APÊNDICE I – REGISTO FOTOGRÁFICO DAS PINTURAS DO RETÁBULO-MOR DA MISERICÓRDIA DE ALCOCHETE

FOTOGRAFIA SOB RADIAÇÃO VISÍVEL



Figura 1: *Anunciação*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 2: *Visitação*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 3: *Adoração dos Pastores*. Fot. Luís Bravo Pereira

FOTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO



Figura 4: *Anunciação*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 5: *Visitação*. Fot. Luís Bravo Pereira

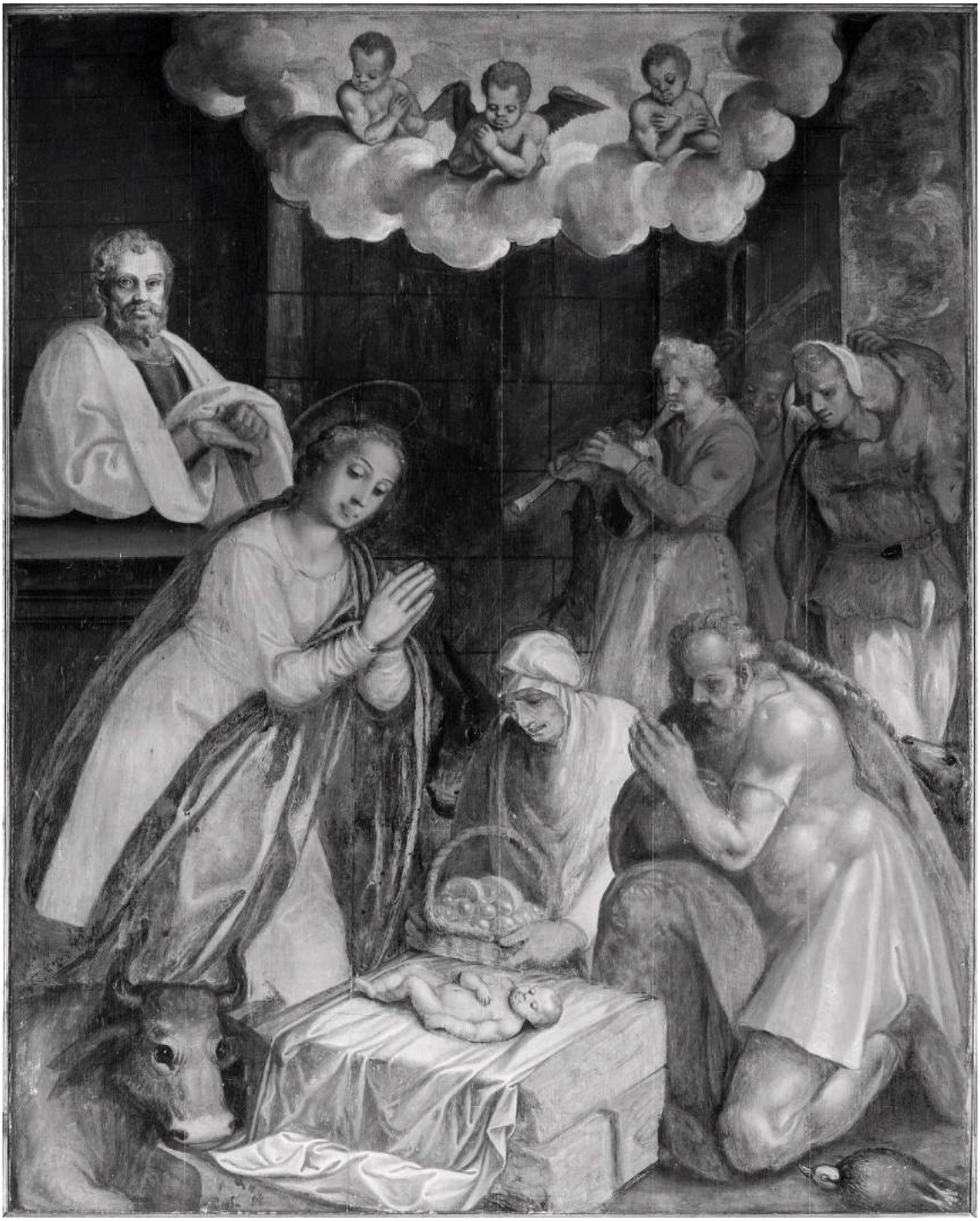


Figura 6: *Adoração dos Pastores*. Fot. Luís Bravo Pereira

LARGURAS DAS TÁBUAS



Figura 7: *Anunciação*. © Nuno Correia



Figura 8: *Visitação*. © Nuno Correia



Figura 9: *Adoração dos Pastores*. © Nuno Correia

MACROFOTOGRAFIAS

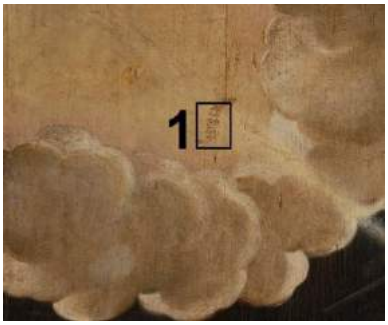


Figura 10: *Anunciação* – localização da macrofotografia



Figura 11: *Anunciação* - Macrofotografia da área 1. Fot. Luís Bravo Pereira

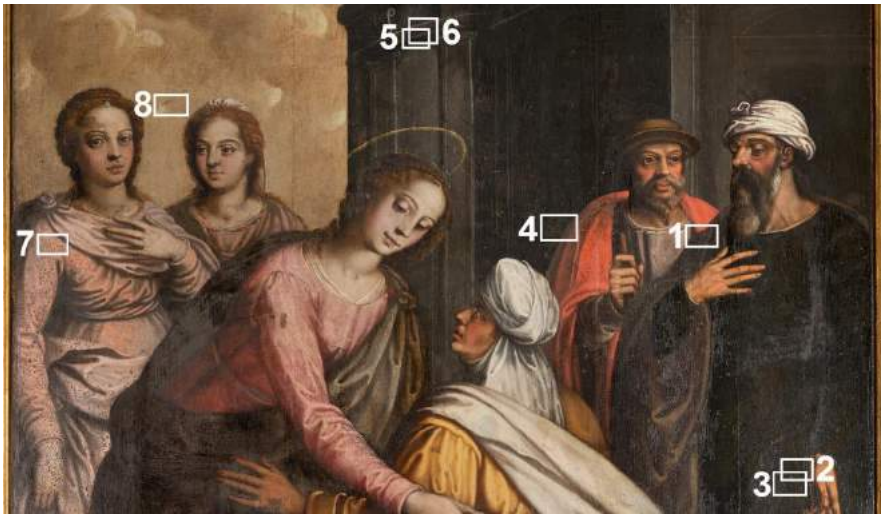


Figura 12: *Visitação* – localização das macrofotografias[1]



Figura 13: Área 1



Figura 14: Área 2



Figura 15: Área 3



Figura 16: Área 4



Figura 17: Área 5



Figura 18: Área 6

[1] Realizadas por Luís Bravo Pereira.



Figura 19: Área 7



Figura 20: Área 8



Figura 21: *Adoração dos Pastores* – localização das macrofotografias[2]



Figura 22: Área 1



Figura 23: Área 2



Figura 24: Área 3



Figura 25: Área 4

[2] Realizadas por Luís Bravo Pereira.

REGISTO FOTOGRÁFICO COM MICROSCÓPIO ÓTICO DIGITAL



Figura 26: *Anunciação* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital (pontos coincidentes com os locais de recolha de amostras)

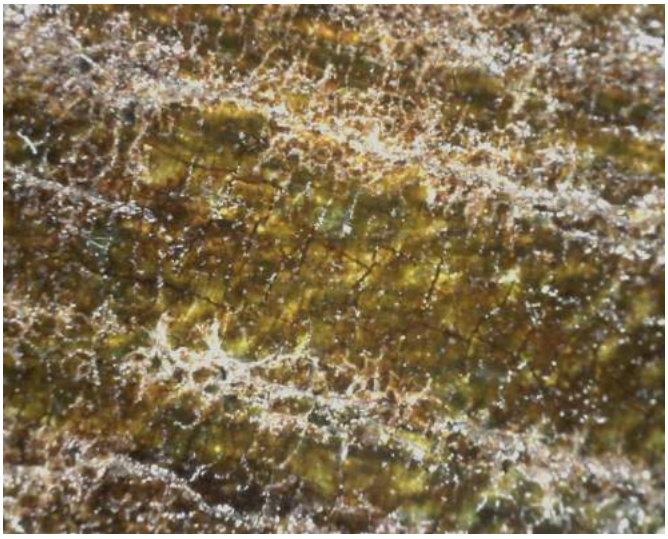


Figura 27: Área A1 (ampliação original 50x)



Figura 28: Área A2 (ampliação original 50x)

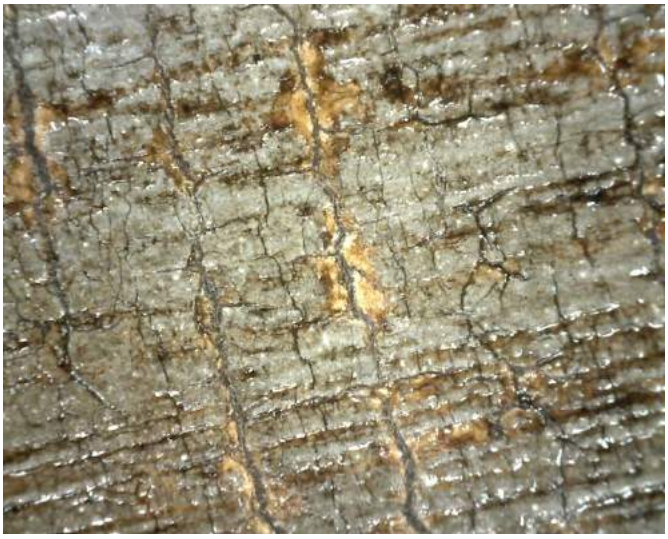


Figura 29: Área A 3 (ampliação original 50x)



Figura 30: Área A4 (ampliação original 50x)

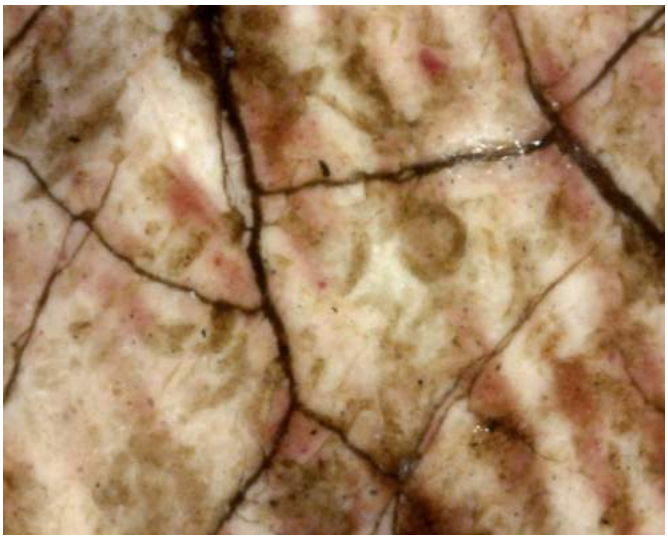


Figura 31: Área A5 (ampliação original 200x)

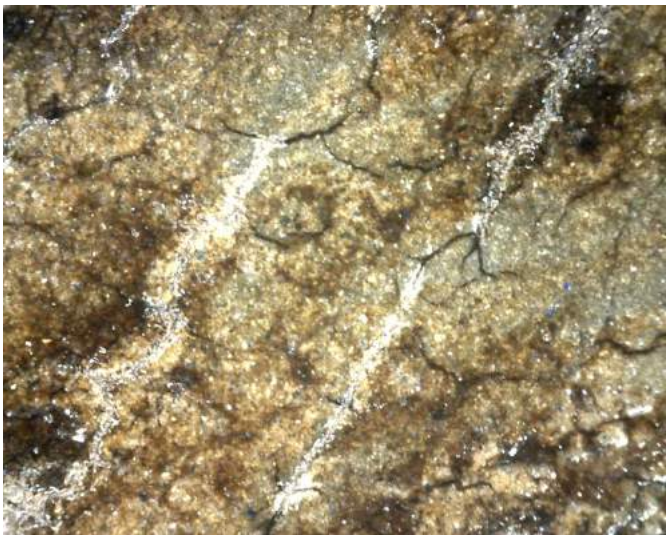


Figura 32: Área A6 (ampliação original 50x)



Figura 33: Área A7 (ampliação original 50x)

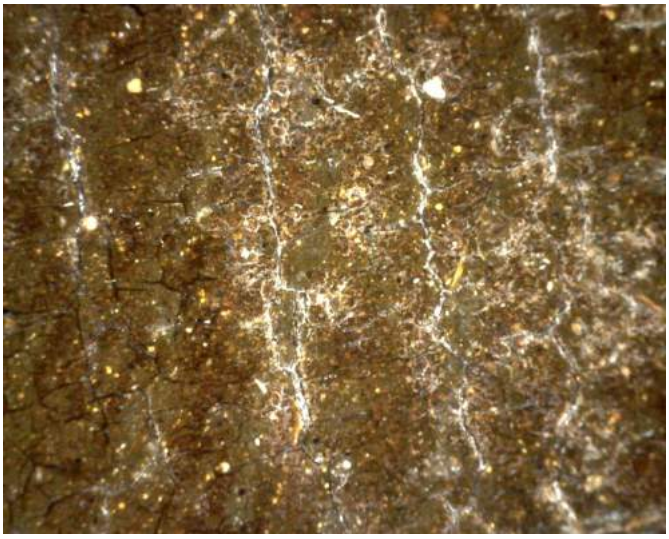


Figura 34: Área A8 (ampliação original 50x)

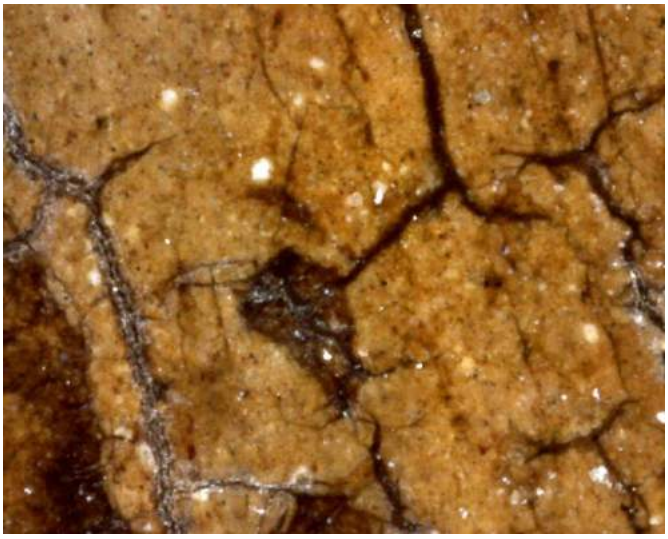


Figura 35: Área A9 (ampliação original 200x)

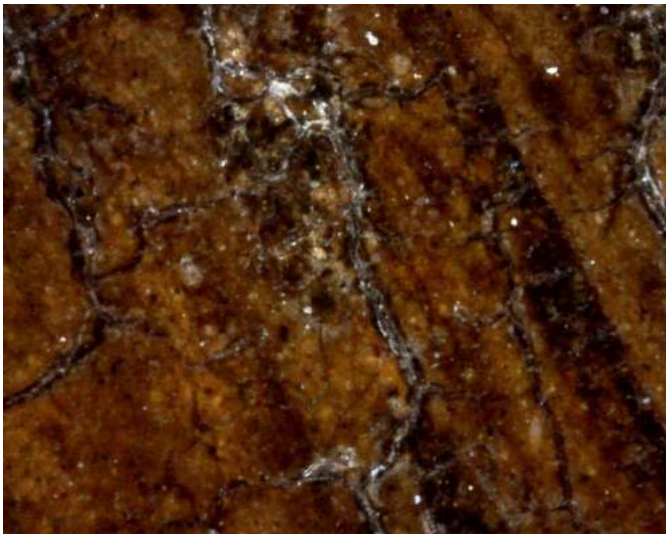


Figura 36: Área A10 (ampliação original 200x)

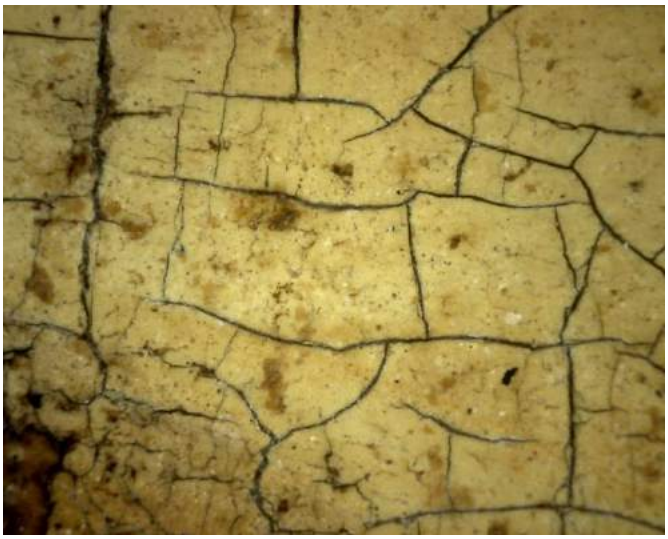


Figura 37: Área A11 (ampliação original 50x)

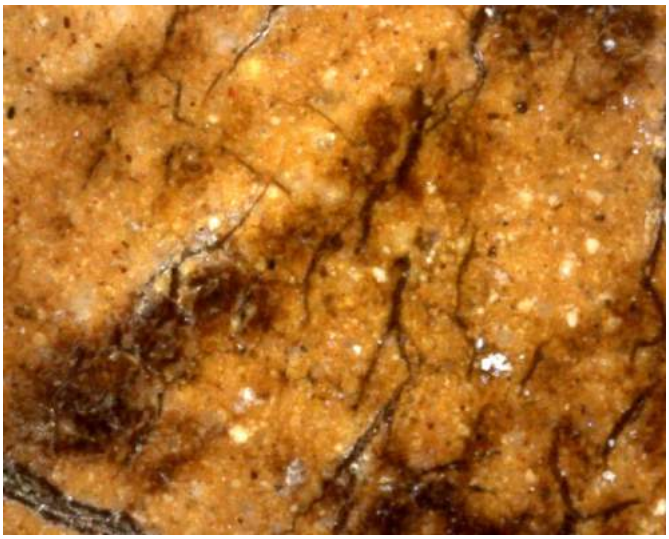


Figura 38: Área A12 (ampliação original 200x)

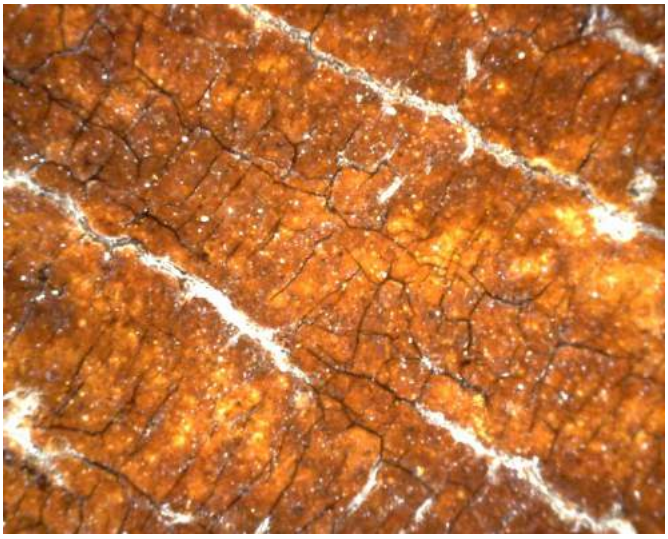


Figura 39: Área A13 (ampliação original 50x)



Figura 40: Área A14 (ampliação original 50x)



Figura 41: Área A15 (ampliação original 50x)

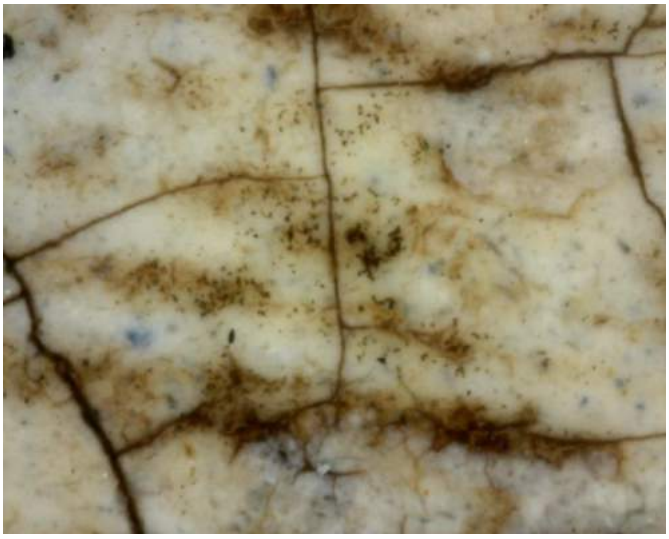


Figura 42: Área A16 (ampliação original 200x)



Figura 43: Área A17 (ampliação original 200x)



Figura 44: Área A18 (ampliação original 200x)



Figura 45: *Visitação* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital (pontos coincidentes com os locais de recolha de amostras)

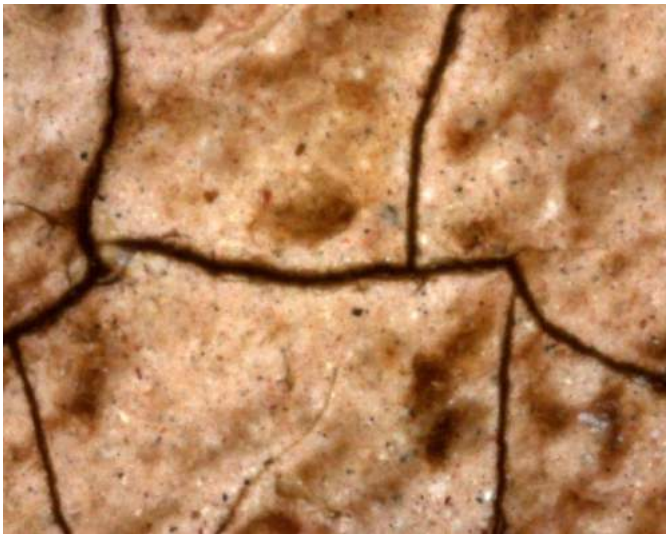


Figura 46: Área V1 (ampliação original 200x)

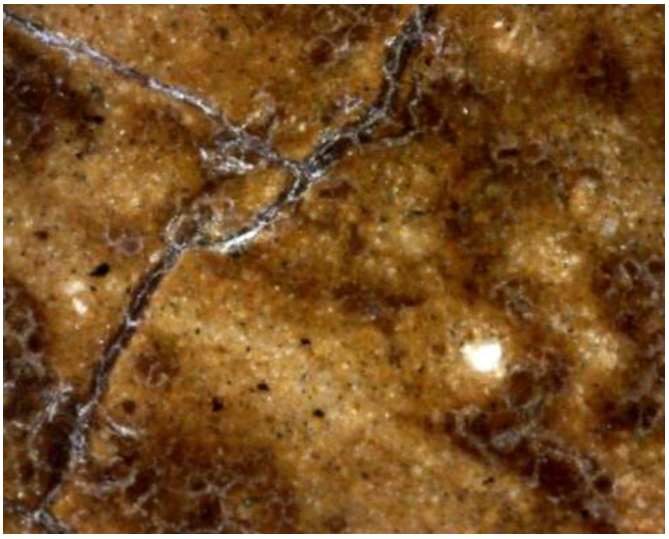


Figura 47: Área V2 (ampliação original 200x)



Figura 48: Área V3 (ampliação original 200x)

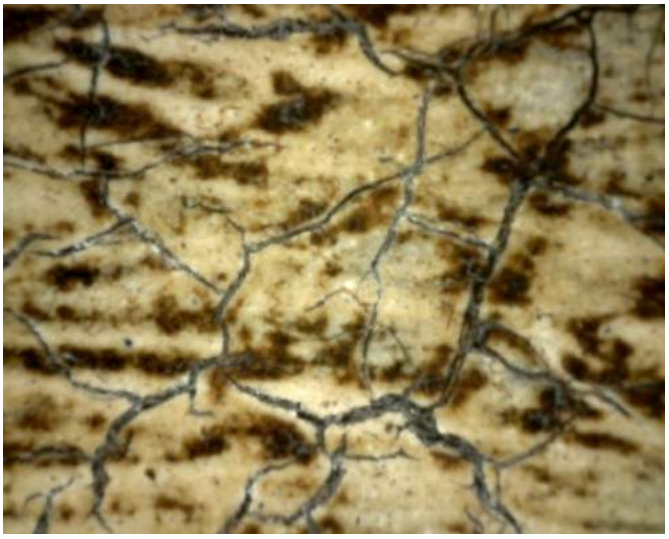


Figura 49: Área V4 (ampliação original 50x)



Figura 50: Área V5 (ampliação original 50x)



Figura 51: Área V6 (ampliação original 50x)



Figura 52: Área V7 (ampliação original 200x)

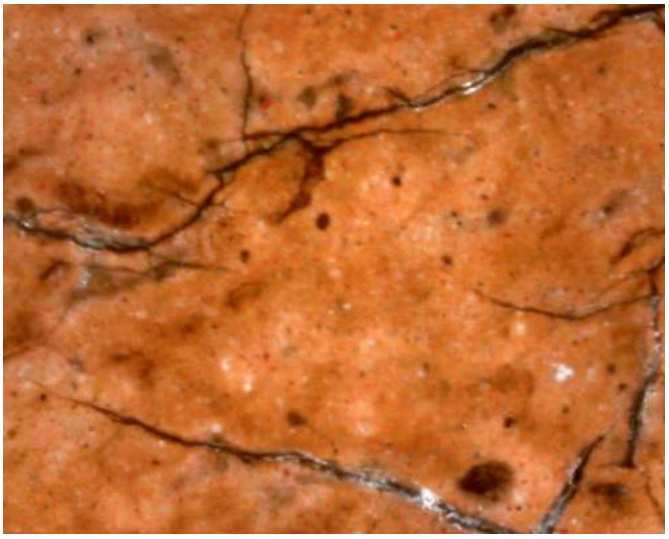


Figura 53: Área V8 (ampliação original 200x)

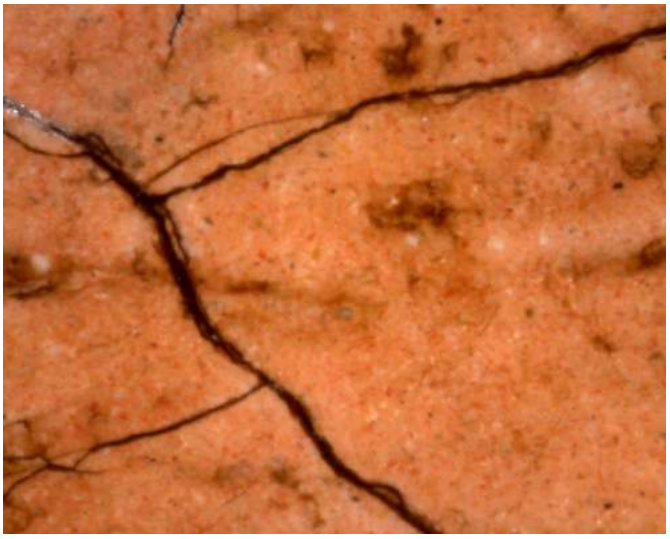


Figura 54: Área V9 (ampliação original 200x)



Figura 55: Área V10 (ampliação original 50x)

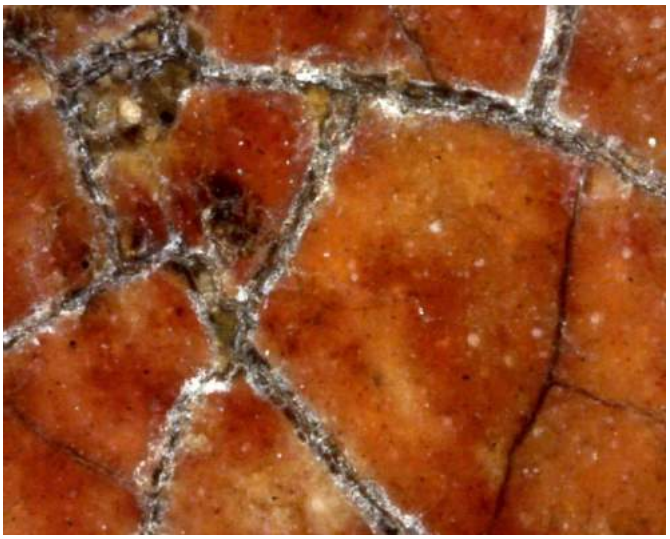


Figura 56: Área V11 (ampliação original 200x)

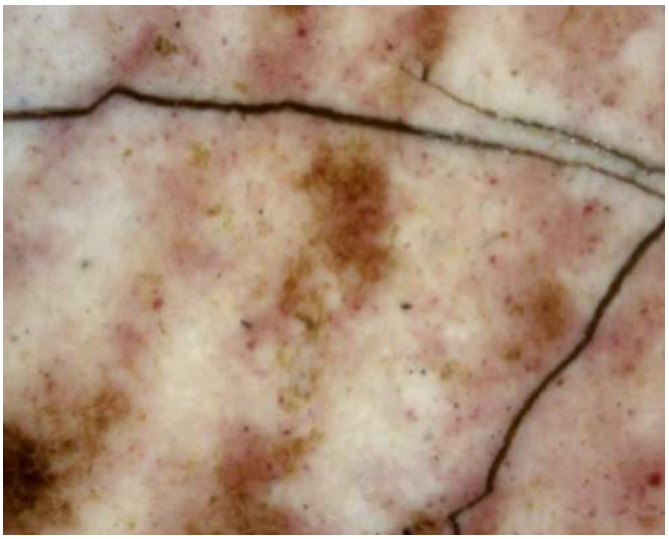


Figura 57: Área V12 (ampliação original 200x)

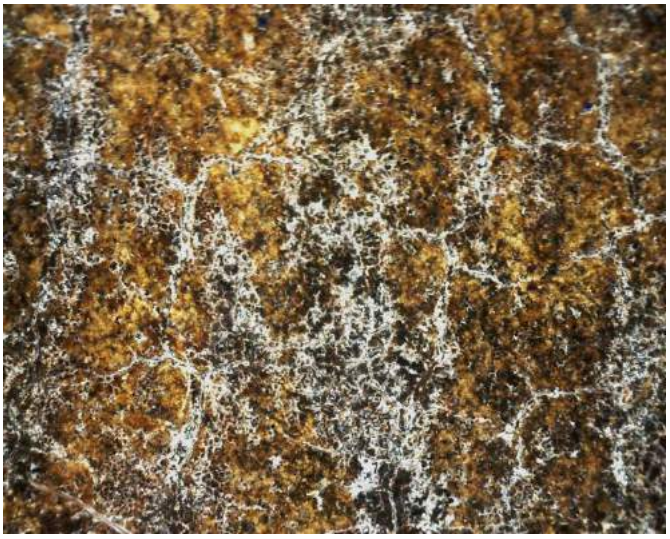


Figura 58: Área V13 (ampliação original 50x)



Figura 59: Área V14 (ampliação original 50x)

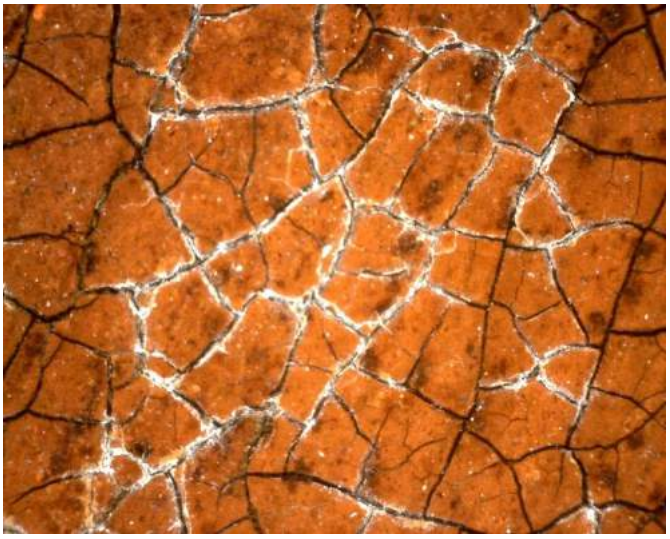


Figura 60: Área V15 (ampliação original 50x)

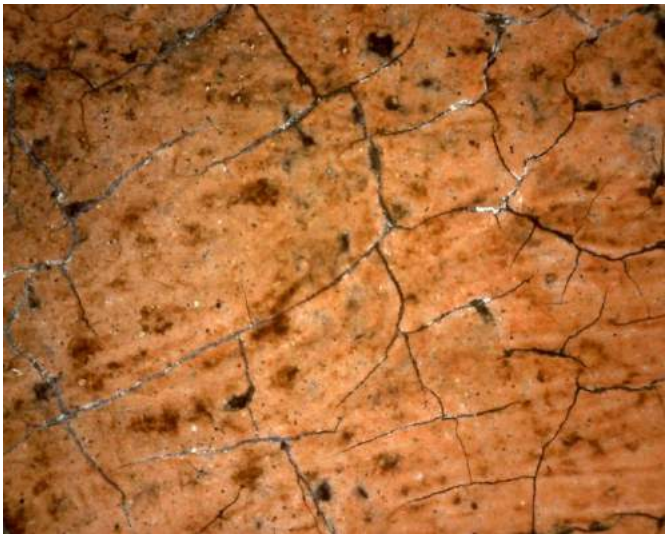


Figura 61: Área V16 (ampliação original 50x)

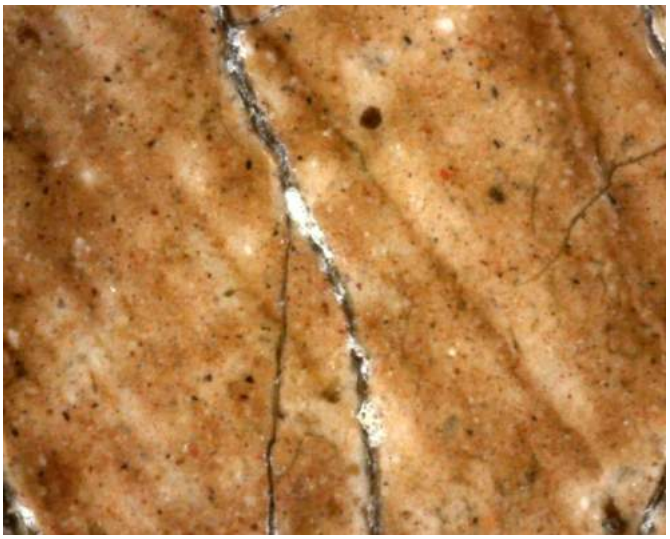


Figura 62: Área V17 (ampliação original 200x)

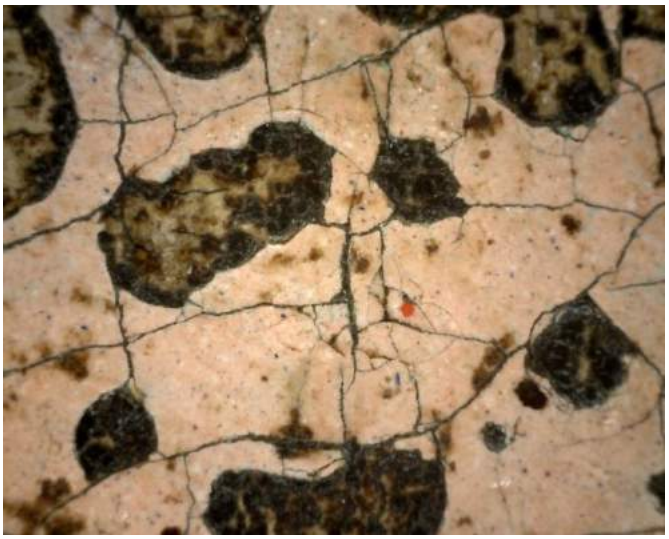


Figura 63: Área V18 (ampliação original 50x)



Figura 64: Área V19 (ampliação original 200x)

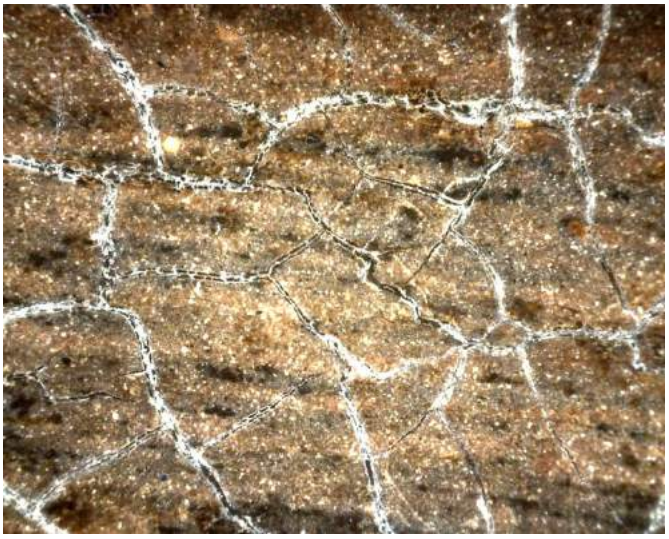


Figura 65: Área V20 (ampliação original 50x)

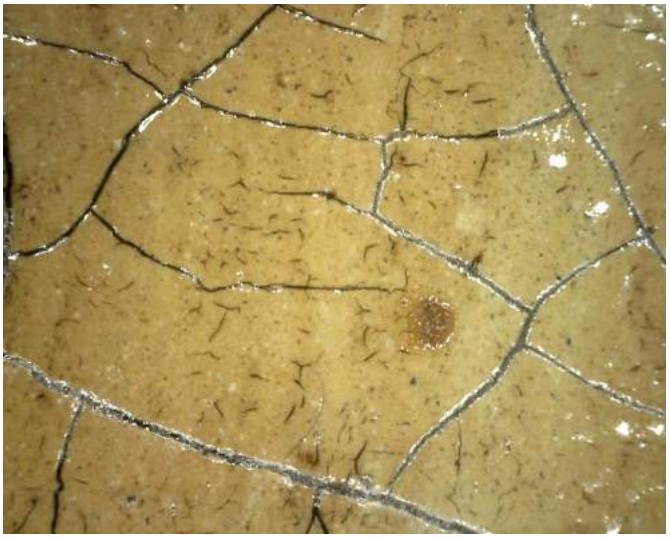


Figura 66: Área V21 (ampliação original 200x)

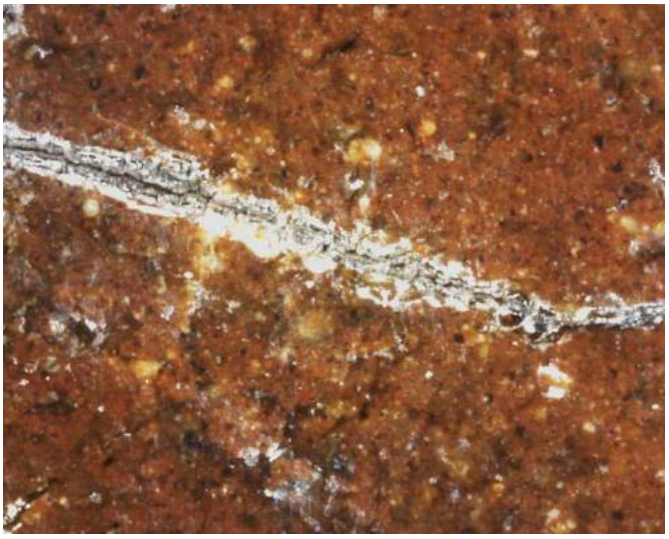


Figura 67: Área V22 (ampliação original 200x)



Figura 68: Área V23 (ampliação original 200x)

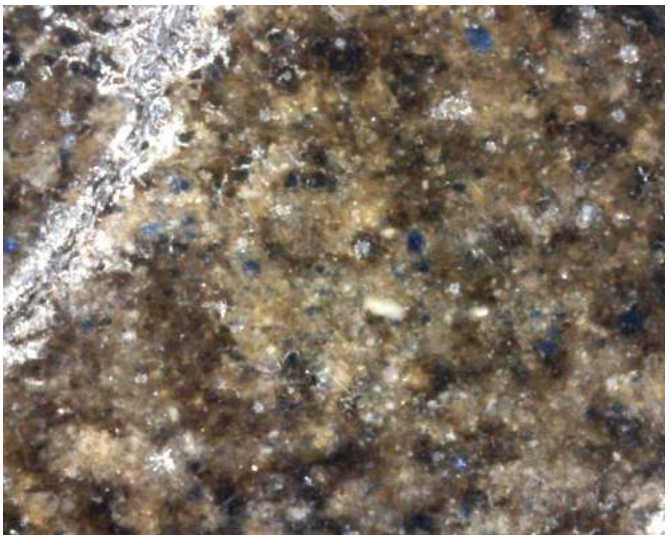


Figura 69: Área V24 (ampliação original 200x)

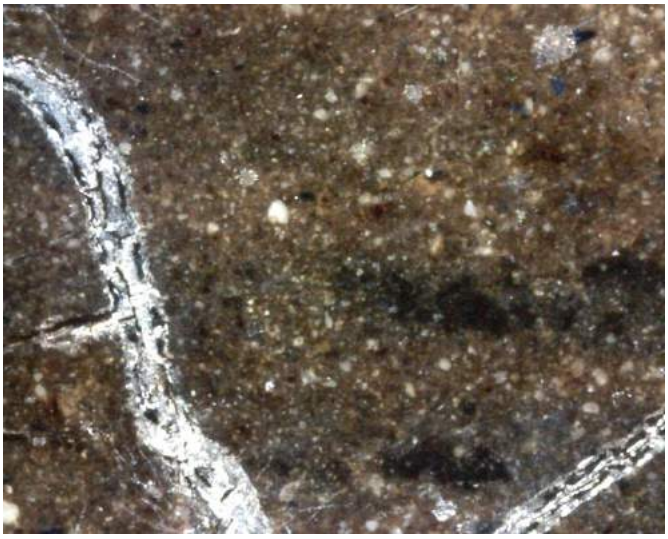


Figura 70: Área V25 (ampliação original 200x)



Figura 71: *Adoração dos Pastores* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital (pontos coincidentes com os locais de recolha de amostras)

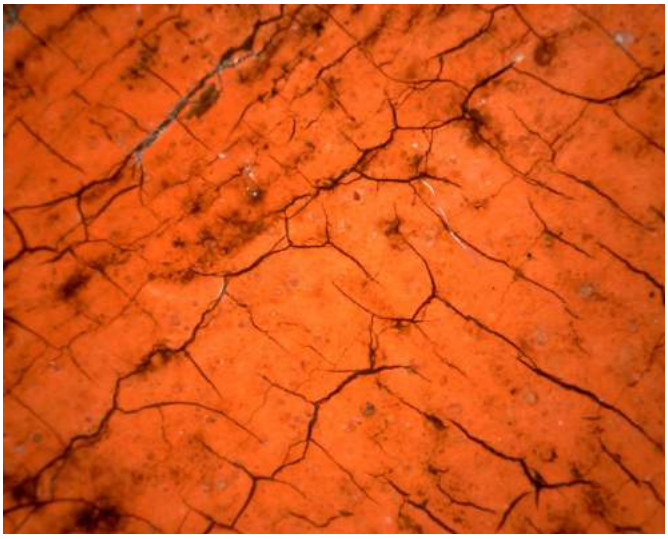


Figura 72: Área AP1 (ampliação original 50x)

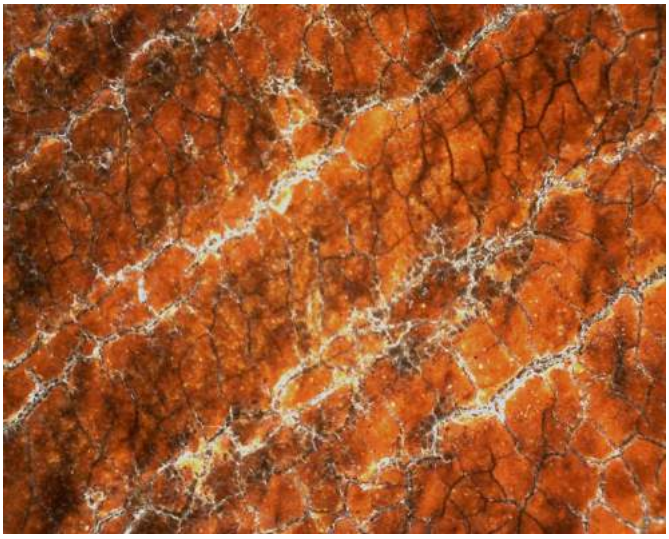


Figura 73: Área AP2 (ampliação original 50x)

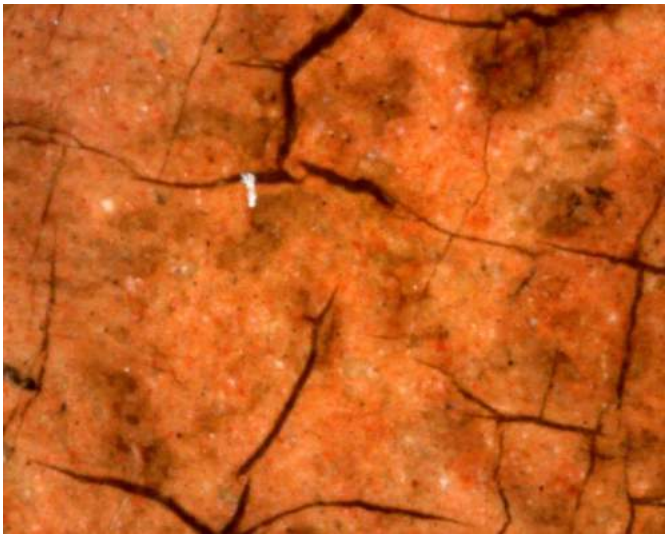


Figura 74: Área AP3 (ampliação original 200x)

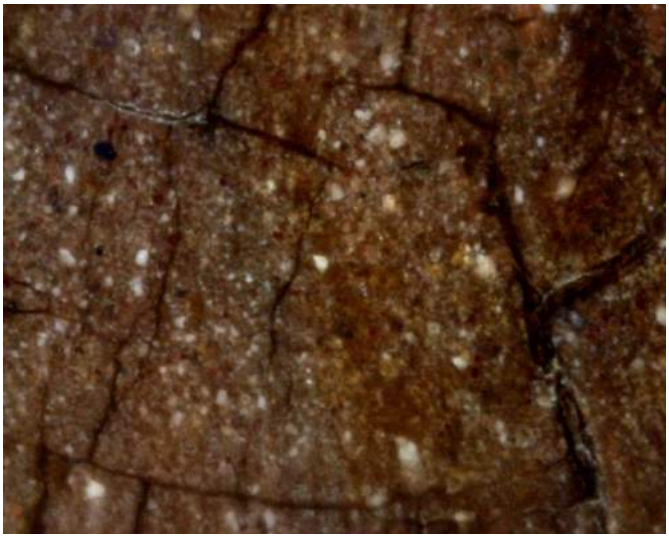


Figura 75: Área AP4 (ampliação original 200x)

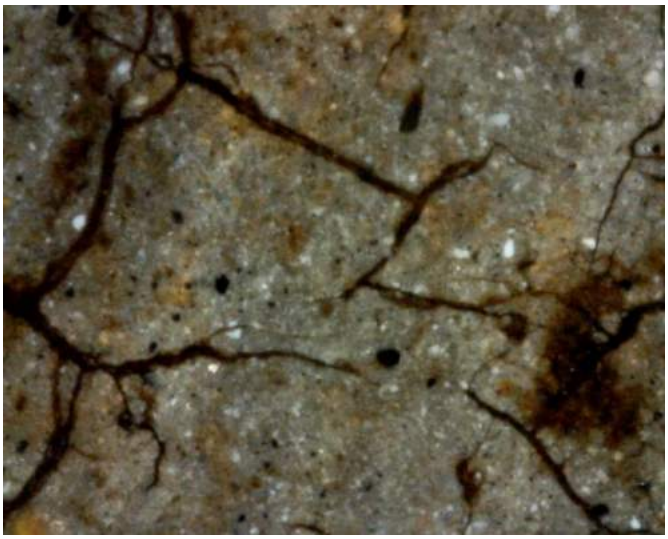


Figura 76: Área AP5 (ampliação original 200x)

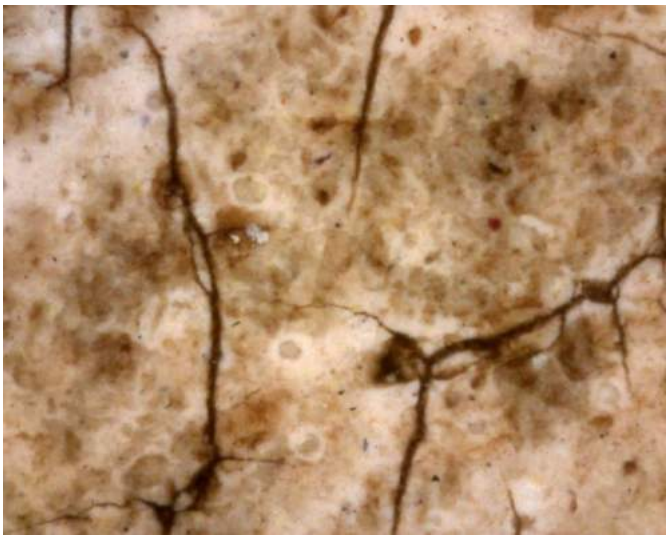


Figura 77: Área AP6 (ampliação original 200x)

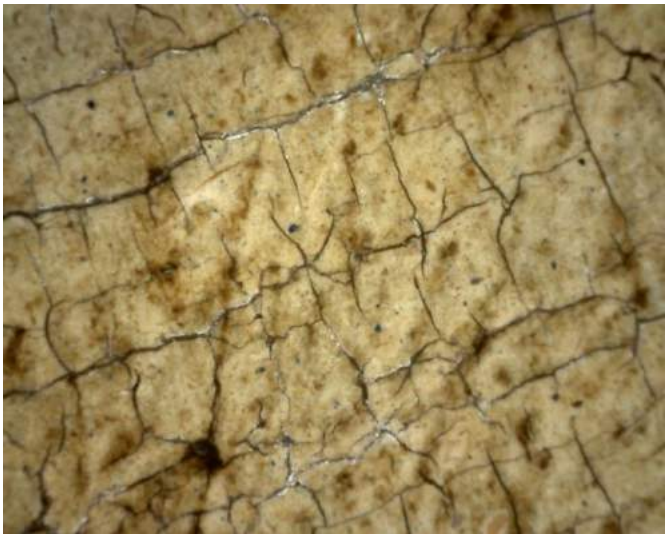


Figura 78: Área AP7 (ampliação original 50x)

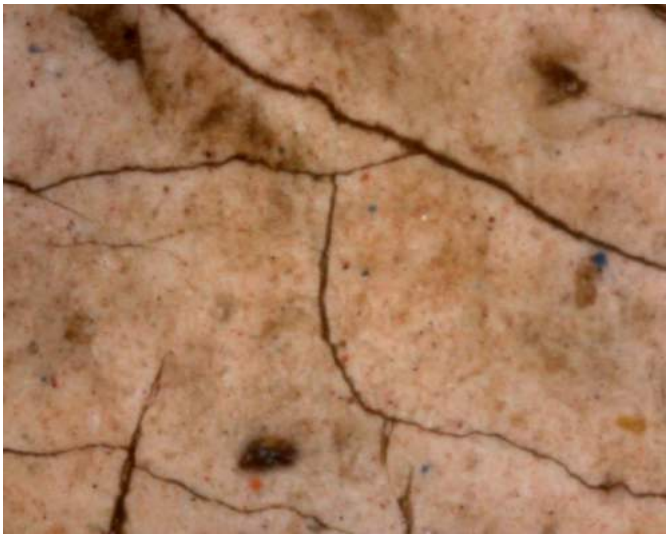


Figura 79: Área AP8 (ampliação original 200x)

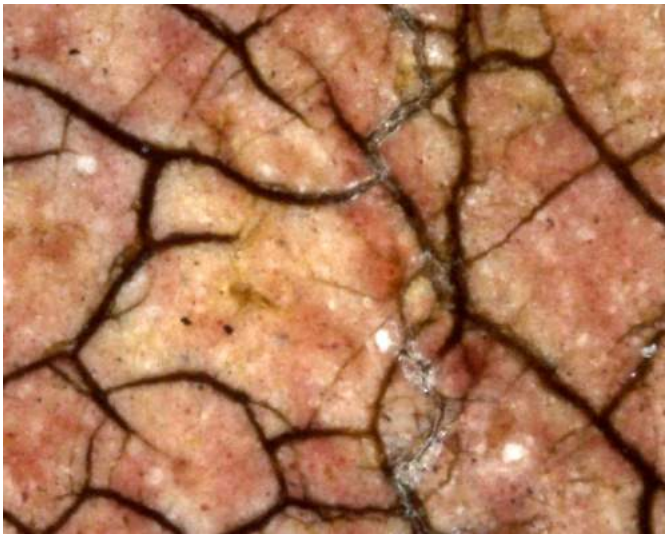


Figura 80: Área AP9 (ampliação original 200x)

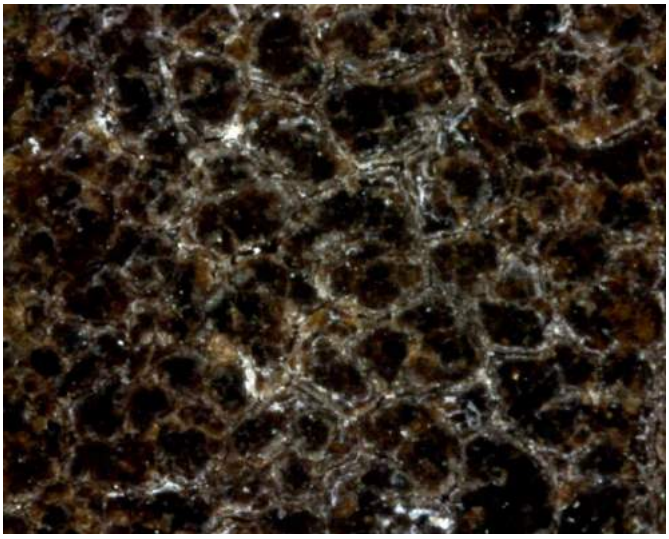


Figura 81: Área AP10 (ampliação original 200x)

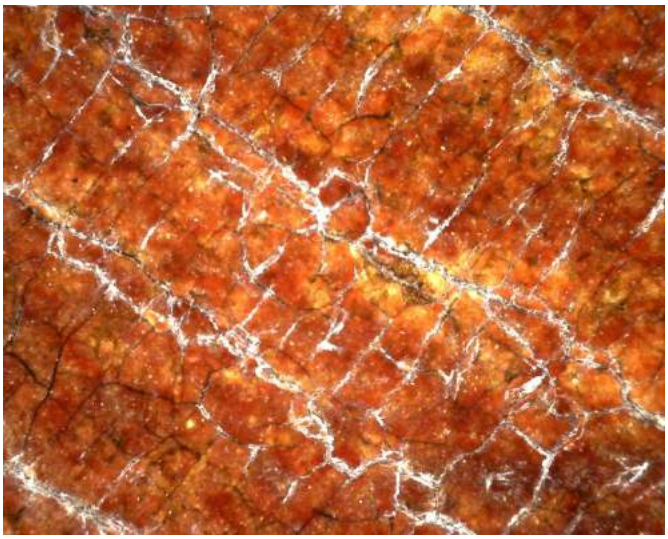


Figura 82: Área AP11 (ampliação original 50x)



Figura 83: Área AP12 (ampliação original 200x)

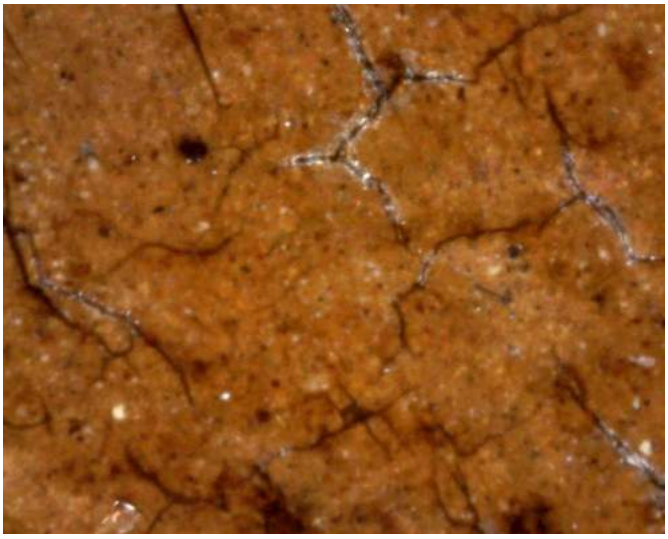


Figura 84: Área AP13 (ampliação original 200x)

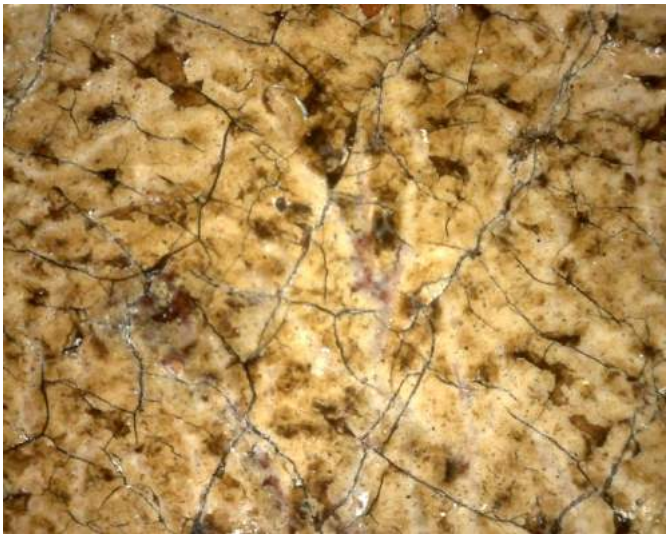


Figura 85: Área AP14 (ampliação original 50x)

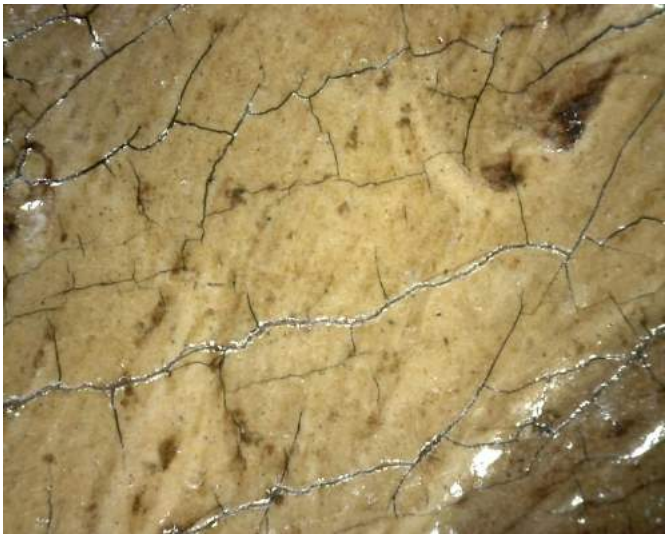


Figura 86: Área AP15 (ampliação original 50x)

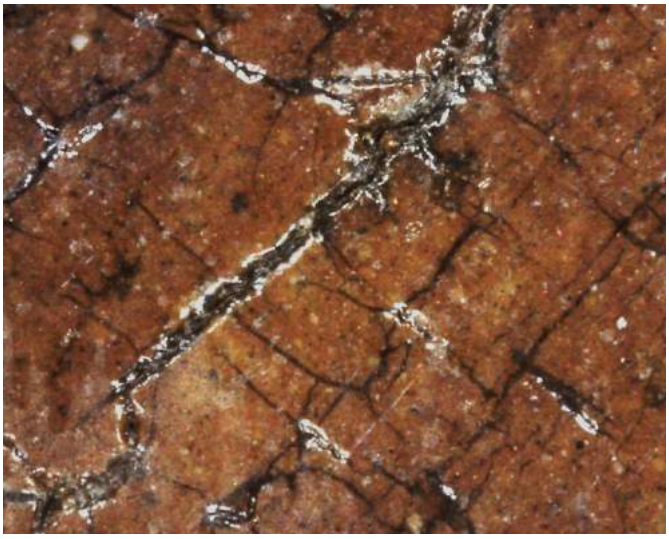


Figura 87: Área AP16 (ampliação original 50x)



Figura 88: Área AP17 (ampliação original 50x)

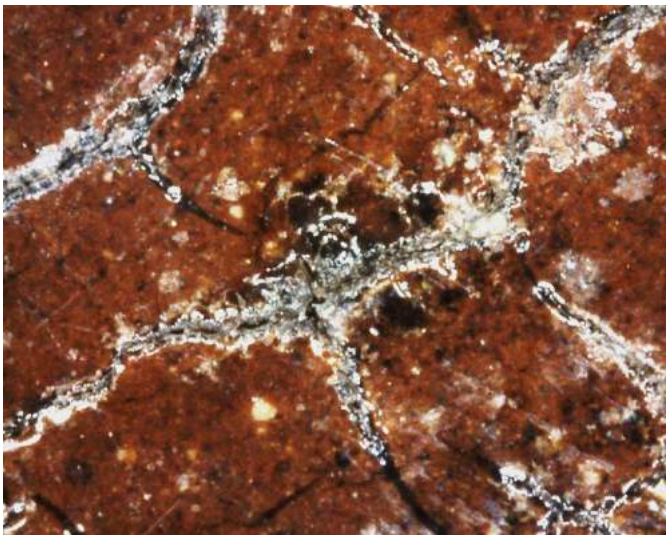


Figura 89: Área AP18 (ampliação original 200x)

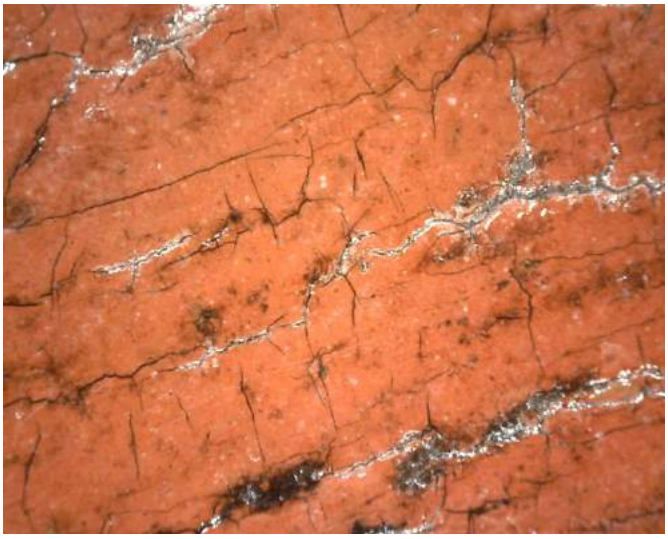


Figura 90: Área AP19 (ampliação original 50x)

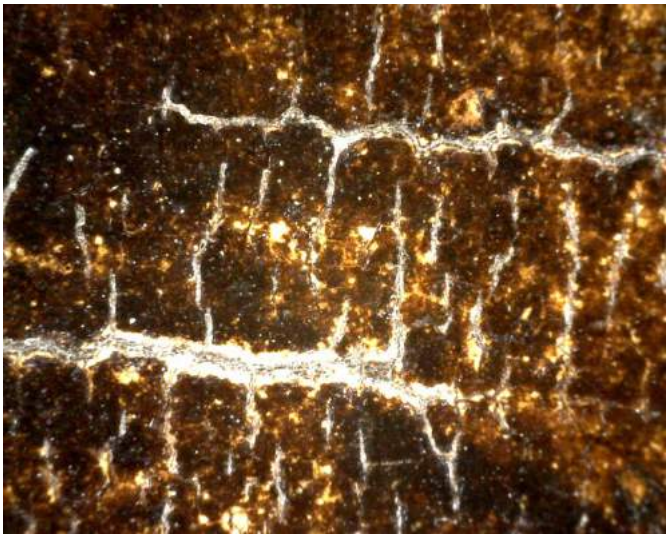


Figura 91: Área AP20 (ampliação original 50x)

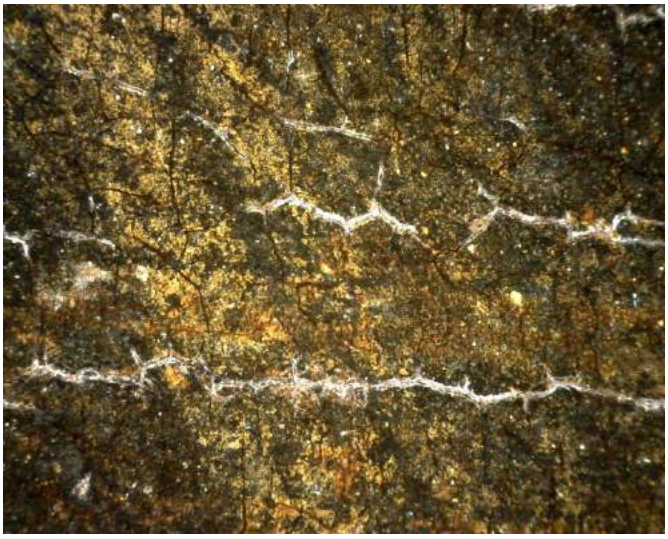


Figura 92: Área AP21 (ampliação original 50x)

APÊNDICE II – DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA RELATIVA ÀS PINTURAS DO RETÁBULO-MOR DA MISERICÓRDIA DE ALCOCHETE

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *ANUNCIAÇÃO*

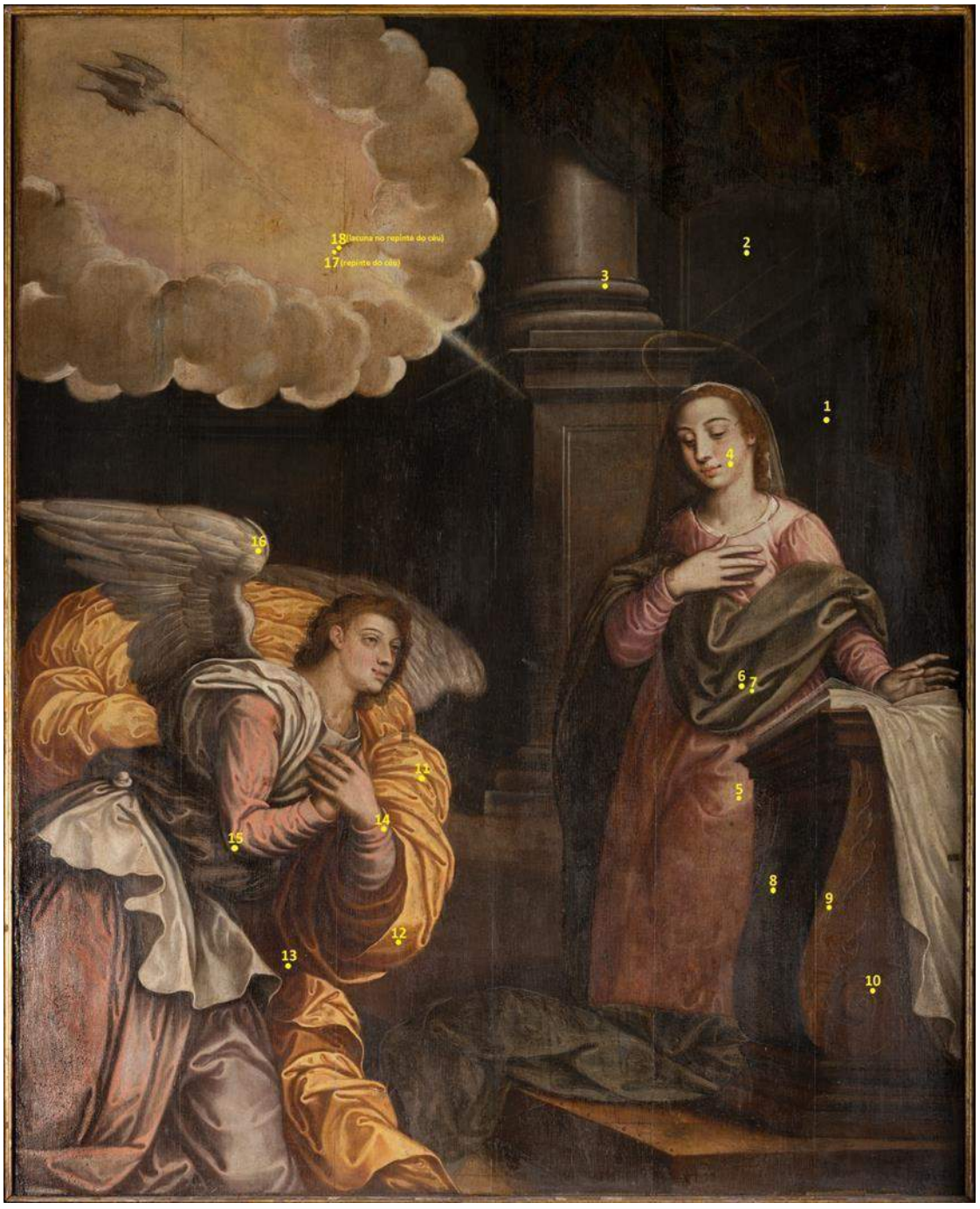


Figura 1: Localização dos pontos de amostragem. Fot. Luis Bravo Pereira

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem

Nº da amostra	**Características**	**Métodos de análise**
A1	Cinzento-escuro, sombra, fundo arquitetónico.	MO, SEM-EDX
A2	Cinzento acastanhado, sombra, fundo arquitetónico.	MO, teste de coloração seletiva, μ-FTIR
A3	Castanho acinzentado, luz, coluna.	MO, teste de coloração seletiva
A4	Carnação, luz, rosto da Virgem.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
A5	Carmim claro, luz, veste da Virgem.	MO, μ-FTIR
A6	Verde, sombra, manto da Virgem.	MO, SEM-EDX
A7	Verde, luz, manto da Virgem.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
A8	Castanho-escuro, sombra, móvel.	MO
A9	Castanho, luz, móvel.	MO
A10	Castanho, tom intermédio, móvel.	MO, SEM-EDX
A11	Amarelo, luz, manto do arcanjo.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
A12	Amarelo, tom intermédio, manto do arcanjo.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
A13	Amarelo, sombra, manto do arcanjo.	MO, SEM-EDX
A14	Cor-de-rosa, luz, veste do arcanjo.	MO, SEM-EDX
A15	Cinzento, sombra, veste do arcanjo.	MO
A16	Branco-acinzentado, luz, asa do arcanjo.	MO, SEM-EDX
A17	Bege, luz, zona de céu que corresponde a um repinte.	MO, SEM-EDX
A18	Bege rosado, luz, zona de lacuna do céu onde se deteta uma camada cromática subjacente à referida no ponto anterior.	MO

Amostra A1: cinzento-escuro, sombra.

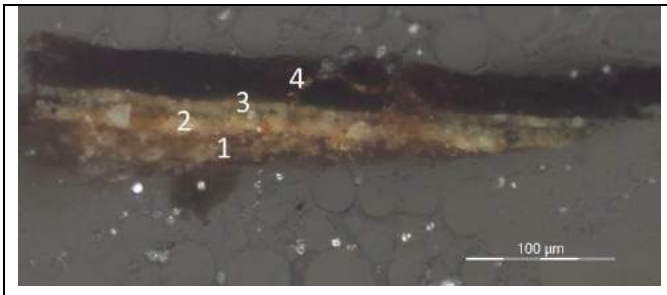


Figura 2: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha escura (velatura?) (29 µm)
3 – Camada cinzenta esverdeada (8 µm)
2 – Camada bege amarelada (12 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (20 µm)

Análise SEM-EDX:

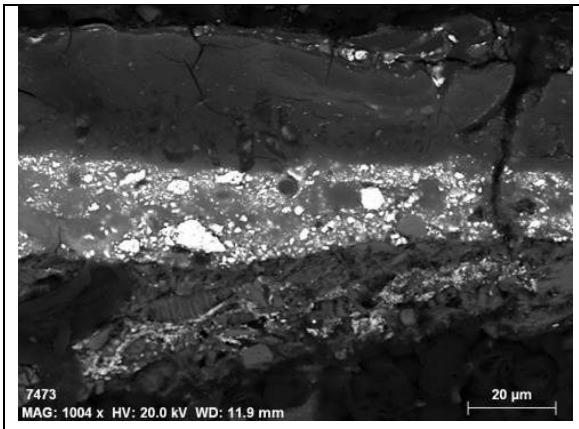


Figura 3: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 4: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

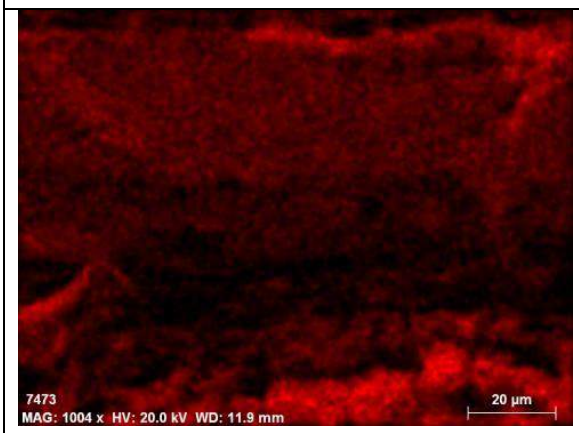


Figura 5: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

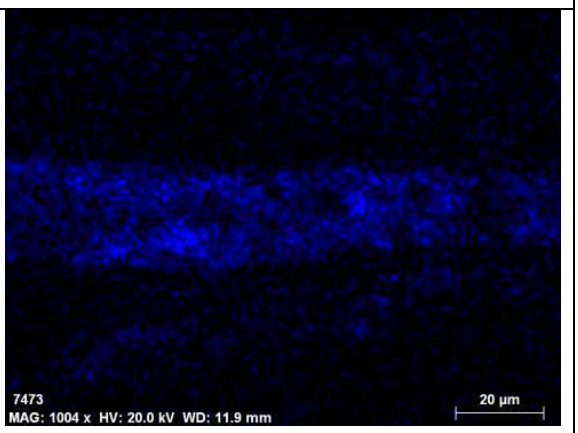


Figura 6: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

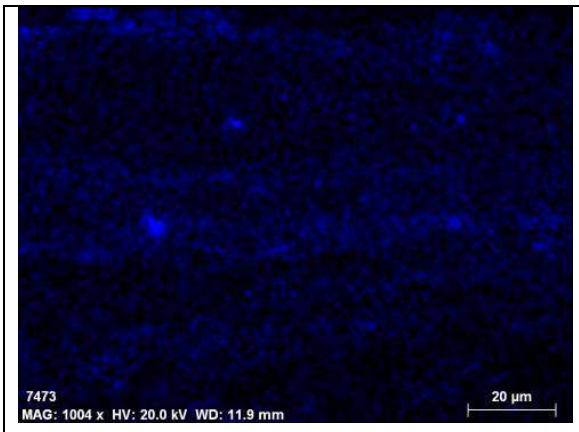


Figura 7: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

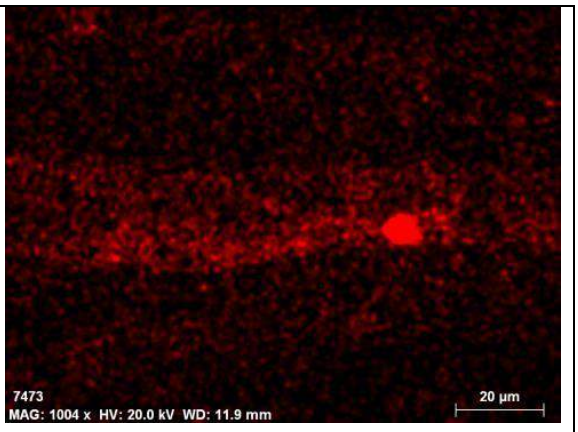


Figura 8: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

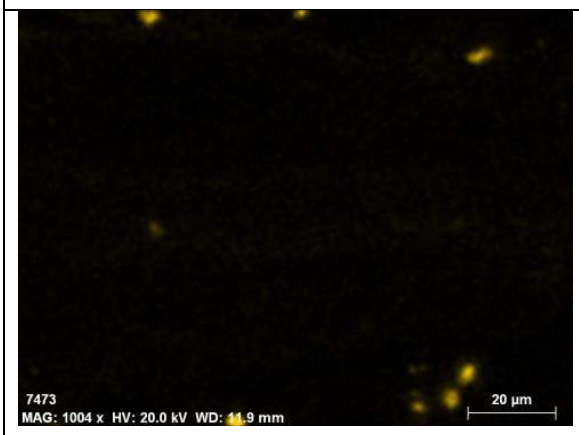


Figura 9: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

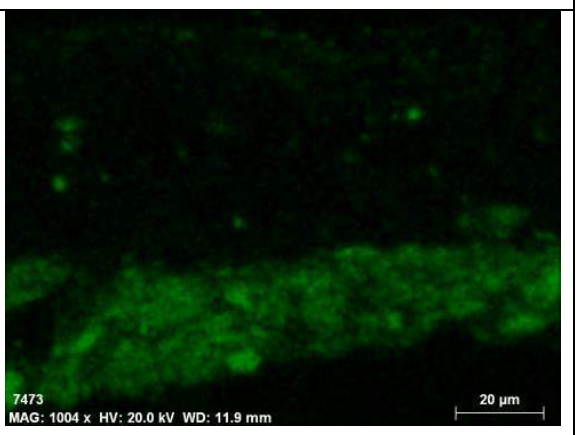


Figura 10: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

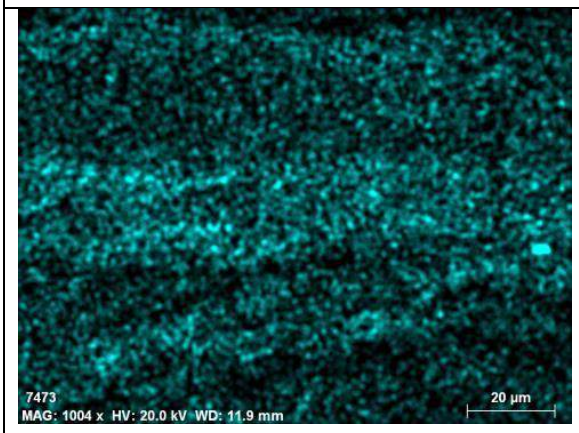


Figura 11: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

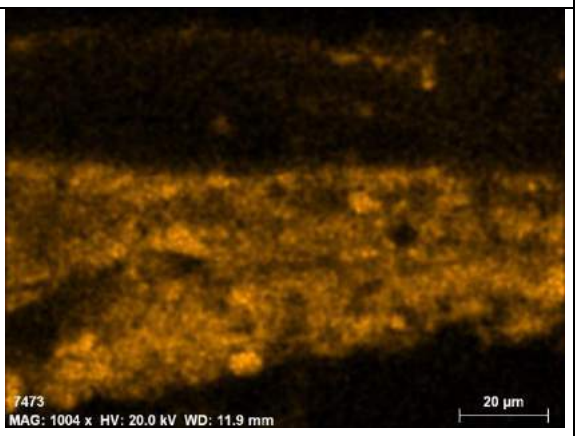


Figura 12: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[1]

[1] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

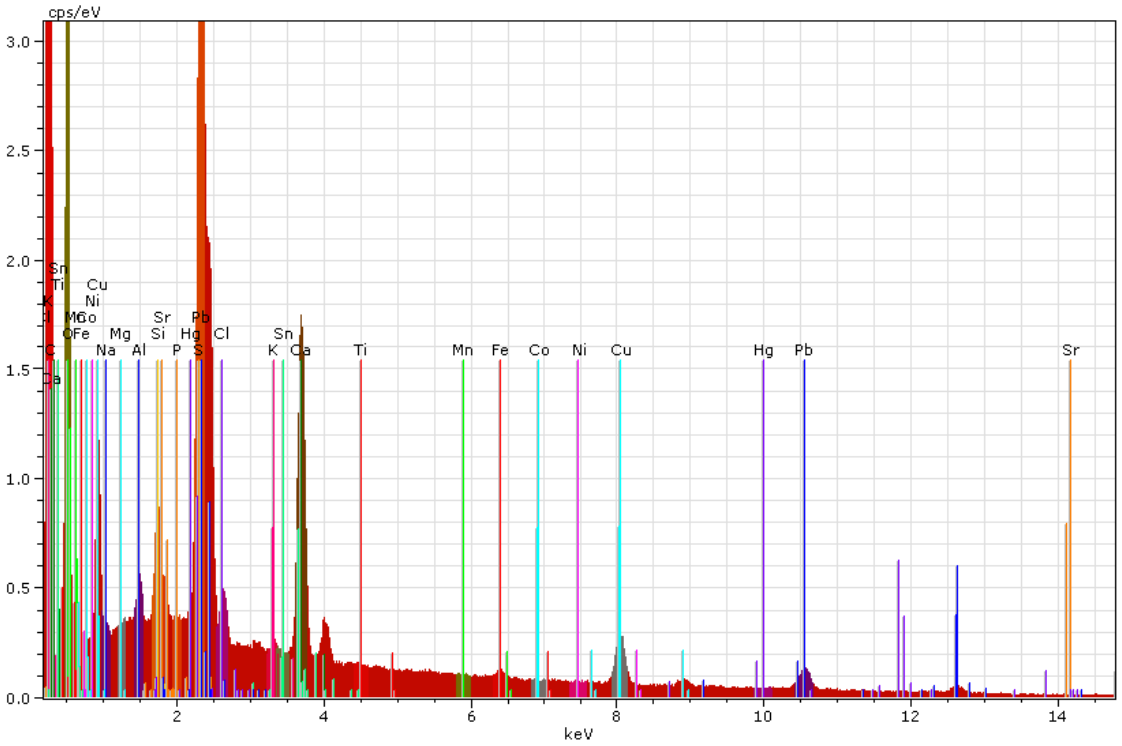


Figura 13: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

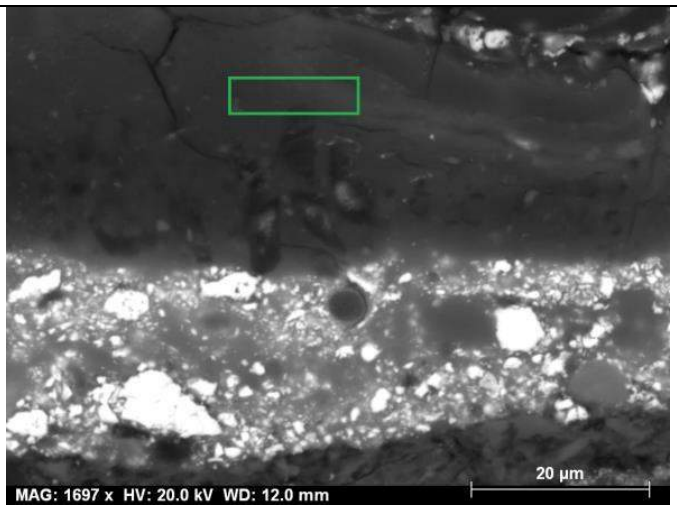


Figura 14: Análise de uma área da camada 4 (castanha escura)

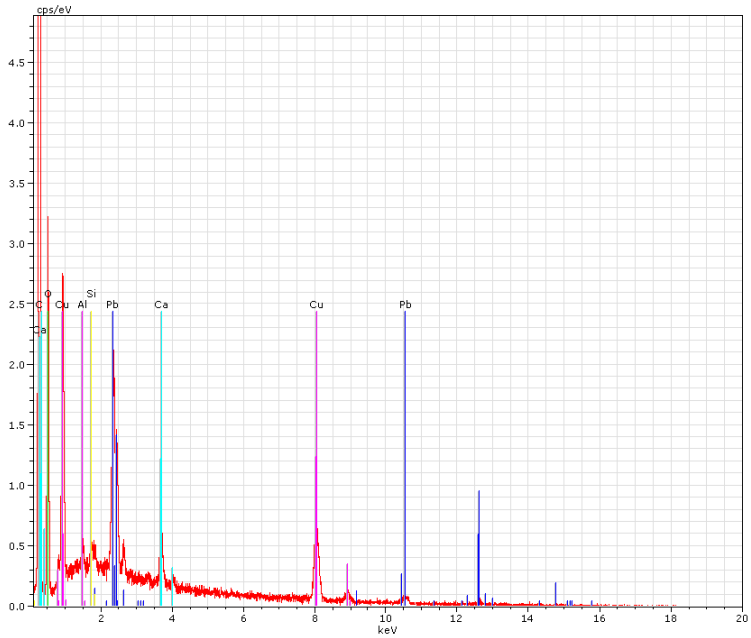


Figura 15: Espectro EDX da área referida acima – material orgânico + pigmento de cobre + branco de chumbo (vestígios) + carbonato de cálcio (vestígios)

Tabela 2: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	61.02	76.89	95.92	7.32	1.080	0.712	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.19	0.24	0.13	0.04	0.001	3.218	1.000	1.006
Si	14	K-series	0.08	0.11	0.06	0.03	0.000	4.285	1.000	1.009
Ca	20	K-series	1.10	1.38	0.52	0.06	0.003	4.480	1.000	1.034
Cu	29	K-series	8.88	11.19	2.64	0.30	0.027	3.691	1.000	1.143
Pb	82	L-series	8.09	10.19	0.74	0.41	0.063	1.422	1.000	1.131
		Total:	79.36	100.00	100.00					

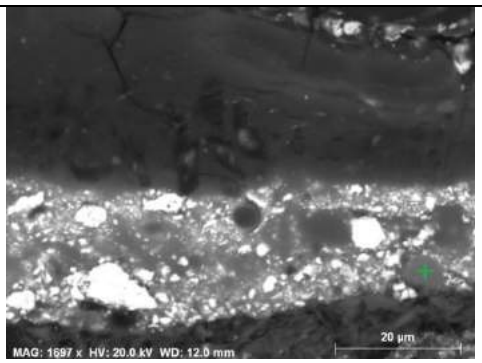


Figura 16: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (bege amarelada)

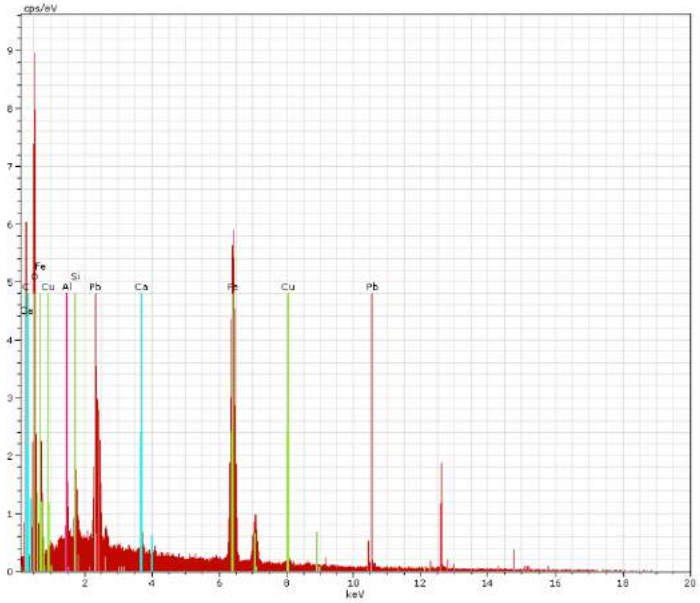


Figura 17: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 3: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	2.43	4.41	9.56	0.16	0.029	1.521	1.000	1.006
Si	14	K-series	2.05	3.72	7.74	0.12	0.018	2.022	1.000	1.008
Ca	20	K-series	0.68	1.24	1.81	0.06	0.006	2.093	1.000	1.051
Fe	26	K-series	38.89	70.75	74.01	1.09	0.337	2.009	1.000	1.044
Cu	29	K-series	1.11	2.01	1.85	0.09	0.011	1.706	1.000	1.075
Pb	82	L-series	9.82	17.86	5.04	0.51	0.250	0.655	1.000	1.089
		Total:	54.96	100.00	100.00					

Tabela 4: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Castanha escura	Material orgânico; branco de chumbo; carbonato de cálcio; pigmento de cobre
3	Cinzenta esverdeada	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; aluminossilicatos (vestígios)
2	Bege amarelada	Branco de chumbo; ocre amarelo; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite (?)

Amostra A2: cinzento acastanhado, sombra.

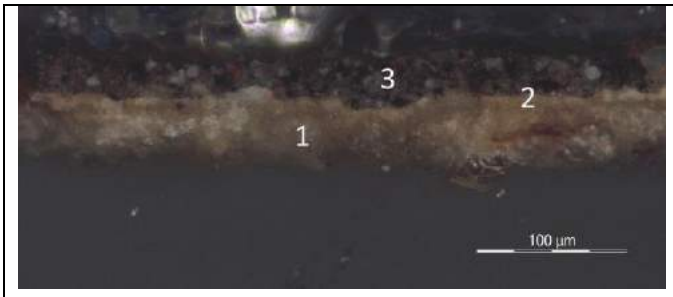


Figura 18: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta acastanhada (34 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (9 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (27 µm)

Teste de coloração seletiva:

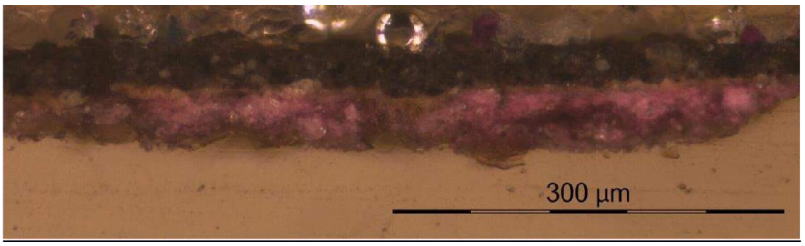


Figura 19: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Análise µ-FTIR:

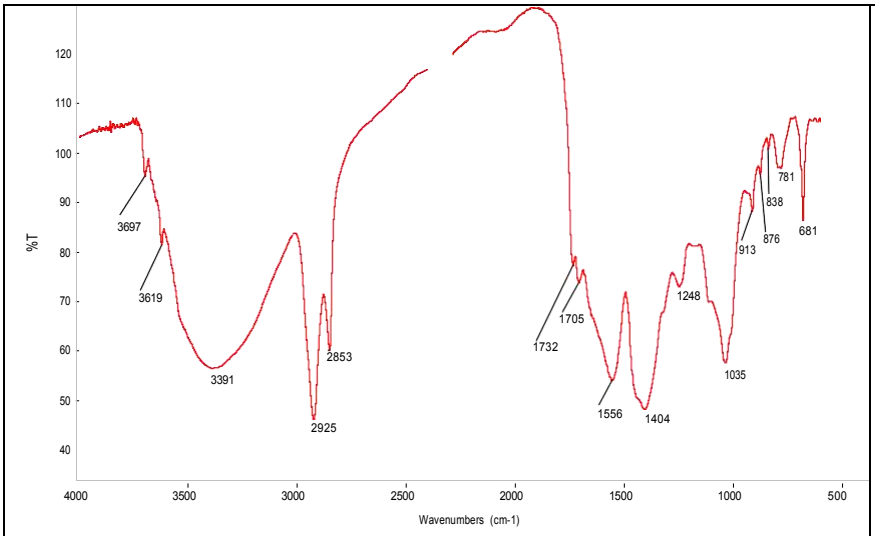


Figura 20: Espectro de IV da camada 3 (cinzenta acastanhada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Minerais do grupo da caulinite (ocres)
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra A3: castanho acinzentado, luz.

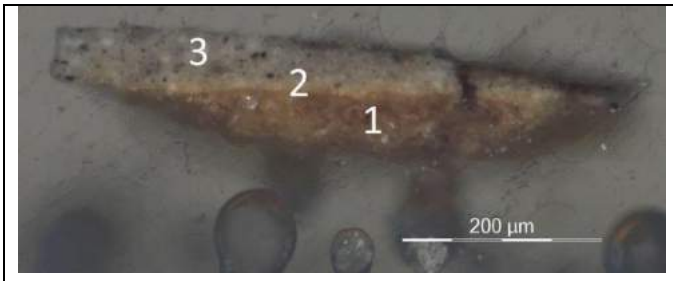


Figura 21: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (42 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (11 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (50 µm)

Teste de coloração seletiva:

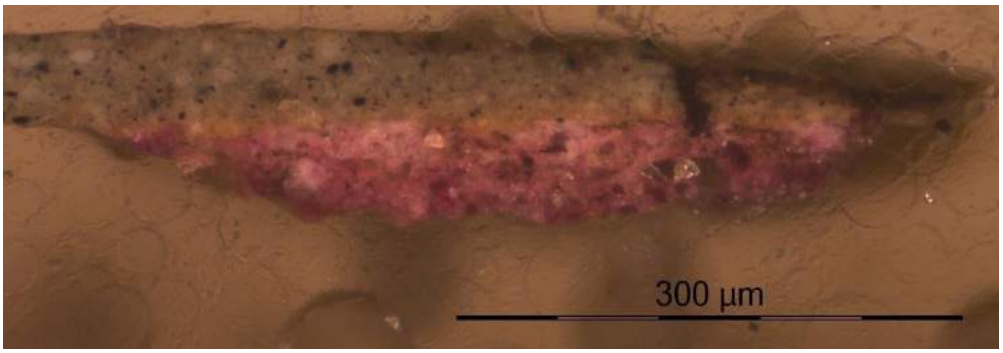


Figura 22: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra A4: carnação, luz.



Figura 23: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (28 µm)
2 – Camada branca rosada (17 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (69 µm)

Análise µ-FTIR:

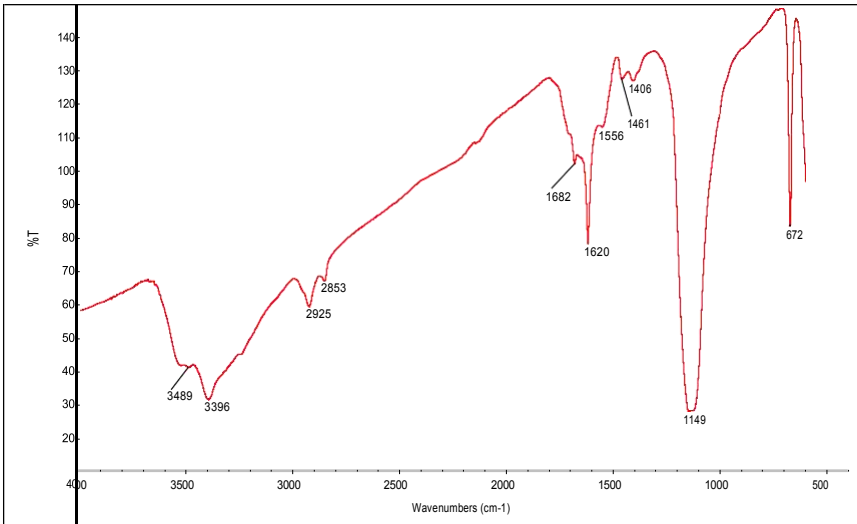


Figura 24: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

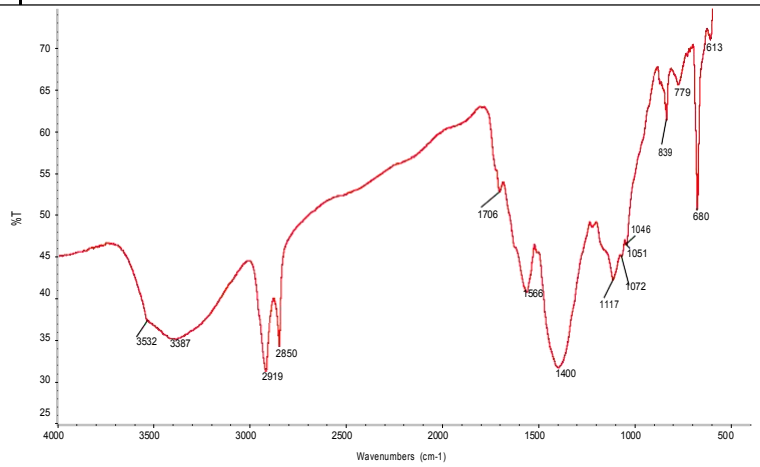


Figura 25: Espectro de IV da camada 2 (branca rosada - carnação)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Silicatos
- Carboxilatos

Análise SEM-EDX:

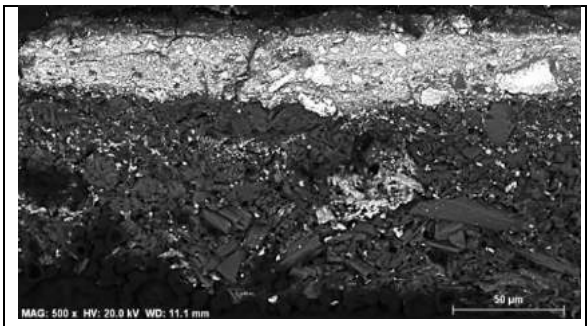


Figura 26: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 2)



Figura 27: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 2)

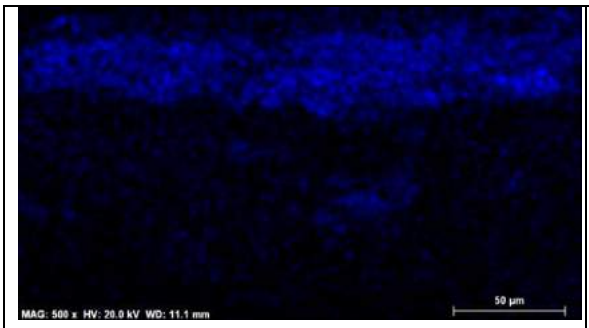


Figura 28: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

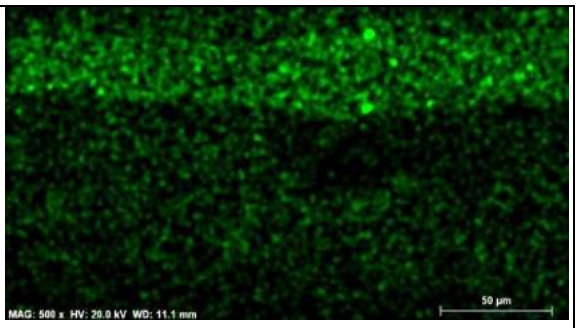


Figura 29: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

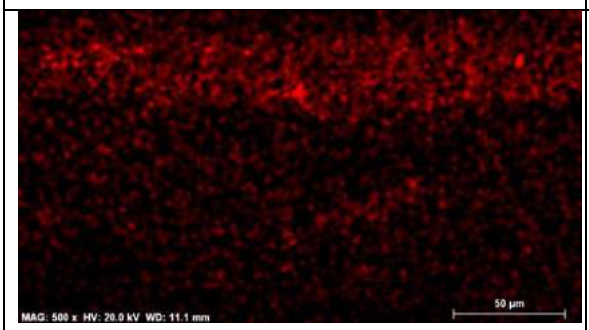


Figura 30: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

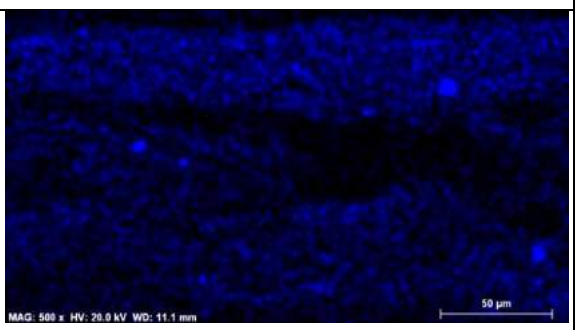


Figura 31: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

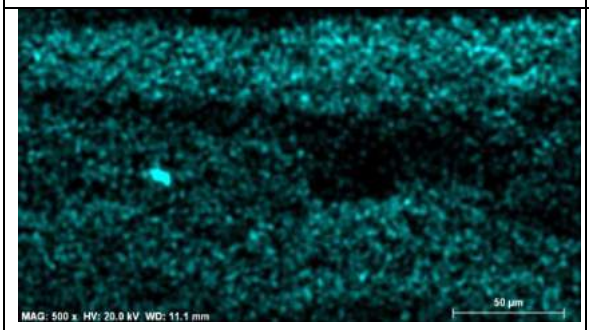


Figura 32: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

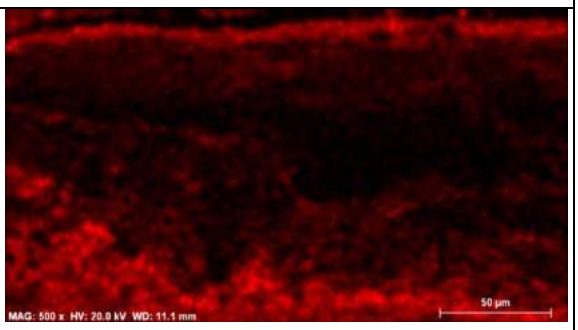


Figura 33: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

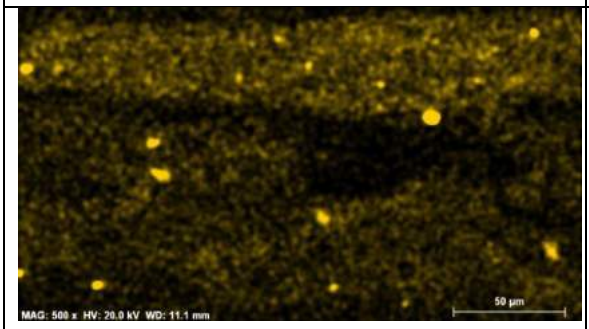


Figura 34: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

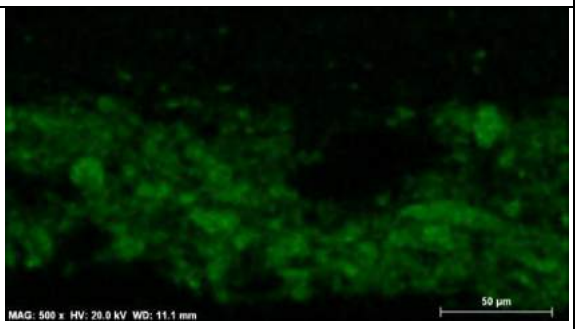


Figura 35: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

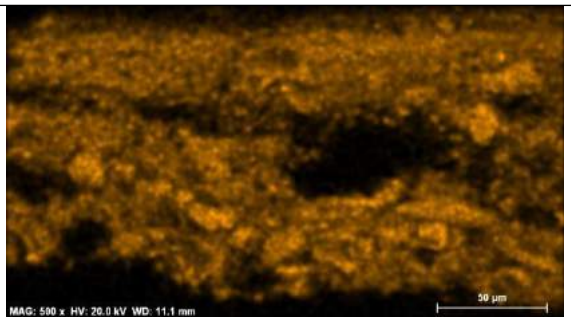


Figura 36: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[2]

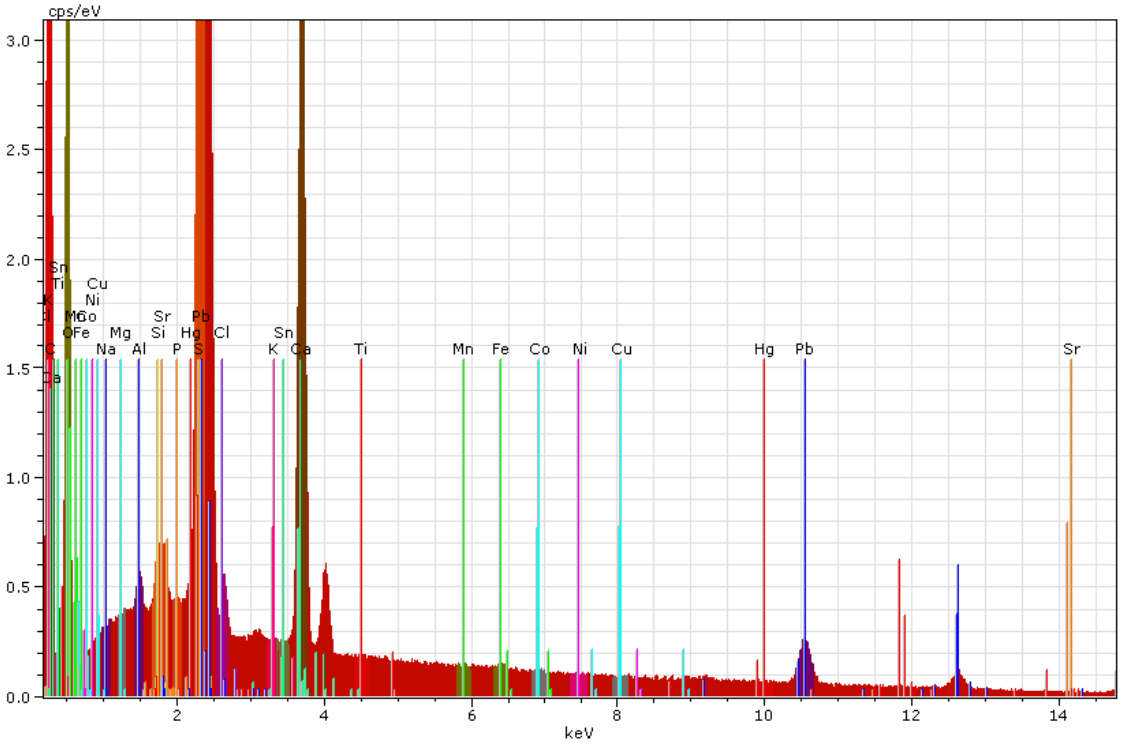


Figura 37: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 2

[2] *Ibidem*.

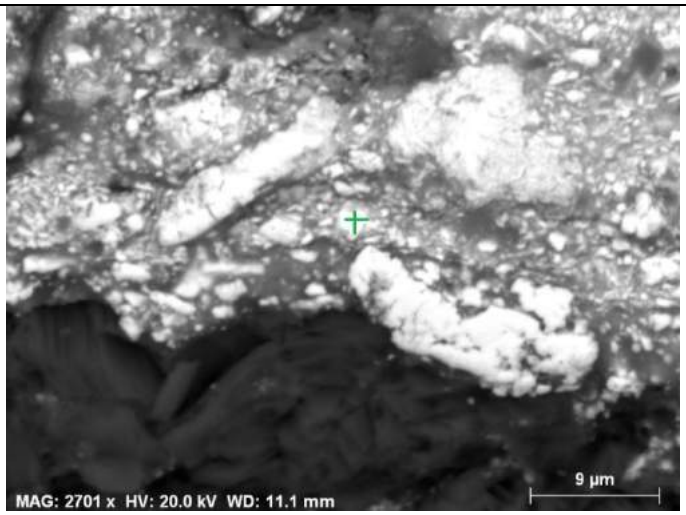


Figura 38: Análise de uma partícula vermelha da camada 2 (bege amarelada)

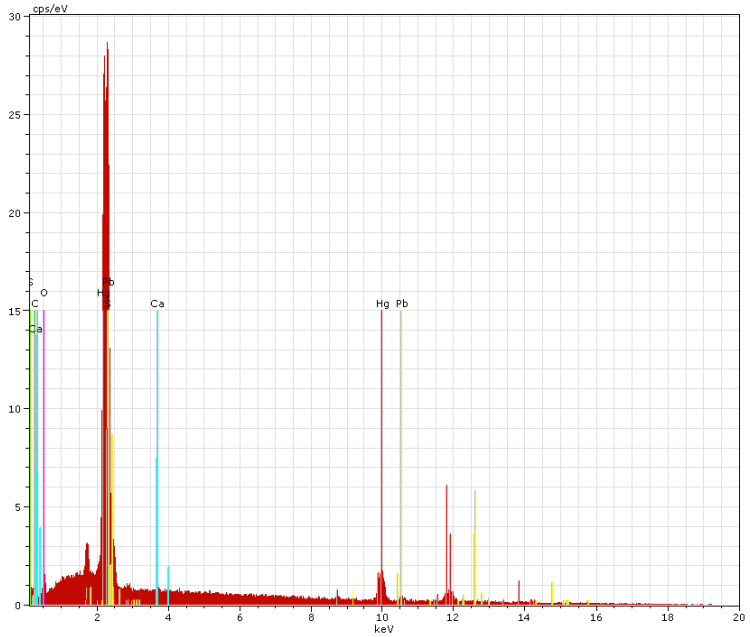


Figura 39: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 5: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	12.33	15.64	53.29	0.48	0.055	2.805	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.33	0.42	1.14	0.05	0.001	2.774	1.000	1.026
Hg	80	L-series	59.49	75.49	41.11	1.90	0.768	0.880	1.000	1.117
Pb	82	L-series	6.65	8.44	4.45	0.37	0.101	0.738	1.000	1.127
		Total:	78.81	100.00	100.00					

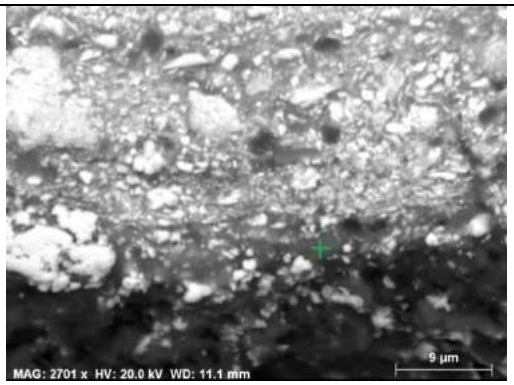


Figura 40: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (bege amarelada)

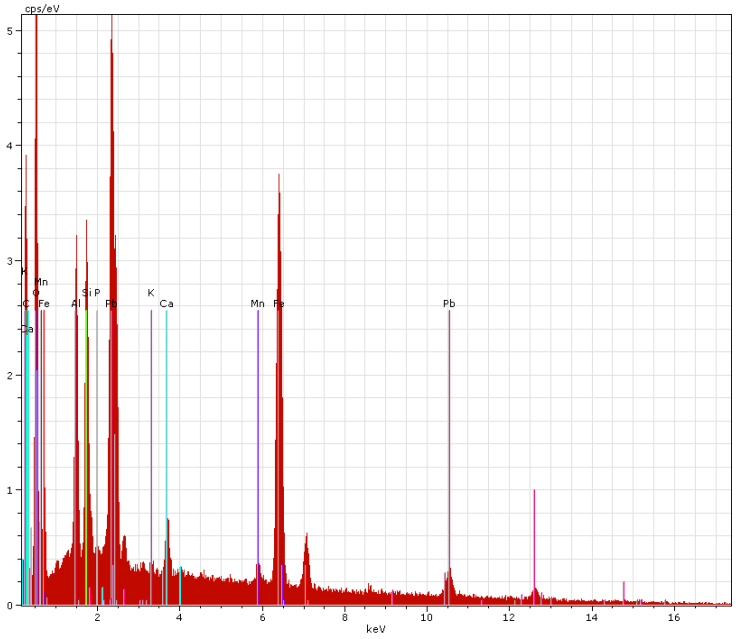


Figura 41: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre + branco de chumbo

Tabela 6: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Al	13	K-series	5.59	8.07	18.97	0.30
Si	14	K-series	4.74	6.83	15.43	0.24
P	15	K-series	0.08	0.11	0.22	0.03
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca	20	K-series	1.52	2.20	3.48	0.08
Mn	25	K-series	1.27	1.83	2.12	0.08
Fe	26	K-series	29.22	42.15	47.89	0.82
Pb	82	L-series	26.90	38.81	11.89	1.00
		Total:	69.32	100.00	100.00	

Tabela 7: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Branca	Branco de chumbo; ocres; carbonato de cálcio
2	Branca rosada	Óleo; branco de chumbo; ocres; vermelhão; carbonato de cálcio; carboxilatos
1	Preparação	Material proteico, provavelmente cola animal; sulfato de cálcio di-hidratado (gesso); magnesite (?)

Amostra A5: carmim claro, luz.

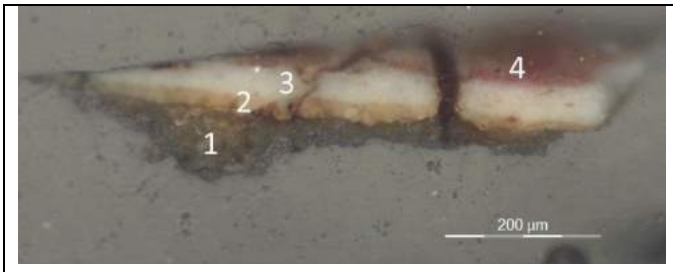


Figura 42: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada carmim (13 µm)
3 – Camada branca (46 µm)
2 – Camada bege (16 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (85 µm)

Análise µ-FTIR:

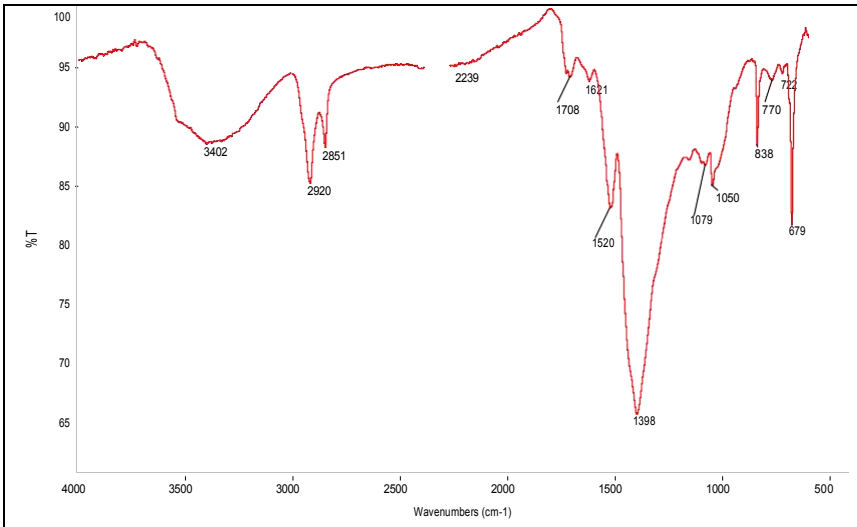


Figura 43: Espectro de IV da camada 3 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Carboxilatos

Amostra A6: verde, sombra.

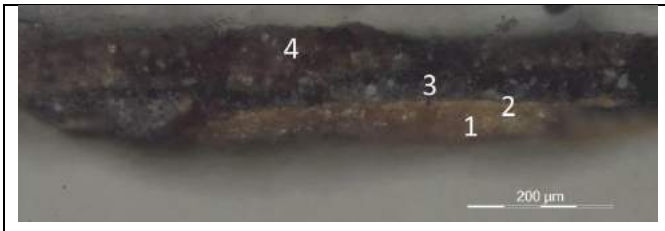


Figura 44: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cinzenta acastanhada (71 µm)
3 – Camada cinzenta (36 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (35 µm)

Análise SEM-EDX:

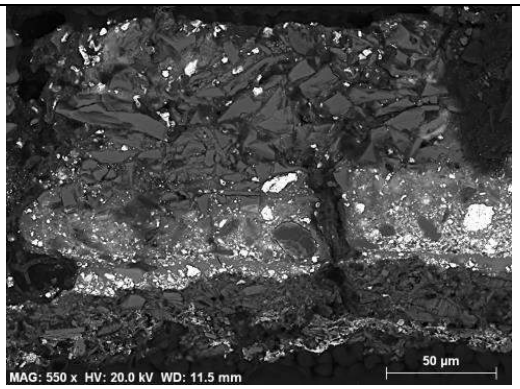


Figura 45: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 3)



Figura 46: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 3)

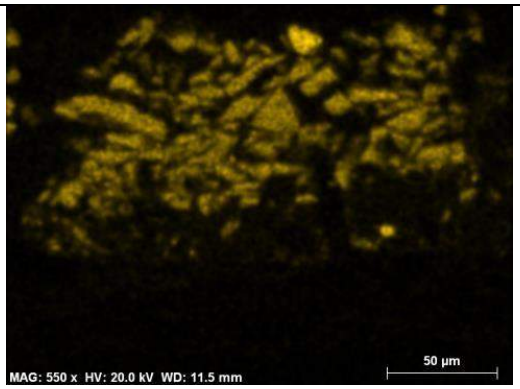


Figura 47: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

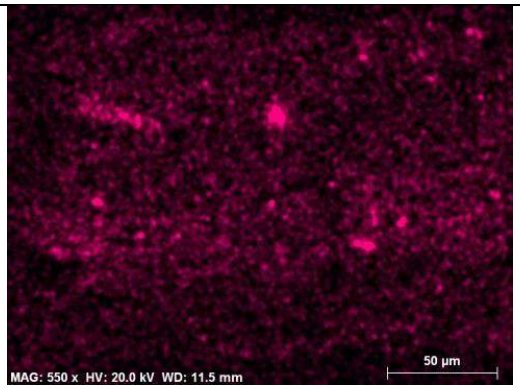


Figura 48: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

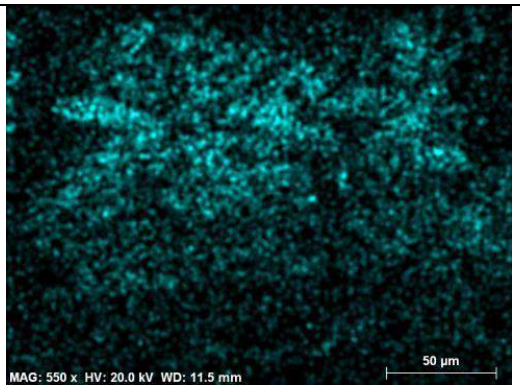


Figura 49: Mapa de EDX para o elemento cobalto (Co)

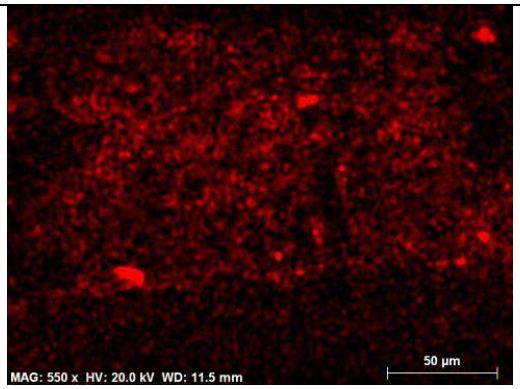


Figura 50: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

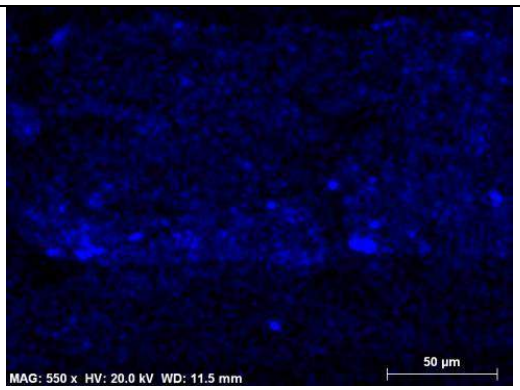


Figura 51: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

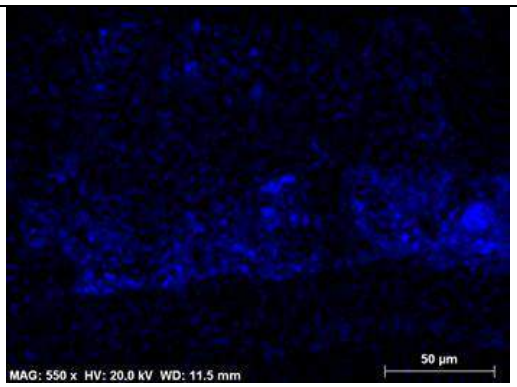


Figura 52: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

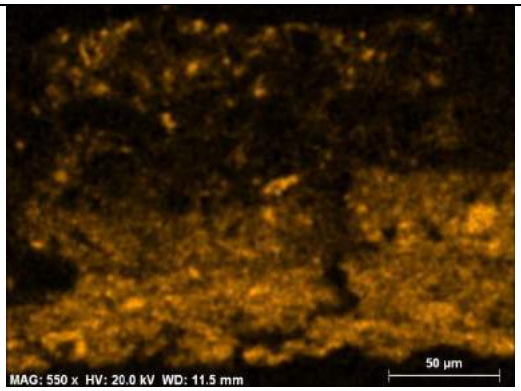


Figura 53: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)3

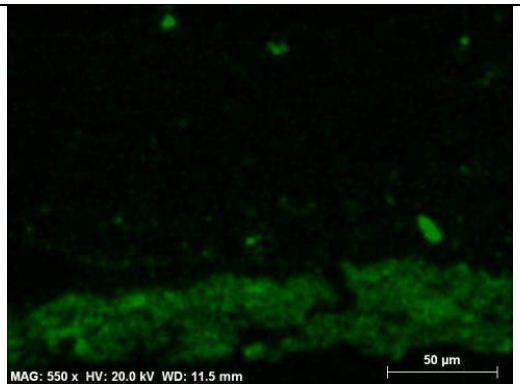


Figura 54: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

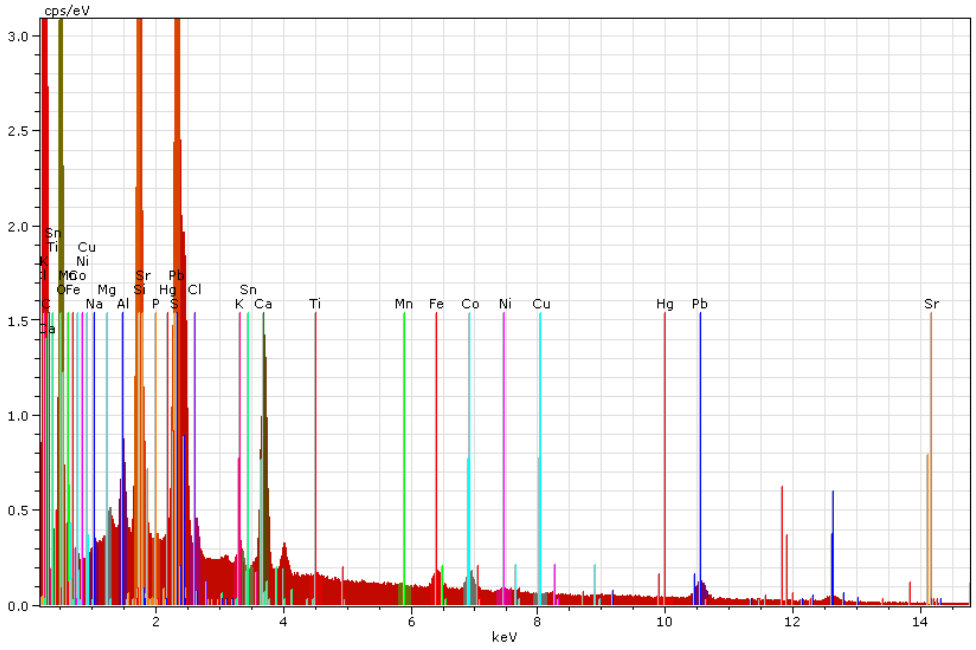


Figura 55: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 3

[3] *Ibidem*.

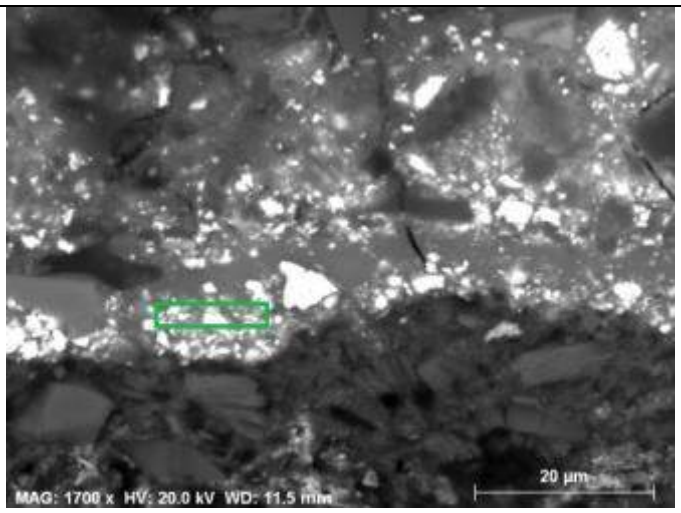


Figura 56: Análise de uma área da camada 2 (imprimadura?)

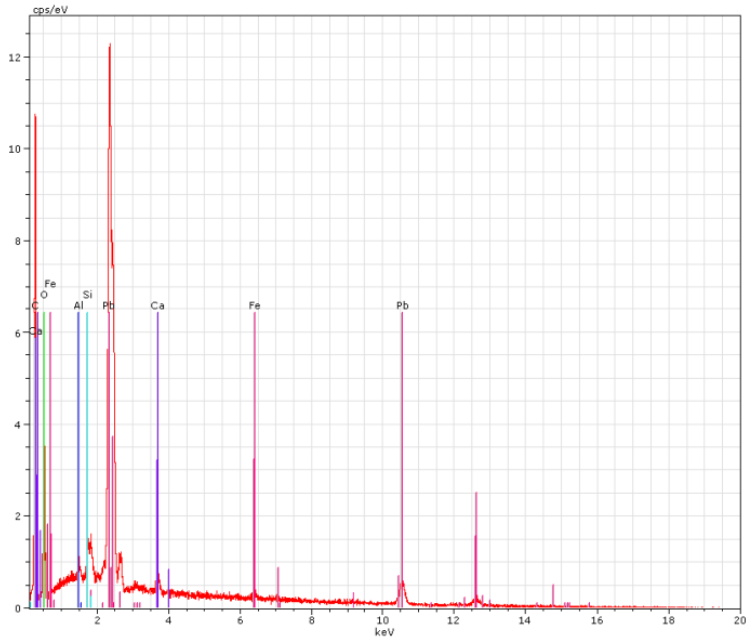


Figura 57: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo + ocres

Tabela 8: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.23	2.44	12.56	0.10	0.005	4.565	1.000	1.013
Si	14	K-series	1.24	2.46	12.17	0.09	0.004	5.951	1.000	1.018
Ca	20	K-series	1.72	3.41	11.85	0.09	0.006	5.541	1.000	1.026
Fe	26	K-series	0.51	1.01	2.52	0.06	0.002	4.855	1.000	1.116
Pb	82	L-series	45.77	90.69	60.91	1.59	0.559	1.446	1.000	1.122
		Total:	50.47	100.00	100.00					

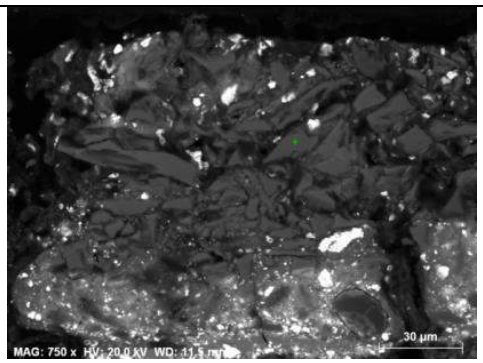


Figura 58: Análise de uma partícula da camada 4 (cinzenta acastanhada)

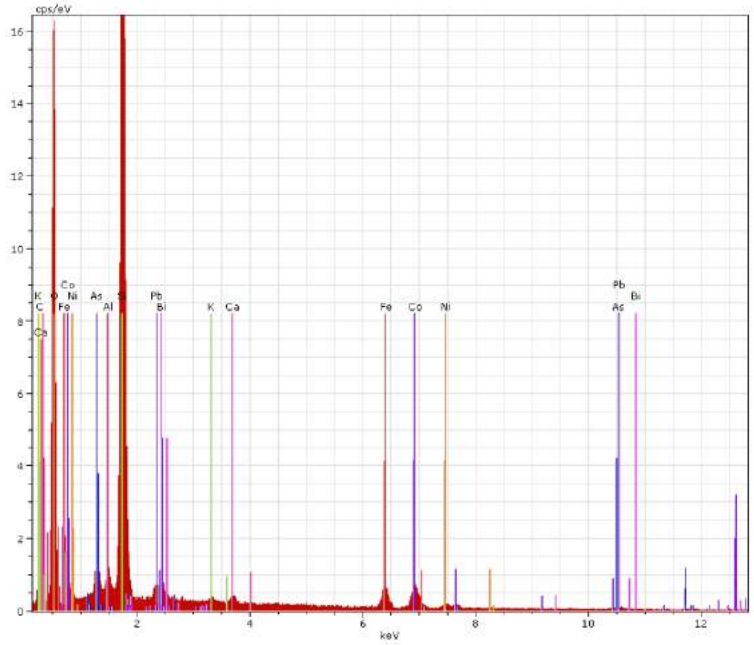


Figura 59: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 9: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.29	2.46	3.16	0.10	0.016	1.465	1.000	1.031
Si	14	K-series	33.52	63.74	78.91	1.46	0.324	1.960	1.000	1.003
K	19	K-series	0.37	0.70	0.63	0.04	0.003	2.204	1.000	1.018
Ca	20	K-series	0.64	1.22	1.06	0.05	0.006	2.100	1.000	1.023
Fe	26	K-series	4.12	7.83	4.88	0.16	0.035	2.081	1.000	1.072
Co	27	K-series	6.19	11.76	6.94	0.22	0.058	1.919	1.000	1.064
Ni	28	K-series	1.12	2.14	1.27	0.08	0.010	2.015	1.000	1.076
As	33	K-series	2.60	4.94	2.29	0.18	0.036	1.192	1.000	1.146
Pb	82	L-series	2.26	4.29	0.72	0.20	0.055	0.704	1.000	1.112
Bi	83	L-series	0.49	0.93	0.15	0.10	0.013	0.648	1.000	1.118
		Total:	52.60	100.00	100.00					

Tabela 10: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Cinzenta acastanhada	Esmalte degradado; branco de chumbo; ocres
3	Cinzenta	Branco de chumbo; ocres; esmalte; carbonato de cálcio
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra A7: verde, luz.

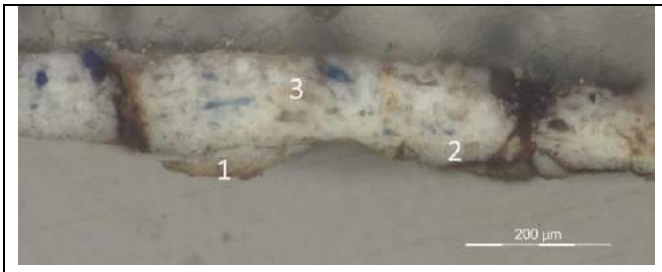


Figura 60: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada azul clara (111 µm)
2 – Camada cinzenta (29 µm)
1 – Camada bege (vestígios)

Análise µ-FTIR:

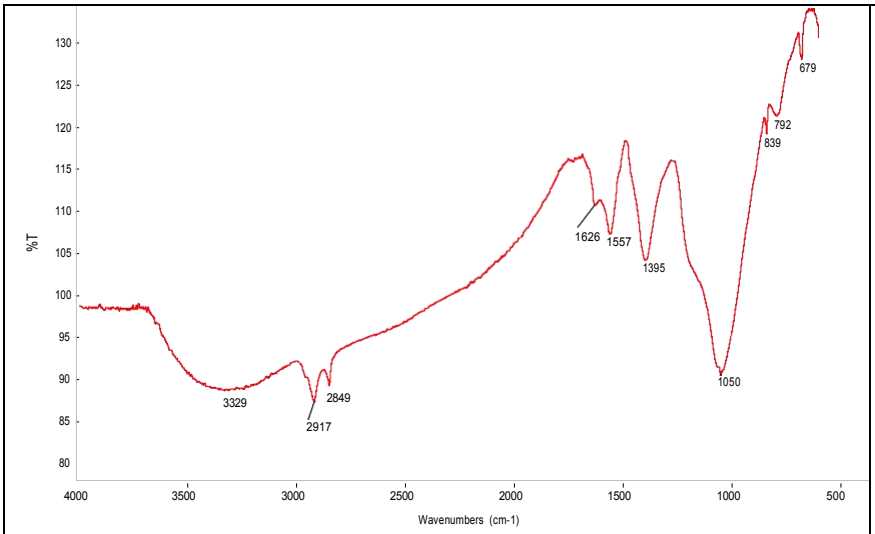


Figura 61: Espectro de IV da camada 3 (azul clara)

Materiais identificados:

- Óleo (?)
- Vestígios de branco de chumbo
- Silicatos – provavelmente esmalte
- Carboxilatos (?)

Análise SEM-EDX:

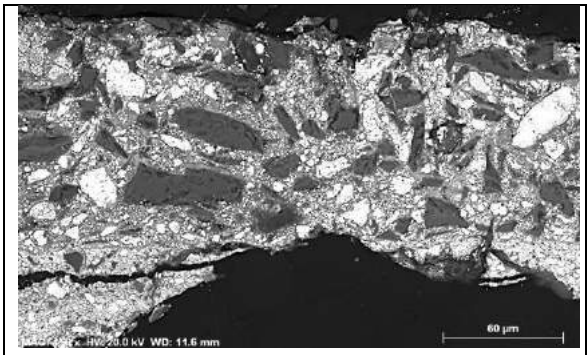


Figura 62: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 4)



Figura 63: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 4)

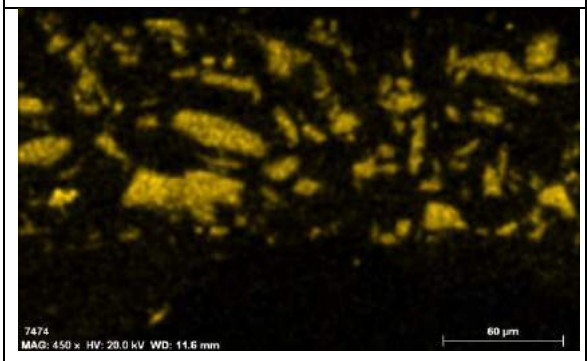


Figura 64: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

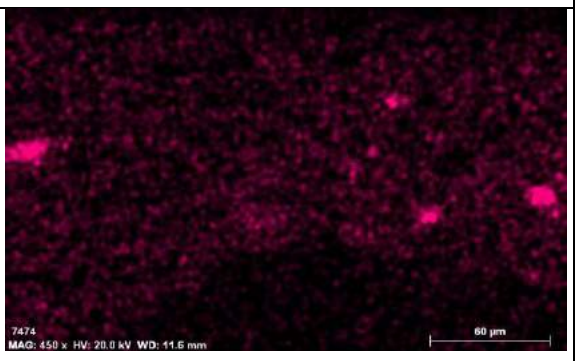


Figura 65: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

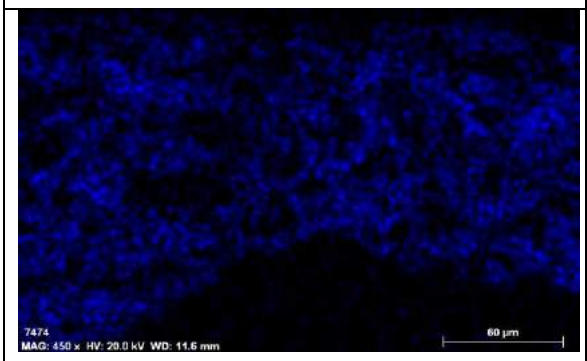


Figura 66: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

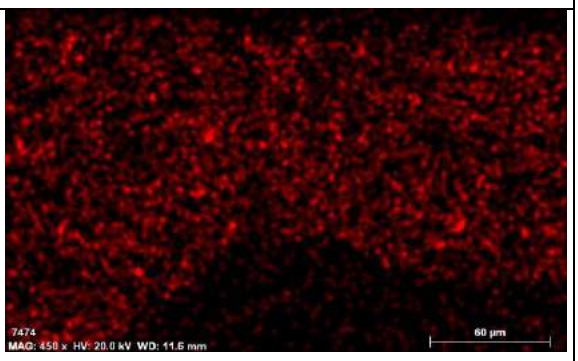


Figura 67: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

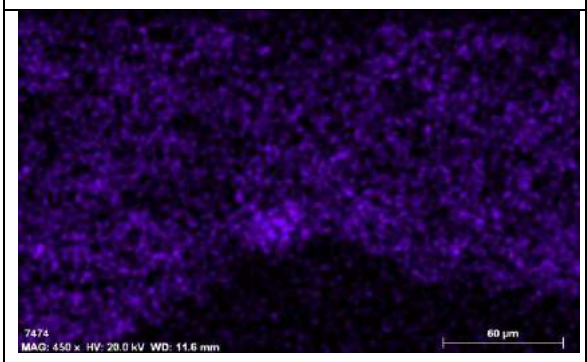


Figura 68: Mapa de EDX para o elemento cloro (Cl)

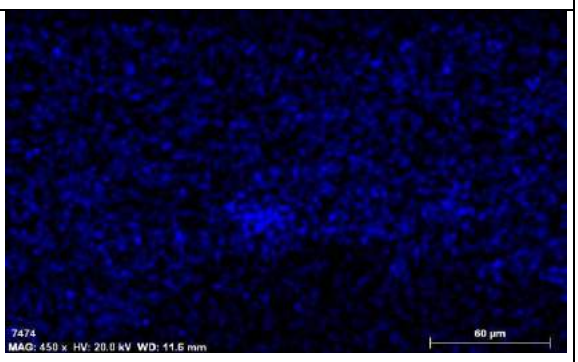


Figura 69: Mapa de EDX para o elemento sódio (Na)

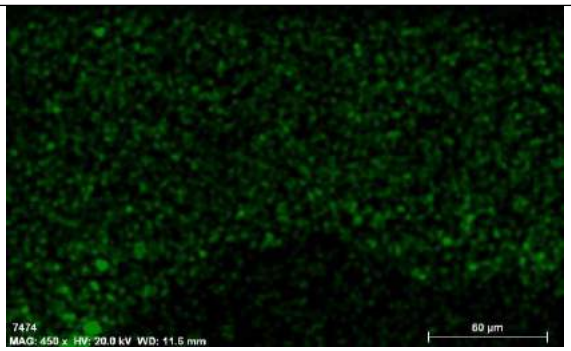


Figura 70: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

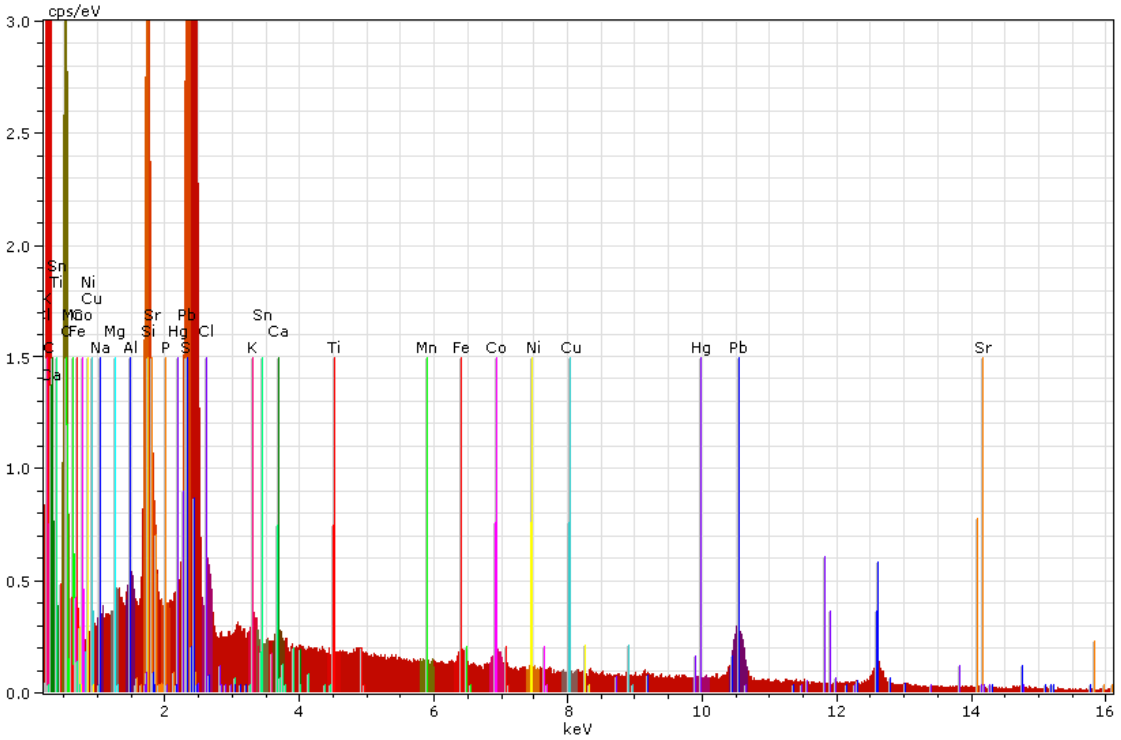


Figura 71: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 4

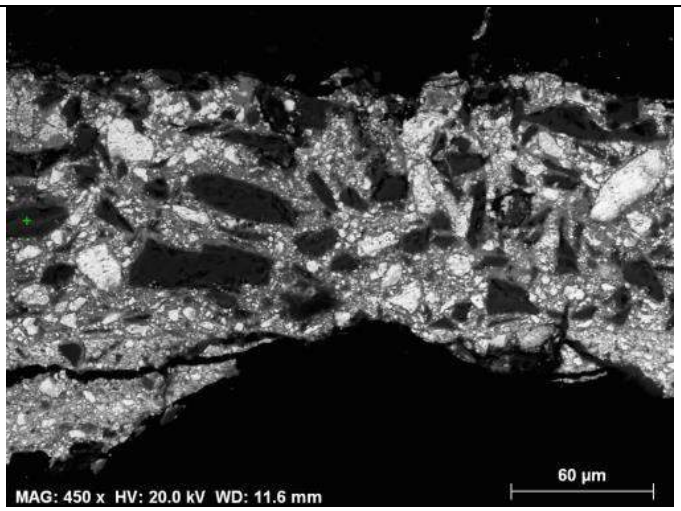


Figura 72: Análise de uma partícula azul da camada 3 (azul clara)

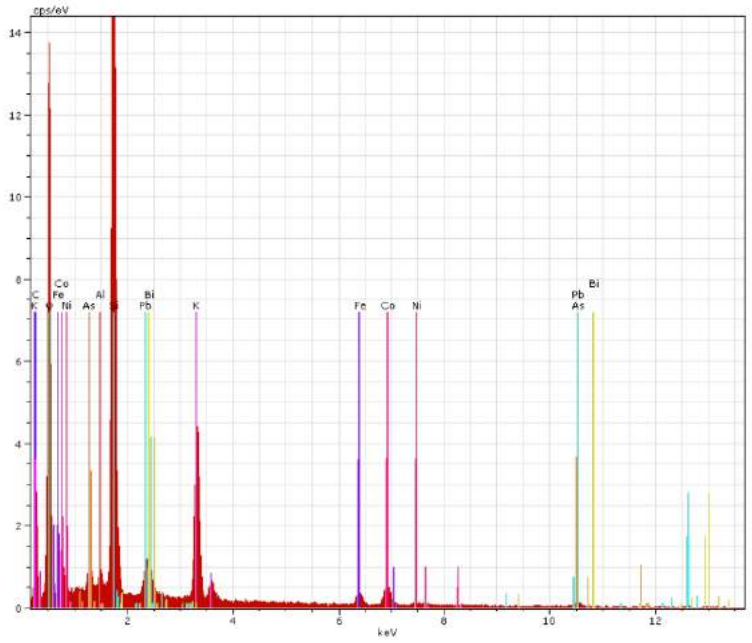


Figura 73: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 11: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.23	1.82	2.57	0.09	0.015	1.171	1.000	1.026
Si	14	K-series	31.16	45.97	62.48	1.36	0.292	1.561	1.000	1.007
K	19	K-series	14.45	21.32	20.82	0.48	0.121	1.731	1.000	1.015
Fe	26	K-series	2.99	4.42	3.02	0.13	0.026	1.602	1.000	1.071
Co	27	K-series	6.16	9.09	5.89	0.22	0.058	1.473	1.000	1.072
Ni	28	K-series	1.08	1.60	1.04	0.08	0.010	1.542	1.000	1.087
As	33	K-series	2.67	3.95	2.01	0.19	0.038	0.898	1.000	1.171
Pb	82	L-series	6.11	9.01	1.66	0.37	0.152	0.531	1.000	1.120
Bi	83	L-series	1.92	2.83	0.52	0.21	0.052	0.487	1.000	1.122
		Total:	67.78	100.00	100.00					

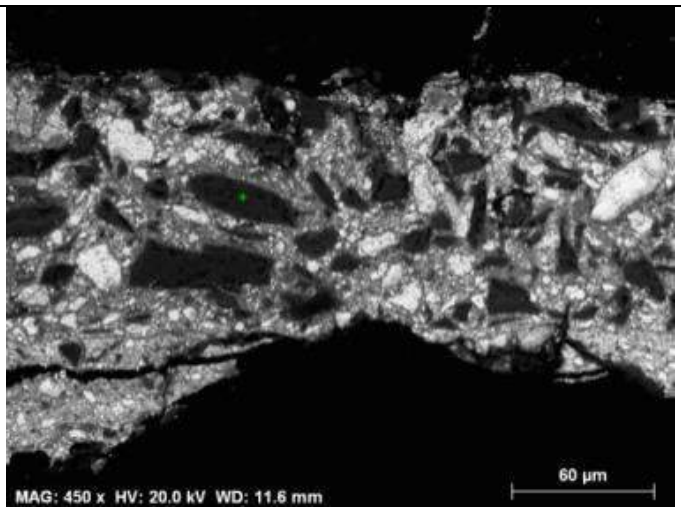


Figura 74: Análise de uma partícula cinzenta da camada 3 (azul clara)

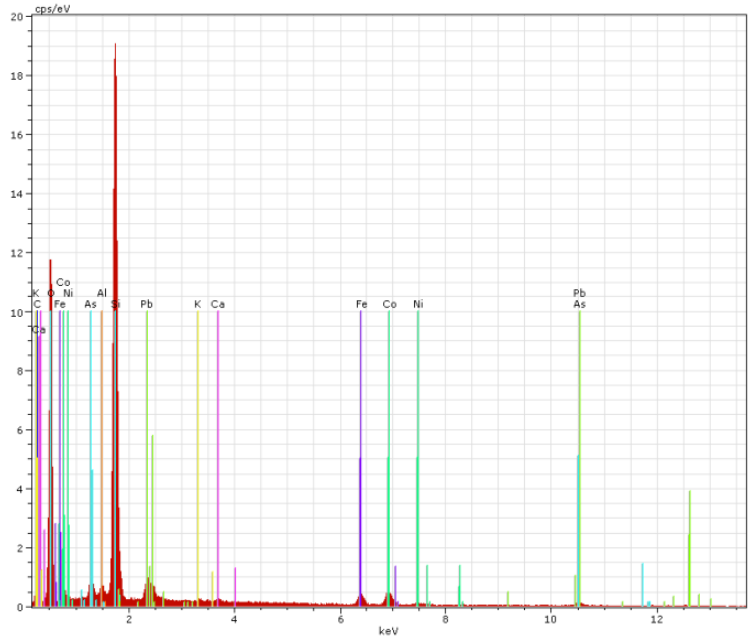


Figura 75: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado (verifica-se a presença de uma quantidade muito inferior de K)

Tabela 12: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.02	1.81	2.49	0.08	0.012	1.447	1.000	1.029
Si	14	K-series	33.60	59.62	78.65	1.46	0.308	1.929	1.000	1.004
K	19	K-series	0.33	0.58	0.55	0.04	0.003	2.136	1.000	1.018
Ca	20	K-series	0.45	0.79	0.73	0.05	0.004	2.029	1.000	1.024
Fe	26	K-series	4.06	7.21	4.78	0.16	0.034	1.975	1.000	1.081
Co	27	K-series	6.34	11.25	7.07	0.23	0.058	1.816	1.000	1.076
Ni	28	K-series	1.17	2.08	1.31	0.08	0.010	1.900	1.000	1.090
As	33	K-series	2.58	4.57	2.26	0.18	0.035	1.106	1.000	1.169
Pb	82	L-series	6.81	12.09	2.16	0.39	0.166	0.653	1.000	1.112
		Total:	56.36	100.00	100.00					

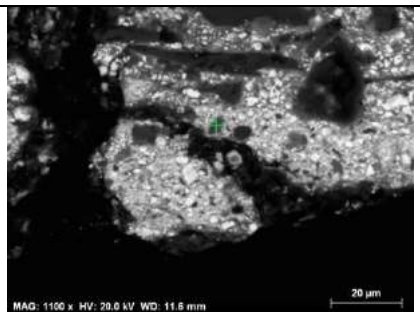


Figura 76: Análise de uma partícula escura da camada 2 (cinzenta)

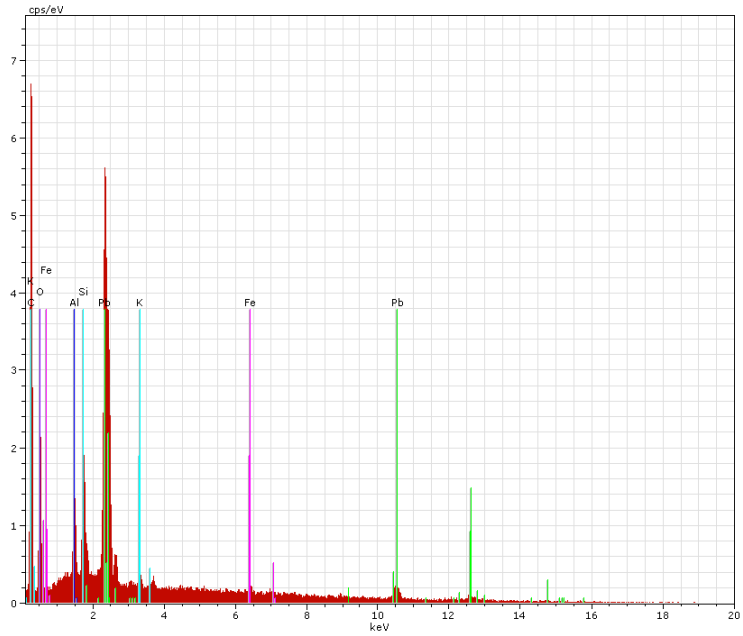


Figura 77: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 13: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	44.11	52.60	92.21	5.94	0.633	0.830	1.000	1.000
Al	13	K-series	1.36	1.62	1.26	0.10	0.005	3.214	1.000	1.011
Si	14	K-series	1.73	2.06	1.55	0.11	0.005	4.222	1.000	1.015
K	19	K-series	0.43	0.51	0.28	0.05	0.001	4.376	1.000	1.022
Fe	26	K-series	0.95	1.13	0.43	0.07	0.003	3.735	1.000	1.120
Pb	82	L-series	35.29	42.08	4.28	1.35	0.325	1.143	1.000	1.132
		Total:	83.87	100.00	100.00					

Tabela 14: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Azul clara	Óleo; esmalte; esmalte degradado; branco de chumbo; carboxilatos (?)
2	Cinzenta	Branco de chumbo; carvão vegetal
1	Preparação	-

Amostra A8: castanho-escuro, sombra.

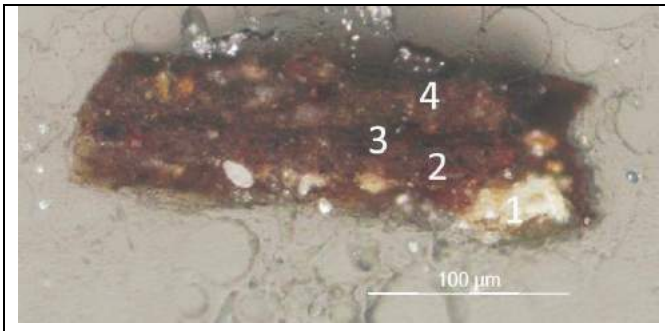


Figura 78: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha (23 µm)
3 – Camada castanha escura (7 µm)
2 – Camada castanha (22 µm)
1 – Camada de imprimadura branca (vestígios)

Amostra A9: castanho, luz.

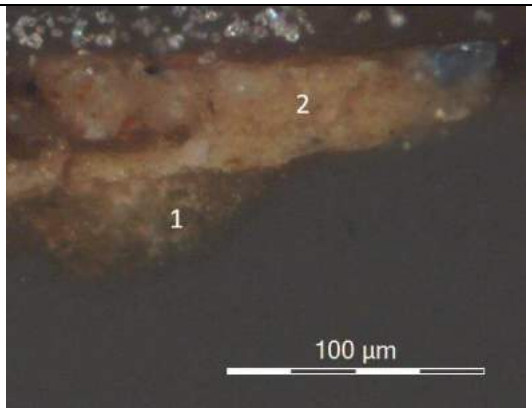


Figura 79: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege (39 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (41 µm)

Amostra A10: castanho, tom intermédio.

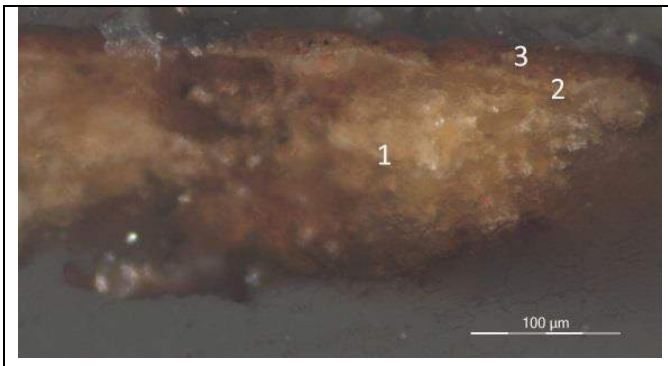


Figura 80: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (16 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (11 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (107 µm)

Análise SEM-EDX:

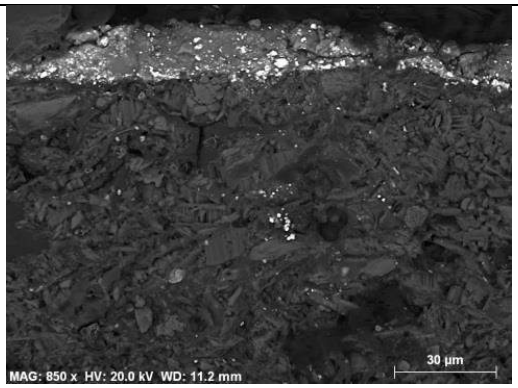


Figura 81: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 5)

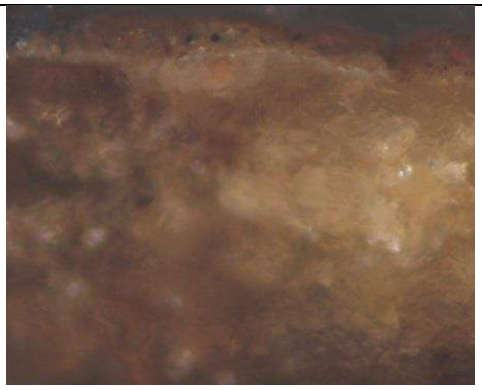


Figura 82: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 5)

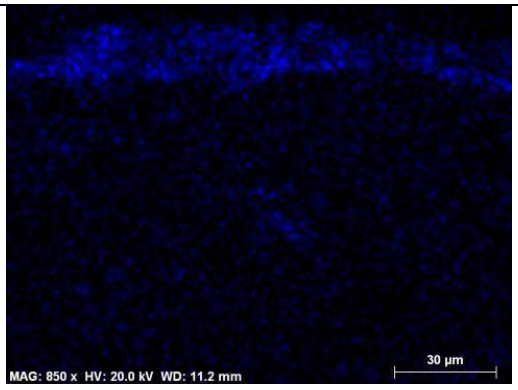


Figura 83: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

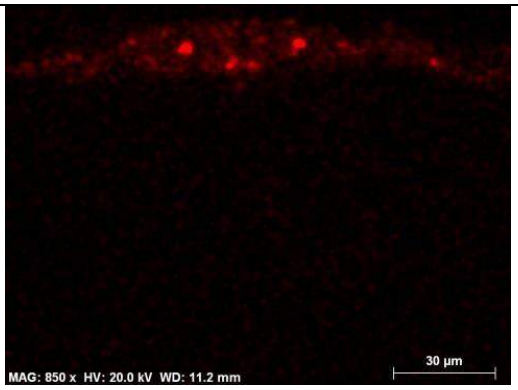


Figura 84: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

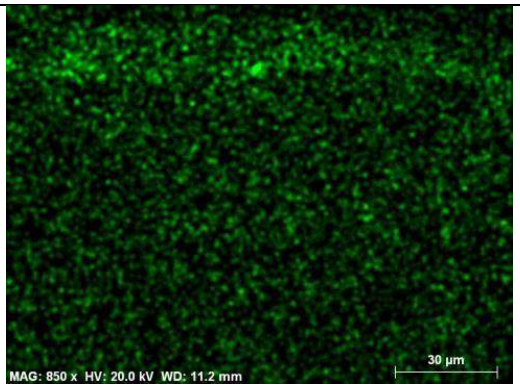


Figura 85: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

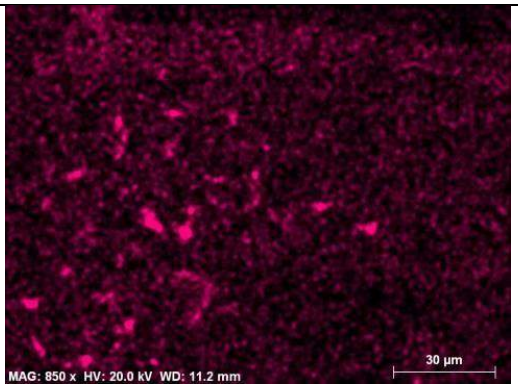


Figura 86: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)



Figura 87: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

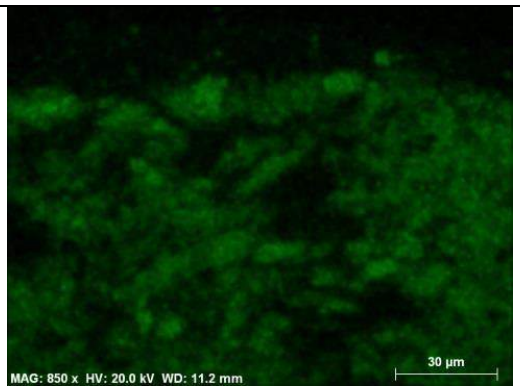


Figura 88: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

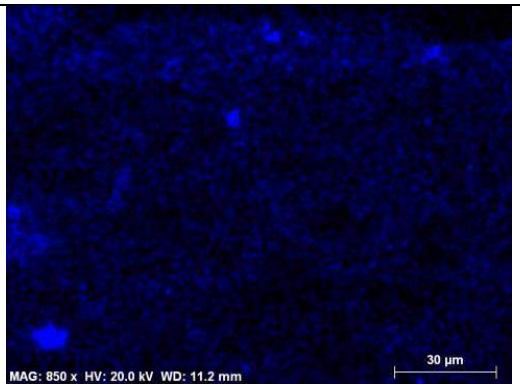


Figura 89: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

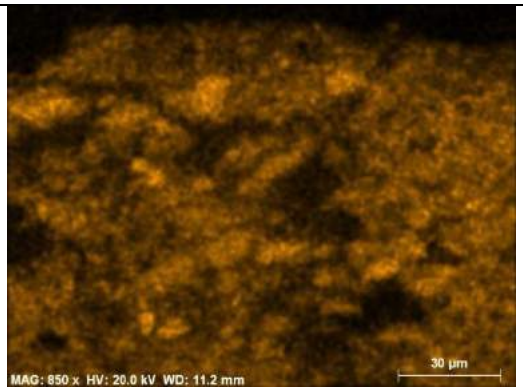


Figura 90: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[4]

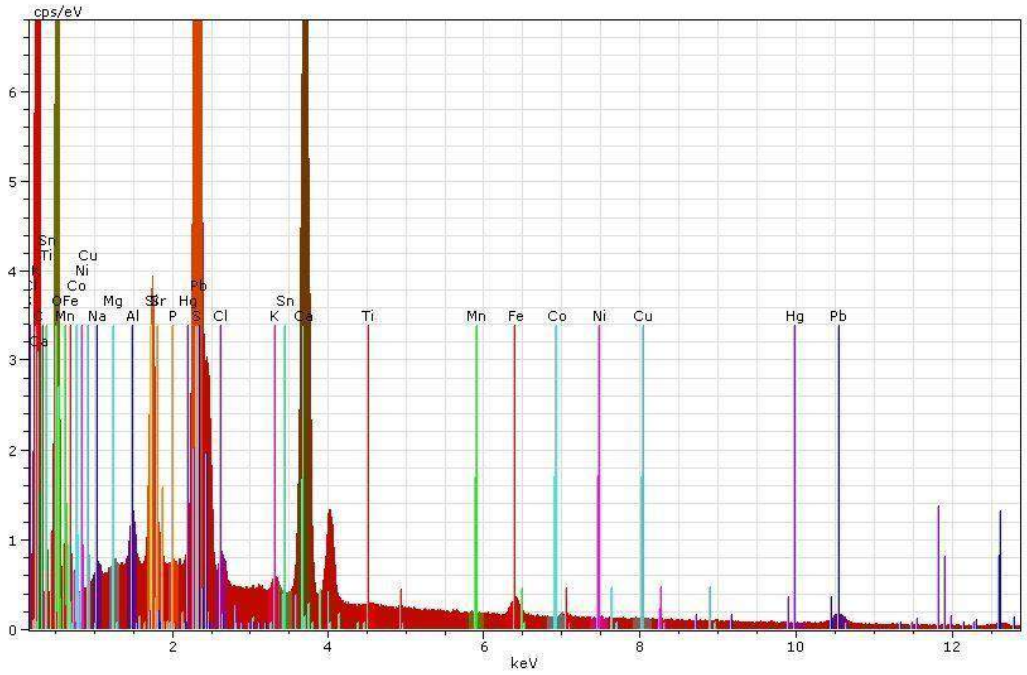


Figura 91: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 5

[4] *Ibidem*.

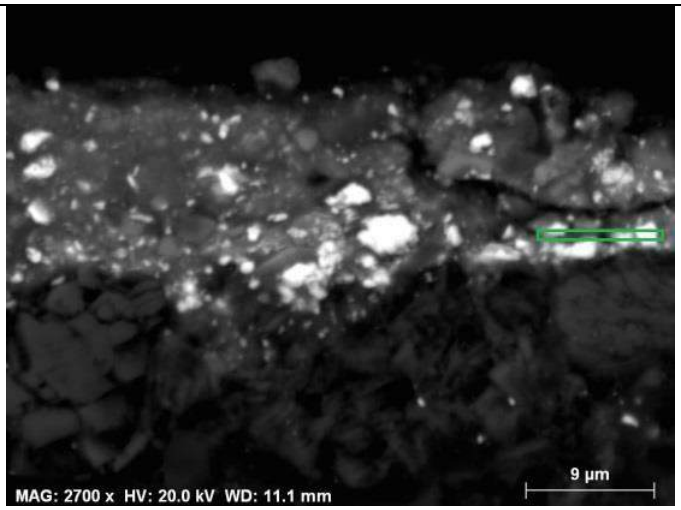


Figura 92: Análise de uma área da camada 2 (branca) - imprimadura

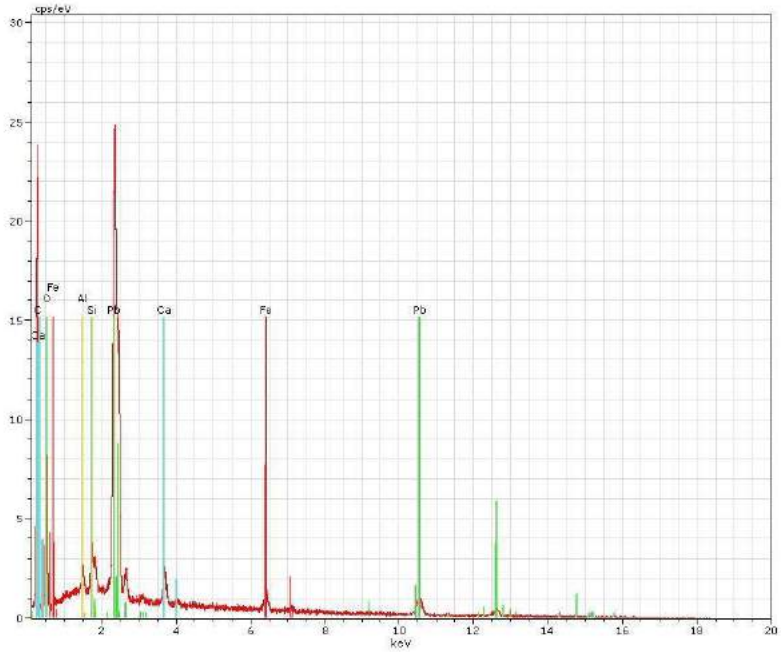


Figura 93: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo + ocres

Tabela 15: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.35	2.70	11.39	0.10	0.007	3.846	1.000	1.013
Si	14	K-series	1.58	3.16	12.83	0.10	0.006	5.023	1.000	1.017
Ca	20	K-series	3.36	6.75	19.19	0.14	0.014	4.728	1.000	1.026
Fe	26	K-series	2.85	5.71	11.65	0.13	0.012	4.178	1.000	1.108
Pb	82	L-series	40.74	81.68	44.93	1.45	0.582	1.254	1.000	1.120
		Total:	49.87	100.00	100.00					

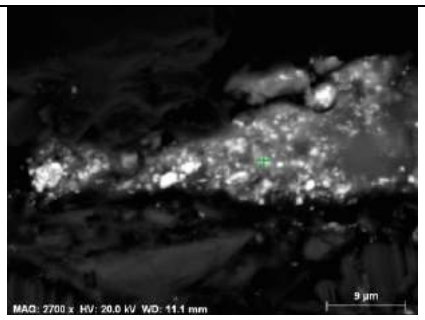


Figura 94: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (castanha)

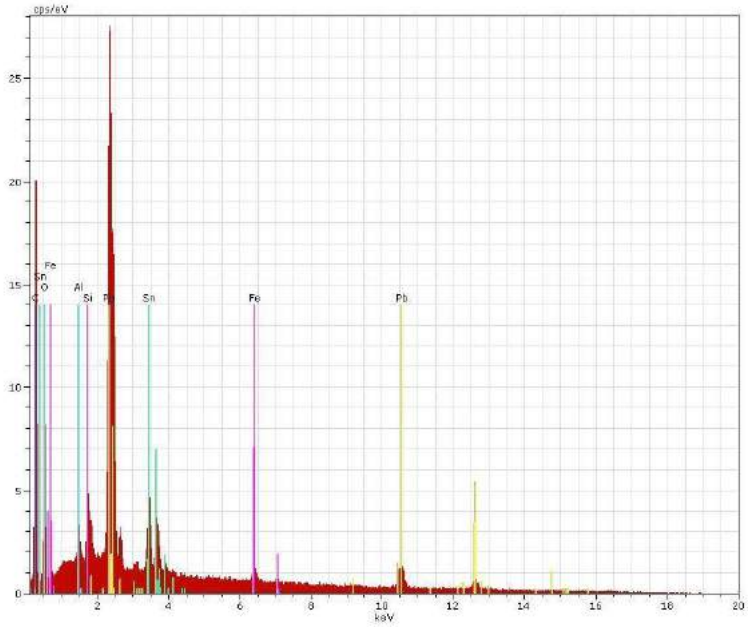


Figura 95: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho + ocre

Tabela 16: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.72	2.43	11.84	0.12	0.009	2.598	1.000	1.012
Si	14	K-series	2.16	3.06	14.28	0.13	0.009	3.398	1.000	1.017
Fe	26	K-series	1.76	2.49	5.86	0.10	0.008	2.860	1.000	1.102
Sn	50	L-series	14.60	20.70	22.88	0.48	0.090	2.256	1.000	1.018
Pb	82	L-series	50.29	71.31	45.15	1.73	0.733	0.864	1.000	1.127
		Total:	70.52	100.00	100.00					

Tabela 17: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Castanha	Branco de chumbo; ocres; amarelo de chumbo e estanho
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra A11: amarelo, luz.

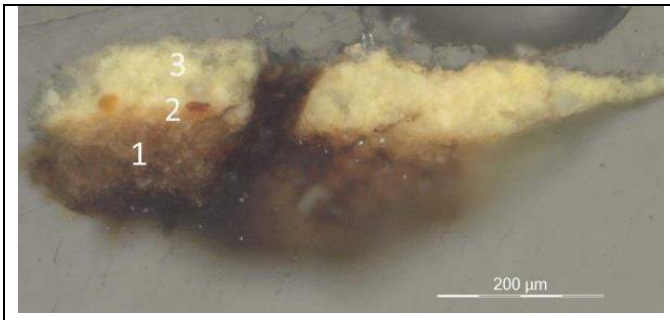


Figura 96: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarelo claro (78 µm)
2 – Camada de isolamento (?) (20 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (87 µm)

Análise µ-FTIR:

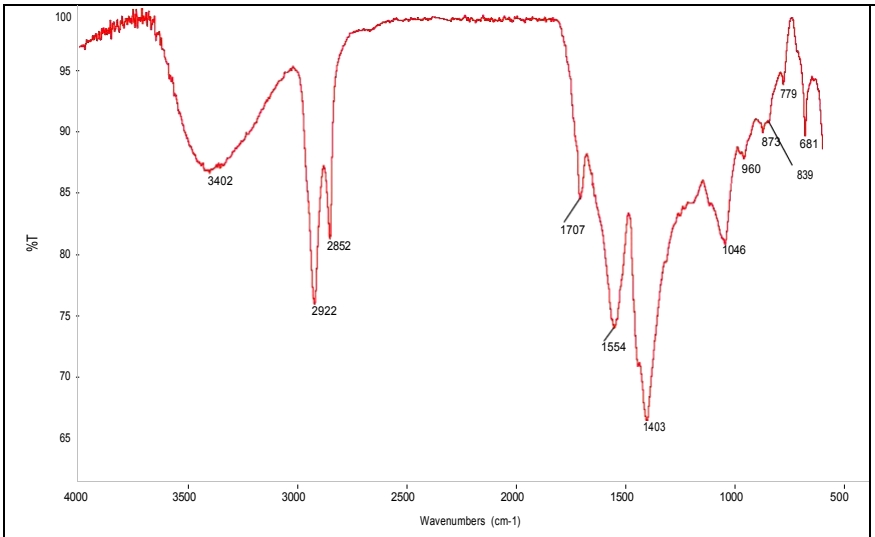


Figura 97: Espectro de IV da camada 3 (amarelo claro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Resina cetónica (verniz)
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Carboxilatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

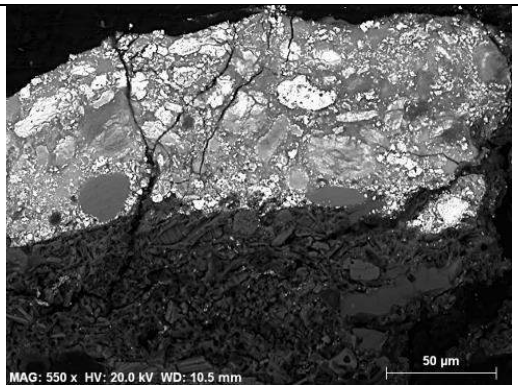


Figura 98: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 6)



Figura 99: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 6)

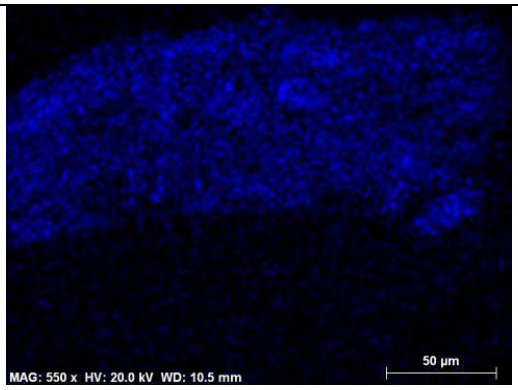


Figura 100: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

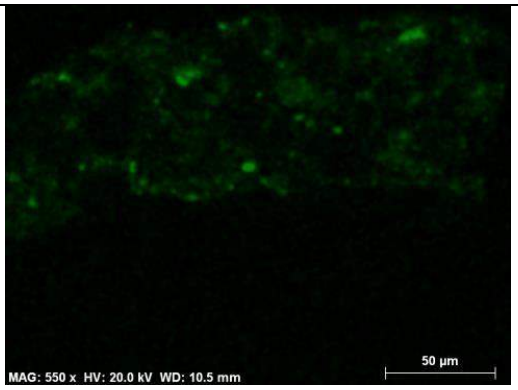


Figura 101: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

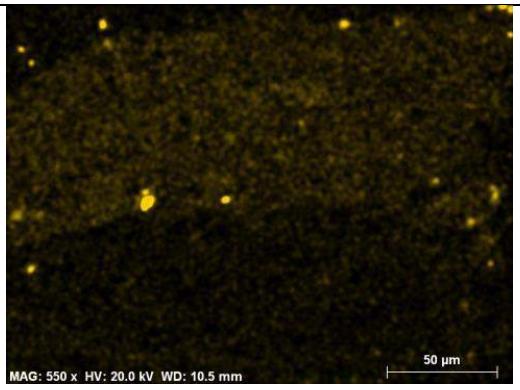


Figura 102: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

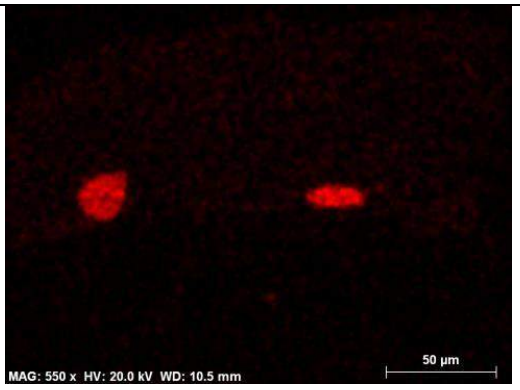


Figura 103: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

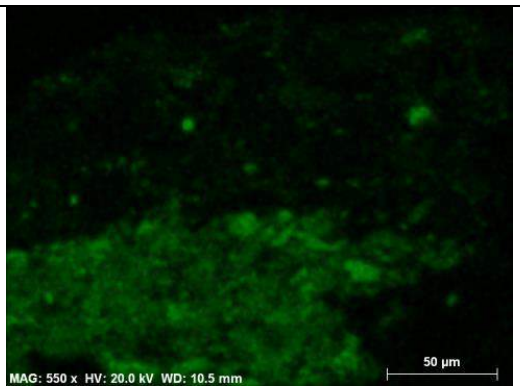


Figura 104: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

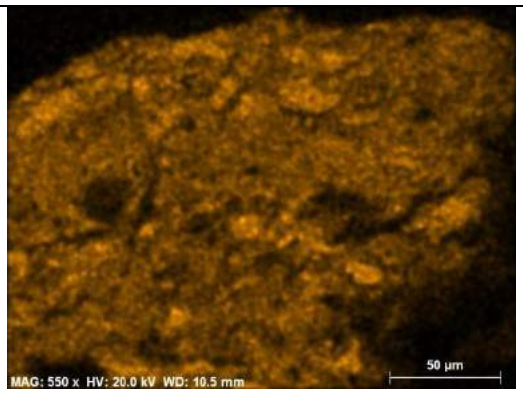


Figura 105: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[5]

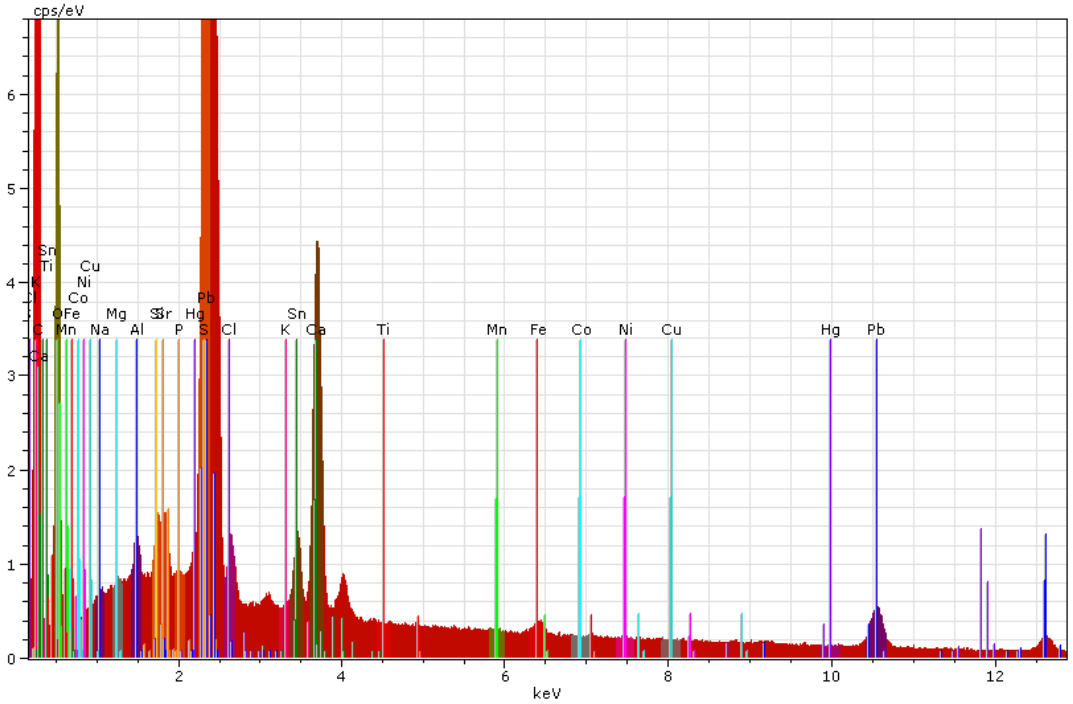


Figura 106: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 6

[5] *Ibidem*.

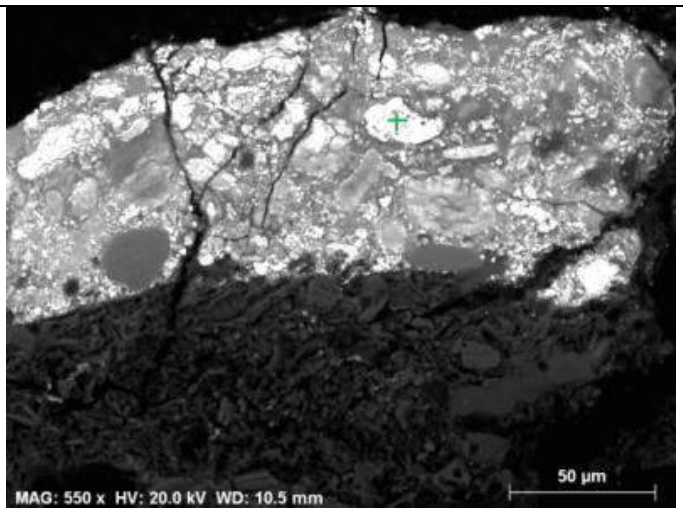


Figura 107: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (amarelo-claro)

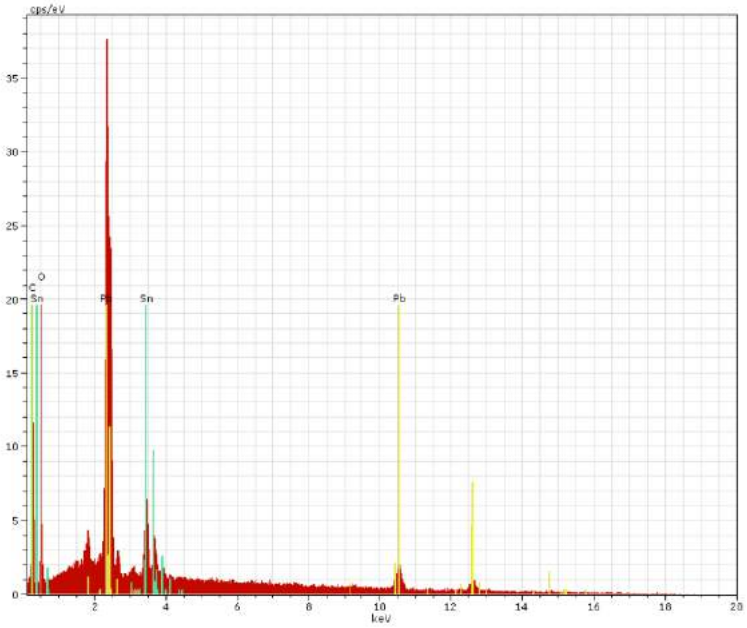


Figura 108: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 18: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	16.18	22.82	34.04	0.53	0.089	2.511	1.000	1.018
Pb	82	L-series	54.73	77.18	65.96	1.85	0.720	0.950	1.000	1.128
		Total:	70.90	100.00	100.00					

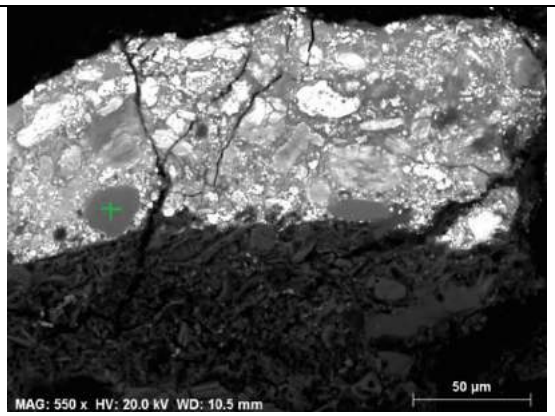


Figura 109: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (isolamento?)

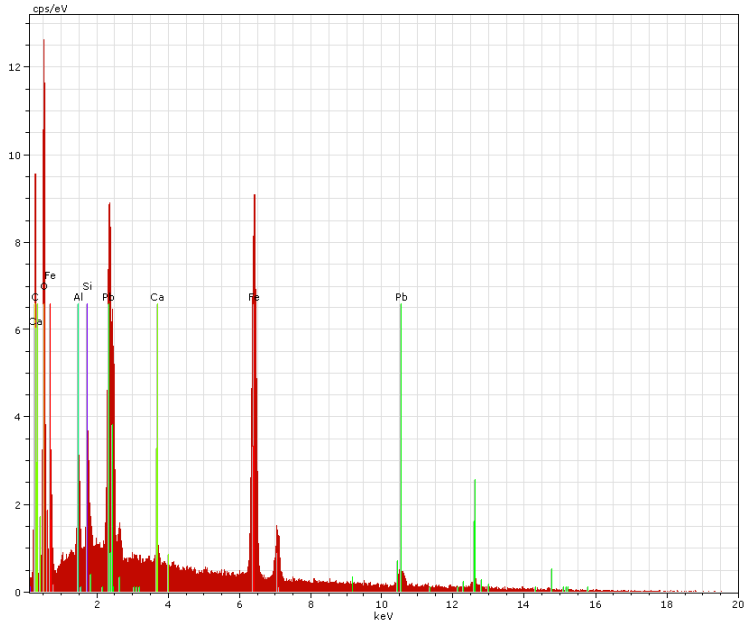


Figura 110: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo + branco de chumbo

Tabela 19: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	3.05	4.54	11.38	0.19	0.030	1.526	1.000	1.008
Si	14	K-series	2.45	3.65	8.81	0.14	0.018	2.017	1.000	1.010
Ca	20	K-series	1.04	1.55	2.61	0.07	0.007	2.021	1.000	1.040
Fe	26	K-series	36.17	53.91	65.33	1.01	0.270	1.884	1.000	1.059
Pb	82	L-series	24.39	36.35	11.87	0.96	0.555	0.594	1.000	1.101
		Total:	67.10	100.00	100.00					

Tabela 20: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Amarela	Óleo; resina cetónica (verniz); branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio; carboxilatos e oxalatos
2	Isolamento?	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra A12: amarelo, tom intermédio.

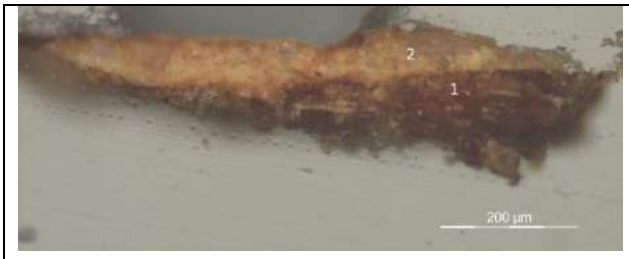


Figura 111: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada amarelo claro (65 µm)

1 – Camada de preparação branca acastanhada (70 µm)

Análise µ-FTIR:

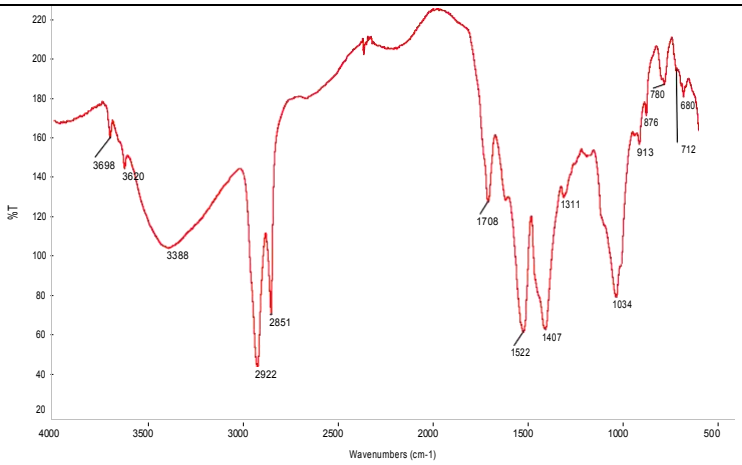


Figura 112: Espectro de IV da camada 2 (amarelo)

Materiais identificados:

- Óleo
- Minerais do grupo da caulinite (fazem parte da composição dos ocres)
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Carboxilatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

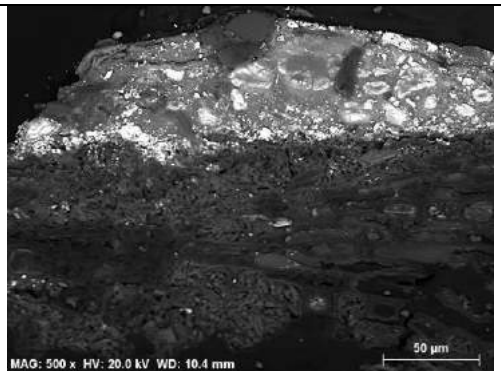


Figura 113: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 7)

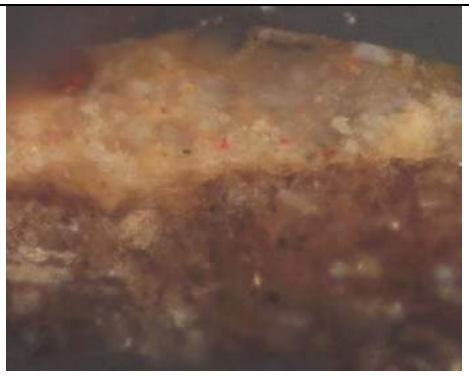


Figura 114: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 7)

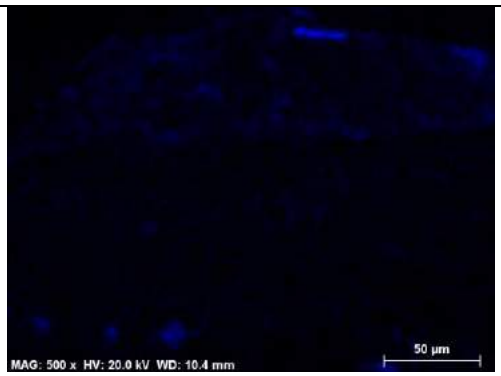


Figura 115: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

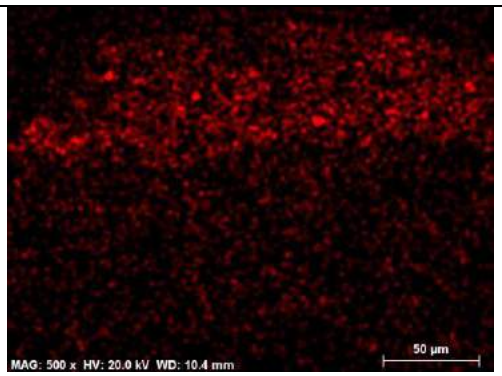


Figura 116: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

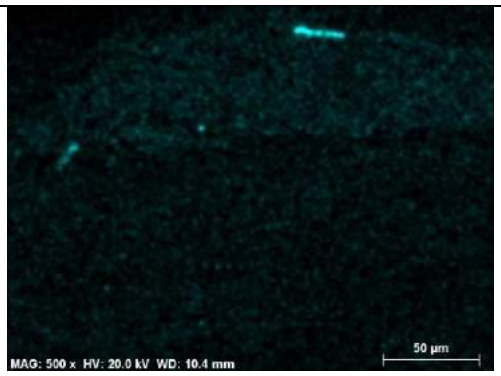


Figura 117: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

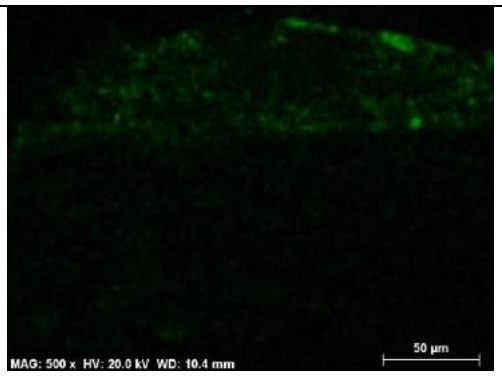


Figura 118: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

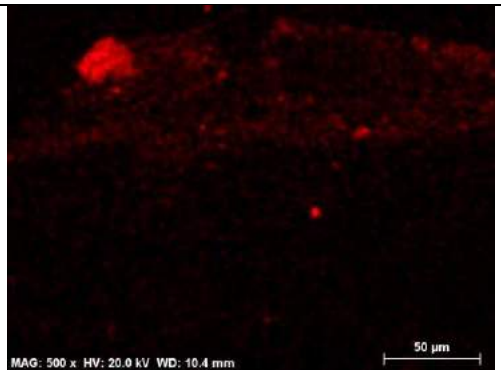


Figura 119: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

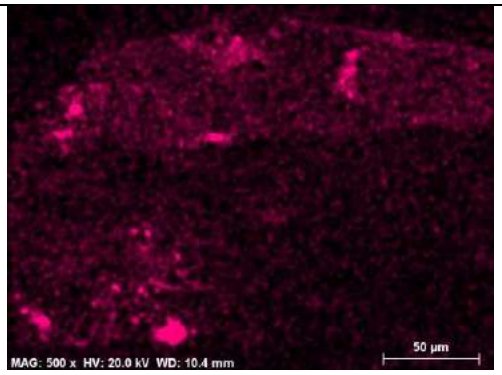


Figura 120: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

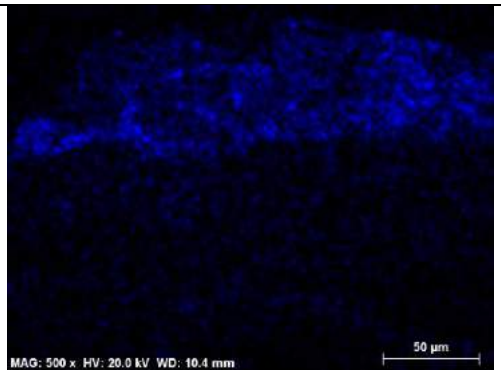


Figura 121: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

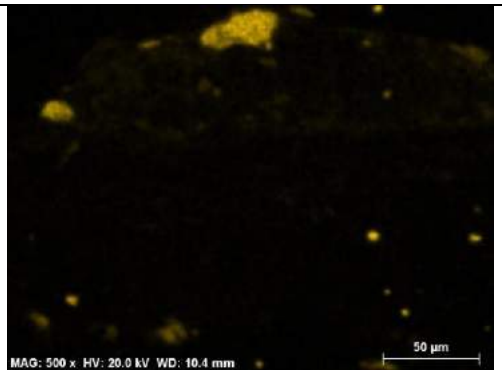


Figura 122: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

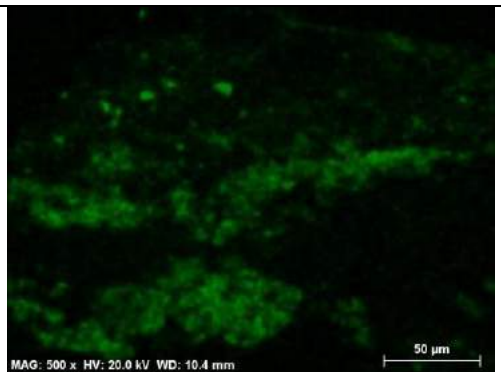


Figura 123: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

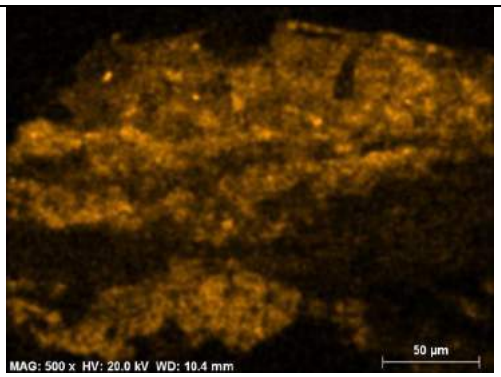


Figura 124: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[6]

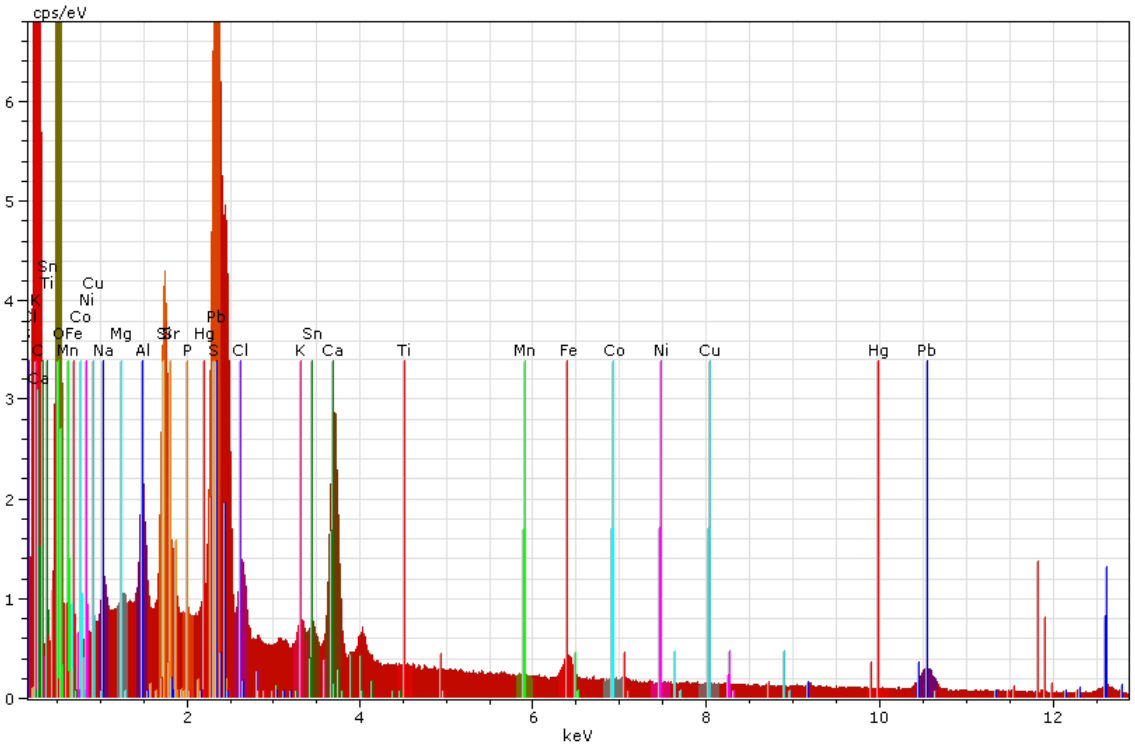


Figura 125: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 7

[6] *Ibidem*.

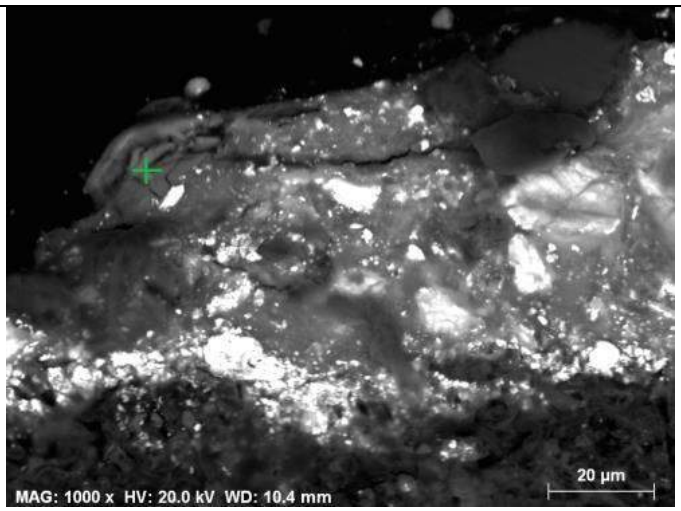


Figura 126: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (amarela)

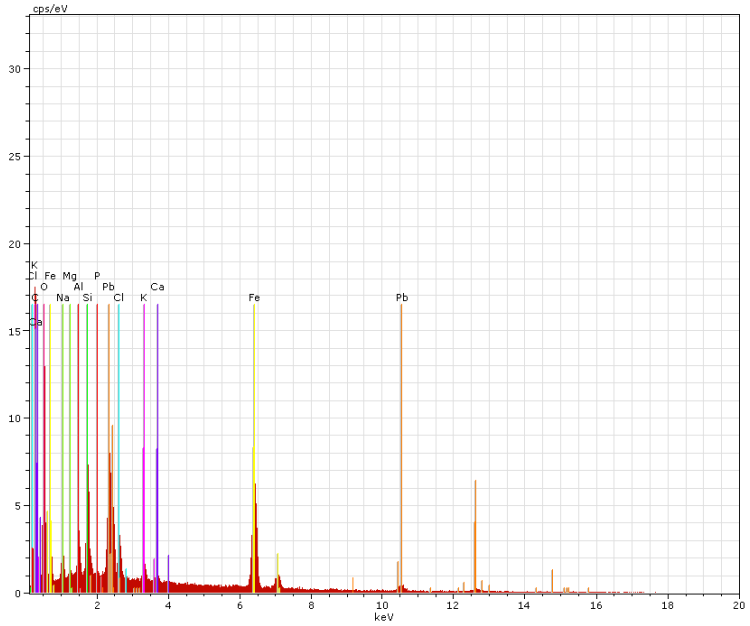


Figura 127: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 21: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	3.65	5.49	12.94	0.28	0.045	1.220	1.000	1.004
Mg	12	K-series	0.86	1.29	2.87	0.09	0.009	1.409	1.000	1.007
Al	13	K-series	2.94	4.43	8.89	0.18	0.029	1.516	1.000	1.009
Si	14	K-series	5.42	8.17	15.75	0.27	0.040	2.005	1.000	1.010
P	15	K-series	0.38	0.57	0.99	0.05	0.003	1.778	1.000	1.014
Cl	17	K-series	2.69	4.06	6.20	0.13	0.020	1.980	1.000	1.017
K	19	K-series	1.84	2.77	3.83	0.09	0.013	2.142	1.000	1.027
Ca	20	K-series	0.94	1.41	1.90	0.06	0.007	2.021	1.000	1.034
Fe	26	K-series	26.08	39.32	38.12	0.74	0.196	1.893	1.000	1.062
Pb	82	L-series	21.56	32.50	8.49	0.85	0.489	0.600	1.000	1.107

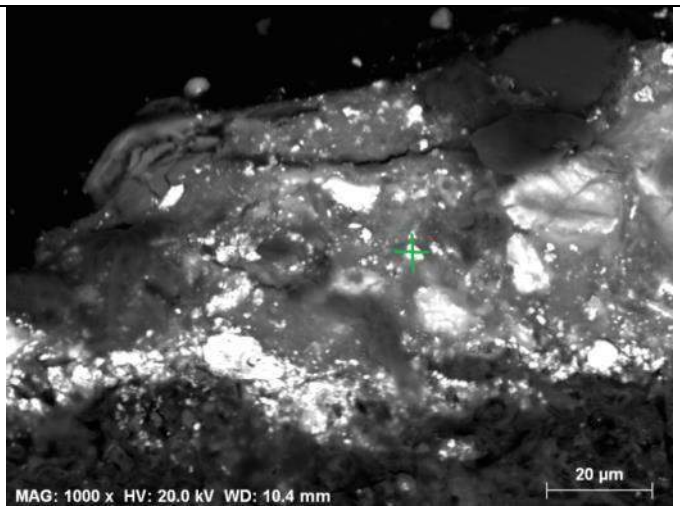


Figura 128: Análise de uma partícula vermelha da camada 2 (amarela)

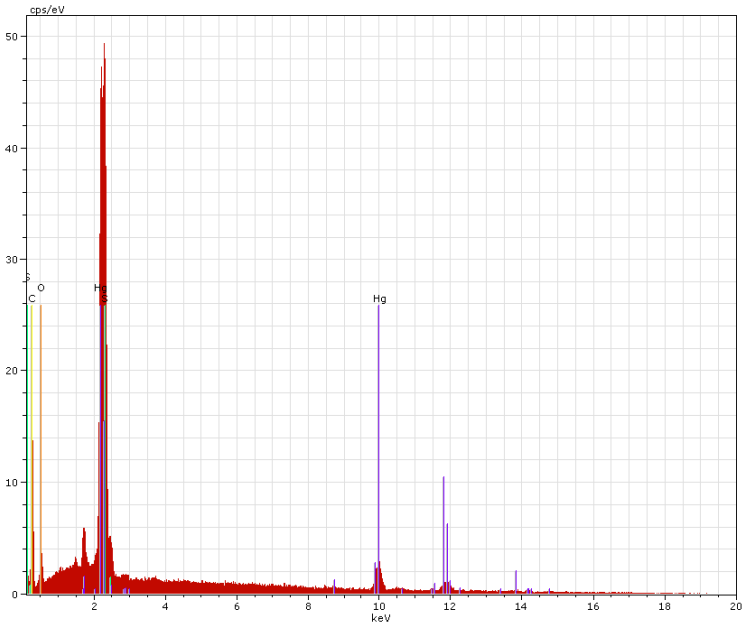


Figura 129: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 22: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	14.53	19.66	60.49	0.56	0.069	2.810	1.000	1.012
Hg	80	L-series	59.36	80.34	39.51	1.91	0.813	0.890	1.000	1.111
		Total:	73.89	100.00	100.00					

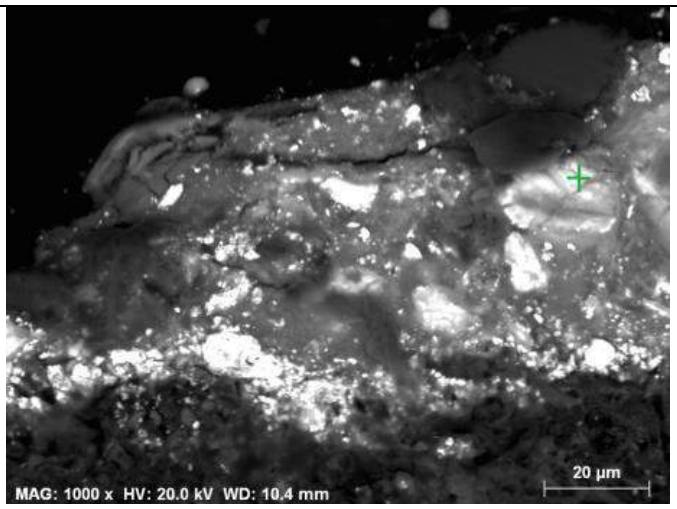


Figura 130: Análise de uma partícula clara da camada 2 (amarela)

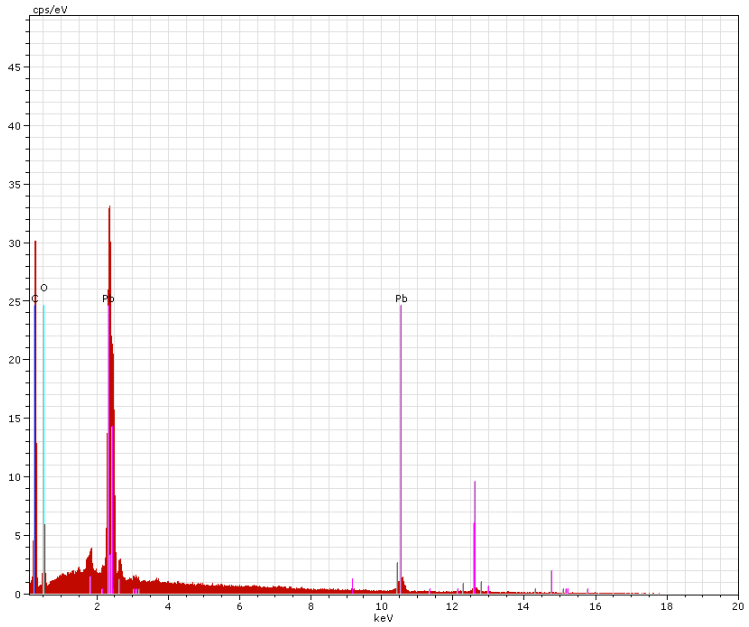


Figura 131: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 23: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	44.95	100.00	100.00	1.59	0.449	1.984	1.000	1.122
		Total:	44.95	100.00	100.00					

Tabela 24: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
2	Amarela	Óleo; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio; vermelhão; ocres; carboxilatos e oxalatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio (gesso)

Amostra A13: amarelo, sombra.

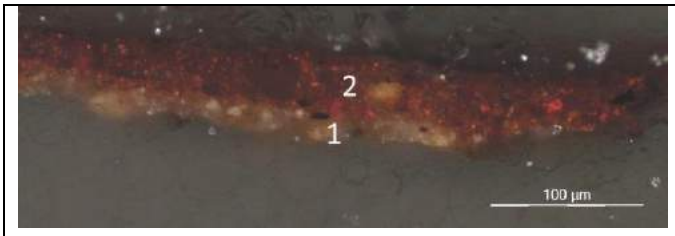


Figura 132: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanha avermelhada (31 µm)

1 – Camada bege (imprimadura?) (14 µm)

Análise SEM-EDX:

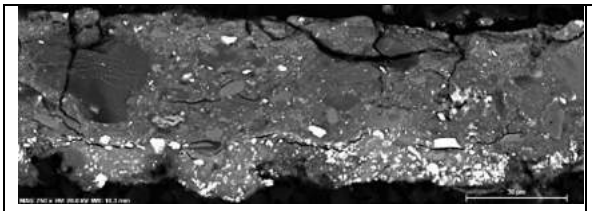


Figura 133: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 8)

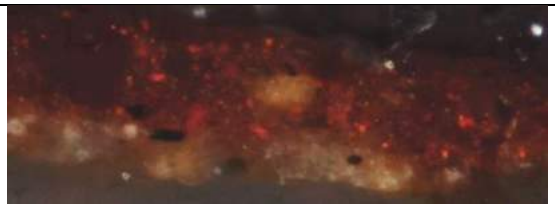


Figura 134: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 8)

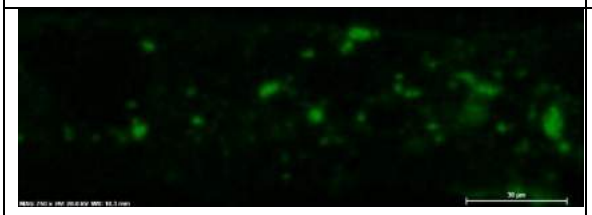


Figura 135: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

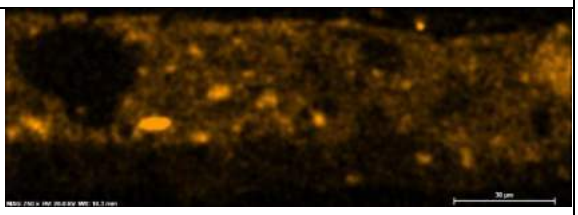


Figura 136: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

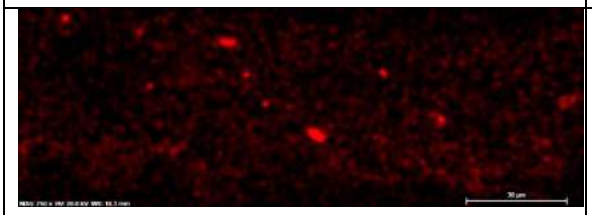


Figura 137: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

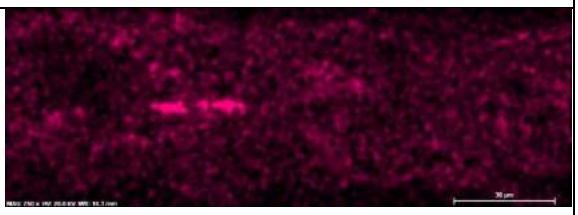


Figura 138: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

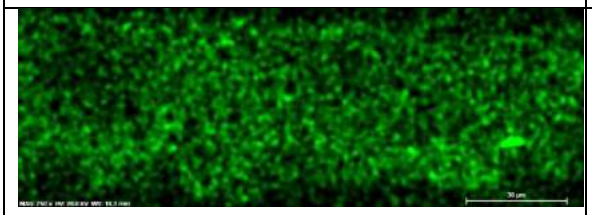


Figura 139: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

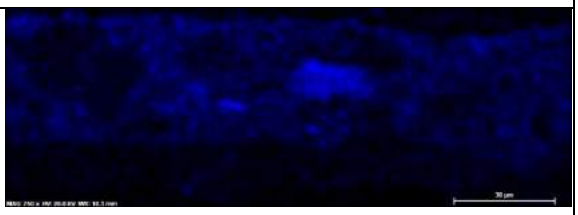


Figura 140: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

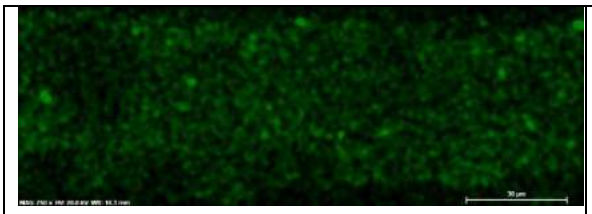


Figura 141: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

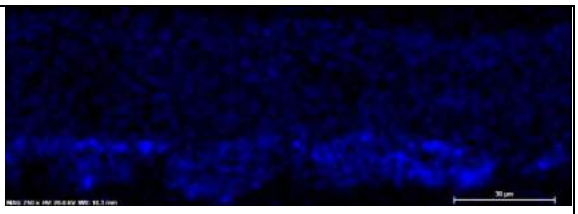


Figura 142: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

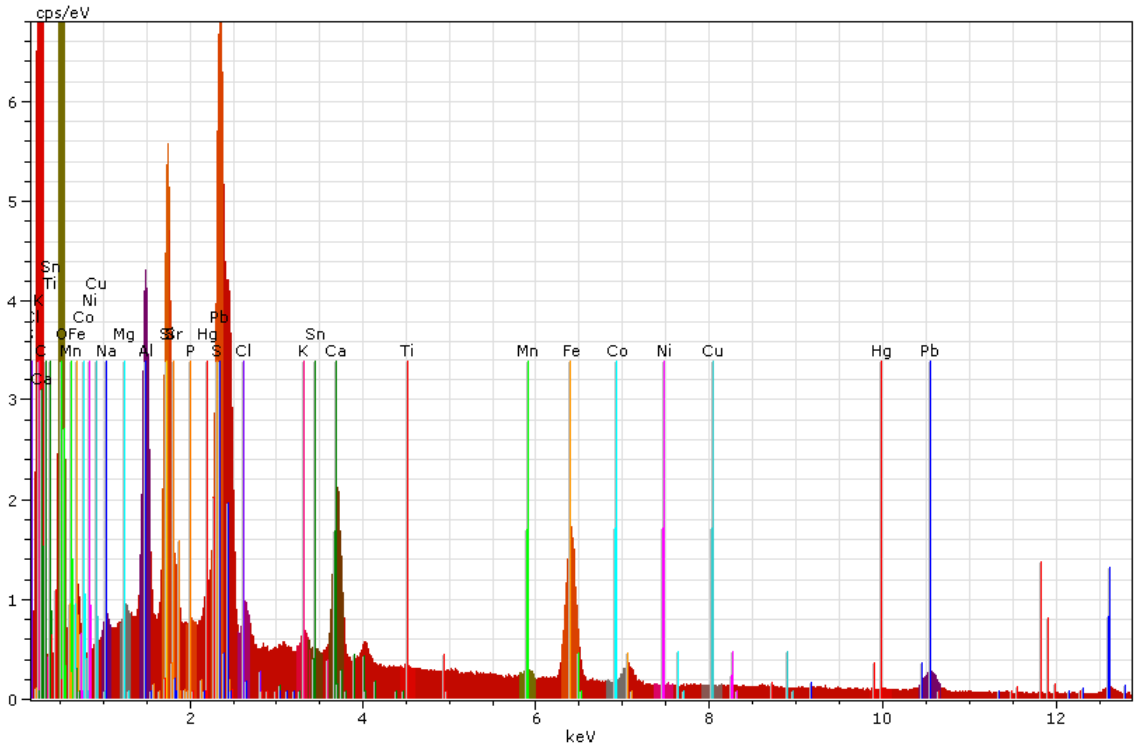


Figura 143: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 8

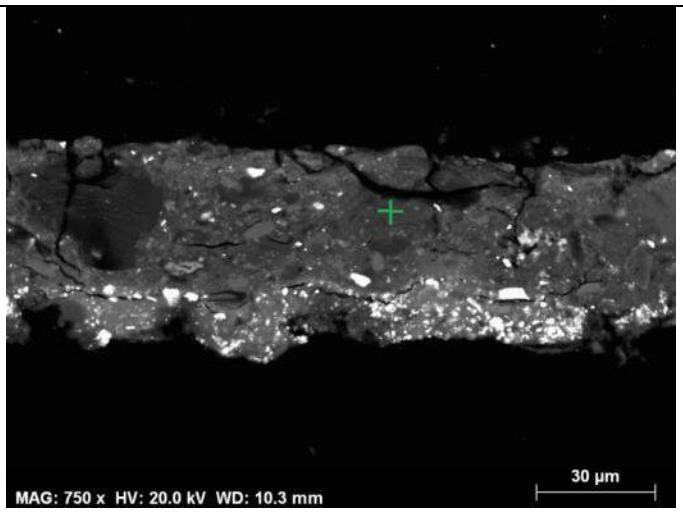


Figura 144: Análise de uma partícula clara da camada 2 (castanha avermelhada)

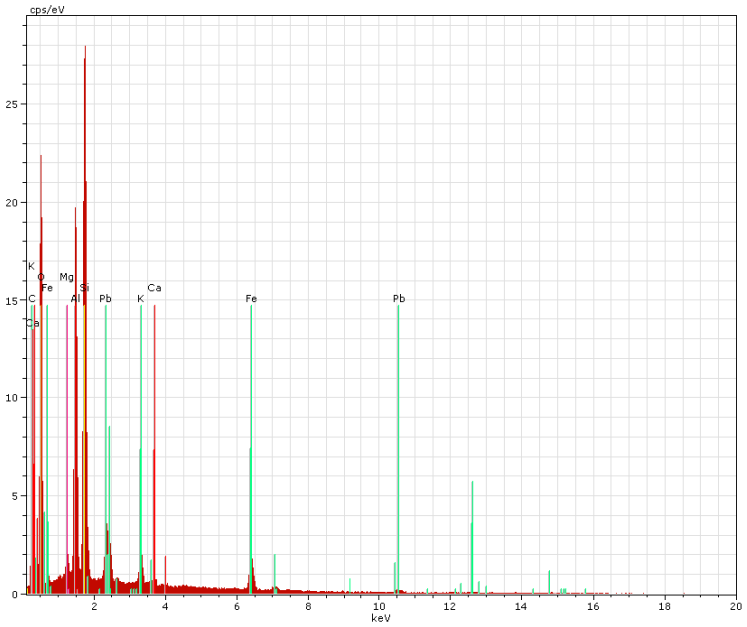


Figura 145: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 25: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	1.02	1.92	2.76	0.09	0.012	1.524	1.000	1.022
Al	13	K-series	13.24	25.01	32.38	0.67	0.149	1.652	1.000	1.019
Si	14	K-series	20.99	39.65	49.31	0.93	0.179	2.200	1.000	1.005
K	19	K-series	2.51	4.75	4.24	0.11	0.019	2.424	1.000	1.017
Ca	20	K-series	0.66	1.25	1.09	0.06	0.005	2.300	1.000	1.021
Fe	26	K-series	6.48	12.25	7.66	0.22	0.052	2.225	1.000	1.065
Pb	82	L-series	8.03	15.18	2.56	0.42	0.184	0.730	1.000	1.132
		Total:	52.93	100.00	100.00					

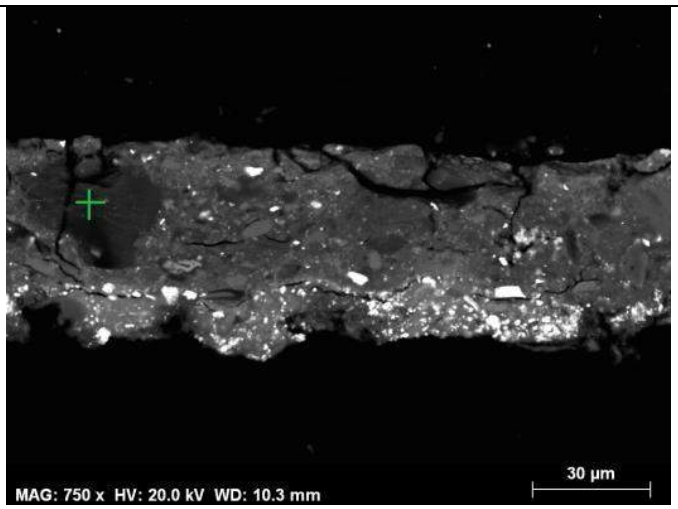


Figura 146: Análise de uma partícula castanha da camada 2 (castanha avermelhada)

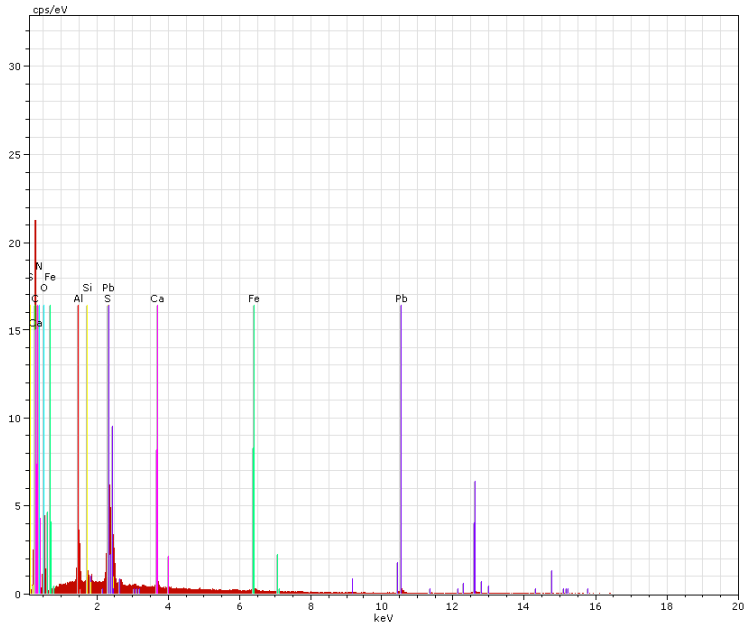


Figura 147: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico (laca?)

Tabela 26: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	60.06	73.18	95.88	7.26	0.868	0.843	1.000	1.000
Al	13	K-series	1.84	2.24	1.30	0.12	0.006	3.762	1.000	1.008
Si	14	K-series	0.22	0.27	0.15	0.04	0.001	4.976	1.000	1.013
S	16	K-series	0.82	1.00	0.49	0.06	0.002	4.856	1.000	1.025
Ca	20	K-series	0.53	0.65	0.26	0.05	0.001	5.014	1.000	1.029
Fe	26	K-series	0.79	0.97	0.27	0.06	0.002	4.696	1.000	1.124
Pb	82	L-series	17.81	21.71	1.65	0.72	0.128	1.481	1.000	1.148
		Total:	82.07	100.00	100.00					

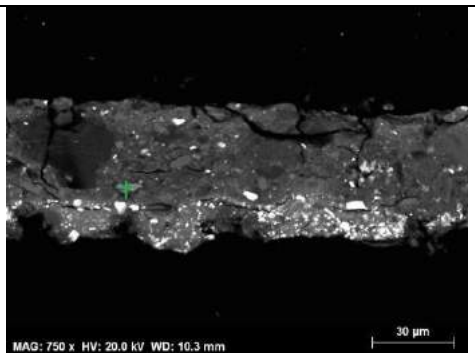


Figura 148: Análise de uma partícula preta da camada 2 (castanha avermelhada)

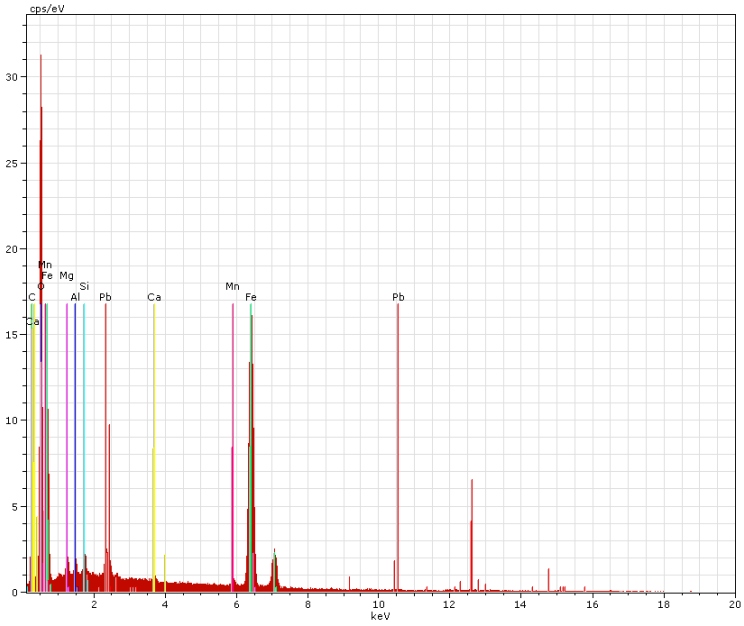


Figura 149: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 27: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	2.74	3.93	8.48	0.20	0.040	0.967	1.000	1.003
Al	13	K-series	1.76	2.52	4.91	0.12	0.024	1.051	1.000	1.005
Si	14	K-series	1.46	2.09	3.91	0.10	0.015	1.404	1.000	1.006
Ca	20	K-series	0.34	0.48	0.63	0.04	0.003	1.493	1.000	1.068
Mn	25	K-series	1.28	1.84	1.76	0.07	0.011	1.508	1.000	1.114
Fe	26	K-series	58.69	84.08	79.03	1.60	0.555	1.470	1.000	1.030
Pb	82	L-series	3.53	5.06	1.28	0.24	0.095	0.495	1.000	1.079
		Total:	69.80	100.00	100.00					

Tabela 28: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
2	Castanha avermelhada	Ocre castanho; carbonato de cálcio; branco de chumbo; vermelhão; amarelo de chumbo e estanho; laca (?)
1	Camada bege	Branco de chumbo; ocres

Amostra A14: Cor-de-rosa, luz.

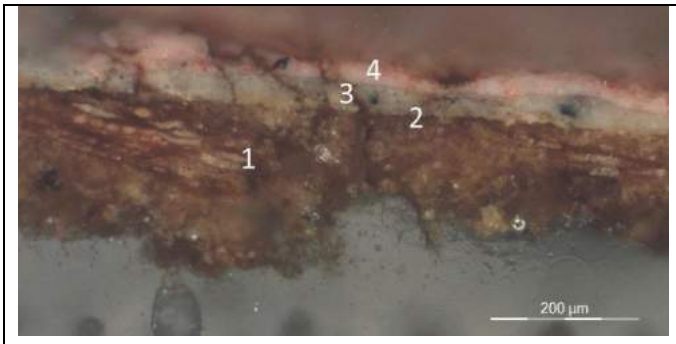


Figura 150: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa (28 µm)
3 – Camada cinza (38 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (125 µm)

Análise SEM-EDX:

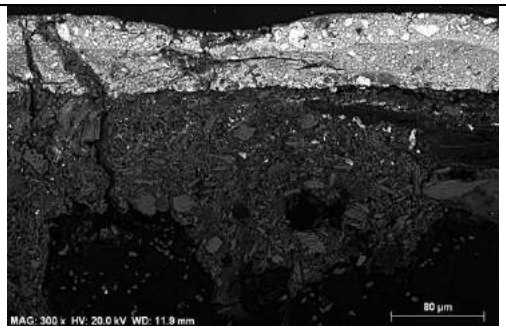


Figura 151: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 9)



Figura 152: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 9)

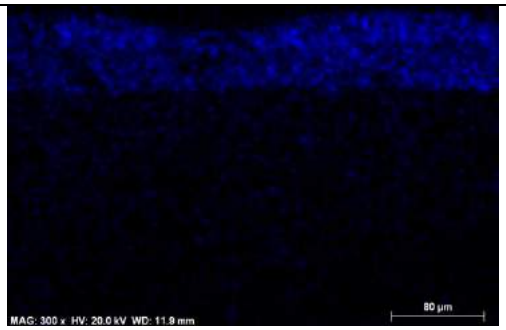


Figura 153: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

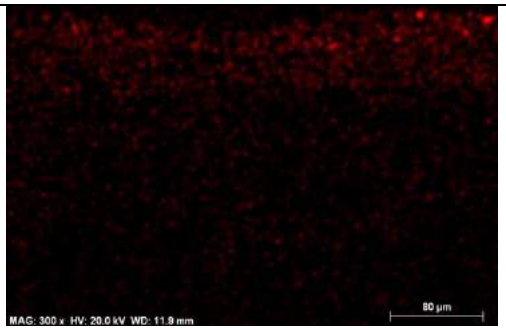


Figura 154: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

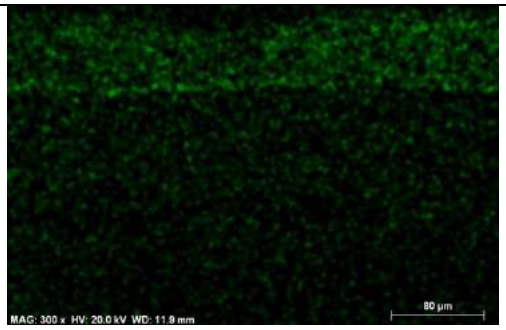


Figura 155: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

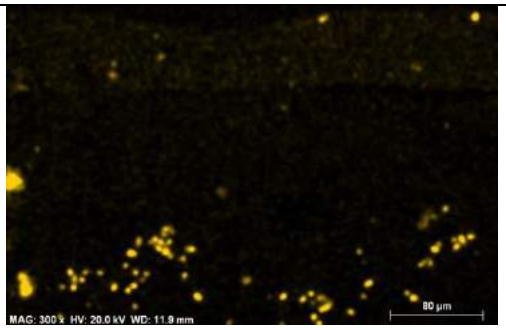


Figura 156: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

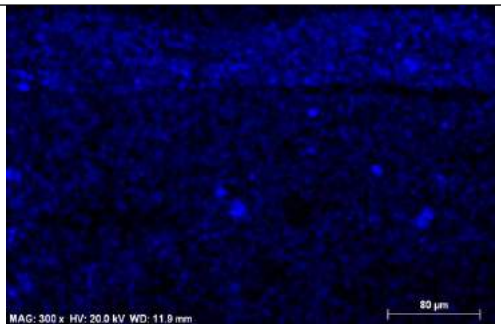


Figura 157: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

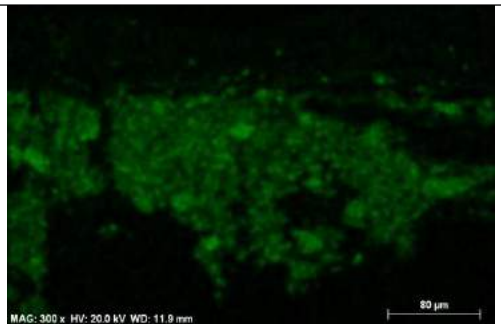


Figura 158: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

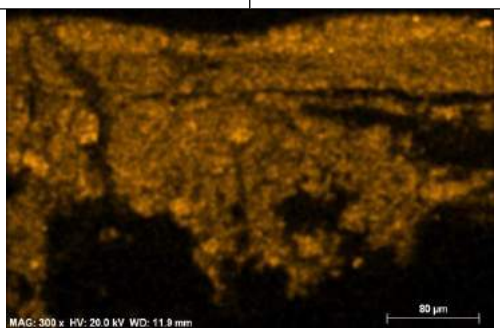


Figura 159: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[7]

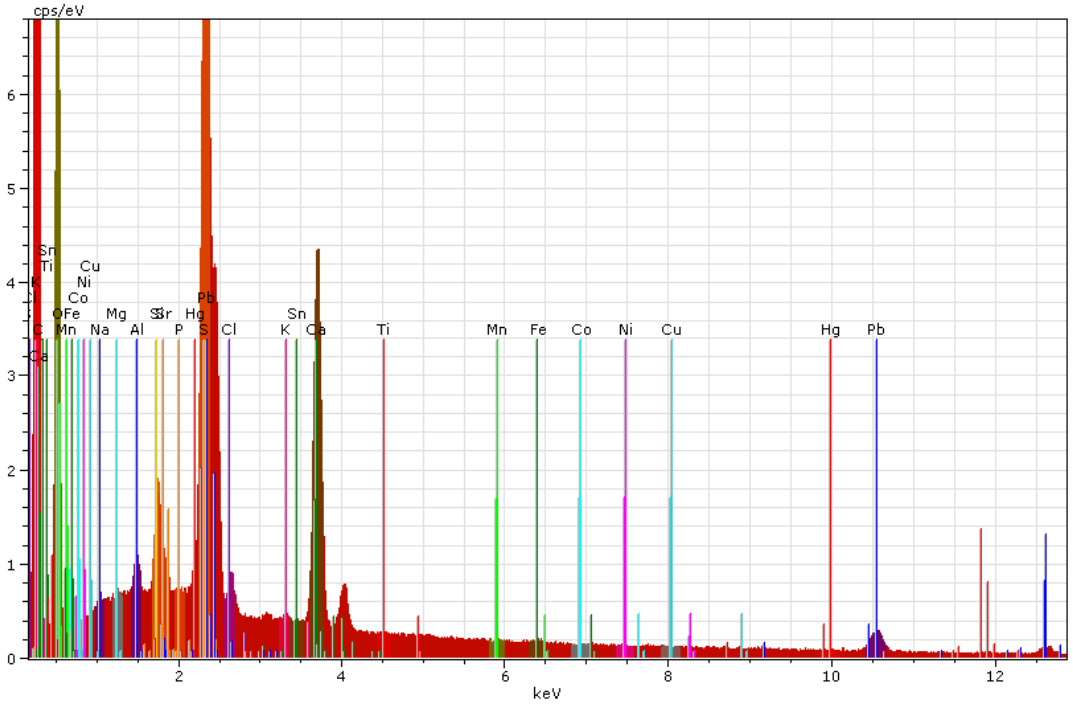


Figura 160: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 9

[7] *Ibidem*.

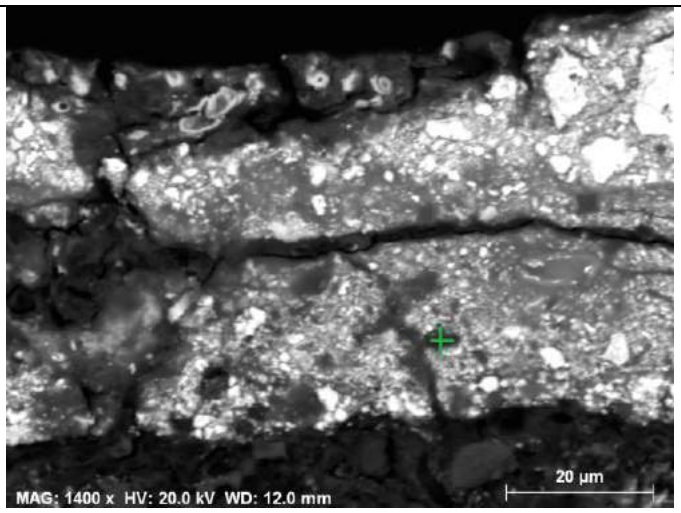


Figura 161: Análise de uma partícula preta da camada 3 (cinzenta)

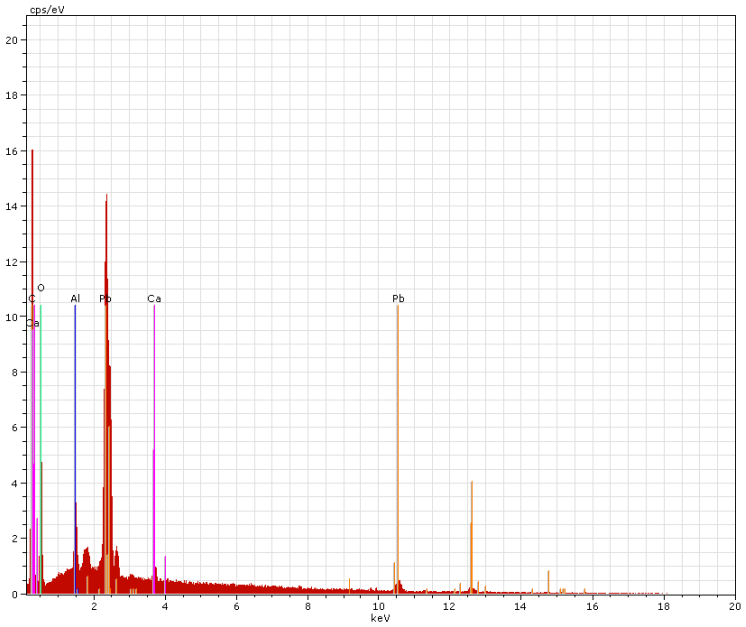


Figura 162: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 29: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	42.99	57.38	94.39	5.39	0.580	0.989	1.000	1.000
Al	13	K-series	1.31	1.75	1.28	0.09	0.004	3.969	1.000	1.010
Ca	20	K-series	0.82	1.10	0.54	0.06	0.002	5.083	1.000	1.027
Pb	82	L-series	29.80	39.77	3.79	1.09	0.247	1.419	1.000	1.133
		Total:	74.91	100.00	100.00					

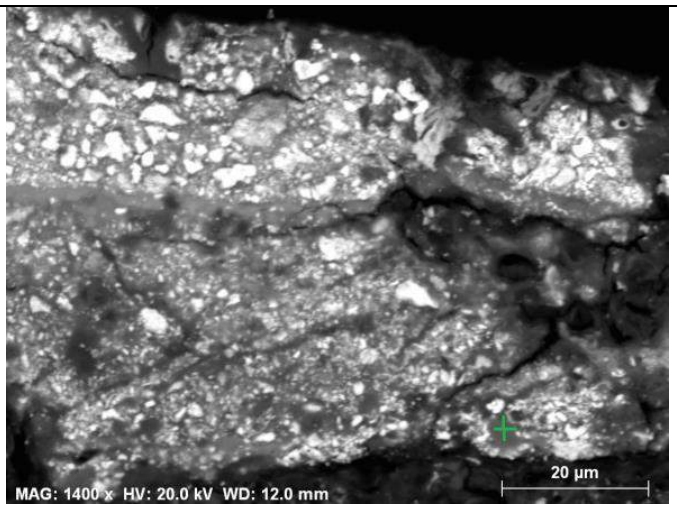


Figura 163: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (imprimadura)

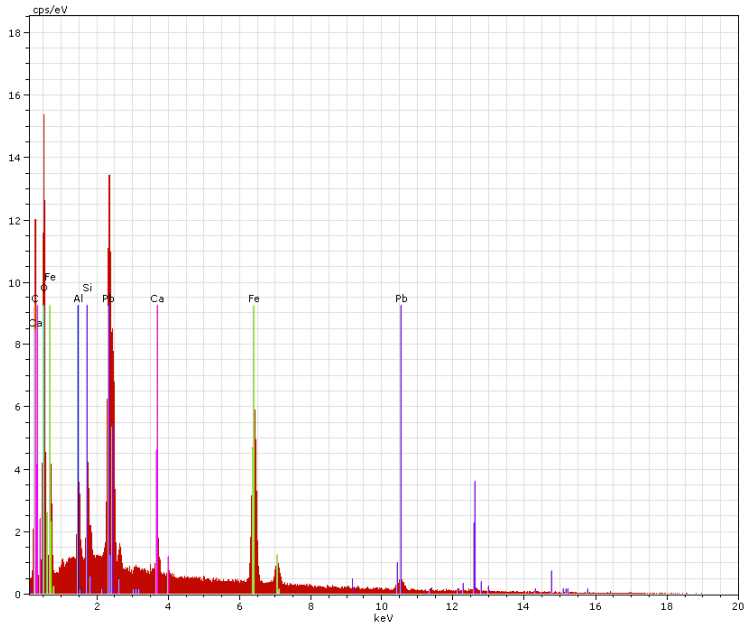


Figura 164: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 30: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	3.16	6.51	15.70	0.19	0.030	2.159	1.000	1.008
Si	14	K-series	2.51	5.17	11.97	0.14	0.018	2.851	1.000	1.010
Ca	20	K-series	1.90	3.92	6.35	0.09	0.013	2.849	1.000	1.037
Fe	26	K-series	22.51	46.44	54.06	0.65	0.165	2.649	1.000	1.063
Pb	82	L-series	18.40	37.96	11.91	0.74	0.413	0.833	1.000	1.104
		Total:	48.48	100.00	100.00					

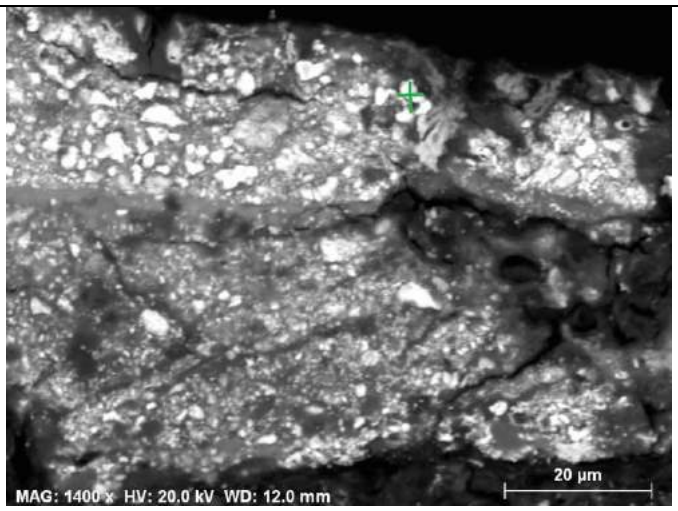


Figura 165: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (Cor-de-rosa)

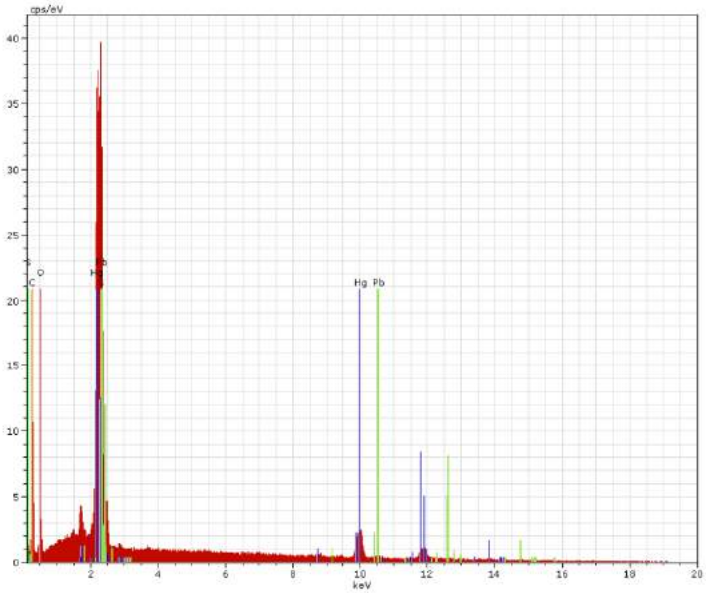


Figura 166: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 31: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	13.45	15.32	53.18	0.52	0.059	2.551	1.000	1.013
Hg	80	L-series	66.27	75.52	41.90	2.11	0.846	0.799	1.000	1.118
Pb	82	L-series	8.04	9.16	4.92	0.43	0.121	0.670	1.000	1.127
		Total:	87.75	100.00	100.00					

Tabela 32: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; vermelhão
3	Cinza azulada	Branco de chumbo; carvão vegetal
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra A15: cinzento, sombra.



Figura 167: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta escura (24 µm)
2 – Camada cinzenta clara (26 µm)
1 – Camada de imprimadura branca? (vestígios)

Amostra A16: branco acinzentado, luz.

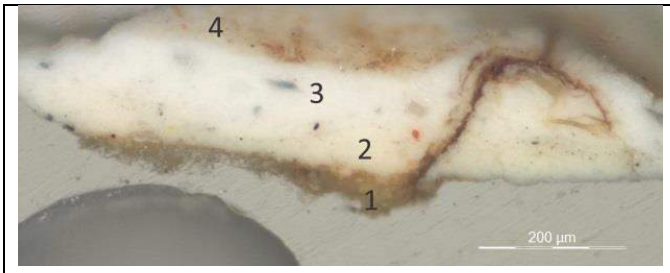


Figura 168: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada bege (vestígios)
3 – Camada branca (78 µm)
2 – Camada bege clara (59 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

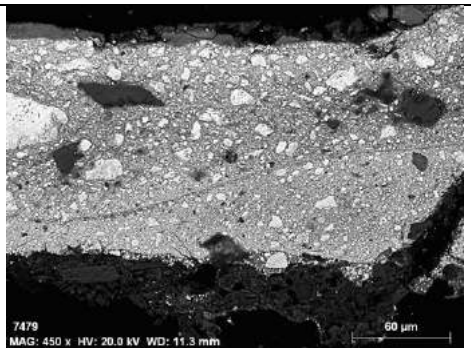


Figura 169: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 10)

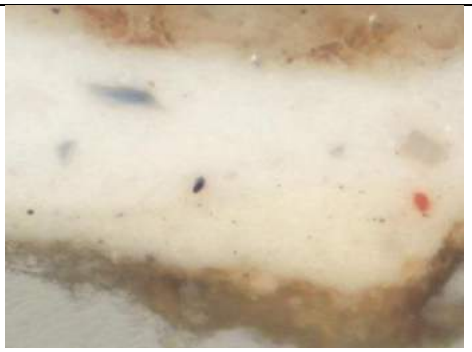


Figura 170: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 10)

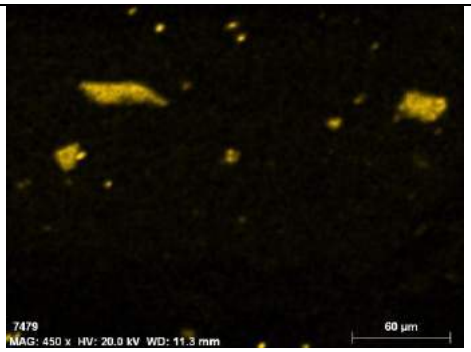


Figura 171: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

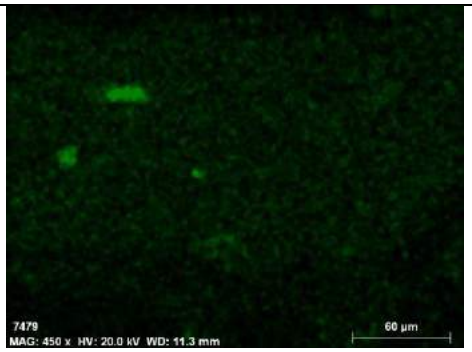


Figura 172: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

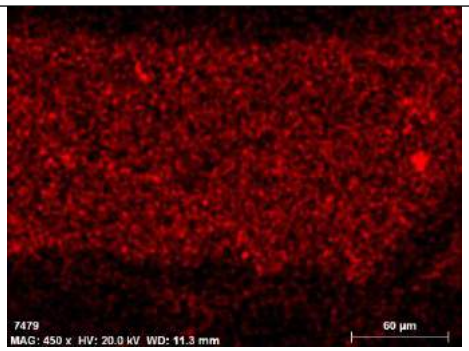


Figura 173: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

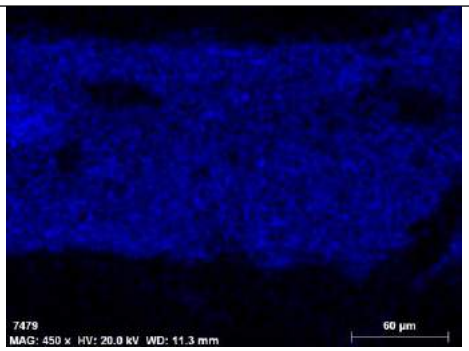


Figura 174: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

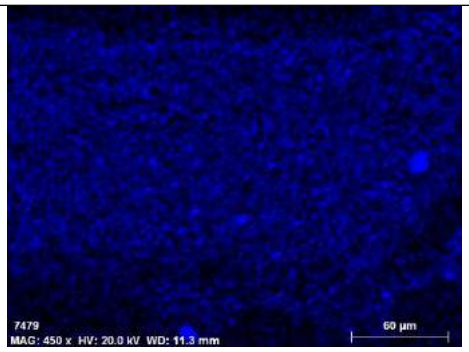


Figura 175: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

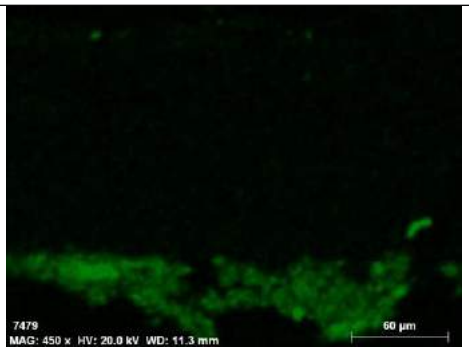


Figura 176: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

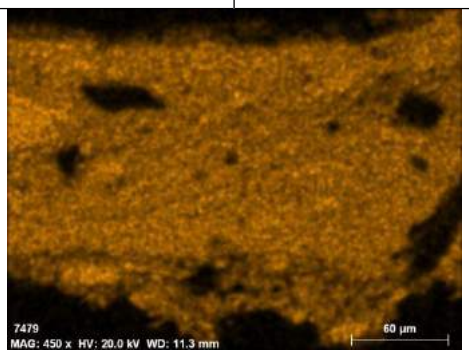


Figura 177: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[8]

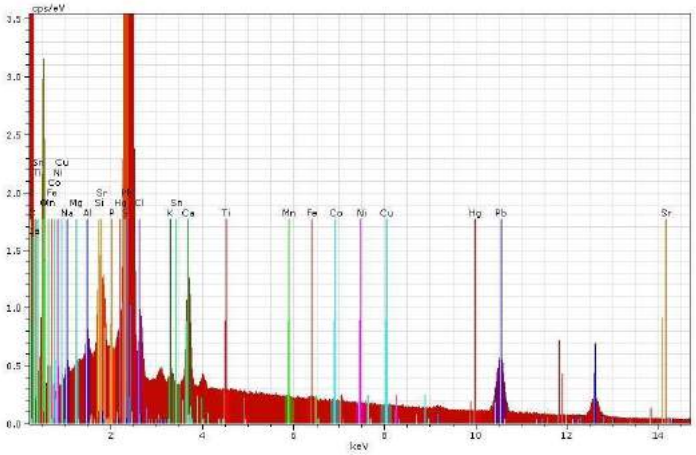


Figura 178: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 10

[8] *Ibidem*.

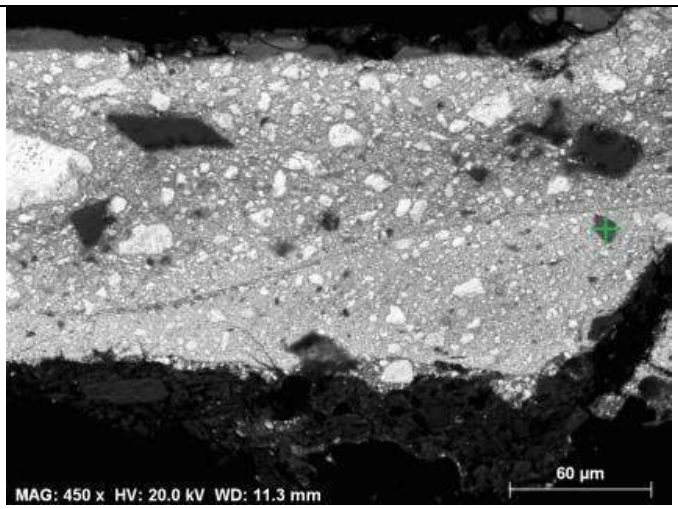


Figura 179: Análise de uma partícula avermelhada da camada 2 (bege claro)

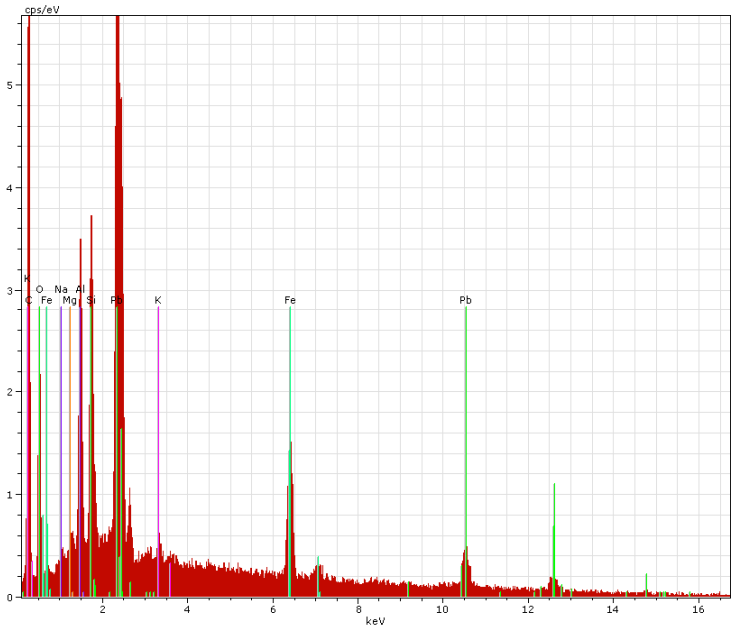


Figura 180: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 33: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	0.44	0.60	2.09	0.07	0.004	1.705	1.000	1.006
Mg	12	K-series	0.34	0.46	1.52	0.06	0.002	1.948	1.000	1.010
Al	13	K-series	6.33	8.65	25.58	0.35	0.041	2.076	1.000	1.011
Si	14	K-series	5.12	6.99	19.86	0.26	0.025	2.721	1.000	1.013
K	19	K-series	1.00	1.37	2.79	0.07	0.005	2.786	1.000	1.022
Fe	26	K-series	11.65	15.92	22.74	0.38	0.062	2.341	1.000	1.096
Pb	82	L-series	48.32	66.01	25.42	1.78	0.830	0.711	1.000	1.118
		Total:	73.20	100.00	100.00					

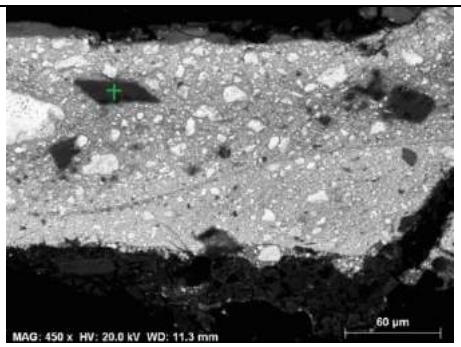


Figura 181: Análise de uma partícula azul da camada 3 (branca)

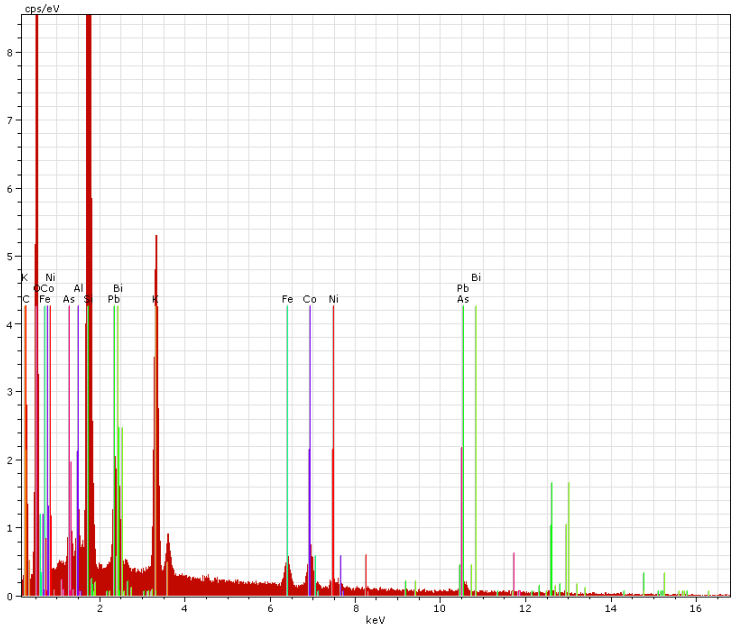


Figura 182: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 34: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.99	1.56	2.27	0.08	0.012	1.292	1.000	1.026
Si	14	K-series	29.23	45.91	64.27	1.28	0.265	1.720	1.000	1.007
K	19	K-series	11.88	18.66	18.76	0.40	0.097	1.891	1.000	1.015
Fe	26	K-series	2.96	4.65	3.27	0.13	0.025	1.732	1.000	1.076
Co	27	K-series	4.96	7.79	5.20	0.19	0.045	1.591	1.000	1.080
Ni	28	K-series	1.16	1.83	1.22	0.08	0.010	1.662	1.000	1.096
As	33	K-series	2.44	3.83	2.01	0.17	0.034	0.961	1.000	1.184
Pb	82	L-series	9.44	14.83	2.81	0.47	0.234	0.568	1.000	1.117
Bi	83	L-series	0.60	0.94	0.18	0.11	0.016	0.521	1.000	1.123
		Total:	63.67	100.00	100.00					

Tabela 35: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Bege	Branco de chumbo
3	Branca	Branco de chumbo; ocre; esmalte
2	Bege clara	Branco de chumbo; ocre
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra A17: bege, luz.

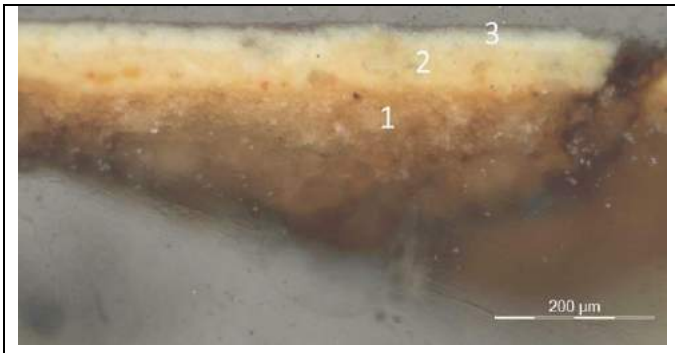


Figura 183: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarelo claro (30 µm)
2 – Camada amarela (50 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (105 µm)

Análise SEM-EDX:



Figura 184: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 11)

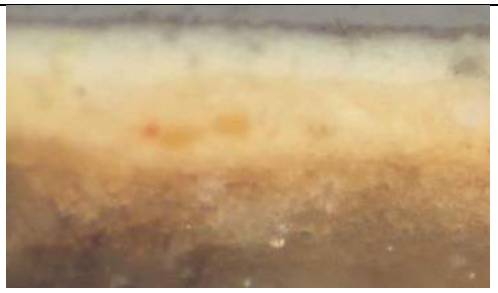


Figura 185: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 11)

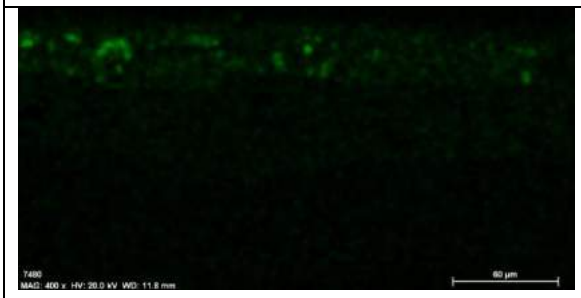


Figura 186: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

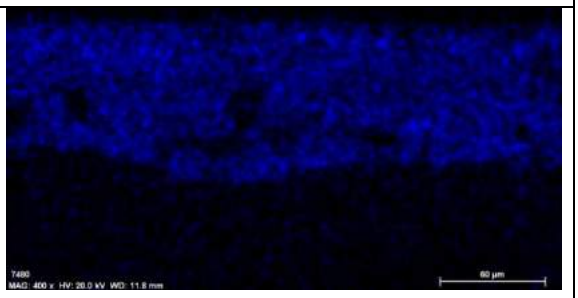


Figura 187: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

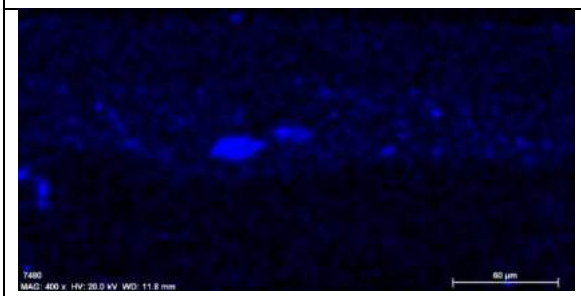


Figura 188: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

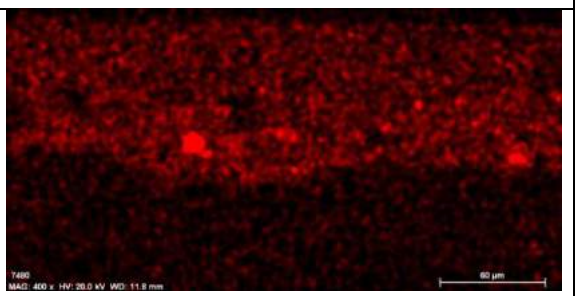


Figura 189: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

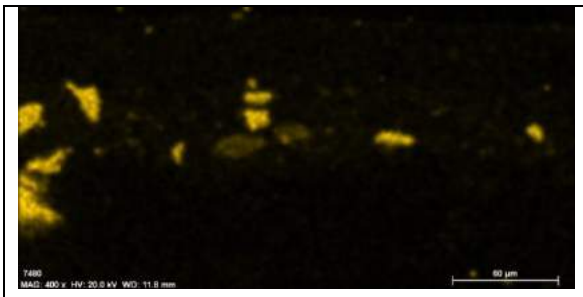


Figura 190: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

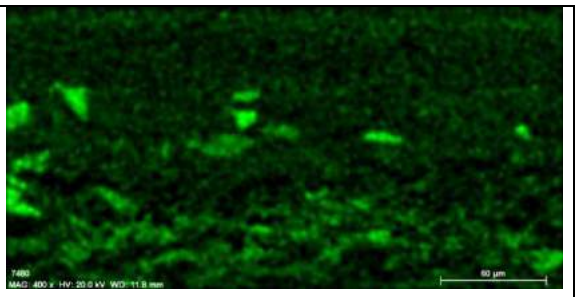


Figura 191: Mapa de EDX para o elemento oxigénio (O)

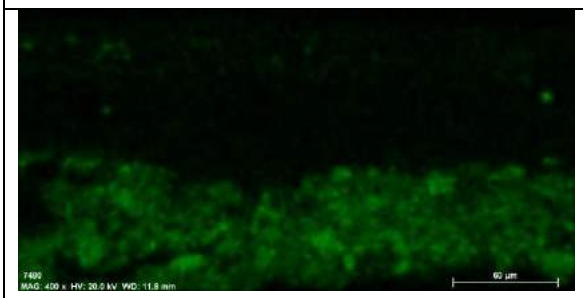


Figura 192: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

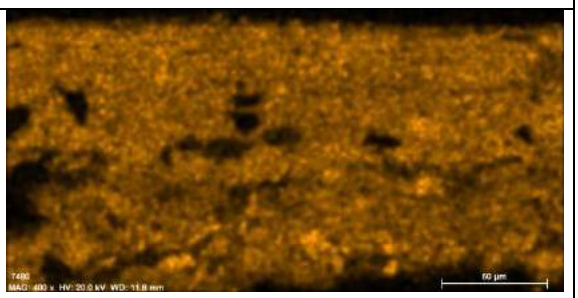


Figura 193: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[9]

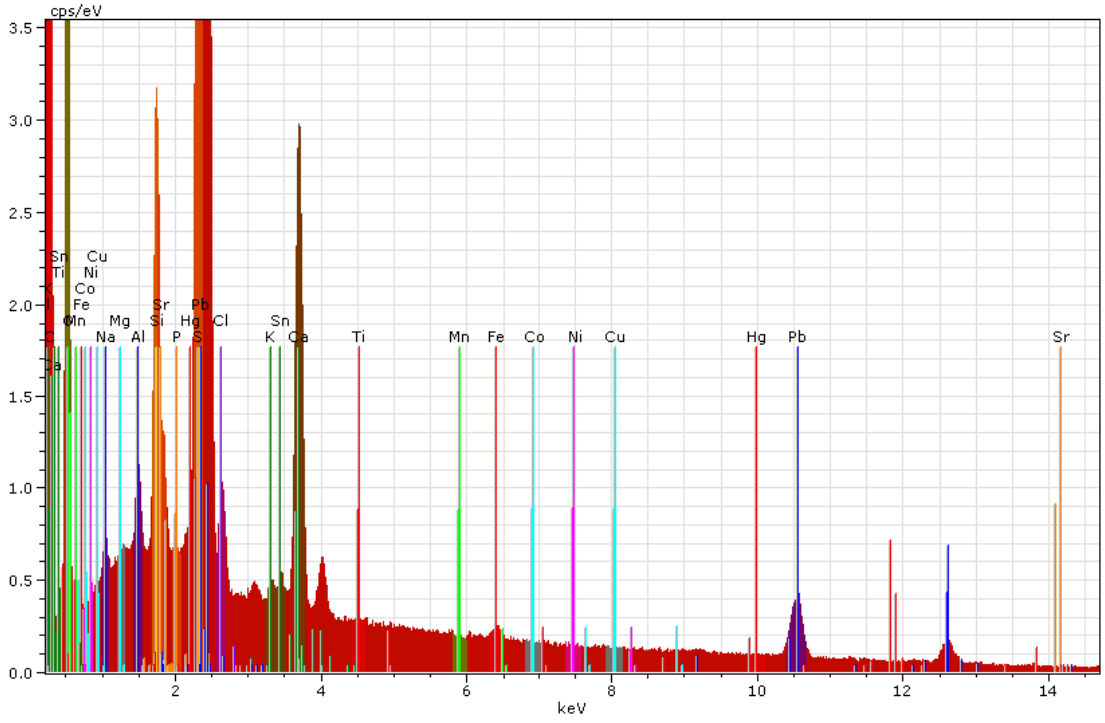


Figura 194: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 11

[9] *Ibidem*.

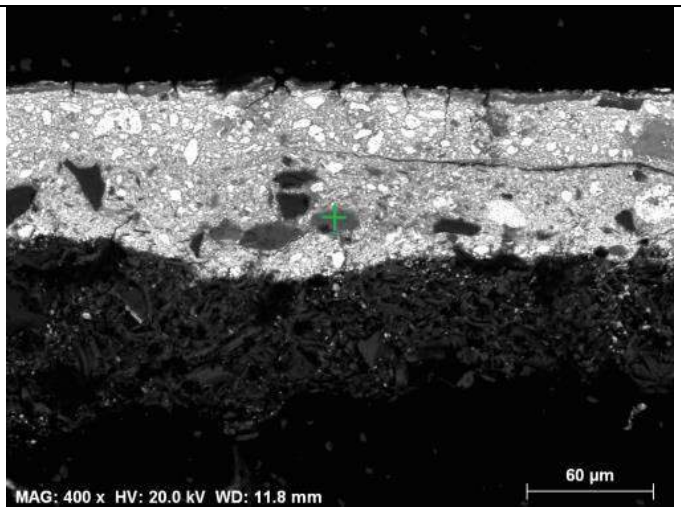


Figura 195: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (amarelo)

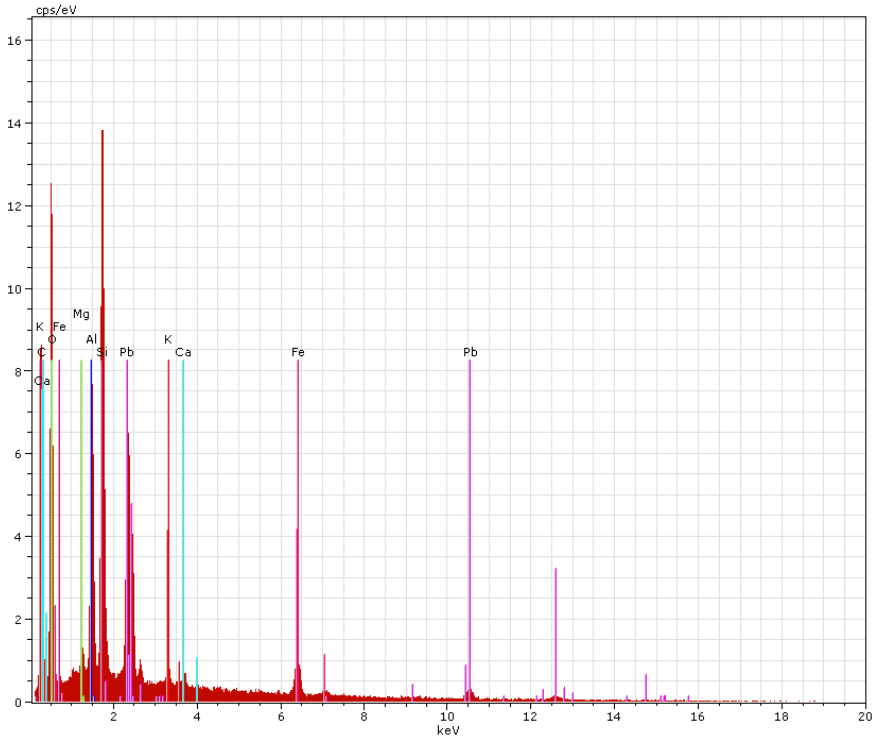


Figura 196: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 36: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	1.36	2.17	4.31	0.11	0.013	1.667	1.000	1.015
Al	13	K-series	9.71	15.46	27.59	0.50	0.085	1.787	1.000	1.016
Si	14	K-series	16.31	25.97	44.54	0.73	0.109	2.357	1.000	1.008
K	19	K-series	1.37	2.17	2.68	0.08	0.009	2.481	1.000	1.021
Ca	20	K-series	1.14	1.81	2.18	0.07	0.008	2.334	1.000	1.025
Fe	26	K-series	6.49	10.34	8.92	0.23	0.044	2.153	1.000	1.089
Pb	82	L-series	26.43	42.08	9.78	1.03	0.558	0.670	1.000	1.124
		Total:	62.81	100.00	100.00					

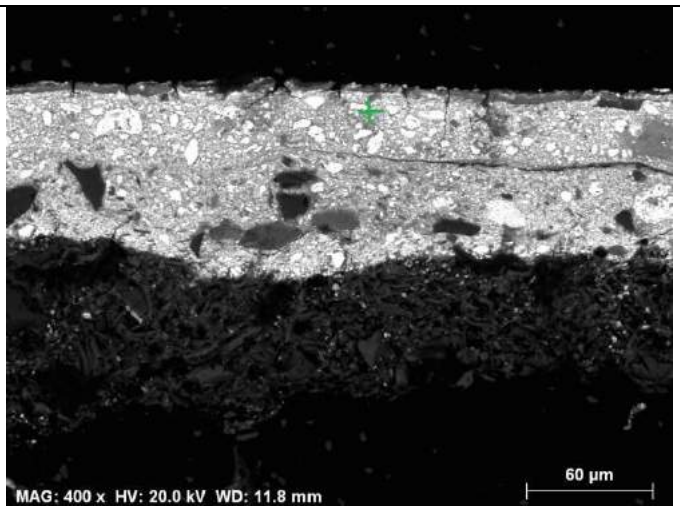


Figura 197: Análise de um ponto da camada 3 (amarelo claro)

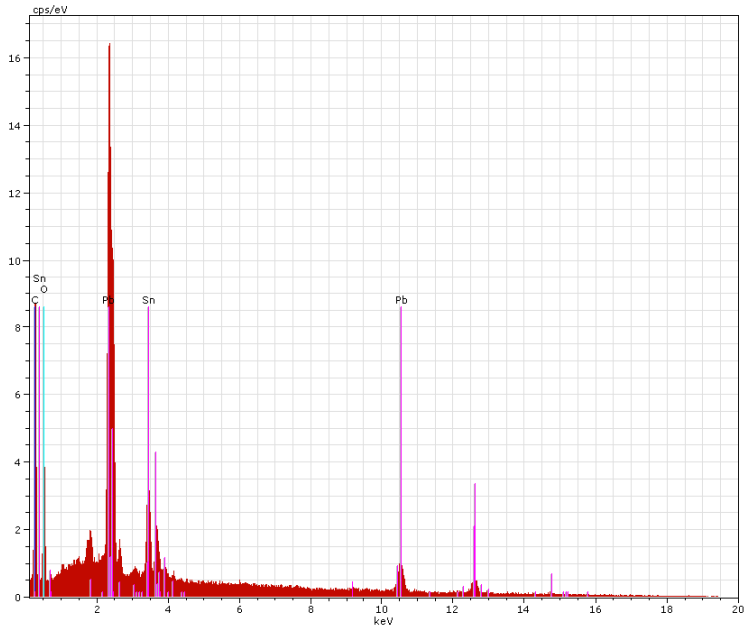


Figura 198: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 37: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	20.47	24.95	36.72	0.66	0.116	2.118	1.000	1.018
Pb	82	L-series	61.57	75.05	63.28	2.07	0.827	0.804	1.000	1.128
		Total:	82.04	100.00	100.00					

Tabela 38: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Amarelo clara	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho
2	Amarelo	Branco de chumbo; ocre amarelo
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra A18: bege rosado, luz.

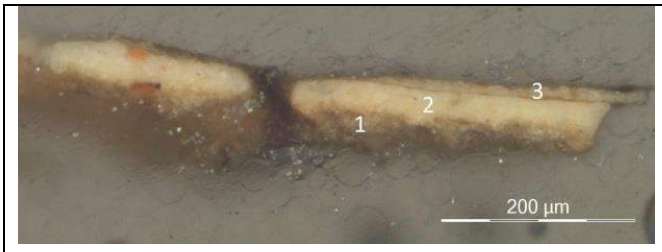


Figura 199: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege (16 µm)
2 – Camada bege claro (28 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *VISITAÇÃO*



Figura 200: Localização dos pontos de amostragem. Fot. Luis Bravo Pereira

Tabela 39: Descrição dos pontos de amostragem

Nº da amostra	Características	Métodos de análise
V1	Carnação, luz, rosto de figura feminina.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
V2	Castanho claro, luz, cabelo figura feminina.	MO, SEM-EDX
V3	Bege claro, luz, nuvem.	MO, μ-FTIR
V4	Bege escuro, sombra, nuvem.	MO
V5	Bege, tom intermédio, nuvem.	MO, SEM-EDX
V6	Preto, sombra, arquitetura.	MO, SEM-EDX
V7	Cinzento, luz, arquitetura.	MO, teste de coloração seletiva, μ-FTIR
V8	Carnação, sombra, rosto de São José.	MO, μ-FTIR
V9	Carnação, luz, rosto de São José.	MO, SEM-EDX
V10	Carnação, luz, rosto da Virgem.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
V11	Carmim, sombra, veste da Virgem.	MO, μ-FTIR
V12	Carmim, luz, veste da Virgem.	MO, SEM-EDX
V13	Verde acastanhado, sombra, manto da Virgem.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
V14	Vermelho, luz, manto de São José.	MO, teste de coloração seletiva
V15	Vermelho, sombra, manto de São José.	MO, teste de coloração seletiva
V16	Carnação, tom intermédio, rosto de Zacarias.	MO
V17	Carnação, luz, rosto de Santa Isabel.	MO, SEM-EDX
V18	Cor-de-rosa alaranjado (repinte), luz, veste de figura feminina.	MO
V19	Cor-de-rosa acastanhado, luz, veste de figura feminina.	MO
V20	Verde acastanhado, sombra, manto da Virgem.	MO, SEM-EDX
V21	Amarelo, luz, veste de Santa Isabel.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
V22	Amarelo acastanhado, sombra, veste de Santa Isabel.	MO, SEM-EDX
V23	Branco, luz, manto de Santa Isabel.	MO
V24	Castanho acinzentado, sombra, manto de Santa Isabel.	MO
V25	Verde-escuro, sombra, veste de Zacarias.	MO, SEM-EDX

Amostra V1: Carnação, luz.

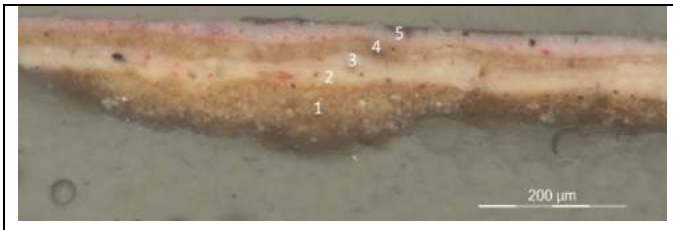


Figura 201: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada rosada (31 µm)
4 – Camada bege escuro (19 µm)
3 – Camada branca (20 µm)
2 – Camada branca (20 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (59 µm)

Análise µ-FTIR:

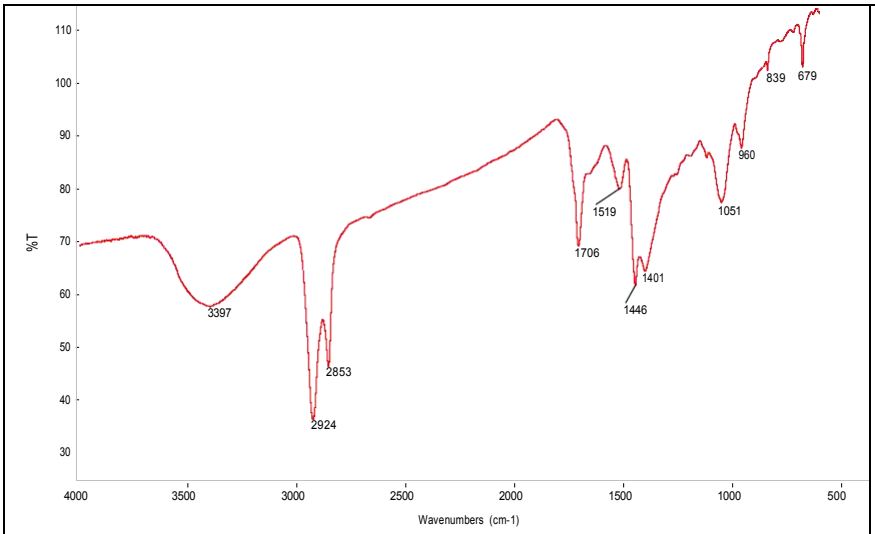


Figura 202: Espectro de IV da camada 5 (rosada)

Materiais identificados:

- Óleo?
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Carboxilatos
- Resina cetónica (verniz)

Análise SEM-EDX:

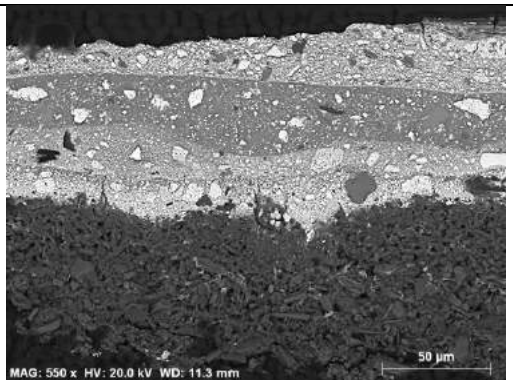


Figura 203: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 12)

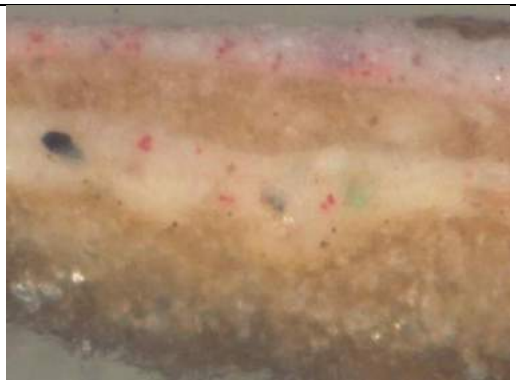


Figura 204: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 12)

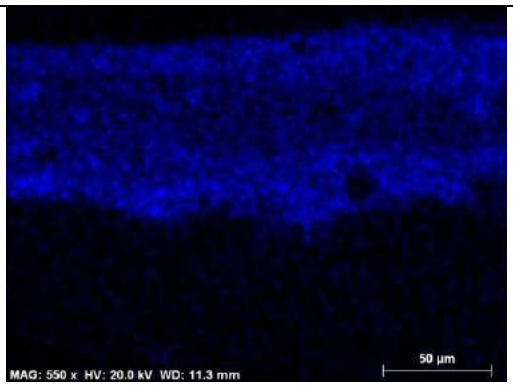


Figura 205: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

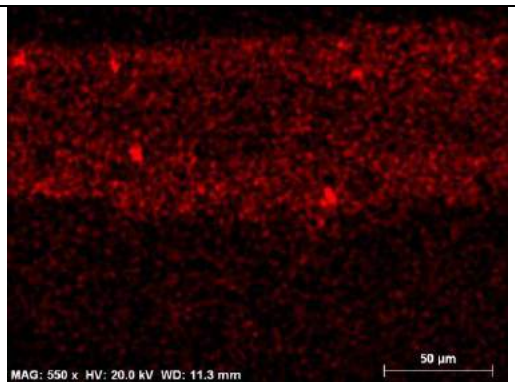
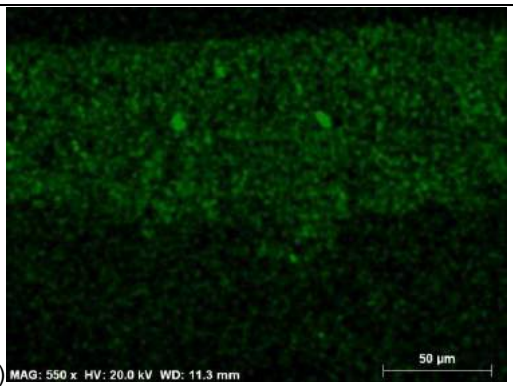


Figura 206: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)



)

Figura 207: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

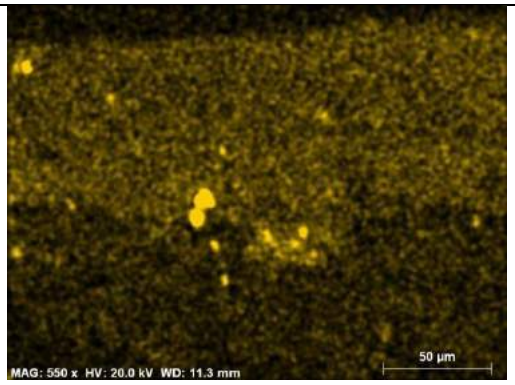


Figura 208: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

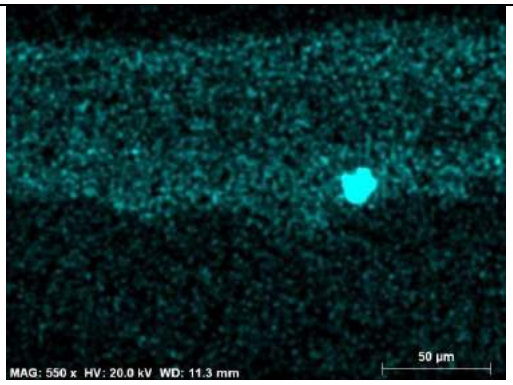


Figura 209: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

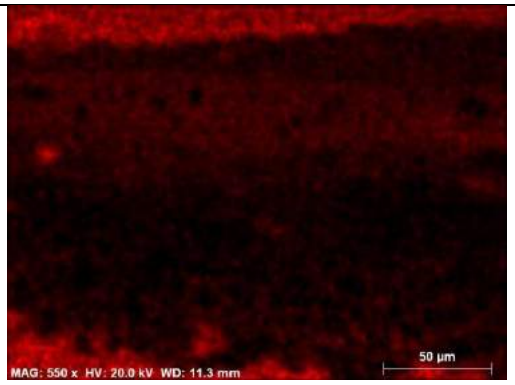


Figura 210: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

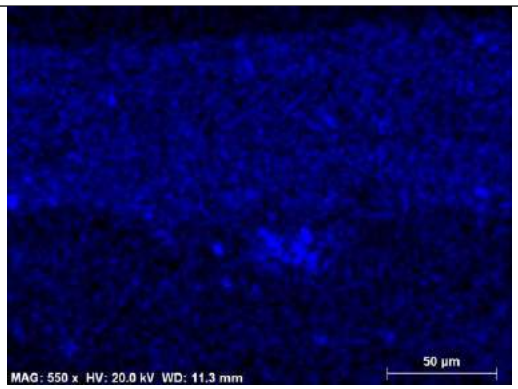


Figura 211: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

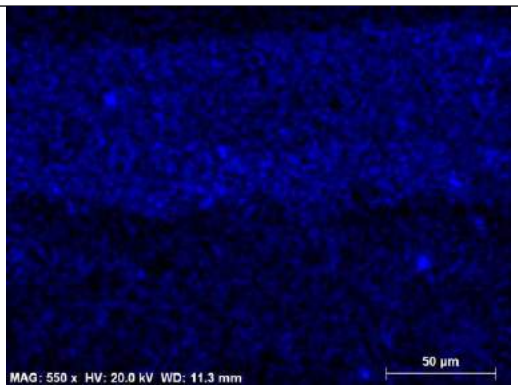


Figura 212: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

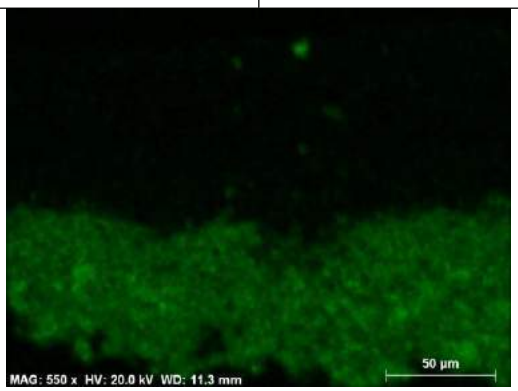


Figura 213: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

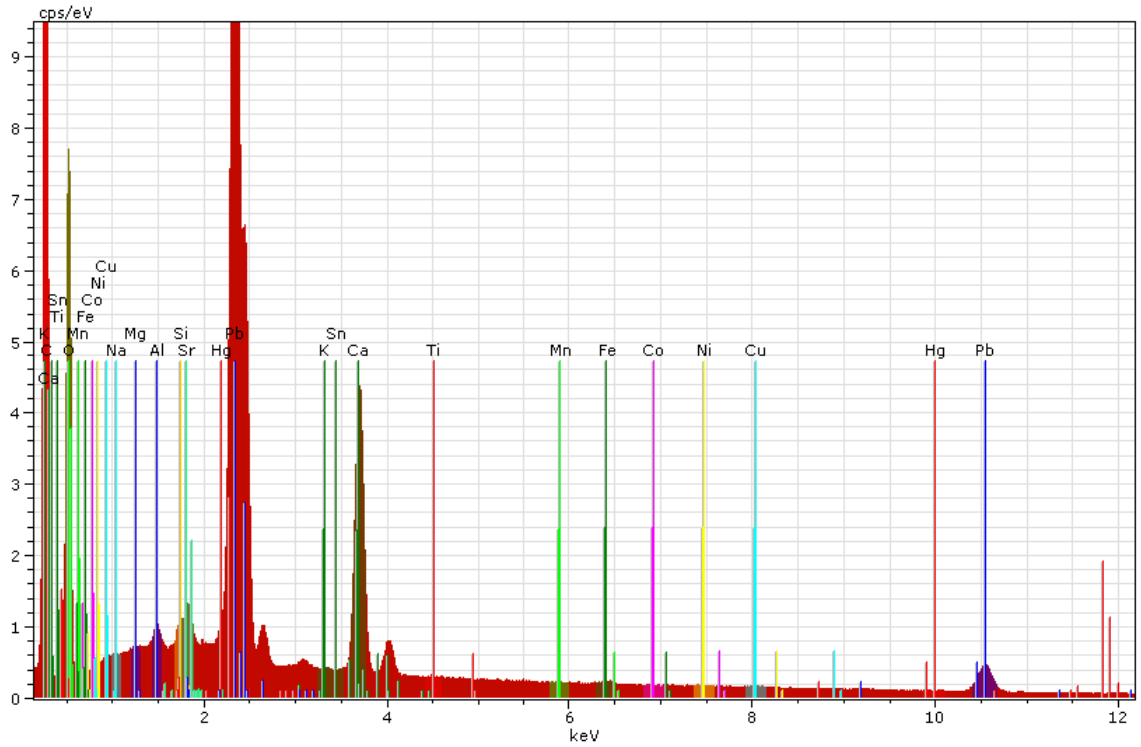


Figura 214: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 12

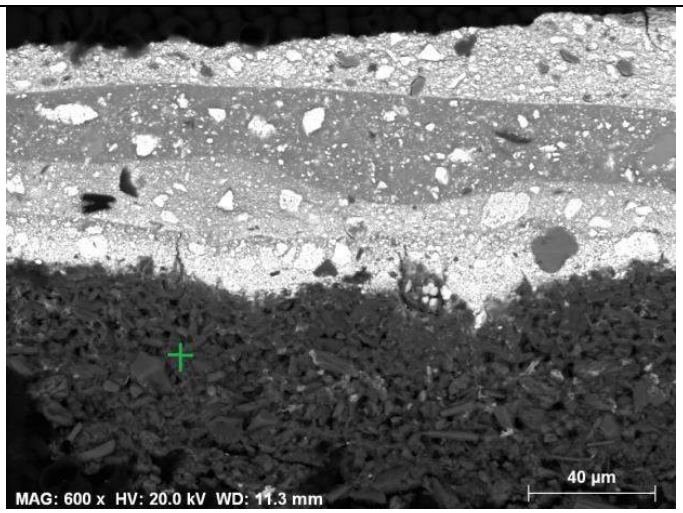


Figura 215: Análise de um ponto da camada 1 (preparação)

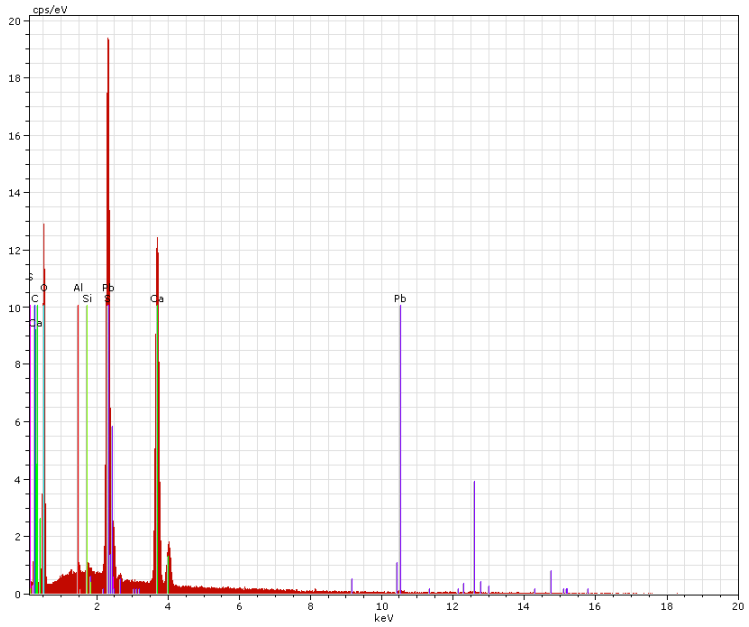


Figura 216: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 40: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.45	0.88	1.29	0.05	0.006	1.475	1.000	1.018
Si	14	K-series	0.32	0.62	0.87	0.04	0.003	1.970	1.000	1.032
S	16	K-series	17.45	33.91	41.80	0.66	0.169	1.959	1.000	1.025
Ca	20	K-series	28.28	54.97	54.21	0.86	0.260	2.093	1.000	1.011
Pb	82	L-series	4.95	9.62	1.84	0.30	0.125	0.688	1.000	1.120
		Total:	51.44	100.00	100.00					

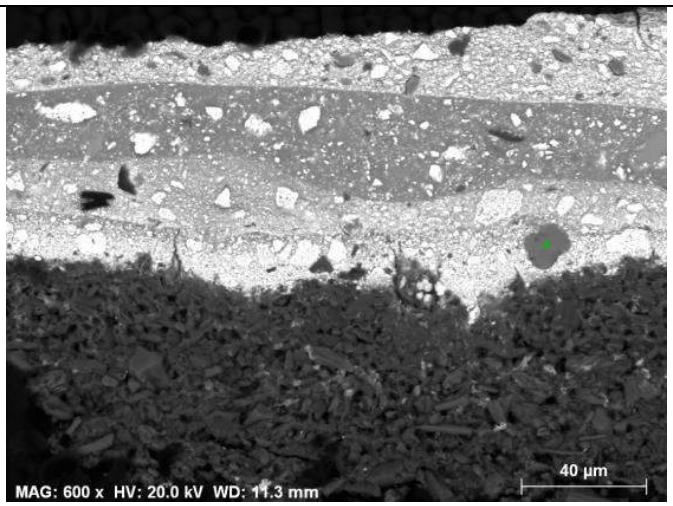


Figura 217: Análise de uma partícula azul da camada 2 (branca)

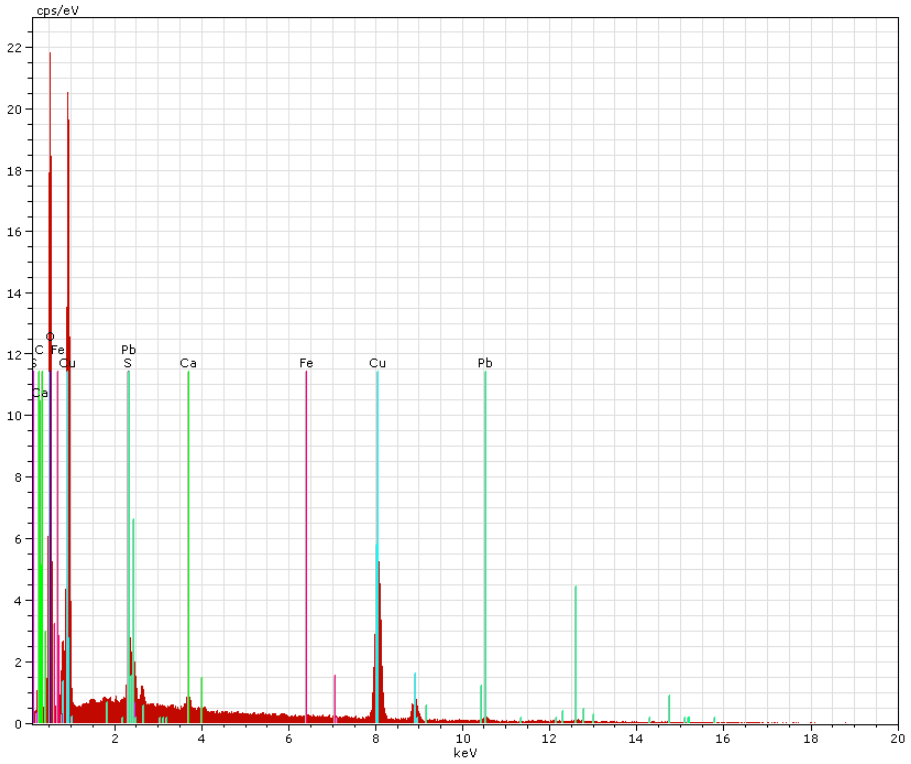


Figura 218: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 41: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	0.73	1.33	2.77	0.06	0.006	2.095	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.98	1.78	2.97	0.06	0.008	2.215	1.000	1.040
Fe	26	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.299
Cu	29	K-series	47.47	86.52	90.92	1.34	0.447	1.833	1.000	1.056
Pb	82	L-series	5.68	10.36	3.34	0.33	0.136	0.709	1.000	1.072
		Total:	54.86	100.00	100.00					

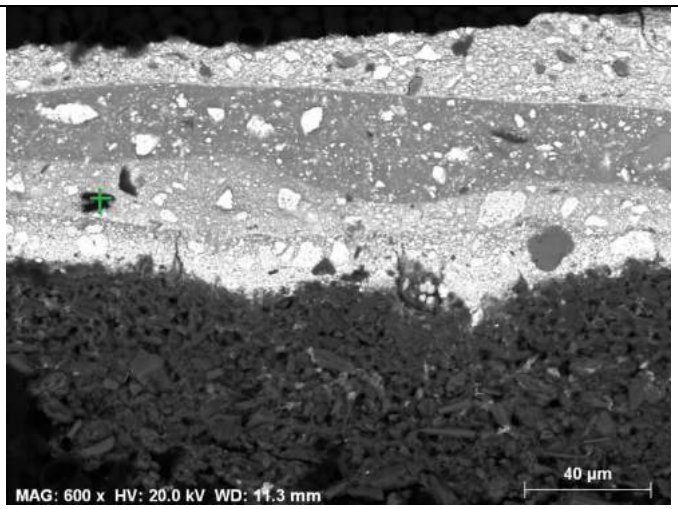


Figura 219: Análise de uma partícula preta da camada 3 (branca)

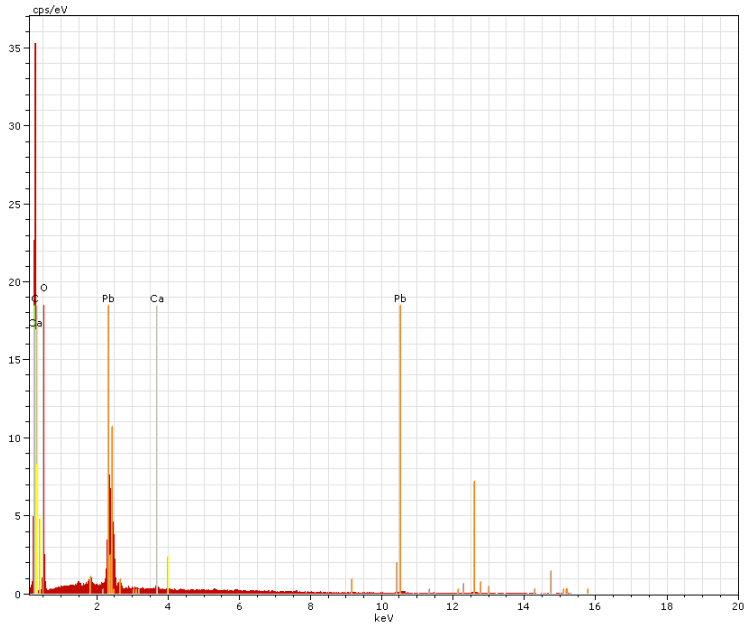


Figura 220: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 42: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	65.89	83.70	98.80	7.82	0.801	1.045	1.000	1.000
Ca	20	K-series	0.22	0.28	0.10	0.04	0.000	6.675	1.000	1.031
Pb	82	L-series	12.61	16.02	1.10	0.58	0.068	2.022	1.000	1.163
		Total:	78.73	100.00	100.00					

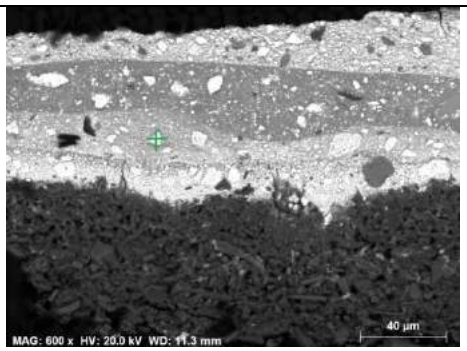


Figura 221: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (branca)

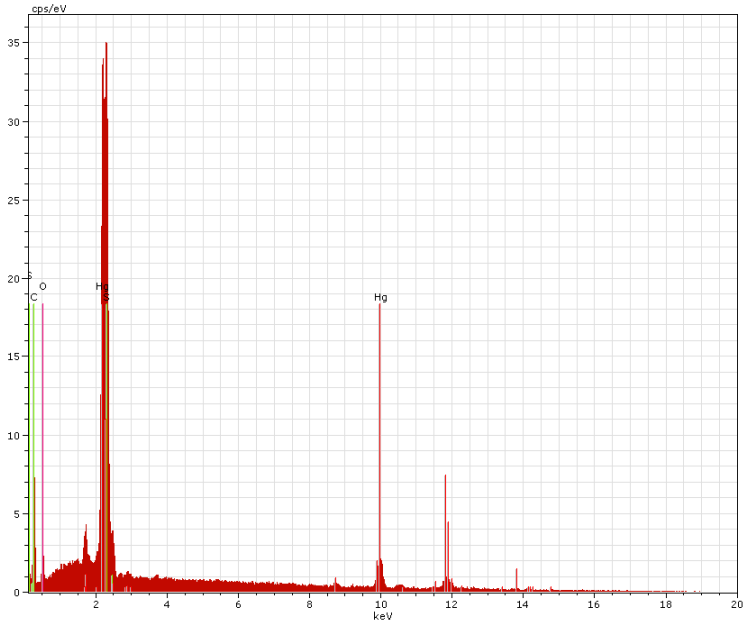


Figura 222: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 43: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	13.82	20.39	61.57	0.53	0.067	3.029	1.000	1.012
Hg	80	L-series	53.98	79.61	38.43	1.74	0.746	0.961	1.000	1.111
		Total:	67.81	100.00	100.00					

Tabela 44: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ- FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Rosada	Óleo; branco de chumbo; carbonato de cálcio; resina cetónica (verniz); vermelhão; carboxilatos
4	Bege escura	Ocres; branco de chumbo (pontualmente)
3	Branca	Branco de chumbo; ocres; carvão vegetal; vermelhão
2	Branca	Branco de chumbo; vermelhão; azurite
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite?

Amostra V2: Castanho claro, luz.

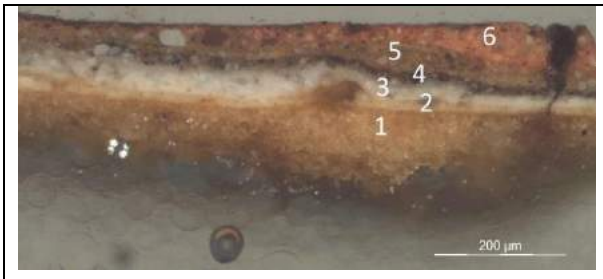


Figura 223: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada castanha alaranjada (29 µm)
5 – Camada castanha (40 µm)
4 – Camada cinzenta (20 µm)
3 – Camada branca (24 µm)
2 – Camada bege claro (18 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (107 µm)

Análise SEM-EDX:

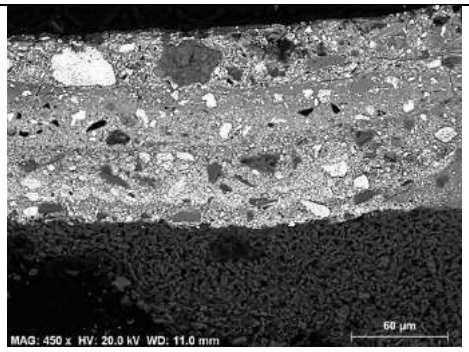


Figura 224: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 13)

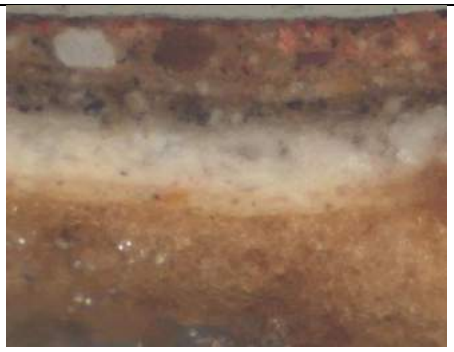


Figura 225: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 13)

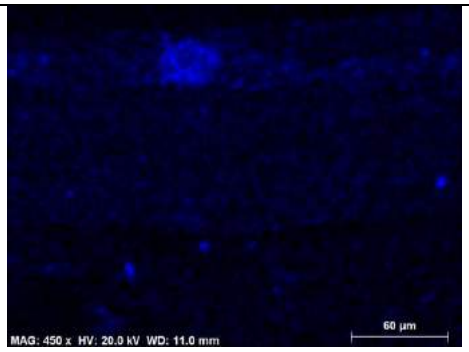


Figura 226: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

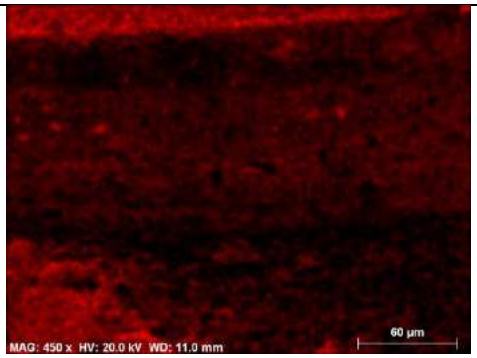


Figura 227: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

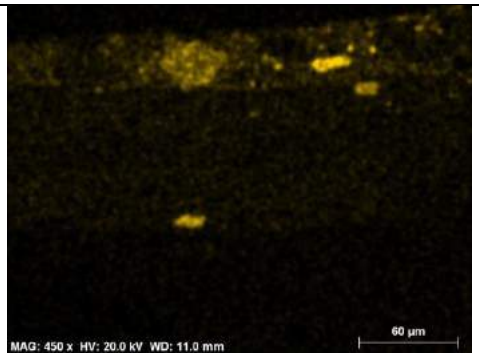


Figura 228: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

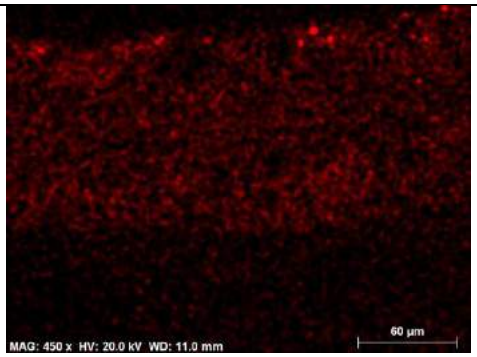


Figura 229: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

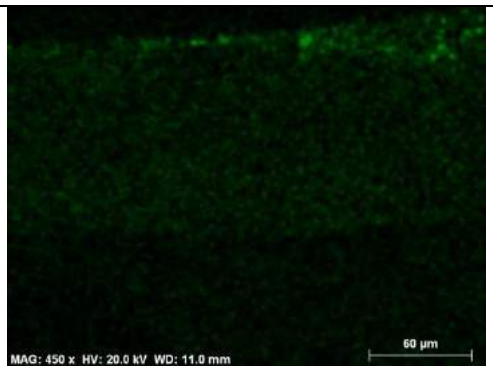


Figura 230: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

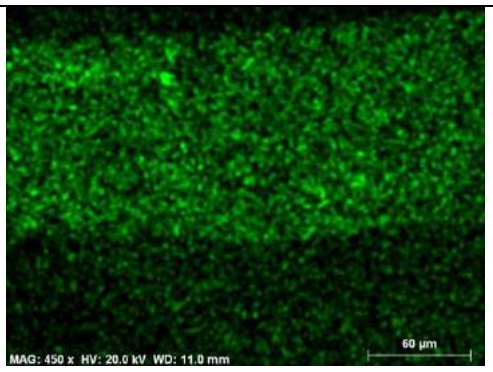


Figura 231: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

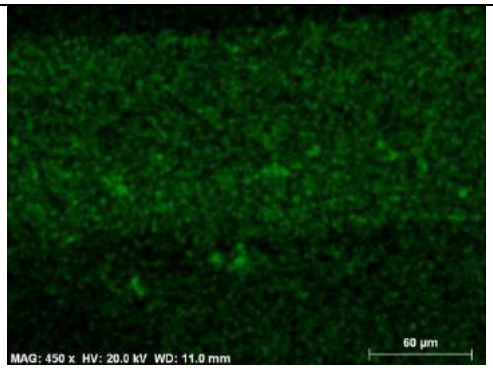


Figura 232: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

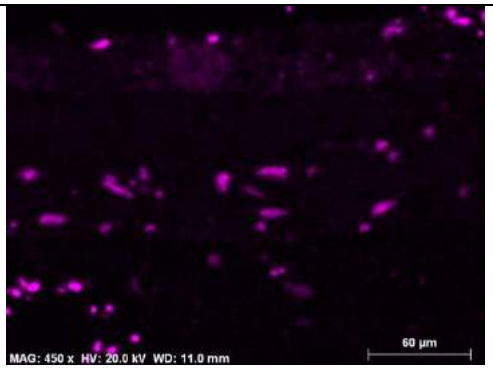


Figura 233: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

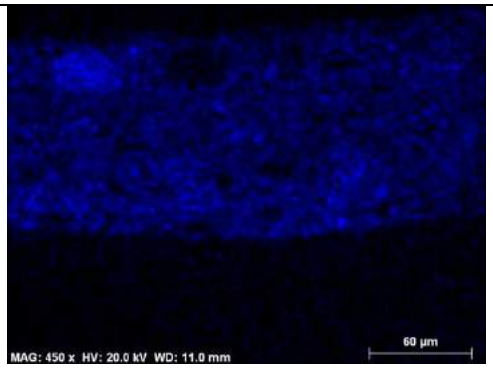


Figura 234: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

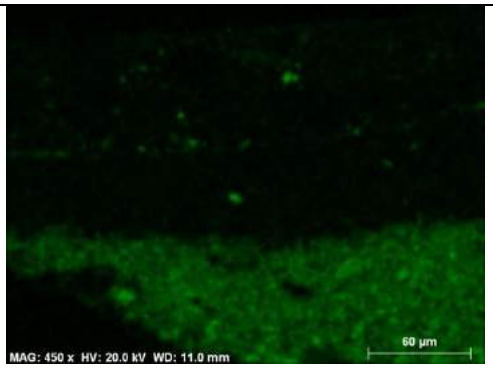


Figura 235: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

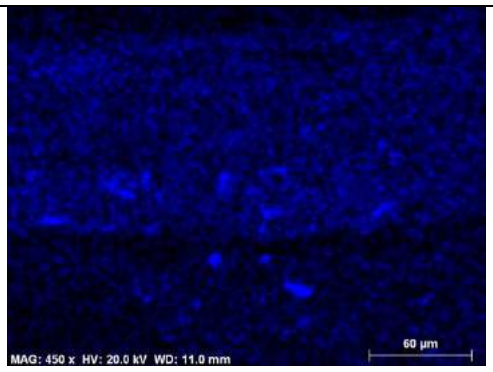


Figura 236: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

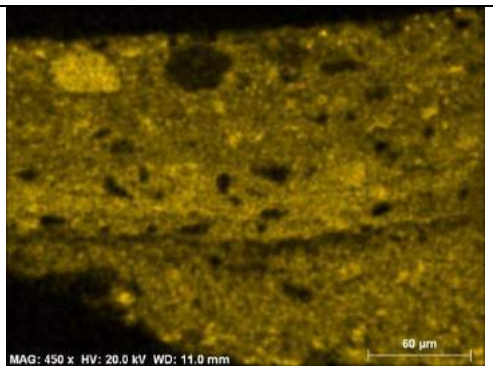


Figura 237: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[10]

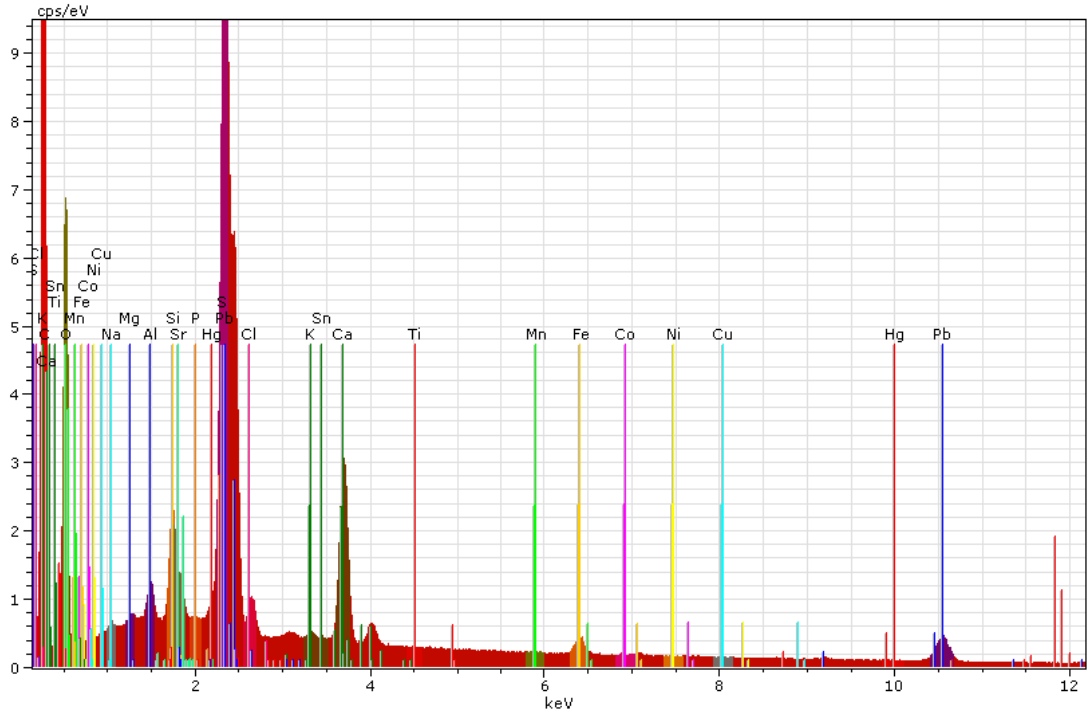


Figura 238: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 13

[10] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

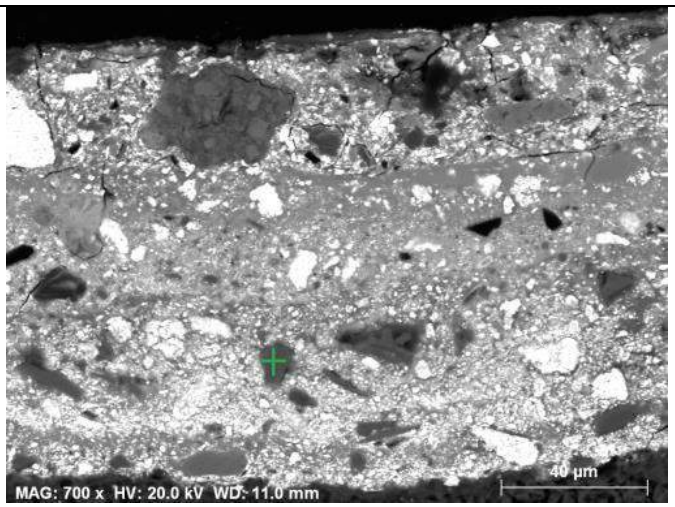


Figura 239: Análise de uma partícula translúcida da camada 3 (branca)

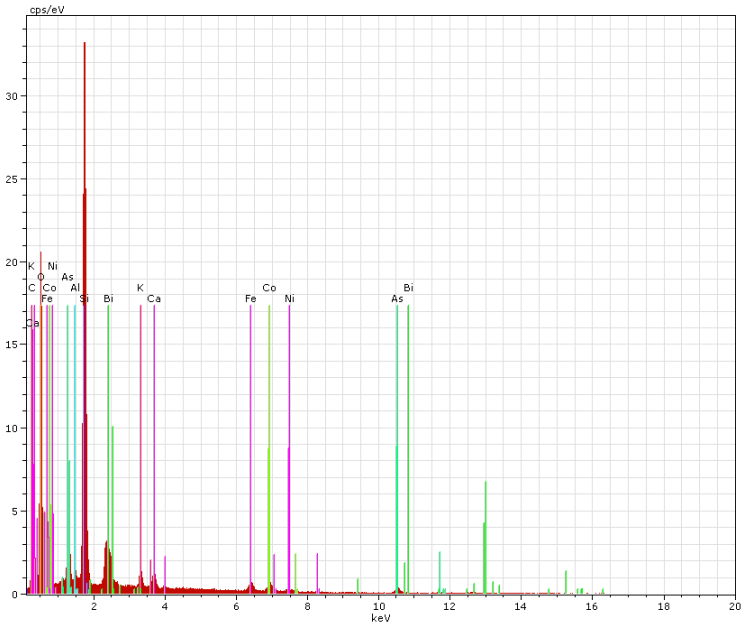


Figura 240: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 45: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.90	1.79	2.41	0.08	0.011	1.588	1.000	1.025
Si	14	K-series	28.91	57.44	74.48	1.26	0.269	2.124	1.000	1.004
K	19	K-series	1.62	3.22	3.00	0.09	0.013	2.386	1.000	1.019
Ca	20	K-series	1.74	3.46	3.15	0.09	0.015	2.273	1.000	1.020
Fe	26	K-series	2.59	5.14	3.35	0.12	0.021	2.249	1.000	1.078
Co	27	K-series	3.12	6.19	3.83	0.13	0.028	2.074	1.000	1.083
Ni	28	K-series	0.66	1.31	0.81	0.06	0.005	2.176	1.000	1.101
As	33	K-series	8.44	16.77	8.15	0.36	0.116	1.286	1.000	1.127
Bi	83	L-series	2.35	4.67	0.81	0.21	0.060	0.699	1.000	1.104
		Total:	50.34	100.00	100.00					

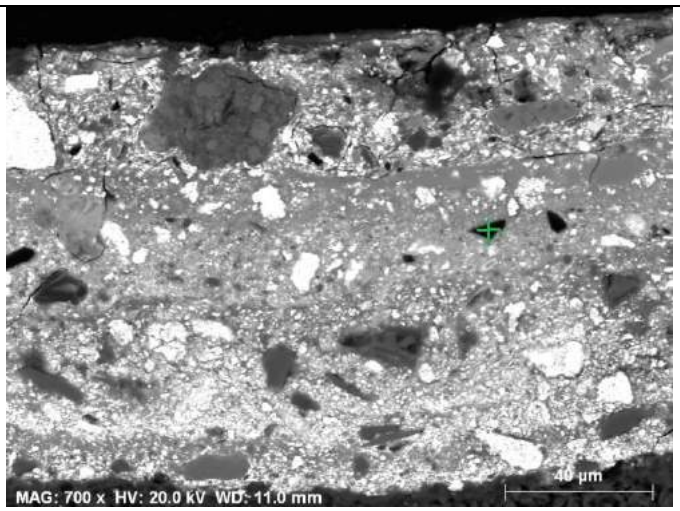


Figura 241: Análise de uma partícula preta da camada 4 (cinzenta)

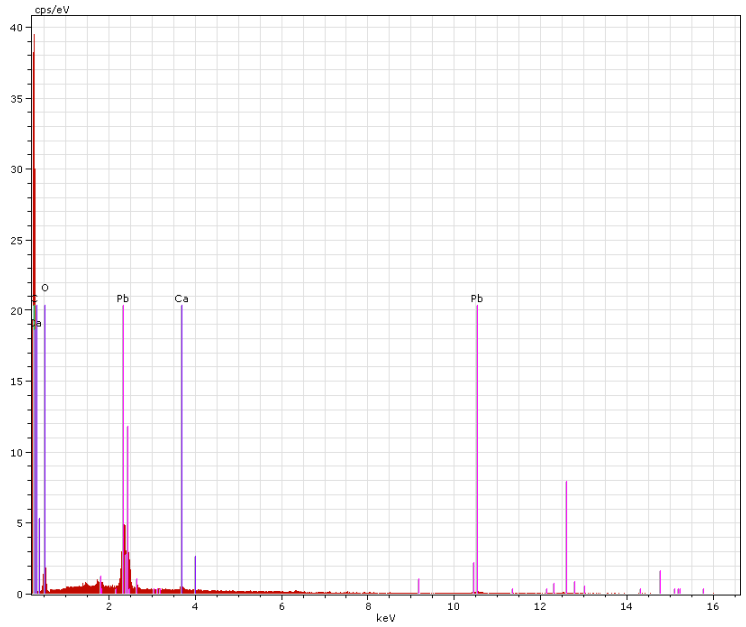


Figura 242: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 46: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	68.33	89.47	99.22	8.14	0.796	1.124	1.000	1.000
Ca	20	K-series	0.29	0.38	0.13	0.04	0.001	7.223	1.000	1.033
Pb	82	L-series	7.75	10.15	0.65	0.44	0.037	2.284	1.000	1.190
		Total:	76.37	100.00	100.00					

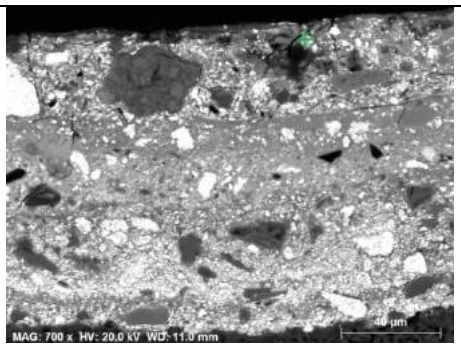


Figura 243: Análise de uma partícula amarela da camada 6 (castanha alaranjada)

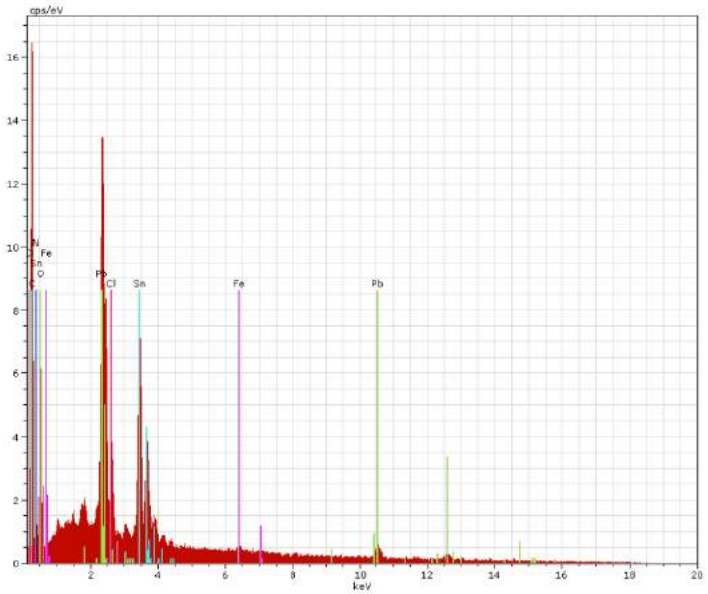


Figura 244: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 47: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Cl	17	K-series	3.27	6.05	20.50	0.15	0.018	3.166	1.000	1.035
Fe	26	K-series	0.65	1.20	2.58	0.06	0.004	2.902	1.000	1.079
Sn	50	L-series	28.91	53.43	54.10	0.90	0.236	2.224	1.000	1.017
Pb	82	L-series	21.28	39.33	22.82	0.84	0.383	0.899	1.000	1.141
		Total:	54.12	100.00	100.00					

Tabela 48: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Castanha alaranjada	Ocre; vermelhão; amarelo de chumbo e estanho; branco de chumbo
5	Castanha	Branco de chumbo; carbonato de cálcio
4	Cinzenta	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; carvão vegetal
3	Branca	Branco de chumbo; esmalte degradado; carbonato de cálcio; silicatos
2	Bege	Branco de chumbo; ocre amarelo; silicatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite?

Amostra V3:bege claro, luz.

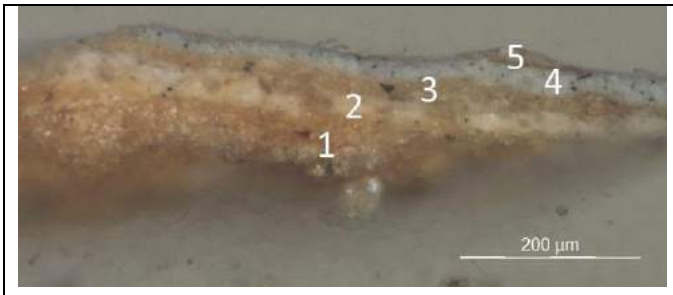


Figura 245: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada bege (vestígios)
4 – Camada cinzenta (23 µm)
3 – Camada bege escuro (21 µm)
2 – Camada branca (22 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (65 µm)

Análise µ-FTIR:

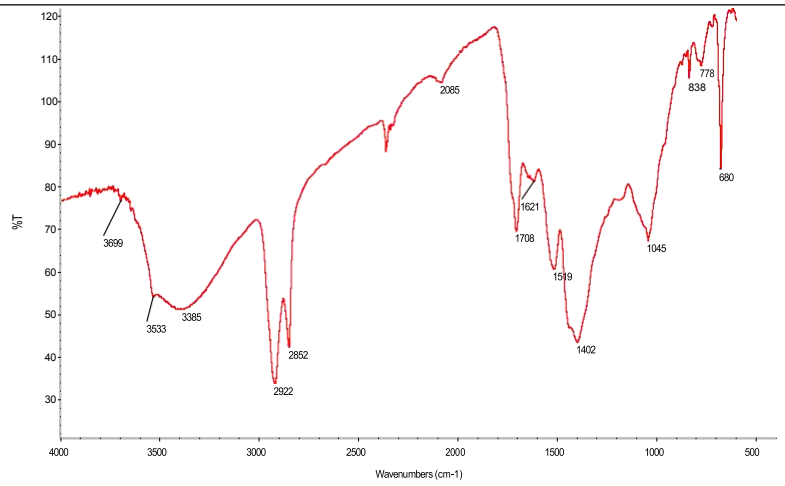


Figura 246: Espectro de IV da camada 4 (cinzenta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Azul da Prússia
- Silicatos
- Carboxilatos
- Oxalatos

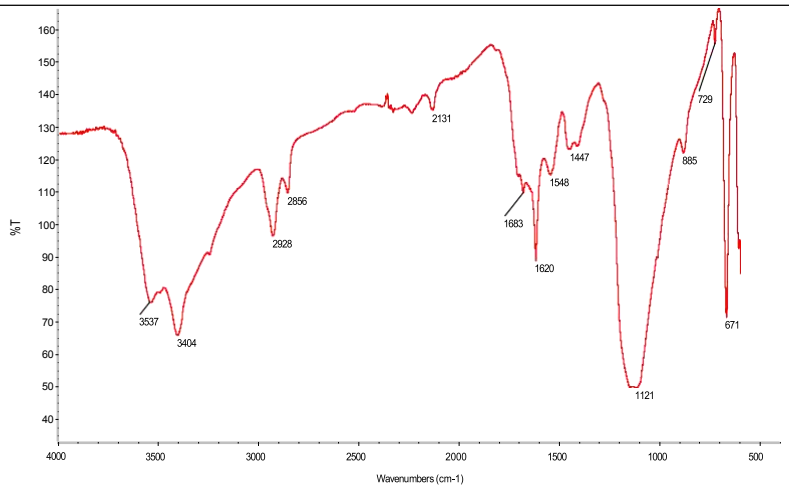


Figura 247: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Óleo
- Magnesite? (tem apenas a banda 885)

Amostra V4: bege escuro, sombra.

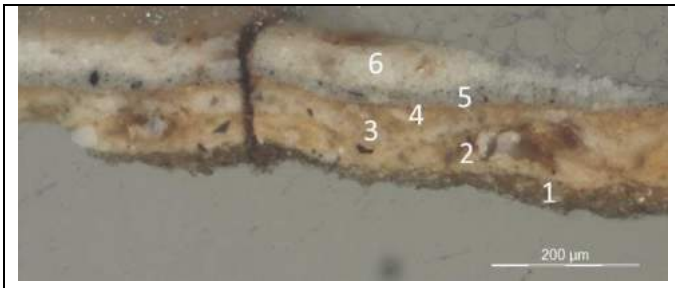


Figura 248: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada bege claro (54 µm)
5 – Camada cinzenta (29 µm)
4 – Camada bege escuro (37 µm)
3 – Camada branca (24 µm)
2 – Camada bege (32 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra V5: bege, tom intermédio.

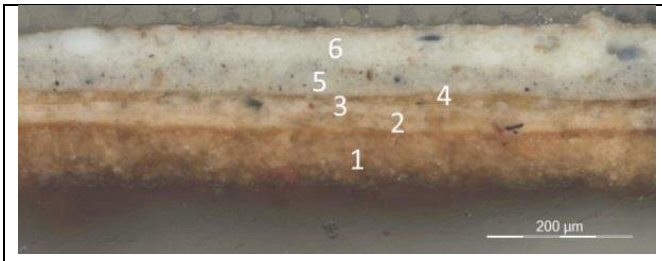


Figura 249: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada branca (48 µm)
5 – Camada cinzenta (44 µm)
4 – Camada bege escuro (12 µm)
3 – Camada branca (15 µm)
2 – Camada bege (19 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (61 µm)

Análise SEM-EDX:

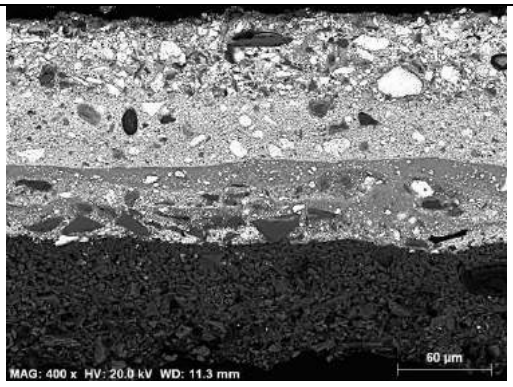


Figura 250: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 14)



Figura 251: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 14)

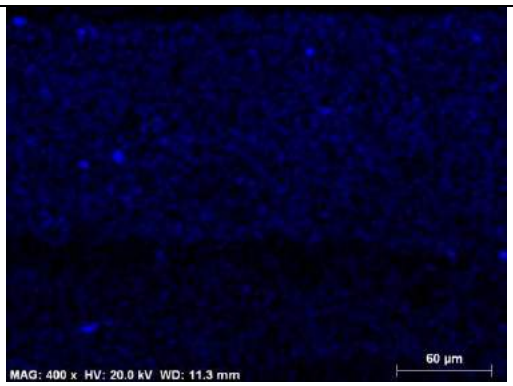


Figura 252: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

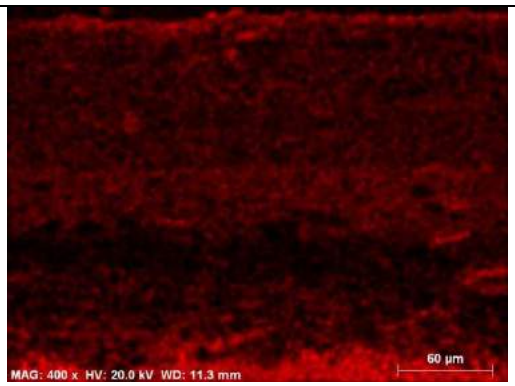


Figura 253: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

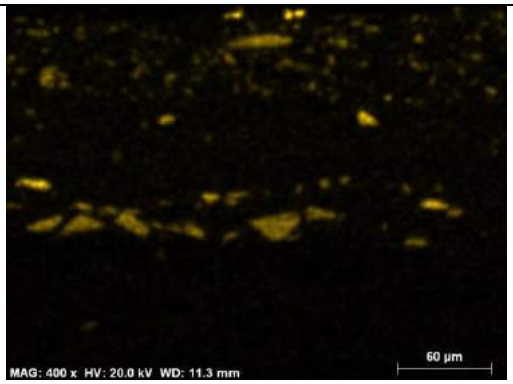


Figura 254: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

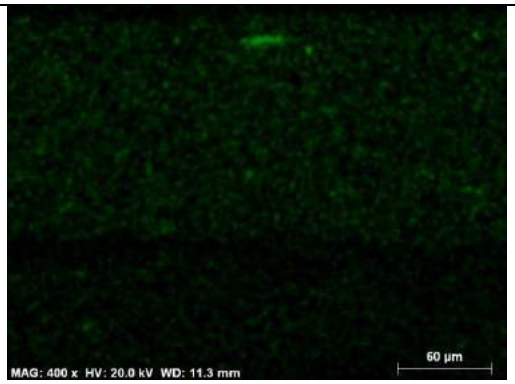


Figura 255: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

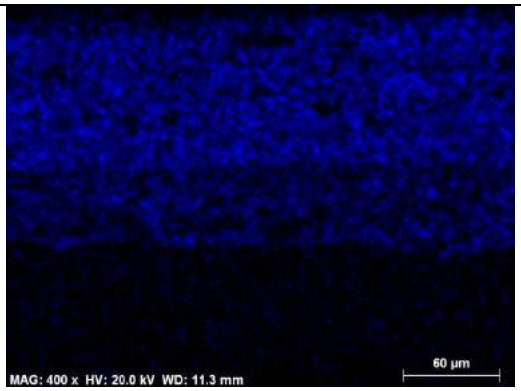


Figura 256: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

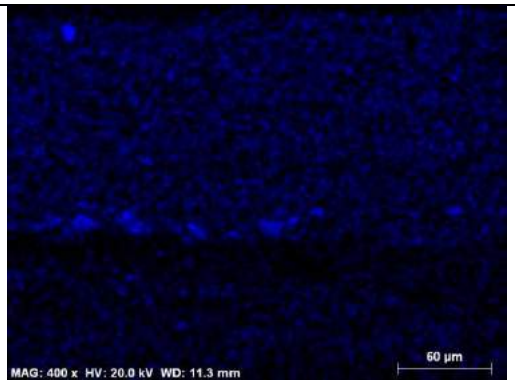


Figura 257: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

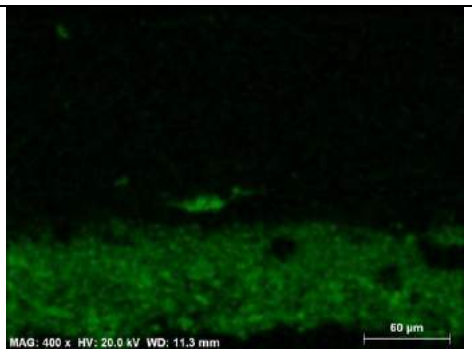


Figura 258: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

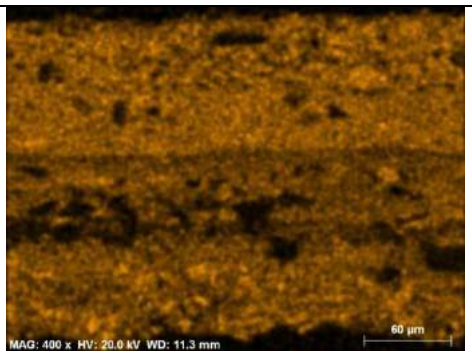


Figura 259: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)11

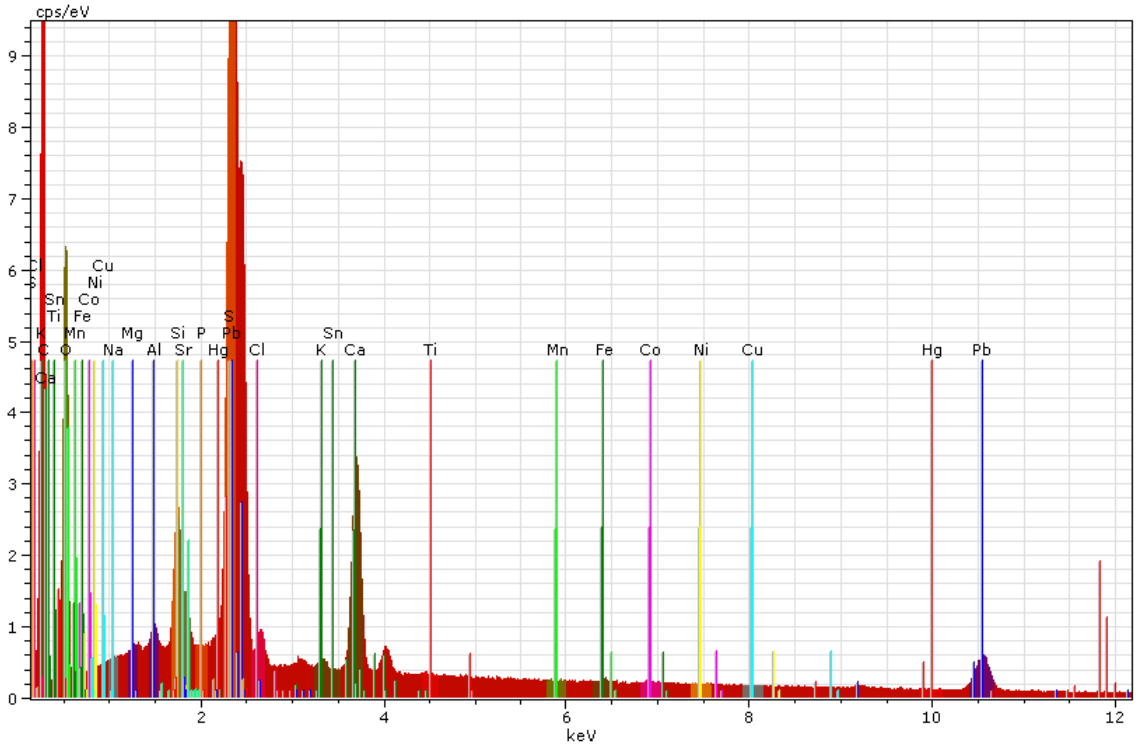


Figura 260: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 14

[11] *Ibidem*.

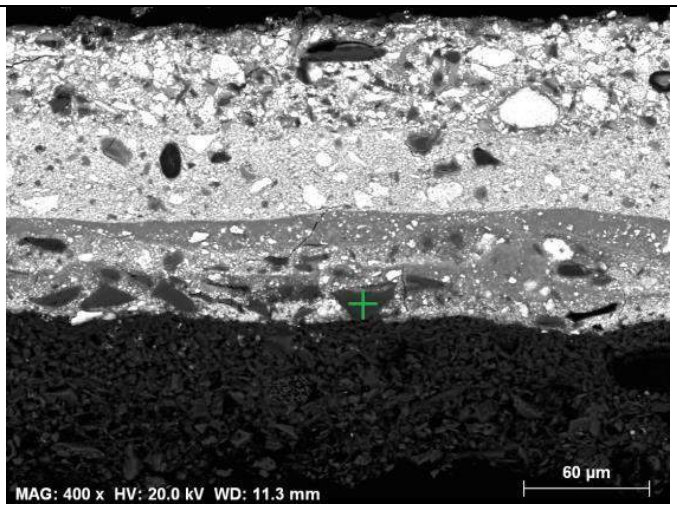


Figura 261: Análise de uma partícula translúcida pertencente à camada 2 (bege)

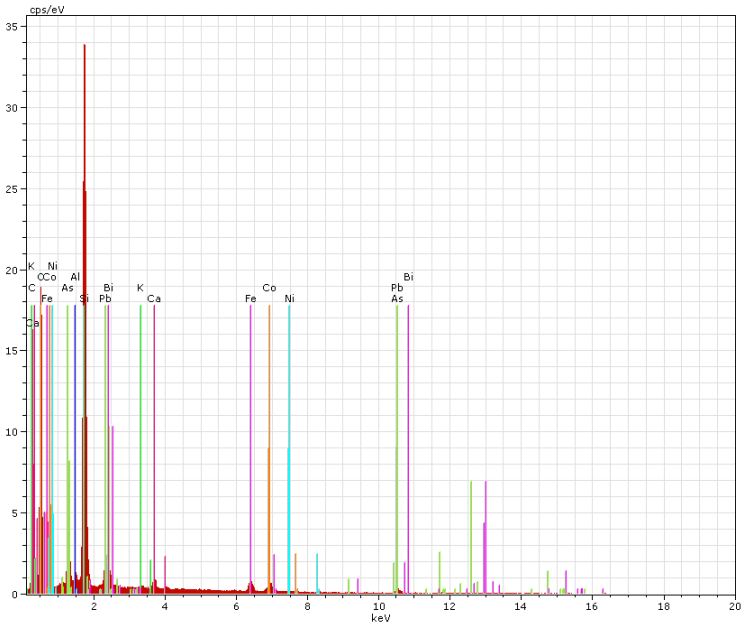


Figura 262: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 49: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.94	1.60	2.24	0.08	0.011	1.432	1.000	1.027
Si	14	K-series	33.87	57.52	77.66	1.48	0.300	1.908	1.000	1.004
K	19	K-series	0.33	0.57	0.55	0.04	0.003	2.108	1.000	1.019
Ca	20	K-series	1.58	2.68	2.53	0.08	0.013	2.002	1.000	1.022
Fe	26	K-series	3.51	5.96	4.05	0.14	0.028	1.944	1.000	1.081
Co	27	K-series	4.03	6.84	4.40	0.16	0.035	1.787	1.000	1.089
Ni	28	K-series	0.29	0.50	0.32	0.05	0.002	1.869	1.000	1.110
As	33	K-series	6.91	11.74	5.94	0.32	0.093	1.086	1.000	1.160
Pb	82	L-series	6.75	11.46	2.10	0.38	0.161	0.642	1.000	1.109
Bi	83	L-series	0.67	1.13	0.21	0.12	0.017	0.589	1.000	1.115
cps/eV		Total:	58.89	100.00	100.00					

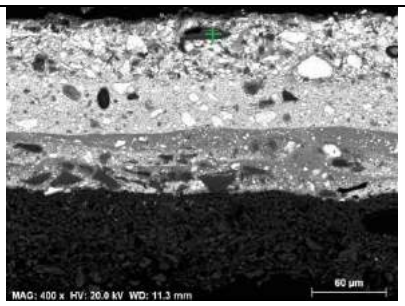


Figura 263: Análise de uma partícula azul da camada 6 (branca)

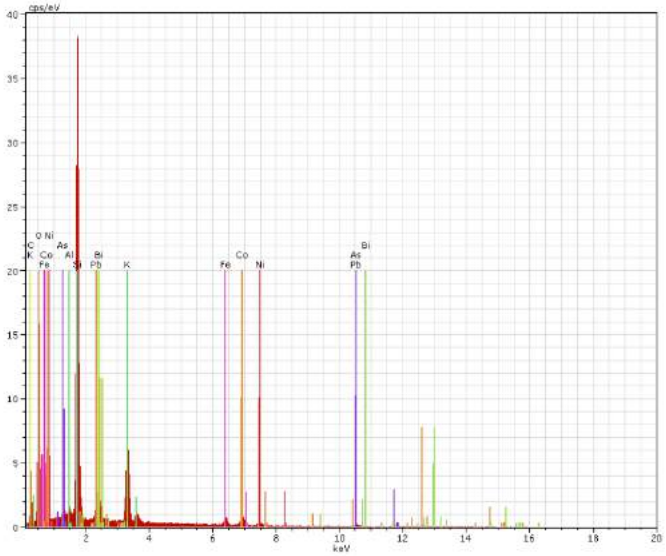


Figura 264: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 50: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.95	1.51	2.16	0.08	0.011	1.306	1.000	1.028
Si	14	K-series	30.65	48.65	66.93	1.34	0.278	1.739	1.000	1.007
K	19	K-series	11.55	18.33	18.11	0.39	0.095	1.910	1.000	1.015
Fe	26	K-series	2.74	4.35	3.01	0.12	0.023	1.747	1.000	1.074
Co	27	K-series	4.54	7.21	4.73	0.18	0.042	1.604	1.000	1.080
Ni	28	K-series	0.71	1.13	0.74	0.07	0.006	1.676	1.000	1.097
As	33	K-series	1.54	2.44	1.26	0.14	0.021	0.968	1.000	1.196
Pb	82	L-series	9.52	15.11	2.82	0.48	0.236	0.572	1.000	1.122
Bi	83	L-series	0.80	1.28	0.24	0.13	0.022	0.525	1.000	1.128
		Total:	63.01	100.00	100.00					

Tabela 51: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Branca	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; esmalte; silicatos
5	Cinzenta	Branco de chumbo; carvão vegetal (?); silicatos
4	Bege escuro	Branco de chumbo
3	Branca	Branco de chumbo; silicatos
2	Bege	Branco de chumbo; carvão vegetal; carbonato de cálcio; esmalte degradado; silicatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra V6: preto, sombra.



Figura 265: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada preta (48 µm)
5 – Camada castanha (19 µm)
4 – Camada verde (21 µm)
3 – Camada bege escura (14 µm)
2 – Camada branca (22 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (69 µm)

Análise SEM-EDX:

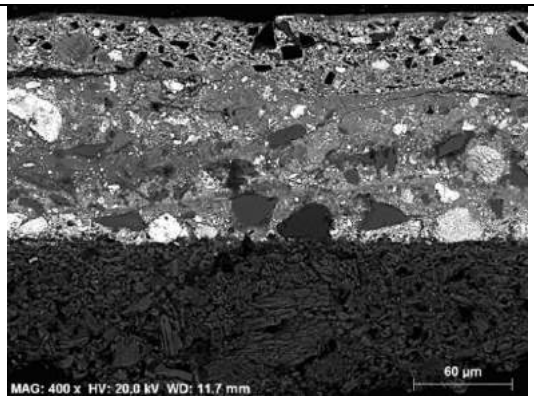


Figura 266: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 15)

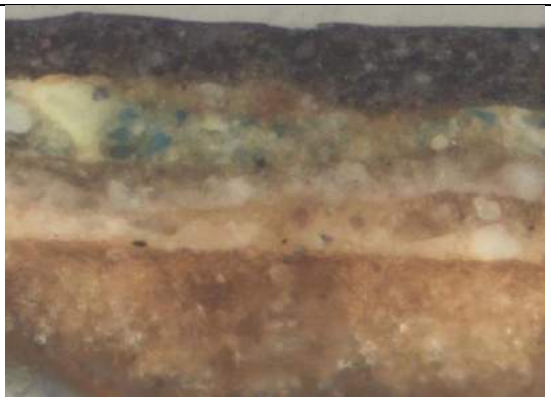


Figura 267: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 15)

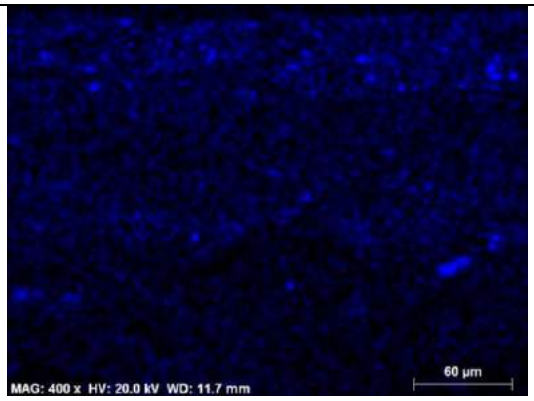


Figura 268: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

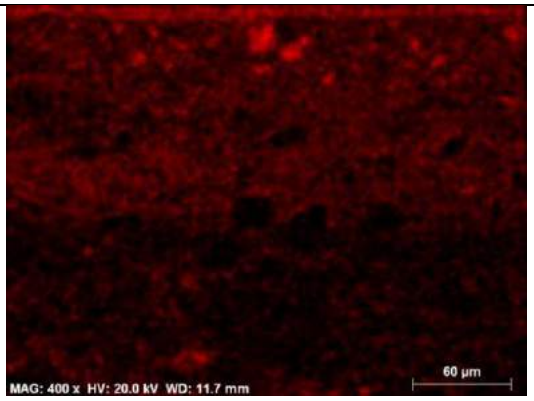


Figura 269: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

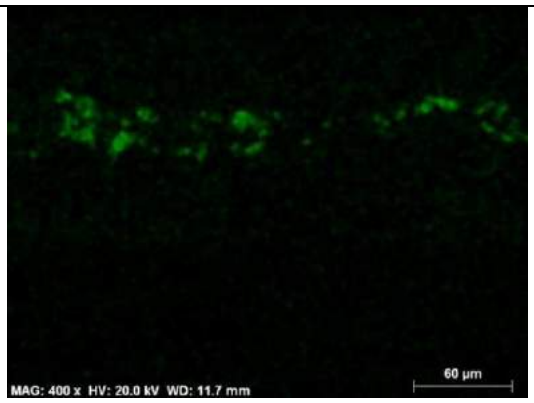


Figura 270: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

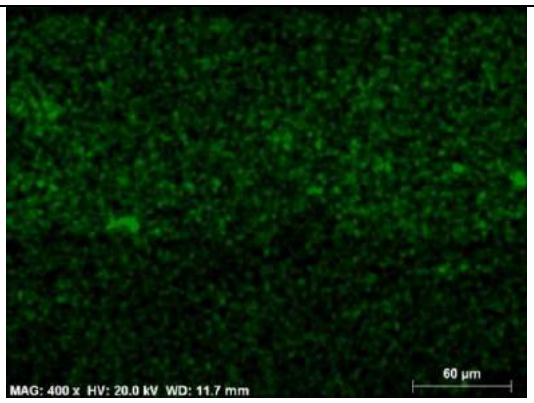


Figura 271: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

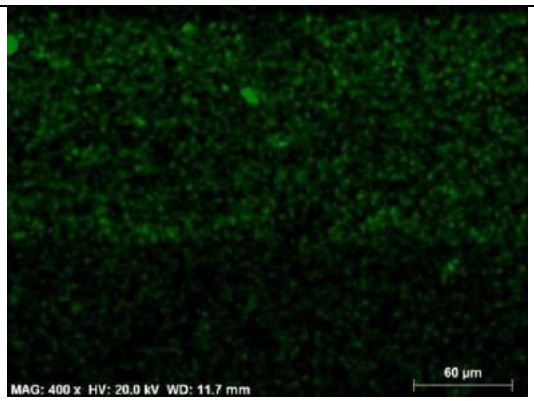


Figura 272: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

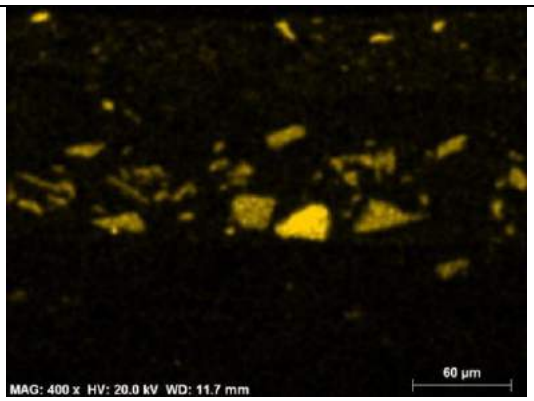


Figura 273: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

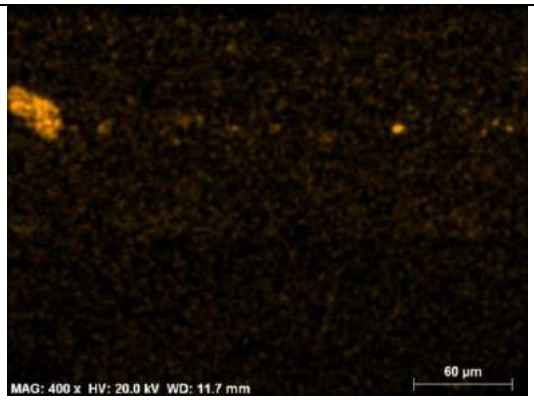


Figura 274: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

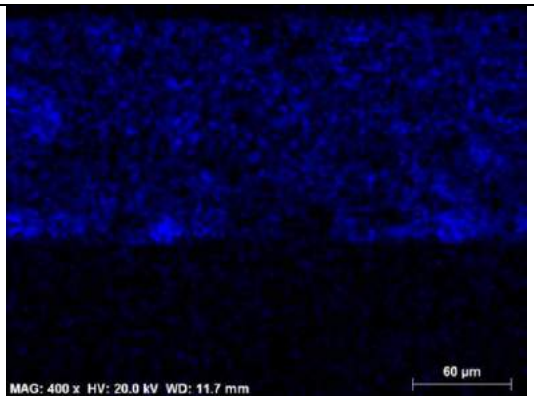


Figura 275: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

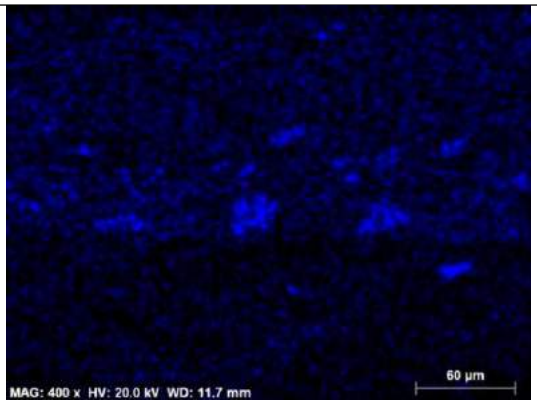


Figura 276: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

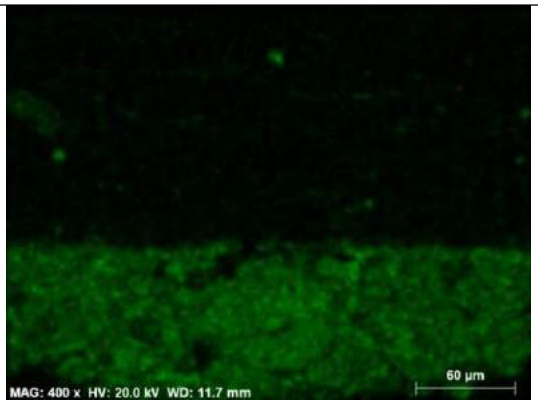


Figura 277: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

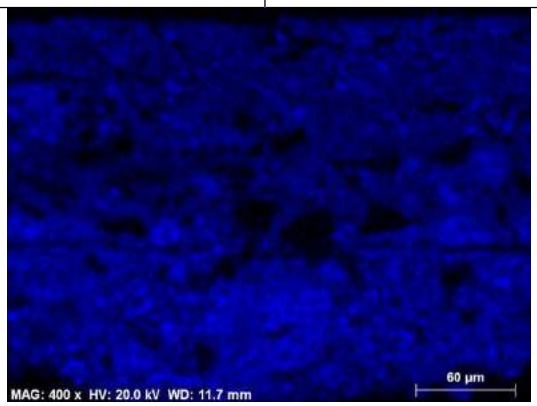


Figura 278: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[12]

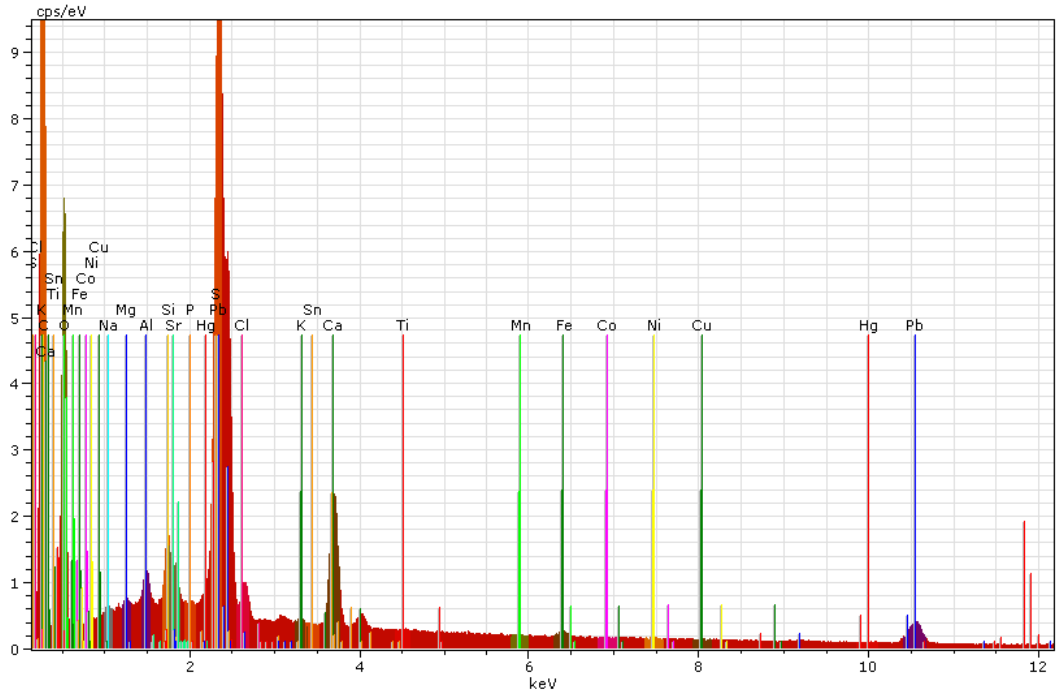


Figura 279: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 16

[12] *Ibidem*.

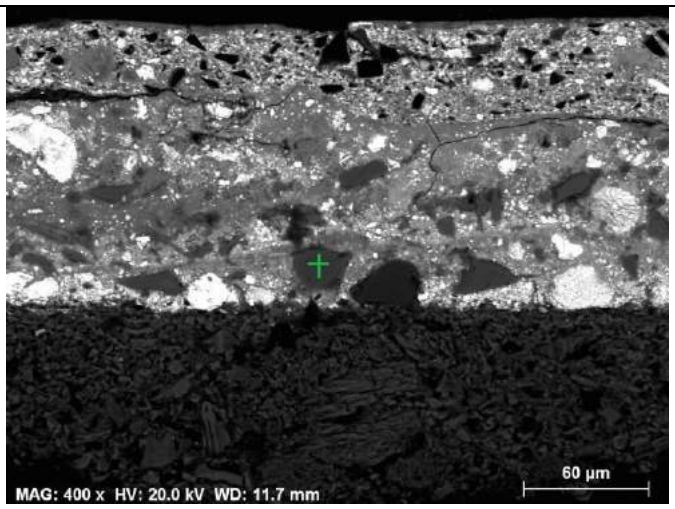


Figura 280: Análise de uma partícula translúcida da camada 2 (branca)

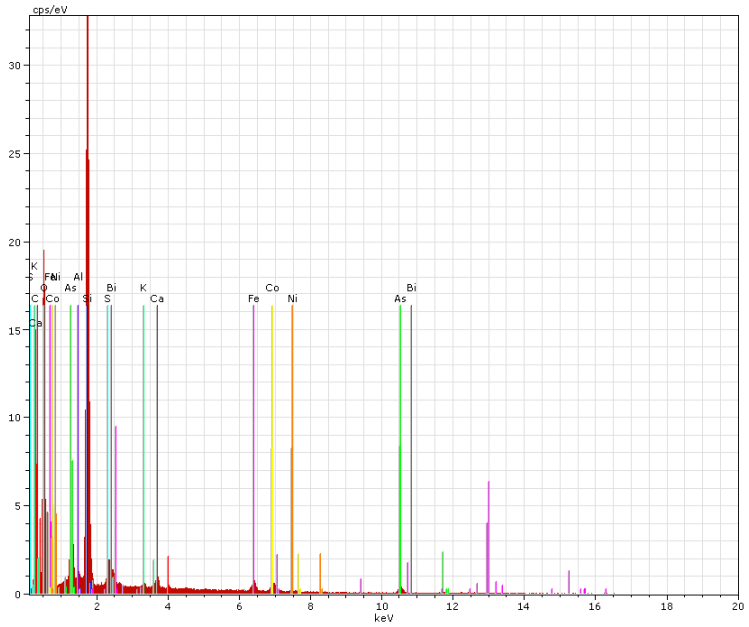


Figura 281: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 52: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.86	1.61	2.12	0.08	0.011	1.479	1.000	1.025
Si	14	K-series	31.29	58.58	73.90	1.37	0.294	1.981	1.000	1.004
S	16	K-series	2.27	4.24	4.69	0.12	0.021	1.980	1.000	1.006
K	19	K-series	0.53	0.99	0.89	0.05	0.004	2.239	1.000	1.018
Ca	20	K-series	1.42	2.66	2.35	0.08	0.012	2.135	1.000	1.020
Fe	26	K-series	2.80	5.25	3.33	0.12	0.023	2.129	1.000	1.074
Co	27	K-series	3.00	5.61	3.37	0.13	0.026	1.965	1.000	1.083
Ni	28	K-series	0.12	0.22	0.13	0.04	0.001	2.065	1.000	1.104
As	33	K-series	10.00	18.72	8.85	0.41	0.136	1.229	1.000	1.119
Bi	83	L-series	1.13	2.12	0.36	0.15	0.029	0.669	1.000	1.102
		Total:	53.41	100.00	100.00					

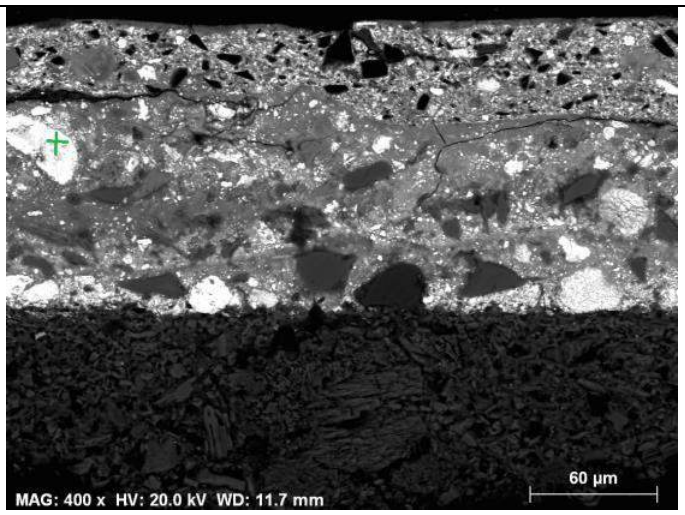


Figura 282: Análise de uma partícula amarela da camada 4 (verde)

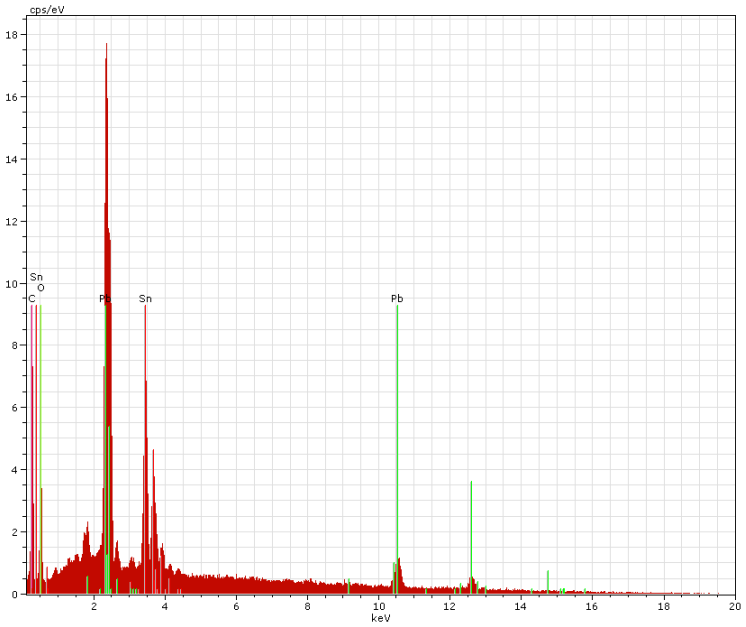


Figura 283: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 53: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	29.95	37.31	50.95	0.93	0.193	1.903	1.000	1.018
Pb	82	L-series	50.32	62.69	49.05	1.71	0.751	0.737	1.000	1.133
		Total:	80.27	100.00	100.00					

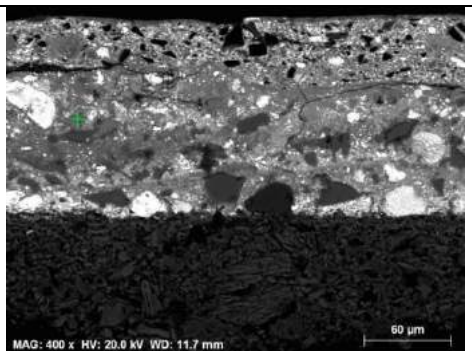


Figura 284: Análise de uma partícula azul da camada 4 (verde)

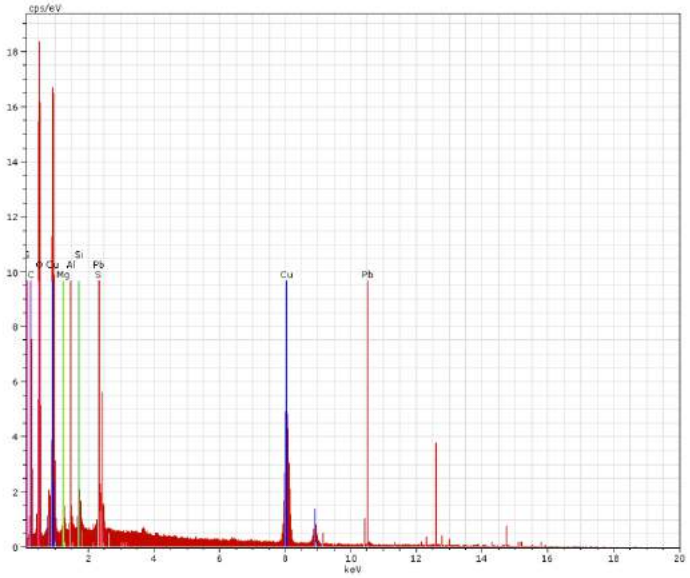


Figura 285: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 54: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	3.41	5.47	12.68	0.24	0.042	1.302	1.000	1.003
Al	13	K-series	2.44	3.91	8.16	0.16	0.028	1.412	1.000	1.004
Si	14	K-series	2.51	4.02	8.07	0.14	0.021	1.882	1.000	1.005
S	16	K-series	0.14	0.23	0.40	0.04	0.001	1.862	1.000	1.011
Cu	29	K-series	47.90	76.87	68.11	1.35	0.443	1.639	1.000	1.058
Pb	82	L-series	5.92	9.49	2.58	0.34	0.139	0.635	1.000	1.075
		Total:	62.31	100.00	100.00					

Tabela 55: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Preto	Carvão vegetal; carbonato de cálcio; branco de chumbo; ocres
5	Castanho	Ocre; branco de chumbo
4	Verde	Branco de chumbo; azurite; amarelo de chumbo e estanho, malaquite (?)
3	Bege escuro	Carbonato de cálcio; esmalte degradado; silicatos
2	Branca	Branco de chumbo; esmalte degradado; silicatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra V7: cinzento, luz.

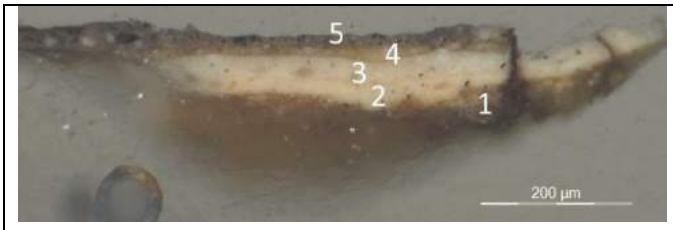


Figura 286: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada cinzenta (19 µm)
4 – Camada bege (12 µm)
3 – Camada branca (28 µm)
2 – Camada branca (27 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Teste de coloração seletiva:

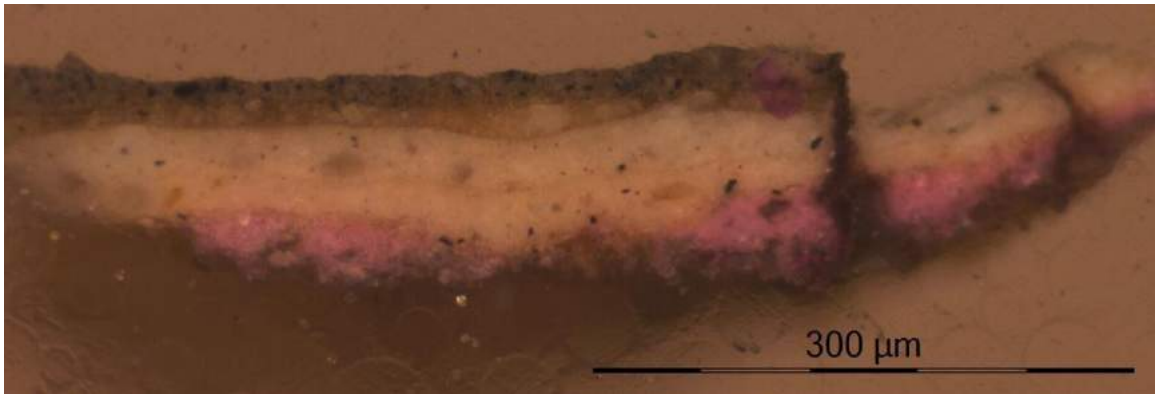


Figura 287: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Análise µ-FTIR:

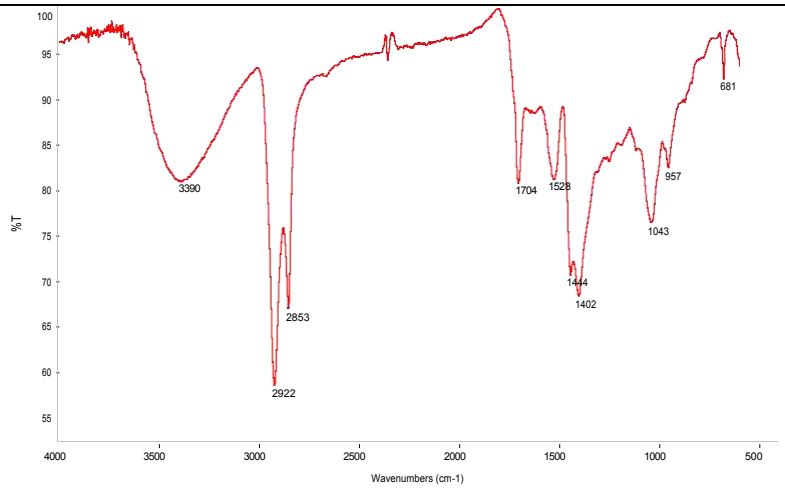


Figura 288: Espectro de IV da camada 5 (cinzenta)

Materiais identificados:

- Óleo? (sobreposição das bandas da resina)
- Resina cetónica (verniz)
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

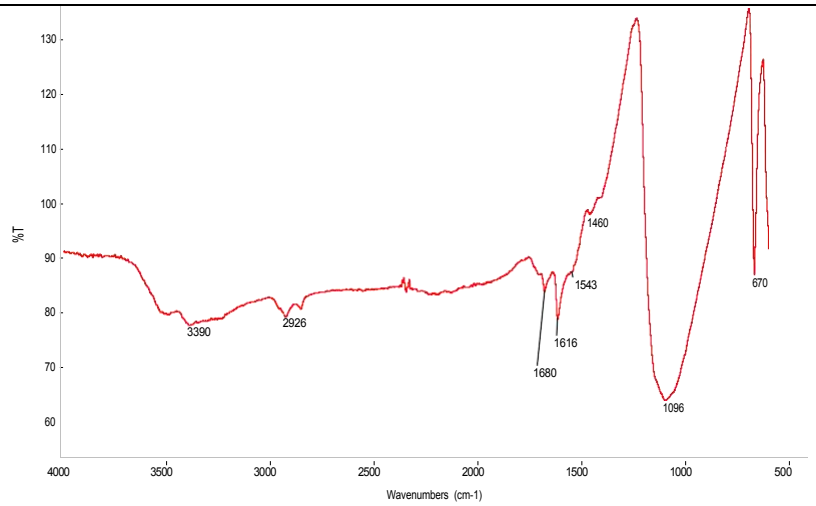


Figura 289: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico?
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

Amostra V8: carnação, sombra.

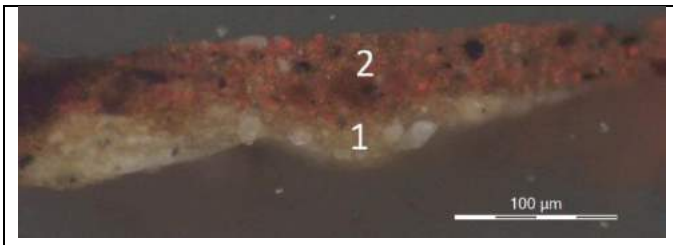


Figura 290: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanho avermelhado (50 µm)
1 – Camada bege (28 µm)

Análise µ-FTIR:

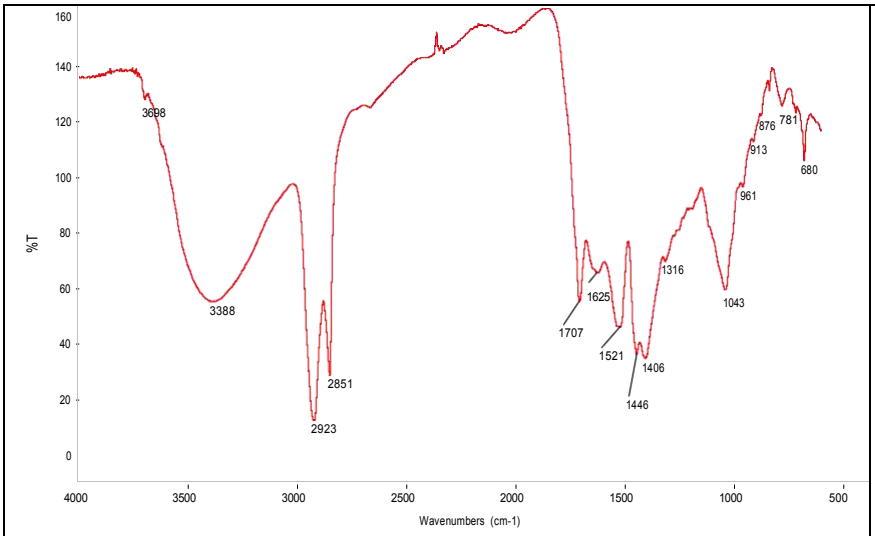


Figura 291: Espectro de IV da camada 2 (castanho avermelhado - carnação)

Materiais identificados:

- Óleo?
- Resina cetónica (verniz)
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra V9: carnação, luz.

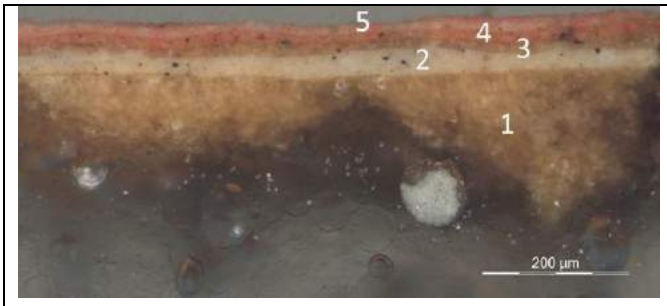


Figura 292: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada cor-de-rosa (17 µm)
4 – Camada avermelhada (16 µm)
3 – Camada bege escuro (12 µm)
2 – Camada branca (23 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (97 µm)

Análise SEM-EDX:

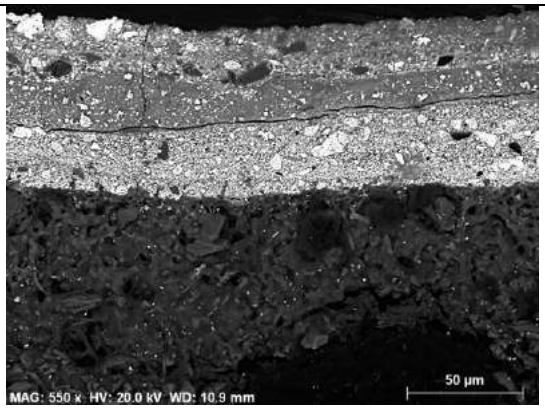


Figura 293: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 16)

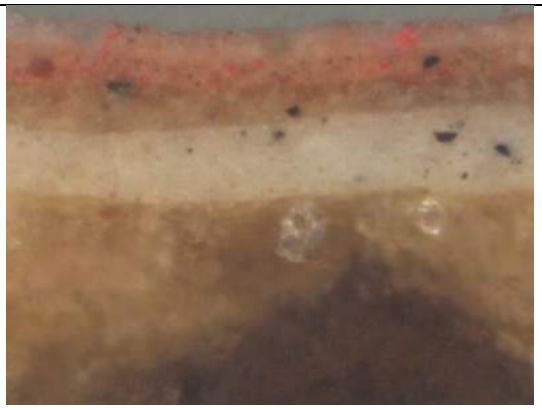


Figura 294: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 16)

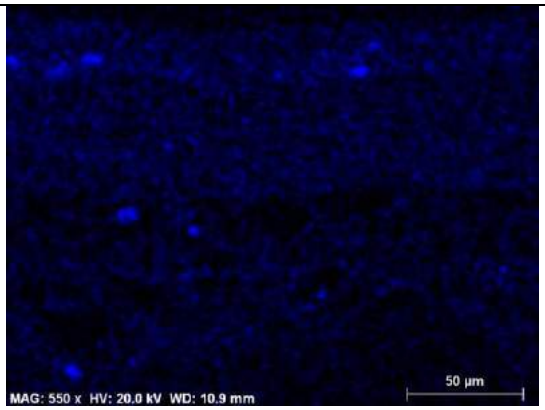


Figura 295: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

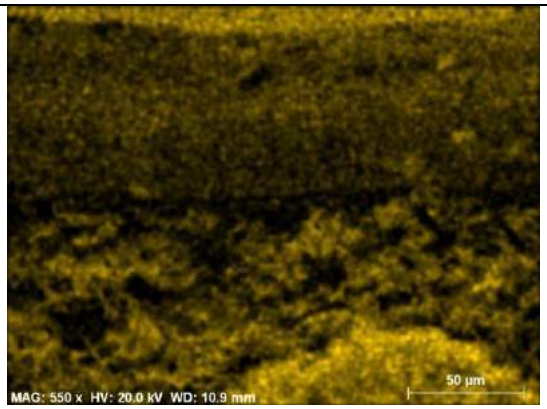


Figura 296: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

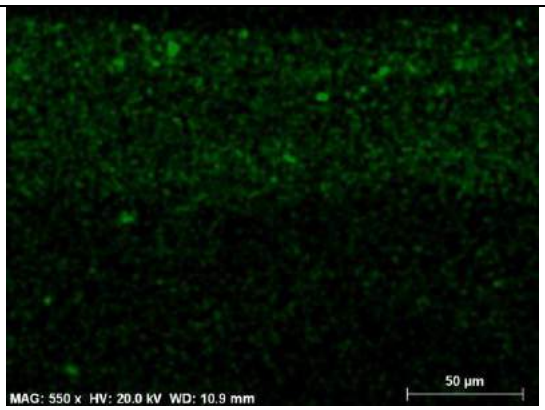


Figura 297: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

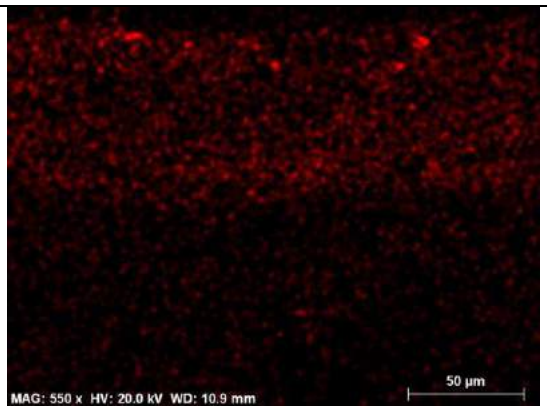


Figura 298: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

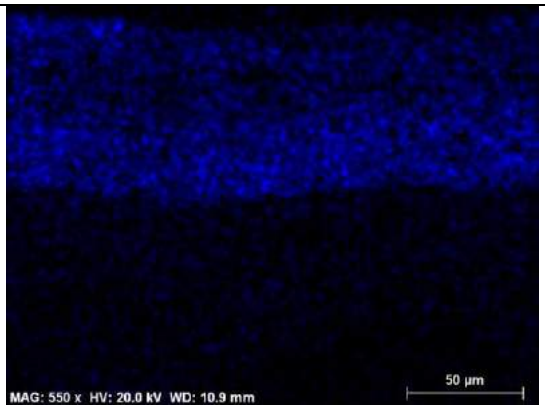


Figura 299: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

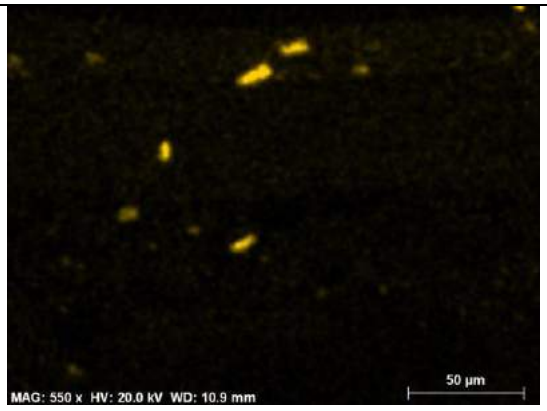


Figura 300: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

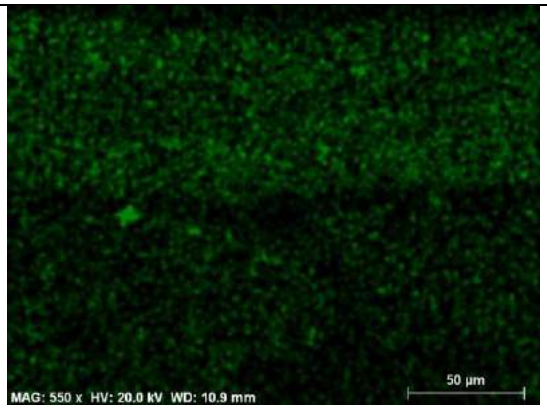


Figura 301: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

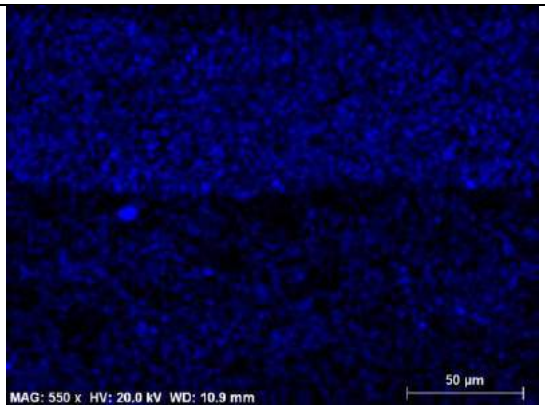


Figura 302: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

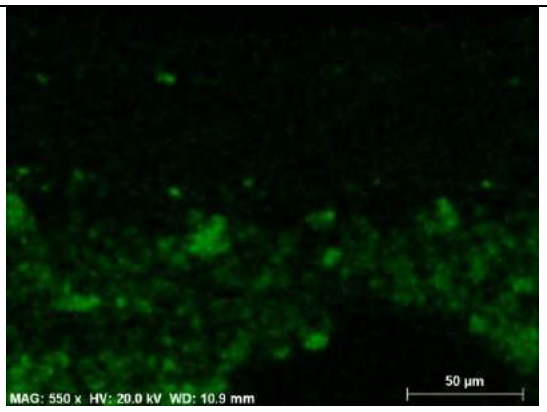


Figura 303: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

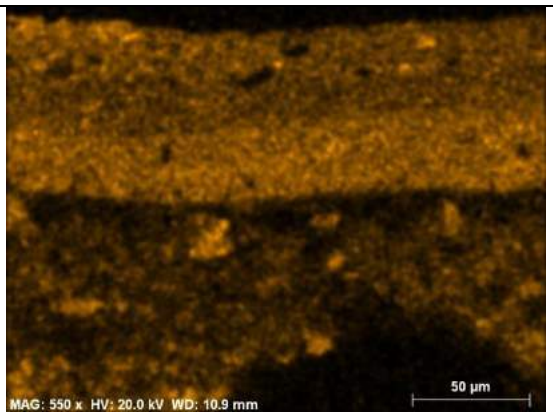


Figura 304: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[13]

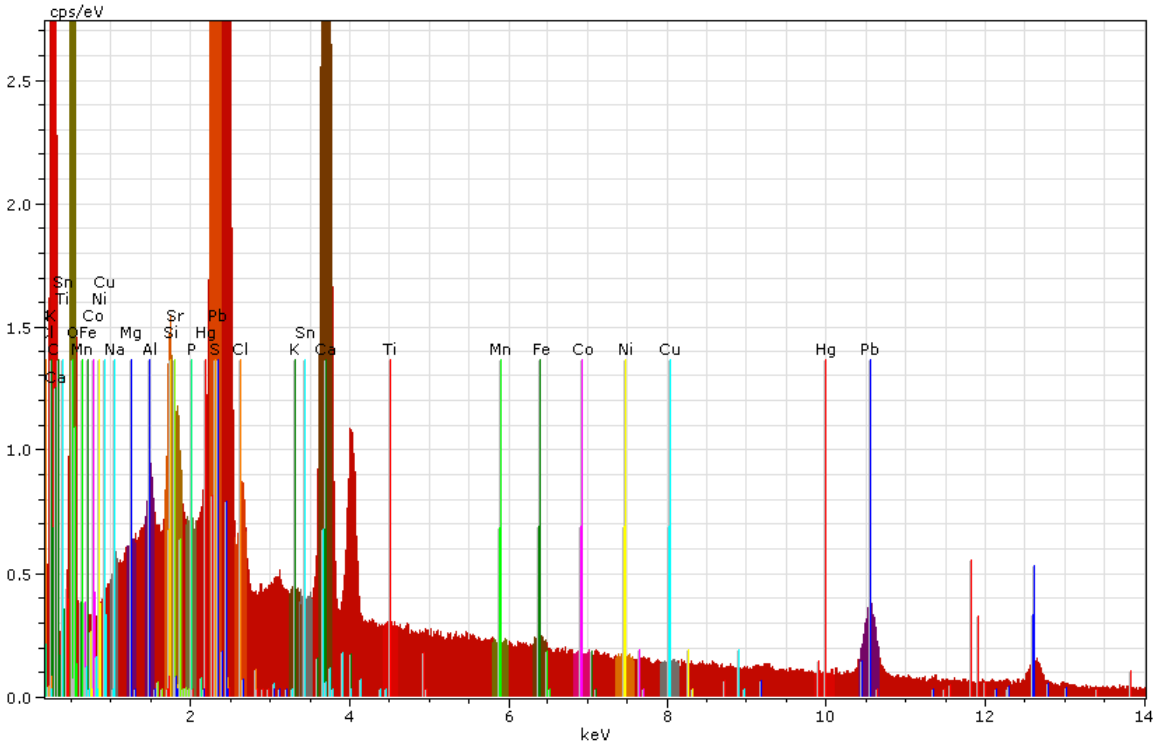


Figura 305: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 17

[13] *Ibidem*.

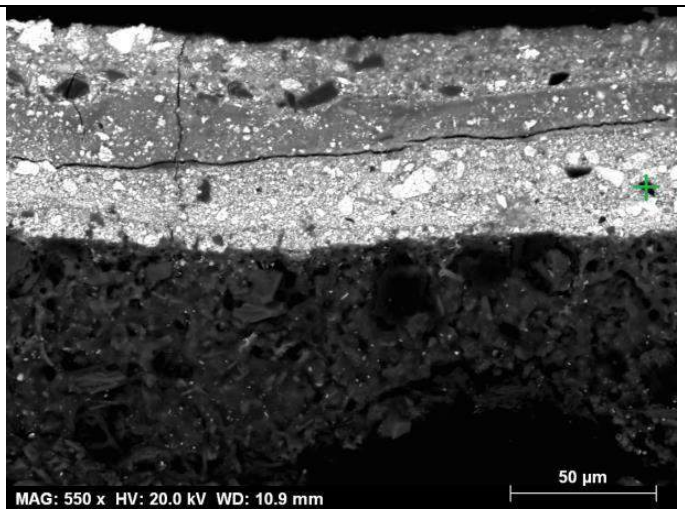


Figura 306: Análise de uma partícula preta da camada 2 (branca)

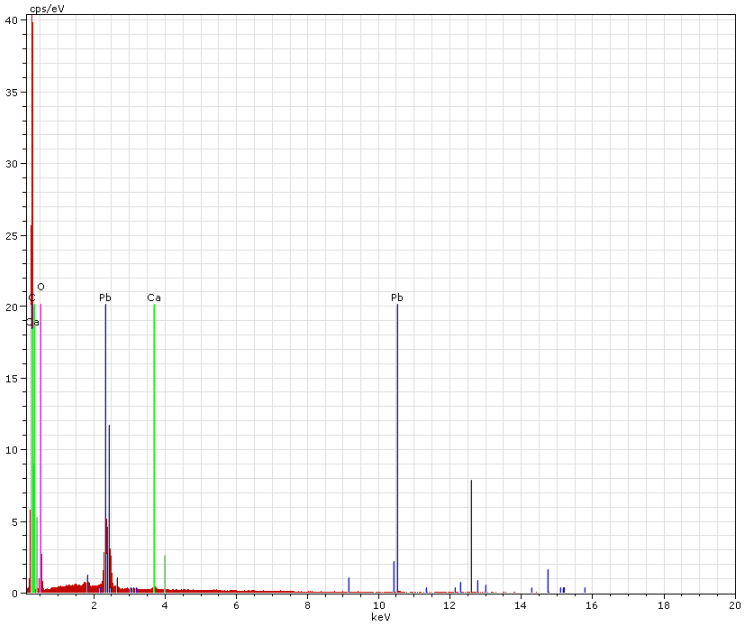


Figura 307: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 56: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	73.45	88.64	99.17	8.31	0.861	1.030	1.000	1.000
Ca	20	K-series	0.27	0.33	0.11	0.04	0.000	6.629	1.000	1.033
Pb	82	L-series	9.14	11.03	0.72	0.41	0.045	2.081	1.000	1.184
		Total:	82.86	100.00	100.00					

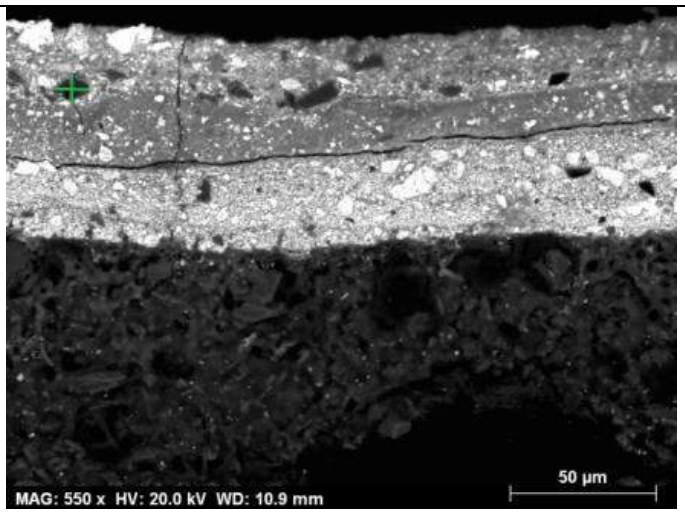


Figura 308: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (avermelhada)

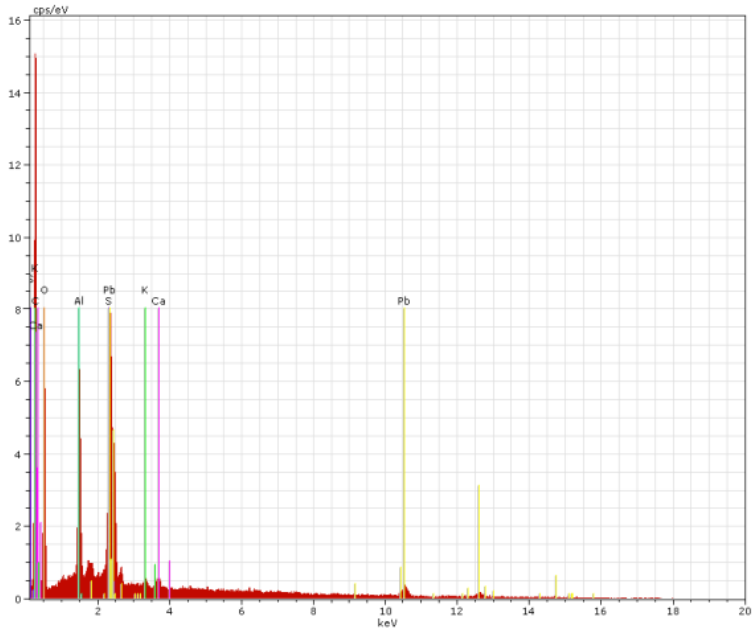


Figura 309: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 57: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	50.98	57.91	92.08	6.54	0.750	0.772	1.000	1.000
Al	13	K-series	4.52	5.13	3.63	0.25	0.016	3.089	1.000	1.009
S	16	K-series	1.01	1.15	0.69	0.07	0.003	3.932	1.000	1.028
K	19	K-series	0.31	0.35	0.17	0.04	0.001	4.251	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.36	0.41	0.20	0.04	0.001	3.995	1.000	1.027
Pb	82	L-series	30.85	35.04	3.23	1.16	0.273	1.131	1.000	1.136
		Total:	88.03	100.00	100.00					

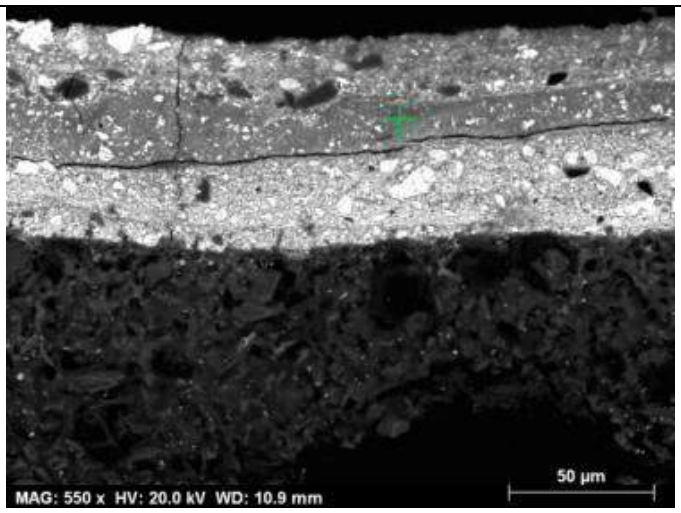


Figura 310: Análise de uma partícula da camada 3 (bege escuro)

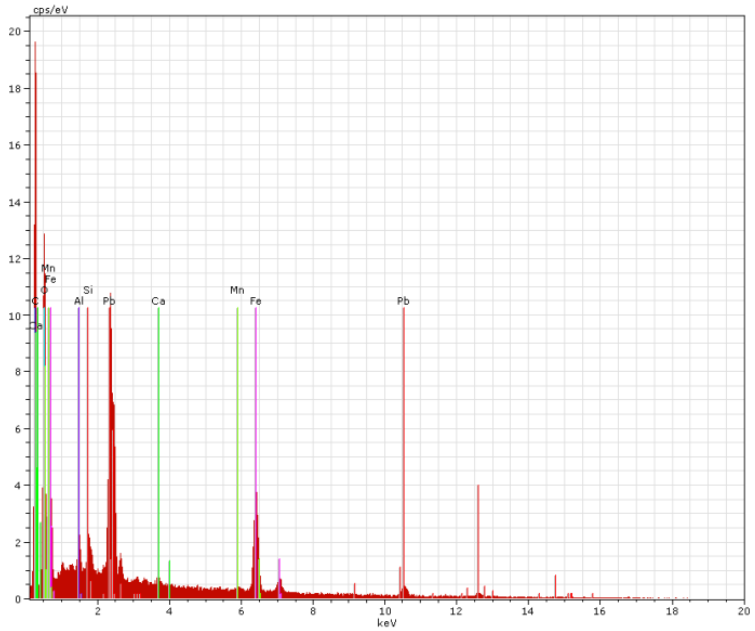


Figura 311: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 58: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	2.65	5.09	14.73	0.17	0.021	2.368	1.000	1.009
Si	14	K-series	1.64	3.16	8.77	0.11	0.010	3.116	1.000	1.012
Ca	20	K-series	0.69	1.32	2.58	0.06	0.004	3.051	1.000	1.035
Mn	25	K-series	0.37	0.72	1.02	0.05	0.002	2.893	1.000	1.094
Fe	26	K-series	19.92	38.35	53.57	0.59	0.128	2.788	1.000	1.074
Pb	82	L-series	26.67	51.35	19.33	1.05	0.537	0.862	1.000	1.109
		Total:	51.95	100.00	100.00					

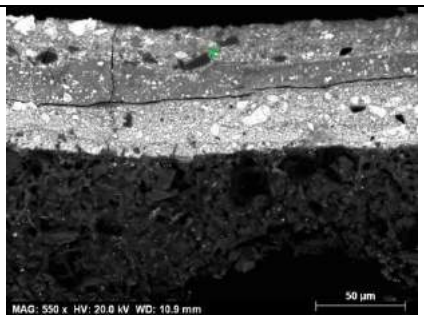


Figura 312: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (avermelhada)

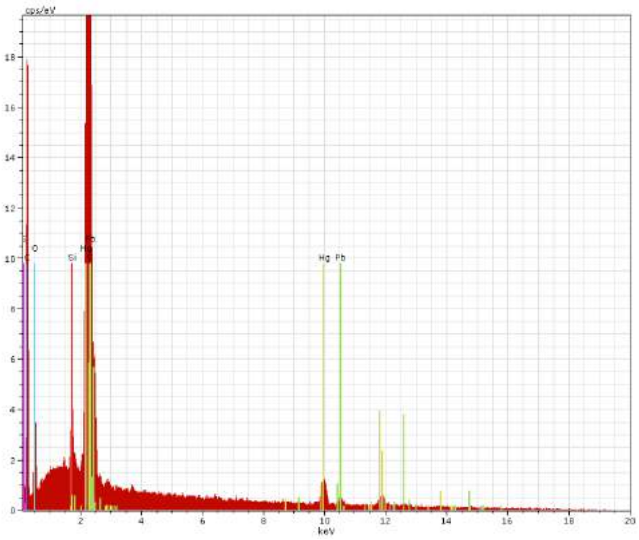


Figura 313: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 59: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	0.88	1.52	5.84	0.07	0.004	4.034	1.000	1.024
S	16	K-series	8.51	14.79	49.59	0.34	0.038	3.846	1.000	1.014
Hg	80	L-series	38.44	66.82	35.82	1.30	0.493	1.206	1.000	1.125
Pb	82	L-series	9.70	16.86	8.75	0.48	0.148	1.012	1.000	1.127
		Total:	57.53	100.00	100.00					

Tabela 60: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Cor-de-rosa	Ocre; branco de chumbo; vermelhão
4	Avermelhado	Ocres; carvão vegetal; laca (na análise pontual detetou-se Al, que poderá corresponder ao substrato sobre o qual foi depositado o corante); carbonato de cálcio; vermelhão; branco de chumbo
3	Bege escuro	Branco de chumbo; ocre castanho
2'	Branca	Branco de chumbo; carvão vegetal; vestígios de silicatos
2	Branca (camada observada através da micrografia eletrónica)	Branco de chumbo; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra V10: carnação, luz.



Figura 314: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada branca (19 µm)
5 – Camada rosada (21 µm)
4 – Camada bege (13 µm)
3 – Camada bege com partículas pretas (12 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (95 µm)

Análise µ-FTIR:

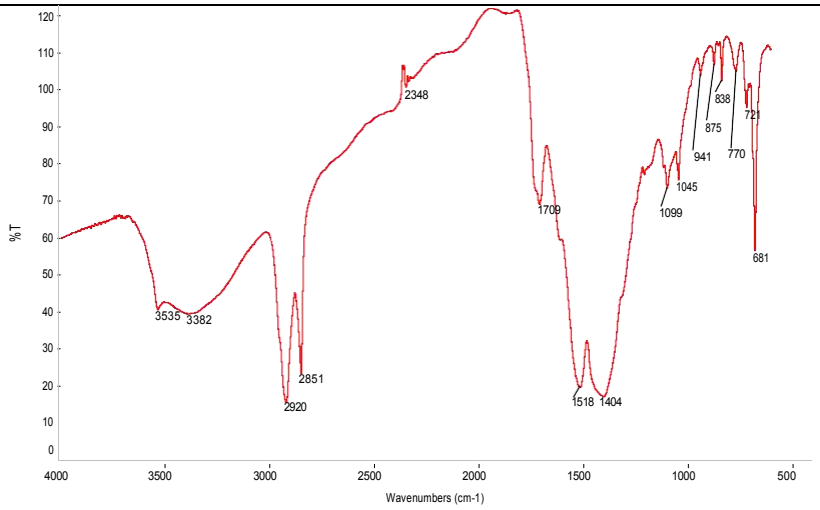


Figura 315: Espectro de IV da camada 5 (rosada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Carboxilatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

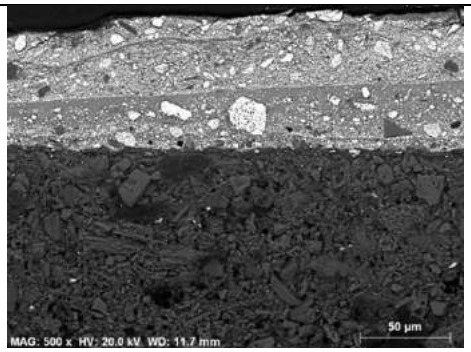


Figura 316: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 17)

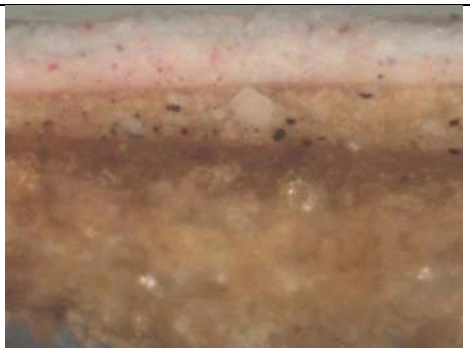


Figura 317: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 17)

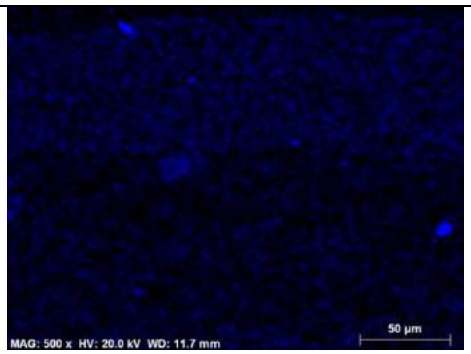


Figura 318: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

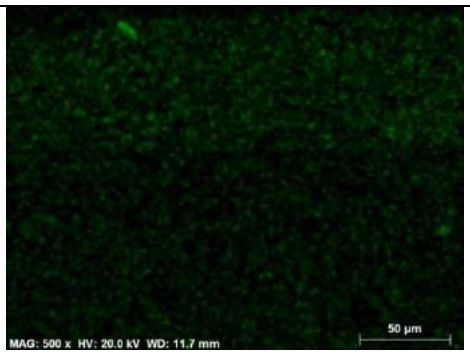


Figura 319: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

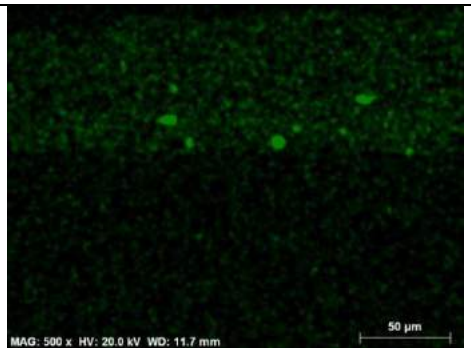


Figura 320: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

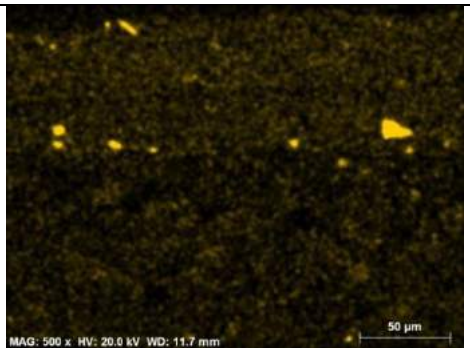


Figura 321: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

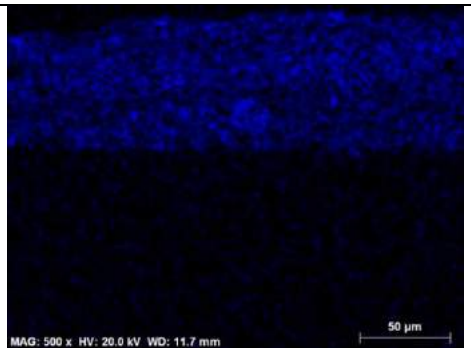


Figura 322: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

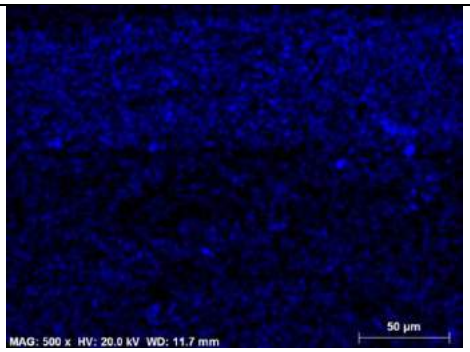


Figura 323: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

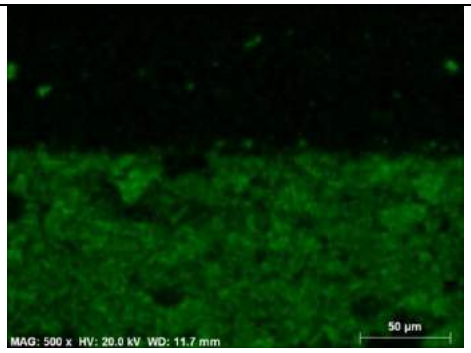


Figura 324: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

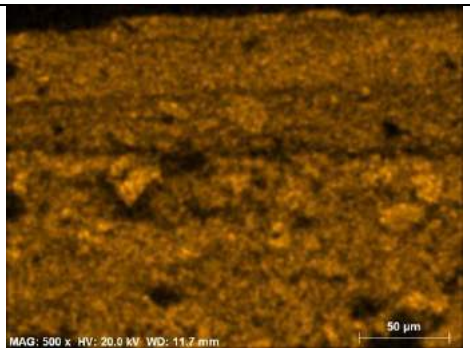


Figura 325: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[14]

[14] *Ibidem*.

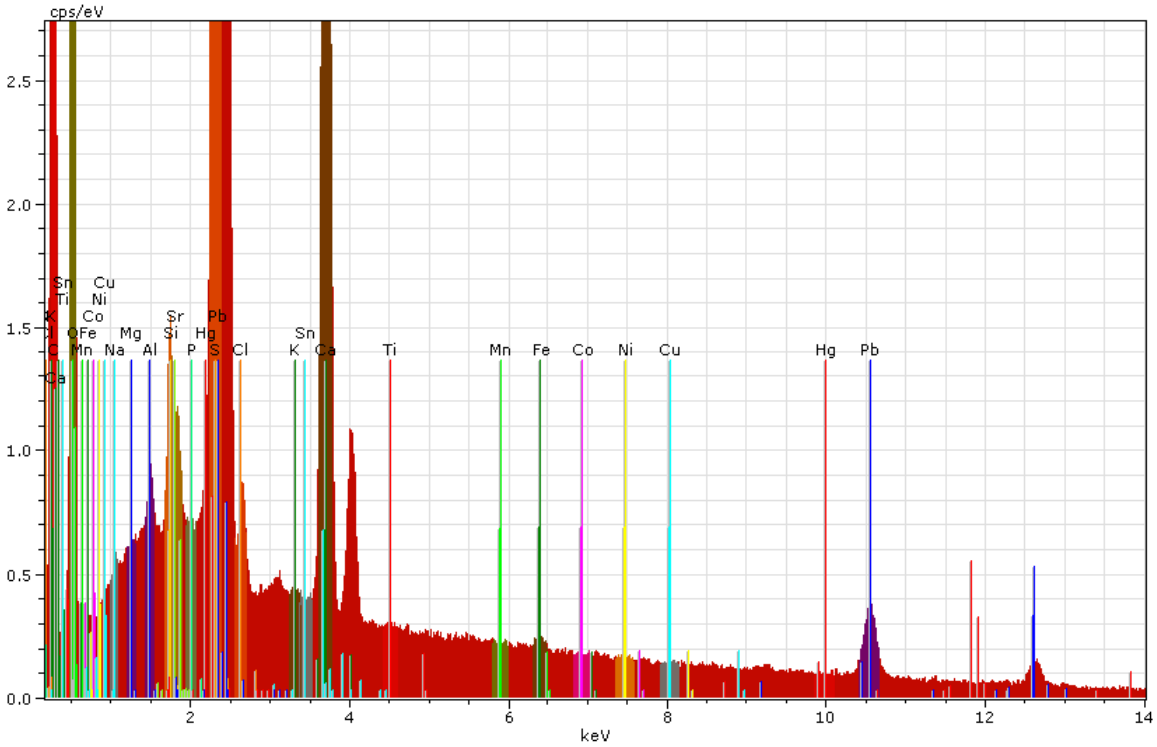


Figura 326: Espectro da área correspondente ao mapa 17

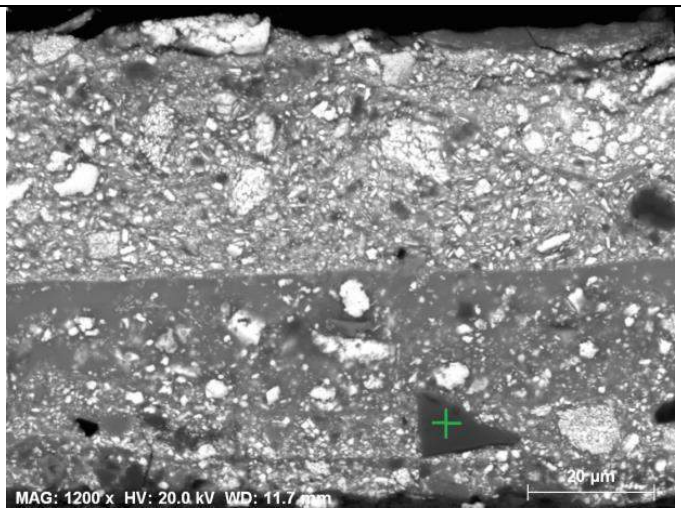


Figura 327: Análise de uma partícula translúcida da camada 3 (bege)

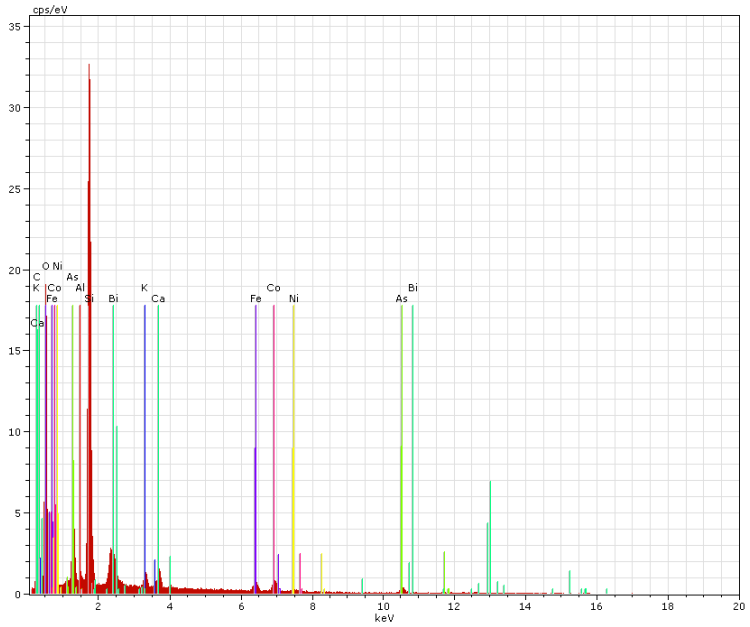


Figura 328: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 61: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.86	1.60	2.22	0.08	0.010	1.503	1.000	1.023
Si	14	K-series	29.14	53.86	72.10	1.27	0.267	2.008	1.000	1.004
K	19	K-series	1.62	3.00	2.88	0.09	0.013	2.247	1.000	1.021
Ca	20	K-series	2.41	4.46	4.19	0.11	0.020	2.138	1.000	1.021
Fe	26	K-series	2.76	5.11	3.44	0.12	0.022	2.107	1.000	1.080
Co	27	K-series	3.56	6.58	4.20	0.15	0.031	1.941	1.000	1.085
Ni	28	K-series	0.73	1.34	0.86	0.07	0.006	2.035	1.000	1.104
As	33	K-series	9.72	17.97	9.02	0.40	0.133	1.198	1.000	1.127
Bi	83	L-series	3.30	6.09	1.10	0.26	0.085	0.651	1.000	1.102
		Total:	54.11	100.00	100.00					

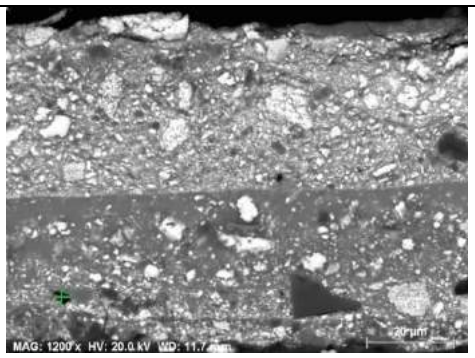


Figura 329: Análise de uma partícula preta da camada 3 (bege)

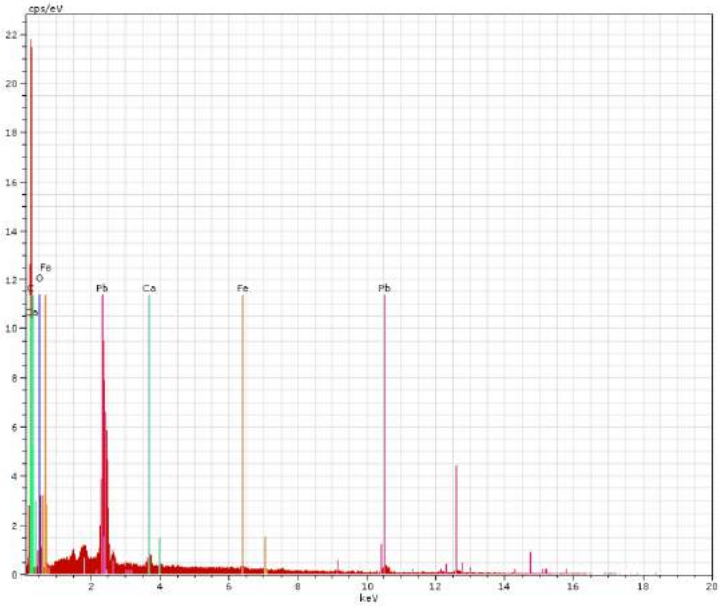


Figura 330: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 62: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	62.48	66.79	96.67	7.78	0.842	0.793	1.000	1.000
Ca	20	K-series	1.00	1.07	0.46	0.07	0.002	4.472	1.000	1.028
Fe	26	K-series	0.71	0.76	0.24	0.06	0.002	4.116	1.000	1.124
Pb	82	L-series	29.35	31.38	2.63	1.16	0.216	1.274	1.000	1.138
		Total:	93.54	100.00	100.00					

Tabela 63: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por μ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Branca	Branco de chumbo
5	Rosada	Óleo; branco de chumbo; ocre vermelho; carbonato de cálcio; oxalatos
4	Bege	Ocres; branco de chumbo
3	Bege com partículas pretas	Ocres; branco de chumbo; esmalte degradado; carvão vegetal
2	Isolamento?	Partícula Fe (pode ter sido arrastada)
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra V11: carmim, sombra.

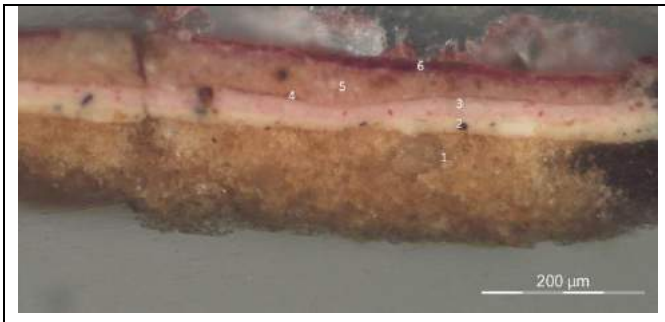


Figura 331: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Velatura carmim (13 µm)
5 – Camada rosa acastanhada (48 µm)
4 – Velatura?
3 – Camada rosa (20 µm)
2 – Camada branca (19 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (128 µm)

Análise µ-FTIR:

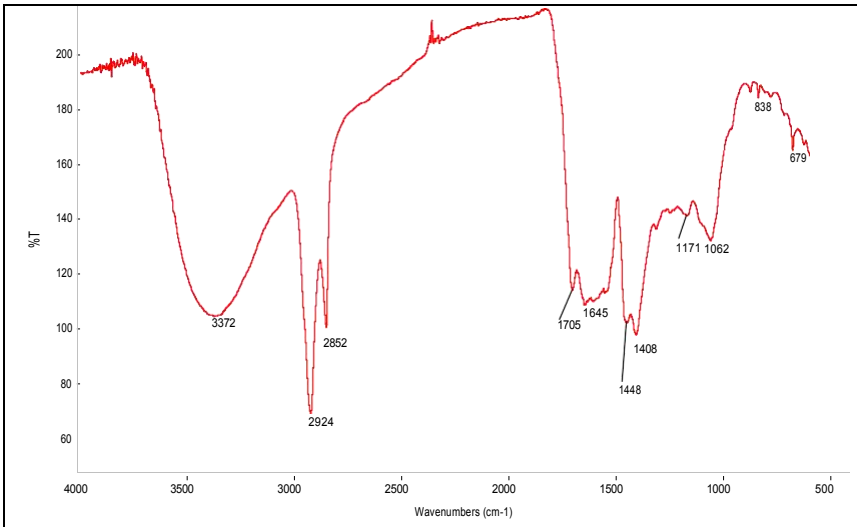


Figura 332: Espectro de IV da camada 6 (camim)

Materiais identificados:

- Óleo
- Resina cetónica (verniz)
- Laca
- Branco de chumbo (vestígios)

Amostra V12: carmim, luz.



Figura 333: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

7 – Camada branca (32 µm)
6 – Camada bege claro (41 µm)
5 – Camada cor-de-rosa acastanhada (11 µm)
4 – Camada cor-de-rosa (20 µm)
3 – Camada bege (8 µm)
2 – Camada branca (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (40 µm)

Análise SEM-EDX:

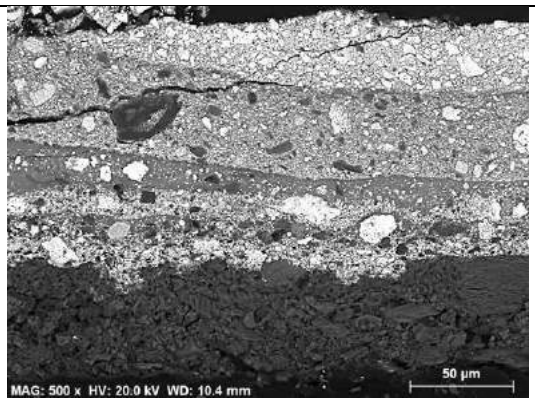


Figura 334: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 18)



Figura 335: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 18)

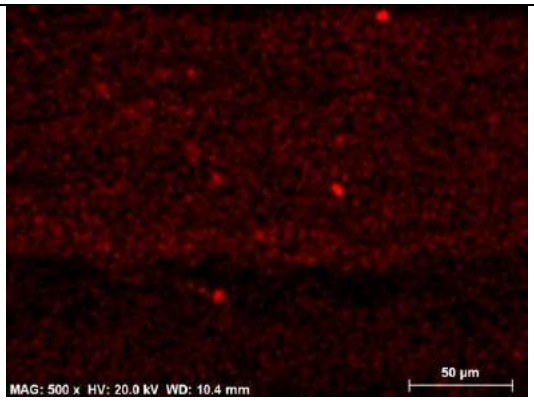


Figura 336: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

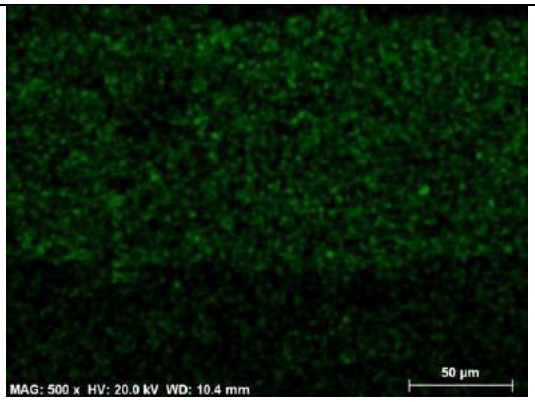


Figura 337: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

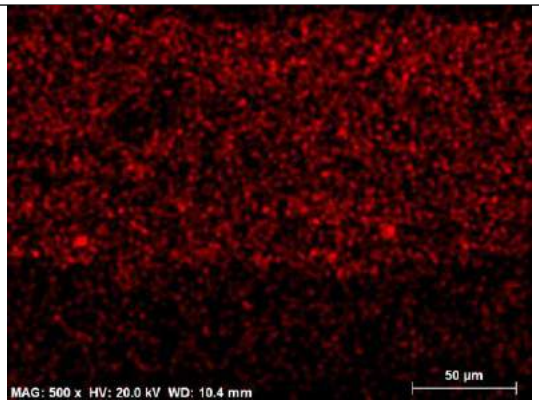


Figura 338: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

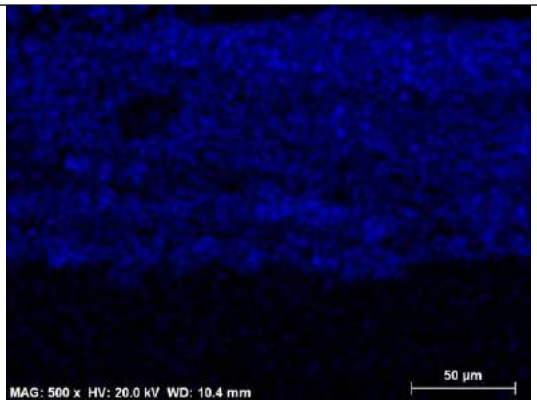


Figura 339: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

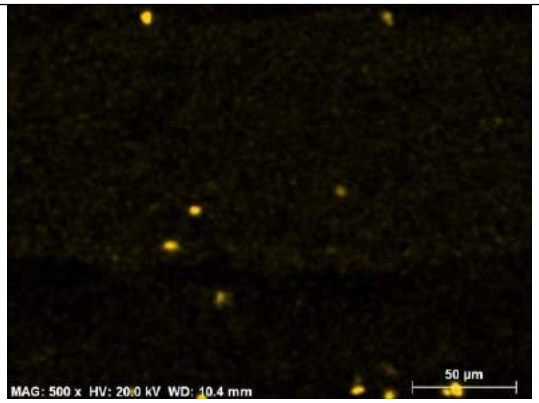


Figura 340: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

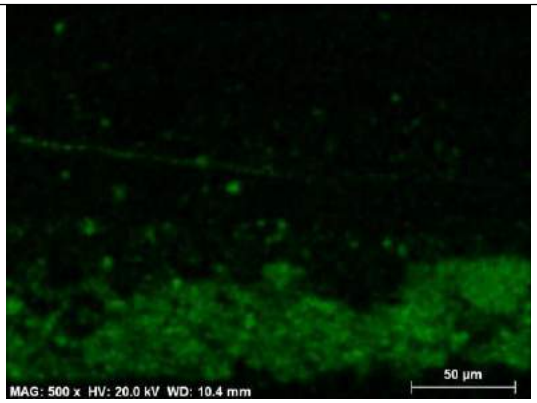


Figura 341: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

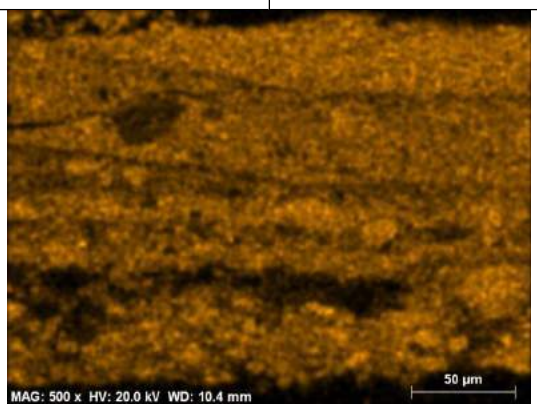


Figura 342: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[15]

[15] *Ibidem*.

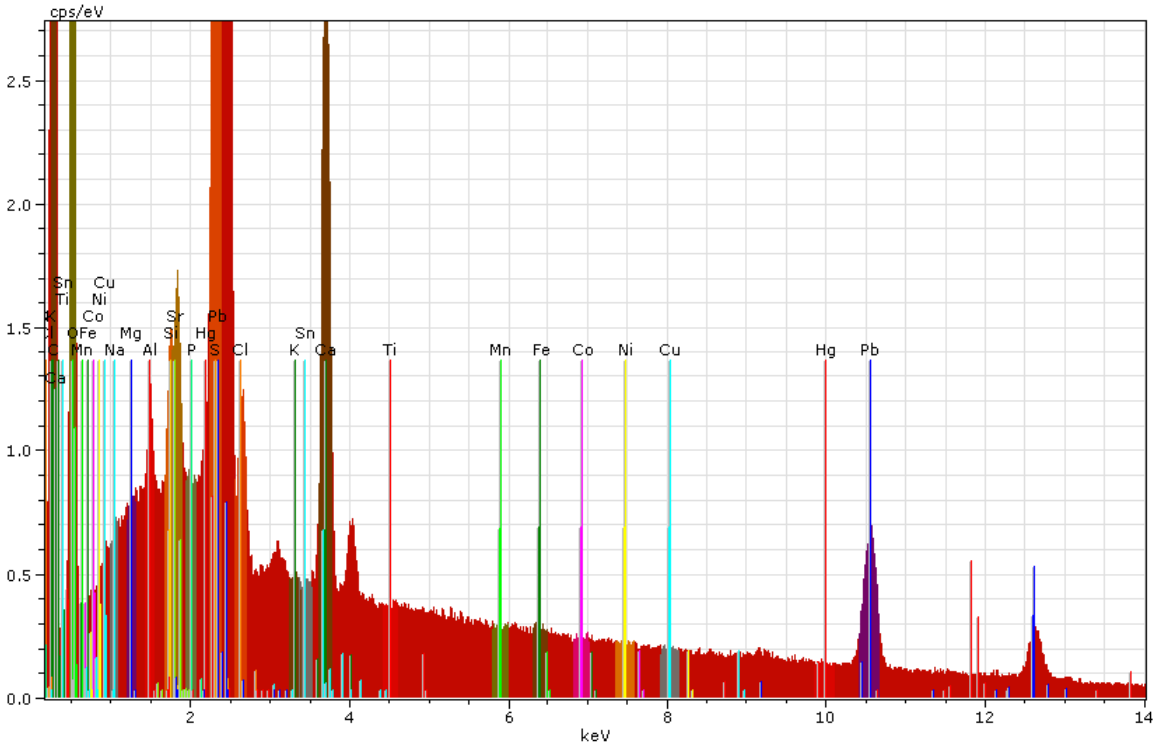


Figura 343: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 18

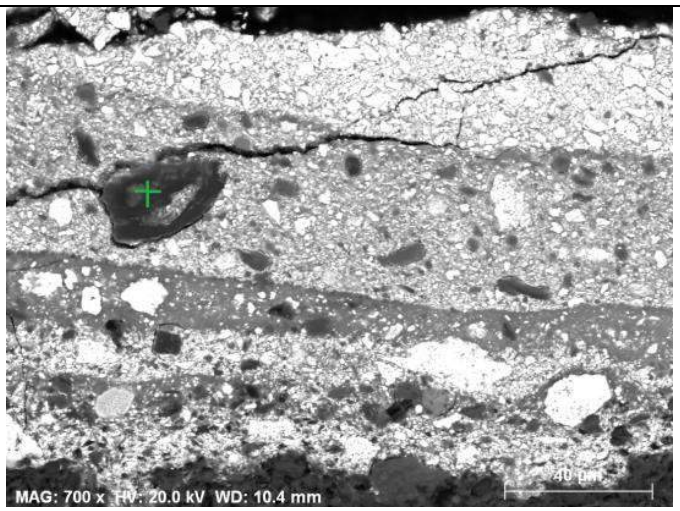


Figura 344: Análise de uma partícula avermelhada camada 5 (bege claro)

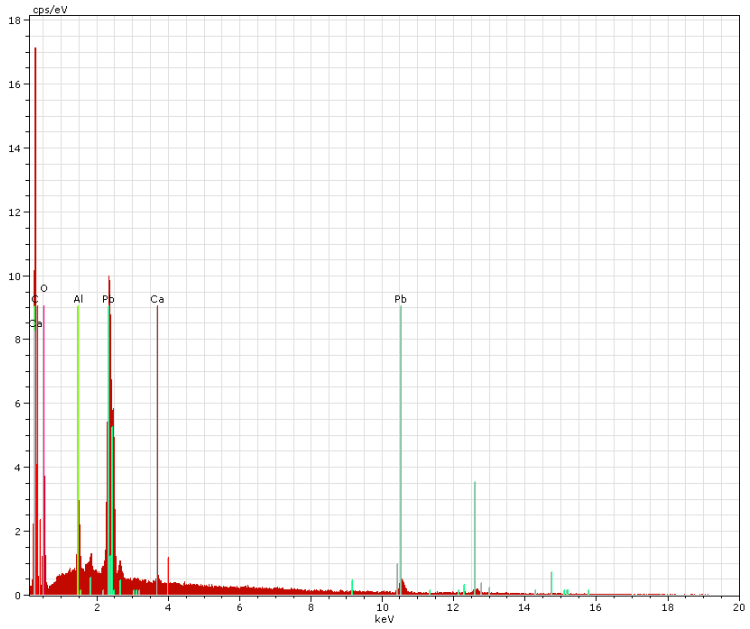


Figura 345: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 64: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	56.65	60.47	95.23	7.16	0.752	0.805	1.000	1.000
Al	13	K-series	1.55	1.66	1.16	0.11	0.005	3.317	1.000	1.010
Ca	20	K-series	0.37	0.39	0.19	0.04	0.001	4.261	1.000	1.028
Pb	82	L-series	35.10	37.48	3.42	1.32	0.276	1.195	1.000	1.135
		Total:	93.67	100.00	100.00					

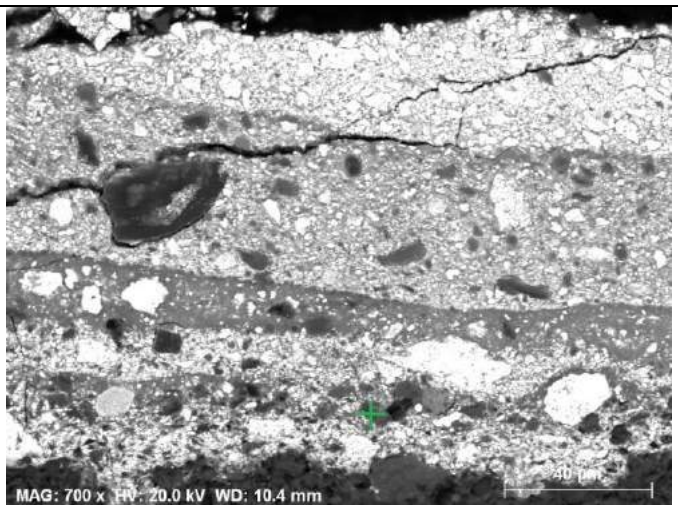


Figura 346: Análise de uma partícula avermelhada da camada 3 (bege)

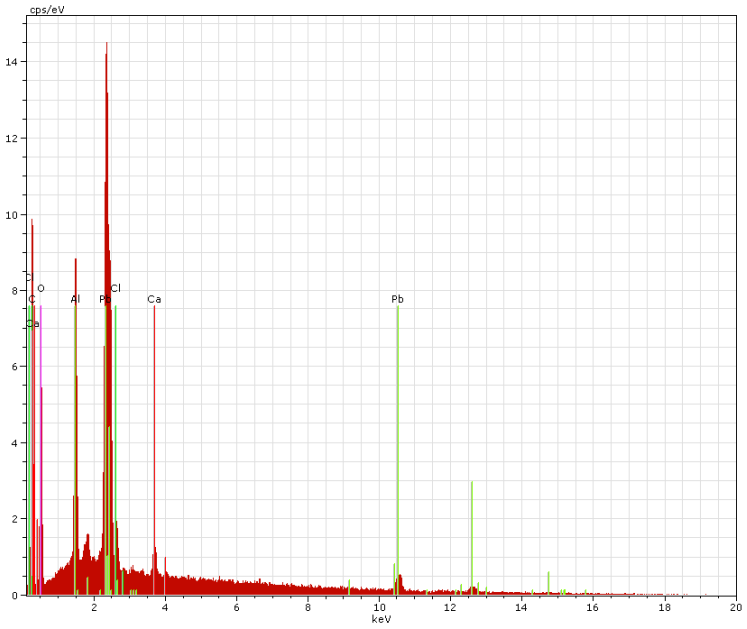


Figura 347: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 65: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	35.94	46.05	88.15	4.88	0.524	0.880	1.000	1.000
Al	13	K-series	4.81	6.17	5.26	0.26	0.019	3.162	1.000	1.010
Cl	17	K-series	0.65	0.83	0.54	0.05	0.002	4.018	1.000	1.015
Ca	20	K-series	1.43	1.83	1.05	0.08	0.004	4.028	1.000	1.026
Pb	82	L-series	35.21	45.12	5.01	1.29	0.357	1.117	1.000	1.131
		Total:	78.03	100.00	100.00					

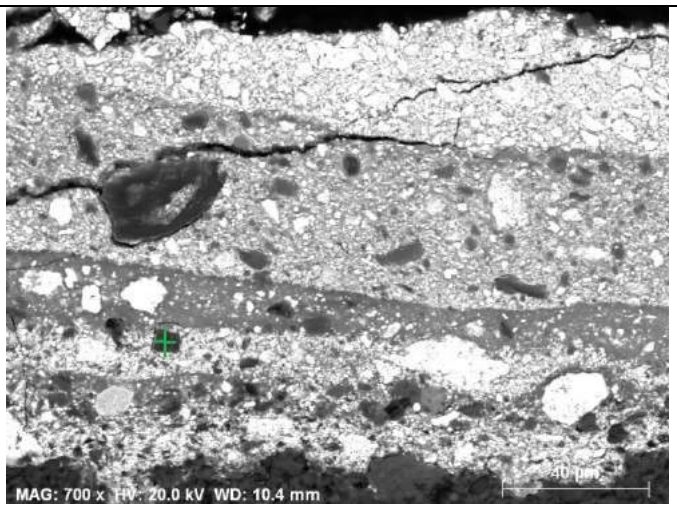


Figura 348: Análise de uma partícula avermelhada da camada 3 (bege)

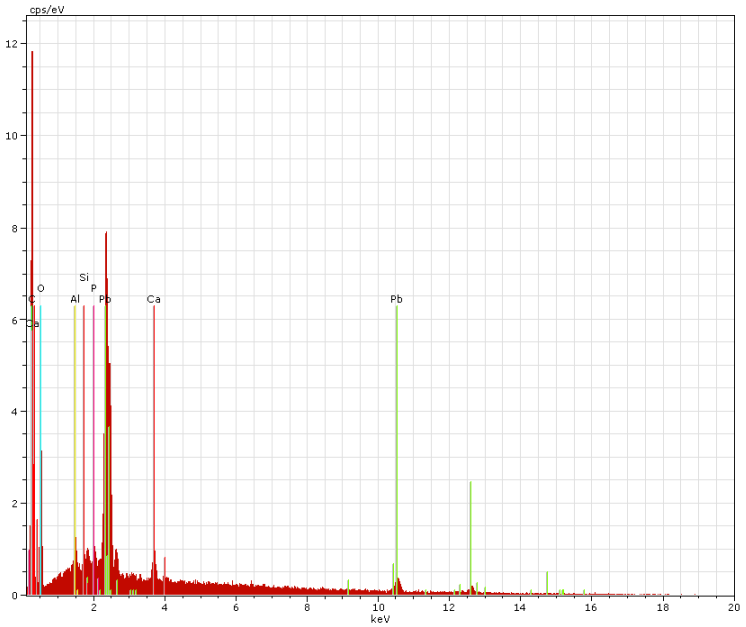


Figura 349: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 66: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	47.49	57.68	94.79	6.19
Al	13	K-series	0.39	0.48	0.35	0.05
Si	14	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.24	0.30	0.19	0.04
Ca	20	K-series	1.48	1.79	0.88	0.08
Pb	82	L-series	32.73	39.75	3.79	1.27
		Total:	82.33	100.00	100.00	

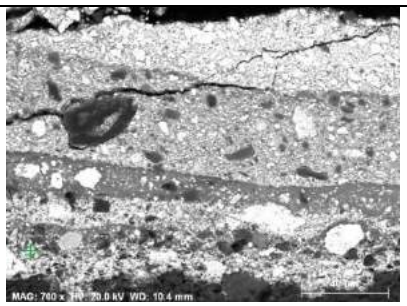


Figura 350: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (bege)

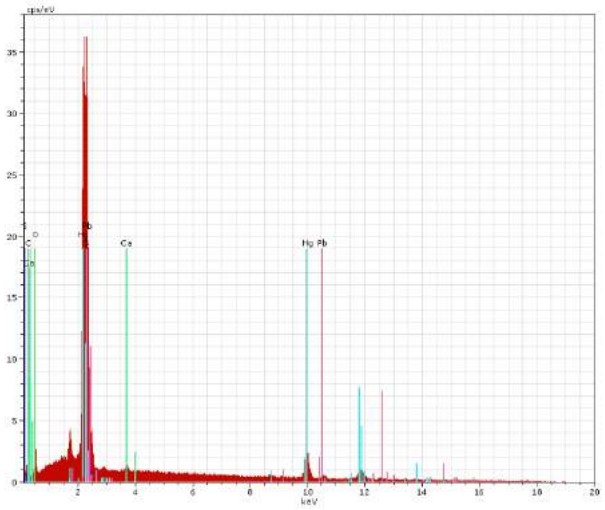


Figura 351: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 67: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	12.94	15.63	53.08	0.50	0.058	2.665	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.50	0.60	1.63	0.05	0.002	2.636	1.000	1.026
Hg	80	L-series	61.13	73.83	40.07	1.96	0.789	0.836	1.000	1.118
Pb	82	L-series	8.23	9.94	5.22	0.43	0.126	0.702	1.000	1.127
		Total:	82.80	100.00	100.00					

Tabela 68: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
7	Branca	Branco de chumbo; carbonato de cálcio
6	Bege claro	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocres; laca
5	Cor-de-rosa acastanhada[16]	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocres
4	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; vermelhão; laca; carvão vegetal
3	Bege	Branco de chumbo; carbonato de cálcio
2	Branca	Branco de chumbo; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio

[16] Entre esta camada e a camada bege claro sobrejacente encontra-se uma fina linha composta essencialmente por cálcio – ver mapa EDX do elemento Ca. O que se encontra sobre esta fina camada de cálcio poderá ser fruto de uma intervenção de conservação e restauro.

Amostra V13: verde acastanhado, sombra.

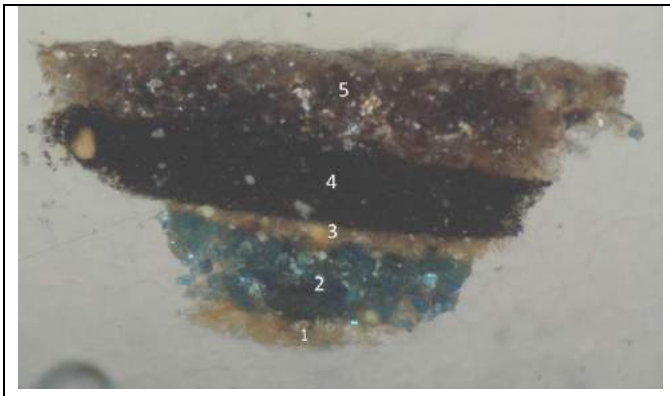


Figura 352: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada cinzenta acastanhada (109 µm)
4 – Camada preta (94 µm)
3 – Camada bege (20 µm)
2 – Camada azul esverdeada (95 µm)
1 – Camada bege (30 µm)

Análise µ-FTIR:

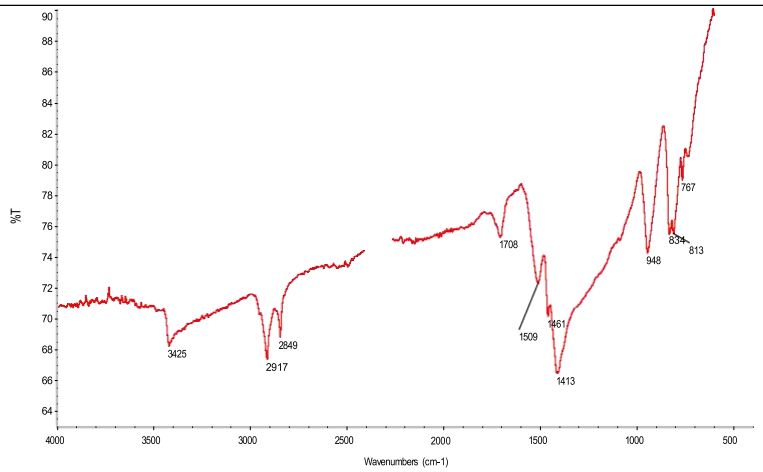


Figura 353: Espectro de IV da camada 2 (azul esverdeada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Carboxilatos

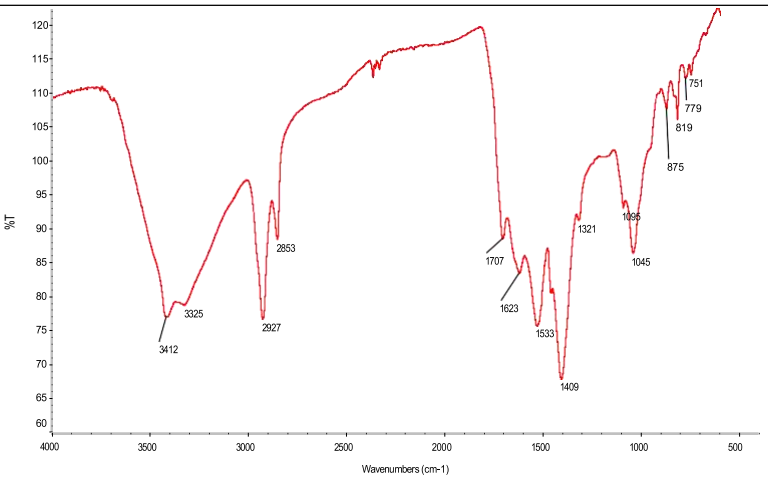


Figura 354: Espectro de IV da camada 2 (azul esverdeada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Malaquite
- Azurite
- Oxalatos

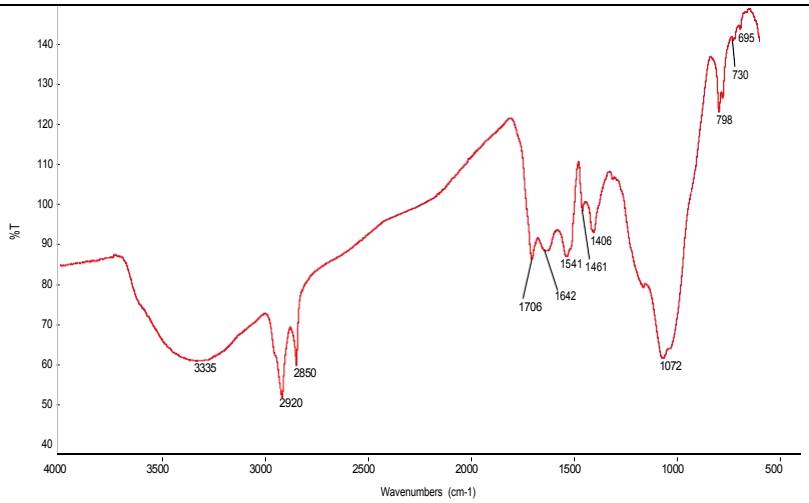


Figura 355: Espectro de IV da camada 5 (cinzenta acastanhada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Silicatos
- Oxalatos
- Carboxilatos

Análise SEM-EDX[17]:

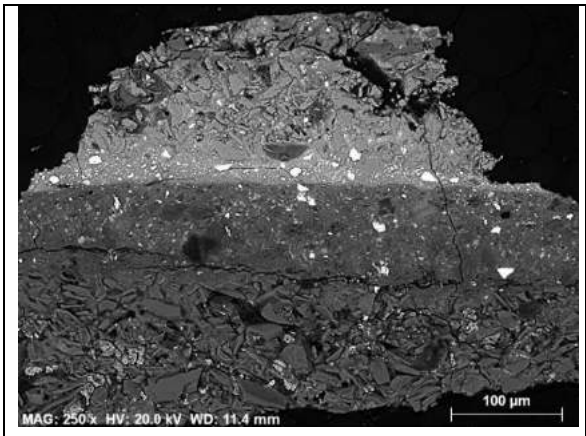


Figura 356: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 19)

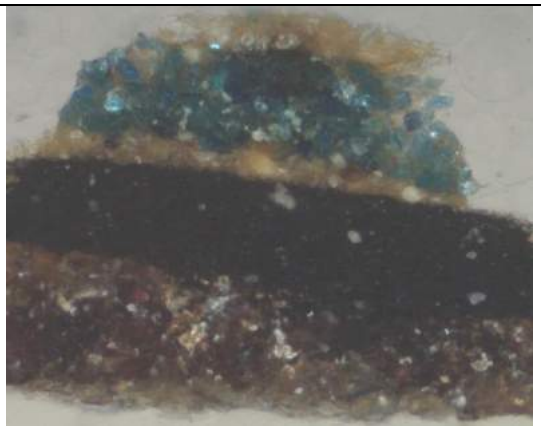


Figura 357: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 19)

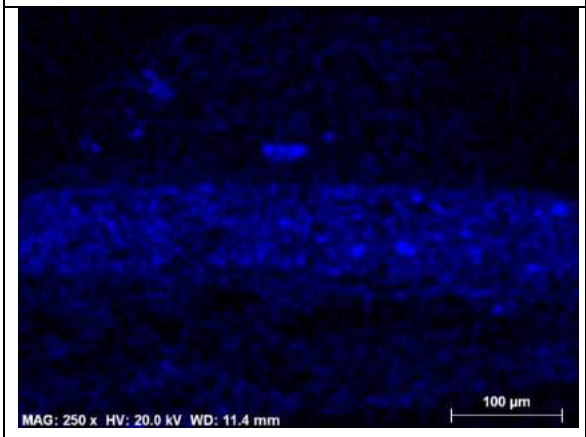


Figura 358: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

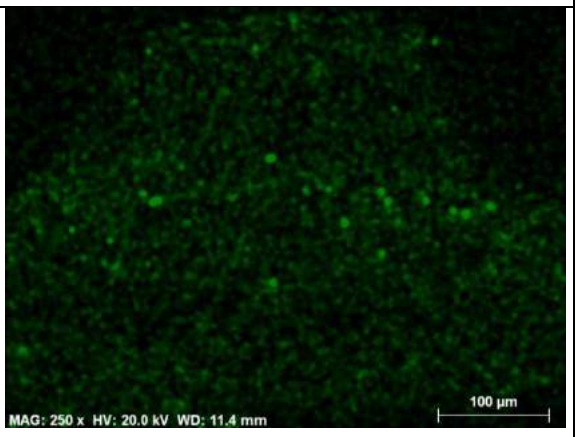


Figura 359: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

[17] A análise SEM foi levada a cabo com a amostra invertida, ou seja, o primeiro estrato a contar de cima corresponde efetivamente àquele que está mais próximo da preparação.

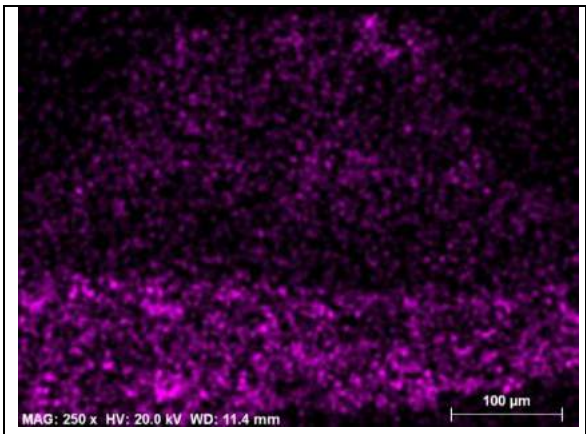


Figura 360: Mapa de EDX para o elemento cobalto (Co)

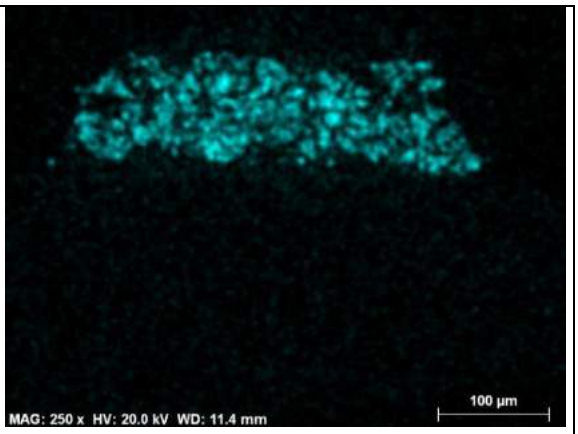


Figura 361: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

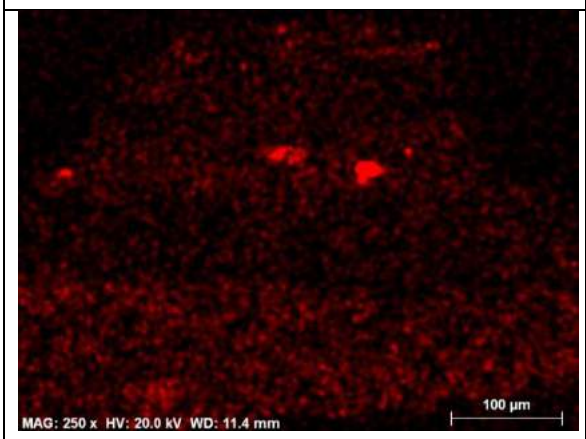


Figura 362: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

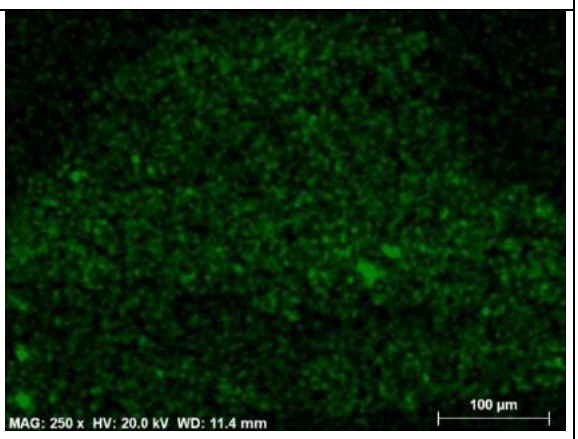


Figura 363: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

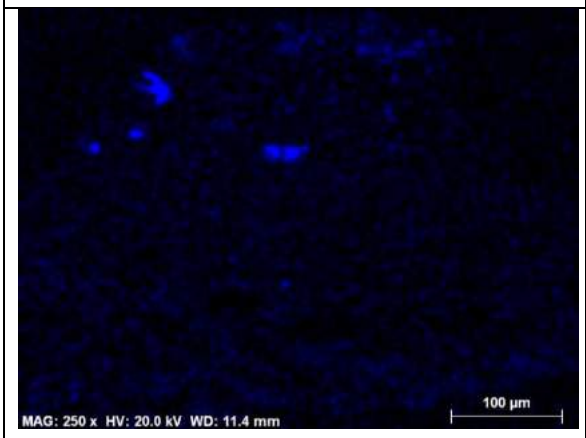


Figura 364: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

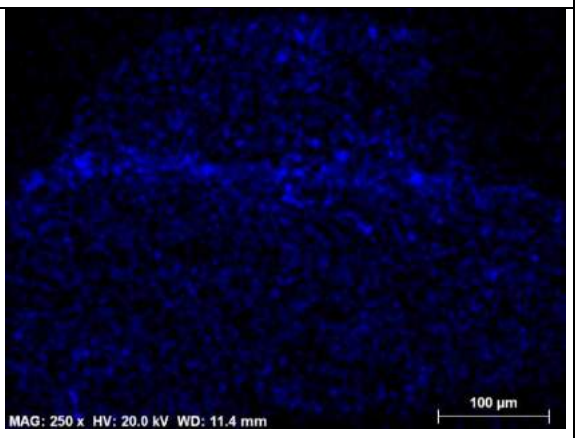


Figura 365: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

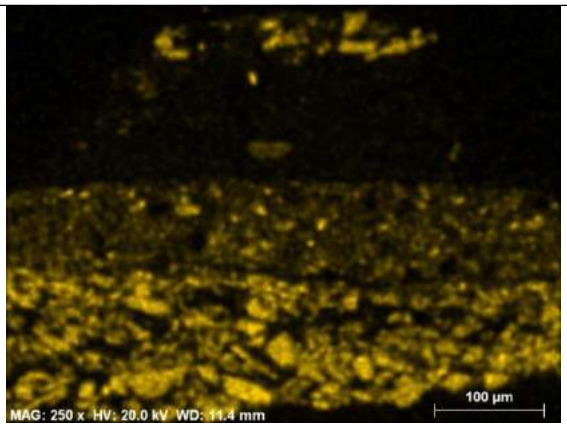


Figura 366: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

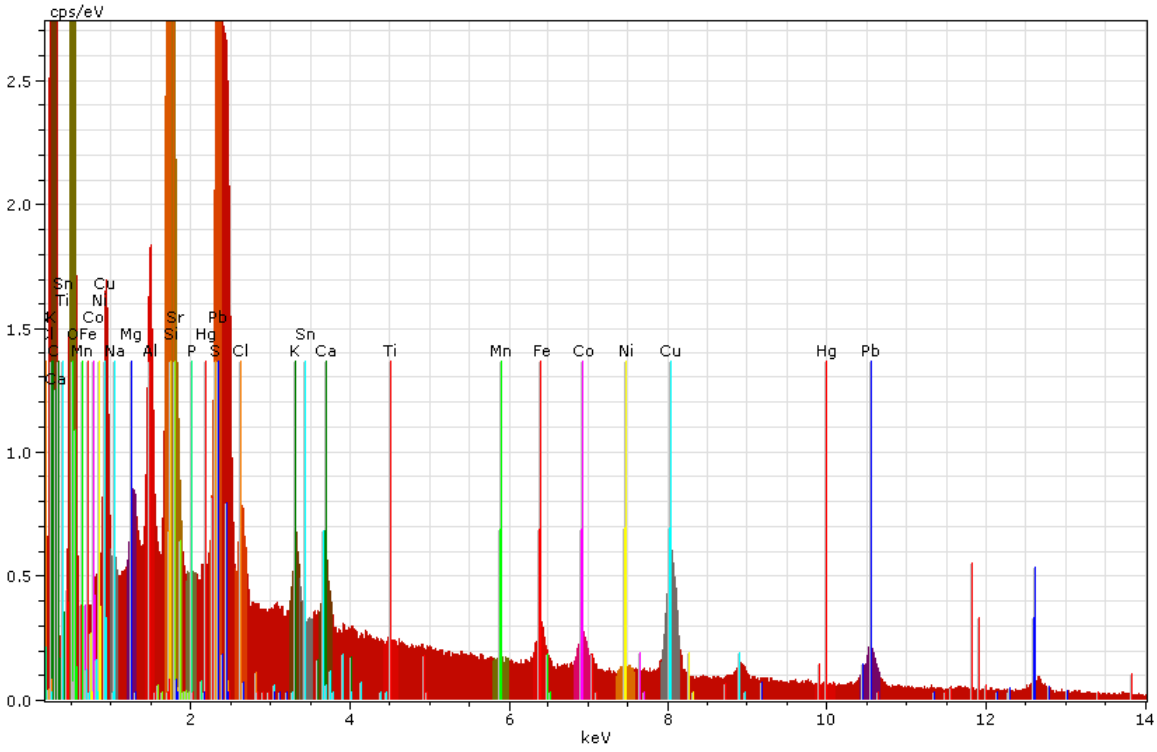


Figura 367: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 19

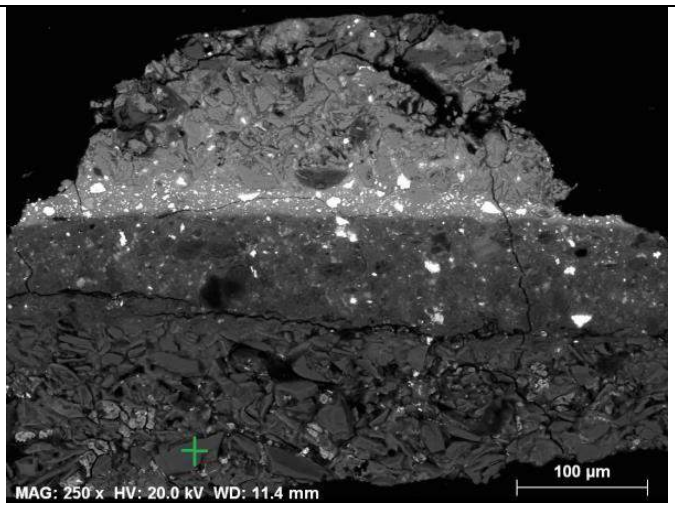


Figura 368: Análise de uma partícula castanha da camada 1 (cinzenta acastanhada)

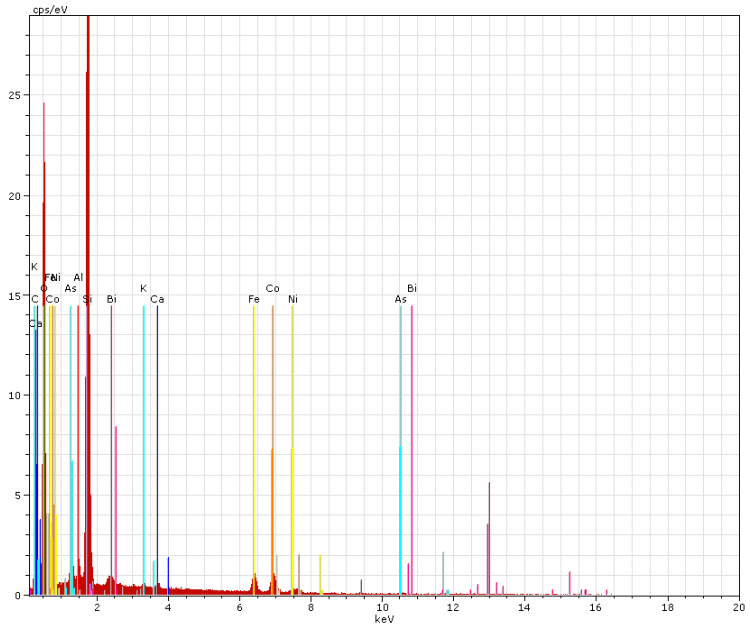


Figura 369: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 69: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.16	2.41	3.00	0.09	0.015	1.529	1.000	1.031
Si	14	K-series	31.86	65.97	78.94	1.39	0.321	2.051	1.000	1.003
K	19	K-series	0.38	0.78	0.67	0.04	0.003	2.338	1.000	1.018
Ca	20	K-series	0.45	0.92	0.78	0.05	0.004	2.233	1.000	1.023
Fe	26	K-series	4.39	9.09	5.47	0.17	0.038	2.247	1.000	1.067
Co	27	K-series	6.01	12.45	7.10	0.21	0.057	2.078	1.000	1.055
Ni	28	K-series	1.24	2.56	1.47	0.08	0.011	2.187	1.000	1.064
As	33	K-series	2.76	5.71	2.56	0.18	0.039	1.313	1.000	1.125
Bi	83	L-series	0.05	0.10	0.02	0.02	0.001	0.715	1.000	1.113
		Total:	48.30	100.00	100.00					

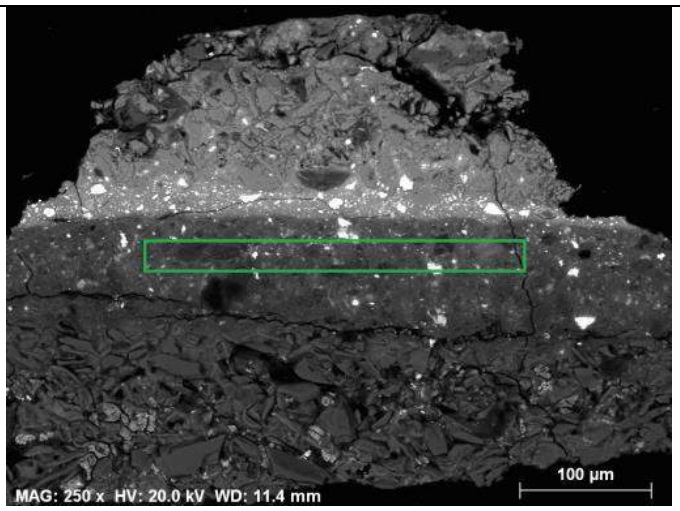


Figura 370: Análise de uma área da camada 2 (preta)

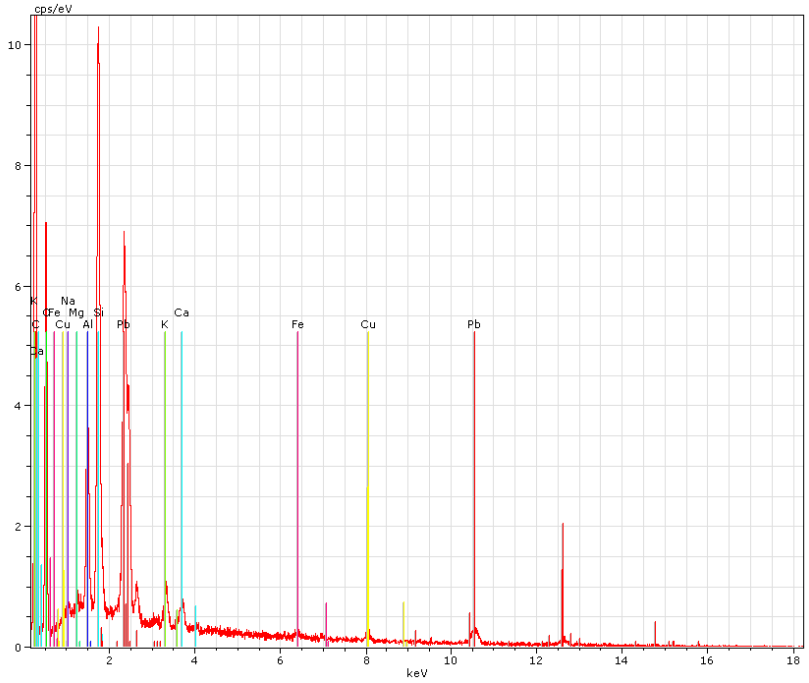


Figura 371: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo + azurite + material orgânico

Tabela 70: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	53.10	59.14	89.78	6.72	0.909	0.651	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.25	0.28	0.22	0.05	0.001	2.058	1.000	1.005
Mg	12	K-series	0.14	0.15	0.11	0.04	0.001	2.370	1.000	1.009
Al	13	K-series	2.53	2.81	1.90	0.15	0.011	2.544	1.000	1.012
Si	14	K-series	5.74	6.40	4.15	0.27	0.019	3.359	1.000	1.011
K	19	K-series	0.93	1.03	0.48	0.06	0.003	3.558	1.000	1.023
Ca	20	K-series	0.90	1.00	0.46	0.06	0.003	3.353	1.000	1.027
Fe	26	K-series	0.37	0.41	0.13	0.05	0.001	3.115	1.000	1.120
Cu	29	K-series	1.04	1.16	0.33	0.08	0.004	2.600	1.000	1.228
Pb	82	L-series	24.80	27.62	2.43	0.95	0.249	0.974	1.000	1.139
		Total:	89.79	100.00	100.00					

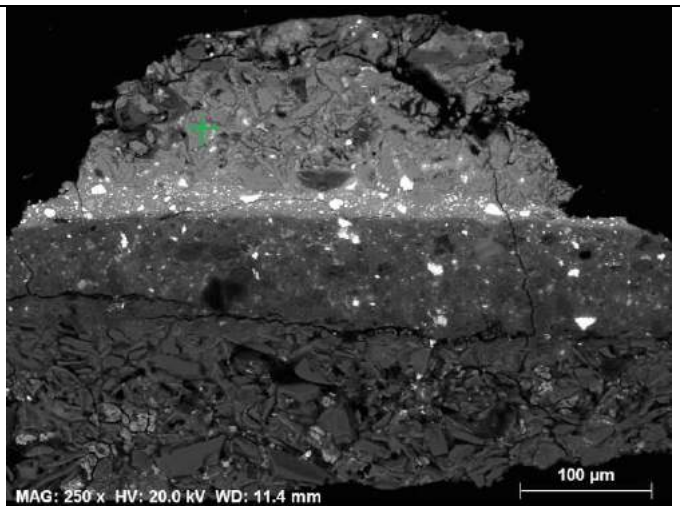


Figura 372: Análise de uma partícula da camada 4 (azul esverdeada)

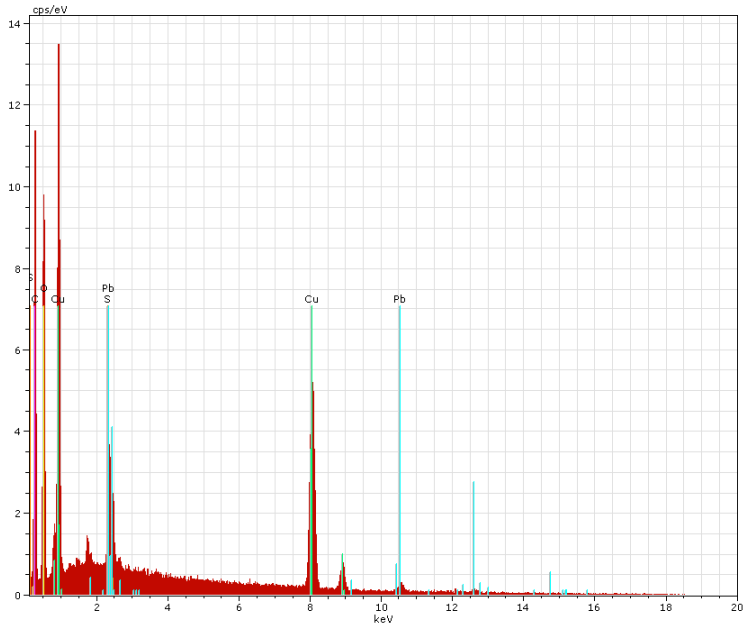


Figura 373: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite + branco de chumbo

Tabela 71: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.014
Cu	29	K-series	53.80	79.23	92.56	1.51	0.469	1.574	1.000	1.073
Pb	82	L-series	14.10	20.77	7.44	0.63	0.320	0.602	1.000	1.079
		Total:	67.90	100.00	100.00					

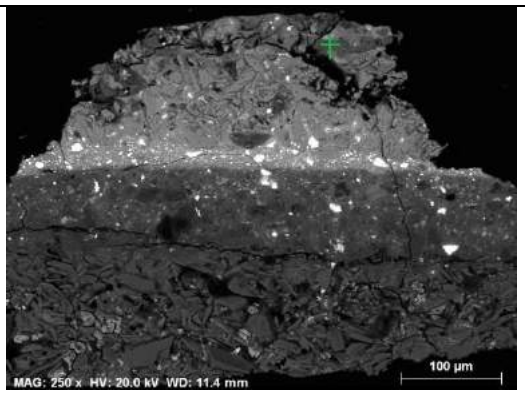


Figura 374: Análise de uma partícula da camada 5 (bege)

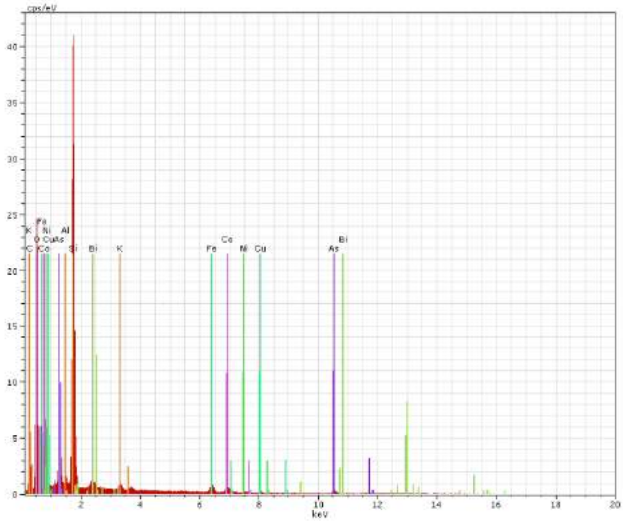


Figura 375: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 72: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.08	2.07	2.64	0.09	0.014	1.486	1.000	1.029
Si	14	K-series	34.29	65.63	80.35	1.49	0.329	1.990	1.000	1.003
K	19	K-series	1.10	2.11	1.85	0.07	0.009	2.255	1.000	1.015
Fe	26	K-series	3.12	5.97	3.67	0.13	0.026	2.149	1.000	1.076
Co	27	K-series	2.73	5.23	3.05	0.12	0.024	1.985	1.000	1.086
Ni	28	K-series	0.10	0.19	0.11	0.04	0.001	2.086	1.000	1.099
Cu	29	K-series	1.33	2.55	1.38	0.09	0.012	1.861	1.000	1.116
As	33	K-series	7.56	14.47	6.64	0.34	0.104	1.244	1.000	1.123
Bi	83	L-series	0.93	1.77	0.29	0.14	0.024	0.677	1.000	1.107
		Total:	52.25	100.00	100.00					

Tabela 73: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX[18]

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Bege	Ocres; esmalte degradado
4	Azul esverdeada	Óleo; azurite; malaquite; oxalatos; carboxilatos; branco de chumbo; vestígios de carbonato de cálcio e de silicatos
3	Bege	Ocres; branco de chumbo
2	Preta	Branco de chumbo; azurite; material orgânico
1	Cinzenta acastanhada	Óleo; esmalte degradado; oxalatos; carboxilatos

[18] A análise SEM-EDX foi realizada com a amostra invertida e a apresentação dos resultados respeitou essa ordem.

Amostra V14: vermelho, luz.

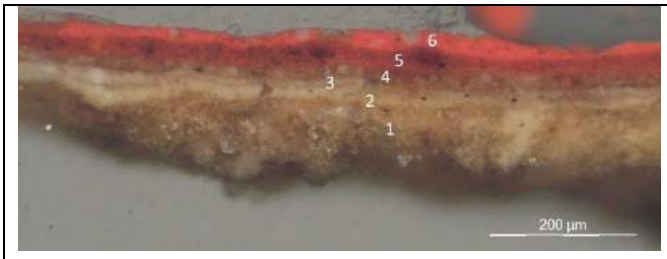


Figura 376: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada vermelha (22 µm)
5 – Camada vermelha escura (29 µm)
4 – Camada bege escura (22 µm)
3 – Camada bege (9 µm)
2 – Camada branca (14 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (85 µm)

Teste de coloração seletiva:

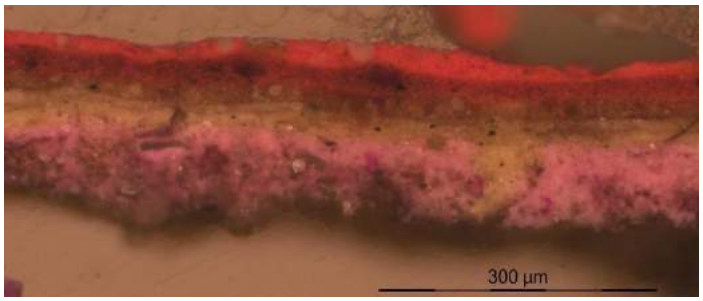


Figura 377: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra V15: vermelho, sombra.

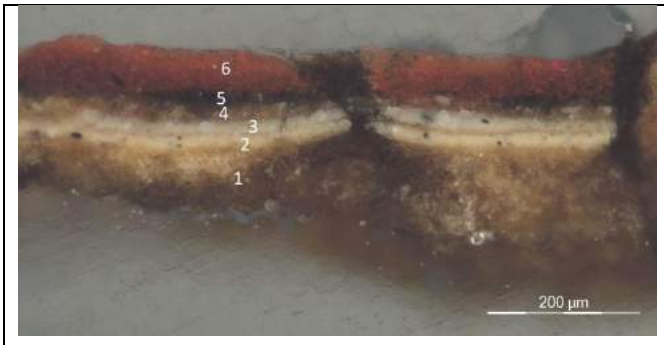


Figura 378: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada vermelha (56 µm)
5 – Camada preta (17 µm)
4 – Camada bege escura (16 µm)
3 – Camada branca (12 µm)
2 – Camada bege claro (23 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (97 µm)

Teste de coloração seletiva:

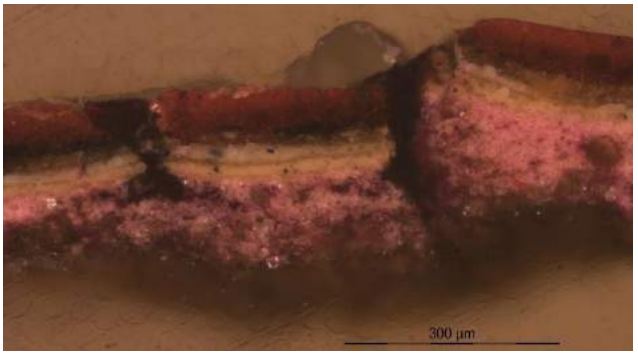


Figura 379: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra V16: carnação, tom intermédio.

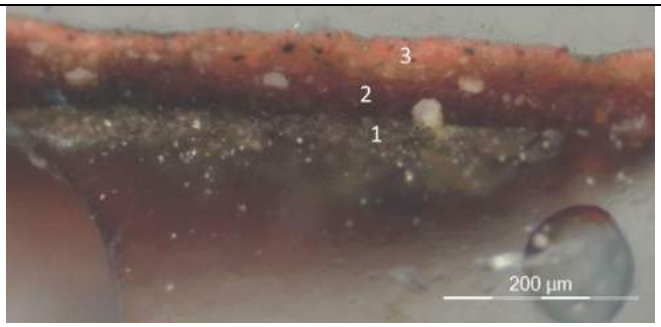


Figura 380: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada vermelho alaranjado (36 µm)
2 – Camada vermelho escuro (48 µm)
1 – Camada castanha (37 µm)

Amostra V17: carnação, luz.

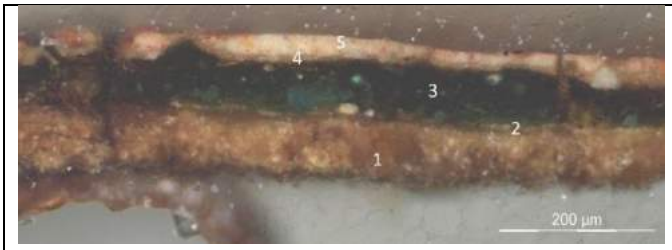


Figura 381: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada cor-de-rosa alaranjada (26 µm)
4 – Camada bege (8 µm)
3 – Camada verde azulada (63 µm)
2 – Camada branca (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (73 µm)

Análise SEM-EDX:

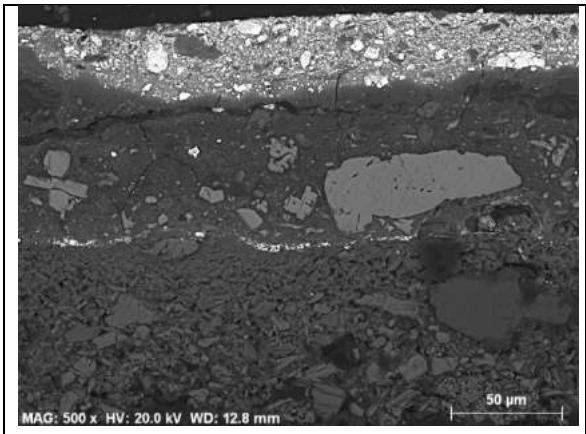


Figura 382: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 20)

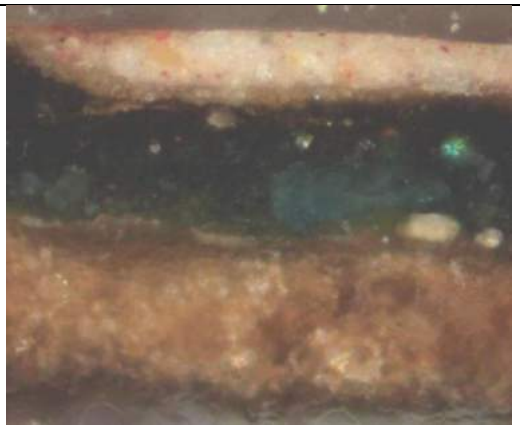


Figura 383: Microfotografia do corte estratográfico (Mapa 20)

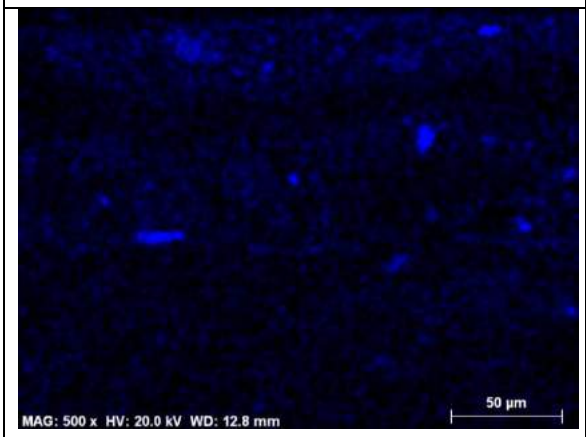


Figura 384: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

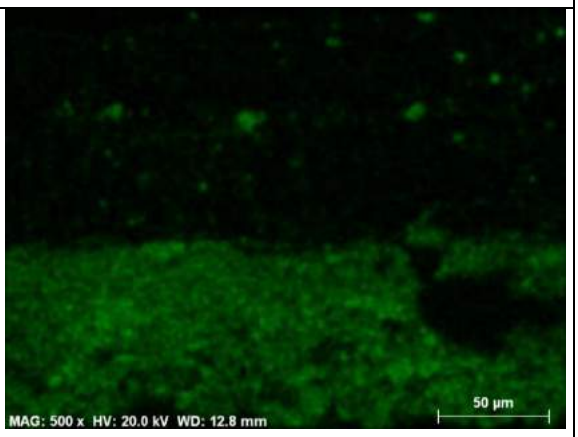


Figura 385: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

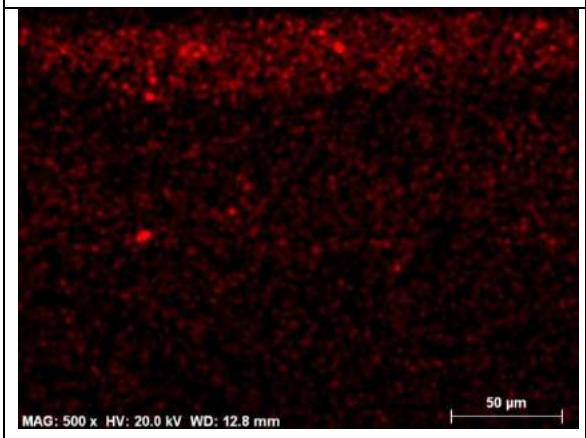


Figura 386: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

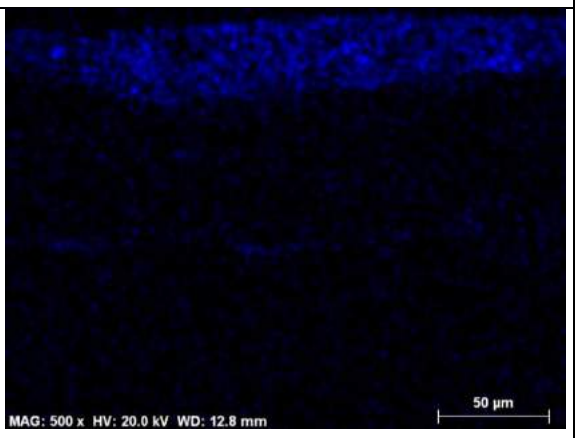


Figura 387: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

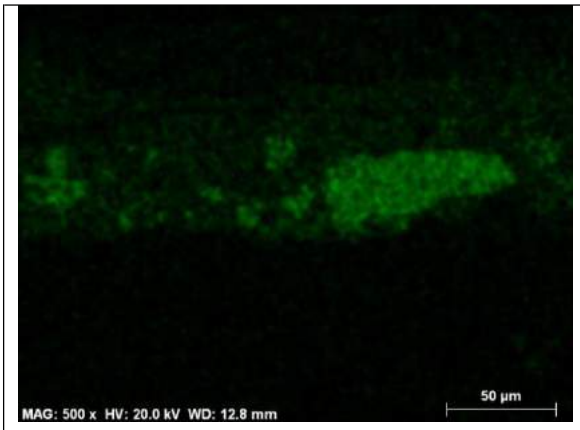


Figura 388: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

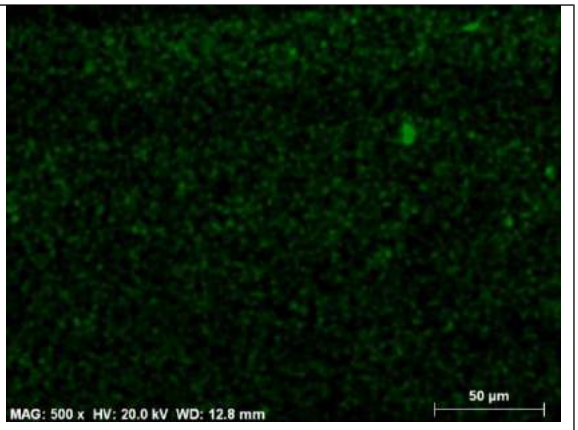


Figura 389: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

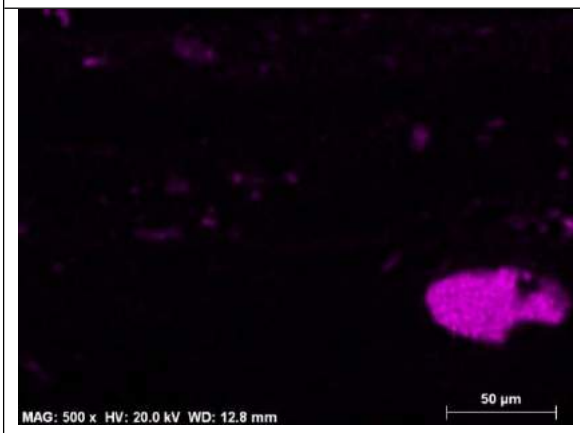


Figura 390: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

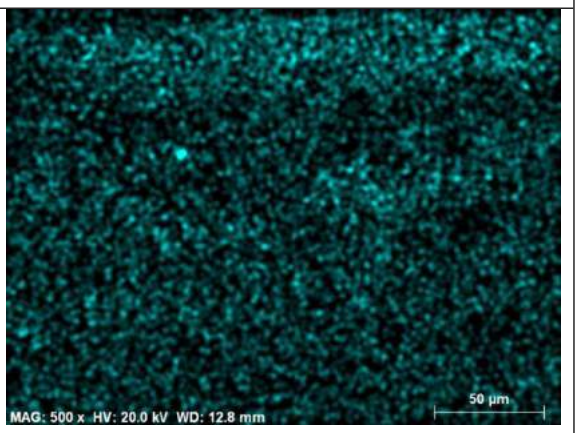


Figura 391: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

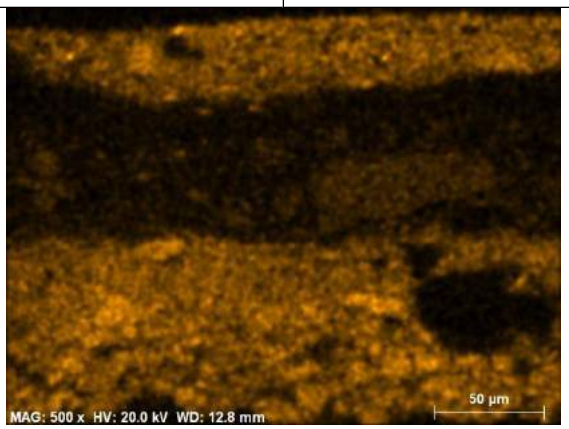


Figura 392: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[19]

[19] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

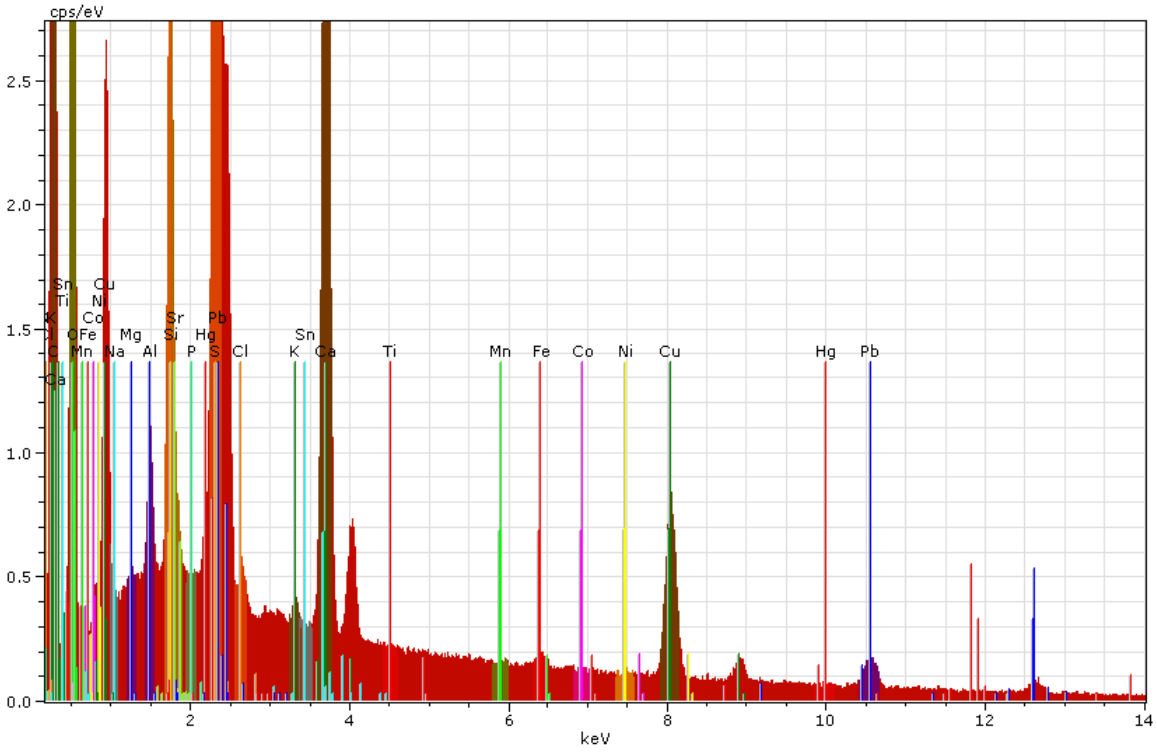


Figura 393: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 17

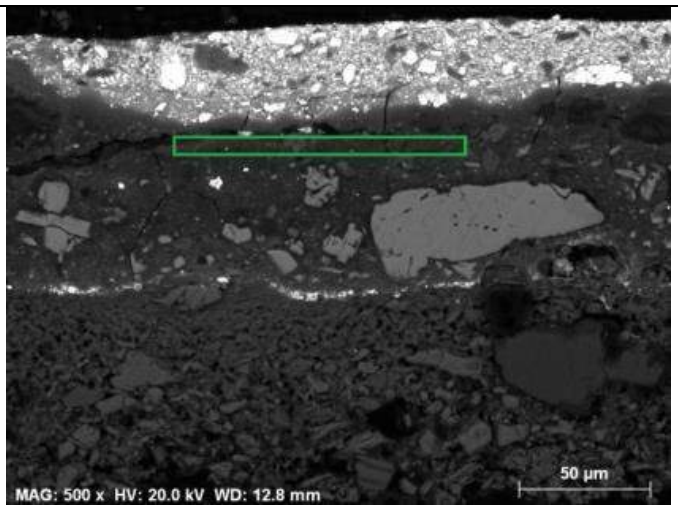


Figura 394: Análise de uma área da camada 3 (verde azulada)

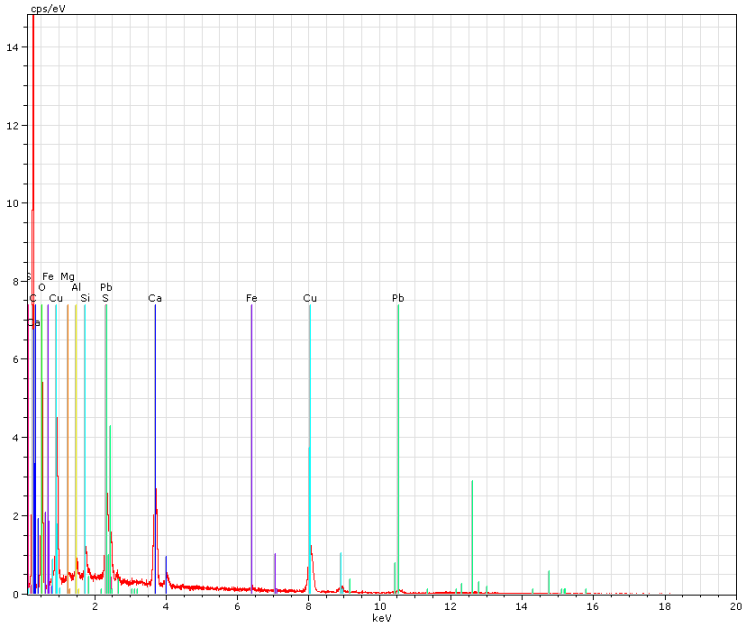


Figura 395: Espectro EDX da área referida acima – azurite e/ou malaquite + material orgânico

Tabela 74: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	61.35	69.11	92.57	7.44	1.296	0.533	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.19	0.21	0.14	0.04	0.001	2.121	1.000	1.004
Al	13	K-series	0.37	0.42	0.25	0.05	0.002	2.299	1.000	1.006
Si	14	K-series	0.49	0.56	0.32	0.05	0.002	3.064	1.000	1.009
S	16	K-series	0.32	0.36	0.18	0.04	0.001	3.032	1.000	1.019
Ca	20	K-series	4.79	5.40	2.17	0.17	0.016	3.212	1.000	1.030
Fe	26	K-series	0.21	0.24	0.07	0.04	0.001	3.117	1.000	1.161
Cu	29	K-series	12.41	13.98	3.54	0.39	0.047	2.659	1.000	1.120
Pb	82	L-series	8.63	9.72	0.75	0.42	0.084	1.027	1.000	1.121
		Total:	88.78	100.00	100.00					

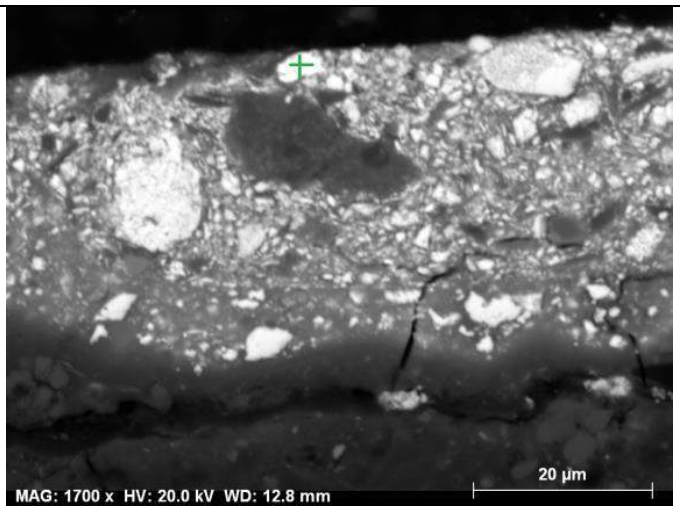


Figura 396: Análise de uma partícula vermelha da camada 5 (cor-de-rosa alaranjada)

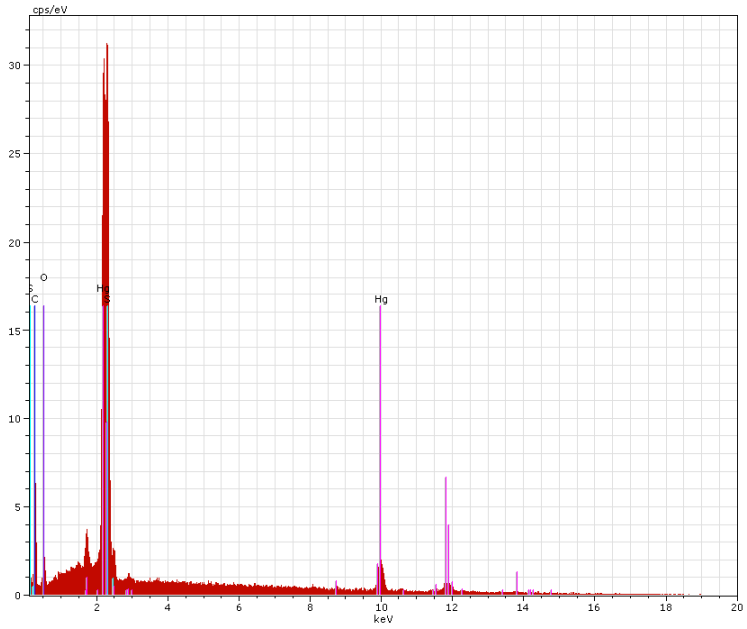


Figura 397: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 75: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	14.43	19.38	60.05	0.55	0.068	2.801	1.000	1.012
Hg	80	L-series	60.03	80.62	39.95	1.92	0.819	0.887	1.000	1.111
		Total:	74.45	100.00	100.00					

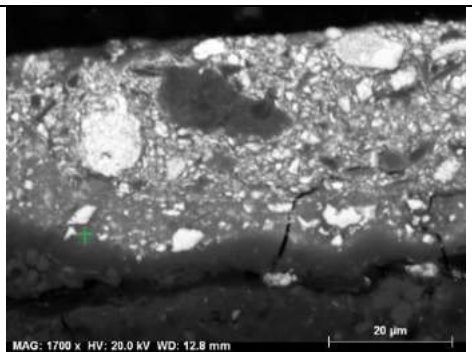


Figura 398: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (imprimadura)

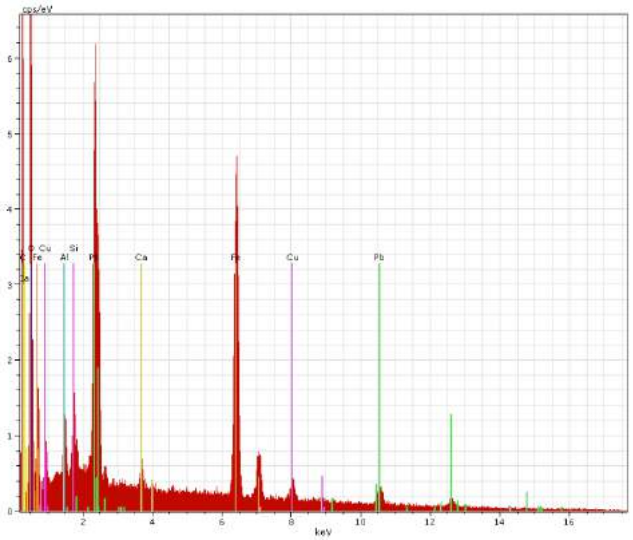


Figura 399: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 76: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	2.06	3.04	8.07	0.14	0.020	1.542	1.000	1.007
Si	14	K-series	1.79	2.64	6.73	0.11	0.013	2.036	1.000	1.010
Ca	20	K-series	0.99	1.45	2.60	0.07	0.007	2.035	1.000	1.039
Fe	26	K-series	33.11	48.84	62.63	0.93	0.242	1.892	1.000	1.068
Cu	29	K-series	4.12	6.08	6.85	0.18	0.035	1.583	1.000	1.111
Pb	82	L-series	25.72	37.95	13.12	1.01	0.579	0.596	1.000	1.100
		Total:	67.79	100.00	100.00					

Tabela 77: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Cor-de-rosa alaranjado	Branco de chumbo; ocres; carbonato de cálcio; vermelhão
4	Bege	Ocres; branco de chumbo
3	Verde azulada	Ocres; azurite; carbonato de cálcio; partícula de amarelo de chumbo e estanho; branco de chumbo (vestígios); malaquite (?)
2	Branca	Branco de chumbo; ocre amarelo
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra V18: Cor-de-rosa alaranjado, luz (repinte).

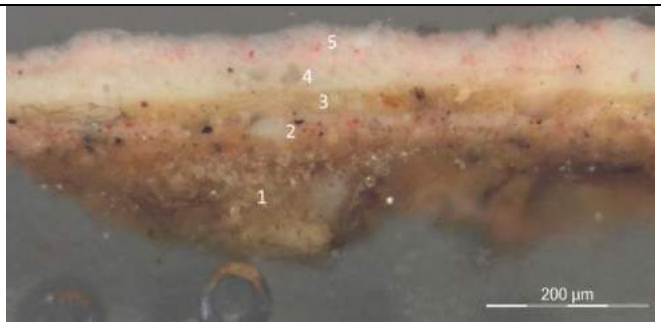


Figura 400: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada cor-de-rosa alaranjada (43 µm)
4 – Camada branca (25 µm)
3 – Camada bege (30 µm)
2 – Camada rosada (31 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (129 µm)

Amostra V19: Cor-de-rosa acastanhado, luz.

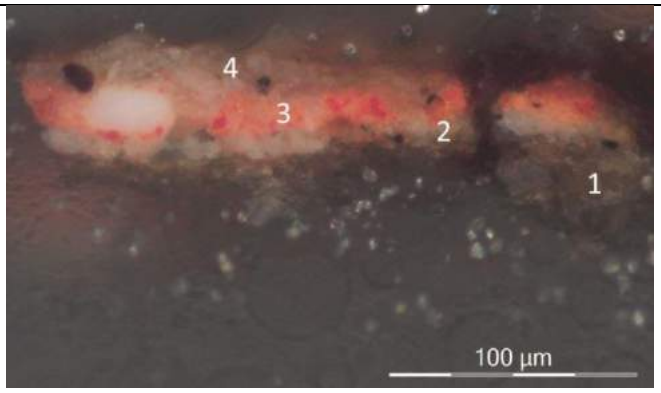


Figura 401: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada bege (17 µm)
3 – Camada avermelhada (19 µm)
2 – Camada branca (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra V20: verde acastanhado, sombra.



Figura 402: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada cinzenta escura (85 µm)
5 – Camada preta (23 µm)
4 – Camada bege escura (21 µm)
3 – Camada branca (15 µm)
2 – Camada branca (35 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

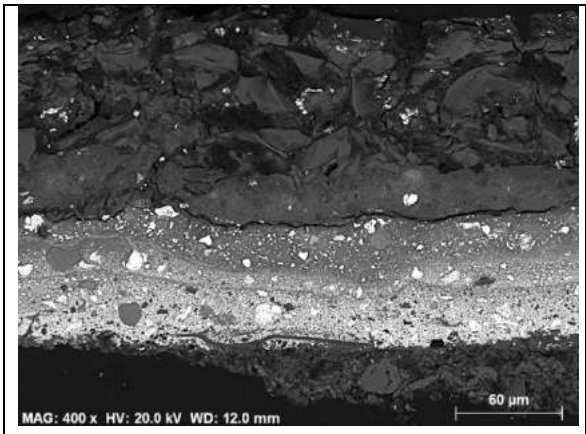


Figura 403: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 21)



Figura 404: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 21)

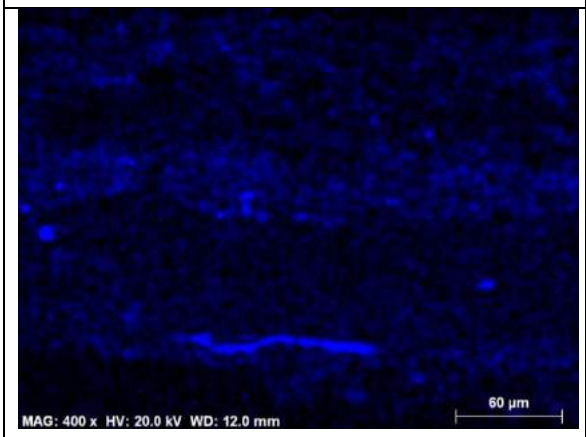


Figura 405: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

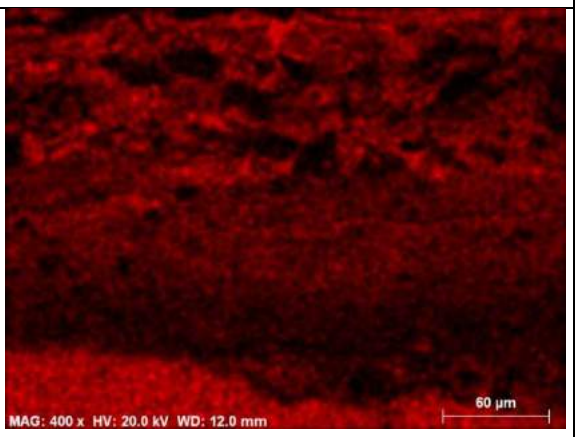


Figura 406: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

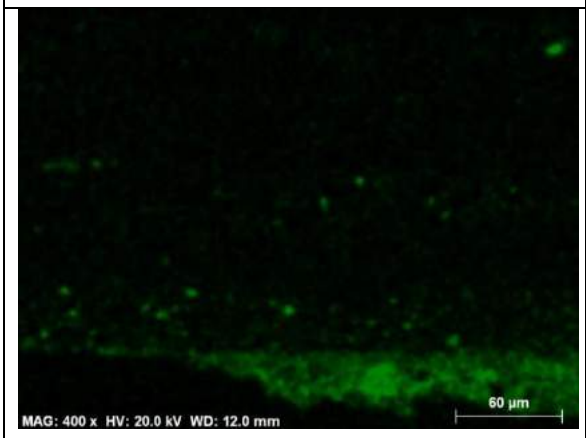


Figura 407: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

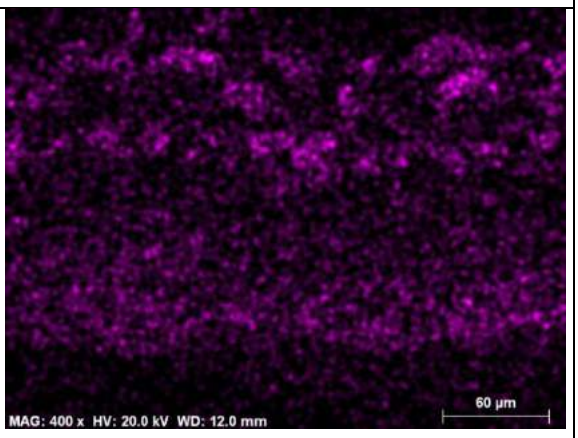


Figura 408: Mapa de EDX para o elemento cobalto (Co)

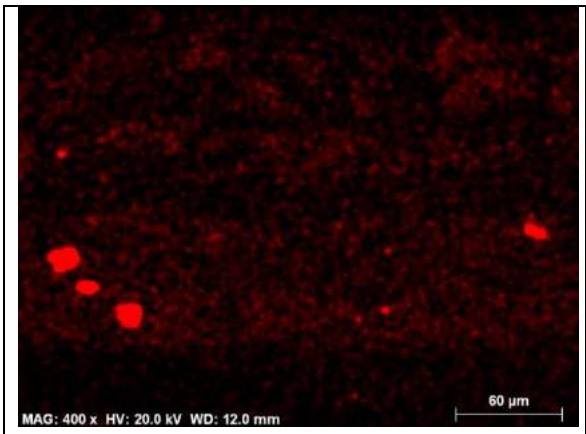


Figura 409: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

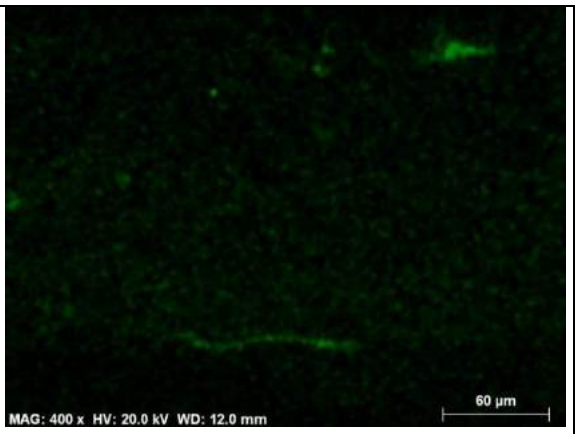


Figura 410: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

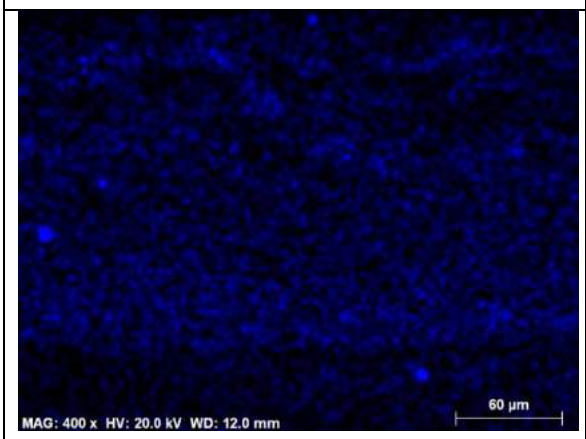


Figura 411: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

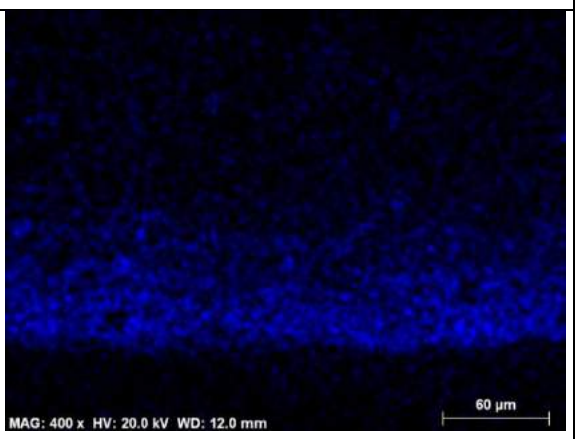


Figura 412: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

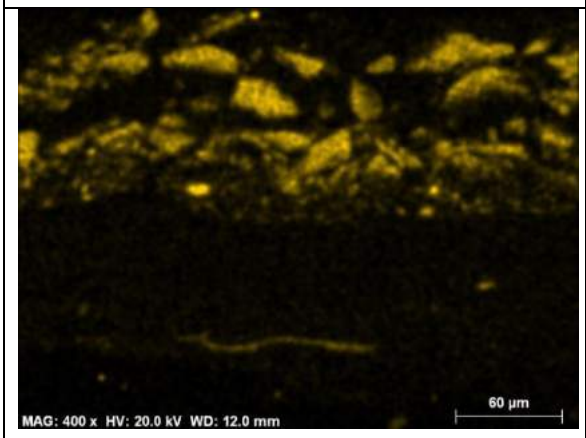


Figura 413: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

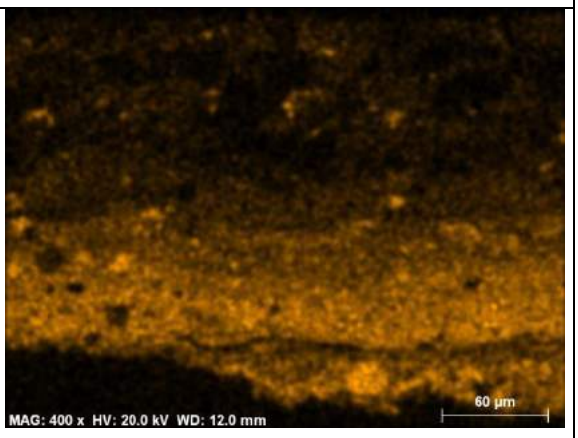


Figura 414: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[20]

[20] *Ibidem*.

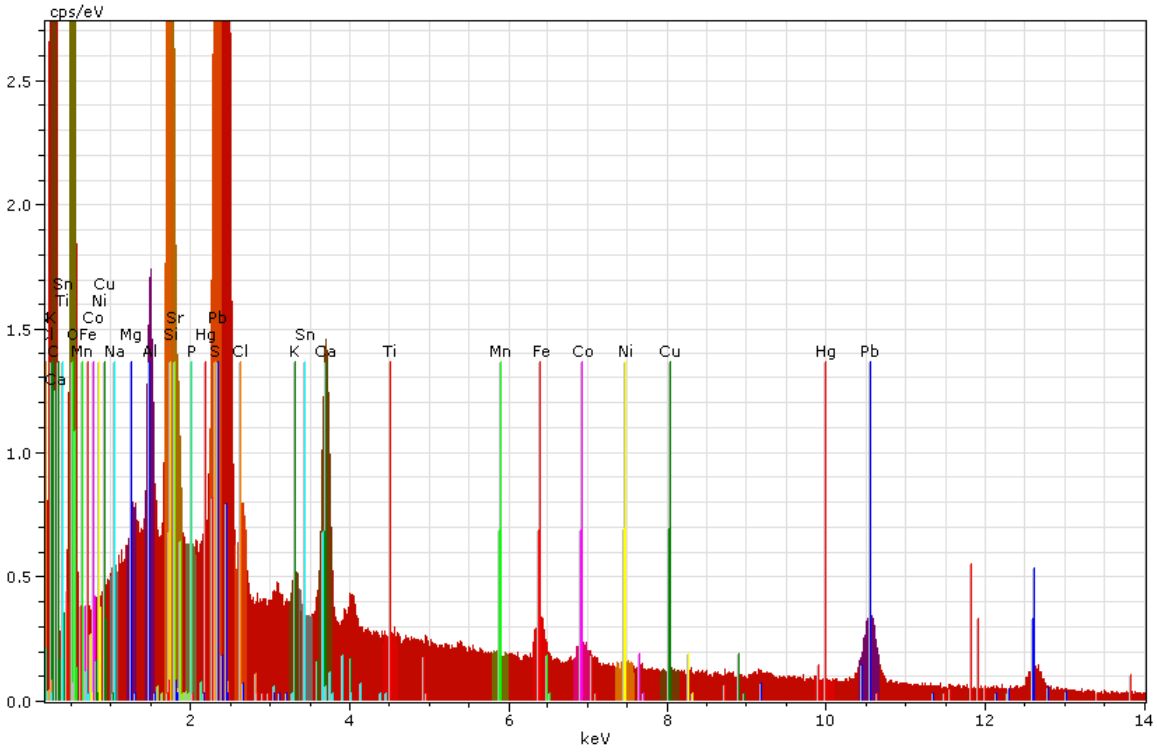


Figura 415: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 21

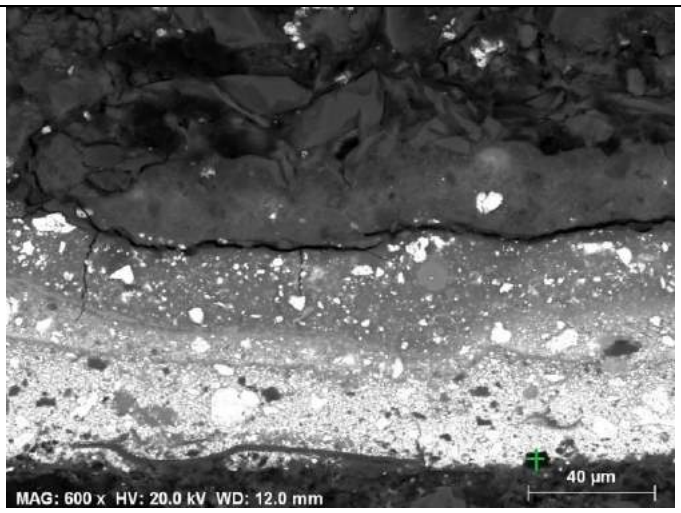


Figura 416: Análise de uma partícula preta da camada 2 (branca)

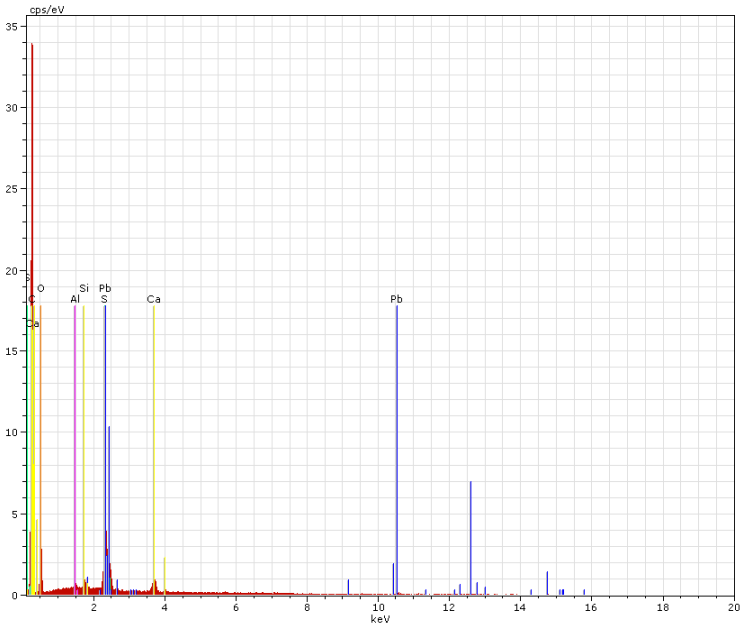


Figura 417: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 78: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	83.00	88.44	98.30	9.70	1.059	0.835	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.14	0.15	0.08	0.04	0.000	3.737	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.22	0.24	0.11	0.04	0.000	4.985	1.000	1.011
S	16	K-series	1.12	1.20	0.50	0.07	0.002	4.943	1.000	1.021
Ca	20	K-series	1.31	1.40	0.47	0.07	0.003	5.254	1.000	1.031
Pb	82	L-series	8.04	8.57	0.55	0.43	0.042	1.689	1.000	1.197
		Total:	93.85	100.00	100.00					

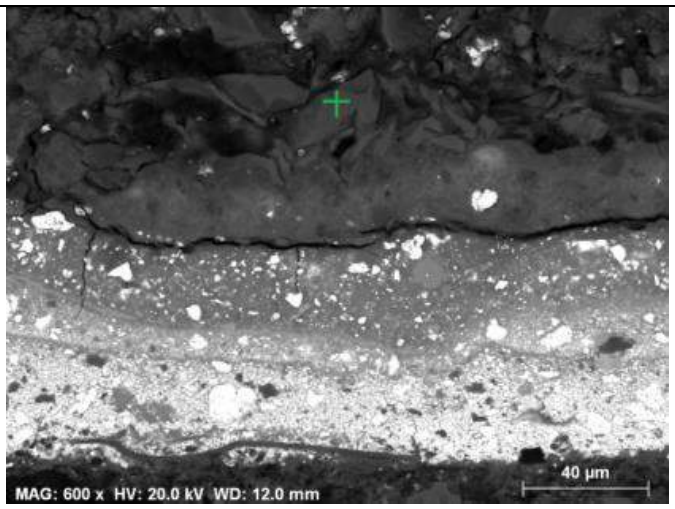


Figura 418: Análise de uma partícula escura da camada 6 (cinzenta escura)

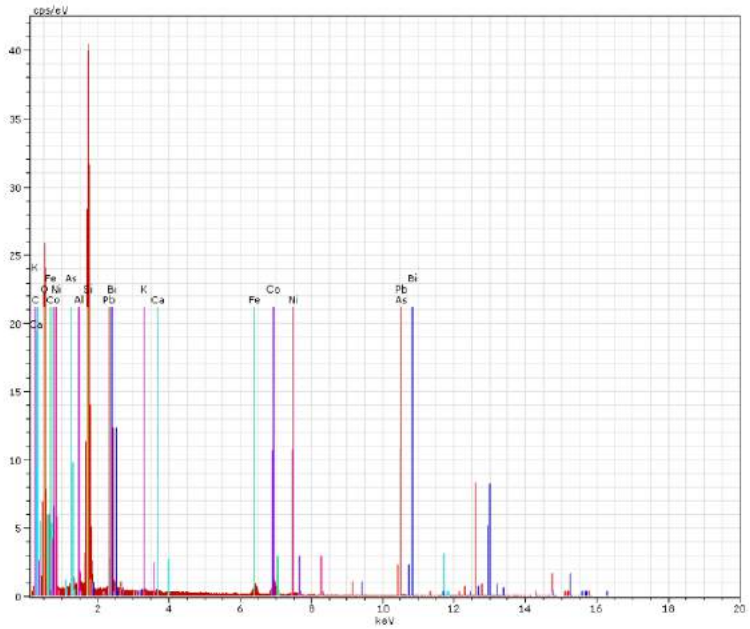


Figura 419: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 79: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.26	2.33	3.05	0.09	0.015	1.459	1.000	1.032
Si	14	K-series	34.27	63.45	79.73	1.49	0.324	1.949	1.000	1.004
K	19	K-series	0.48	0.88	0.79	0.05	0.004	2.177	1.000	1.018
Ca	20	K-series	0.55	1.01	0.89	0.05	0.005	2.071	1.000	1.023
Fe	26	K-series	3.67	6.79	4.29	0.15	0.031	2.036	1.000	1.076
Co	27	K-series	6.10	11.29	6.76	0.22	0.056	1.875	1.000	1.070
Ni	28	K-series	1.19	2.20	1.32	0.08	0.010	1.965	1.000	1.082
As	33	K-series	1.98	3.67	1.73	0.16	0.027	1.153	1.000	1.162
Pb	82	L-series	4.02	7.45	1.27	0.28	0.098	0.682	1.000	1.116
Bi	83	L-series	0.50	0.93	0.16	0.11	0.013	0.627	1.000	1.123
cps/eV		Total:	54.01	100.00	100.00					

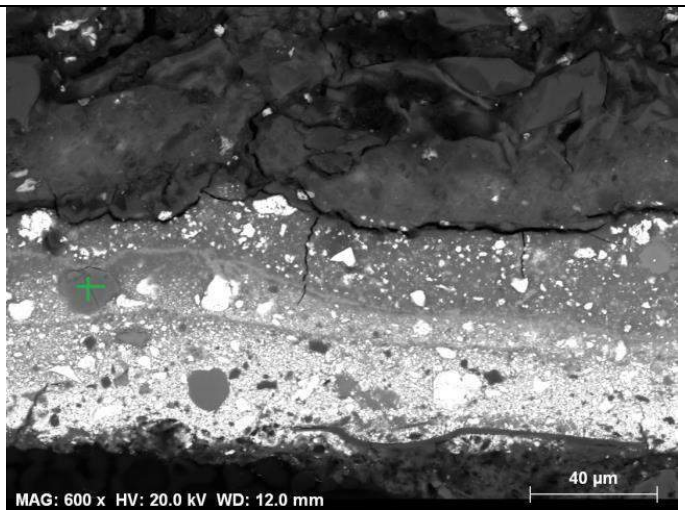


Figura 420: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (branca)

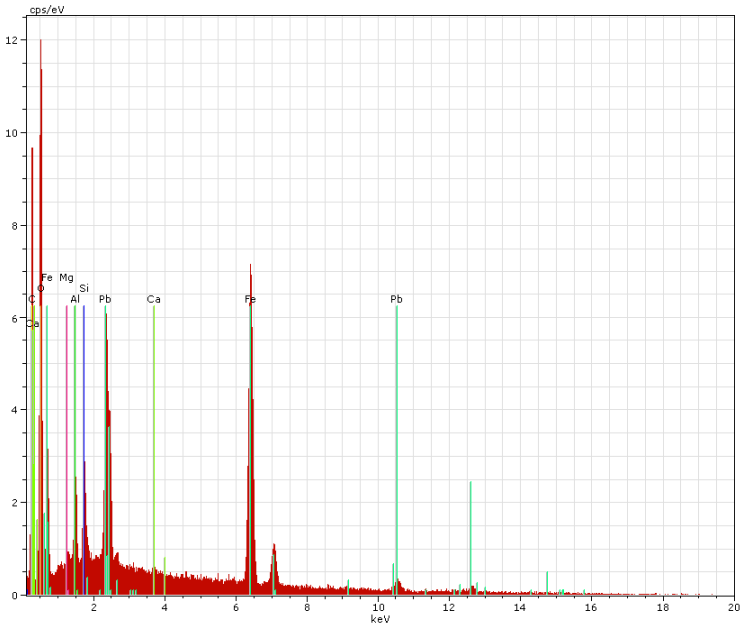


Figura 421: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 80: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.95	1.54	3.97	0.10	0.011	1.447	1.000	1.006
Al	13	K-series	3.11	5.02	11.66	0.19	0.032	1.559	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.34	3.77	8.43	0.14	0.018	2.063	1.000	1.009
Ca	20	K-series	0.30	0.49	0.76	0.05	0.002	2.087	1.000	1.043
Fe	26	K-series	36.38	58.71	65.95	1.03	0.284	1.962	1.000	1.054
Pb	82	L-series	18.89	30.48	9.23	0.84	0.444	0.625	1.000	1.098
		Total:	61.97	100.00	100.00					

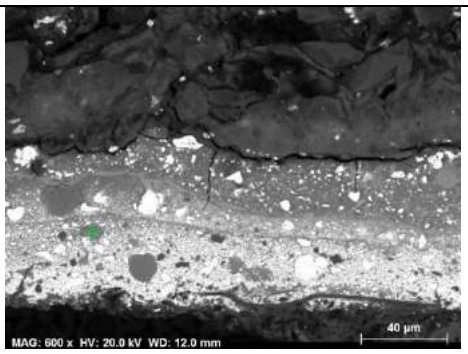


Figura 422: Análise de uma partícula preta da camada 2 (branca)

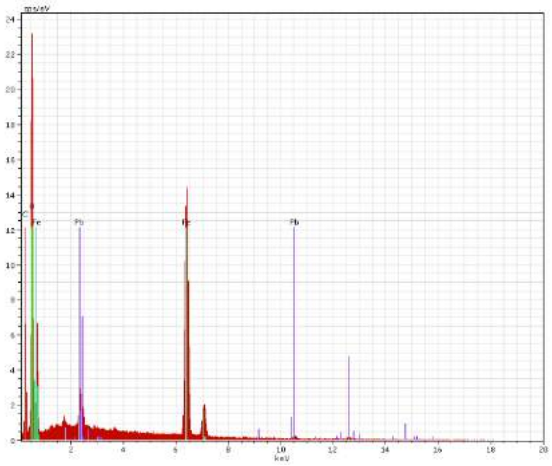


Figura 423: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 81: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	59.01	89.86	97.05	1.61	0.551	1.578	1.000	1.033
Pb	82	L-series	6.66	10.14	2.95	0.35	0.179	0.524	1.000	1.081
		Total:	65.68	100.00	100.00					

Tabela 82: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Cinzenta escura	Azul esmalte degradado; carbonato de cálcio, branco de chumbo
5	Preto	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; silicatos
4	Bege escura	Ocres; branco de chumbo
3	Branca	Ocres; branco de chumbo
2	Branca	Branco de chumbo; ocres; carvão vegetal; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite (?)

Amostra V21: amarelo, luz.

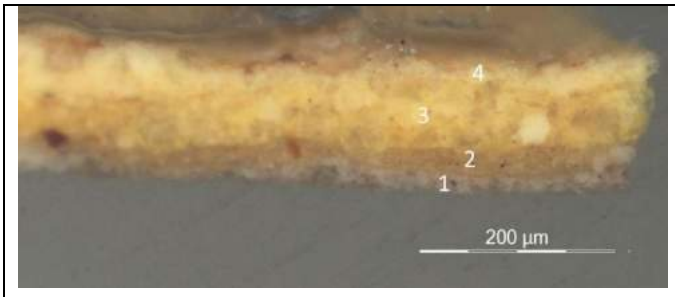


Figura 424: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada amarelo claro (19 µm)
3 – Camada amarela (73 µm)
2 – Camada bege (22 µm)
1 – Bege acastanhado (20 µm)

Análise µ-FTIR:

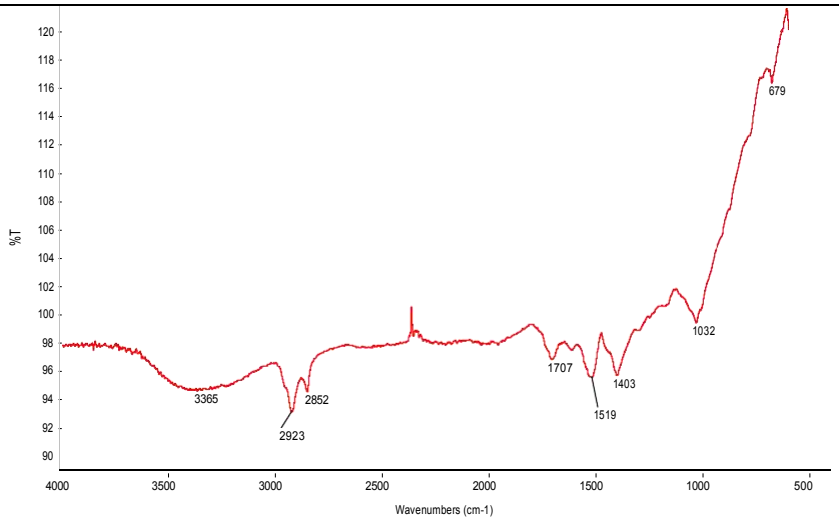


Figura 425: Espectro de IV da camada 4 (amarelo claro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Silicatos (caulinite?)
- Carboxilatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

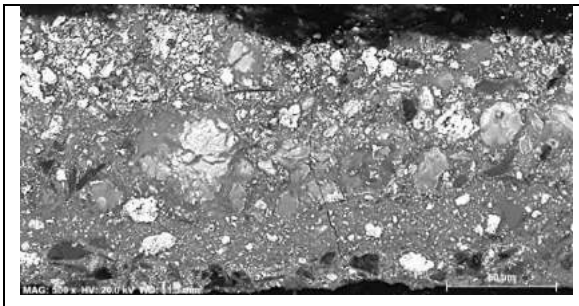


Figura 426: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 22)



Figura 427: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 22)

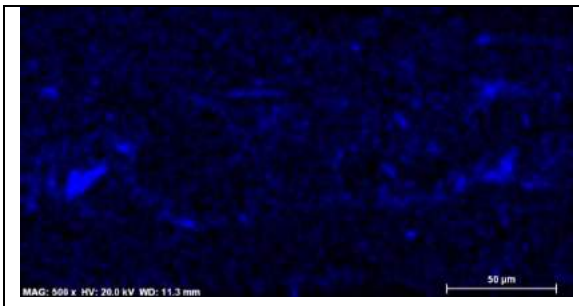


Figura 428: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

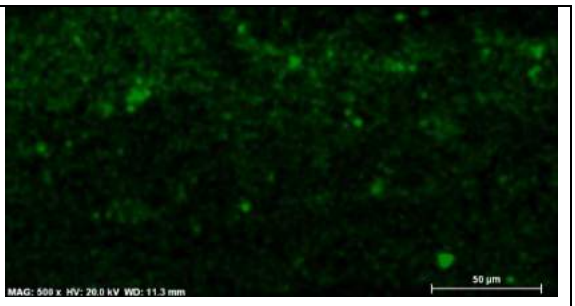


Figura 429: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

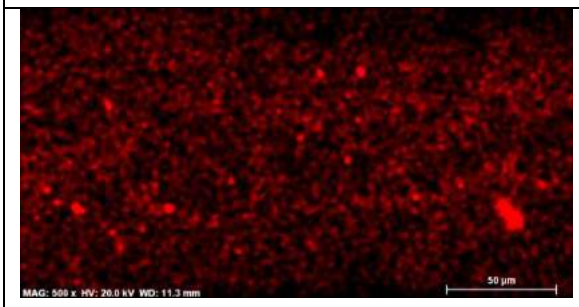


Figura 430: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

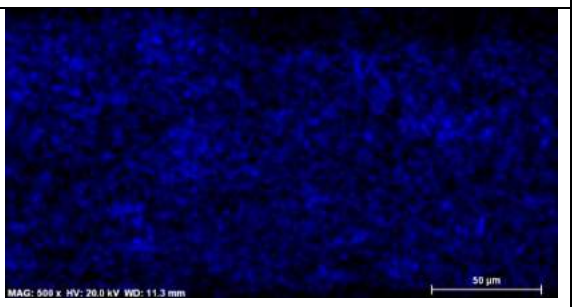


Figura 431: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

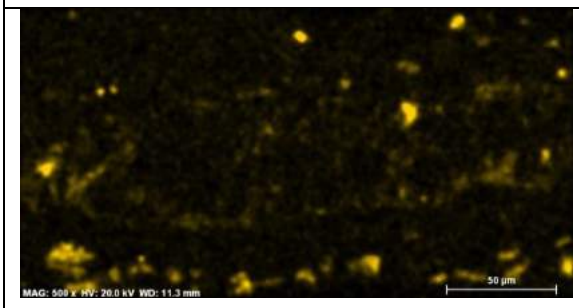


Figura 432: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

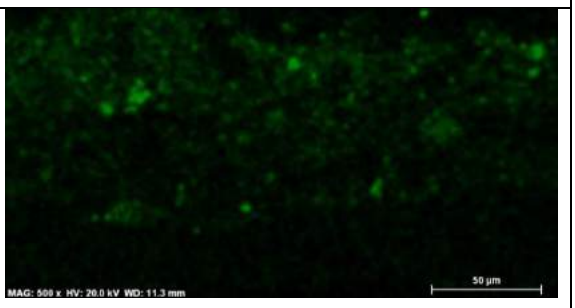


Figura 433: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

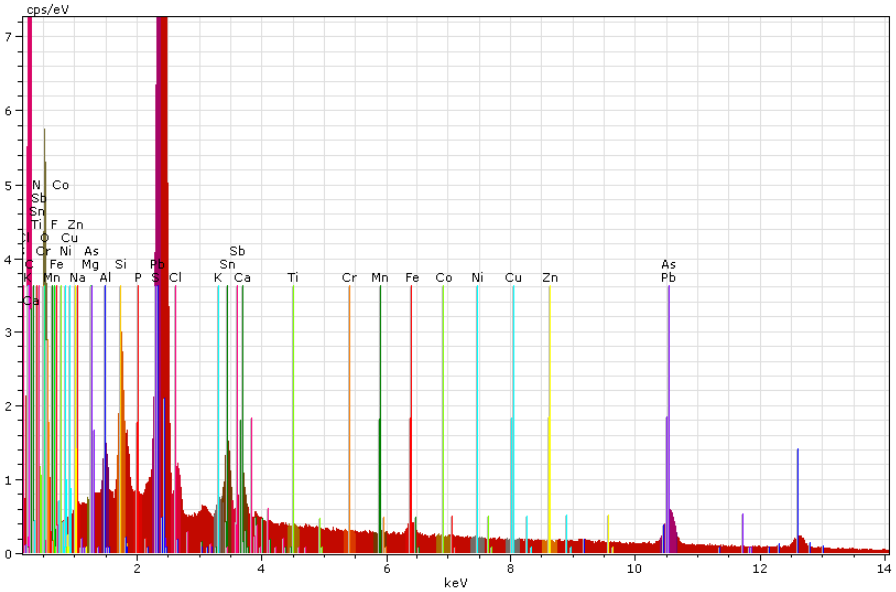


Figura 434: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 22

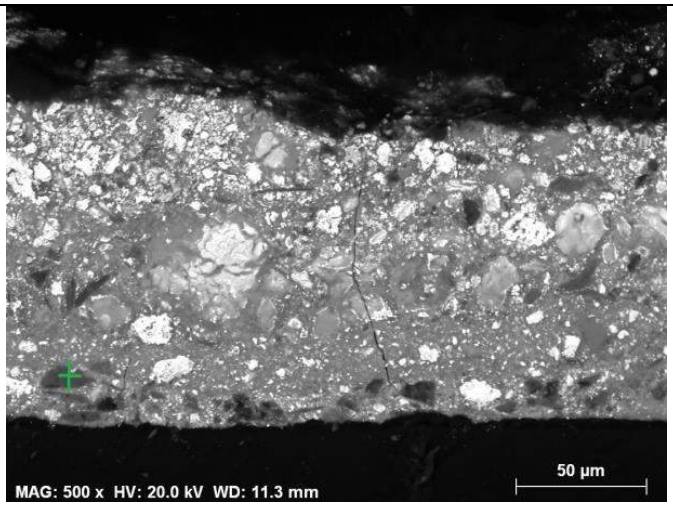


Figura 435: Análise de uma partícula translúcida da camada 1 (bege acastanhada)

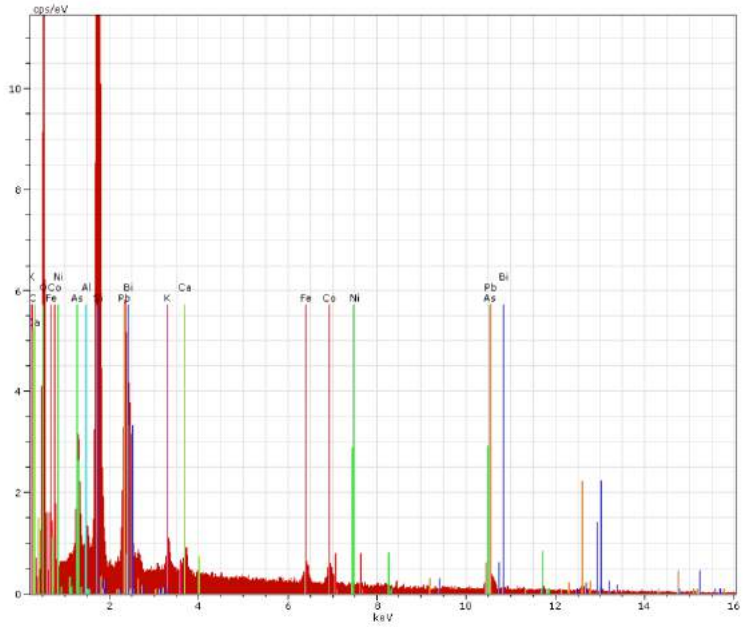


Figura 436: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 83: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.76	1.36	2.30	0.07	0.007	1.800	1.000	1.024
Si	14	K-series	25.07	45.04	73.44	1.10	0.188	2.380	1.000	1.007
K	19	K-series	1.38	2.48	2.90	0.08	0.010	2.540	1.000	1.020
Ca	20	K-series	1.31	2.35	2.69	0.08	0.010	2.396	1.000	1.023
Fe	26	K-series	2.07	3.71	3.04	0.10	0.015	2.241	1.000	1.095
Co	27	K-series	2.32	4.17	3.24	0.11	0.018	2.047	1.000	1.112
Ni	28	K-series	0.33	0.60	0.46	0.05	0.002	2.129	1.000	1.139
As	33	K-series	4.30	7.72	4.72	0.23	0.052	1.199	1.000	1.227
Pb	82	L-series	15.52	27.88	6.16	0.67	0.351	0.708	1.000	1.123
Bi	83	L-series	2.61	4.69	1.03	0.23	0.064	0.649	1.000	1.124
		Total:	55.67	100.00	100.00					

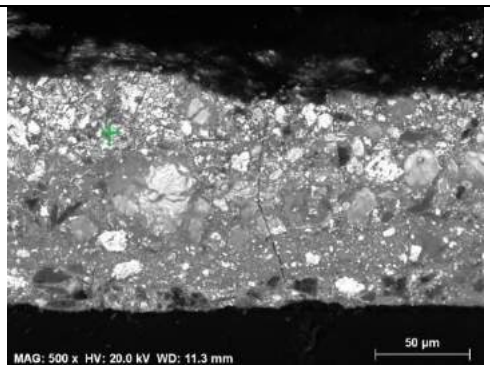


Figura 437: Análise de uma partícula amarela da camada 4 (amarelo claro)

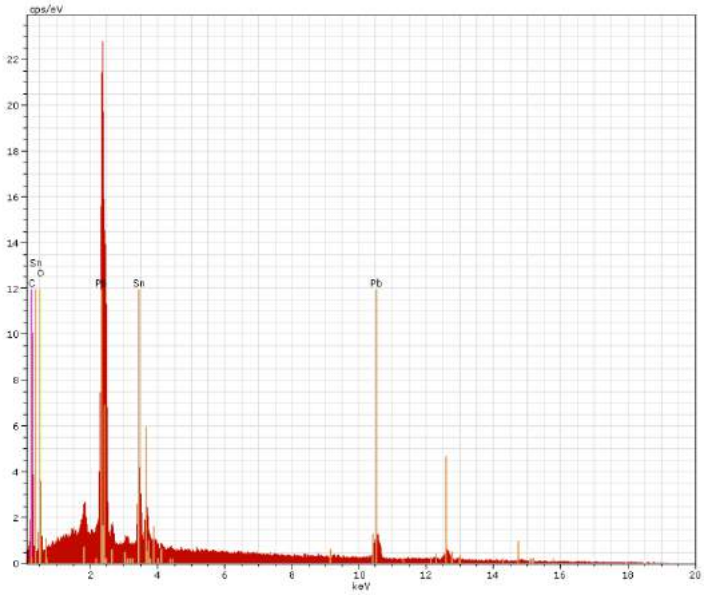


Figura 438: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 84: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	16.96	22.58	33.73	0.55	0.093	2.376	1.000	1.018
Pb	82	L-series	58.16	77.42	66.27	1.95	0.764	0.899	1.000	1.128
		Total:	75.12	100.00	100.00					

Tabela 85: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Amarelo claro	Óleo; carboxilatos; oxalatos; branco de chumbo; ocre amarelo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio
3	Amarelo	Ocre amarelo; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio
2	Bege	Branco de chumbo; ocres
1	Bege acastanhada	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; esmalte degradado

Amostra V22: amarelo acastanhado, sombra.



Figura 439: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada castanha (37 µm)
4 – Camada bege escuro (26 µm)
3 – Camada bege (26 µm)
2 – Camada bege (22 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (69 µm)

Análise SEM-EDX:

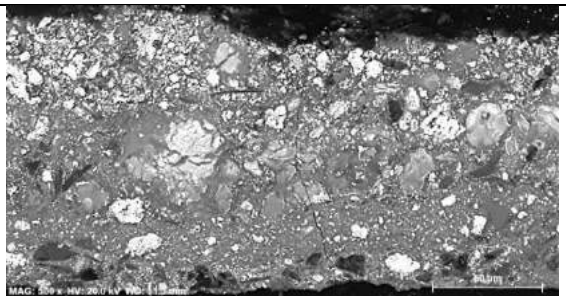


Figura 440: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 23)



Figura 441: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 23)

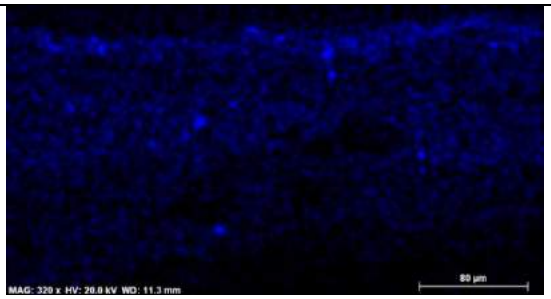


Figura 442: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

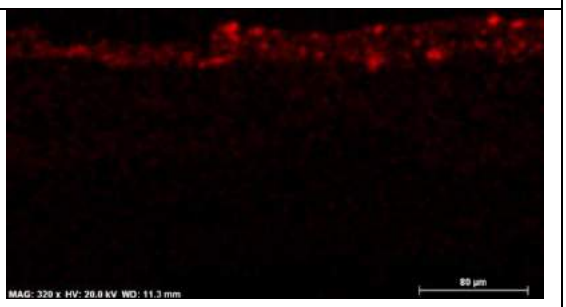


Figura 443: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

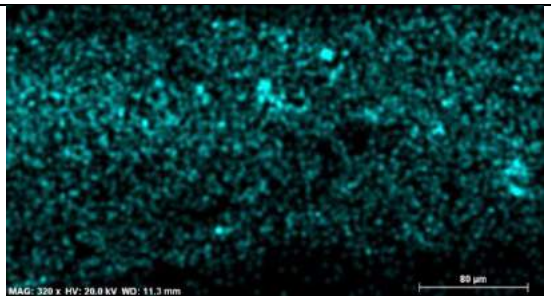


Figura 444: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

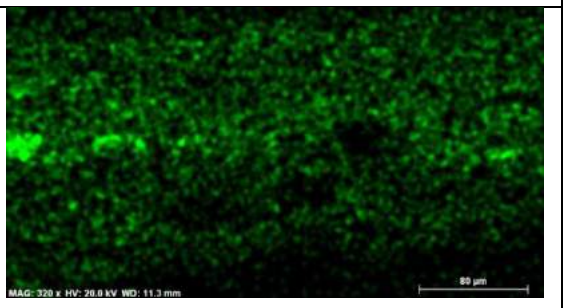


Figura 445: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

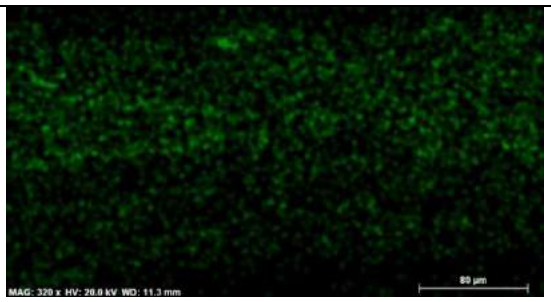


Figura 446: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

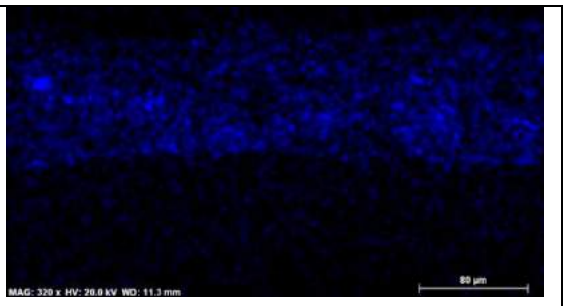


Figura 447: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

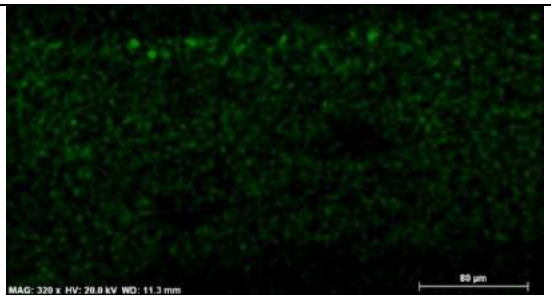


Figura 448: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

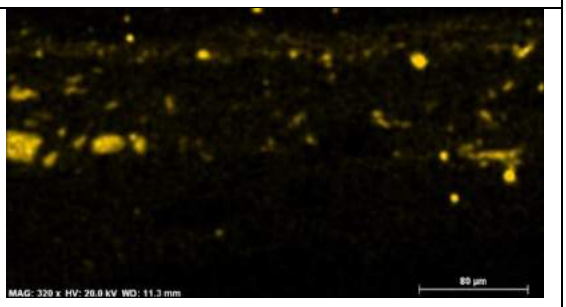


Figura 449: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

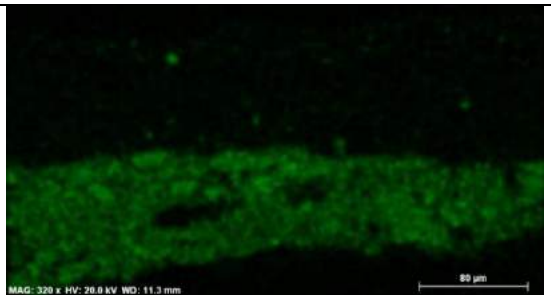


Figura 450: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

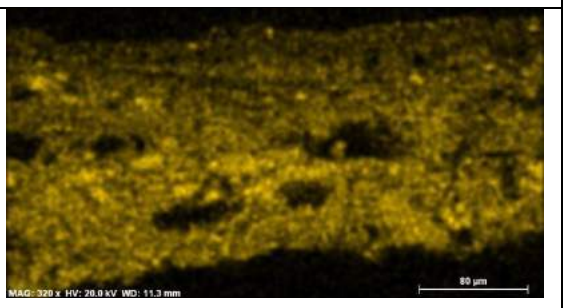


Figura 451: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[21]

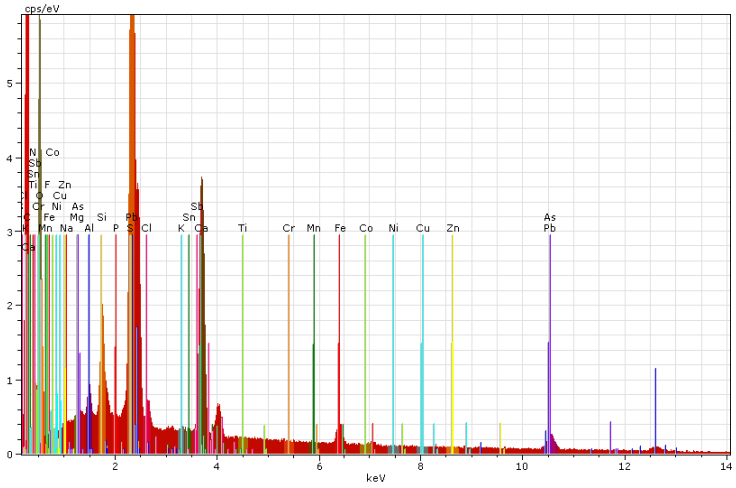


Figura 452: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 23

[21] *Ibidem*.

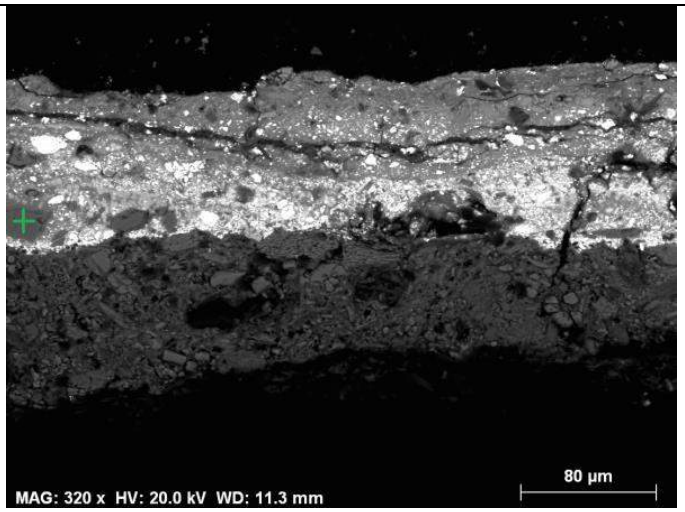


Figura 453: Análise de uma partícula translúcida da camada 2 (bege)

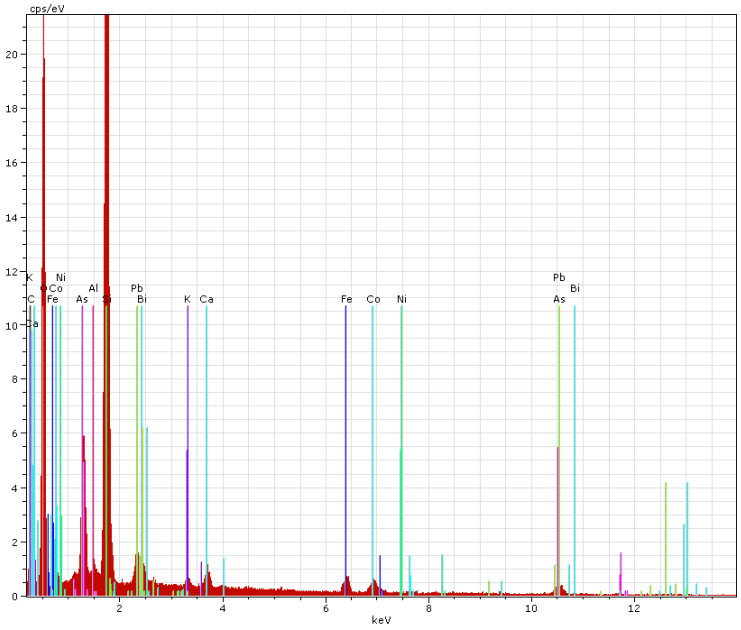


Figura 454: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 86: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.97	1.67	2.32	0.08	0.011	1.437	1.000	1.025
Si	14	K-series	33.11	57.10	76.31	1.44	0.297	1.918	1.000	1.004
K	19	K-series	0.69	1.20	1.15	0.06	0.006	2.135	1.000	1.019
Ca	20	K-series	1.64	2.82	2.64	0.09	0.014	2.030	1.000	1.021
Fe	26	K-series	3.10	5.34	3.59	0.13	0.025	1.988	1.000	1.081
Co	27	K-series	3.32	5.72	3.64	0.14	0.029	1.830	1.000	1.092
Ni	28	K-series	0.08	0.15	0.09	0.04	0.001	1.917	1.000	1.115
As	33	K-series	10.04	17.32	8.68	0.42	0.136	1.122	1.000	1.139
Pb	82	L-series	4.40	7.60	1.38	0.29	0.104	0.663	1.000	1.102
Bi	83	L-series	0.63	1.08	0.19	0.12	0.016	0.609	1.000	1.107
		Total:	57.98	100.00	100.00					

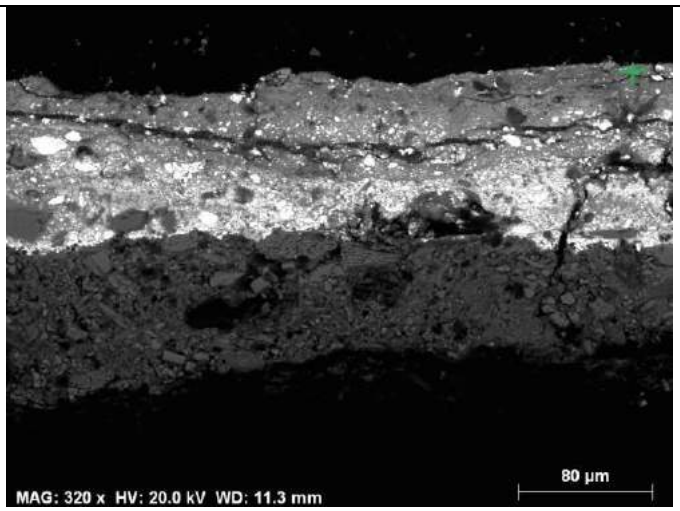


Figura 455: Análise de um ponto da camada 5 (castanha)

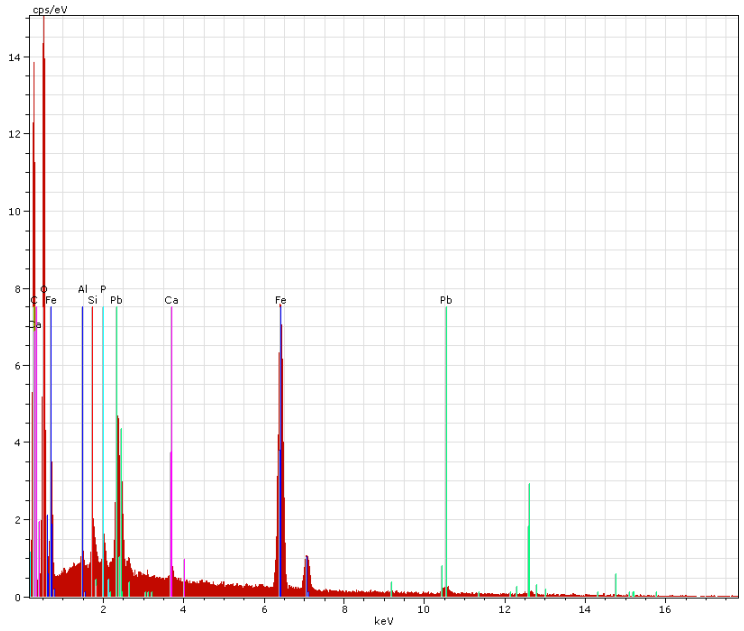


Figura 456: Espectro EDX do ponto referido acima – ocres

Tabela 87: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.96	1.89	4.23	0.09	0.011	1.670	1.000	1.007
Si	14	K-series	1.60	3.14	6.74	0.10	0.014	2.218	1.000	1.009
P	15	K-series	1.07	2.09	4.07	0.08	0.010	1.975	1.000	1.012
Ca	20	K-series	0.59	1.16	1.74	0.05	0.005	2.287	1.000	1.050
Fe	26	K-series	36.52	71.61	77.37	1.02	0.314	2.187	1.000	1.043
Pb	82	L-series	10.25	20.11	5.86	0.51	0.260	0.710	1.000	1.091
		Total:	50.99	100.00	100.00					

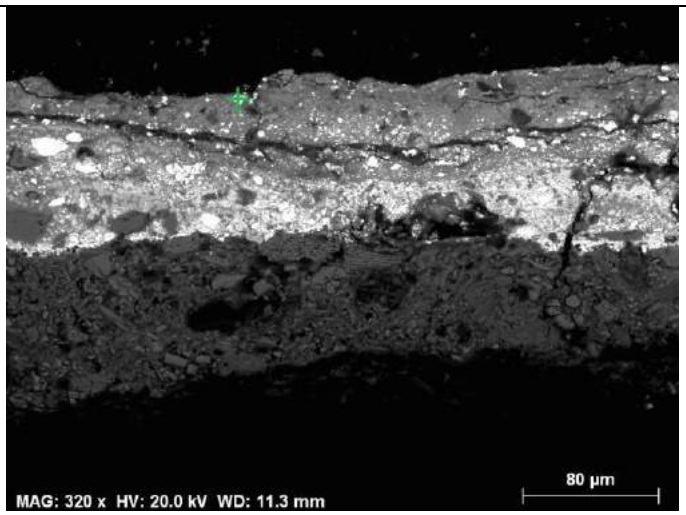


Figura 457: Análise de uma partícula branca da camada 5 (castanha)

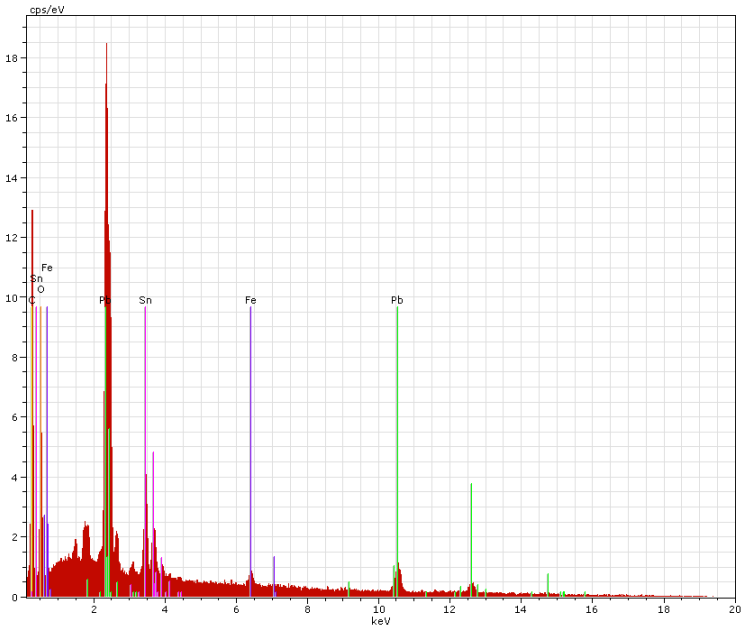


Figura 458: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 88: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	1.35	2.09	6.25	0.08	0.006	3.296	1.000	1.101
Sn	50	L-series	15.88	24.64	34.67	0.52	0.093	2.608	1.000	1.018
Pb	82	L-series	47.23	73.27	59.08	1.63	0.654	0.994	1.000	1.128
		Total:	64.46	100.00	100.00					

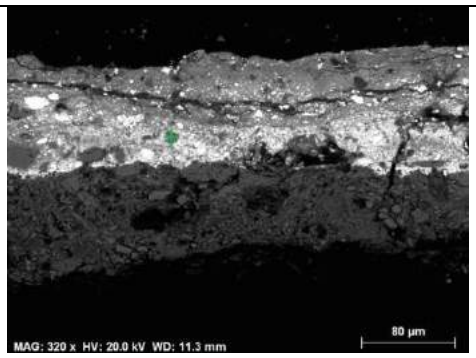


Figura 459: Análise de uma partícula avermelhada da camada 3 (bege)

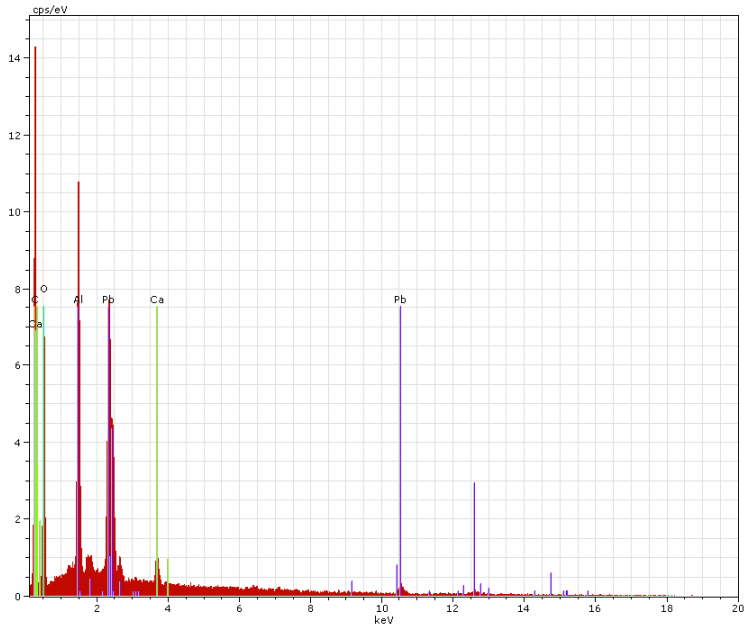


Figura 460: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 89: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	51.81	65.28	92.18	6.68	0.792	0.824	1.000	1.000
Al	13	K-series	6.56	8.27	5.20	0.35	0.024	3.398	1.000	1.007
Ca	20	K-series	1.06	1.34	0.57	0.07	0.003	4.494	1.000	1.027
Pb	82	L-series	19.93	25.11	2.06	0.84	0.167	1.313	1.000	1.145
		Total:	79.36	100.00	100.00					

Tabela 90: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Castanha	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocre castanho; amarelo de chumbo e estanho
4	Bege escuro	Branco de chumbo; silicatos
3	Bege	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; silicatos
2	Bege	Branco de chumbo; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra V23: branco, luz.

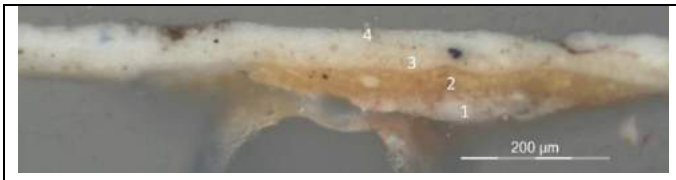


Figura 461: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (19 µm)
3 – Camada bege (33 µm)
2 – Camada bege escura (34 µm)
1 – Camada branca (32 µm)

Amostra V24: castanho acinzentado, sombra.

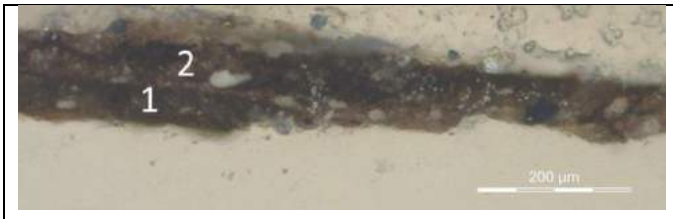


Figura 462: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanha acinzentada (55 µm)
1 – Camada castanha escura (45 µm)

Amostra V25: verde-escuro, sombra.

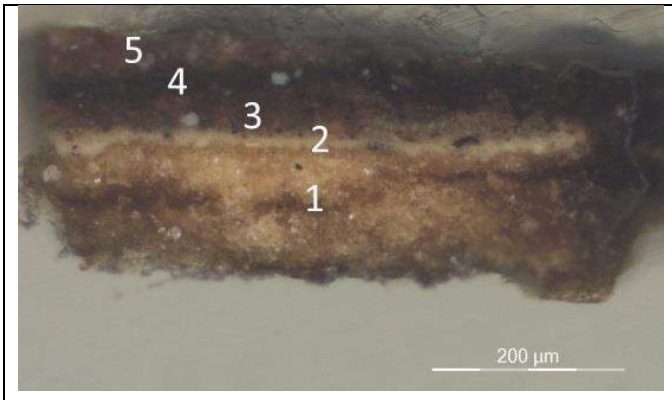


Figura 463: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada castanha acinzentada (37 µm)
4 – Camada castanha escura (25 µm)
3 – Camada castanha (39 µm)
2 – Camada branca (12 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (125 µm)

Análise SEM-EDX:

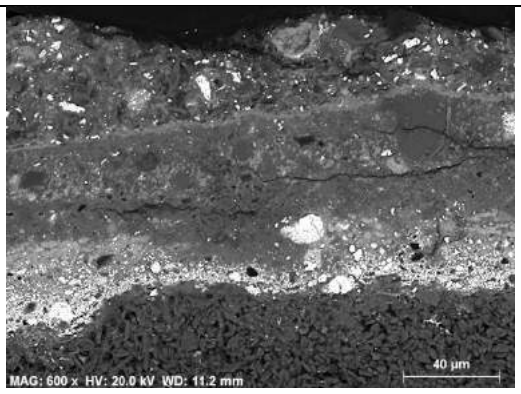


Figura 464: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 24)

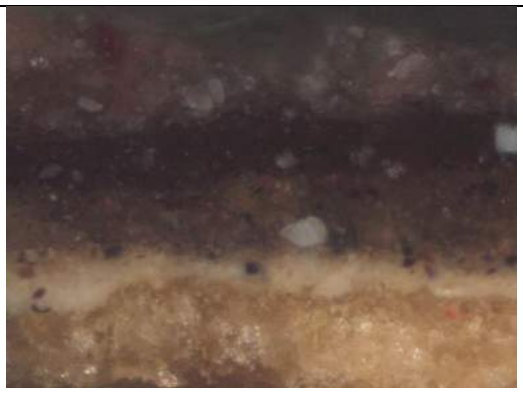


Figura 465: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 24)

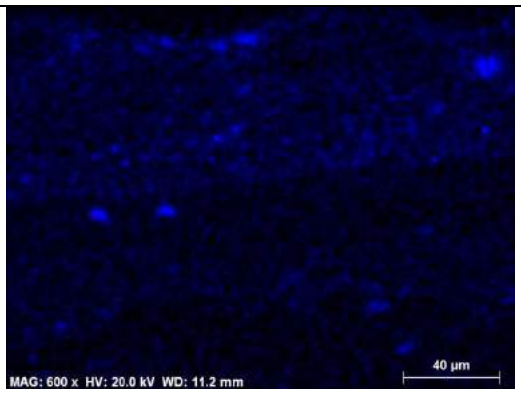


Figura 466: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

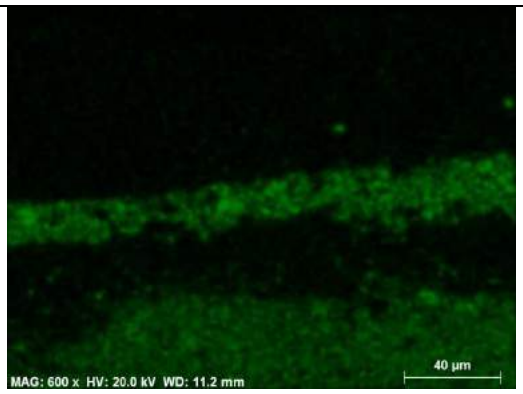


Figura 467: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

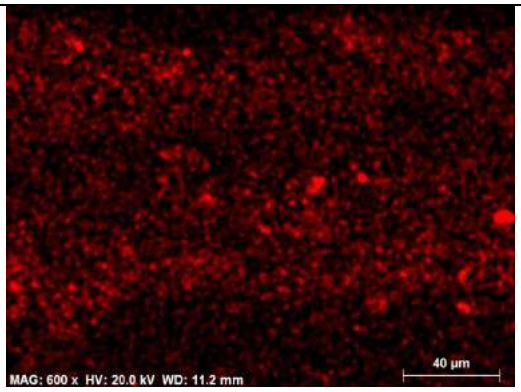


Figura 468: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

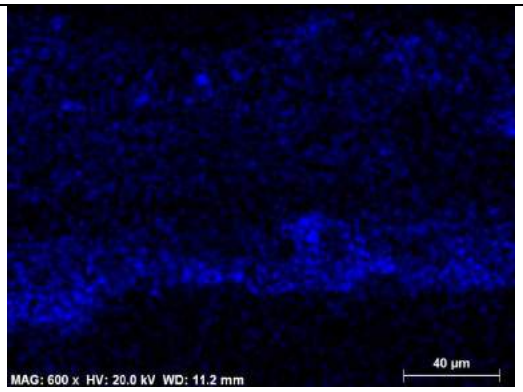


Figura 469: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

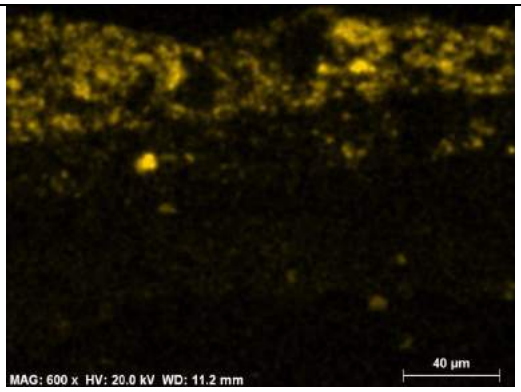


Figura 470: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

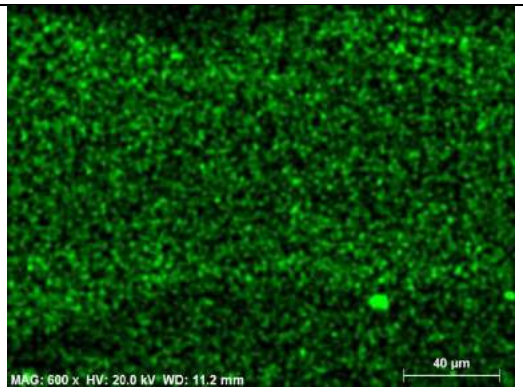


Figura 471: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

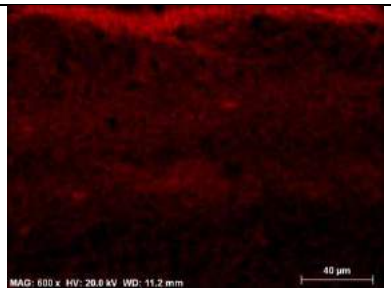


Figura 472: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

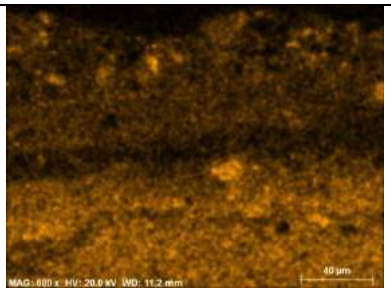


Figura 473: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)

[22] *Ibidem*.

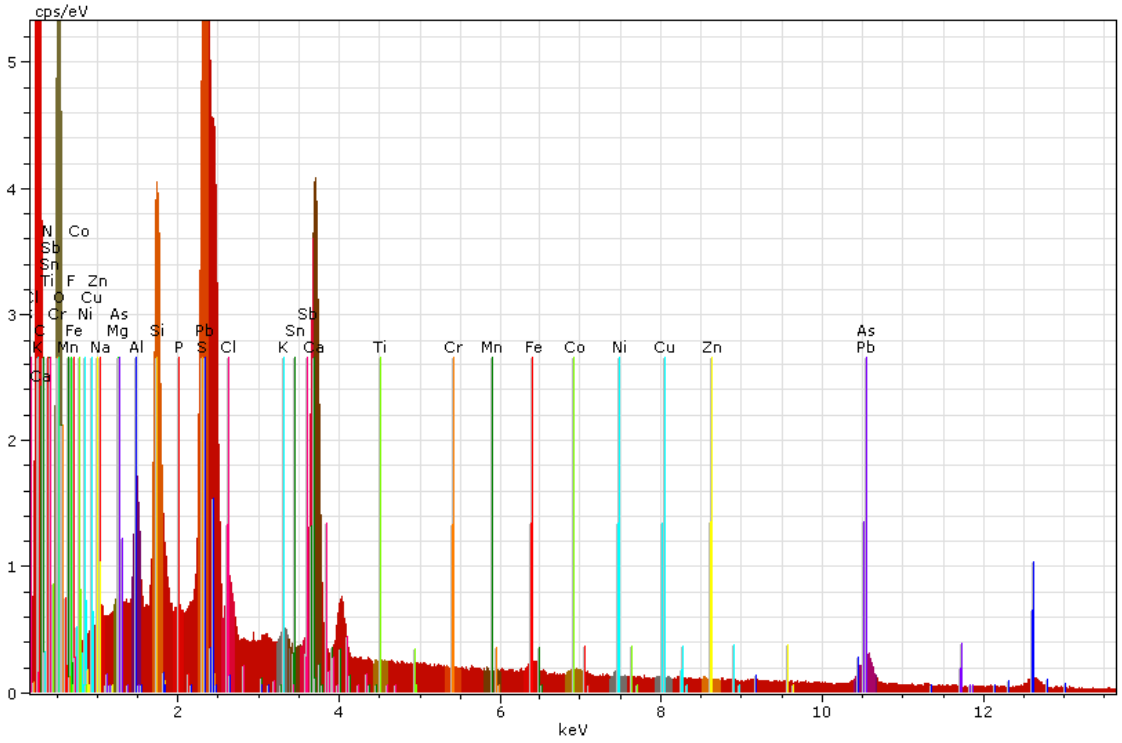


Figura 474: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 24

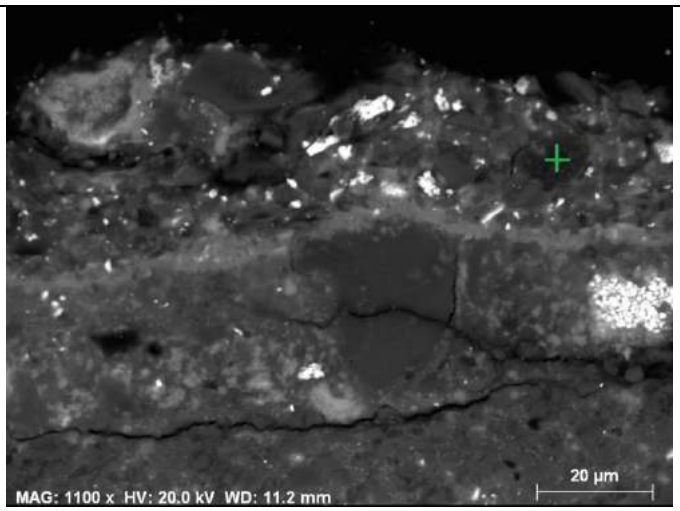


Figura 475: Análise de uma partícula translúcida da camada 5 (castanha acinzentada)

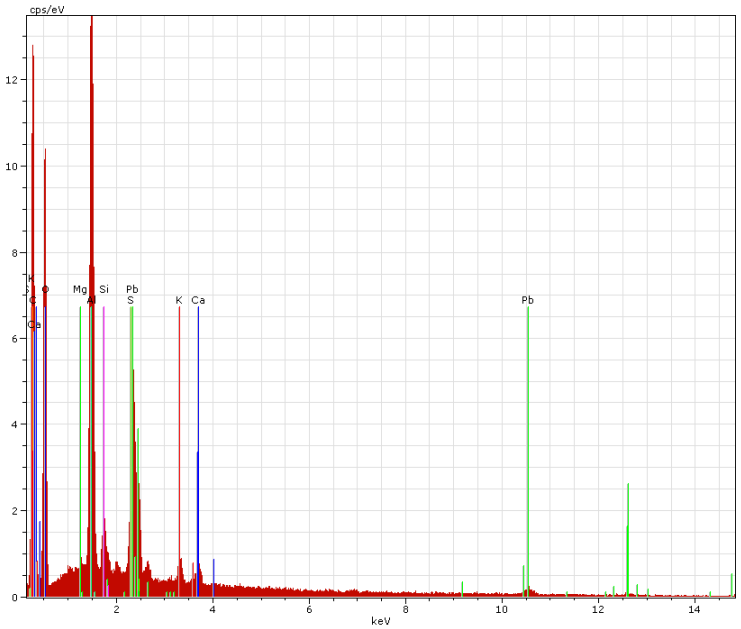


Figura 476: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 91: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	45.70	64.35	88.13	5.81	0.786	0.819	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.12	0.17	0.11	0.04	0.001	2.900	1.000	1.011
Al	13	K-series	9.63	13.56	8.27	0.49	0.043	3.129	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.79	1.11	0.65	0.06	0.003	4.151	1.000	1.009
S	16	K-series	0.77	1.09	0.56	0.06	0.003	4.073	1.000	1.018
K	19	K-series	0.70	0.98	0.41	0.05	0.002	4.491	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.81	1.15	0.47	0.06	0.003	4.247	1.000	1.025
Pb	82	L-series	12.50	17.59	1.40	0.54	0.118	1.290	1.000	1.156
		Total:	71.03	100.00	100.00					

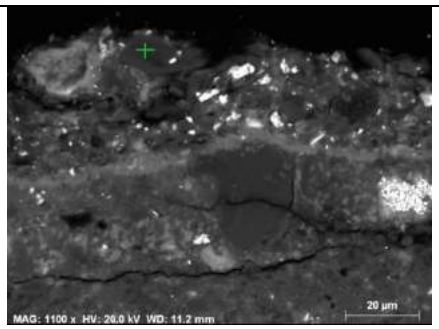


Figura 477: Análise de uma partícula da camada 5 (castanha acinzentada)

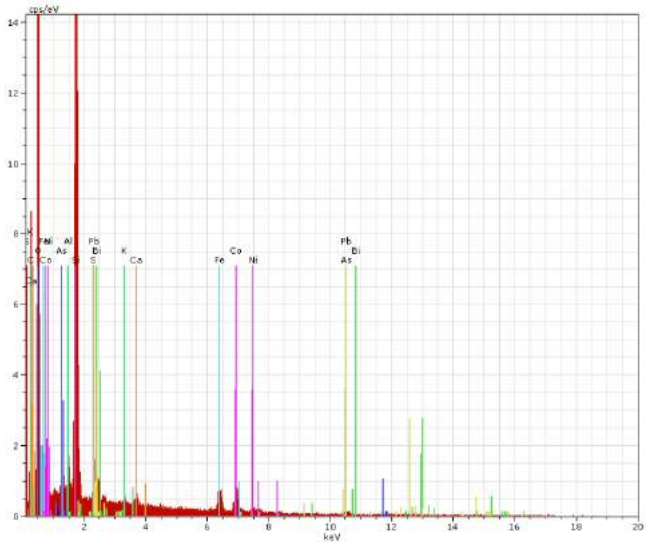


Figura 478: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 92: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.31	2.54	3.29	0.10	0.016	1.521	1.000	1.034
Si	14	K-series	32.91	63.96	79.36	1.44	0.314	2.032	1.000	1.004
S	16	K-series	0.20	0.39	0.42	0.04	0.002	2.022	1.000	1.008
K	19	K-series	0.53	1.02	0.91	0.05	0.004	2.272	1.000	1.019
Ca	20	K-series	1.07	2.08	1.81	0.07	0.009	2.162	1.000	1.022
Fe	26	K-series	4.02	7.81	4.87	0.16	0.034	2.126	1.000	1.071
Co	27	K-series	5.07	9.85	5.82	0.20	0.047	1.959	1.000	1.068
Ni	28	K-series	0.91	1.76	1.04	0.08	0.008	2.053	1.000	1.080
As	33	K-series	1.20	2.33	1.09	0.13	0.017	1.206	1.000	1.168
Pb	82	L-series	4.09	7.95	1.34	0.31	0.100	0.713	1.000	1.118
Bi	83	L-series	0.16	0.31	0.05	0.08	0.004	0.655	1.000	1.126
		Total:	51.45	100.00	100.00					

Tabela 93: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Castanha acinzentada	Ocres; branco de chumbo; laca; esmalte degradado
4	Castanha escura	Material orgânico; silicatos; carvão vegetal
3	Castanha	Ocres; carbonato de cálcio; branco de chumbo; carvão vegetal
2	Branca	Branco de chumbo; ocres (óxidos de ferro); carvão vegetal
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite?

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *ADORAÇÃO DOS PASTORES*



Figura 479: Localização dos pontos de amostragem. Fot. Luis Bravo Pereira

Tabela 94: Descrição dos pontos de amostragem

Nº da amostra	Características	Métodos de análise
AP1	Vermelho, luz, manto de São José	MO, SEM-EDX
AP2	Vermelho, sombra, manto de São José	MO
AP3	Castanho, luz, barba de São José	MO
AP4	Cinzento acastanhado, sombra, veste de São José	MO, μ-FTIR
AP5	Castanho, tom intermédio, fundo arquitetónico	MO
AP6	Cor-de-rosa amarelado, luz, céu	MO
AP7	Branco, luz, nuvens	MO
AP8	Carnação, tom intermédio, rosto da Virgem	MO, SEM-EDX
AP9	Carmim, tom intermédio, veste da Virgem	MO, SEM-EDX
AP10	Verde acastanhado, sombra, manto da Virgem	MO, SEM-EDX
AP11	Carmim, sombra, veste da Virgem	MO, μ-FTIR
AP12	Branco, luz, lençol onde está deitado o Menino Jesus	MO
AP13	Castanho, luz, vaca	MO, μ-FTIR
AP14	Bege, luz, vaca	MO, μ-FTIR
AP15	Amarelo, luz, cesto com ovos	MO
AP16	Carnação, tom intermédio, pastor do 1º plano	MO
AP17	Amarelo, luz, veste pastor do 1º plano	MO, μ-FTIR
AP18	Amarelo, sombra, veste pastor do 1º plano	MO, SEM-EDX
AP19	Vermelho, luz, veste pastor do 2º plano	MO, SEM-EDX
AP20	Preto, luz, linha da construção arquitetónica	MO, μ-FTIR
AP21	Castanho, tom intermédio, burro	MO

Amostra AP1: vermelho, luz.

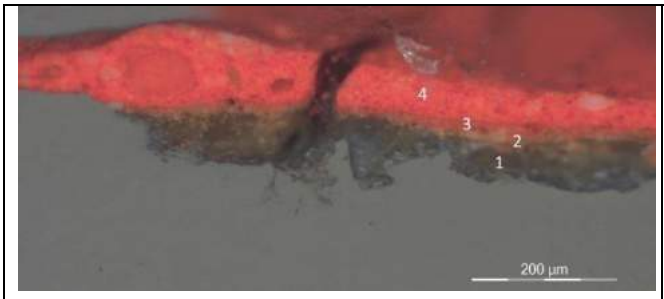


Figura 480: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha (50 µm)
3 – Camada vermelha acastanhada (14 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (12 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

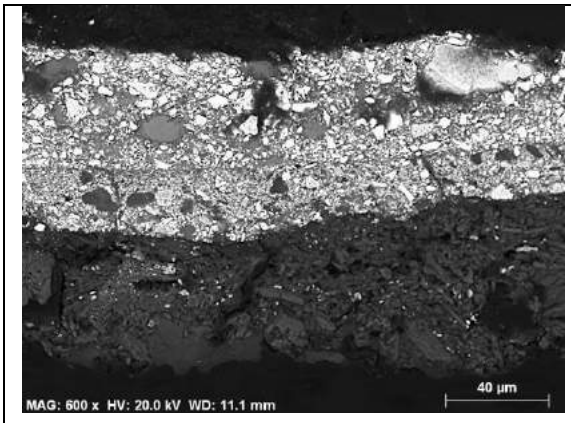


Figura 481: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 25)



Figura 482: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 25)

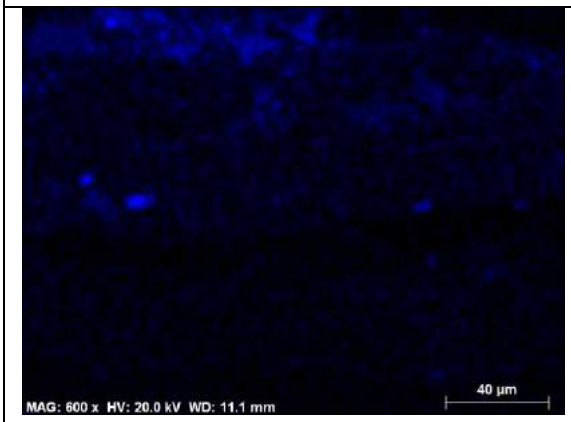


Figura 483: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

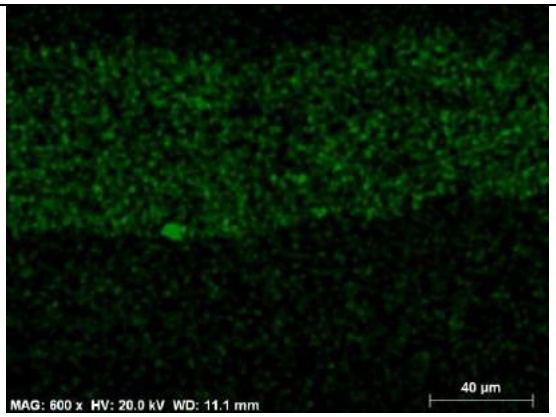


Figura 484: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

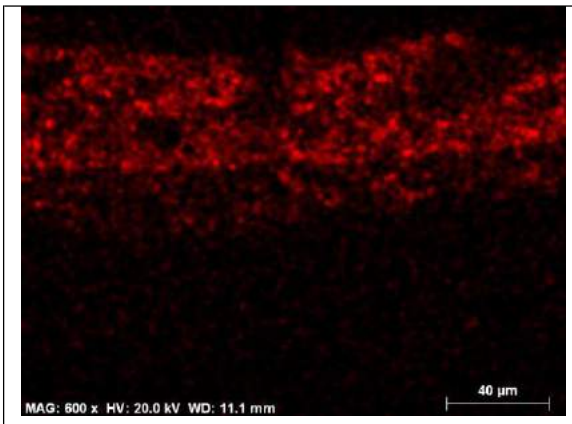


Figura 485: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

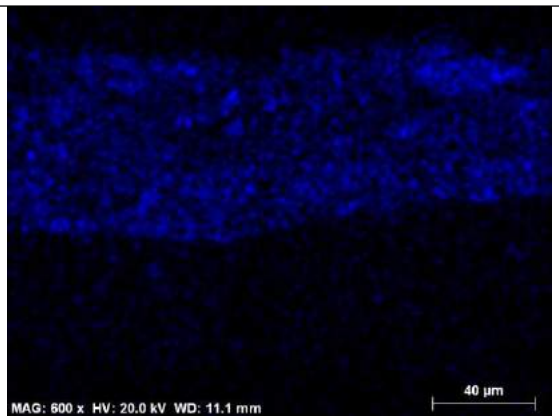


Figura 486: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

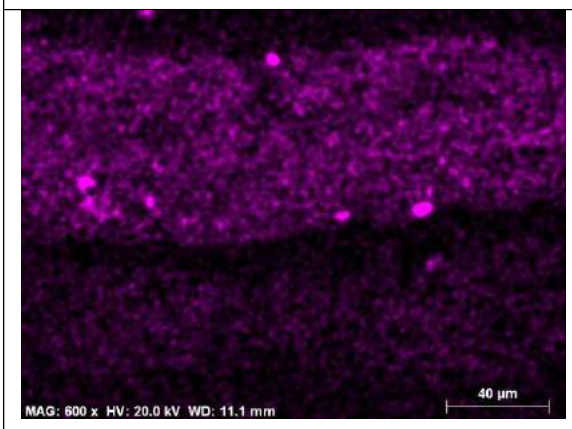


Figura 487: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

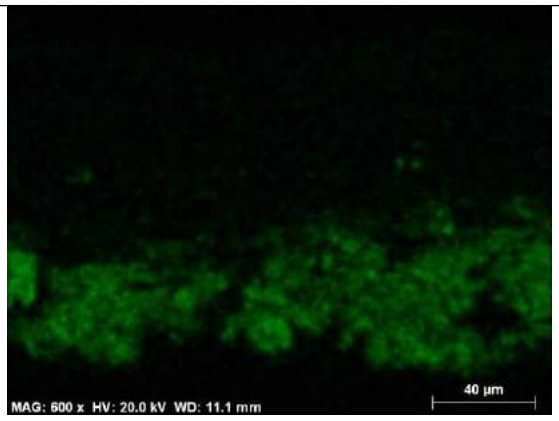


Figura 488: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

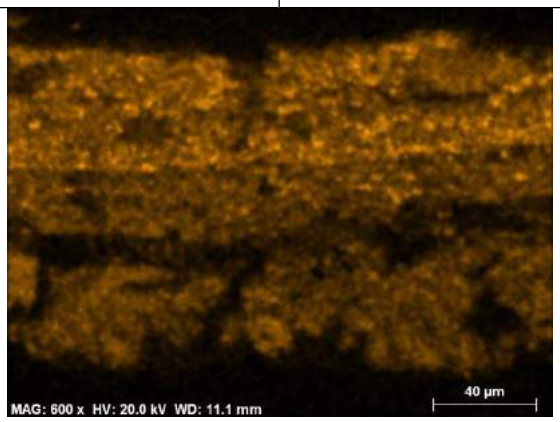


Figura 489: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[23]

[23] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

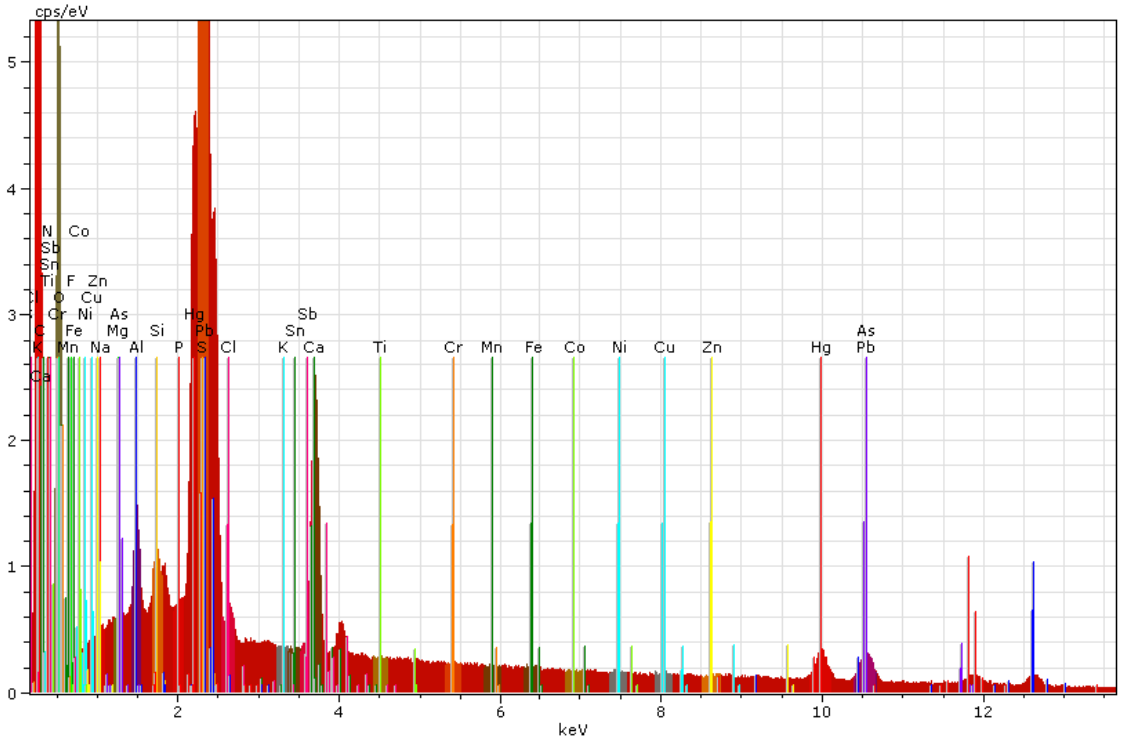


Figura 490: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 25

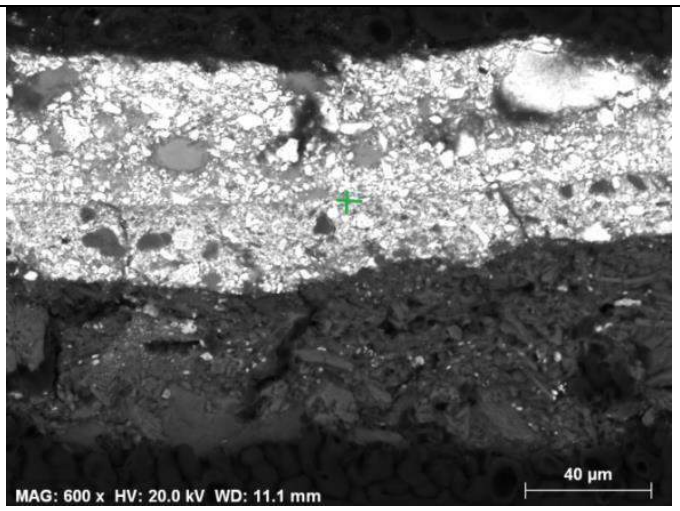


Figura 491: Análise de uma partícula escura da camada 3 (vermelha acastanhada)

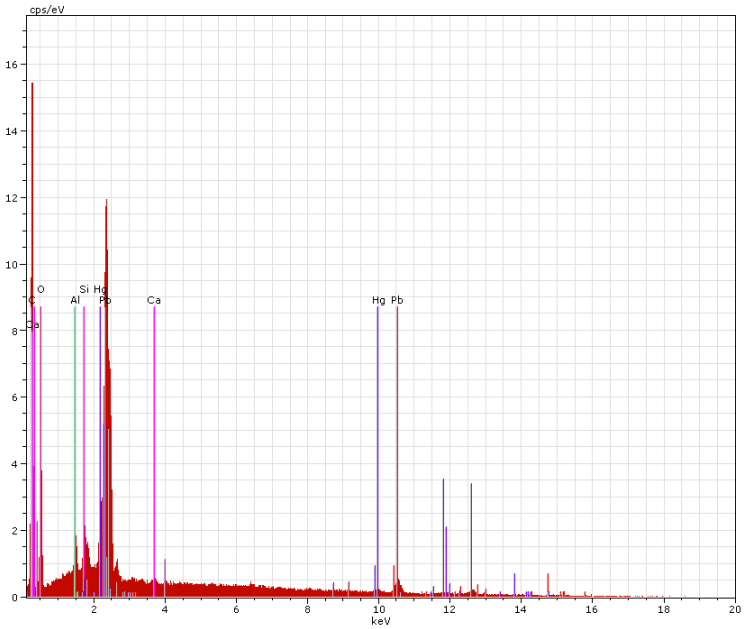


Figura 492: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 95: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	48.18	52.36	94.29	6.02	0.607	0.863	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.50	0.54	0.43	0.05	0.002	3.065	1.000	1.011
Si	14	K-series	0.38	0.41	0.32	0.04	0.001	4.021	1.000	1.017
Ca	20	K-series	0.11	0.12	0.06	0.03	0.000	3.886	1.000	1.028
Hg	80	L-series	8.40	9.13	0.98	0.37	0.059	1.276	1.000	1.222
Pb	82	L-series	34.46	37.44	3.91	1.23	0.309	1.071	1.000	1.132
		Total:	92.03	100.00	100.00					

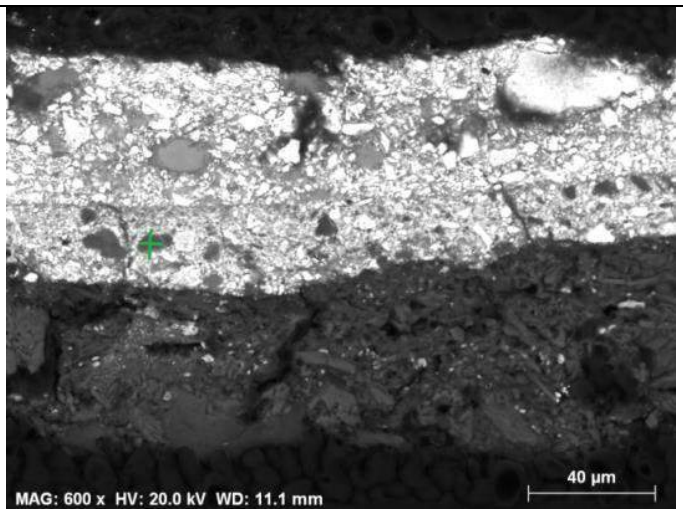


Figura 493: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (vermelha acastanhada)

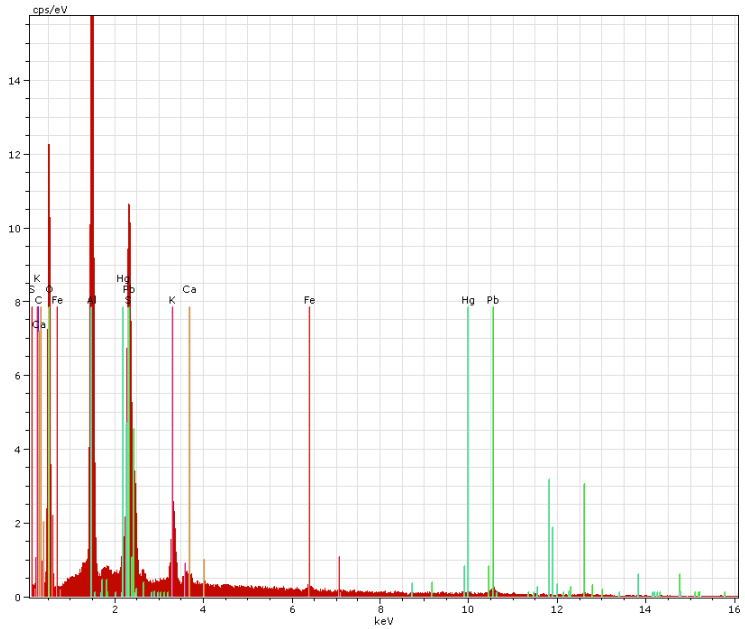


Figura 494: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 96: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	25.61	36.83	68.73	4.01	0.472	0.781	1.000	1.000
Al	13	K-series	15.66	22.51	18.70	0.78	0.109	2.047	1.000	1.008
S	16	K-series	5.90	8.48	5.93	0.24	0.032	2.649	1.000	1.015
K	19	K-series	3.66	5.26	3.02	0.15	0.018	2.906	1.000	1.018
Ca	20	K-series	0.59	0.85	0.47	0.05	0.003	2.744	1.000	1.022
Fe	26	K-series	0.72	1.03	0.42	0.06	0.004	2.580	1.000	1.099
Hg	80	L-series	4.62	6.65	0.74	0.27	0.057	0.970	1.000	1.193
Pb	82	L-series	12.79	18.39	1.99	0.60	0.197	0.819	1.000	1.141
		Total:	69.55	100.00	100.00					

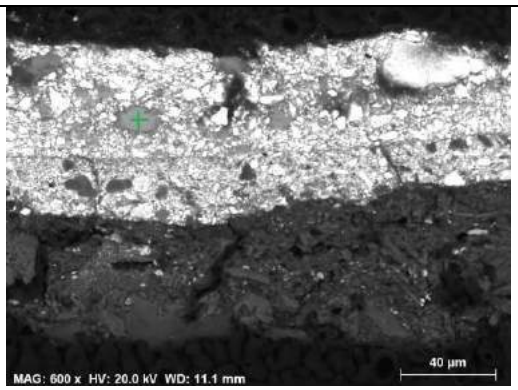


Figura 495: Análise de uma partícula da camada 4 (vermelha)

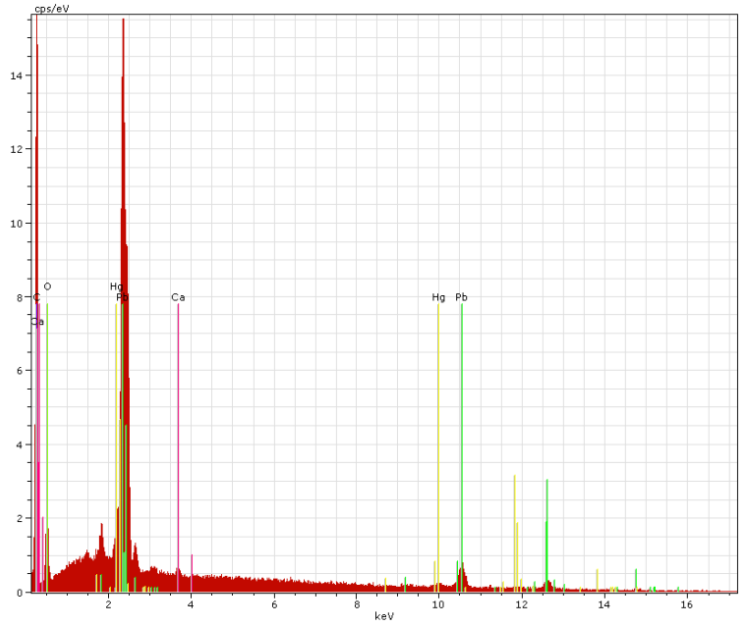


Figura 496: Espectro EDX do ponto referido acima – carbonato de cálcio

Tabela 97: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	0.72	1.71	8.25	0.06	0.002	7.816	1.000	1.027
Hg	80	L-series	1.08	2.57	2.48	0.12	0.009	2.407	1.000	1.254
Pb	82	L-series	40.21	95.72	89.27	1.43	0.423	2.017	1.000	1.122
		Total:	42.01	100.00	100.00					

Tabela 98: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Vermelha	Vermelhão; branco de chumbo; ocre vermelho (?)
3	Vermelha acastanhada	Branco de chumbo; vermelhão; carvão vegetal; ocre vermelho; laca; carbonato de cálcio
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra AP2: vermelho, sombra.

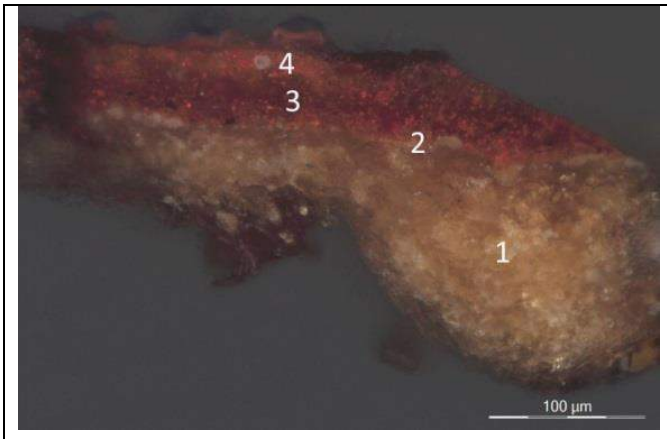


Figura 497: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha alaranjada (28 µm)
3 – Camada vermelha escura (21 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (11 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (145 µm)

Amostra AP3: castanho, luz.

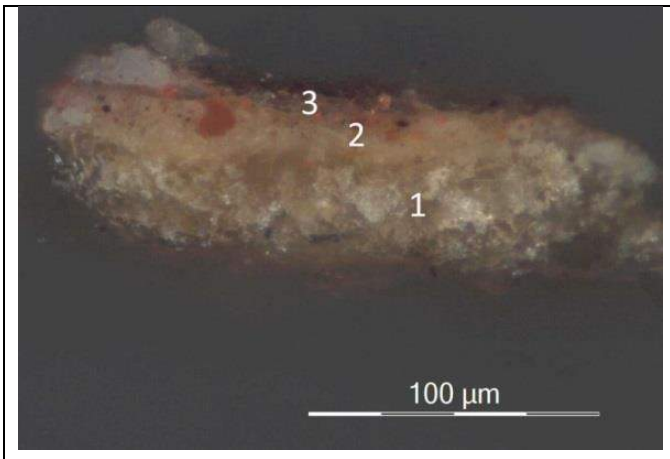


Figura 498: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege rosada (vestígios)
2 – Camada branca (21 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (25 µm)

Amostra AP4: cinzento acastanhado, sombra.

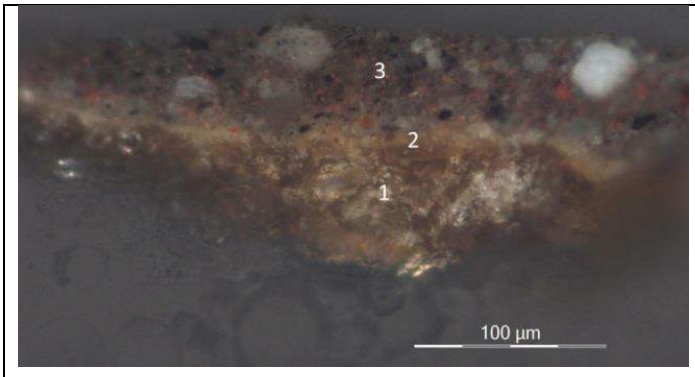


Figura 499: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (55 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (61 µm)

Análise µ-FTIR:

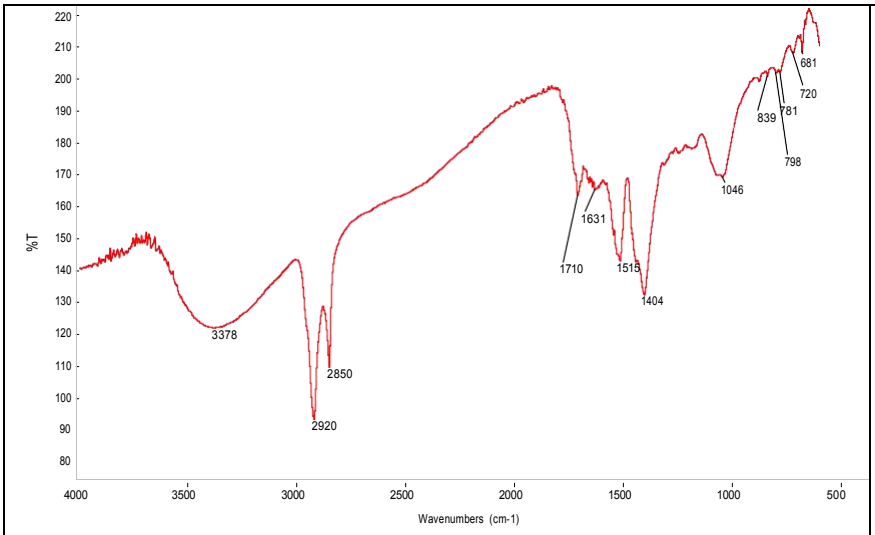


Figura 500: Espectro de IV da camada 3 (cinzenta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Silicatos (?)
- Carboxilatos

Amostra AP5: castanho, tom intermédio.

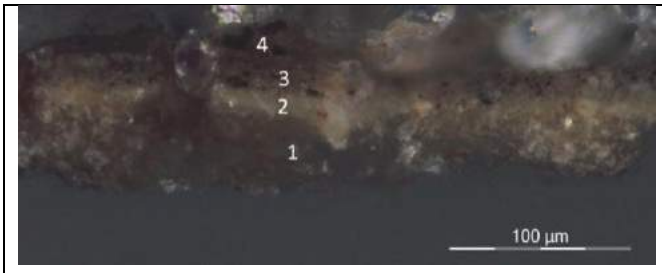


Figura 501: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cinzenta (27 µm)
3 – Camada cinzenta clara (13 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (14 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (41 µm)

Amostra AP6: Cor-de-rosa amarelado, luz.

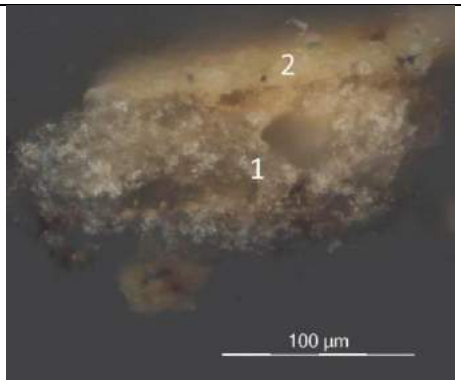


Figura 502: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada amarela (18 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (63 µm)

Amostra AP7: branco, luz.

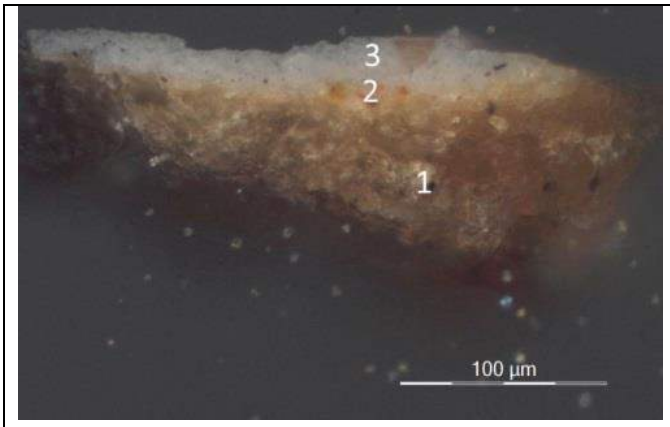


Figura 503: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (25 µm)
2 – Camada branca amarelada (12 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (61 µm)

Amostra AP8: carnação, tom intermédio.

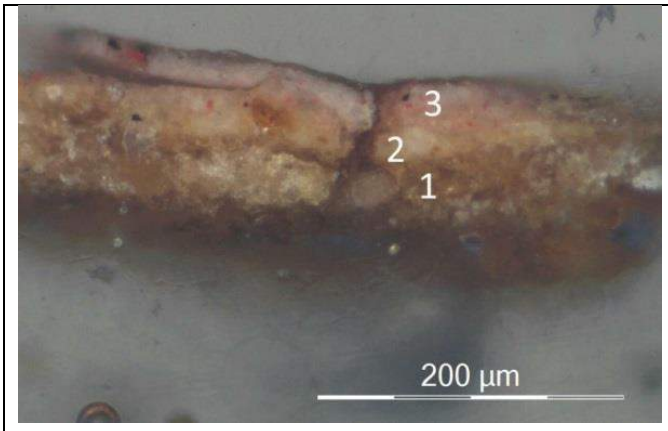


Figura 504: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cor-de-rosa (28 µm)
2 – Camada branca amarelada (21 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (35 µm)

Análise SEM-EDX:

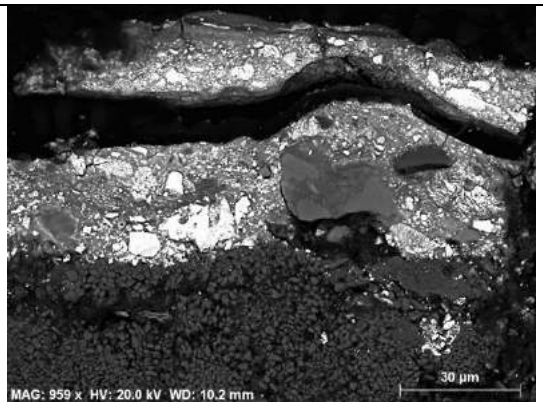


Figura 505: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 26)

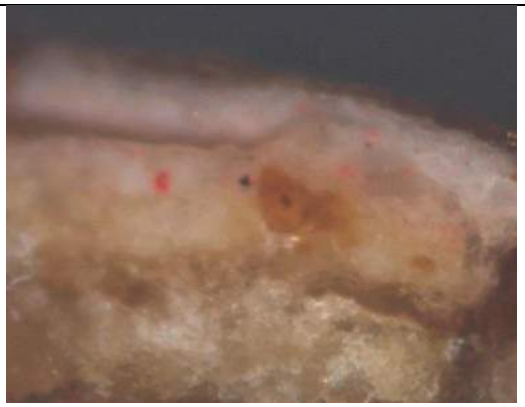


Figura 506: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 26)

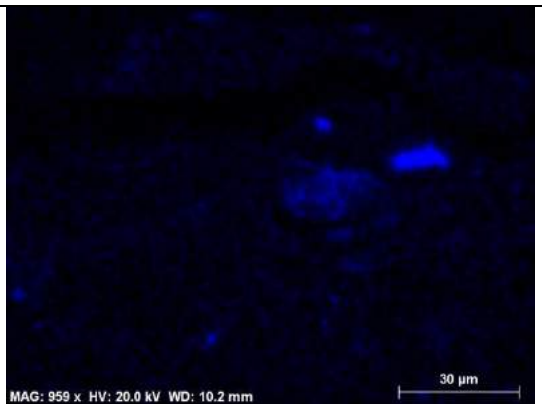


Figura 507: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

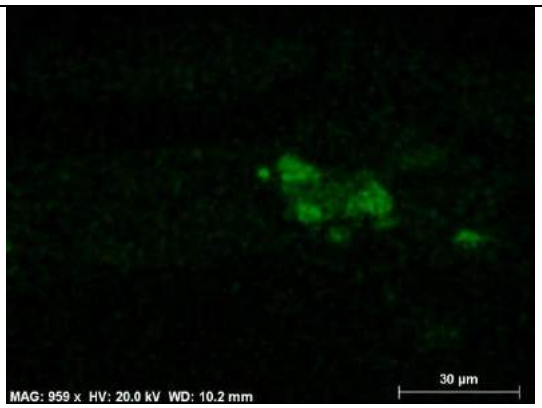


Figura 508: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

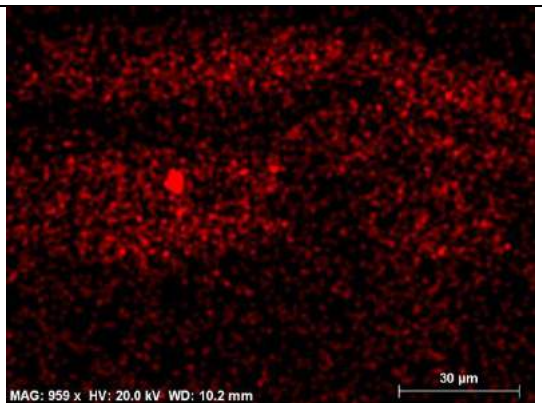


Figura 509: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

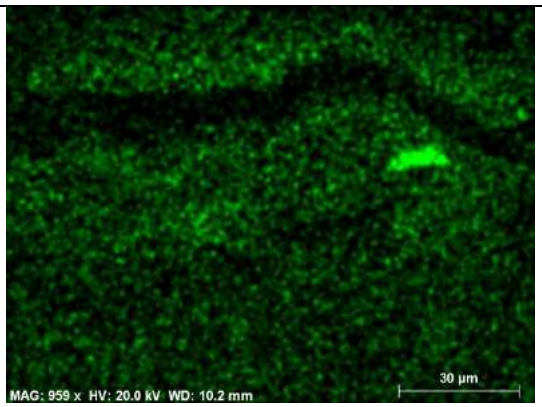


Figura 510: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

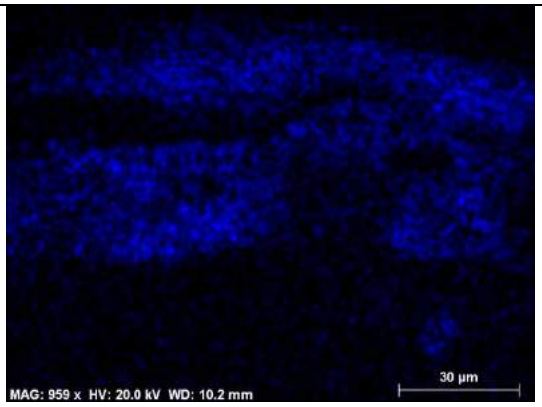


Figura 511: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

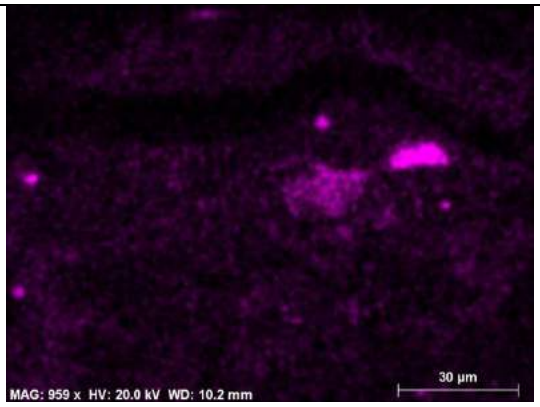


Figura 512: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

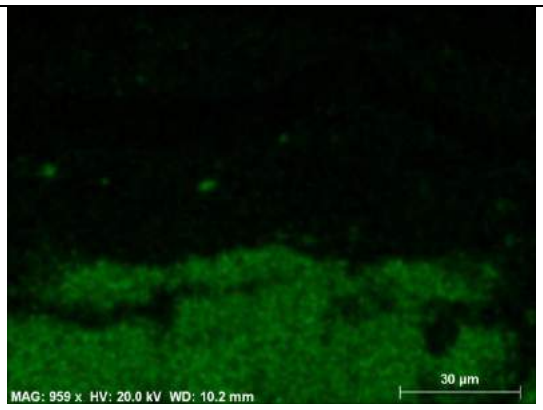


Figura 513: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

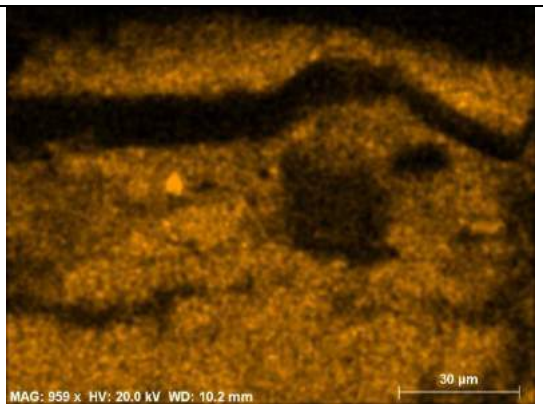


Figura 514: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[24]

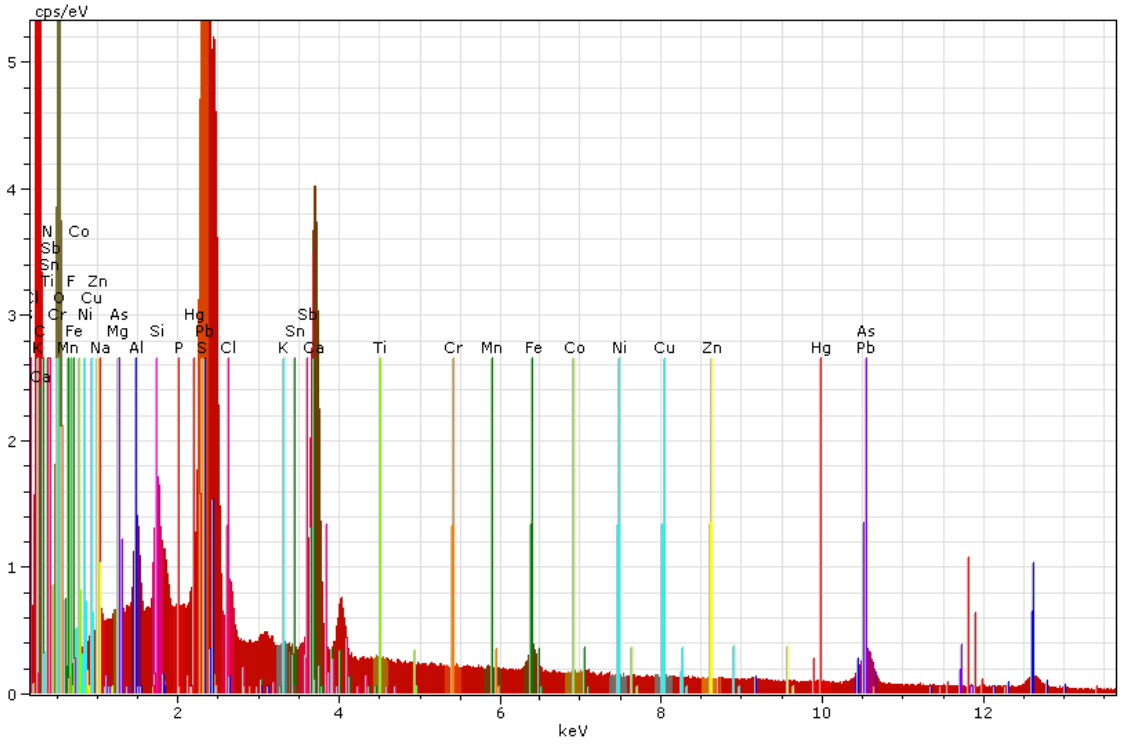


Figura 515: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 26

[24] *Ibidem*.

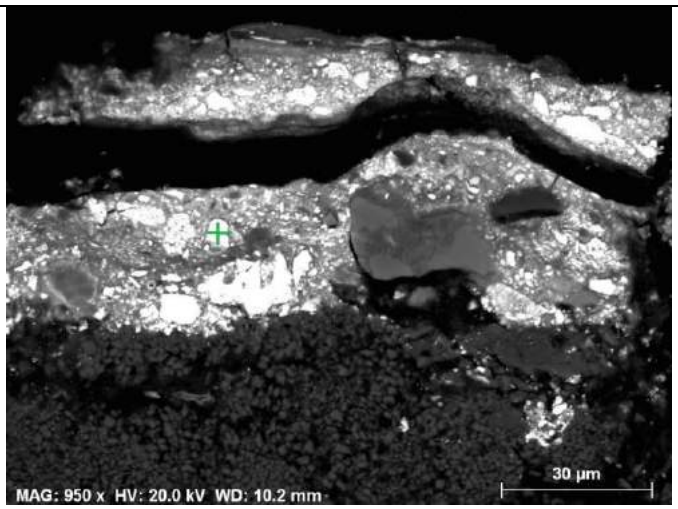


Figura 516: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (cor-de-rosa)

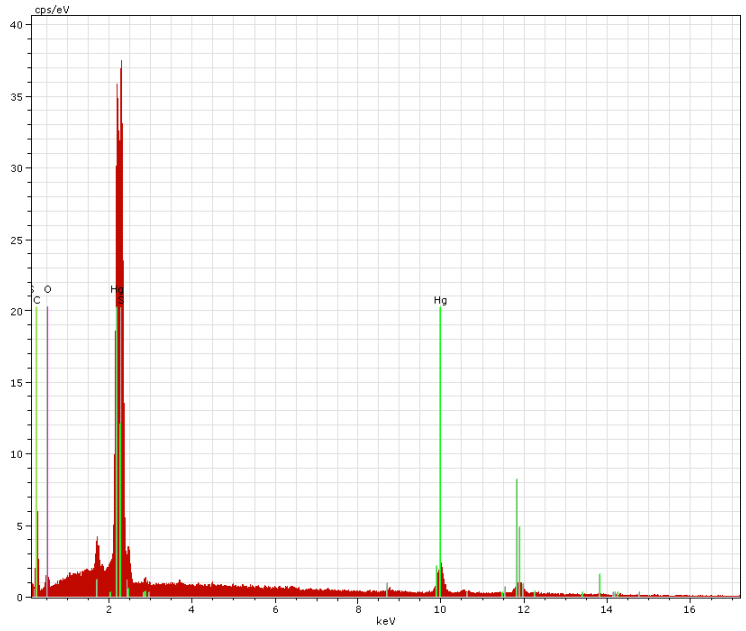


Figura 517: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 99: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	14.73	19.46	60.18	0.56	0.070	2.752	1.000	1.012
Hg	80	L-series	60.96	80.54	39.82	1.95	0.832	0.871	1.000	1.111
		Total:	75.68	100.00	100.00					

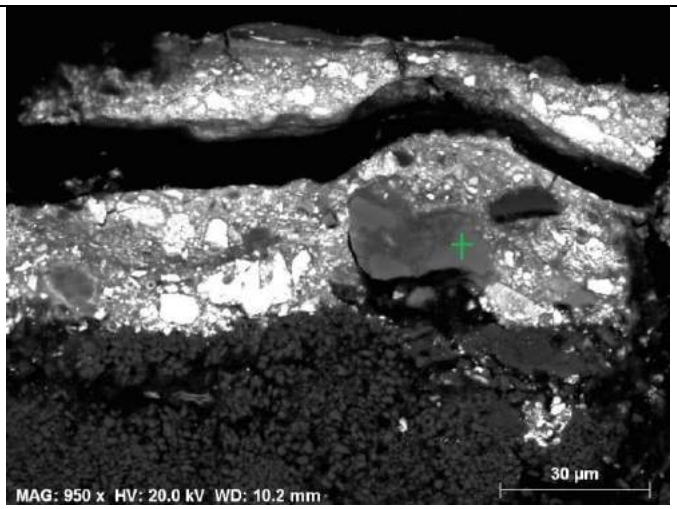


Figura 518: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (branca amarelada)

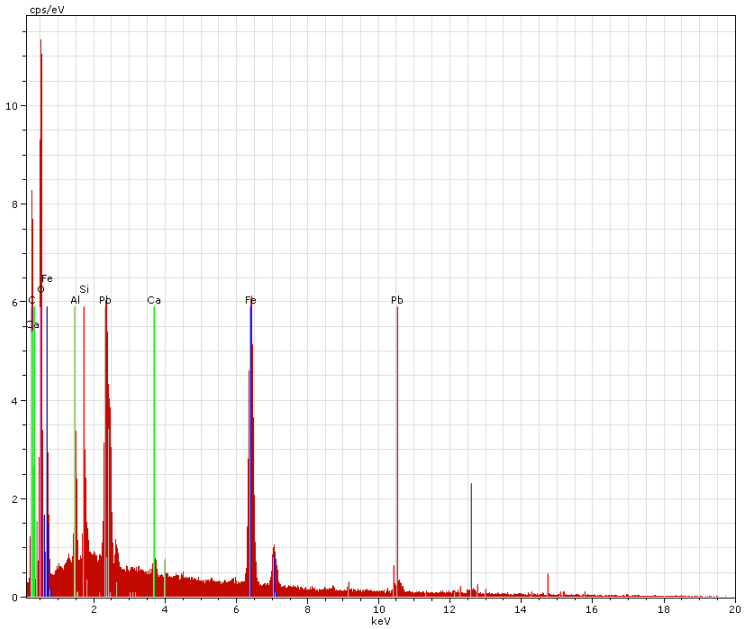


Figura 519: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 100: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	4.24	7.11	16.16	0.25	0.044	1.605	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.80	4.68	10.23	0.16	0.022	2.125	1.000	1.009
Ca	20	K-series	0.87	1.46	2.24	0.07	0.007	2.153	1.000	1.042
Fe	26	K-series	33.97	56.91	62.53	0.96	0.267	2.026	1.000	1.054
Pb	82	L-series	17.81	29.84	8.84	0.81	0.421	0.646	1.000	1.099
		Total:	59.70	100.00	100.00					

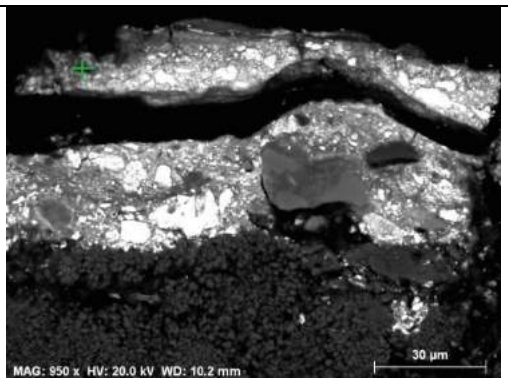


Figura 520: Análise de uma partícula preta da camada 3 (cor-de-rosa)

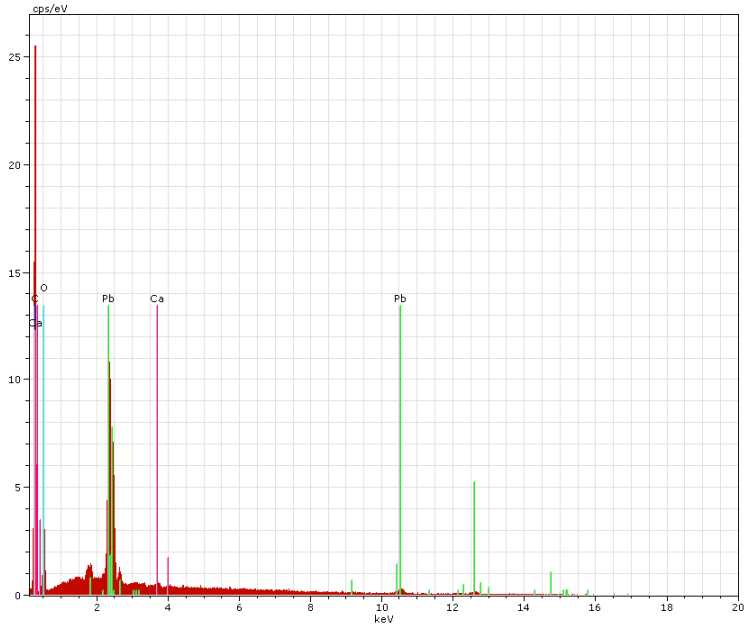


Figura 521: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 101: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	55.49	73.05	97.79	6.72	0.708	1.031	1.000	1.000
Ca	20	K-series	0.29	0.38	0.15	0.04	0.001	6.144	1.000	1.029
Pb	82	L-series	20.18	26.57	2.06	0.81	0.131	1.774	1.000	1.144
		Total:	75.96	100.00	100.00					

Tabela 102: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; vermelhão; carvão vegetal; silicatos
2	Branca amarelada	Branco de chumbo; ocre amarelo; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra AP9: carmim, tom intermédio.

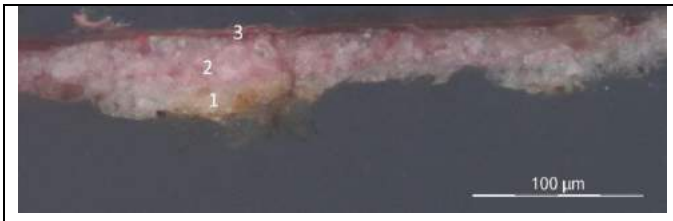


Figura 522: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cor-de-rosa (6 µm)
2 – Camada cor-de-rosa claro (24 µm)
1 – Camada de imprimadura branca (14 µm)

Análise SEM-EDX:

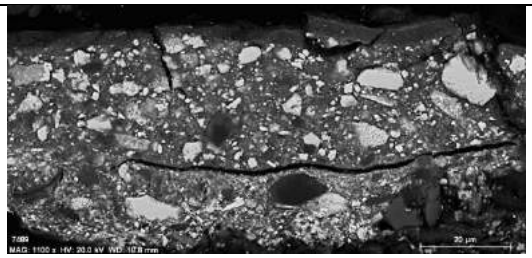


Figura 523: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 27)

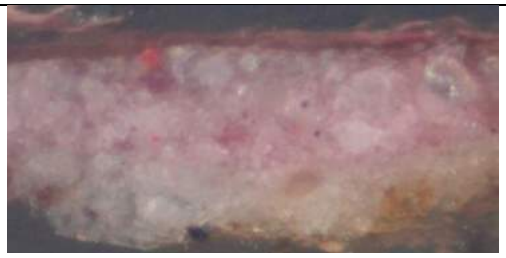


Figura 524: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 27)

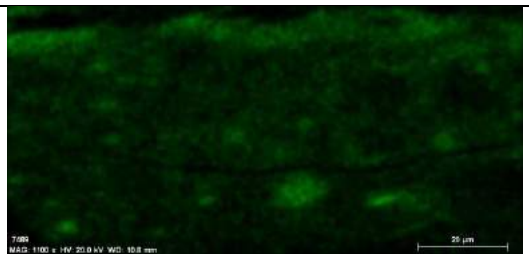


Figura 525: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

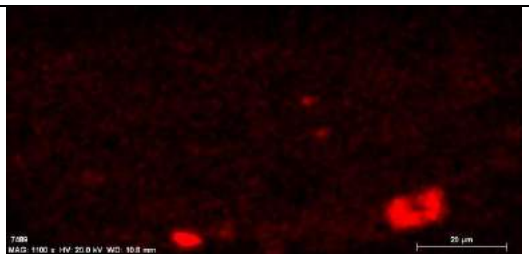


Figura 526: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

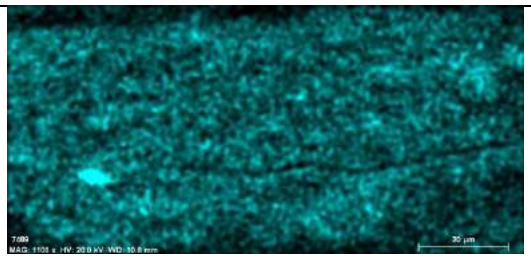


Figura 527: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

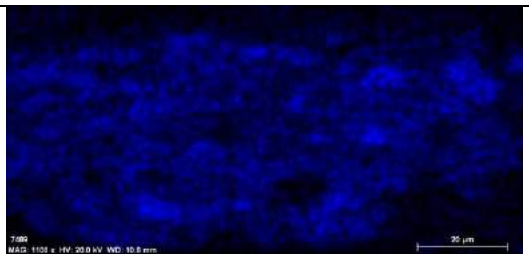


Figura 528: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

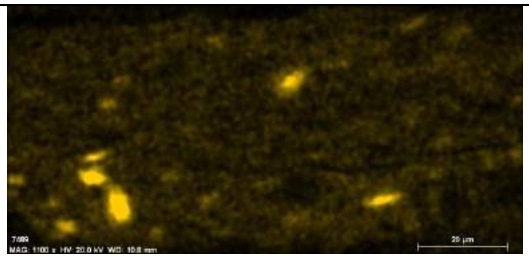


Figura 529: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

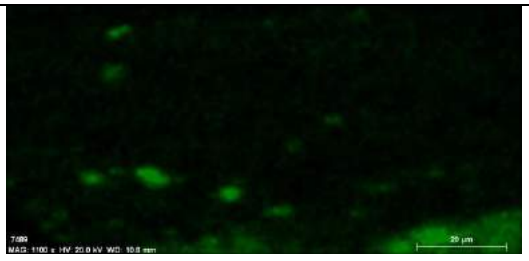


Figura 530: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

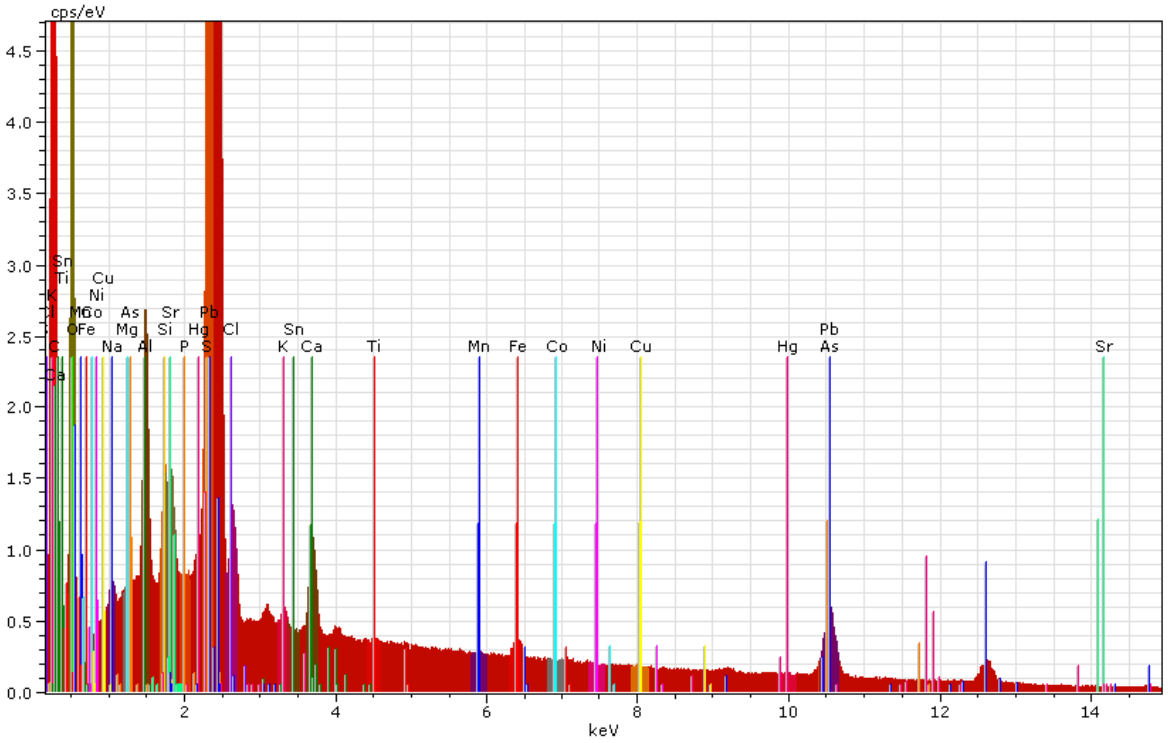


Figura 531: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 27

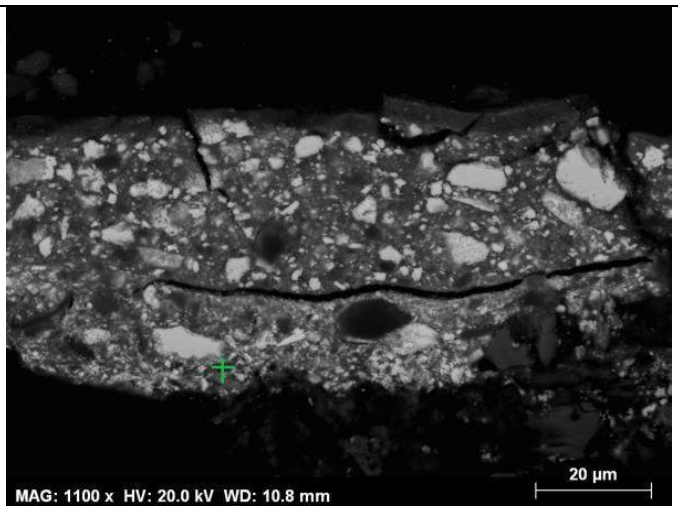


Figura 532: Análise de uma partícula preta da camada 1 (imprimadura branca)

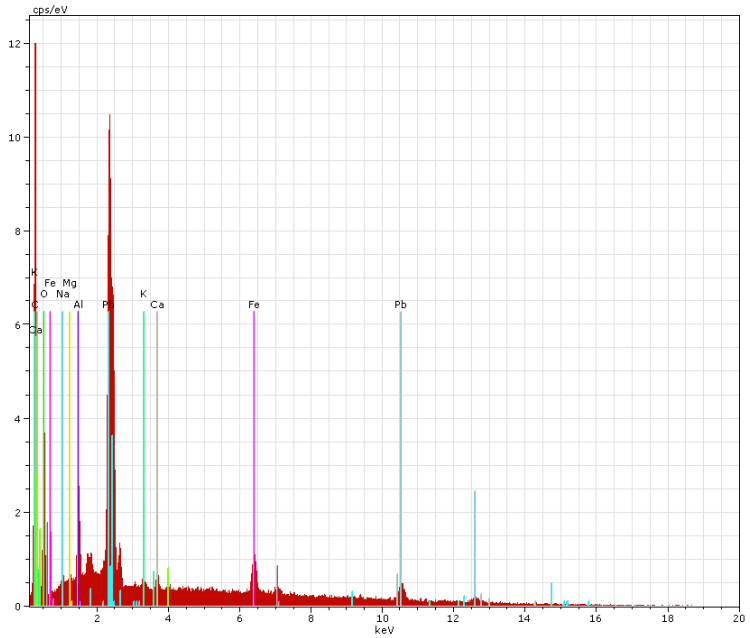


Figura 533: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 103: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	34.58	46.35	90.72	4.58	0.514	0.902	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.06	0.08	0.08	0.03	0.000	2.713	1.000	1.005
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.007
Al	13	K-series	1.16	1.55	1.35	0.09	0.005	3.315	1.000	1.010
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.023
Ca	20	K-series	0.13	0.17	0.10	0.03	0.000	4.221	1.000	1.029
Fe	26	K-series	4.51	6.04	2.54	0.16	0.014	3.829	1.000	1.110
Pb	82	L-series	34.18	45.81	5.20	1.23	0.347	1.170	1.000	1.126
		Total:	74.60	100.00	100.00					

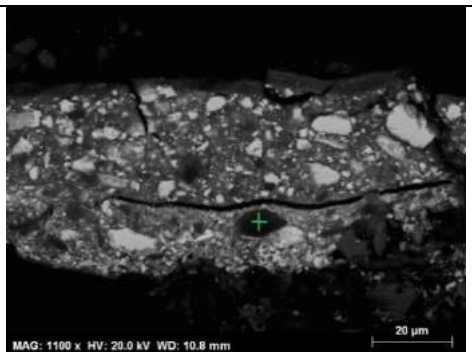


Figura 534: Análise de uma partícula translúcida da camada 1 (imprimadura branca)

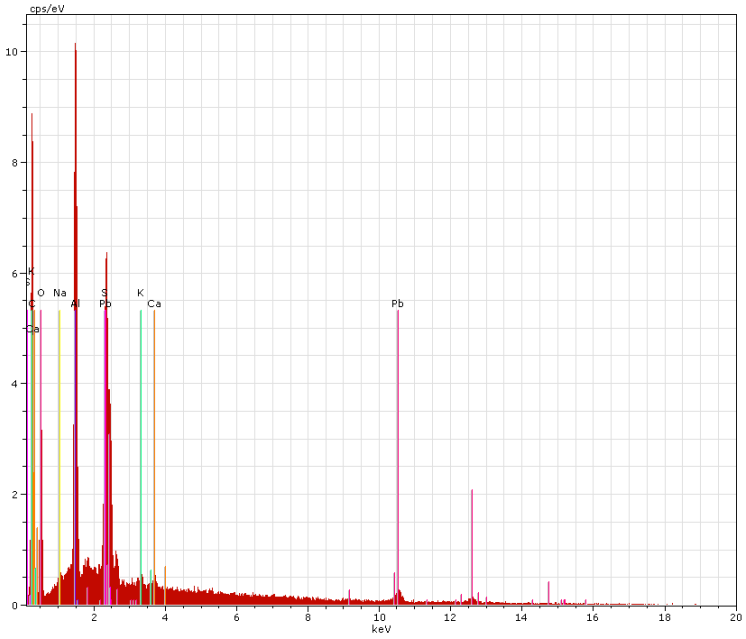


Figura 535: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 104: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	39.37	52.64	86.64	5.52	0.628	0.838	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.23	0.31	0.27	0.05	0.001	2.502	1.000	1.006
Al	13	K-series	8.98	12.01	8.80	0.46	0.039	3.081	1.000	1.008
S	16	K-series	0.81	1.08	0.67	0.06	0.003	3.935	1.000	1.023
K	19	K-series	0.38	0.51	0.26	0.05	0.001	4.265	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.35	0.47	0.23	0.05	0.001	4.012	1.000	1.026
Pb	82	L-series	24.67	32.98	3.15	1.02	0.253	1.146	1.000	1.138
		Total:	74.79	100.00	100.00					

Tabela 105: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Cor-de-rosa	Velatura feita com corante depositado em substrato de alumínio
2	Cor-de-rosa claro	Branco de chumbo; ocres; carbonato de cálcio
1	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocre amarelo; carbonato de cálcio; carvão vegetal; laca – este deve ser da camada superior

Amostra AP10: verde acastanhado, sombra.

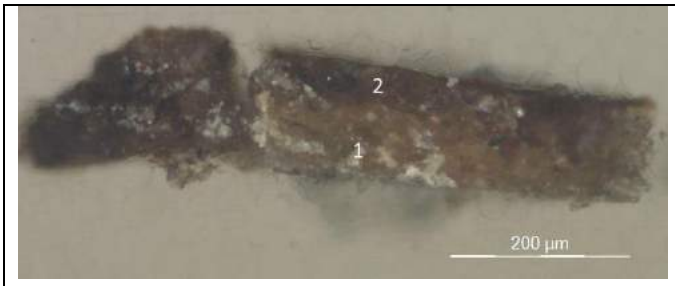


Figura 536: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanha acinzentada (47 µm)

1 – Camada castanha (77 µm)

Análise SEM-EDX:

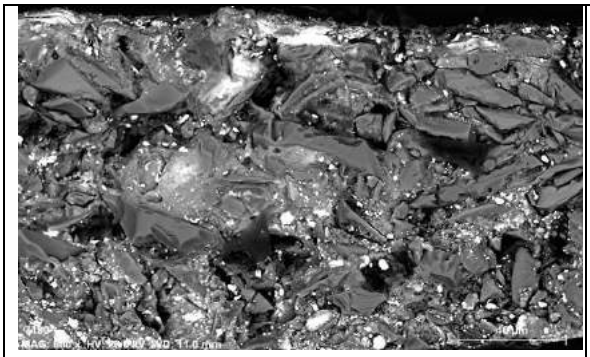


Figura 537: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 28)

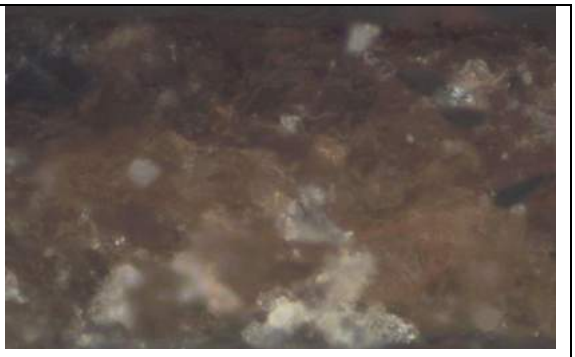


Figura 538: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 28)

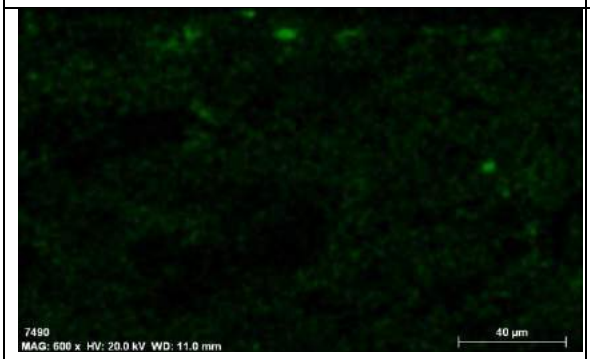


Figura 539: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

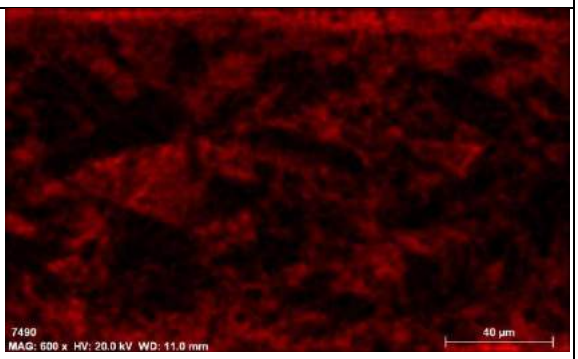


Figura 540: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

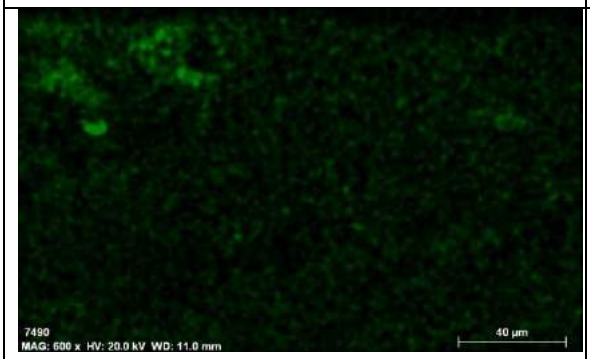


Figura 541: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

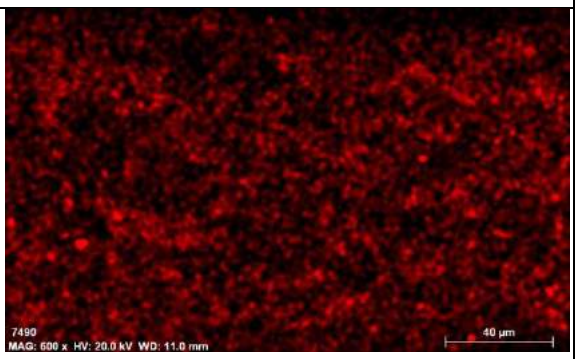


Figura 542: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

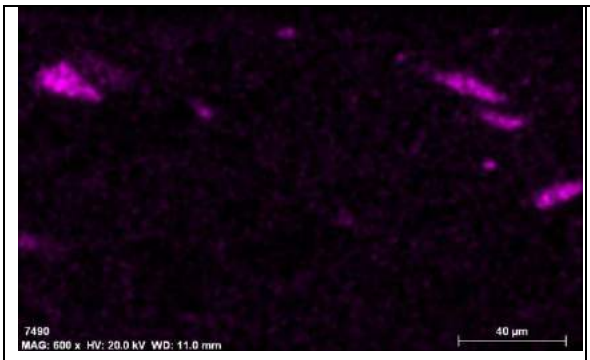


Figura 543: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

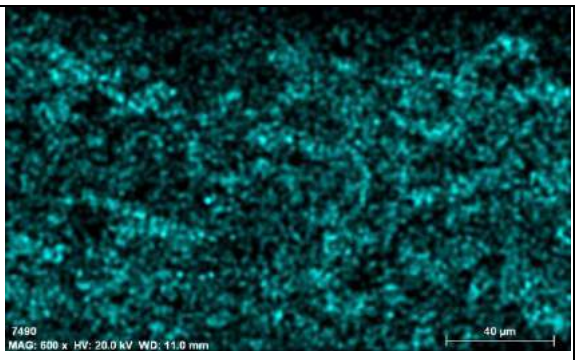


Figura 544: Mapa de EDX para o elemento cobalto (Co)

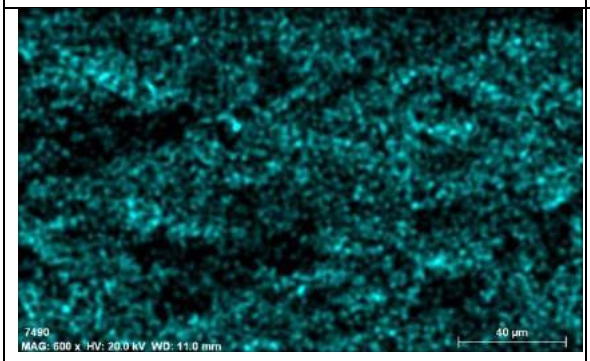


Figura 545: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

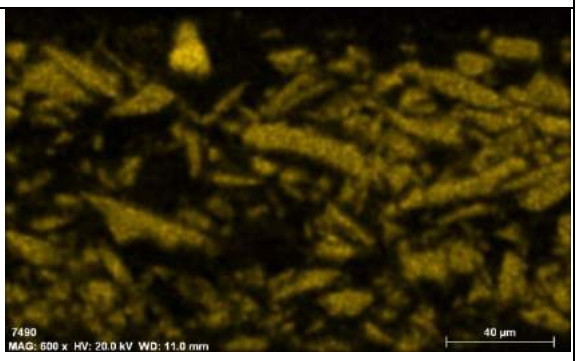


Figura 546: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

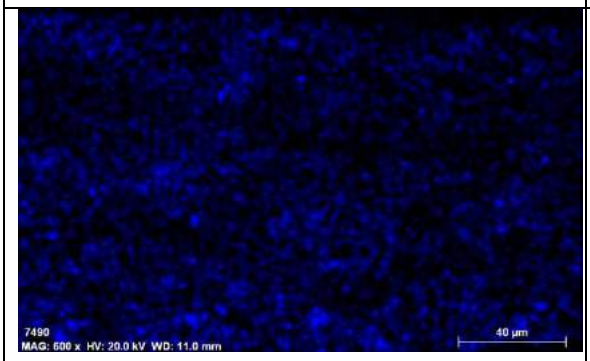


Figura 547: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

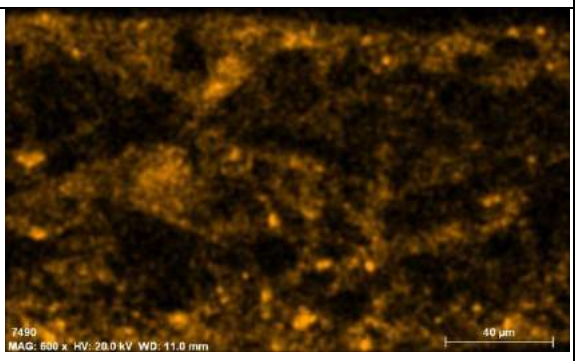


Figura 548: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)

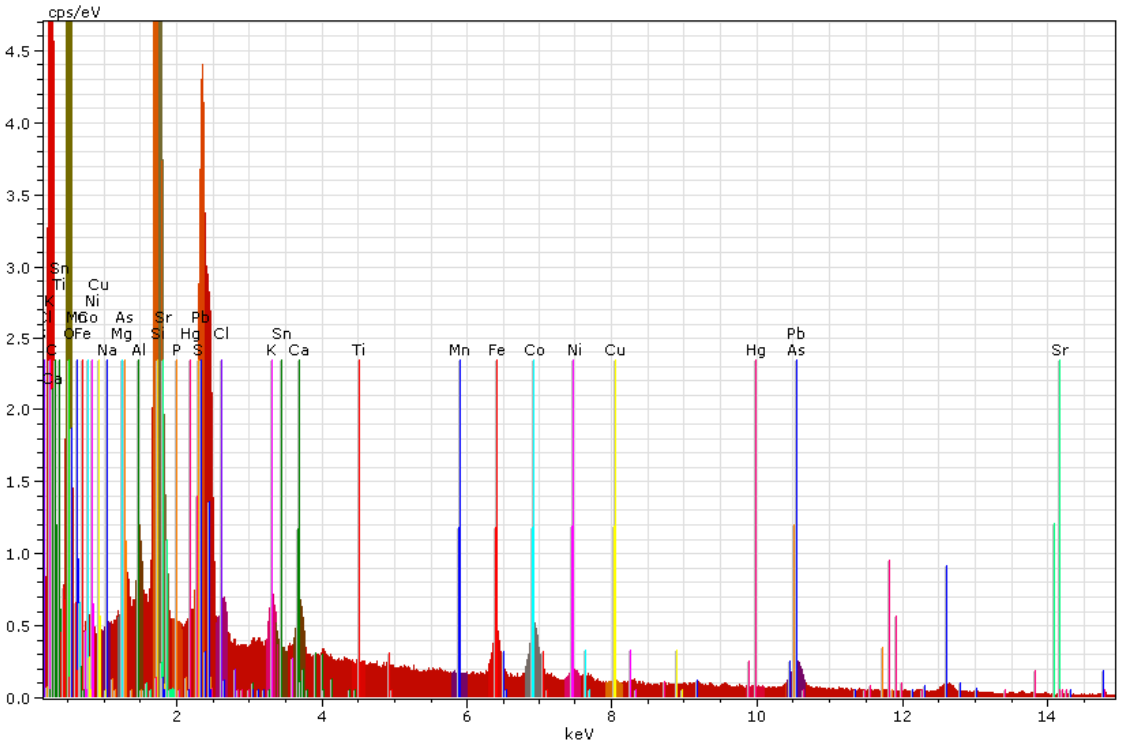


Figura 549: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 28

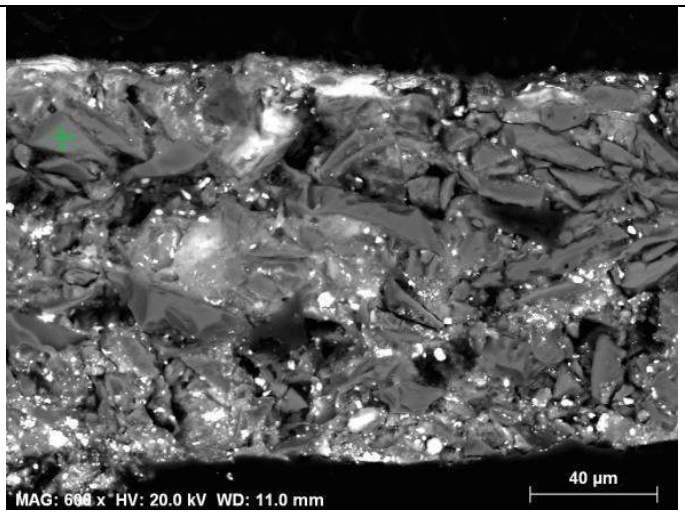


Figura 550: Análise de uma partícula azul acinzentada da camada 2 (castanha acinzentada)

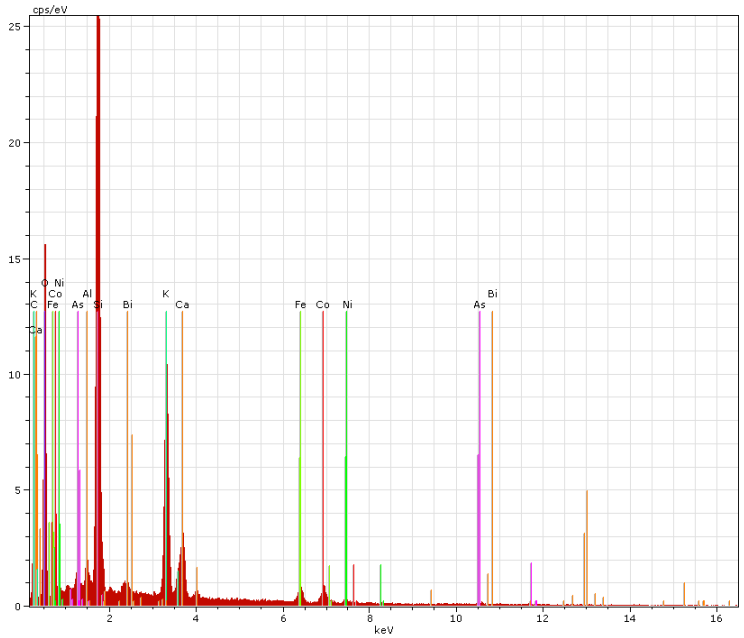


Figura 551: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 106: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.16	2.03	2.60	0.09	0.016	1.229	1.000	1.028
Si	14	K-series	26.72	46.59	57.23	1.17	0.280	1.649	1.000	1.008
K	19	K-series	14.91	25.99	22.93	0.49	0.135	1.881	1.000	1.021
Ca	20	K-series	5.52	9.62	8.28	0.20	0.053	1.797	1.000	1.014
Fe	26	K-series	3.02	5.27	3.26	0.13	0.028	1.810	1.000	1.048
Co	27	K-series	3.76	6.55	3.84	0.15	0.037	1.674	1.000	1.050
Ni	28	K-series	0.76	1.32	0.78	0.07	0.007	1.762	1.000	1.059
As	33	K-series	1.28	2.23	1.03	0.12	0.019	1.059	1.000	1.137
Bi	83	L-series	0.23	0.40	0.07	0.08	0.006	0.577	1.000	1.124
		Total:	57.36	100.00	100.00					

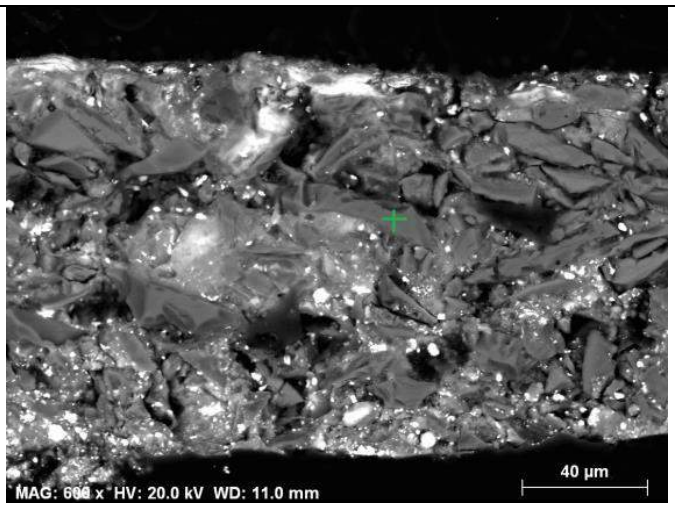


Figura 552: Análise de uma partícula translúcida acastanhada da camada 2 (castanha acinzentada)

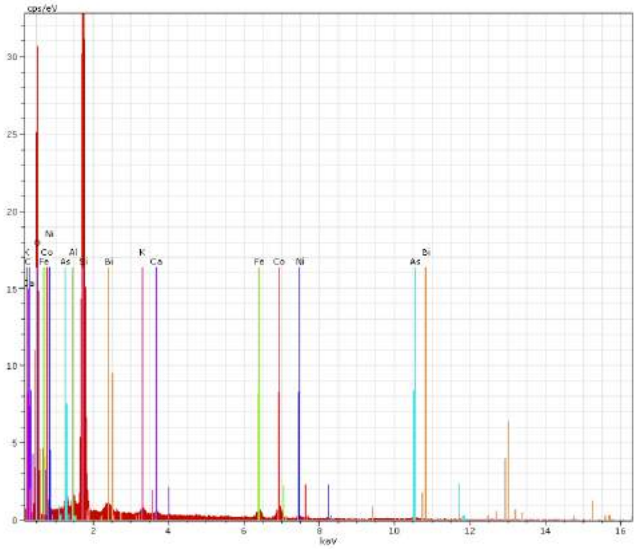


Figura 553: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 107: Elementos detetados na análise SEM-EDX do ponto referido em cima

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.91	1.86	2.28	0.08	0.012	1.532	1.000	1.036
Si	14	K-series	34.40	70.33	82.56	1.50	0.341	2.054	1.000	1.003
K	19	K-series	0.86	1.76	1.49	0.06	0.007	2.333	1.000	1.016
Ca	20	K-series	0.44	0.91	0.75	0.05	0.004	2.226	1.000	1.021
Fe	26	K-series	2.75	5.62	3.32	0.12	0.024	2.231	1.000	1.069
Co	27	K-series	5.37	10.98	6.14	0.20	0.050	2.061	1.000	1.060
Ni	28	K-series	0.95	1.95	1.09	0.07	0.008	2.168	1.000	1.071
As	33	K-series	2.31	4.72	2.08	0.17	0.032	1.296	1.000	1.142
Bi	83	L-series	0.91	1.87	0.30	0.14	0.024	0.705	1.000	1.123
		Total:	48.91	100.00	100.00					

Tabela 108: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
2	Castanho acinzentado	Esmalte; esmalte degradado; branco de chumbo; vestígios de ocres; vestígios de carbonato de cálcio
1	Castanho	Composição igual à da camada superior

Amostra AP11: carmim, sombra.

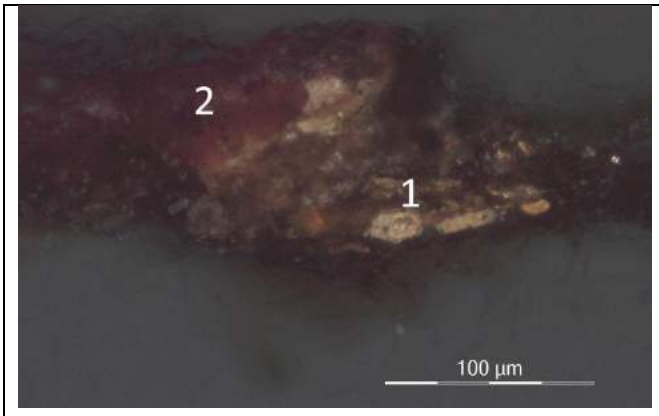


Figura 554: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada carmim escuro

1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise µ- FTIR:

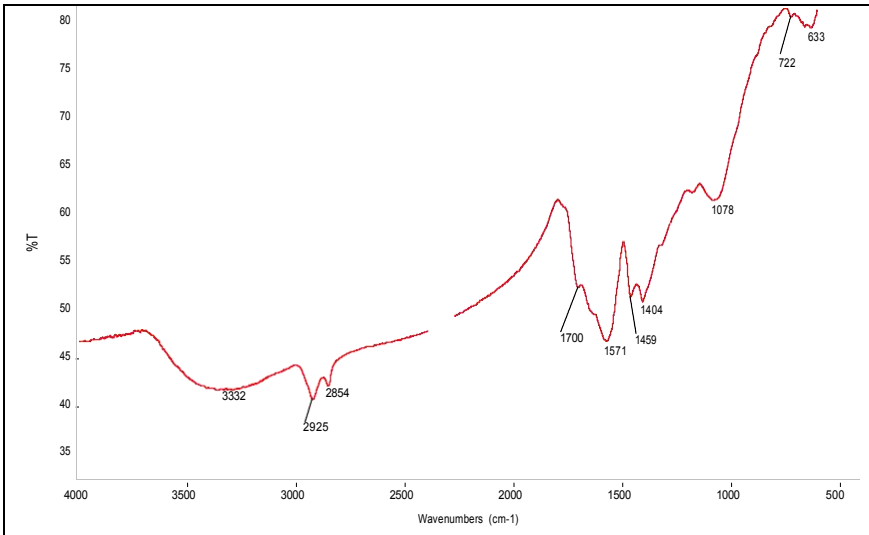


Figura 555: Espectro de IV da camada 2 (carmim escuro)

Materiais identificados:

As bandas no espectro não permitem identificar o material, mas ajudam a confirmar que se trata de uma laca.

Amostra AP12: branco, luz.



Figura 556: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (7 µm)
3 – Camada branca com partículas pretas e castanhas (12 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (29 µm)

Amostra AP13: castanho, luz.

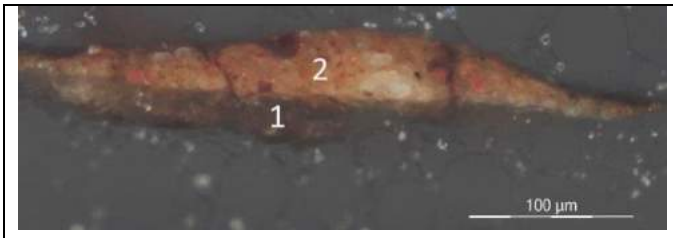


Figura 557: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanha (44 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ- FTIR:

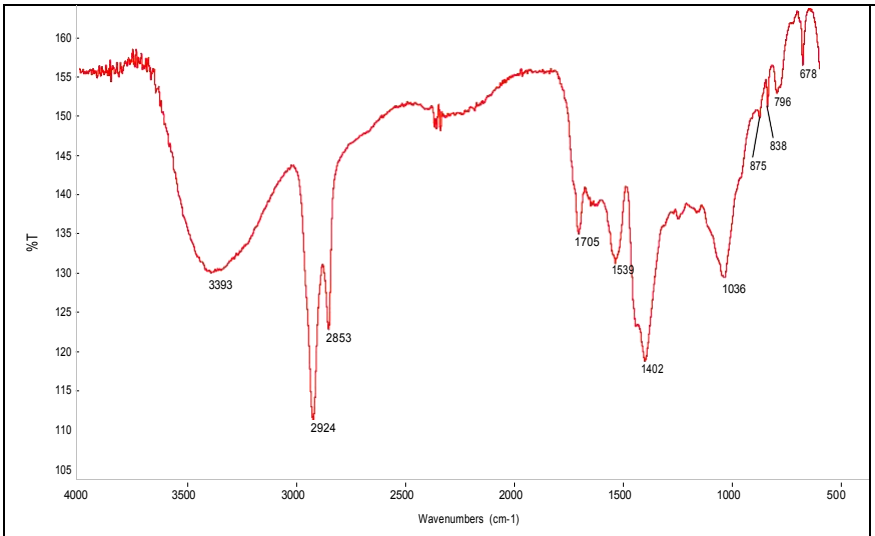


Figura 558: Espectro de IV da camada 2 (castanho)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite
- Carboxilatos
- Oxalatos
- Vestígios de carbonato de cálcio

Amostra AP14: bege, luz.

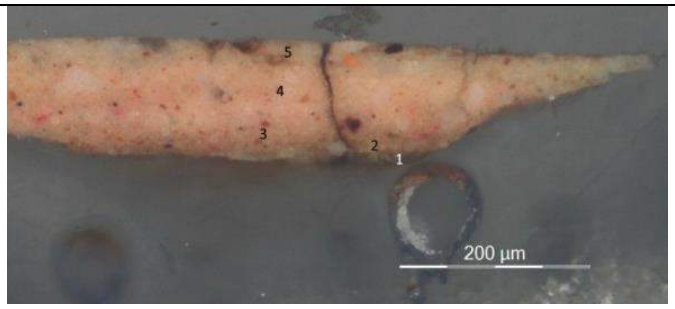


Figura 559: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada bege (22 µm)
4 - Camada cor-de-rosa (74 µm)
3 – Camada cor-de-rosa escuro (10 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (10 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ- FTIR:

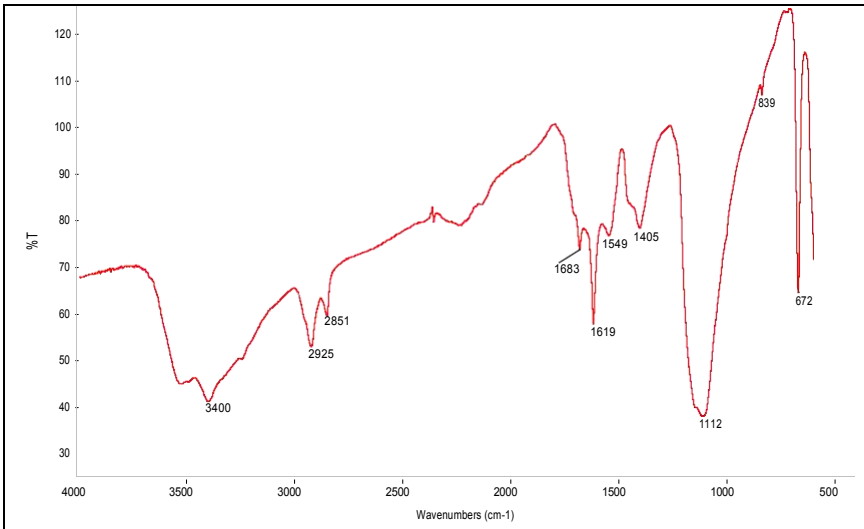


Figura 560: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

Amostra AP15: amarelo, luz.

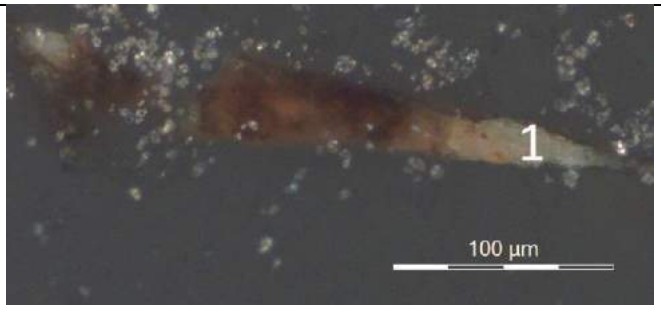


Figura 561: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

1 – Camada amarelo claro (vestígios)

Amostra AP16: carnação, tom intermédio.

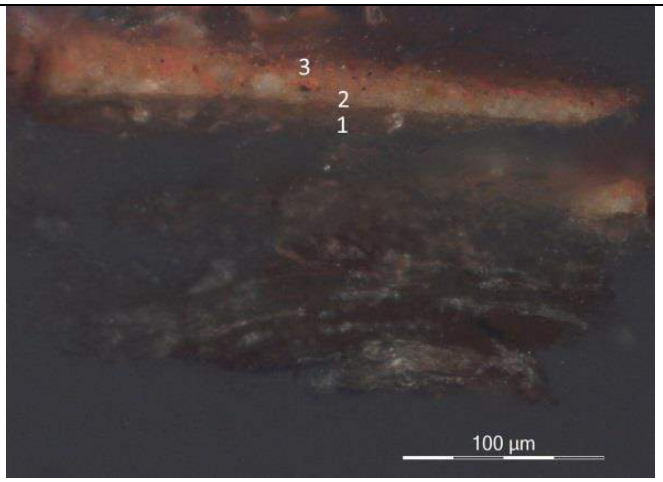


Figura 562: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada rosada (19 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (9 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra AP17: amarelo, luz.

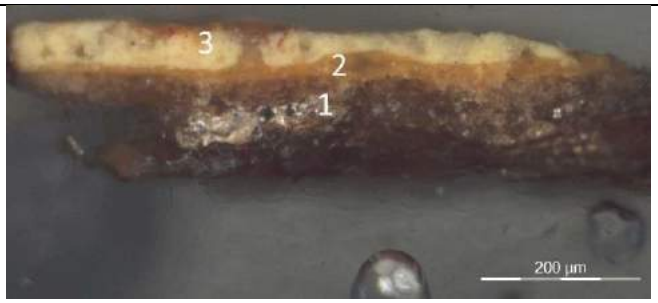


Figura 563: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarelo claro (50 µm)
2 – Camada amarelo escuro (18 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (80 µm)

Análise µ- FTIR:

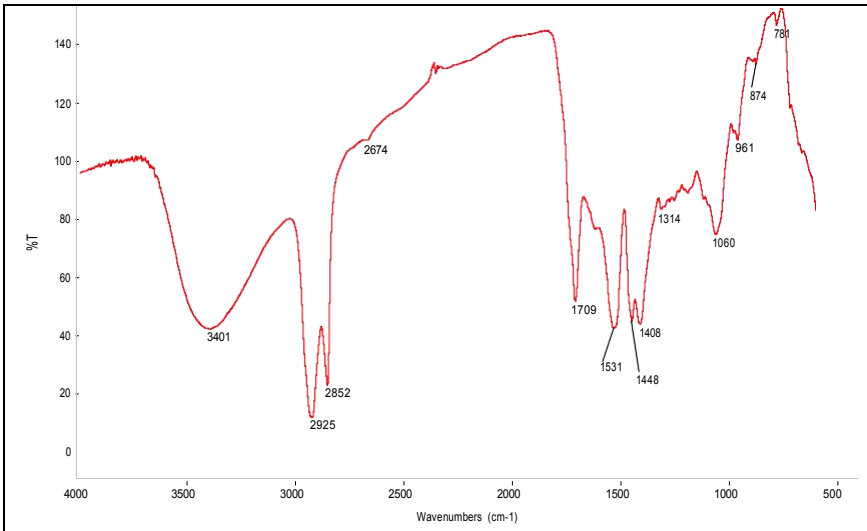


Figura 564: Espectro de IV da camada 3 (amarelo claro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

Amostra AP18: amarelo, sombra.

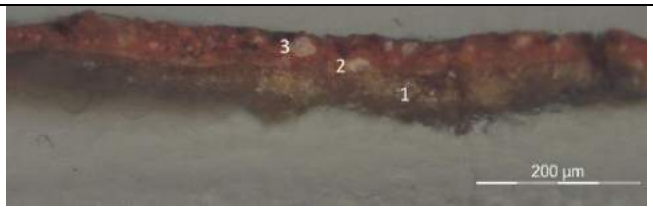


Figura 565: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha alaranjada (44 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (38 µm)

Análise SEM-DX:

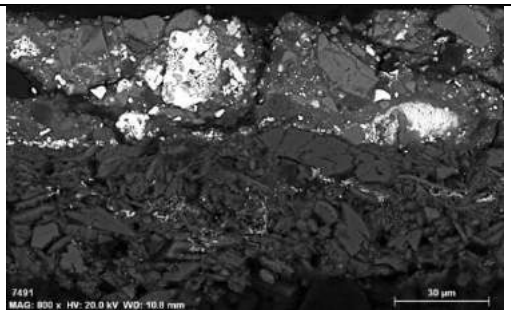


Figura 566: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 29)



Figura 567: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 29)

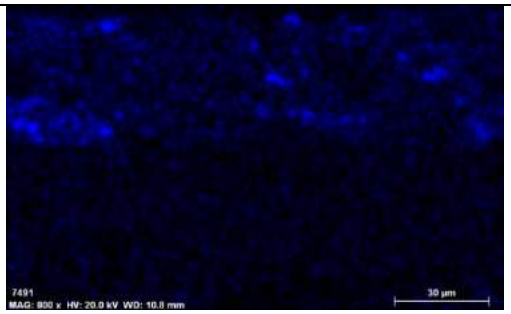


Figura 568: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

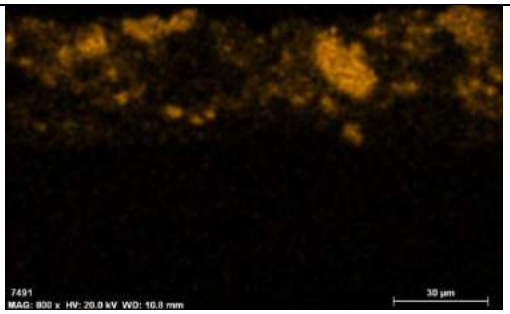


Figura 569: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

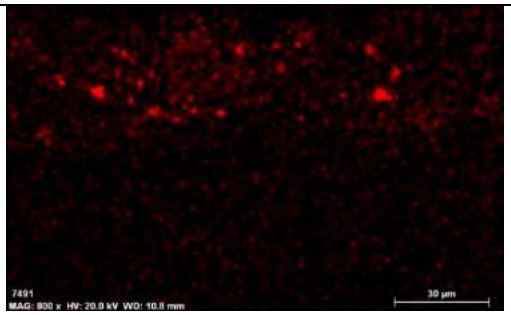


Figura 570: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

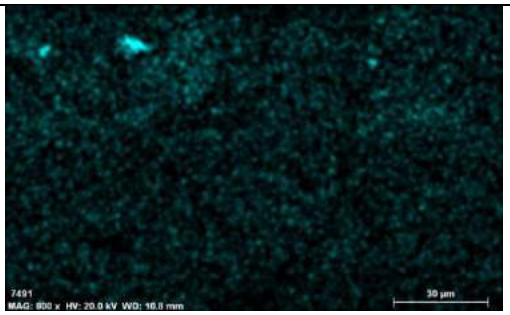


Figura 571: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

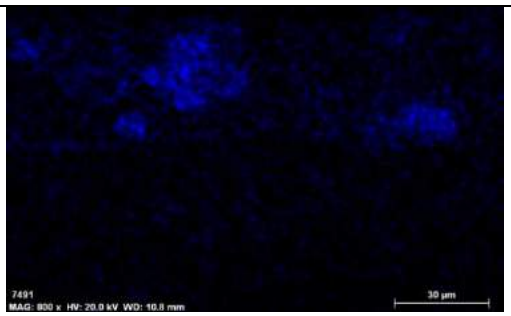


Figura 572: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

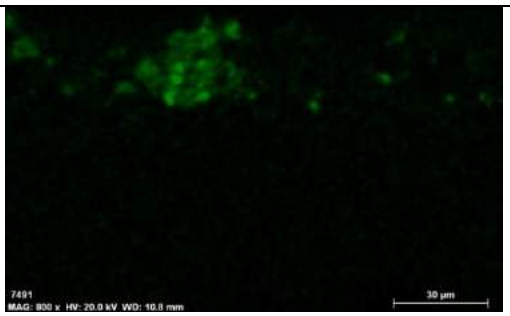


Figura 573: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

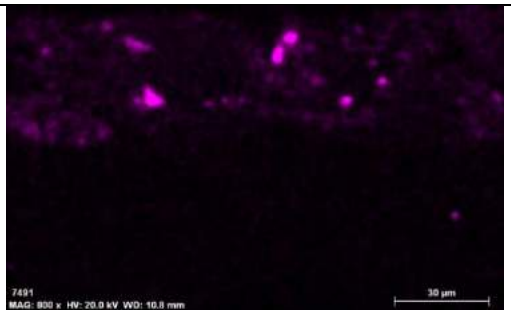


Figura 574: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

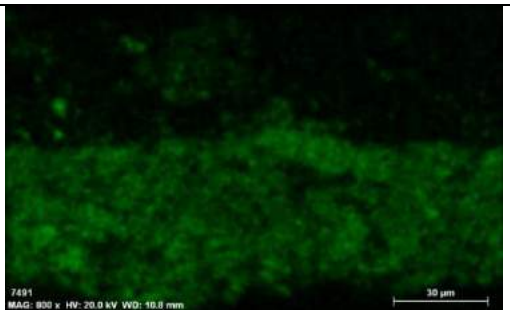


Figura 575: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

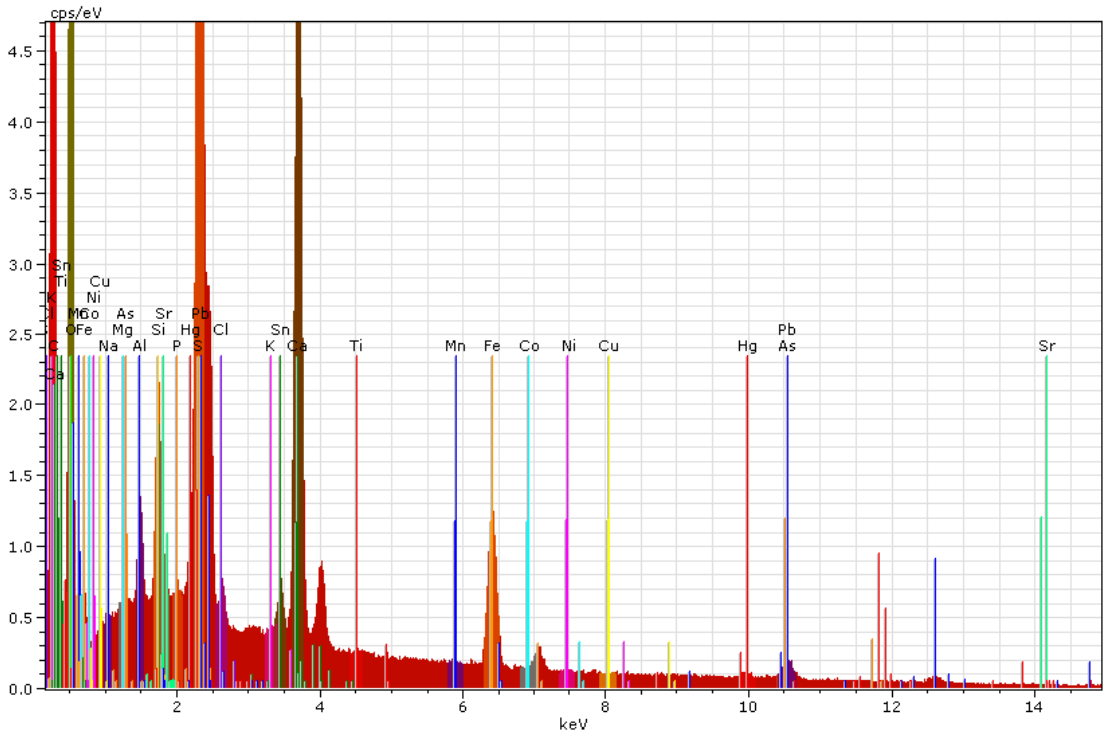


Figura 576: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 29

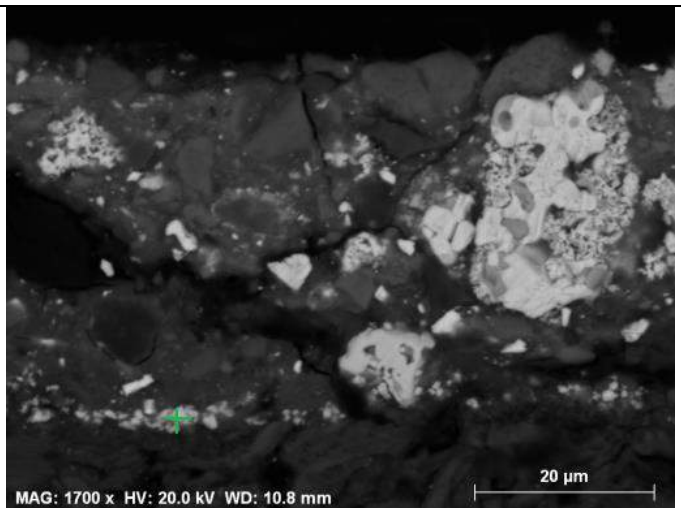


Figura 577: Análise de uma partícula branca da camada 2 (branca – imprimadura?)

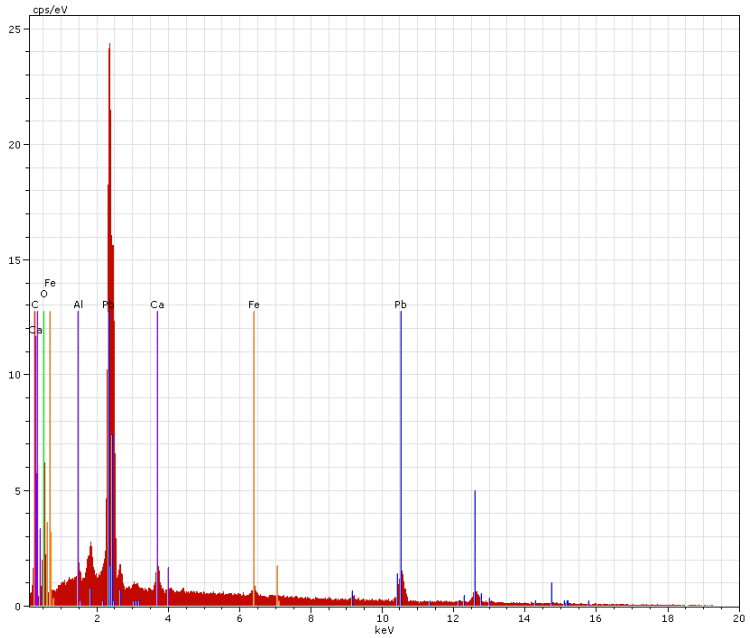


Figura 578: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo + ocre

Tabela 109: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.02	1.35	7.96	0.09	0.004	3.210	1.000	1.013
Ca	20	K-series	3.17	4.18	16.60	0.14	0.010	3.886	1.000	1.026
Fe	26	K-series	1.06	1.40	3.98	0.07	0.004	3.398	1.000	1.116
Pb	82	L-series	70.59	93.07	71.46	2.34	0.821	1.011	1.000	1.121
		Total:	75.85	100.00	100.00					

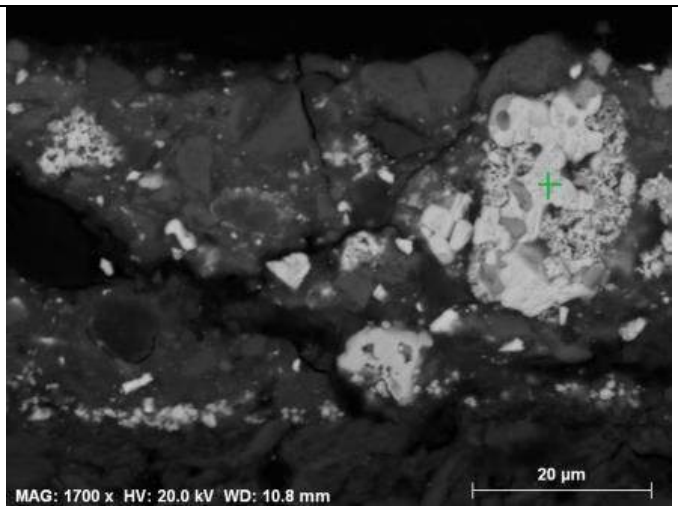


Figura 579: Análise de uma partícula branca da camada 3 (castanha alaranjada)

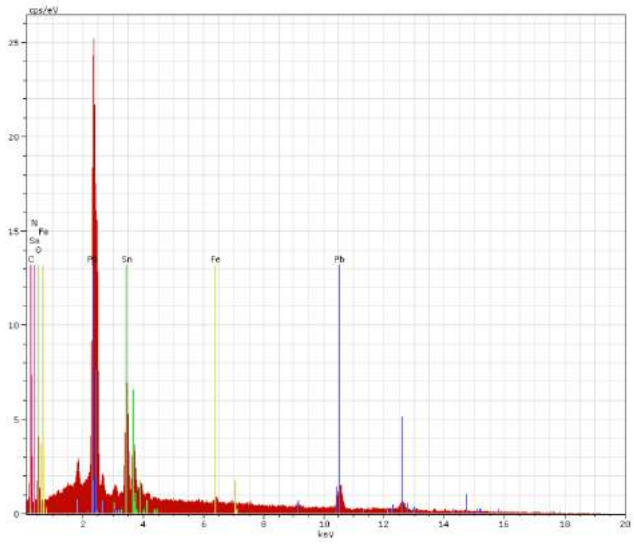


Figura 580: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 110: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	0.61	0.81	2.40	0.06	0.003	2.728	1.000	1.098
Sn	50	L-series	23.00	30.71	42.85	0.73	0.140	2.151	1.000	1.018
Pb	82	L-series	51.29	68.49	54.75	1.74	0.734	0.825	1.000	1.130
		Total:	74.89	100.00	100.00					

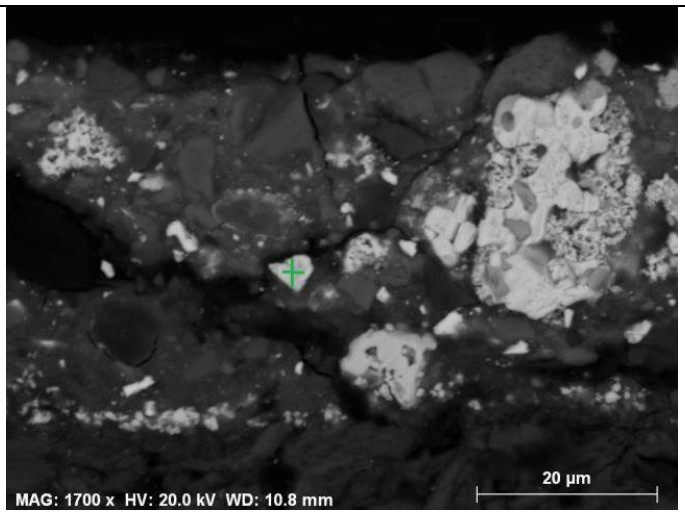


Figura 581: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (castanha alaranjada)

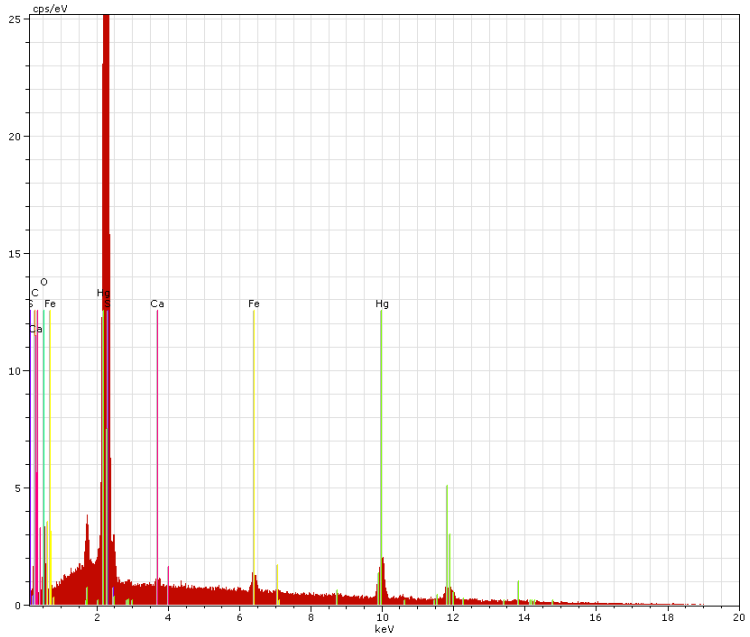


Figura 582: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 111: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	14.06	17.43	53.66	0.54	0.069	2.511	1.000	1.012
Ca	20	K-series	0.68	0.85	2.09	0.06	0.003	2.494	1.000	1.027
Fe	26	K-series	2.55	3.17	5.60	0.12	0.013	2.221	1.000	1.121
Hg	80	L-series	63.34	78.55	38.65	2.02	0.886	0.799	1.000	1.109
		Total:	80.64	100.00	100.00					

Tabela 112: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Castanha alaranjada	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; vermelhão; ocres; carbonato de cálcio
2	Branca – Imprimadura?	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocres O carbonato de cálcio e os ocres poderão ter sido arrastados da camada superior durante o polimento.
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra AP19: vermelho, luz.

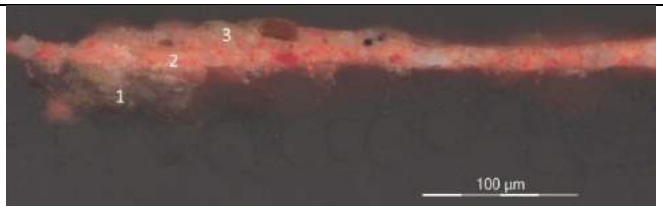


Figura 583: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege avermelhada (12 µm)
2 – Camada vermelha (13 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

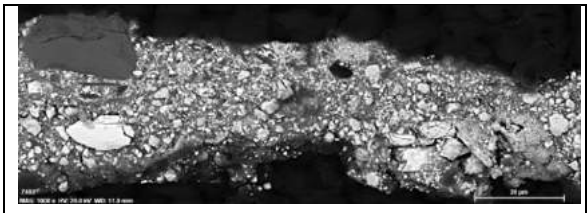


Figura 584: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 30)

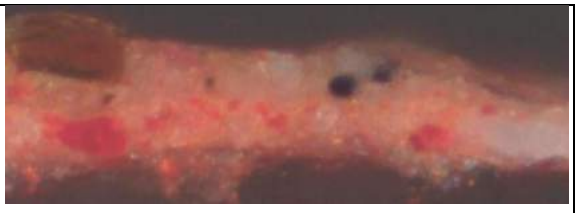


Figura 585: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 30)

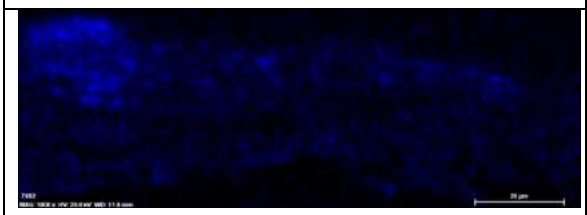


Figura 586: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

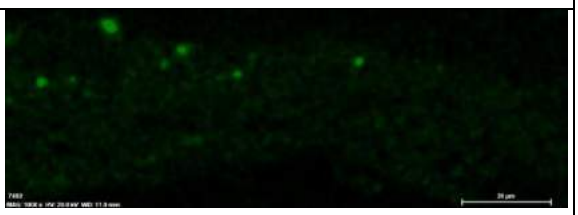


Figura 587: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)



Figura 588: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

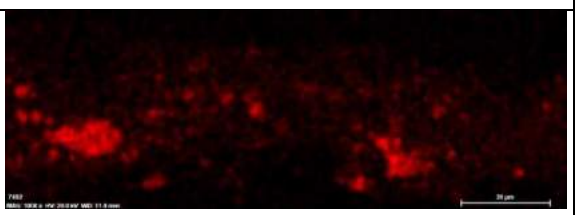


Figura 589: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

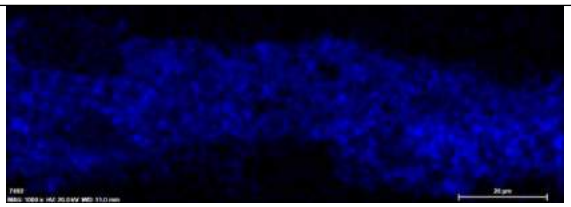


Figura 590: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

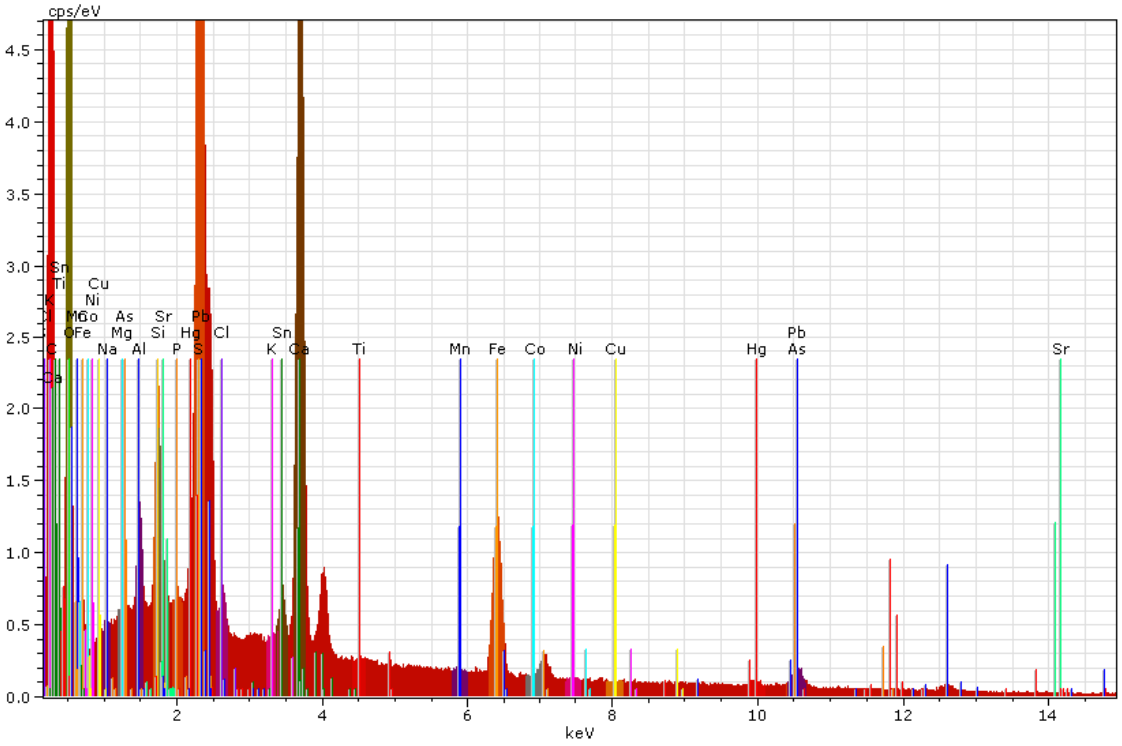


Figura 591: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 29

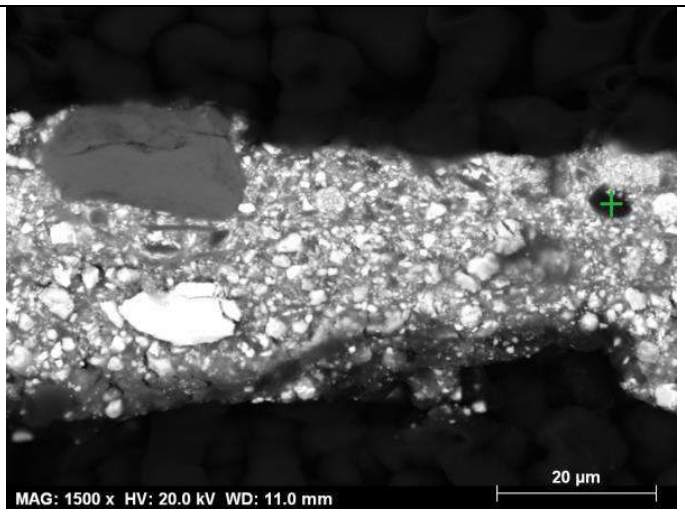


Figura 592: Análise de uma partícula preta da camada 3 (bege avermelhada)

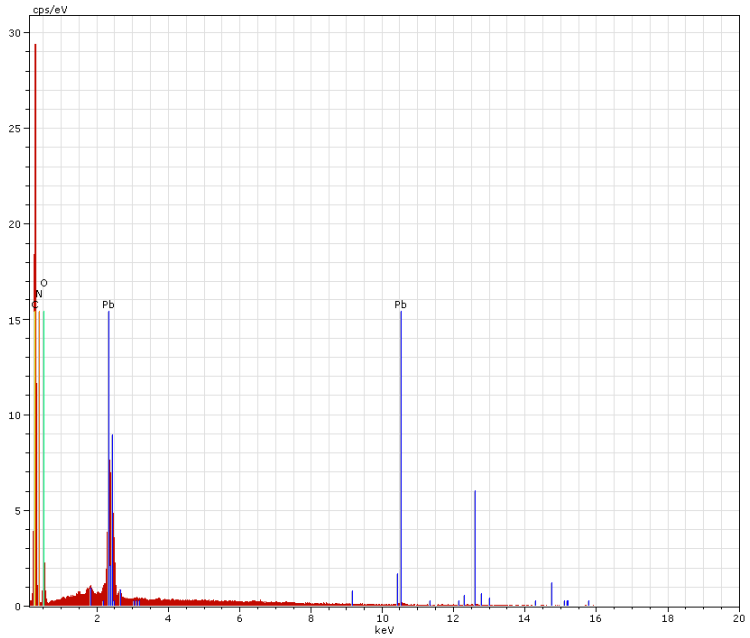


Figura 593: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 113: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	47.10	85.87	99.06	5.66	0.558	1.539	1.000	1.000
Pb	82	L-series	7.75	14.13	0.94	0.40	0.040	3.036	1.000	1.170
		Total:	54.85	100.00	100.00					

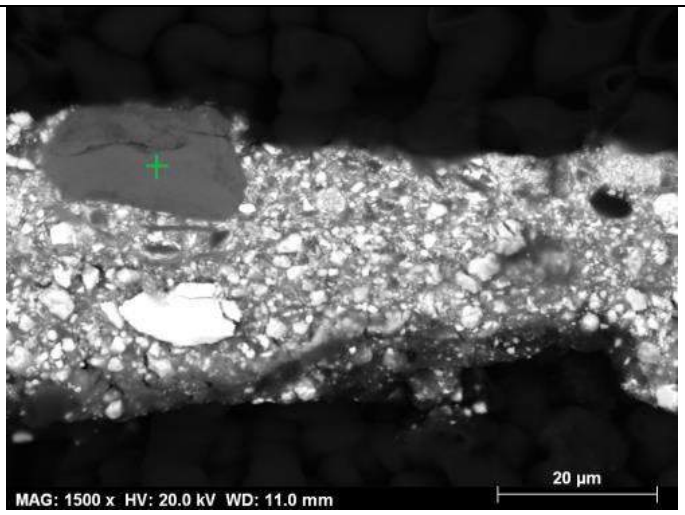


Figura 594: Análise de uma partícula acastanhada da camada 3 (bege avermelhada)

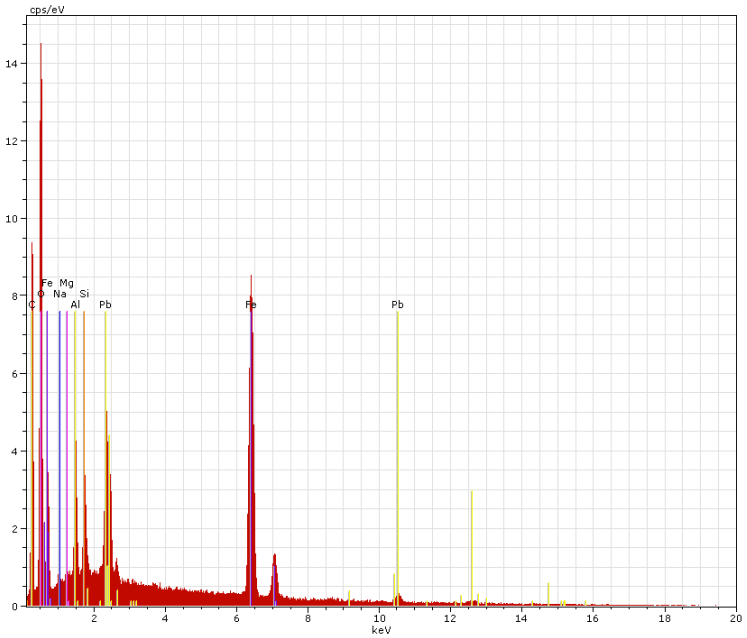


Figura 595: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 114: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	1.35	2.07	4.92	0.13	0.019	1.096	1.000	1.003
Mg	12	K-series	0.82	1.25	2.82	0.08	0.010	1.270	1.000	1.006
Al	13	K-series	5.28	8.10	16.42	0.29	0.059	1.372	1.000	1.006
Si	14	K-series	3.13	4.80	9.34	0.17	0.026	1.822	1.000	1.008
Fe	26	K-series	40.38	61.96	60.72	1.12	0.332	1.784	1.000	1.047
Pb	82	L-series	14.23	21.83	5.77	0.61	0.346	0.577	1.000	1.095
		Total:	65.18	100.00	100.00					

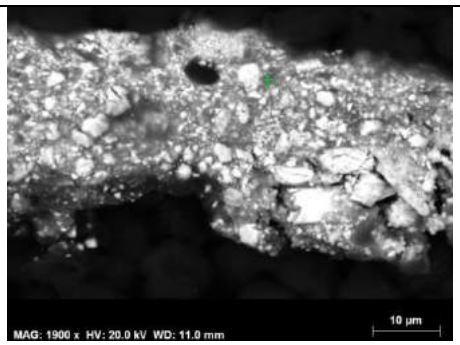


Figura 596: Análise de uma partícula translúcida da camada 3 (bege avermelhada)

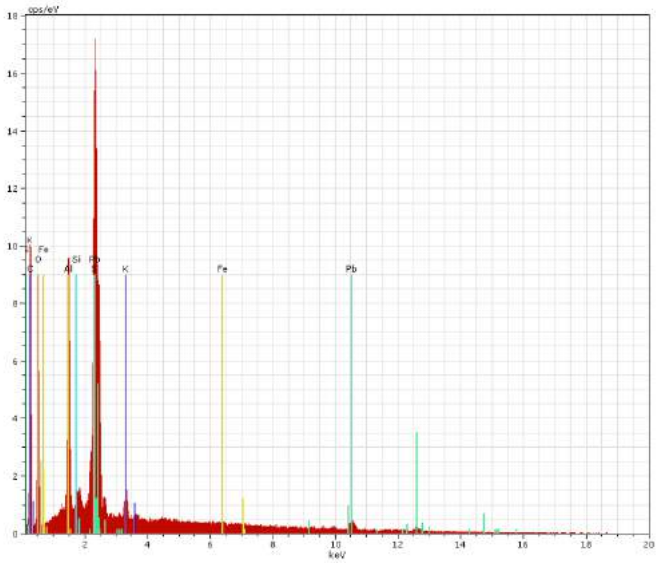


Figura 597: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 115: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	30.27	47.70	85.98	4.18	0.490	0.973	1.000	1.000
Al	13	K-series	4.69	7.40	5.94	0.26	0.021	3.449	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.02	0.03	0.02	0.00	0.000	4.538	1.000	1.016
S	16	K-series	2.62	4.13	2.79	0.12	0.009	4.387	1.000	1.025
K	19	K-series	1.04	1.64	0.91	0.06	0.003	4.739	1.000	1.021
Fe	26	K-series	0.62	0.98	0.38	0.06	0.002	4.078	1.000	1.115
Pb	82	L-series	24.19	38.12	3.98	0.92	0.268	1.258	1.000	1.133
		Total:	63.45	100.00	100.00					

Tabela 116: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Bege avermelhada	Branco de chumbo; vermelhão; ocre; carvão vegetal; laca; carbonato de cálcio
2	Vermelha	Branco de chumbo; vermelhão
1	Preparação	Não foi analisada por SEM-EDX – o mapa 30 não inclui este estrato

Amostra AP20: preto, luz.

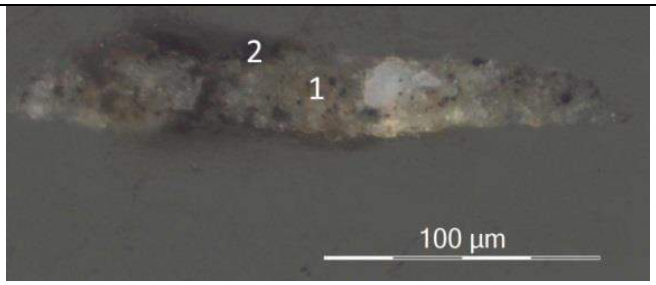


Figura 598: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada preta (parcial) (7 µm)

1 – Camada cinzenta (24 µm)

Análise µ- FTIR:

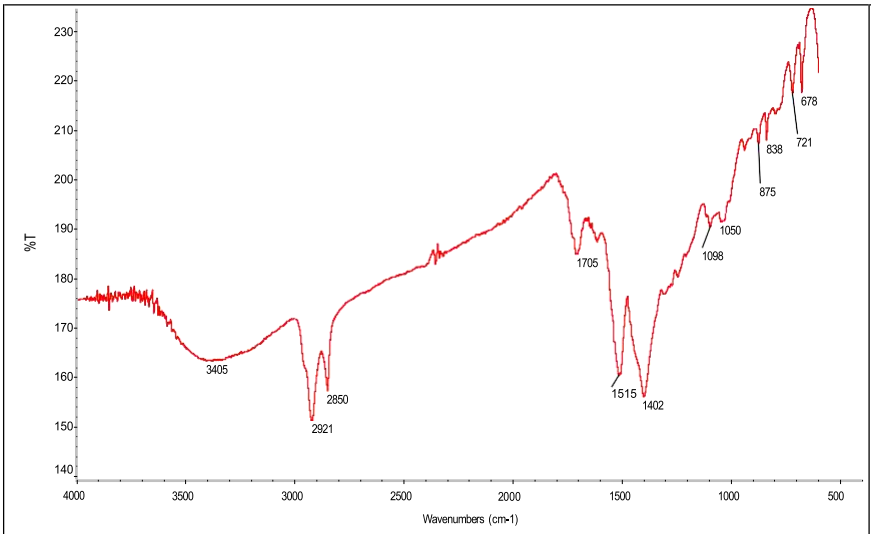


Figura 599: Espectro de IV da camada 1 (cinzenta)

Materiais identificados:

- Oleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

Amostra AP21: castanho, tom intermédio.

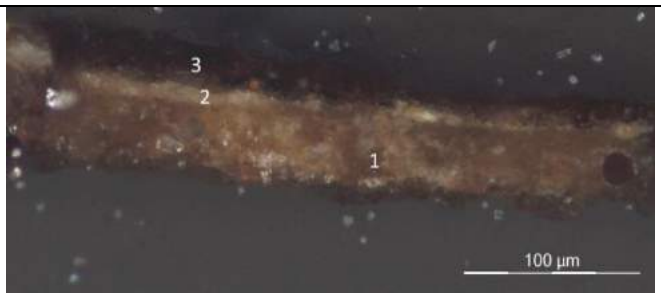


Figura 600: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (29 µm)

2 – Camada de imprimadura branca (10 µm)

1 – Camada de preparação branca acastanhada (34 µm)

APÊNDICE III – REGISTO FOTOGRÁFICO DAS TELAS REPRESENTANDO SANTAS MÁRTIRES DA MISERICÓRDIA DE ALCOCHETE

FOTOGRAFIA SOB RADIAÇÃO VISÍVEL



Figura 1: *Santa Catarina e* Santa Inês – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 2: *Santa Catarina e Santa Inês* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 3: *Santa Luzia e Santa Apolónia* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 4: Santa *Luzia e Santa Apolónia* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira

FOTOGRAFIA DE FLUORESCÊNCIA DE ULTRAVIOLETA



Figura 5: *Santa Catarina e Santa Inês*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 6: *Santa Luzia e Santa Apolónia*. Fot. Luís Bravo Pereira

FOTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO



Figura 7: *Santa Catarina e Santa Inês*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 8: *Santa Luzia e Santa Apolónia*. Fot. Luís Bravo Pereira

REGISTO FOTOGRÁFICO COM MICROSCÓPIO ÓTICO DIGITAL



Figura 9: *Santa Catarina e Santa Inês* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

(pontos coincidentes com os locais de recolha de amostras)



Figura 10: Área SC1 (ampliação original 200x)



Figura 11: Área SC2 (ampliação original 200x)

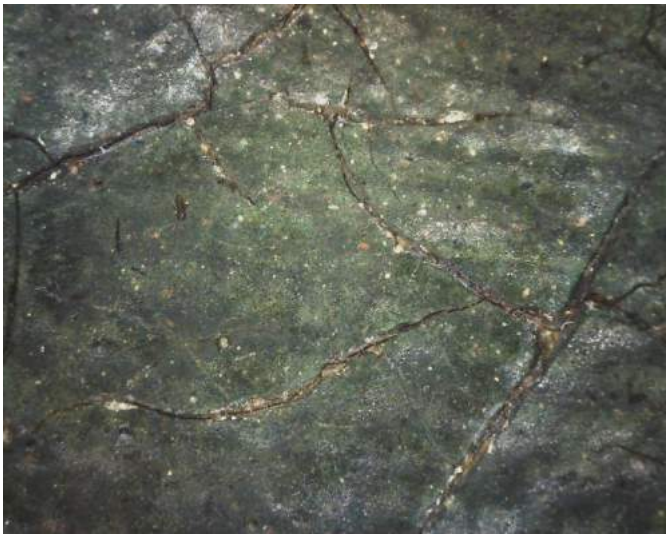


Figura 12: Área SC3 (ampliação original 50x)

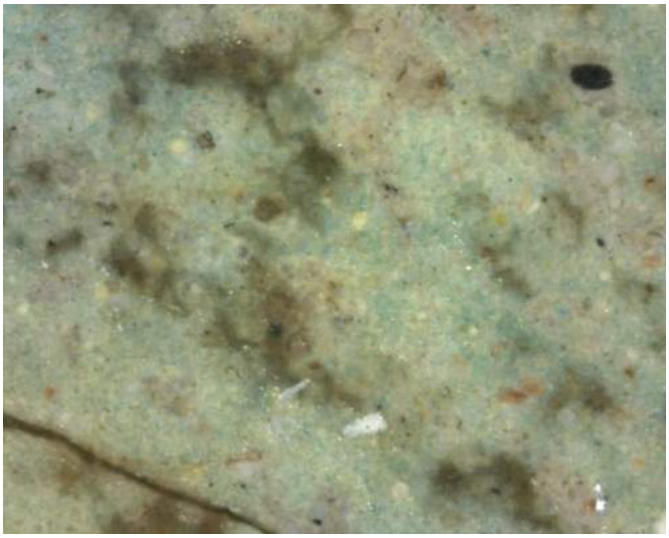


Figura 13: Área SC4 (ampliação original 200x)



Figura 14: Área SC5 (ampliação original 200x)

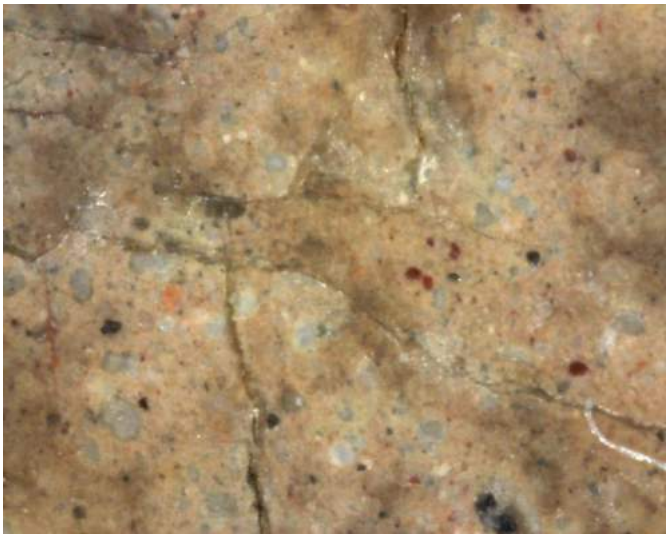


Figura 15: Área SC6 (ampliação original 200x)

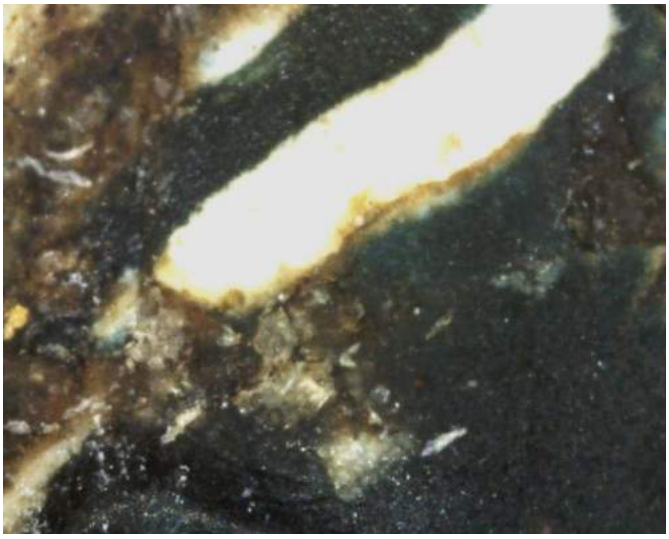


Figura 16: Área SC7 (ampliação original 200x)

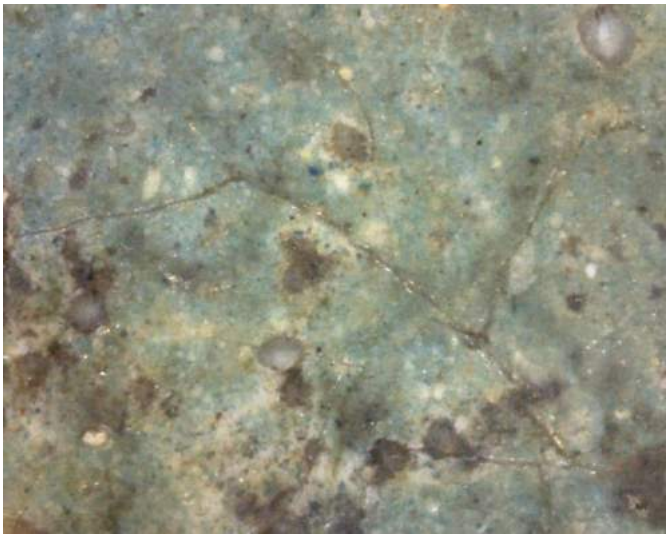


Figura 17: Área SC8 (ampliação original 50x)

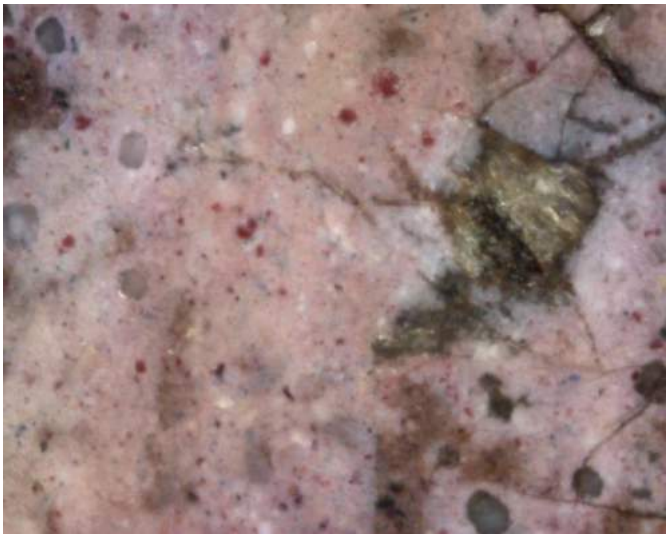


Figura 18: Área SC9 (ampliação original 200x)

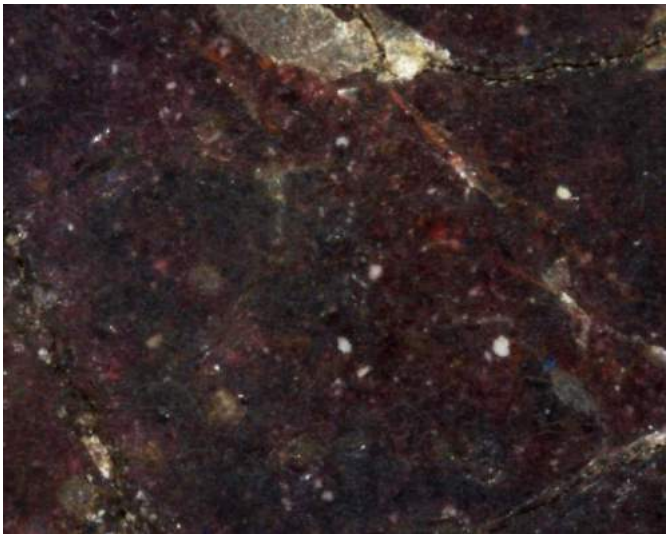


Figura 19: Área SC10 (ampliação original 200x)



Figura 20: Área SC11 (ampliação original 50x)

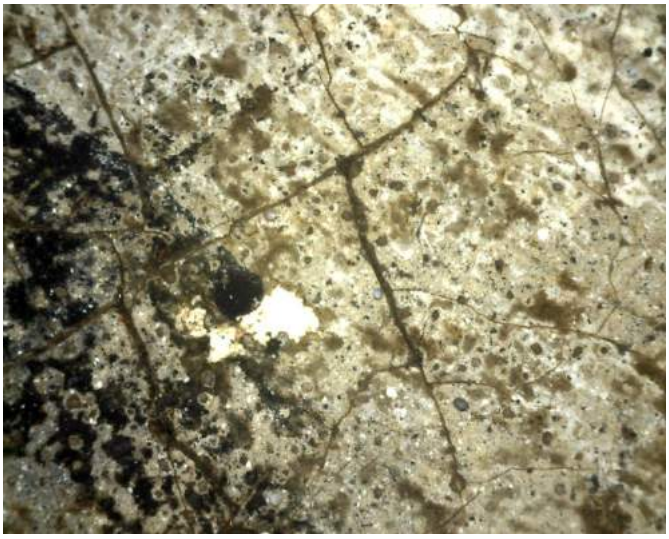


Figura 21: Área SC12 (ampliação original 50x)

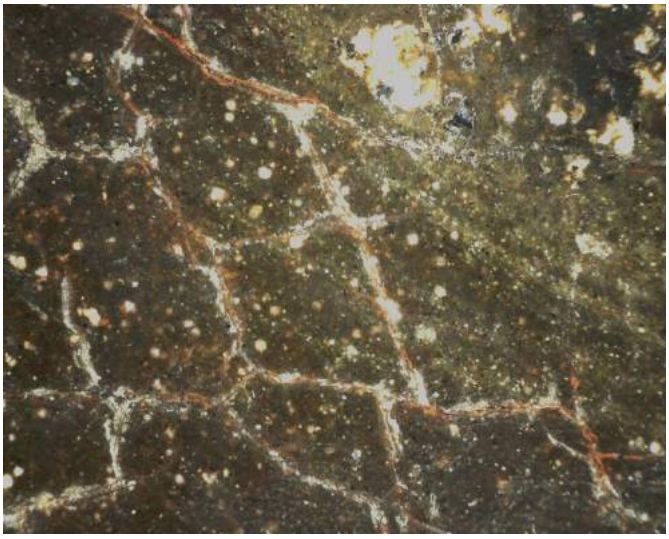


Figura 22: Área SC13 (ampliação original 50x)

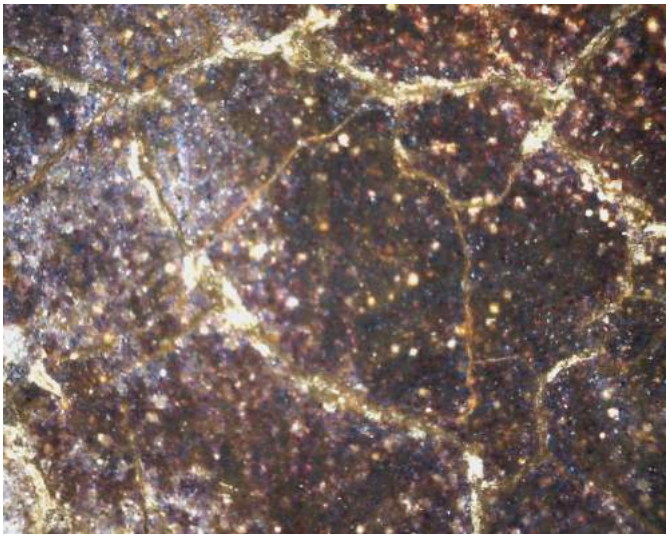


Figura 23: Área SC14 (ampliação original 50x)



Figura 24 *Santa Luzia e Santa Apolónia* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital (pontos coincidentes com os locais de recolha de amostras)

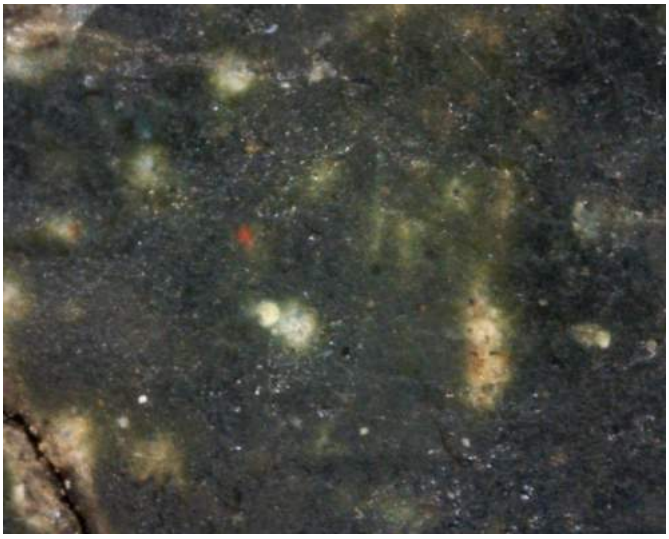


Figura 25: Área SL1 (ampliação original 200x)

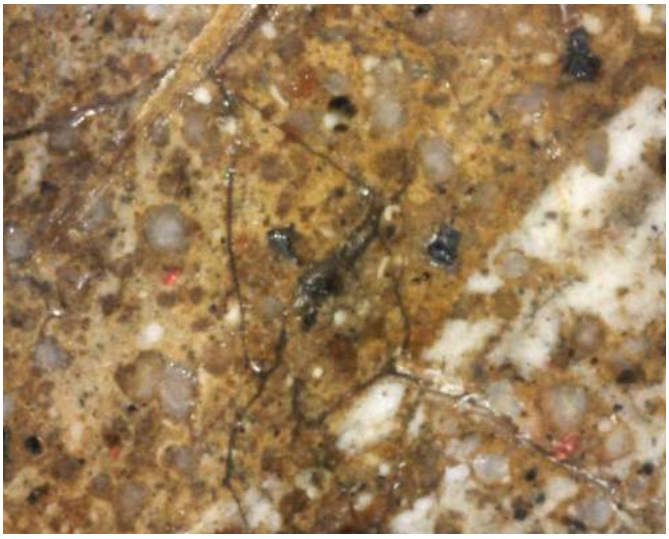


Figura 26: Área SL2 (ampliação original 200x)

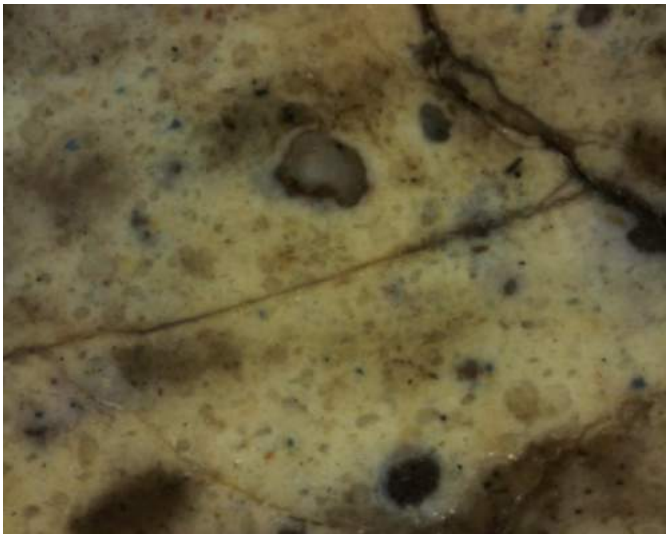


Figura 27: Área SL3 (ampliação original 200x)

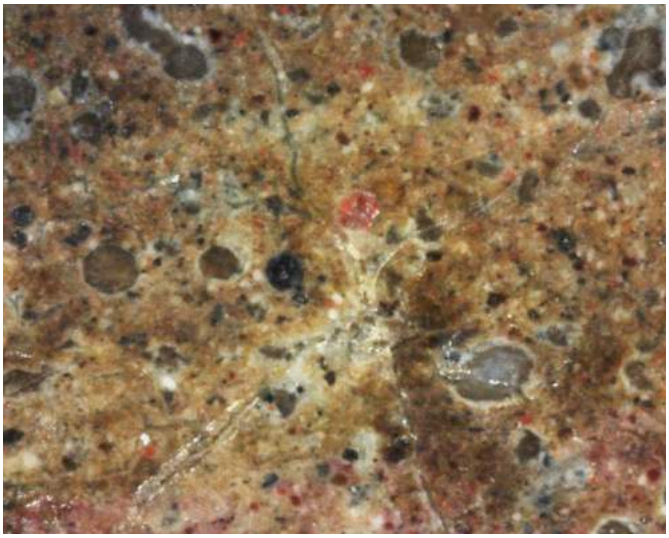


Figura 28: Área SL4 (ampliação original 200x)

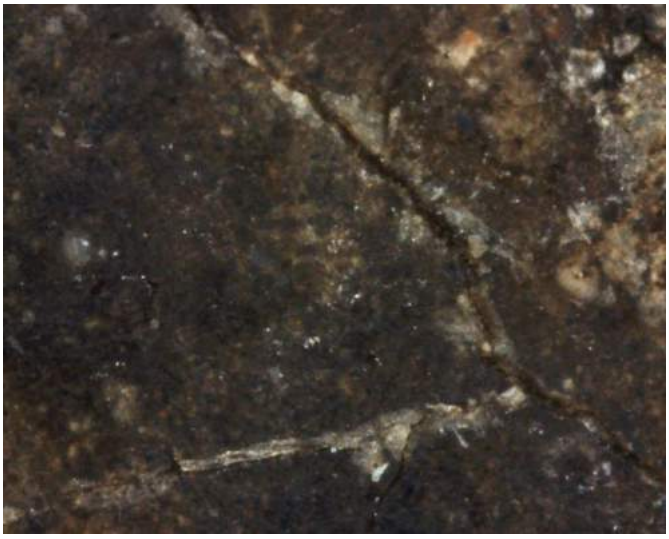


Figura 29: Área SL5 (ampliação original 200x)



Figura 30: Área SL6 (ampliação original 50x)

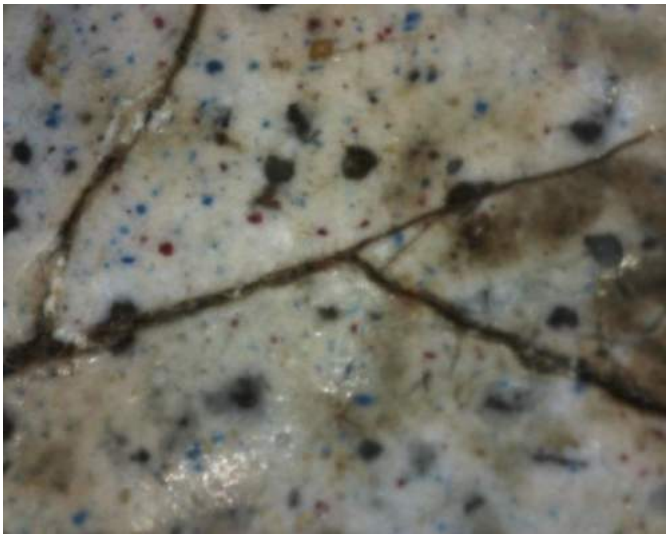


Figura 31: Área SL7 (ampliação original 200x)

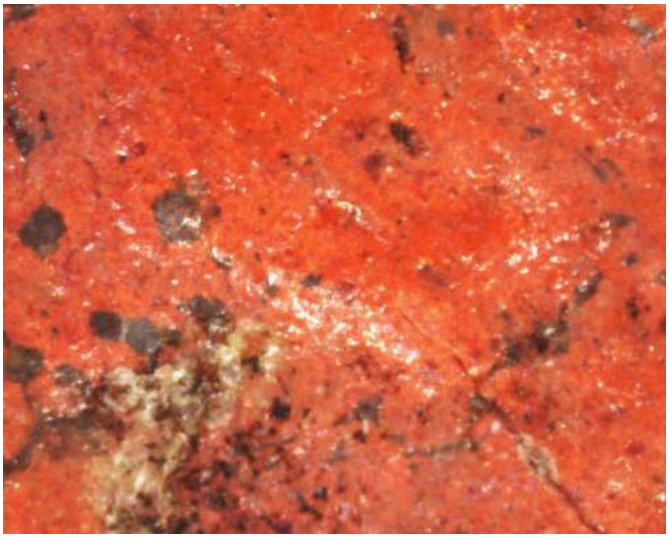


Figura 32: Área SL8 (ampliação original 200x)



Figura 33: Área SL9 (ampliação original 200x)

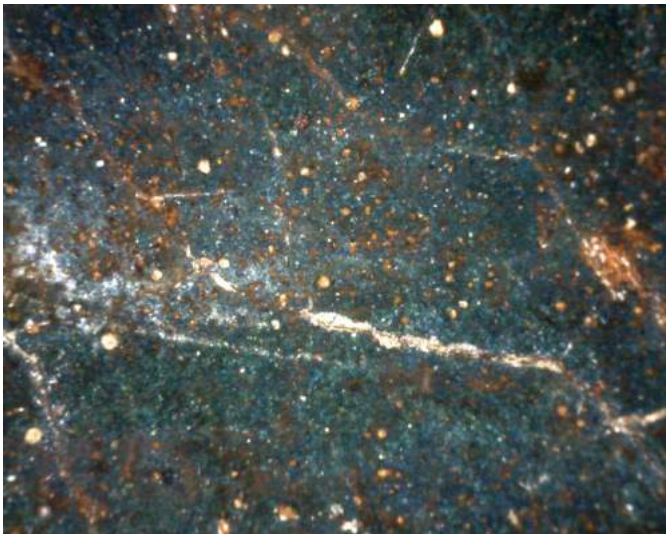


Figura 34: Área SL10 (ampliação original 50x)

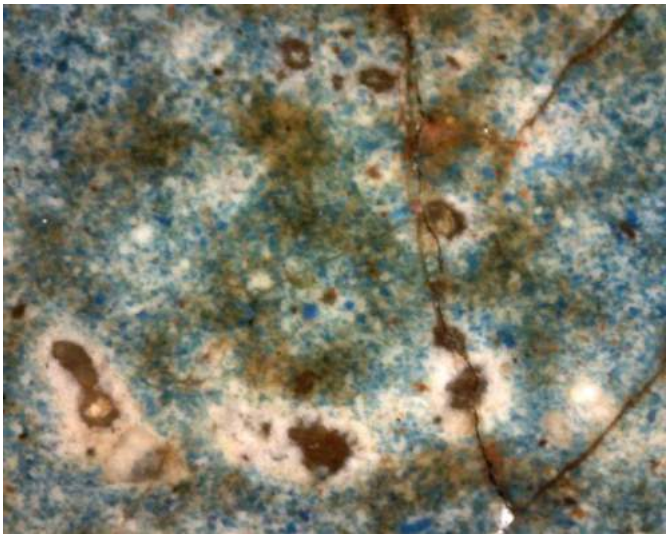


Figura 35: Área SL11 (ampliação original 200x)

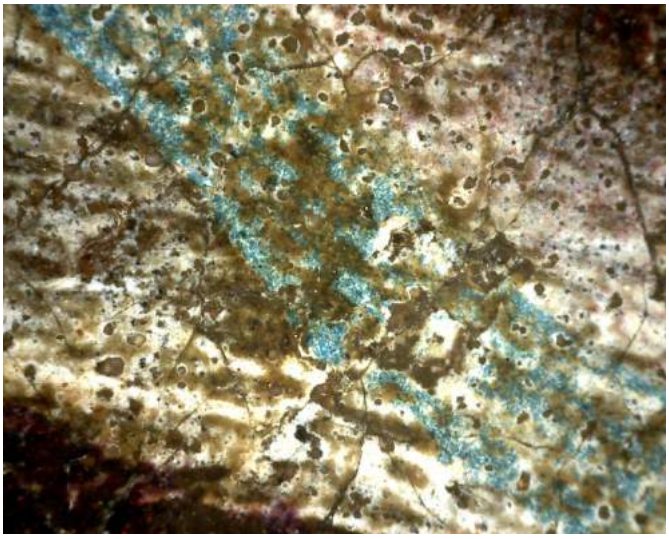


Figura 36: Área SL12 (ampliação original 50x)

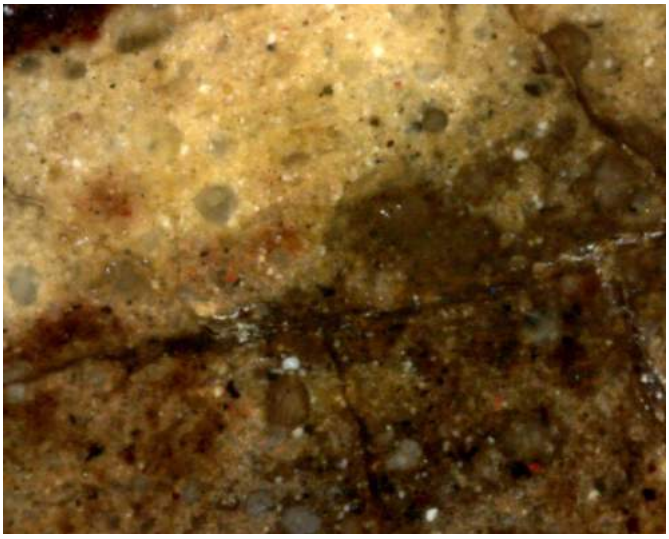


Figura 37: Área SL13 (ampliação original 200x)

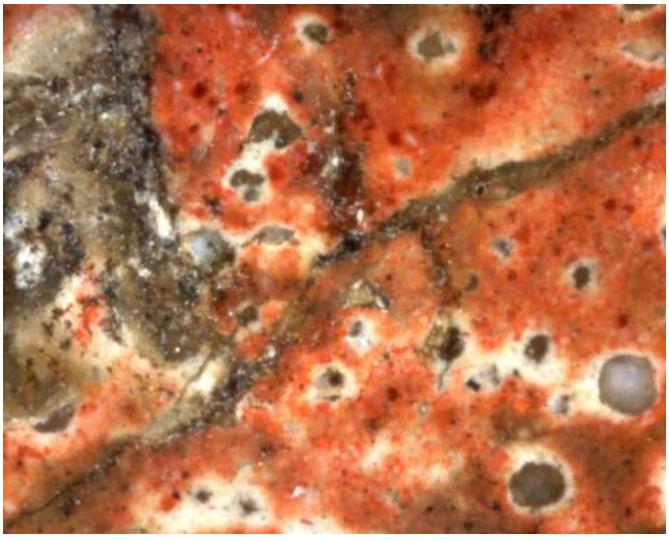


Figura 38: Área SL14 (ampliação original 200x)



Figura 39: Área SL15 (ampliação original 200x)

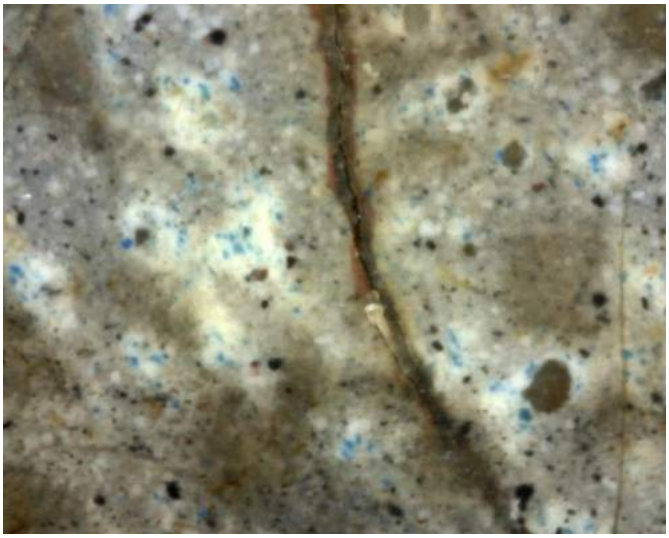


Figura 40: Área SL16 (ampliação original 200x)

APÊNDICE IV – DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA RELATIVA ÀS TELAS REPRESENTANDO SANTAS MÁRTIRES DA MISERICÓRDIA DE ALCOCHETE

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA SANTA CATARINA E SANTA INÊS



Figura 1: Localização dos pontos de amostragem. Fot. Luis Bravo Pereira

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem

Nº da amostra	Características	Métodos de análise
SC1	Carnação, luz, rosto de Santa Catarina.	MO, μ-FTIR
SC2	Cinzento azulado, luz, céu.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SC3	Verde, sombra, veste de Santa Catarina.	MO, μ-FTIR
SC4	Verde, luz, veste de Santa Catarina.	MO, SEM-EDX
SC5	Amarelo, luz, manto de Santa Catarina.	MO, μ-FTIR
SC6	Amarelo, sombra, manto de Santa Catarina.	MO
SC7	Amarelo, luz, coroa de Santa Catarina.	MO, SEM-EDX
SC8	Verde, luz, fundo paisagístico.	MO, μ-FTIR
SC9	Cor-de-rosa, luz, veste de Santa Inês.	MO, SEM-EDX
SC10	Carmim, sombra, veste de Santa Inês.	MO, μ-FTIR
SC11	Verde, luz, contorno do manto de Santa Inês.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SC12	Castanho acinzentado, luz, roda de Santa Catarina.	MO, μ-FTIR
SC13	Verde acastanhado, sombra, solo.	MO
SC14	Violeta arroxeado, sombra, manga da veste de Santa Catarina	MO, SEM-EDX

Amostra SC1: carnação, luz.

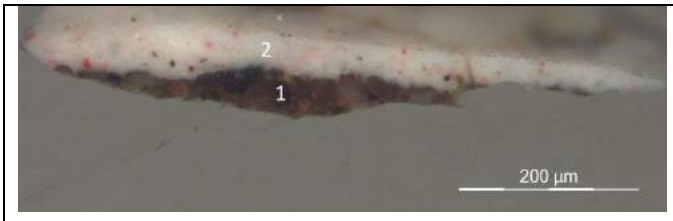


Figura 2: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca avermelhada – carnação (55 µm)
1 – Camada de preparação castanha alaranjada (49 µm)

Análise µ-FTIR:

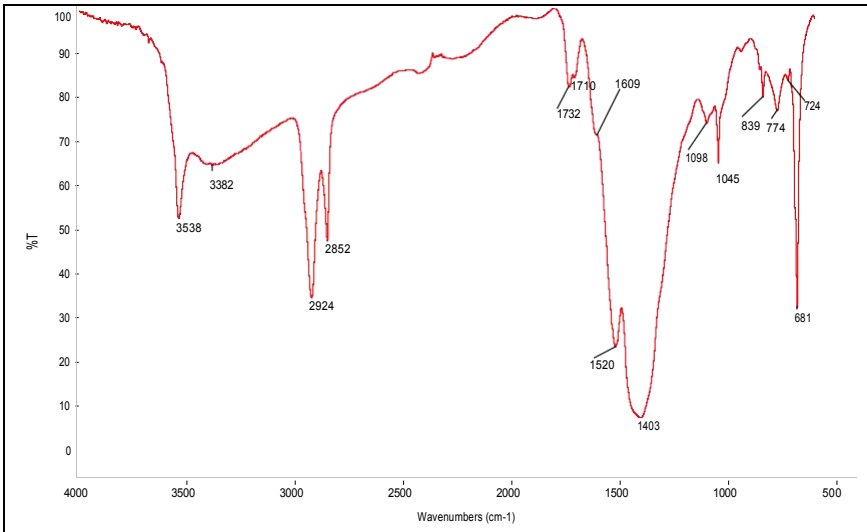


Figura 3: Espectro de IV da camada 2 (branca avermelhada - carnação)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Carboxilatos

Amostra SC2: cinzento azulado, luz.

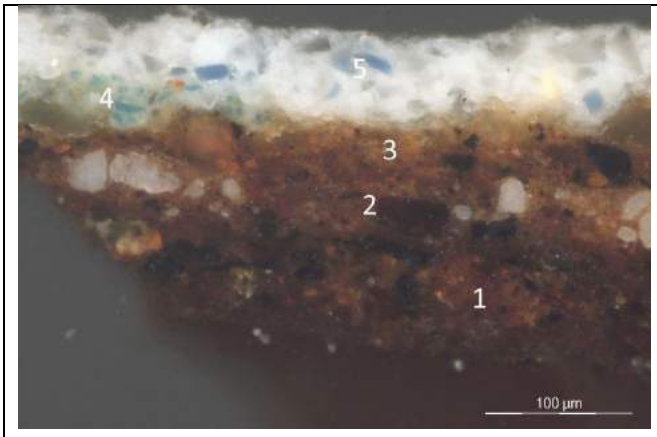


Figura 4: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada cinzenta azulada (53 µm)
4 – Camada azul esverdeada (17 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (32 µm)
2 – Camada de preparação castanha (30 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (72 µm)

Análise μ-FTIR:

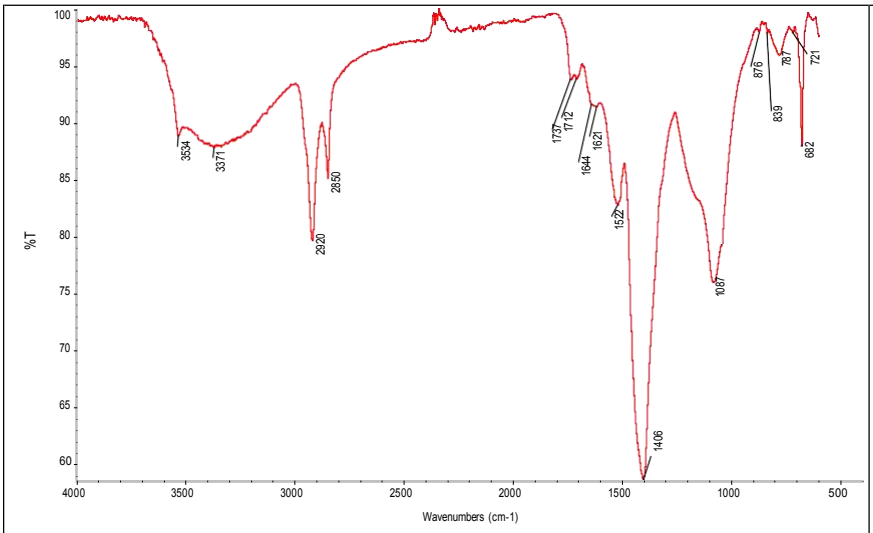


Figura 5: Espectro de IV da camada 5 (cinzenta azulada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Silicatos (azul esmalte, tendo em conta o resultado de SEM-EDX)
- Carboxilatos
- Oxalatos

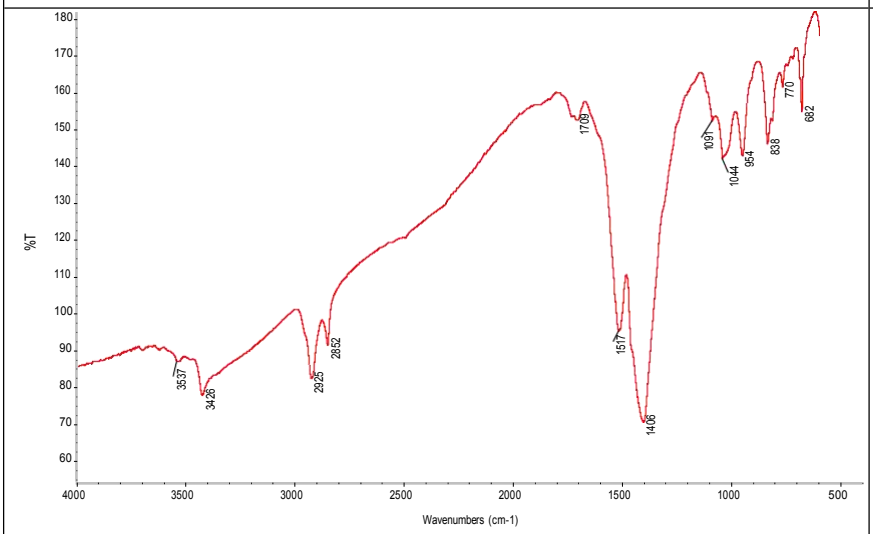


Figura 6: Espectro de IV da camada 4 (azul esverdeada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite)
- Azurite
- Carboxilatos

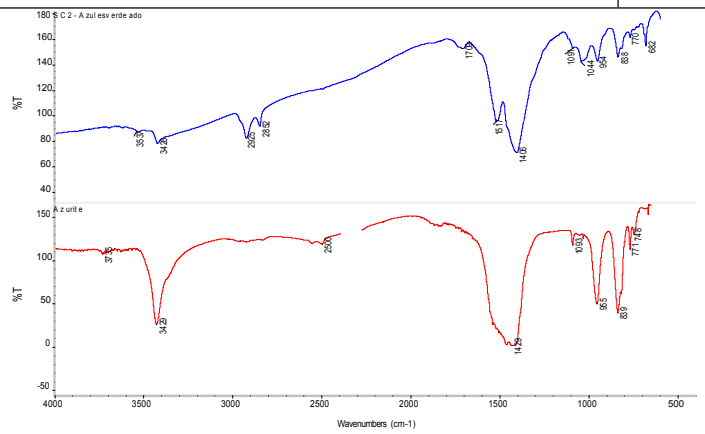


Figura 7: Comparação entre o espectro de IV da camada de azul esverdeado a azul e o espectro de IV de referência[1] da azurite a vermelho

[1] Espectro de referência retirado da biblioteca de espectros de infravermelho do Laboratório de Conservação José de Figueiredo – DGCP, IP.

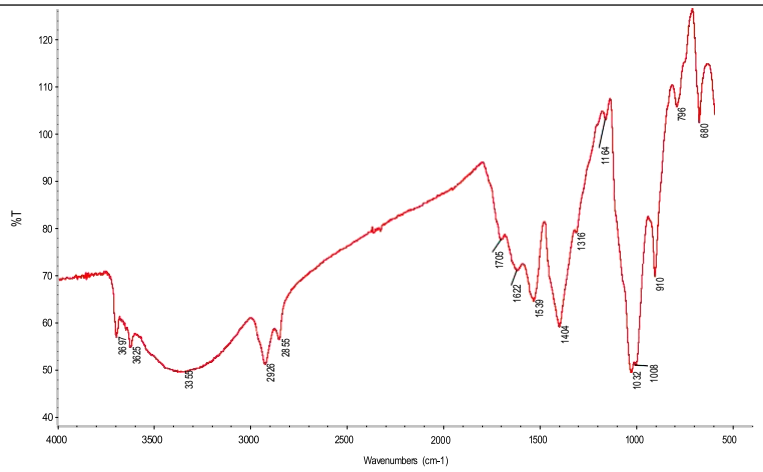


Figura 8: Espectro de IV das camadas de preparação

Materiais identificados:

- Óleo
- Minerais do grupo da caulinite (indicam a utilização de pigmentos ocre)
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

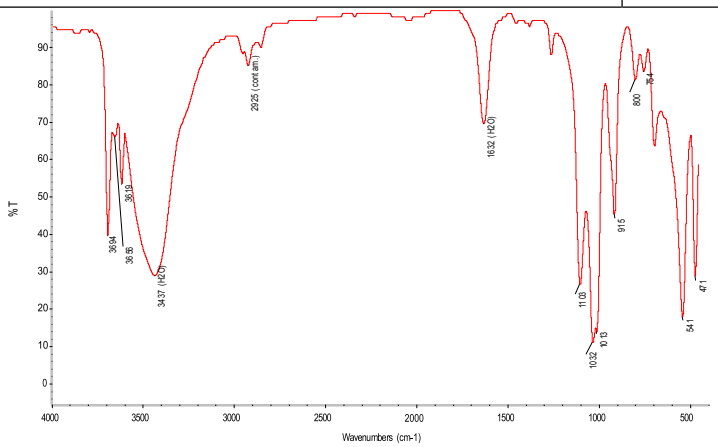


Figura 9: Espectro de referência[2] da caulinite

Análise SEM-EDX:

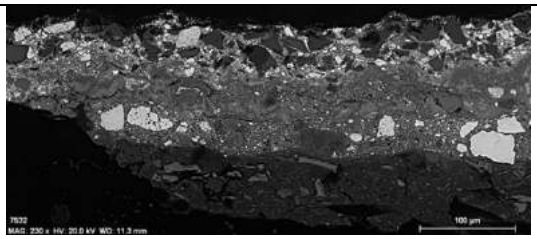


Figura 10: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 31)



Figura 11: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 31)

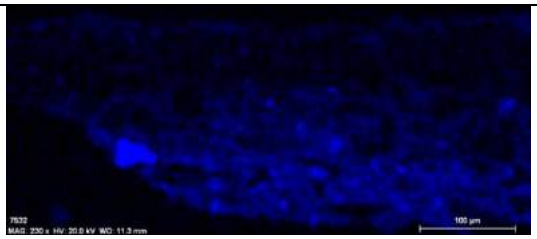


Figura 12: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

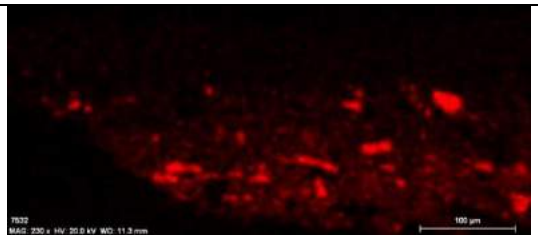


Figura 13: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

[2] Espectro de referência retirado da biblioteca de espectros de infravermelho do Laboratório de Conservação José de Figueiredo – DGCP, IP.

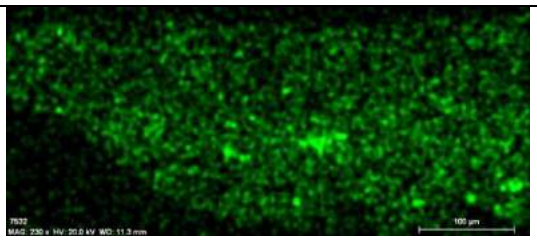


Figura 14: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

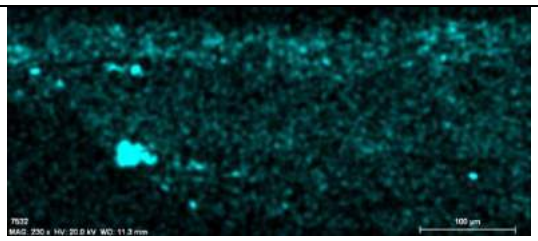


Figura 15: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

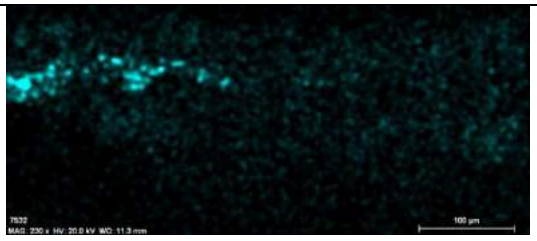


Figura 16: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

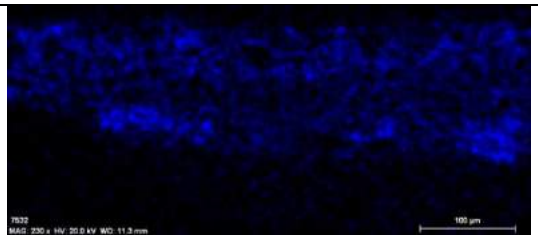


Figura 17: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

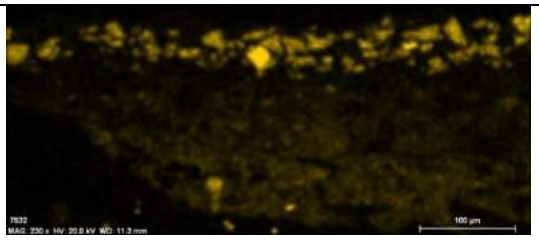


Figura 18: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

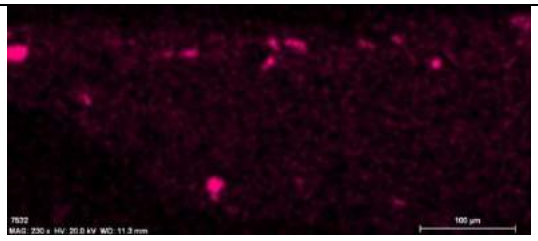


Figura 19: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

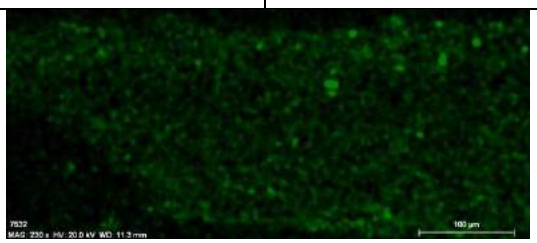


Figura 20: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

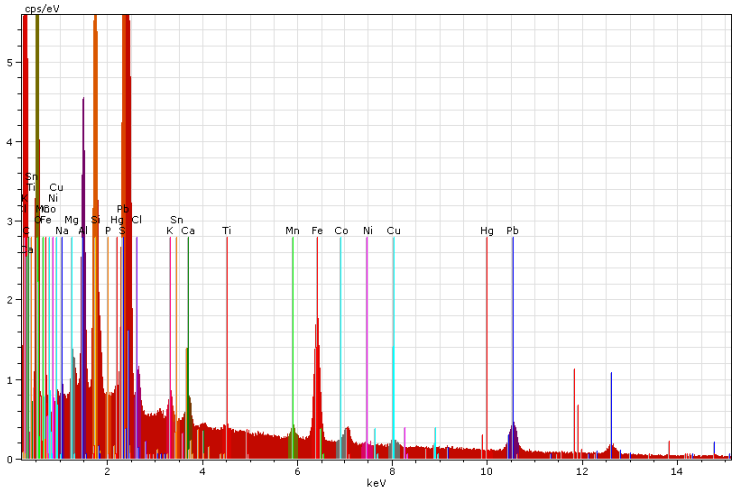


Figura 21: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 31

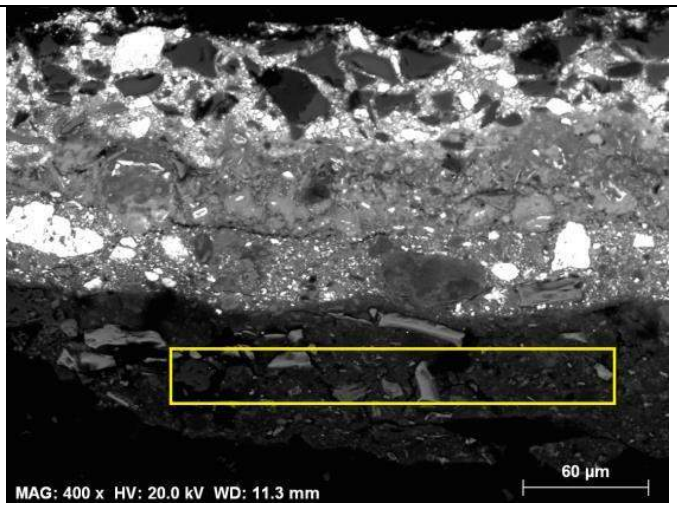


Figura 22: Análise de uma área da camada 1 (preparação castanha escura)

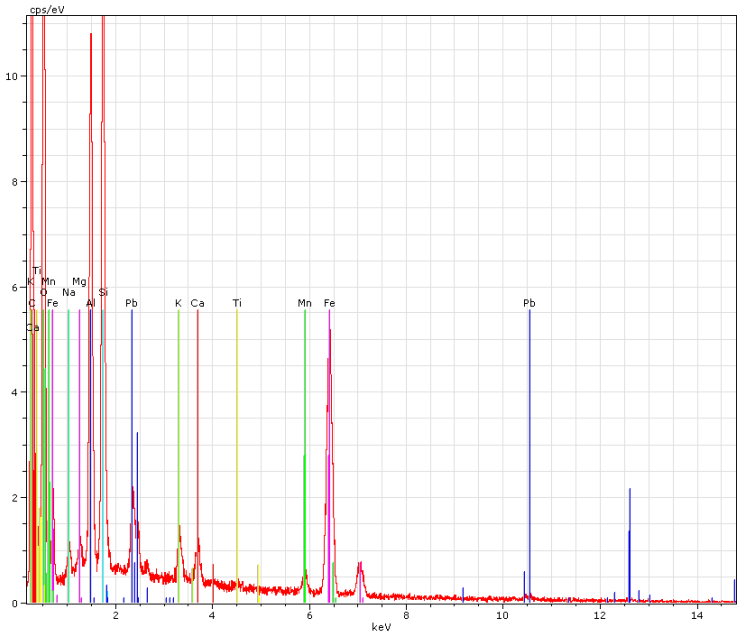


Figura 23: Espectro EDX da área referida acima – ocre castanho

Tabela 2: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	1.73	2.78	4.75	0.16	0.027	1.024	1.000	1.006
Mg	12	K-series	1.16	1.86	3.00	0.10	0.015	1.194	1.000	1.011
Al	13	K-series	11.96	19.19	27.92	0.61	0.147	1.297	1.000	1.010
Si	14	K-series	12.34	19.80	27.67	0.56	0.114	1.732	1.000	1.005
K	19	K-series	1.53	2.46	2.47	0.08	0.012	1.930	1.000	1.029
Ca	20	K-series	1.50	2.40	2.35	0.08	0.013	1.835	1.000	1.036
Ti	22	K-series	0.25	0.40	0.33	0.04	0.002	1.720	1.000	1.073
Mn	25	K-series	1.45	2.33	1.67	0.08	0.012	1.846	1.000	1.075
Fe	26	K-series	25.00	40.11	28.19	0.71	0.214	1.799	1.000	1.041
Pb	82	L-series	5.40	8.66	1.64	0.32	0.131	0.601	1.000	1.102
		Total:	62.33	100.00	100.00					

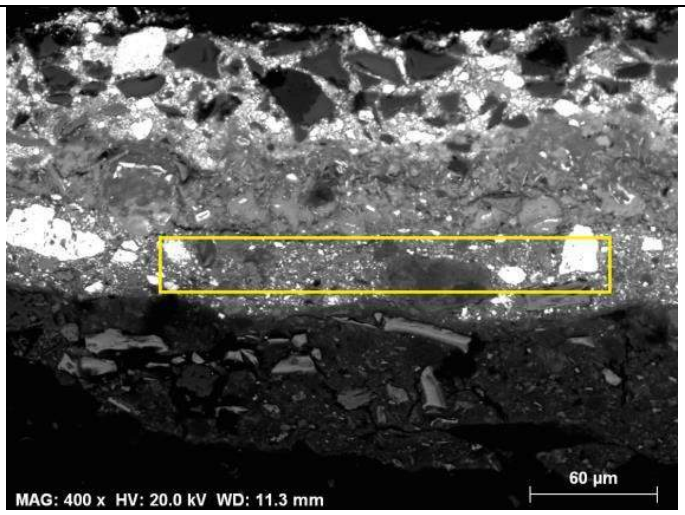


Figura 24: Análise de uma área da camada 2 (preparação castanha)

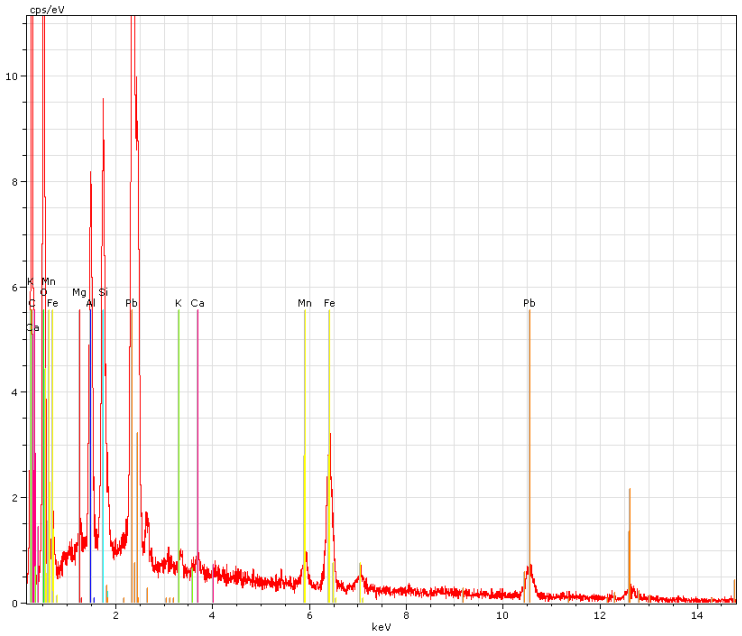


Figura 25: Espectro EDX da área referida acima – ocre castanho + branco de chumbo

Tabela 3: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.92	1.43	3.97	0.09	0.007	1.941	1.000	1.011
Al	13	K-series	6.93	10.84	27.01	0.37	0.052	2.074	1.000	1.011
Si	14	K-series	6.30	9.85	23.59	0.31	0.036	2.724	1.000	1.011
K	19	K-series	0.58	0.91	1.56	0.06	0.003	2.820	1.000	1.023
Ca	20	K-series	0.66	1.03	1.74	0.06	0.004	2.646	1.000	1.029
Mn	25	K-series	1.64	2.57	3.14	0.09	0.009	2.494	1.000	1.087
Fe	26	K-series	11.04	17.27	20.79	0.36	0.066	2.400	1.000	1.089
Pb	82	L-series	35.87	56.10	18.20	1.37	0.682	0.736	1.000	1.117
		Total:	63.95	100.00	100.00					

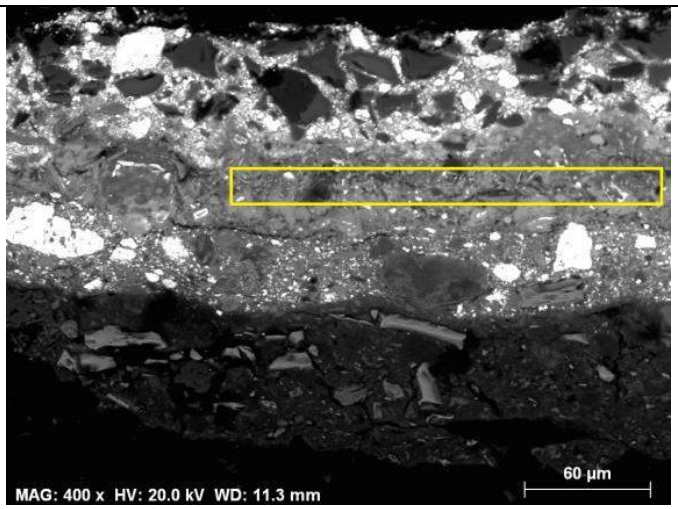


Figura 26: Análise de uma área da camada 3 (preparação castanha alaranjada)

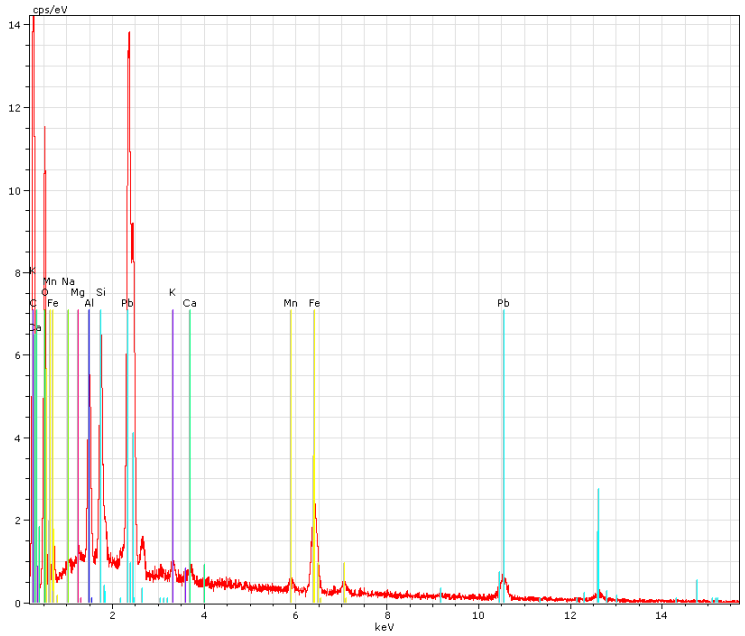


Figura 27: Espectro EDX da área referida acima – ocre castanho + mínio

Tabela 4: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	1.26	1.94	5.76	0.13	0.011	1.724	1.000	1.006
Mg	12	K-series	1.05	1.62	4.54	0.10	0.008	1.974	1.000	1.010
Al	13	K-series	5.91	9.10	23.02	0.32	0.043	2.108	1.000	1.011
Si	14	K-series	5.44	8.37	20.34	0.27	0.030	2.768	1.000	1.012
K	19	K-series	1.09	1.68	2.94	0.07	0.006	2.859	1.000	1.023
Ca	20	K-series	0.91	1.40	2.38	0.07	0.005	2.680	1.000	1.029
Mn	25	K-series	0.88	1.36	1.69	0.07	0.005	2.522	1.000	1.088
Fe	26	K-series	10.75	16.55	20.23	0.34	0.063	2.426	1.000	1.091
Pb	82	L-series	37.68	57.99	19.10	1.37	0.698	0.743	1.000	1.118
		Total:	64.99	100.00	100.00					

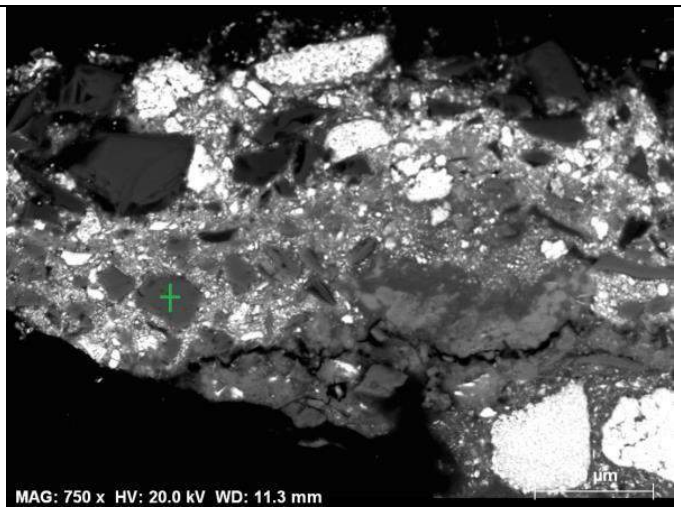


Figura 28: Análise de uma partícula azul da camada 4 (azul esverdeada)

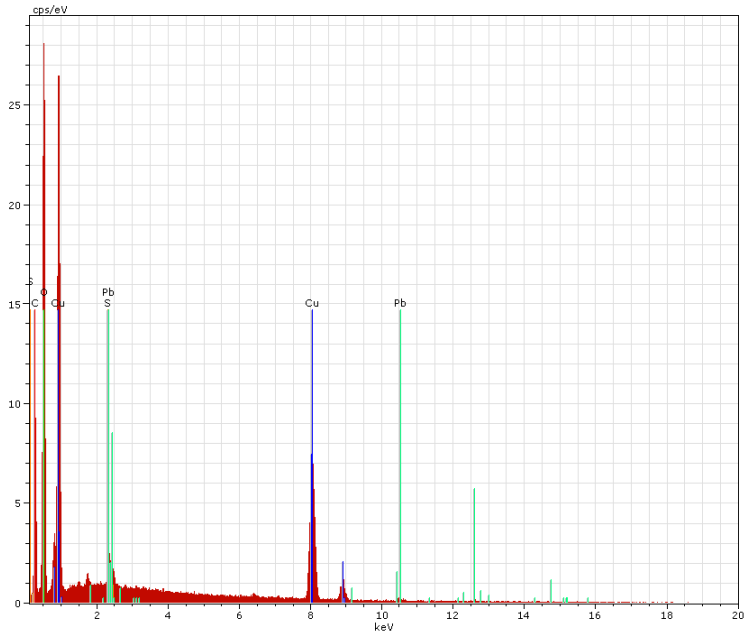


Figura 29: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 5: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.012
Cu	29	K-series	51.60	93.47	97.90	1.44	0.496	1.798	1.000	1.049
Pb	82	L-series	3.61	6.53	2.10	0.25	0.087	0.699	1.000	1.069
		Total:	55.20	100.00	100.00					

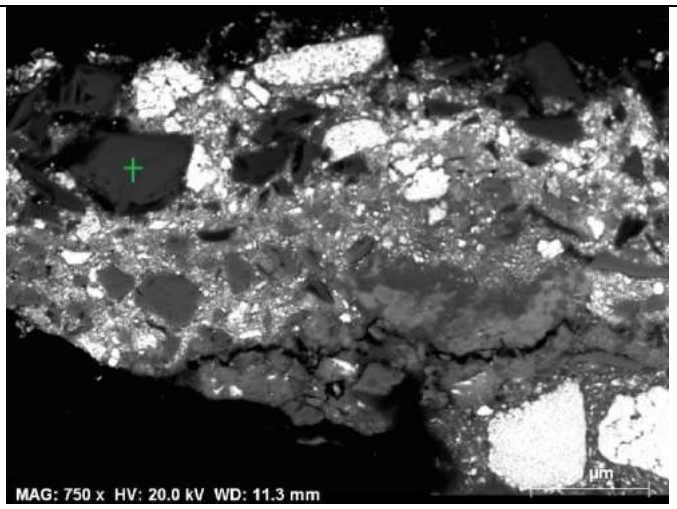


Figura 30: Análise de uma partícula azul da camada 5 (cinzenta azulada)

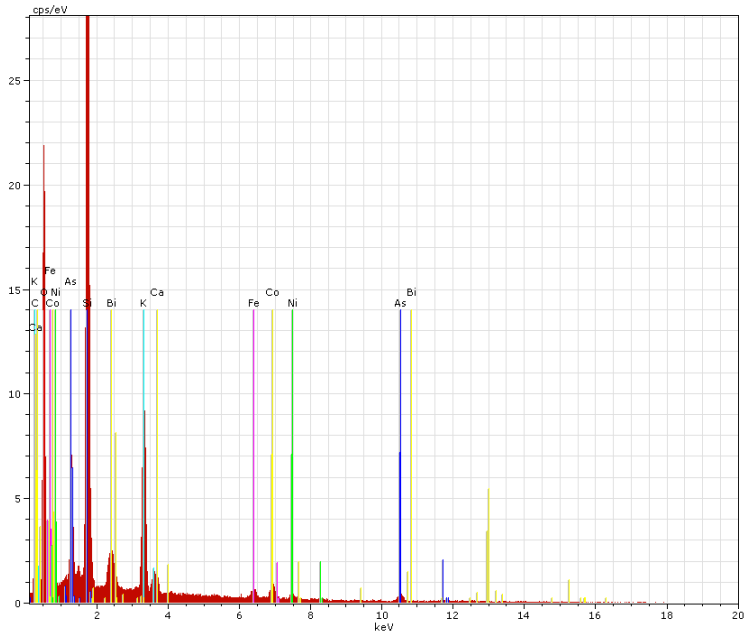


Figura 31: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 6: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	26.98	49.05	64.17	1.18	0.263	1.854	1.000	1.006
K	19	K-series	11.60	21.08	19.81	0.39	0.099	2.090	1.000	1.015
Ca	20	K-series	1.39	2.53	2.32	0.08	0.012	1.992	1.000	1.017
Fe	26	K-series	1.64	2.98	1.96	0.09	0.014	1.978	1.000	1.069
Co	27	K-series	3.15	5.73	3.58	0.14	0.029	1.825	1.000	1.073
Ni	28	K-series	0.86	1.56	0.98	0.07	0.007	1.917	1.000	1.089
As	33	K-series	7.32	13.31	6.53	0.33	0.104	1.137	1.000	1.129
Bi	83	L-series	2.06	3.75	0.66	0.20	0.055	0.618	1.000	1.108
		Total:	55.00	100.00	100.00					

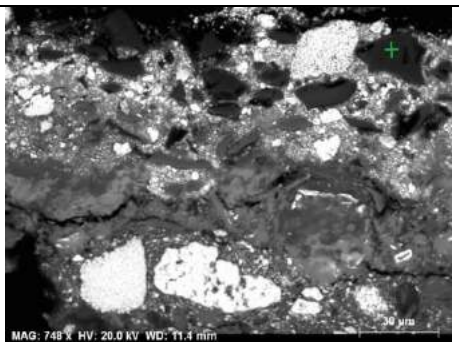


Figura 32: Análise de uma partícula translucida da camada 5 (cinzenta azulada)

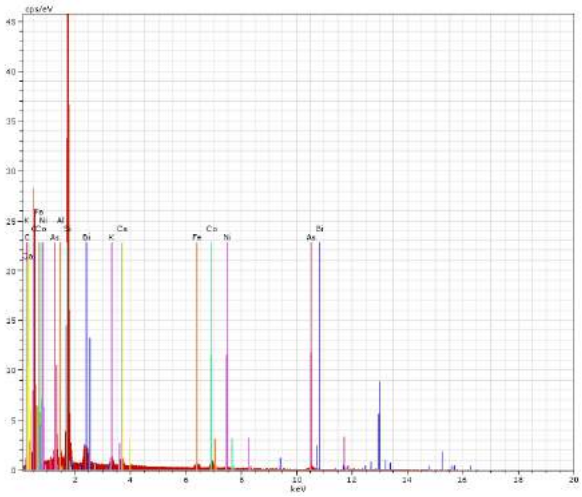


Figura 33: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 7: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.93	1.82	2.36	0.08	0.011	1.542	1.000	1.028
Si	14	K-series	32.04	62.81	78.18	1.40	0.303	2.065	1.000	1.003
K	19	K-series	1.39	2.72	2.44	0.08	0.011	2.330	1.000	1.018
Ca	20	K-series	1.51	2.95	2.58	0.08	0.013	2.222	1.000	1.019
Fe	26	K-series	1.84	3.60	2.25	0.10	0.015	2.210	1.000	1.078
Co	27	K-series	3.03	5.95	3.53	0.13	0.027	2.040	1.000	1.082
Ni	28	K-series	0.72	1.40	0.84	0.07	0.006	2.143	1.000	1.100
As	33	K-series	8.00	15.69	7.32	0.35	0.109	1.273	1.000	1.127
Bi	83	L-series	1.56	3.06	0.51	0.17	0.040	0.692	1.000	1.107
		Total:	51.02	100.00	100.00					

Tabela 8: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Cinza azulada	Óleo; branco de chumbo; carboxilatos; oxalatos; esmalte; esmalte degradado; carbonato de cálcio
4	Azul esverdeada	Óleo; azurite; branco de chumbo; carboxilatos
3	Preparação castanha alaranjada	Óleo; ocre castanho; mínio; carboxilatos e oxalatos
2	Preparação castanha	Óleo; branco de chumbo; ocre castanho; carboxilatos e oxalatos
1	Preparação castanha escura	Óleo; ocre castanho; oxalatos e carboxilatos

Amostra SC3: verde, sombra.

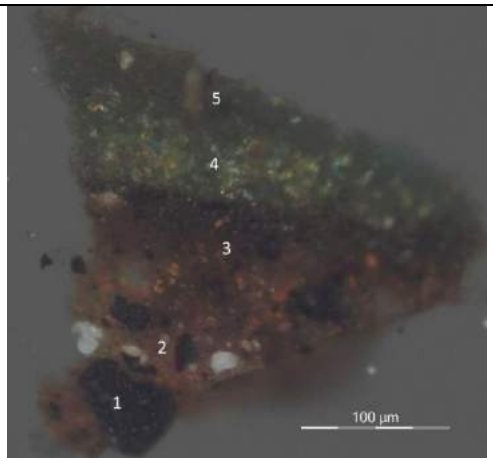


Figura 34: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada verde-escura (46 µm)
4 – Camada verde (50 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (50 µm)
2 – Camada de preparação castanha (70 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (30 µm)

Análise µ-FTIR:

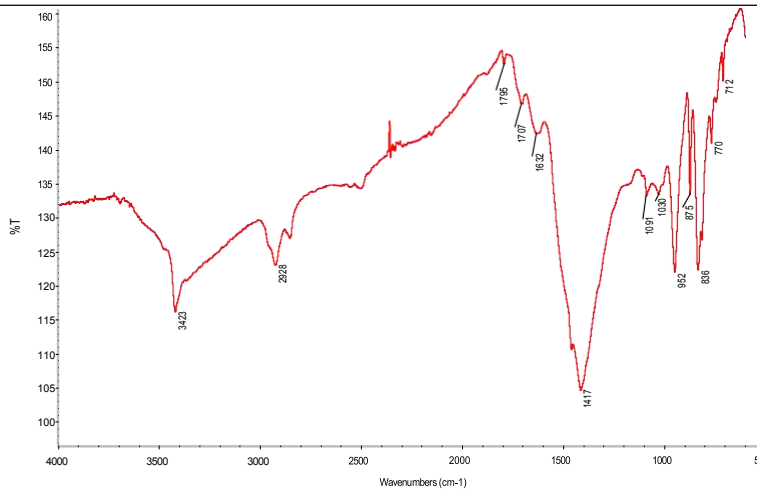


Figura 35: Espectro de IV da camada 4 (verde claro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Carbonato de cálcio

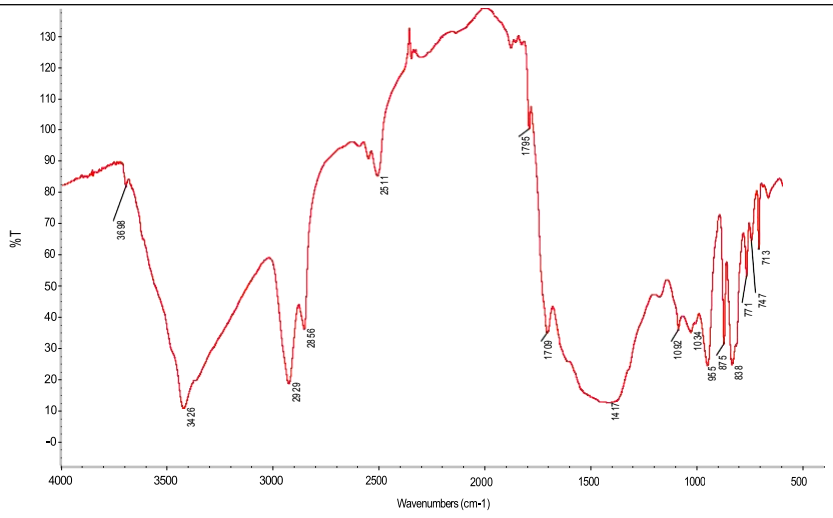


Figura 36: Espectro de IV da camada 5 (verde escura)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Vestígios de silicatos (provavelmente devido à presença de ocre amarelo)

Amostra SC4: verde, luz.

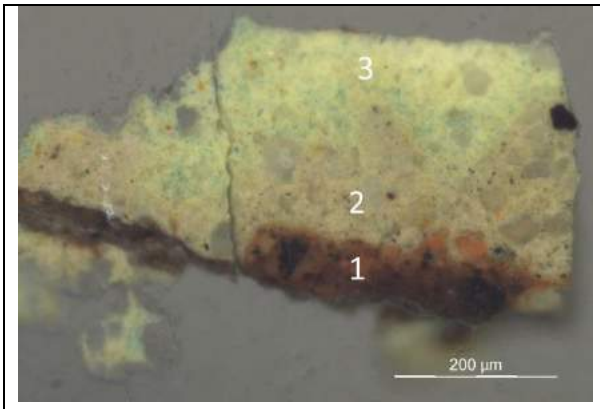


Figura 37: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada verde amarelada (133 µm)
2 – Camada bege (110 µm)
1 – Camada de preparação castanha alaranjada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

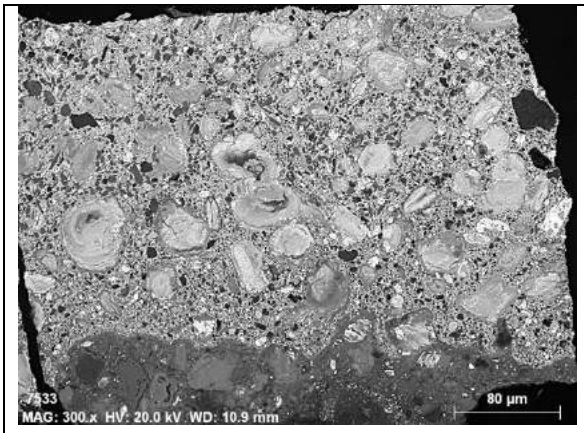


Figura 38: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 32)

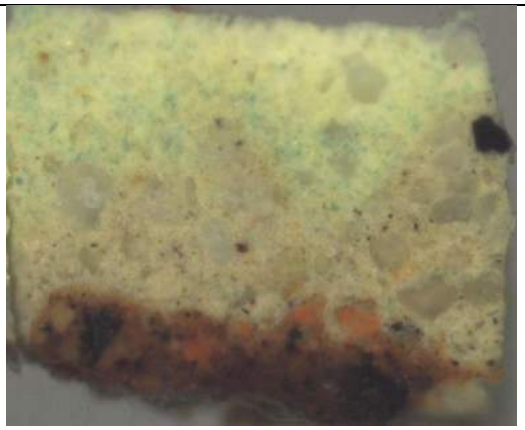


Figura 39: Microfotografia do corte estratigráfico (mapa 32)

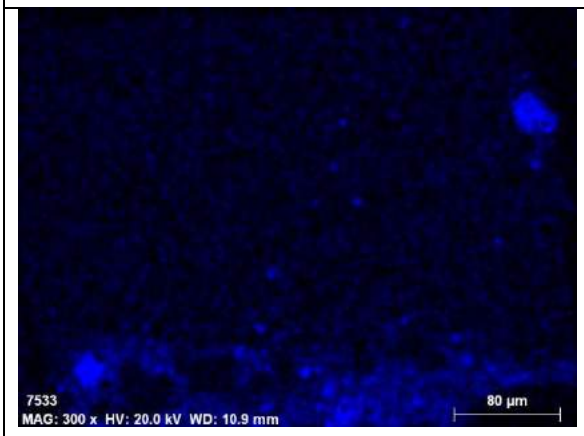


Figura 40: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

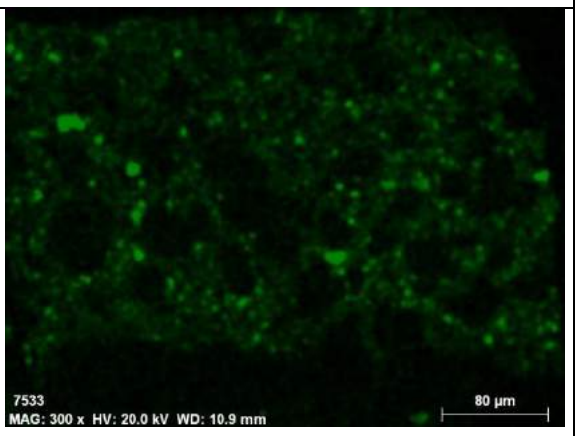


Figura 41: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

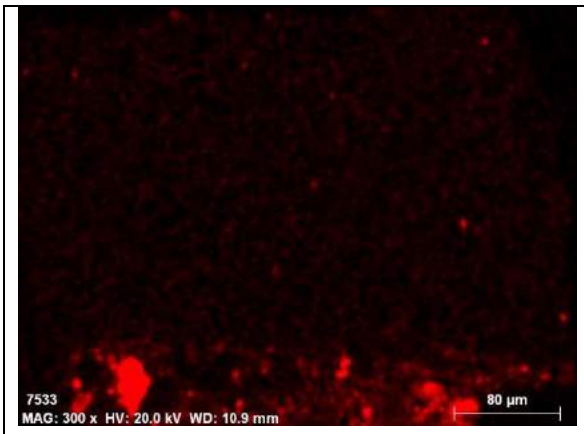


Figura 42: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

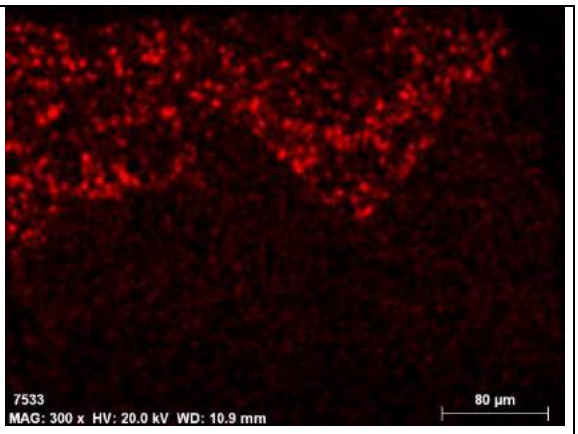


Figura 43: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

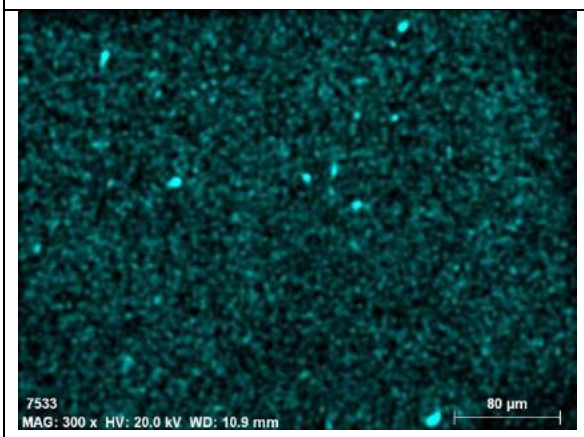


Figura 44: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

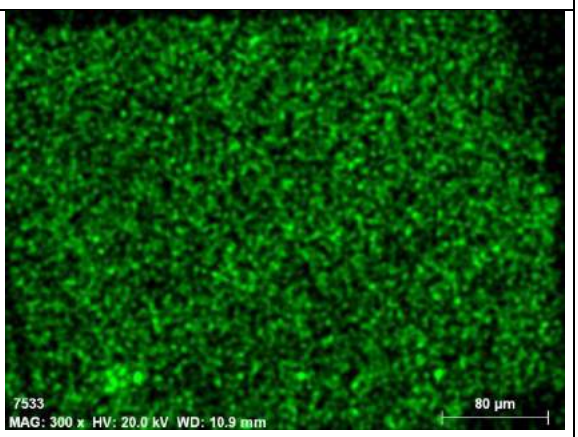


Figura 45: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

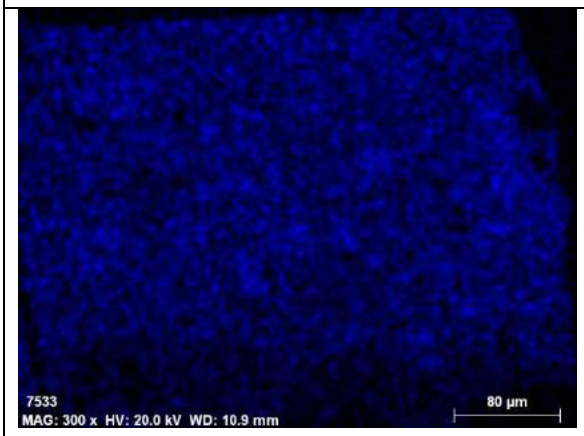


Figura 46: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

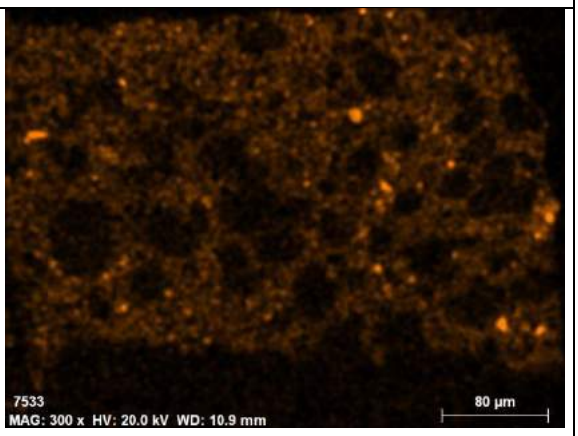


Figura 47: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

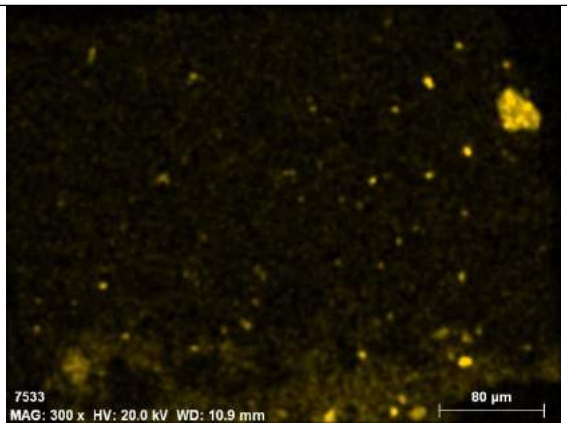


Figura 48: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

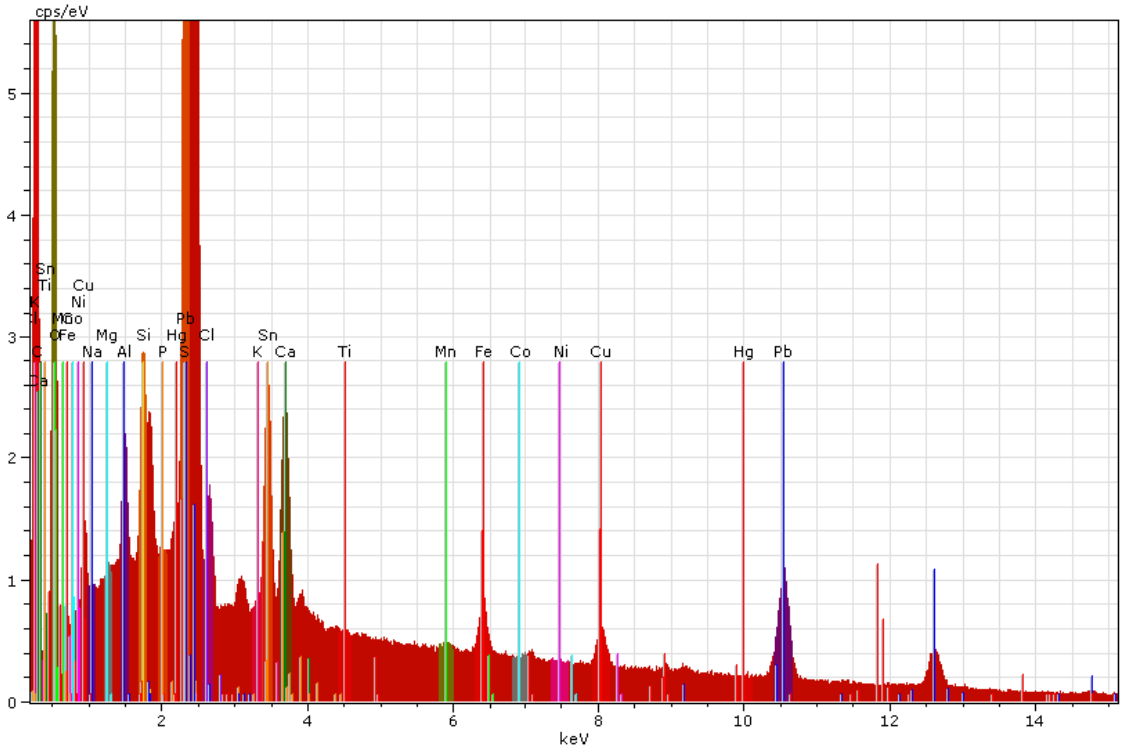


Figura 49: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 32

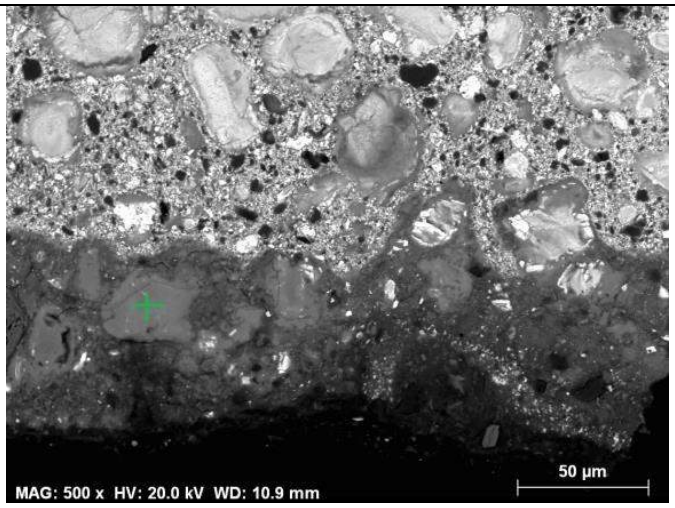


Figura 50: Análise de uma partícula laranja da camada 1 (preparação castanha alaranjada)

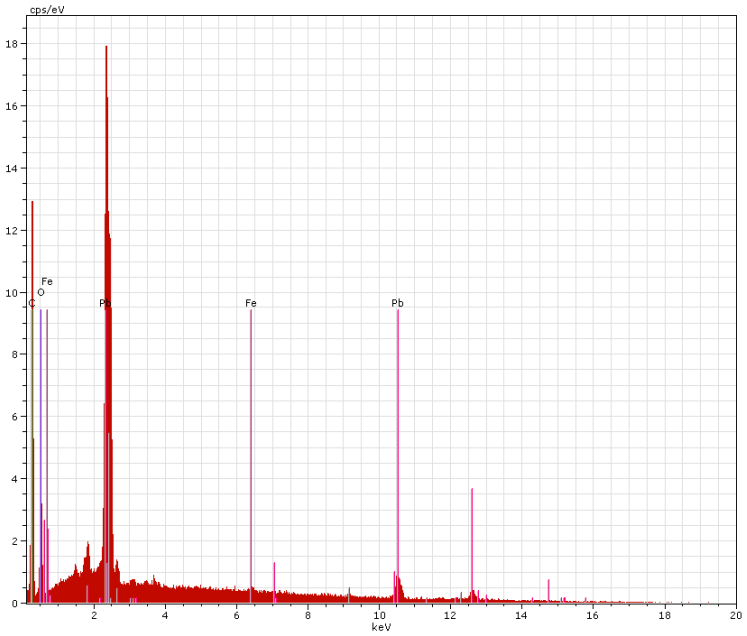


Figura 51: Espectro EDX do ponto referido acima – mínio (associado à formação de sabões metálicos)

Tabela 9: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	0.63	1.43	5.12	0.06	0.002	6.615	1.000	1.119
Pb	82	L-series	43.36	98.57	94.88	1.51	0.448	1.961	1.000	1.121
		Total:	43.99	100.00	100.00					

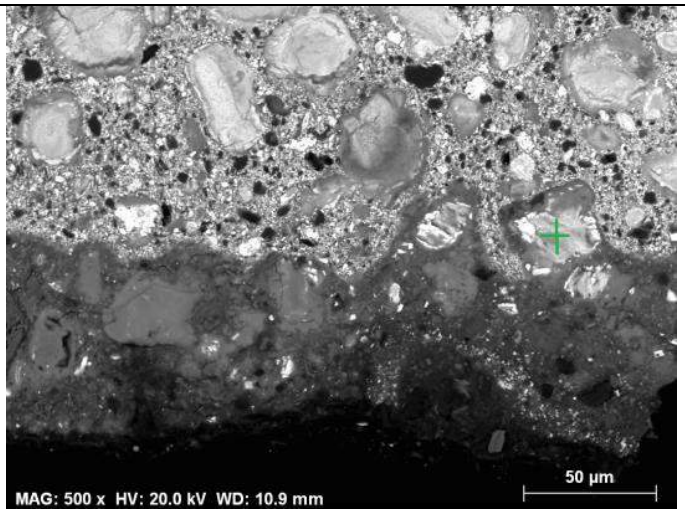


Figura 52: Análise de um ponto cor de laranja da camada 2 (bege)

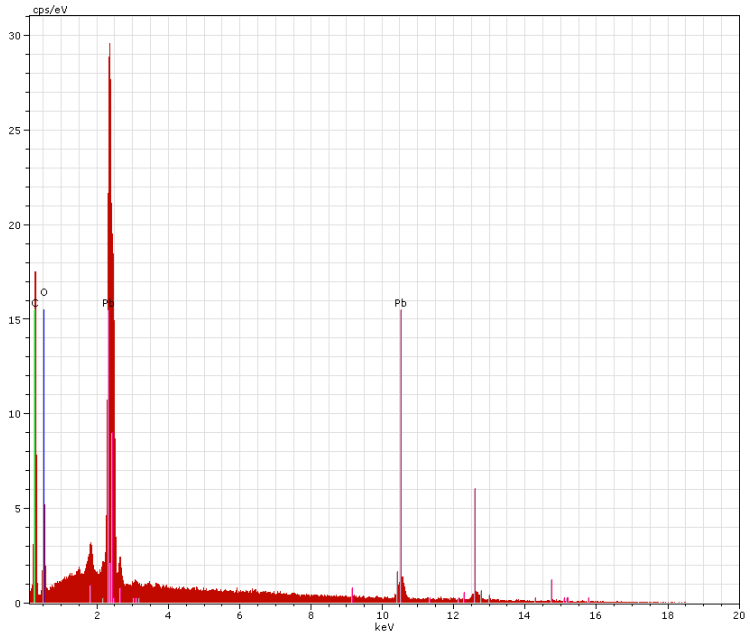


Figura 53: Espectro EDX do ponto referido acima – mínio (associado à formação de sabões metálicos)

Tabela 10: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	54.62	100.00	100.00	1.87	0.546	1.632	1.000	1.122
		Total:	54.62	100.00	100.00					

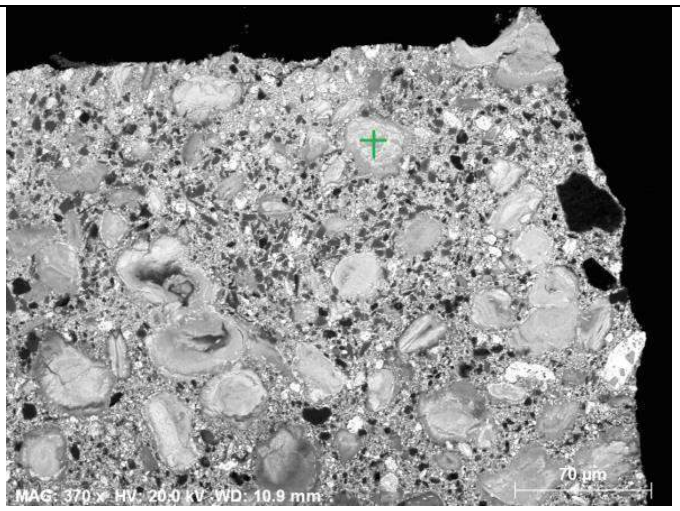


Figura 54: Análise de uma partícula translucida da camada 3 (verde amarelada)

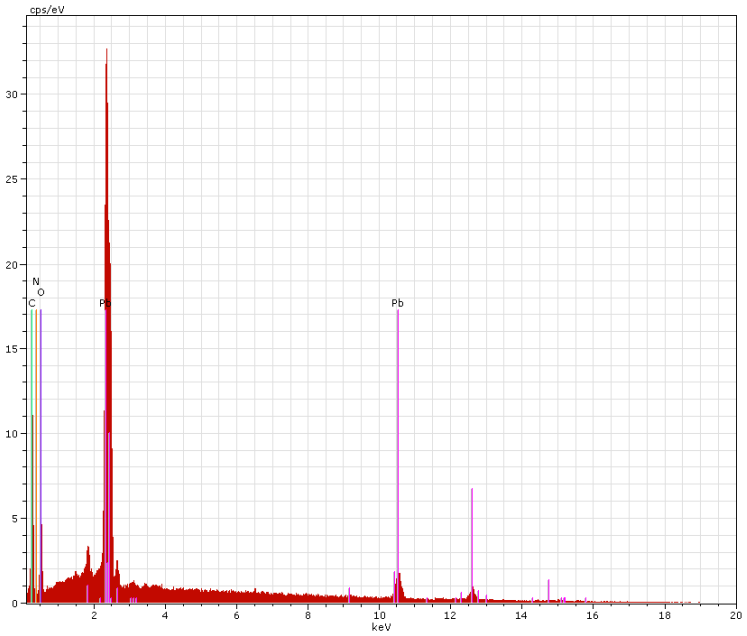


Figura 55: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 11: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	67.54	100.00	100.00	2.24	0.675	1.320	1.000	1.122
		Total:	67.54	100.00	100.00					

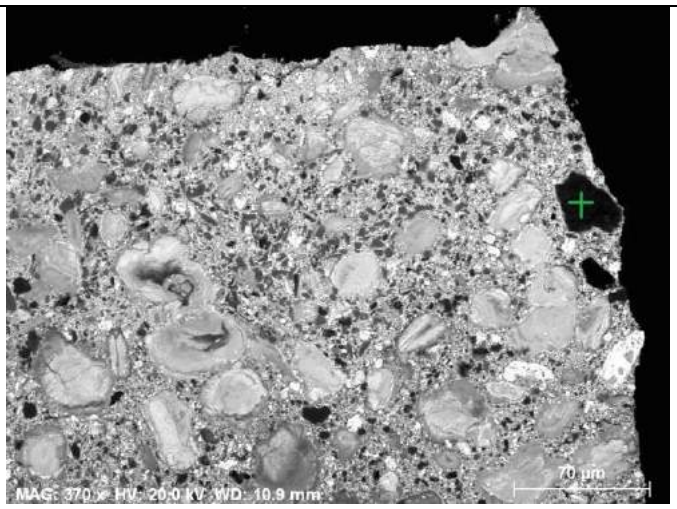


Figura 56: Análise de uma partícula preta da camada 2 (bege)

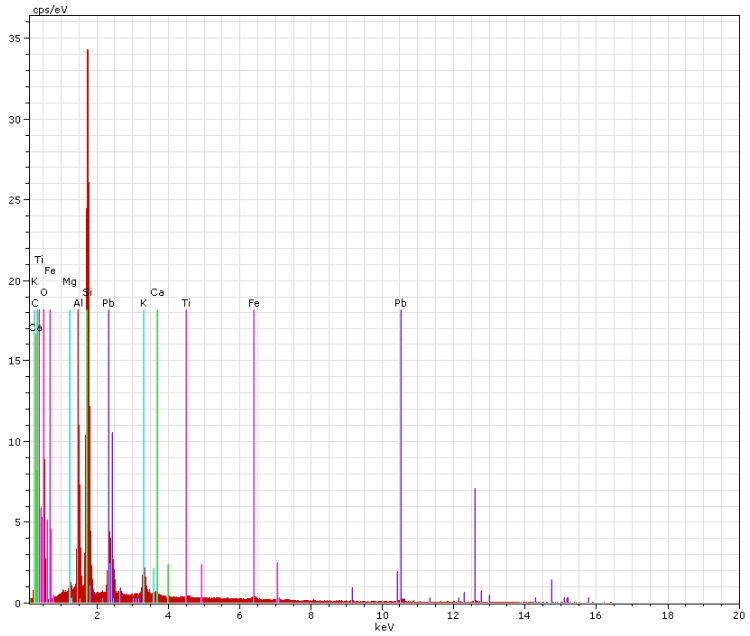


Figura 57: Espectro EDX do ponto referido acima – aluminossilicato que parece conter K e Mg na sua estrutura

Tabela 12: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.41	0.74	1.14	0.05	0.005	1.574	1.000	1.023
Al	13	K-series	8.40	15.15	21.15	0.43	0.087	1.697	1.000	1.027
Si	14	K-series	26.41	47.63	63.90	1.16	0.211	2.249	1.000	1.006
K	19	K-series	3.58	6.46	6.23	0.15	0.026	2.425	1.000	1.016
Ca	20	K-series	0.64	1.16	1.09	0.06	0.005	2.292	1.000	1.020
Ti	22	K-series	0.31	0.55	0.43	0.04	0.003	2.122	1.000	1.034
Fe	26	K-series	1.03	1.85	1.25	0.07	0.008	2.166	1.000	1.085
Pb	82	L-series	14.67	26.45	4.81	0.64	0.336	0.692	1.000	1.137
		Total:	55.44	100.00	100.00					

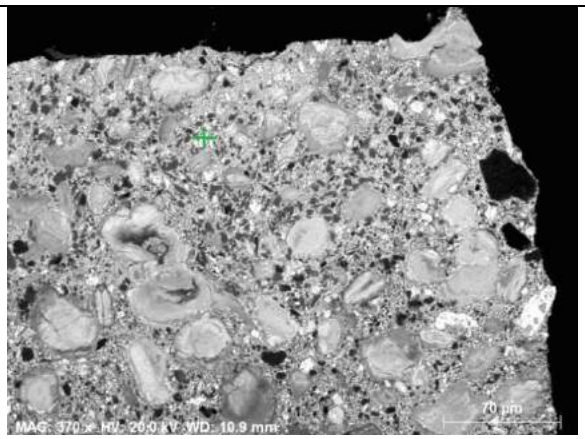


Figura 58: Análise de uma partícula da camada 3 (verde amarelada)

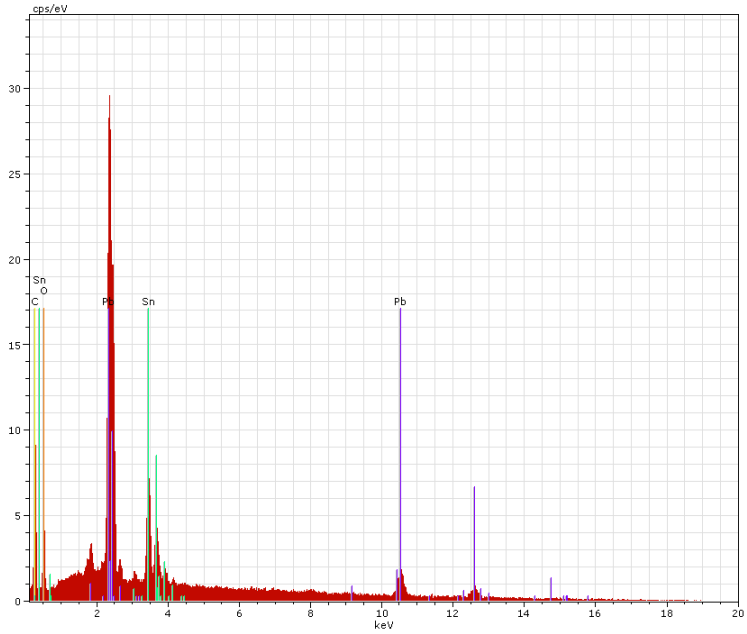


Figura 59: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 13: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	22.60	29.14	41.78	0.72	0.134	2.139	1.000	1.018
Pb	82	L-series	54.98	70.86	58.22	1.86	0.767	0.818	1.000	1.130
		Total:	77.58	100.00	100.00					

Tabela 14: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Verde amarelada	Branco de chumbo; azurite ou verditer; ocres (pouca quantidade); amarelo de chumbo e estanho; silicatos
2	Bege	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; amarelo de chumbo e estanho; ocres (pouca quantidade); silicatos; mínio
1	Preparação	Ocre castanho; mínio

Amostra SC5: amarelo, luz.

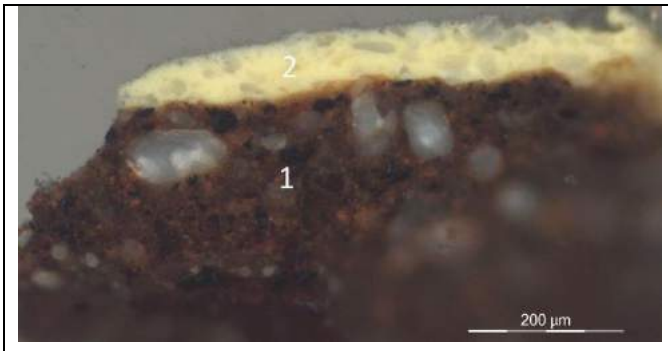


Figura 60: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada amarelo clara (72 µm)
1 – Camada de preparação castanha (223 µm)

Análise µ-FTIR:

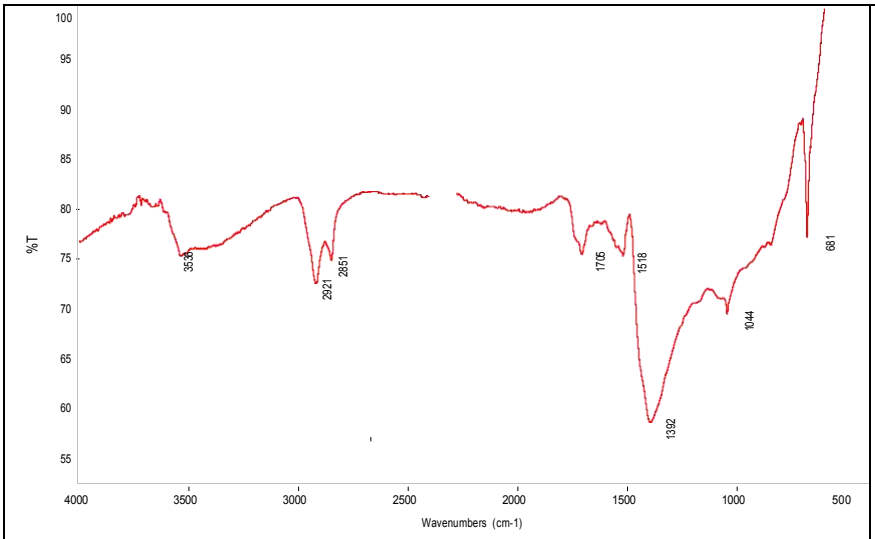


Figura 61: Espectro de IV da camada 2 (amarela)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite)
- Carboxilatos

(não se tendo detetado silicatos, o espectro demonstra que a cor amarela não é atribuída por ocre amarelo)

Amostra SC6: amarelo, sombra.

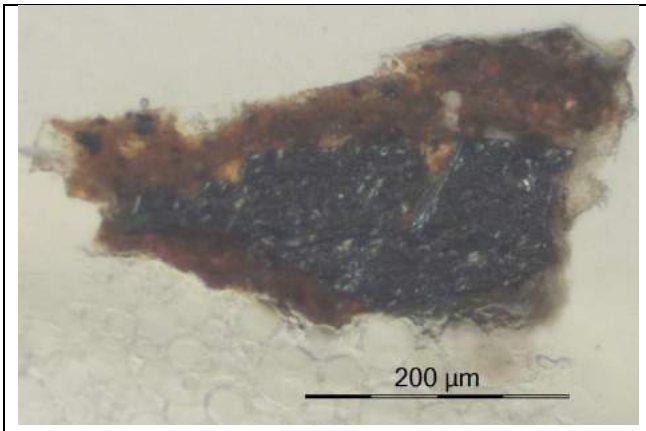


Figura 62: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

Esta amostra não se encontra completa, parece apresentar somente a camada preparatória.

Amostra SC7: amarelo, luz.



Figura 63: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

8 – Camada castanha escura (33 µm)
7 – Camada bege (60 µm)
6 – Camada castanha escura (20 µm)
5 – Camada laranja (100 µm)
4 – Camada bege (60 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (50 µm)
2 – Camada de preparação castanha (62 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (80 µm)

Análise SEM-EDX:

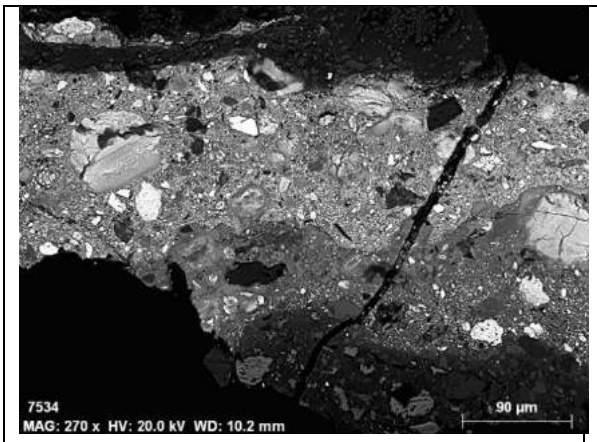


Figura 64: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 33)

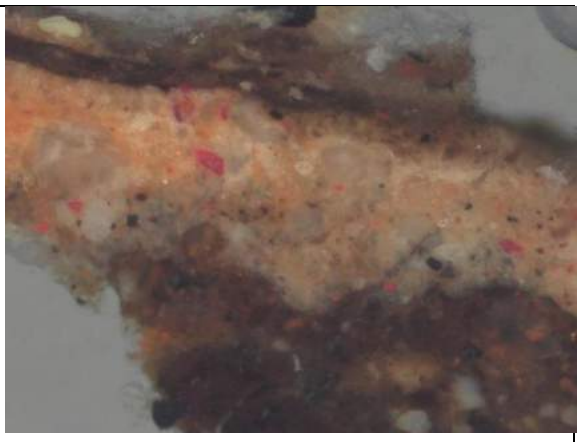


Figura 65: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 33)

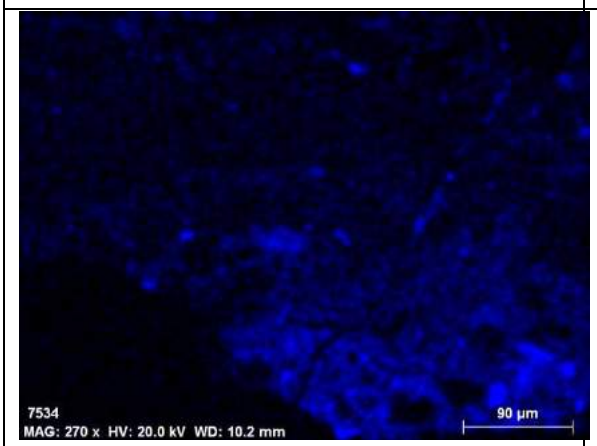


Figura 66: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

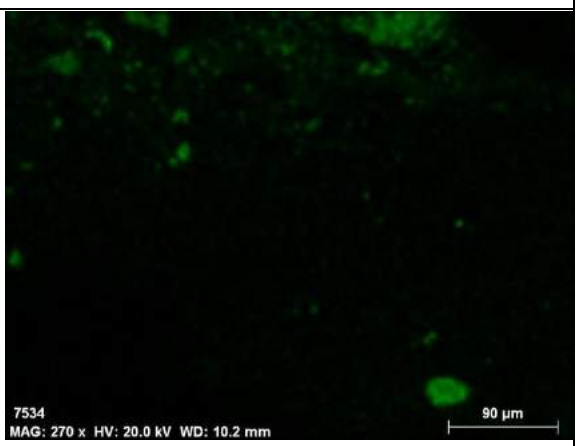


Figura 67: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

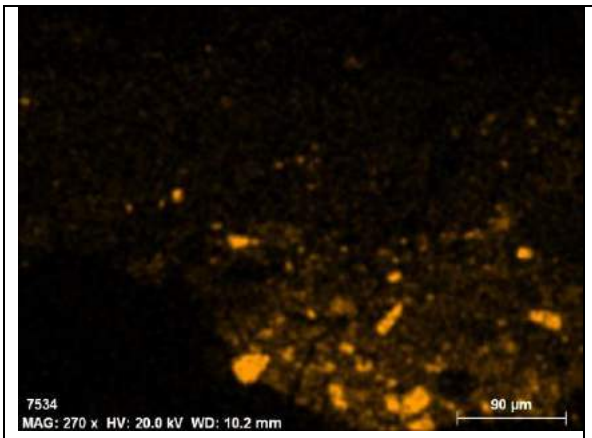


Figura 68: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

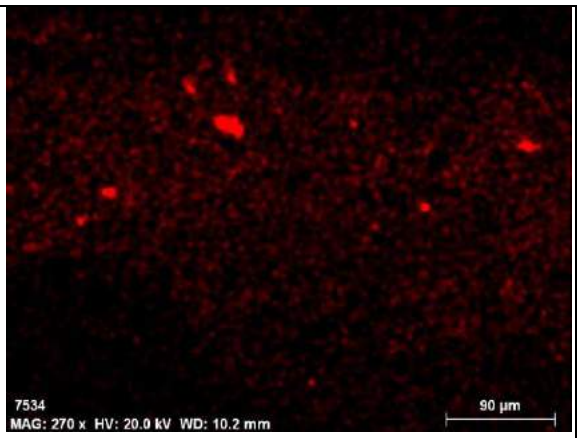


Figura 69: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

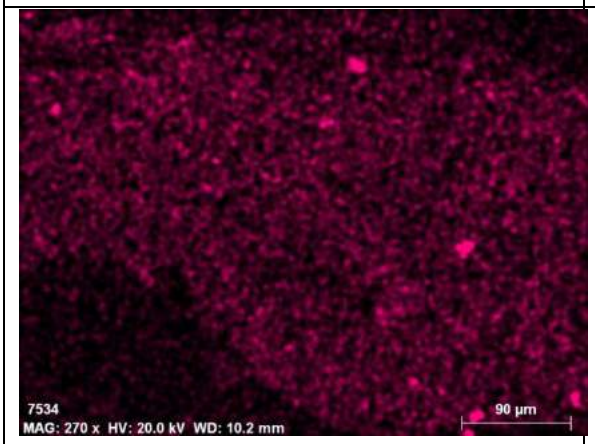


Figura 70: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

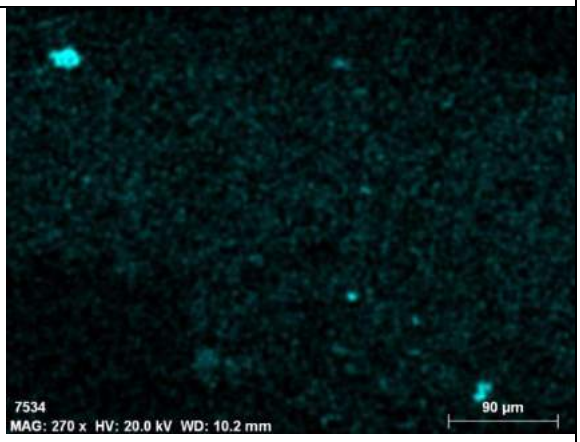


Figura 71: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

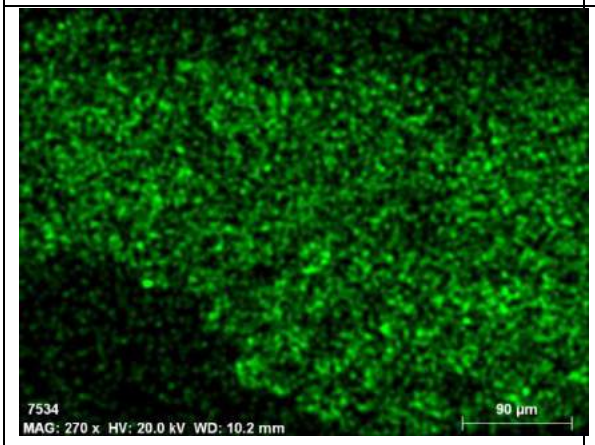


Figura 72: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

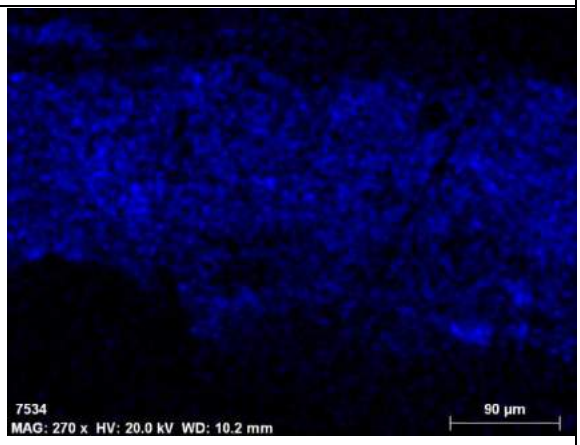


Figura 73: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

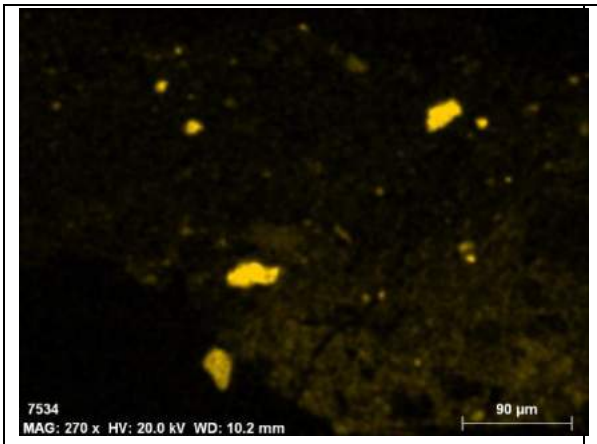


Figura 74: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

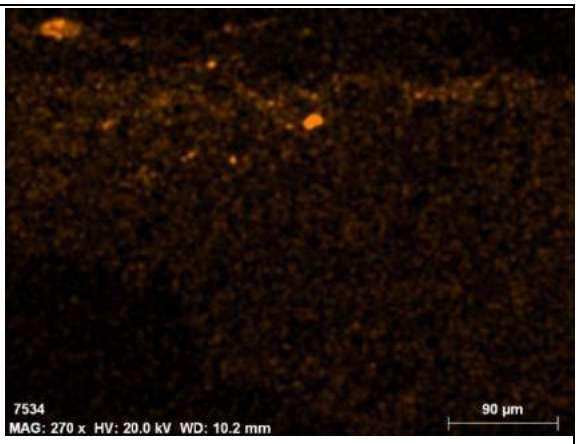


Figura 75: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

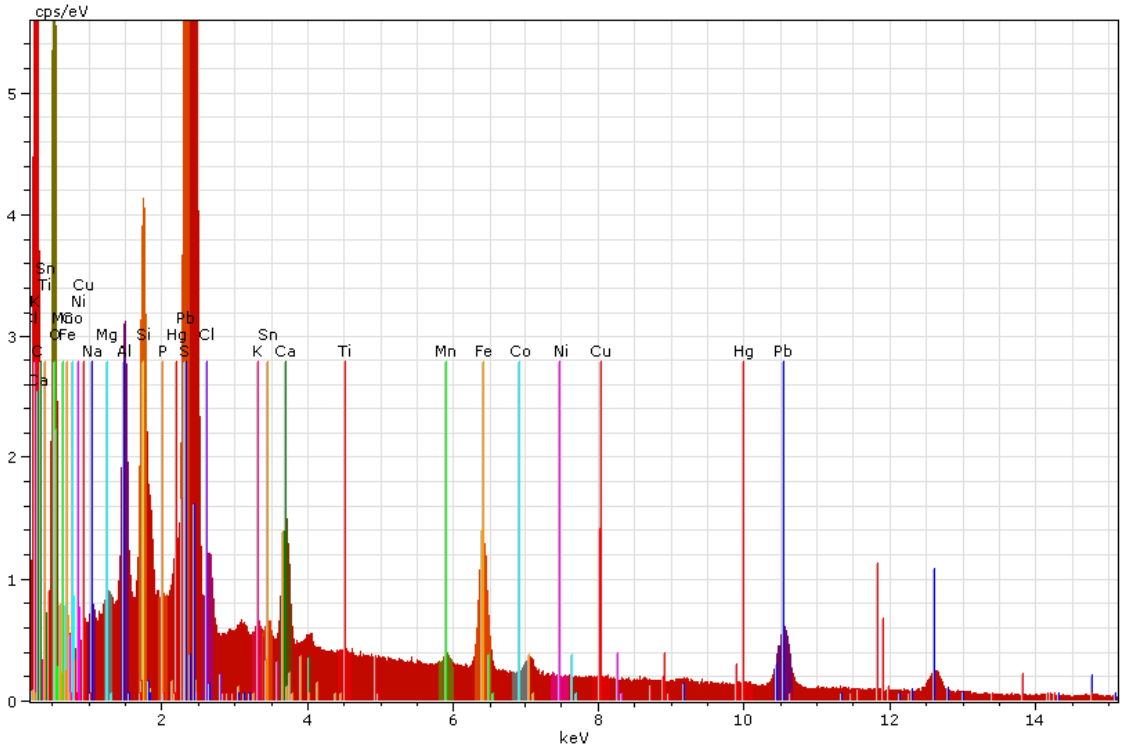


Figura 76: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 33

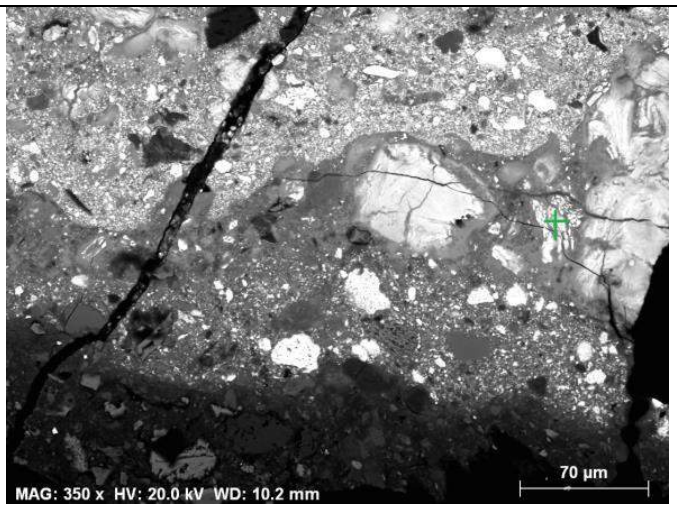


Figura 77: Análise de um ponto cor de laranja da camada 3 (preparação)

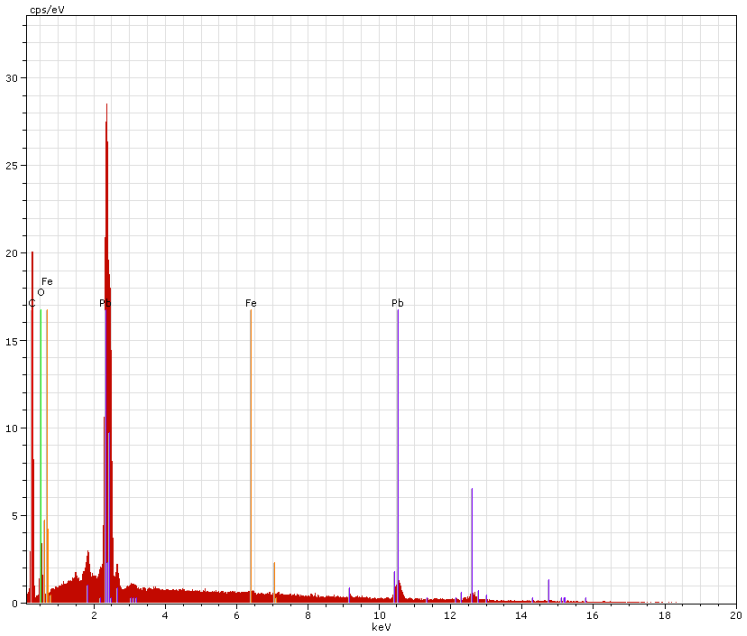


Figura 78: Espectro EDX do ponto referido acima – mínio (associado à formação de sabões metálicos)

Tabela 15: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	0.45	0.98	3.54	0.05	0.001	6.358	1.000	1.120
Pb	82	L-series	45.80	99.02	96.46	1.58	0.469	1.884	1.000	1.121
		Total:	46.26	100.00	100.00					

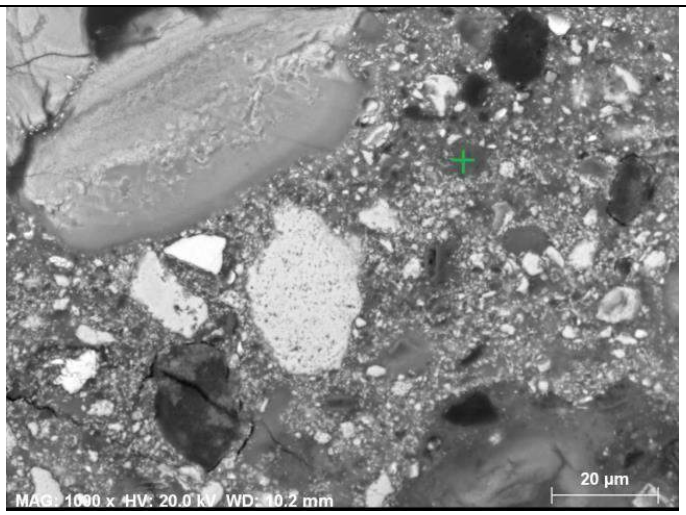


Figura 79: Análise de uma partícula de cor preta da camada 5 (laranja)

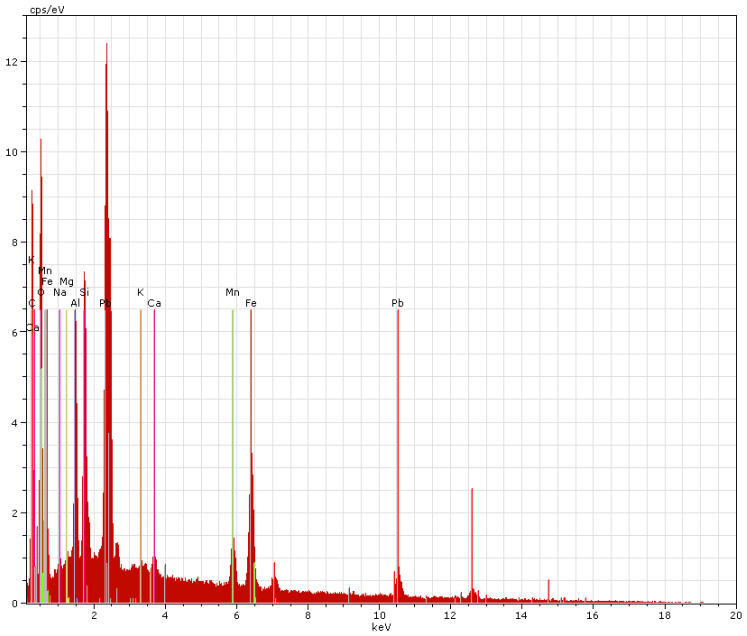


Figura 80: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 16: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	0.79	1.12	3.30	0.09	0.008	1.465	1.000	1.006
Mg	12	K-series	0.54	0.76	2.11	0.07	0.004	1.681	1.000	1.009
Al	13	K-series	6.36	8.99	22.53	0.34	0.050	1.797	1.000	1.011
Si	14	K-series	5.75	8.13	19.57	0.28	0.034	2.363	1.000	1.011
K	19	K-series	0.60	0.85	1.47	0.05	0.003	2.456	1.000	1.025
Ca	20	K-series	1.14	1.62	2.73	0.07	0.007	2.306	1.000	1.031
Mn	25	K-series	4.29	6.07	7.47	0.16	0.026	2.181	1.000	1.083
Fe	26	K-series	13.74	19.44	23.53	0.42	0.085	2.100	1.000	1.084
Pb	82	L-series	37.45	53.00	17.29	1.34	0.735	0.647	1.000	1.115
		Total:	70.65	100.00	100.00					



Figura 81: Análise de uma partícula clara da camada 7 (bege)

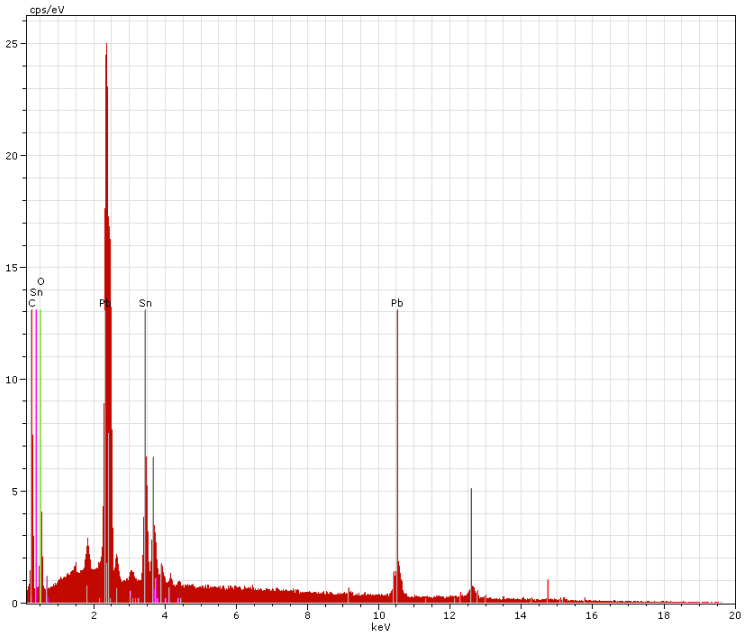


Figura 82: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 17: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	22.20	25.85	37.83	0.70	0.127	2.003	1.000	1.018
Pb	82	L-series	63.68	74.15	62.17	2.11	0.863	0.762	1.000	1.129
		Total:	85.88	100.00	100.00					



Figura 83: Análise de uma partícula vermelha da camada 5 (laranja)

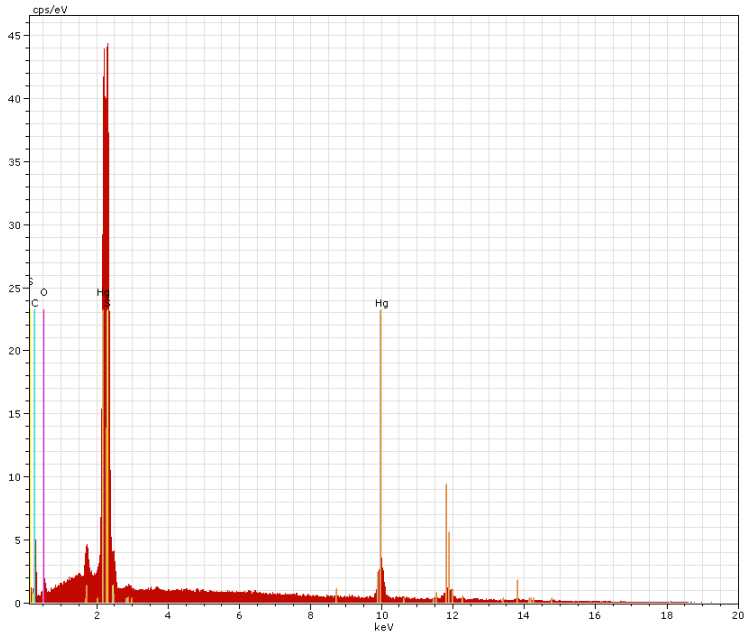


Figura 84: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 18: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	15.10	17.82	57.57	0.58	0.070	2.520	1.000	1.012
Hg	80	L-series	69.63	82.18	42.43	2.20	0.931	0.795	1.000	1.110
		Total:	84.74	100.00	100.00					

Tabela 19: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
8	Castanha escura	Esta camada não foi abrangida pela análise por SEM-EDX
7	Bege	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho
6	Castanha escura	Carbonato de cálcio; ocres
5	Laranja	Branco de chumbo; vermelhão; amarelo de chumbo e estanho; ocres; carbonato de cálcio
4	Bege	Branco de chumbo; ocre castanho; vermelhão
3	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; mínio
2	Preparação castanha	Ocre castanho; branco de chumbo
1	Preparação castanha escura	Ocre castanho; carbonato de cálcio

Amostra SC8: verde, luz.

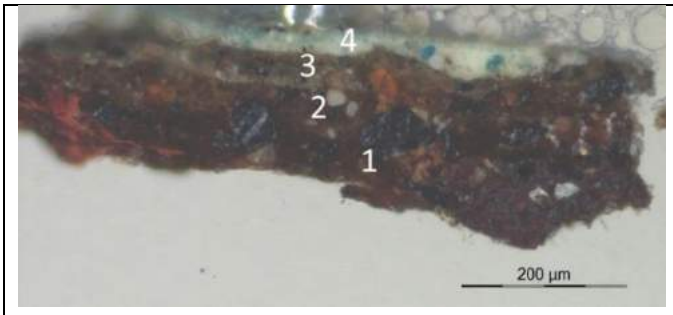


Figura 85: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul esverdeada (31 µm)
3 – Camada bege escura (38 µm)
2 – Camada de preparação castanha alaranjada (36 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (75 µm)

Análise µ-FTIR:

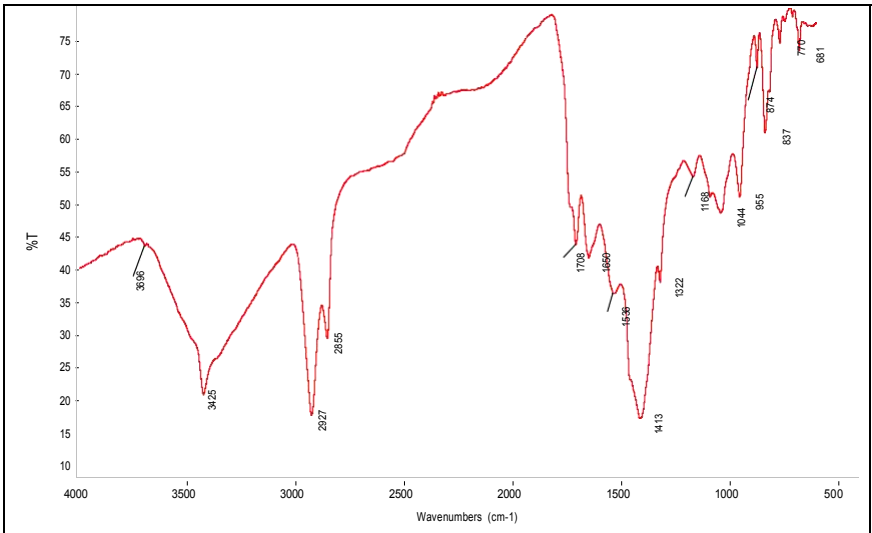


Figura 86: Espectro de IV da camada 4 (azul esverdeada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio (vestígios)
- Silicatos (provavelmente devido à presença de ocre amarelo)
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra SC9: Cor-de-rosa, luz.

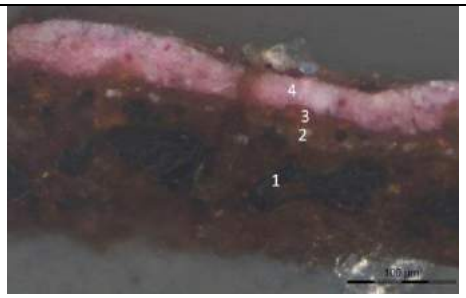


Figura 87: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa (44 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (24 µm)
2 – Camada de preparação castanha (26 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (100 µm)

Análise SEM-EDX:



Figura 88: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 34)

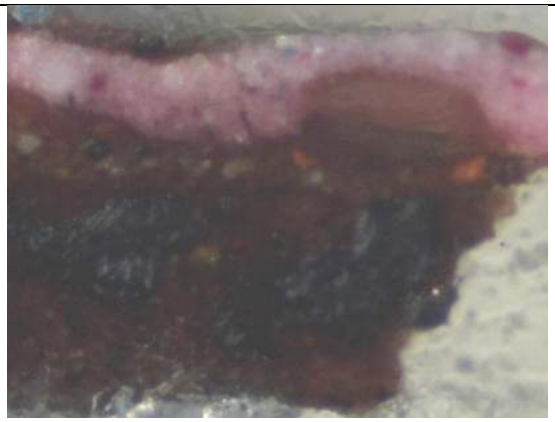


Figura 89: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 34)

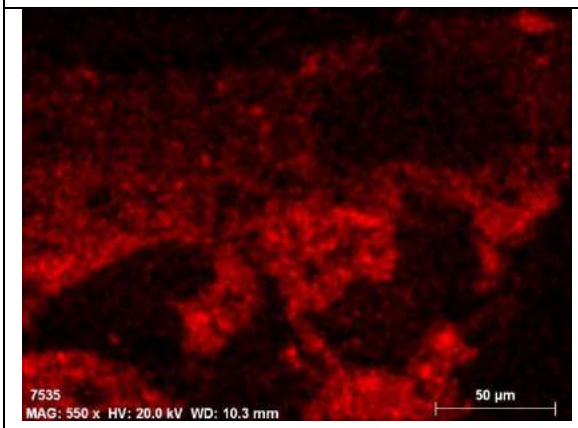


Figura 90: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

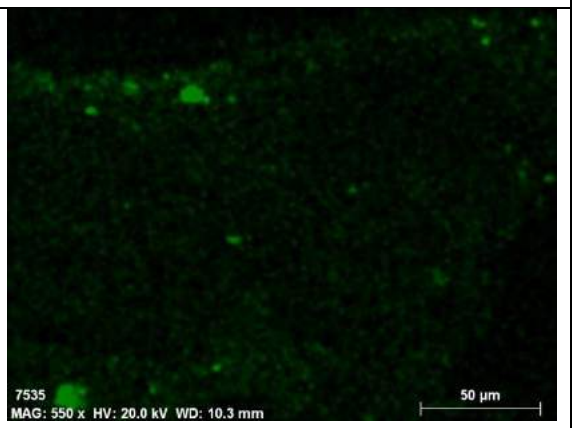


Figura 91: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

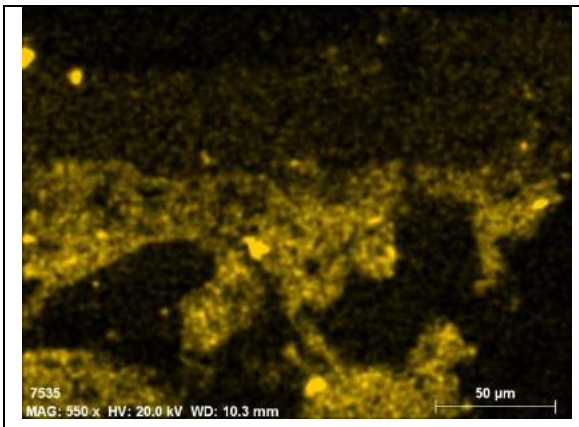


Figura 92: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

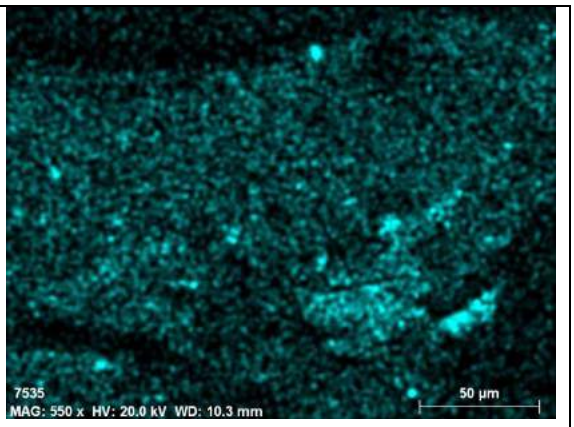


Figura 93: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

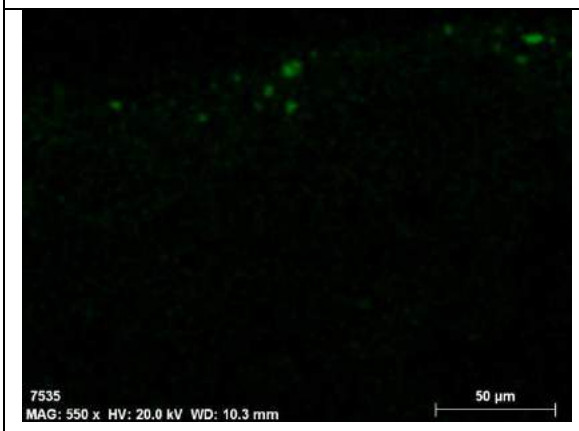


Figura 94: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

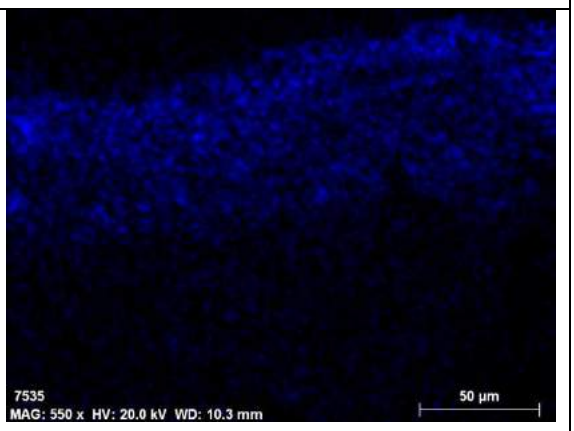


Figura 95: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

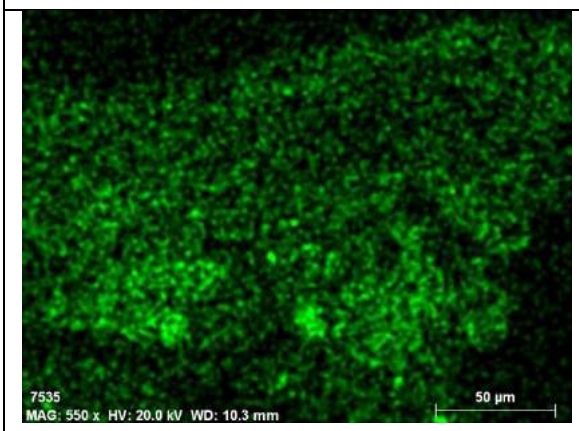


Figura 96: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

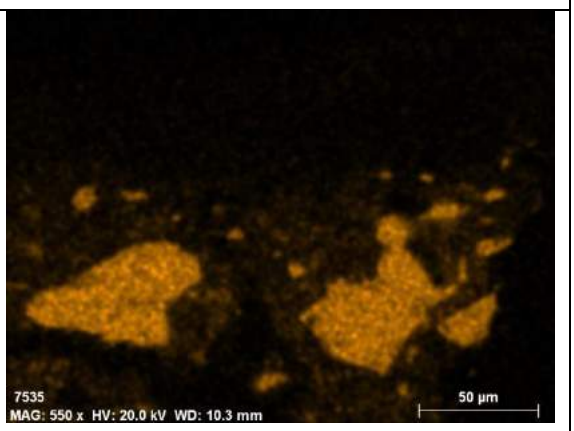


Figura 97: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

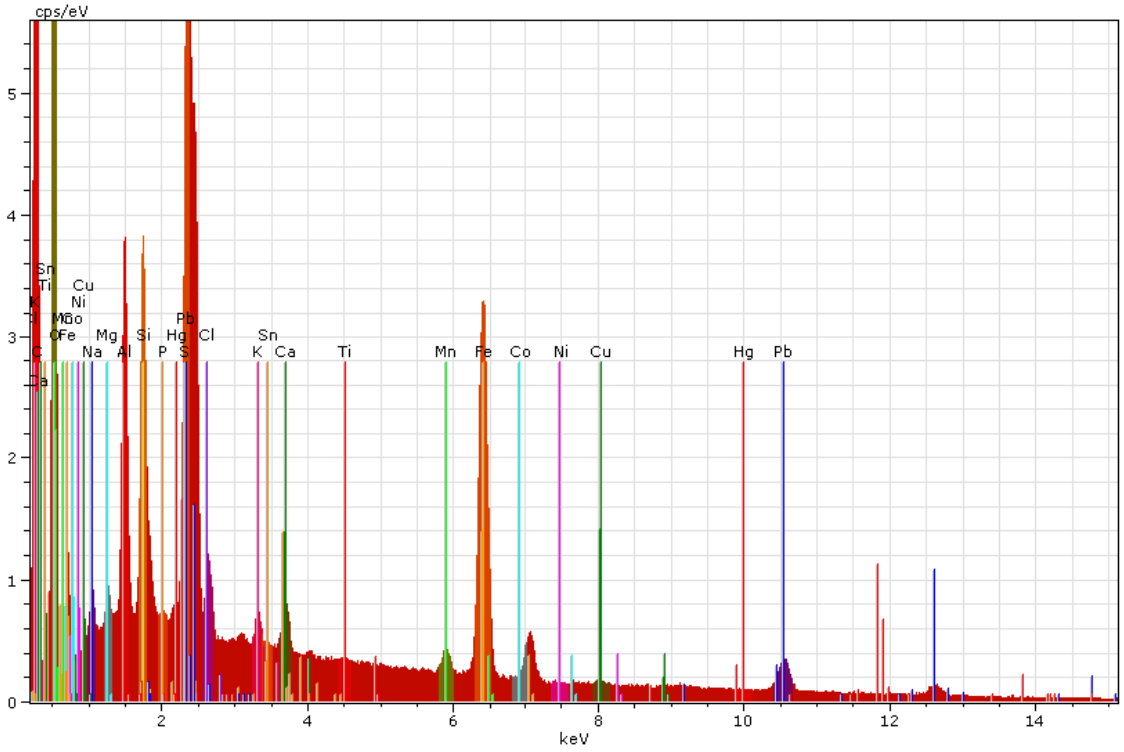


Figura 98: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 34

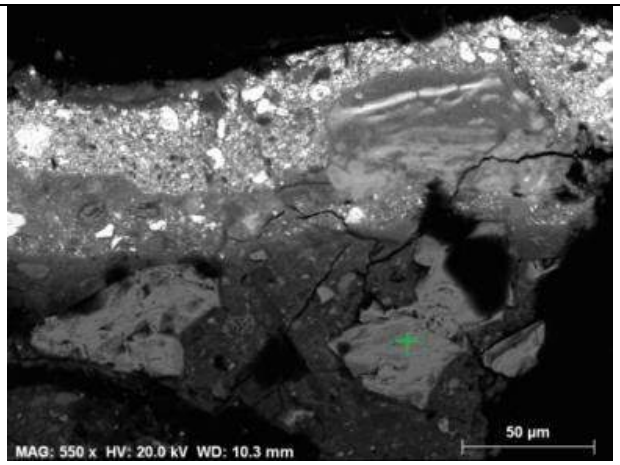


Figura 99: Análise de uma partícula de cor preta da camada 1 (preparação castanha)

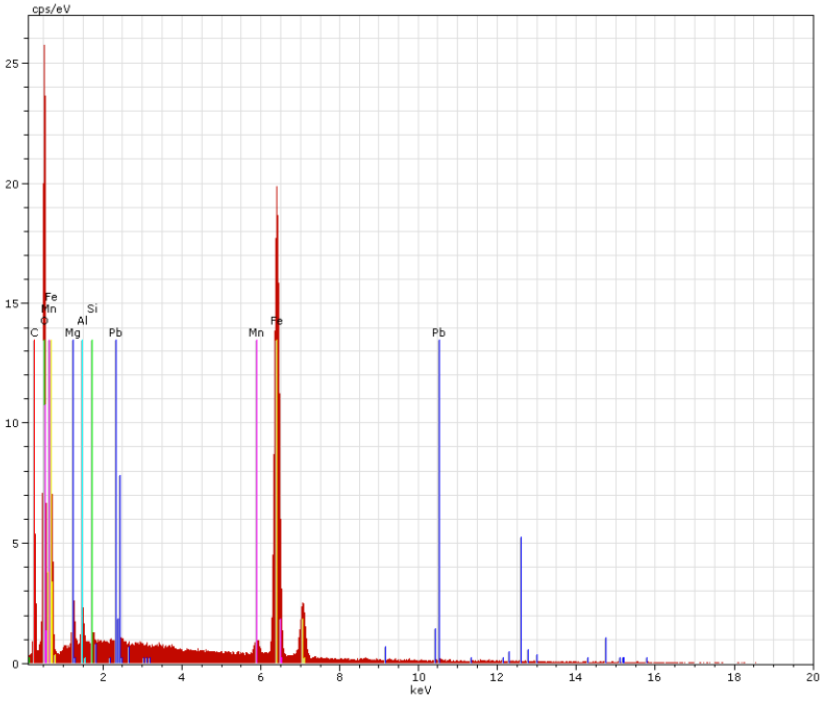


Figura 100: Espectro EDX do ponto referido acima – magnetite

Tabela 20: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	3.69	4.88	10.25	0.25	0.057	0.858	1.000	1.003
Al	13	K-series	2.28	3.02	5.70	0.15	0.032	0.934	1.000	1.004
Si	14	K-series	0.54	0.71	1.29	0.06	0.006	1.250	1.000	1.006
Mn	25	K-series	2.08	2.75	2.56	0.10	0.018	1.364	1.000	1.117
Fe	26	K-series	66.13	87.45	79.91	1.80	0.640	1.332	1.000	1.026
Pb	82	L-series	0.90	1.19	0.29	0.12	0.024	0.453	1.000	1.076
		Total:	75.62	100.00	100.00					

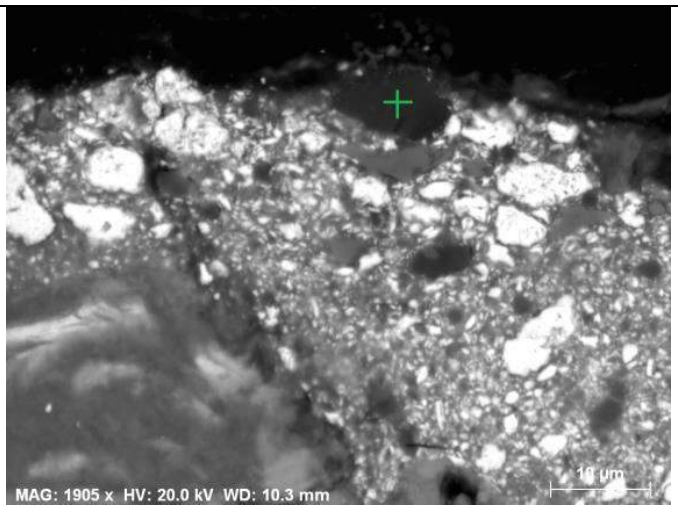


Figura 101: Análise de uma partícula de cor vermelha da camada 4 (cor-de-rosa)

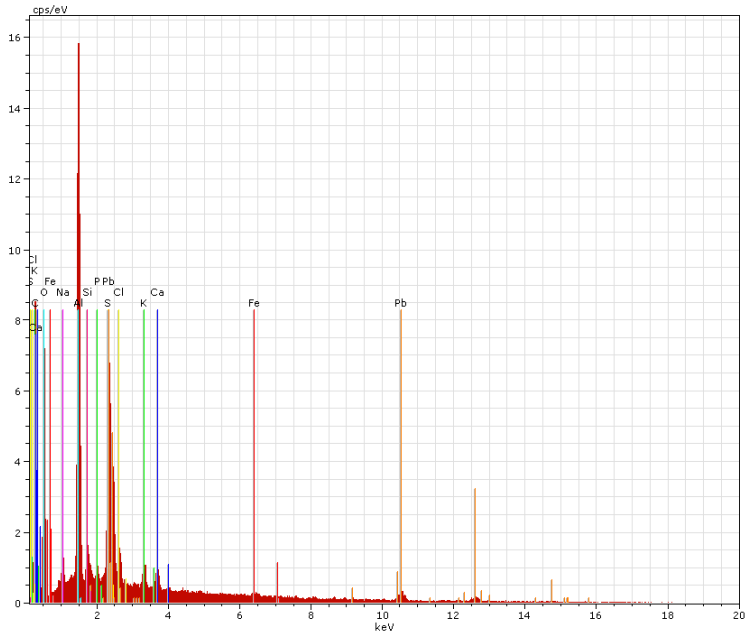


Figura 102: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 21: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	37.59	48.27	82.02	5.05	0.653	0.739	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.79	1.01	0.90	0.08	0.005	2.056	1.000	1.006
Al	13	K-series	10.84	13.92	10.53	0.55	0.054	2.539	1.000	1.008
Si	14	K-series	0.53	0.69	0.50	0.05	0.002	3.350	1.000	1.012
P	15	K-series	0.16	0.20	0.13	0.03	0.001	2.964	1.000	1.017
S	16	K-series	0.72	0.92	0.59	0.06	0.003	3.255	1.000	1.023
Cl	17	K-series	1.05	1.35	0.78	0.07	0.004	3.286	1.000	1.015
K	19	K-series	0.92	1.18	0.62	0.06	0.003	3.541	1.000	1.022
Ca	20	K-series	1.10	1.42	0.72	0.07	0.004	3.334	1.000	1.025
Fe	26	K-series	0.44	0.57	0.21	0.05	0.002	3.090	1.000	1.112
Pb	82	L-series	23.72	30.47	3.00	0.90	0.278	0.964	1.000	1.138
		Total:	77.87	100.00	100.00					

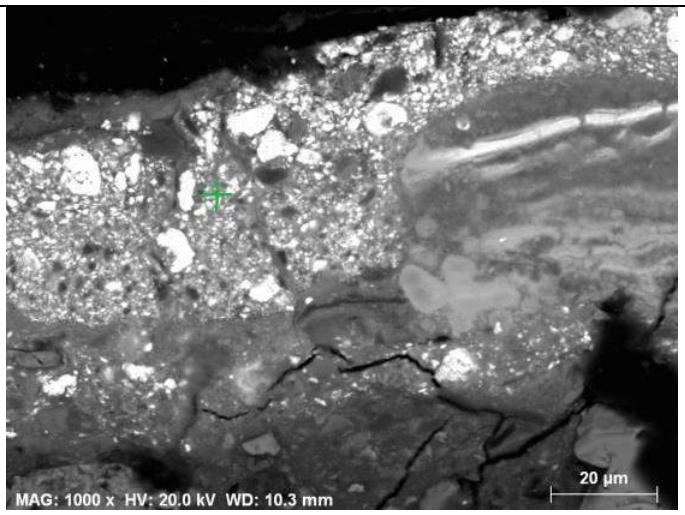


Figura 103: Análise de uma partícula clara da camada 4 (cor-de-rosa)

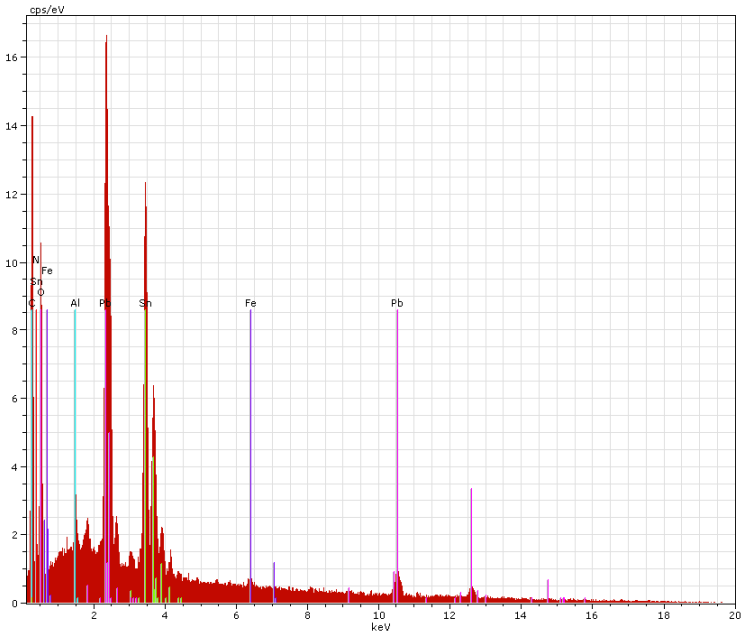


Figura 104: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 22: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.95	3.12	14.74	0.13	0.014	2.274	1.000	1.010
Fe	26	K-series	0.34	0.54	1.22	0.05	0.002	2.639	1.000	1.082
Sn	50	L-series	33.85	54.05	58.02	1.04	0.262	2.031	1.000	1.017
Pb	82	L-series	26.49	42.30	26.02	0.99	0.455	0.815	1.000	1.141
		Total:	62.63	100.00	100.00					

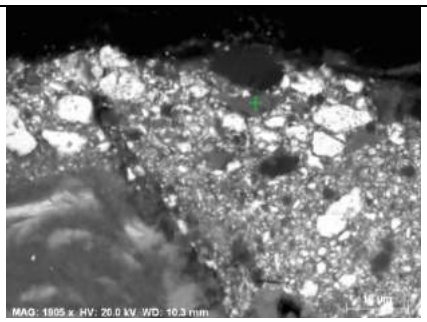


Figura 105: Análise de uma partícula azulada da camada 4 (cor-de-rosa)

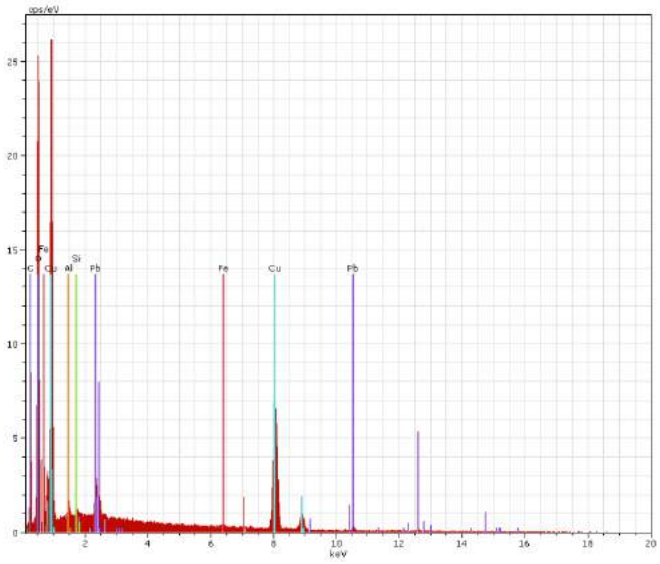


Figura 106: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 23: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	2.17	3.77	8.72	0.15	0.025	1.484	1.000	1.004
Si	14	K-series	0.87	1.50	3.34	0.07	0.008	1.978	1.000	1.005
Fe	26	K-series	0.19	0.33	0.37	0.04	0.001	2.026	1.000	1.319
Cu	29	K-series	50.06	86.72	85.26	1.40	0.475	1.734	1.000	1.052
Pb	82	L-series	4.43	7.68	2.32	0.28	0.106	0.674	1.000	1.071
		Total:	57.72	100.00	100.00					

Tabela 24: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; laca; carbonato de cálcio; azurite
3	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; mínio
2	Preparação castanha	Ocre castanho; branco de chumbo
1	Preparação castanha escura	Ocre castanho; carbonato de cálcio; magnetite

Amostra SC10: violeta, sombra.

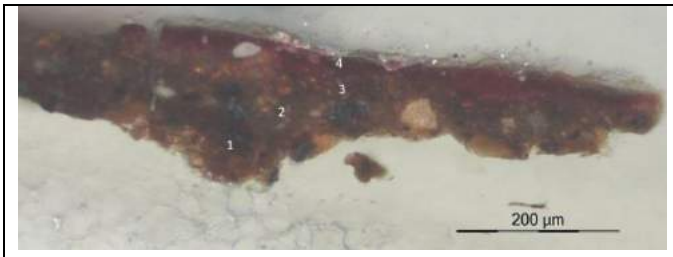


Figura 107: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada carmim (28 µm)
2 – Camada de preparação castanha alaranjada (33 µm)
2 – Camada de preparação castanha (25 µm)
1 – Camada de preparação branca castanhada escura (90 µm)

Análise µ-FTIR:

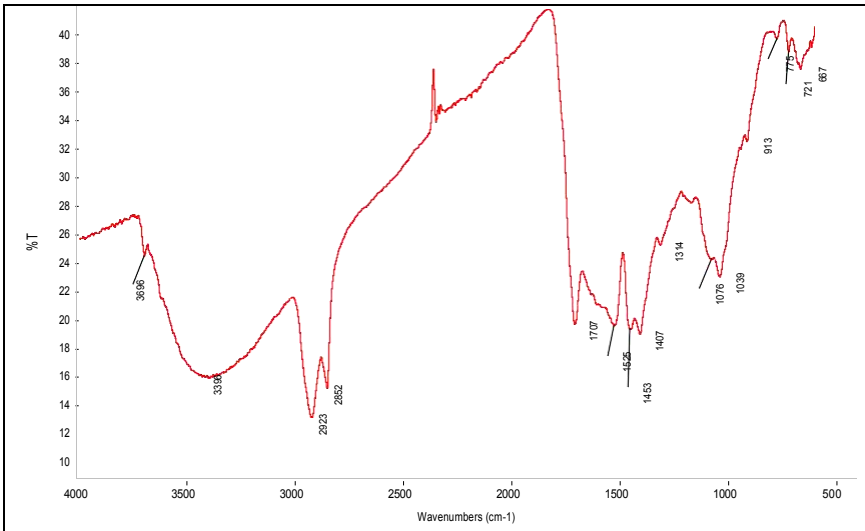


Figura 108: Espectro de IV da camada 4 (carmim)

Materiais identificados:

- Óleo
- Laca (?)
- Caulinite
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra SC11: verde, luz.



Figura 109: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

7 – Camada verde escura (28 µm)
6 – Camada verde (37 µm)
5 – Camada verde clara (30 µm)
4 – Camada verde acastanhada (18 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (36 µm)
2 – Camada de preparação castanha (45 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (47 µm)

Análise µ-FTIR:

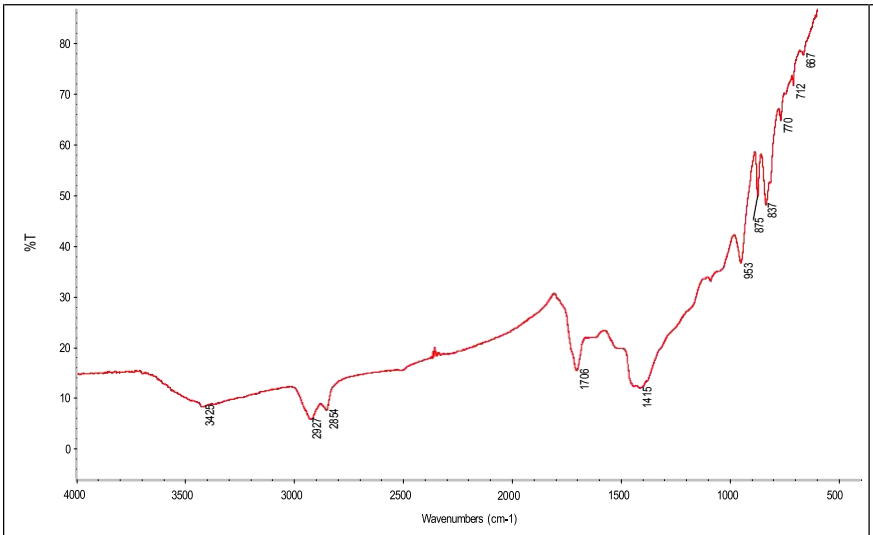


Figura 110: Espectro de IV da camada 5 (verde claro)

Materiais identificados:

- Oleo
- Azurite ou verditer
- Carbonato de cálcio

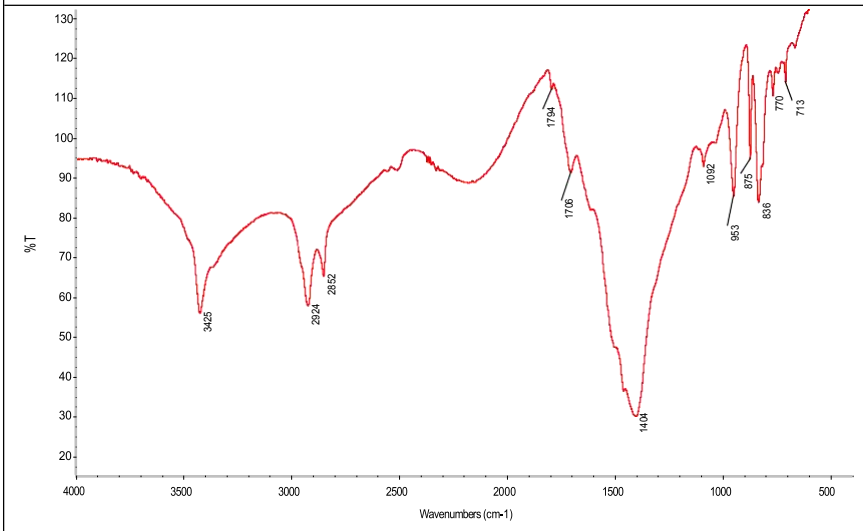


Figura 111: Espectro de IV da camada 7 (verde escuro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Carbonato de cálcio

Análise SEM-EDX:

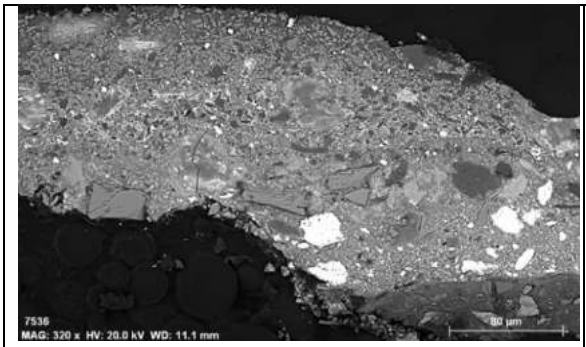


Figura 112: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 35)



Figura 113: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 35)

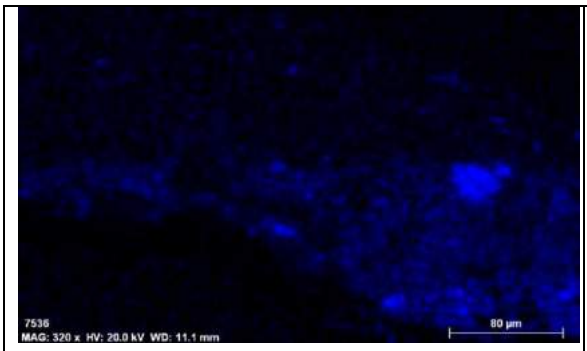


Figura 114: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

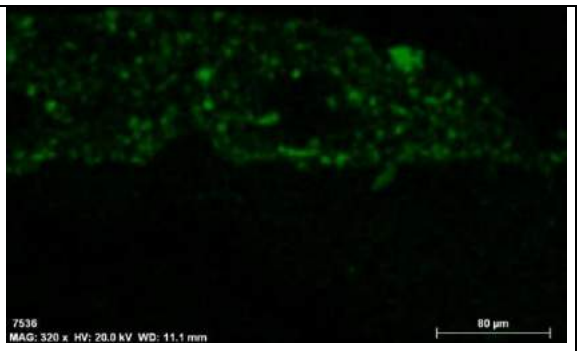


Figura 115: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

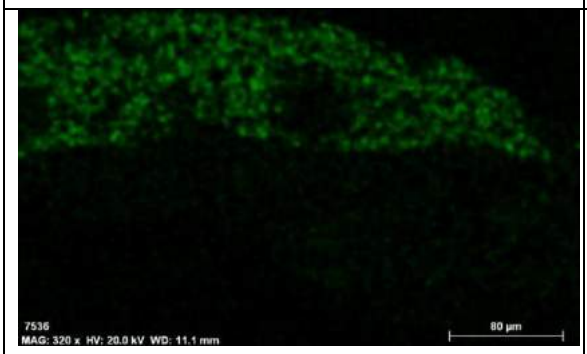


Figura 116: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)



Figura 117: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

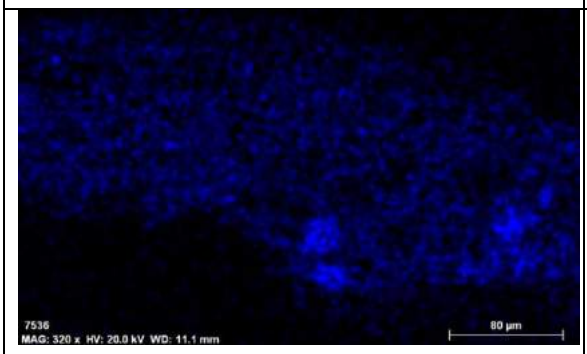


Figura 118: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

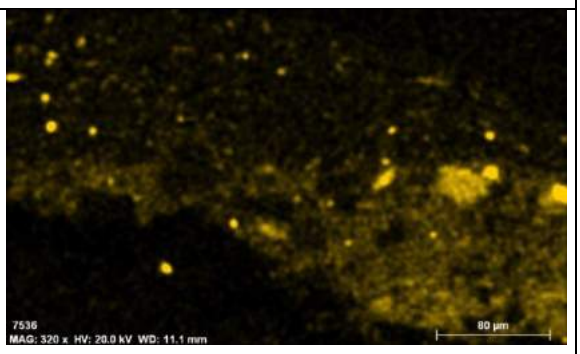


Figura 119: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

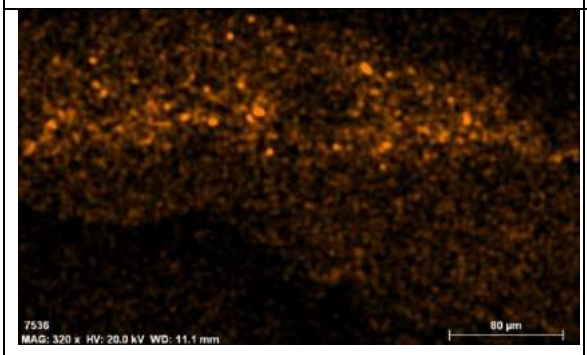


Figura 120: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

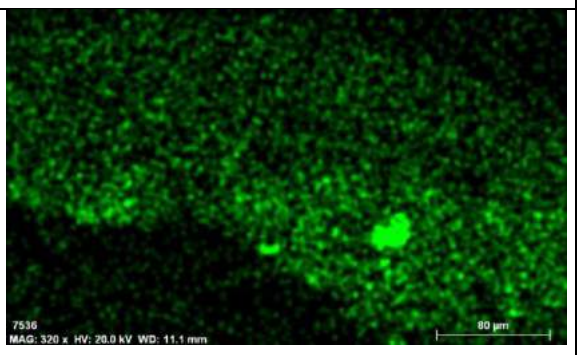


Figura 121: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

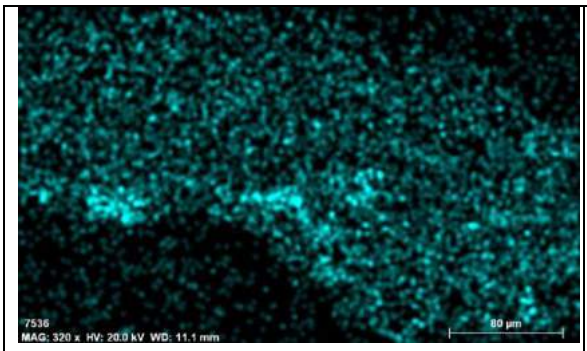


Figura 122: Mapa de EDX para o elemento cobalto (Co)

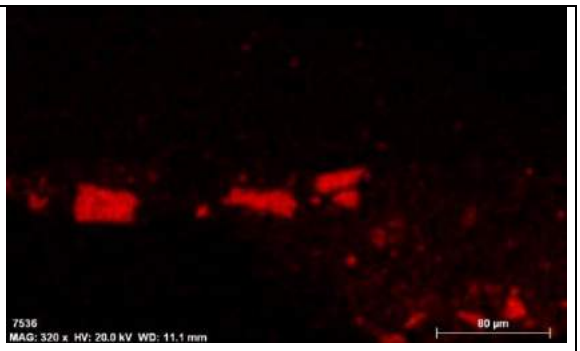


Figura 123: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

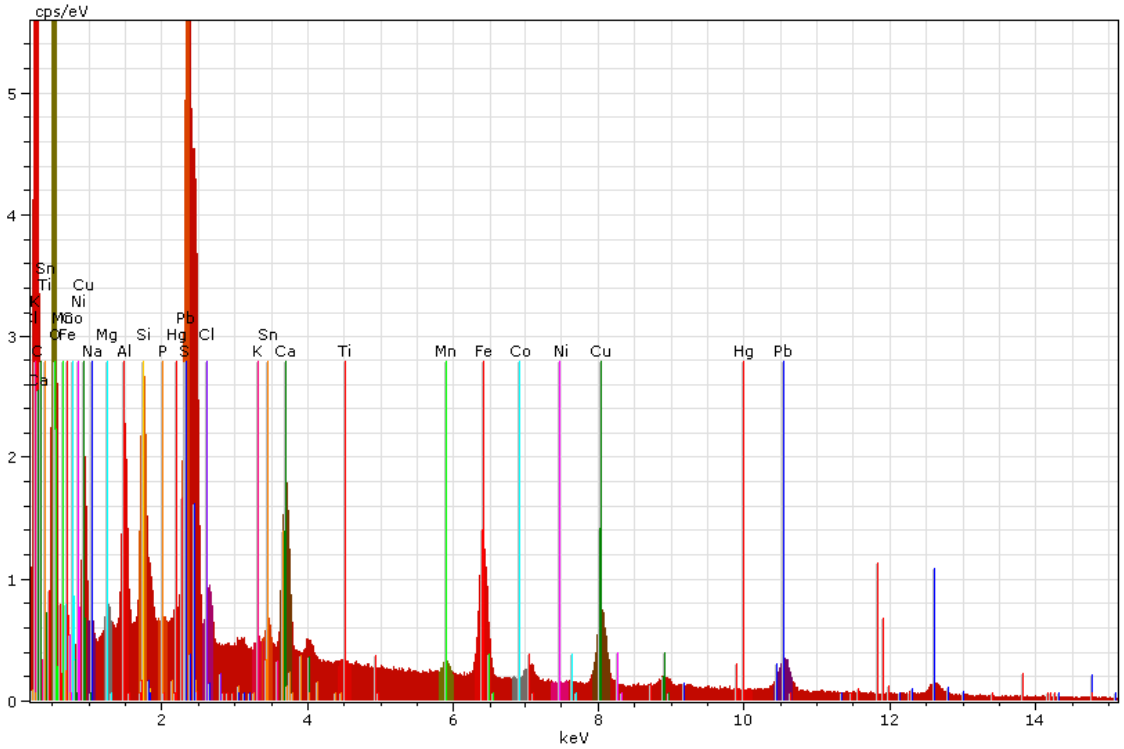


Figura 124: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 35

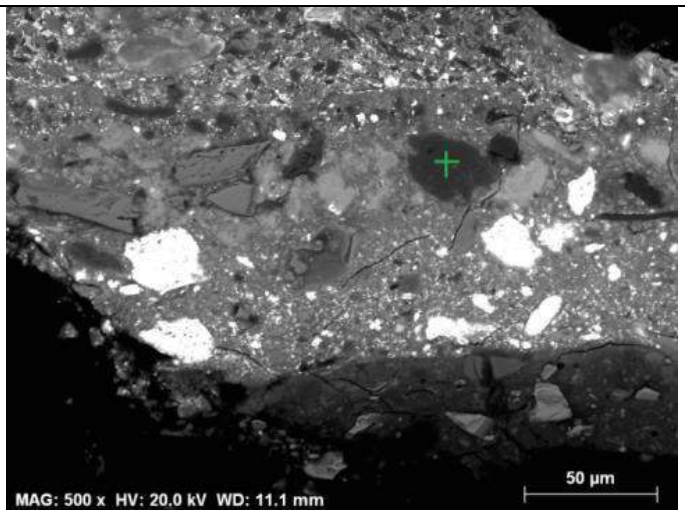


Figura 125: Análise de uma partícula castanha da camada 3 (preparação castanha alaranjada)

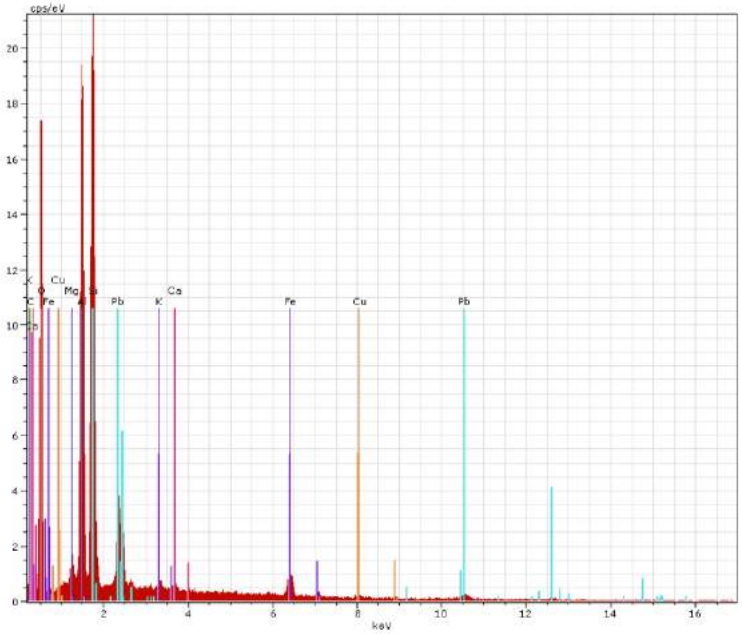


Figura 126: Espectro EDX do ponto referido acima – aluminossilicato associado à presença de ocres

Tabela 25: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.90	1.62	2.45	0.08	0.010	1.590	1.000	1.022
Al	13	K-series	16.09	28.89	39.46	0.80	0.166	1.717	1.000	1.017
Si	14	K-series	19.37	34.78	45.63	0.86	0.152	2.279	1.000	1.005
K	19	K-series	0.73	1.31	1.24	0.06	0.005	2.471	1.000	1.018
Ca	20	K-series	0.62	1.12	1.03	0.05	0.005	2.338	1.000	1.022
Fe	26	K-series	4.57	8.20	5.41	0.17	0.034	2.224	1.000	1.080
Cu	29	K-series	0.69	1.24	0.72	0.07	0.006	1.878	1.000	1.152
Pb	82	L-series	12.72	22.84	4.06	0.58	0.282	0.715	1.000	1.132
		Total:	55.69	100.00	100.00					

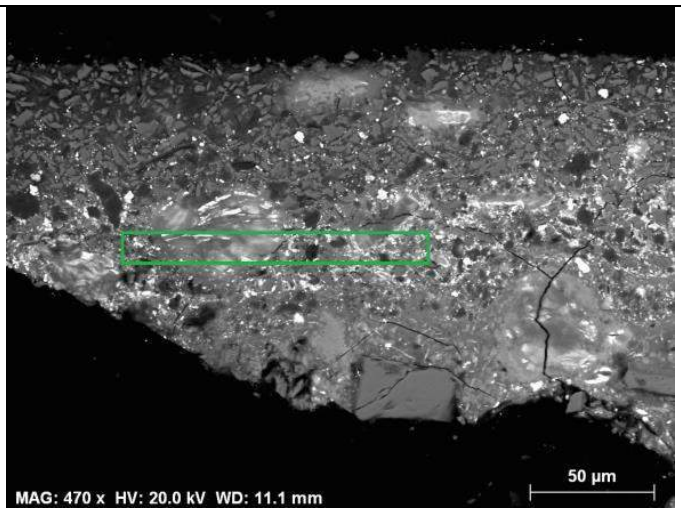


Figura 127: Análise de uma área da camada 5 (verde claro)

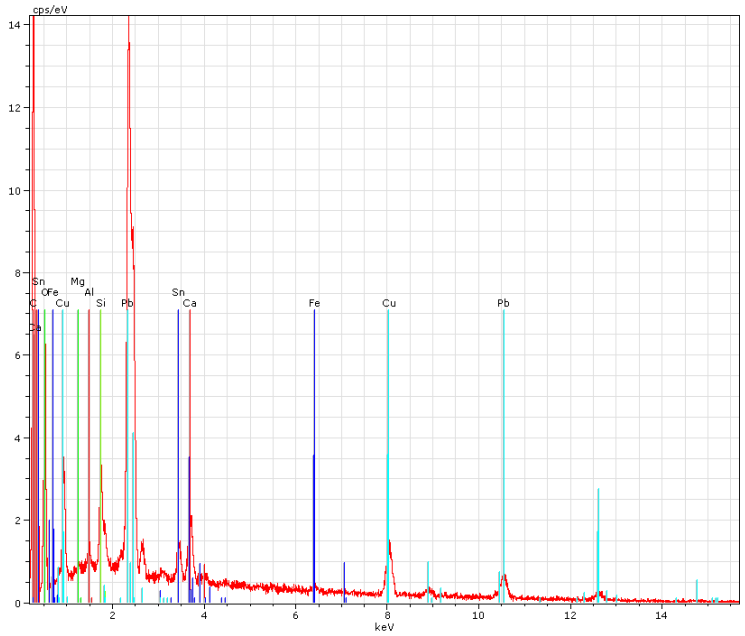


Figura 128: Espectro EDX da área referida acima – azurite ou verditer + branco de chumbo + amarelo de chumbo e estanho + carbonato de cálcio + silicatos

Tabela 26: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.89	1.36	5.41	0.09	0.006	2.194	1.000	1.007
Al	13	K-series	1.10	1.69	6.06	0.09	0.007	2.340	1.000	1.011
Si	14	K-series	2.61	4.01	13.80	0.15	0.013	3.068	1.000	1.014
Ca	20	K-series	3.30	5.07	12.21	0.14	0.017	2.951	1.000	1.026
Fe	26	K-series	0.50	0.77	1.34	0.06	0.003	2.656	1.000	1.121
Cu	29	K-series	10.97	16.87	25.64	0.36	0.066	2.190	1.000	1.174
Sn	50	L-series	5.25	8.07	6.57	0.20	0.038	2.066	1.000	1.019
Pb	82	L-series	40.45	62.16	28.98	1.44	0.688	0.810	1.000	1.116
		Total:	65.07	100.00	100.00					

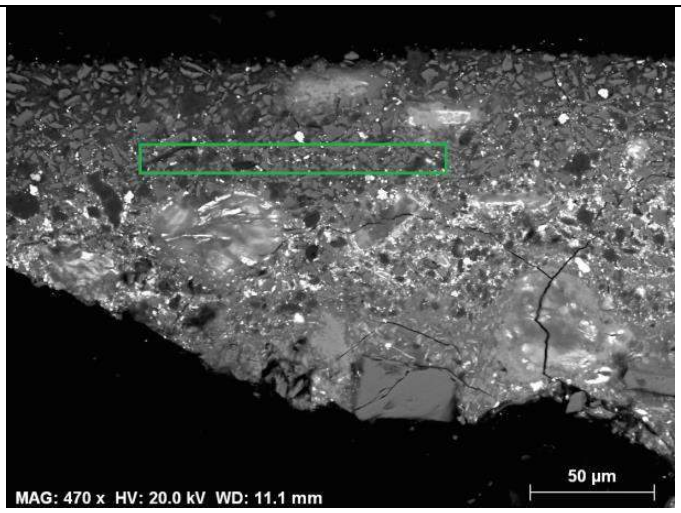


Figura 129: Análise de uma área da camada 6 (verde)

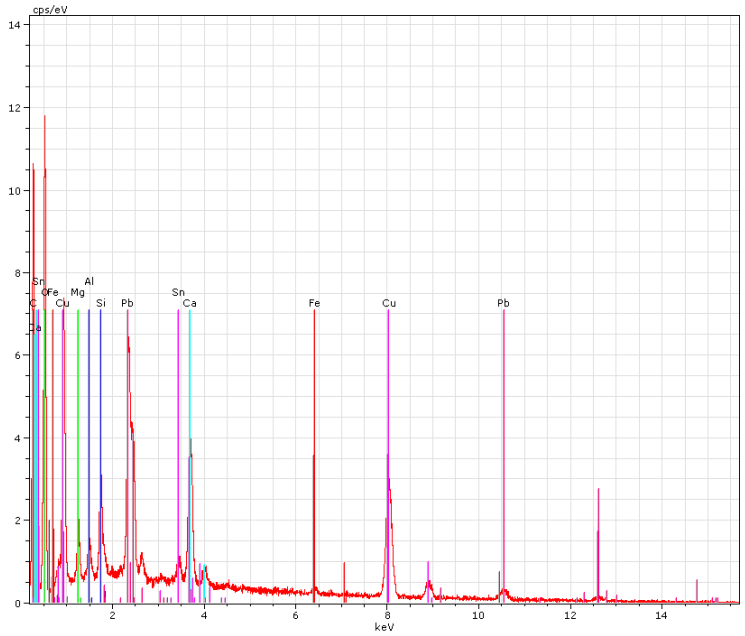


Figura 130: Espectro EDX da área referida acima – azurite + branco de chumbo + amarelo de chumbo e estanho + carbonato de cálcio + silicatos

Tabela 27: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	3.11	4.92	12.46	0.21	0.032	1.514	1.000	1.005
Al	13	K-series	1.90	3.01	6.87	0.13	0.018	1.630	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.91	4.61	10.10	0.16	0.021	2.158	1.000	1.009
Ca	20	K-series	7.25	11.48	17.64	0.25	0.051	2.185	1.000	1.027
Fe	26	K-series	0.51	0.81	0.89	0.05	0.003	2.055	1.000	1.150
Cu	29	K-series	27.07	42.84	41.52	0.79	0.225	1.728	1.000	1.101
Sn	50	L-series	2.56	4.05	2.10	0.12	0.026	1.522	1.000	1.021
Pb	82	L-series	17.88	28.29	8.41	0.73	0.394	0.655	1.000	1.097
		Total:	63.19	100.00	100.00					

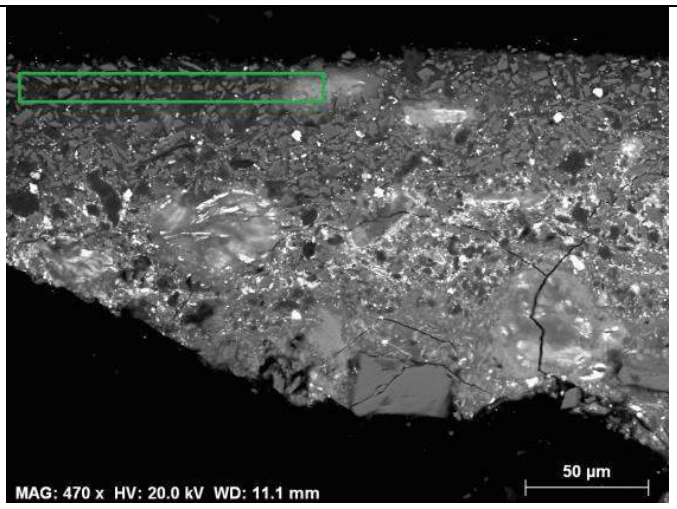


Figura 131: Análise de uma área da camada 7 (verde escuro)

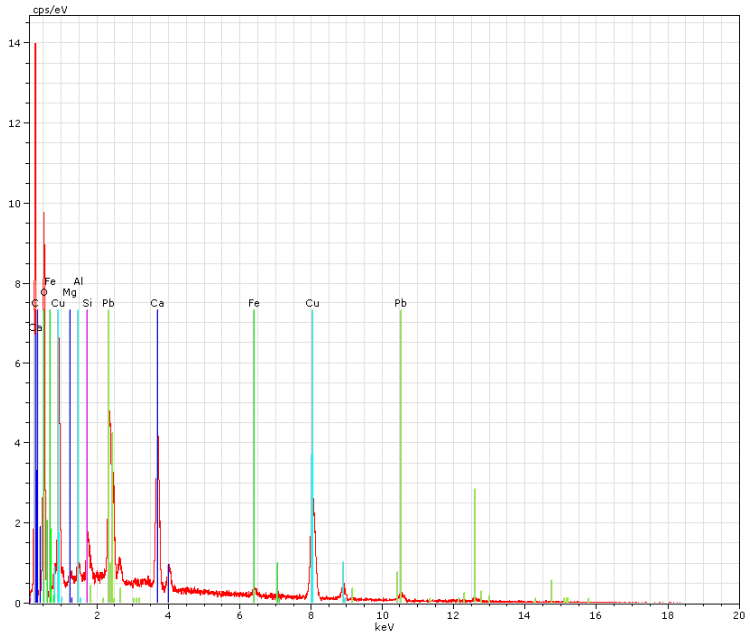


Figura 132: Espectro EDX da área referida acima – azurite + branco de chumbo + carbonato de cálcio + silicatos

Tabela 28: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	1.22	2.06	5.20	0.11	0.014	1.516	1.000	1.005
Al	13	K-series	1.32	2.22	5.05	0.10	0.014	1.635	1.000	1.007
Si	14	K-series	1.92	3.23	7.06	0.12	0.015	2.168	1.000	1.009
Ca	20	K-series	10.67	17.99	27.55	0.35	0.079	2.211	1.000	1.027
Fe	26	K-series	0.71	1.19	1.31	0.06	0.005	2.094	1.000	1.155
Cu	29	K-series	28.45	47.97	46.33	0.83	0.249	1.766	1.000	1.091
Pb	82	L-series	15.02	25.33	7.50	0.65	0.345	0.672	1.000	1.091
		Total:	59.31	100.00	100.00					

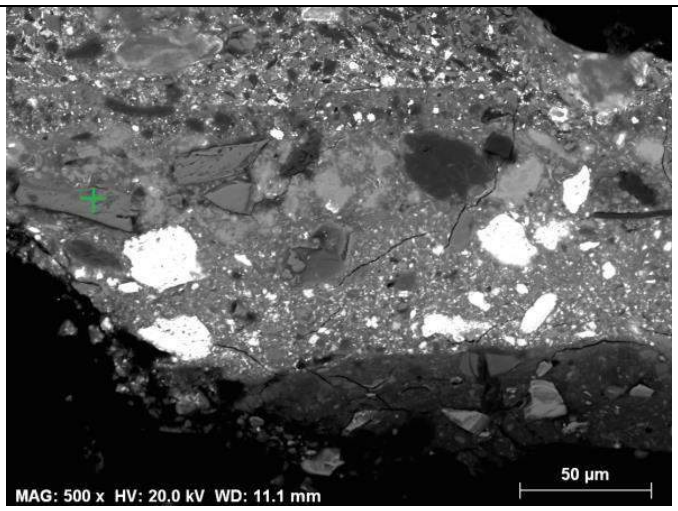


Figura 133: Análise de uma partícula preta da camada 3 (preparação castanha alaranjada)

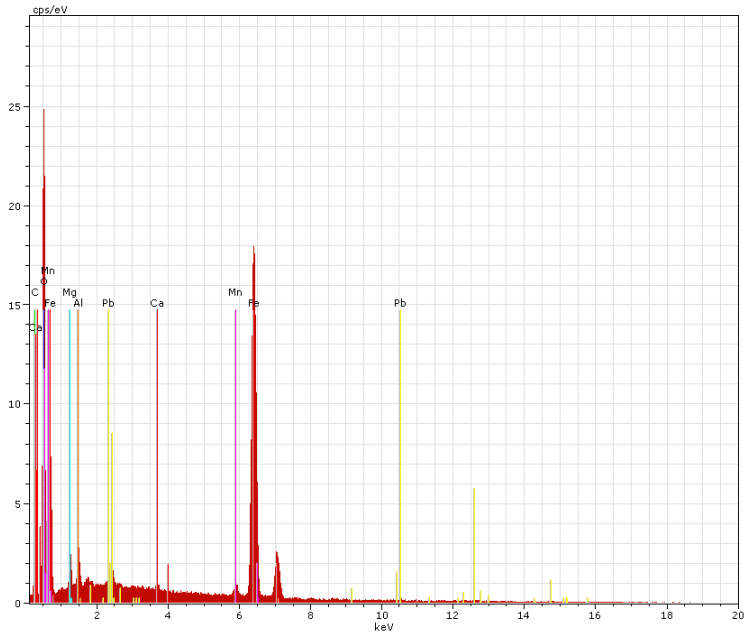


Figura 134: Espectro EDX do ponto referido acima – magnetite

Tabela 29: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	3.12	4.09	8.90	0.22	0.046	0.887	1.000	1.003
Al	13	K-series	2.68	3.52	6.89	0.17	0.036	0.964	1.000	1.004
Ca	20	K-series	0.30	0.40	0.52	0.04	0.003	1.369	1.000	1.070
Mn	25	K-series	1.76	2.31	2.22	0.09	0.015	1.383	1.000	1.114
Fe	26	K-series	64.56	84.71	80.19	1.76	0.610	1.348	1.000	1.030
Pb	82	L-series	3.80	4.98	1.27	0.25	0.102	0.454	1.000	1.079
		Total:	76.22	100.00	100.00					

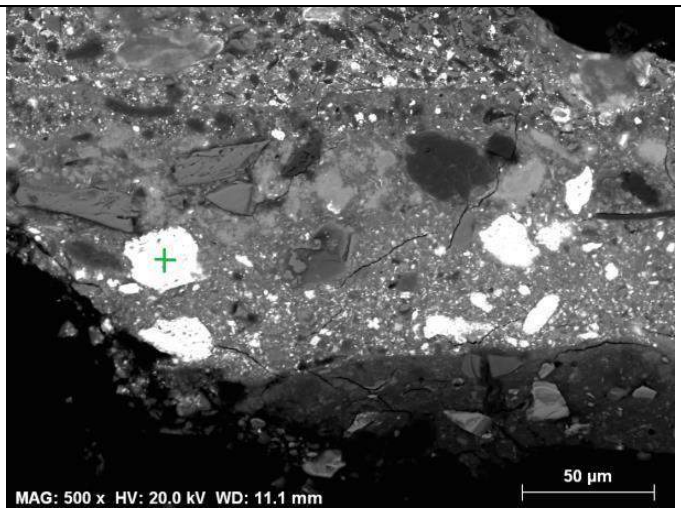


Figura 135: Análise de uma partícula branca da camada 2 (preparação castanha)

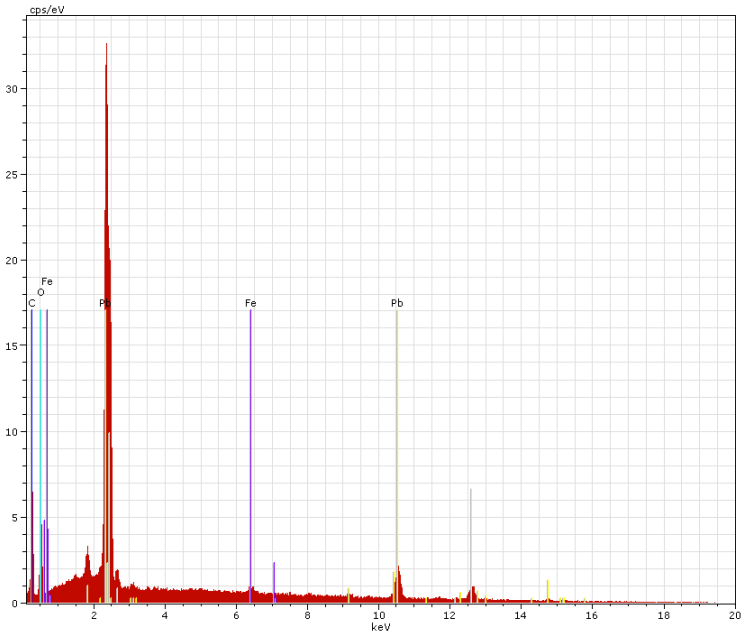


Figura 136: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 30: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	1.10	1.41	5.04	0.08	0.003	3.725	1.000	1.119
Pb	82	L-series	77.07	98.59	94.96	2.52	0.796	1.104	1.000	1.121
		Total:	78.17	100.00	100.00					

Tabela 31: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
7	Verde-escuro	Óleo; azurite; branco de chumbo; carbonato de cálcio; amarelo de chumbo e estanho? (mapa de EDX do Sn); silicatos
6	Verde	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio; azurite; silicatos
5	Verde-claro	Óleo; azurite ou verditer; carbonato de cálcio; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; silicatos
4	Verde acastanhada	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; azurite; amarelo de chumbo e estanho; silicatos
3	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; branco de chumbo; magnetite; mínio
2	Preparação castanha	Branco de chumbo; ocre castanho
1	Preparação castanho-escura	Ocre castanho; magnetite (?)

Amostra SC12: castanho acinzentado, luz.

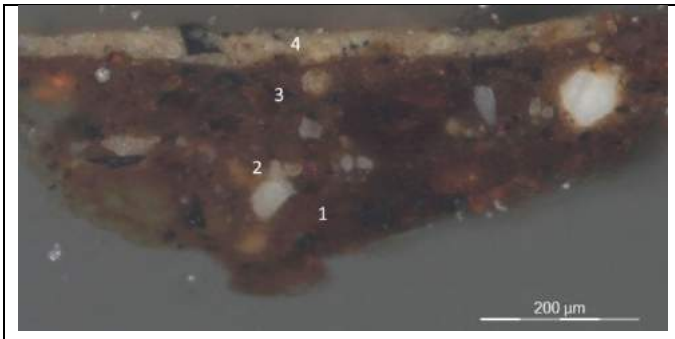


Figura 137: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 - Camada bege (19 µm)
3 – Camada de preparação castanha escura (50 µm)
2 – Camada de preparação castanha (29 µm)
1 – Camada de preparação castanha (50 µm)

Análise µ-FTIR:

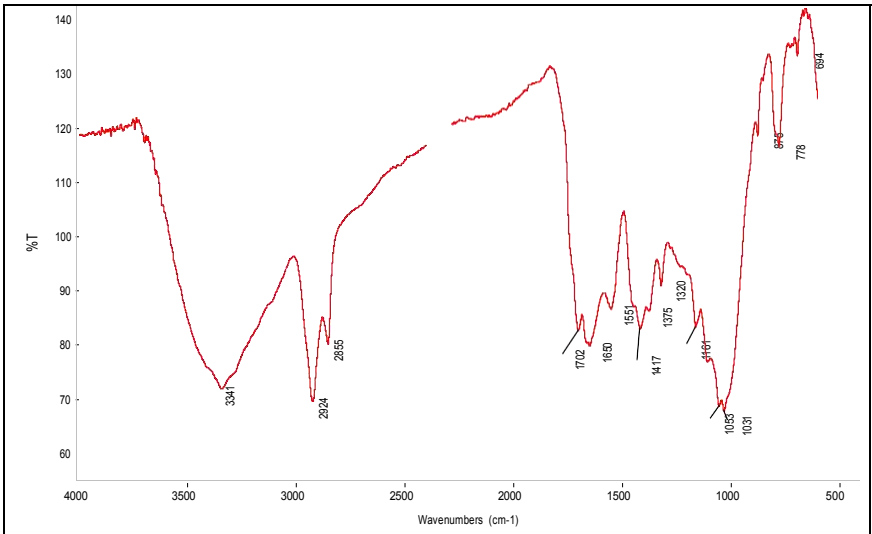


Figura 138: Espectro de IV da camada 4 (bege)

Materiais identificados:

- Óleo
- Material proteico?
- Silicatos
- Vestígios de carbonato de cálcio
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra SC13: verde acastanhado, sombra.



Figura 139: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha escura (19 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (41 µm)
2 – Camada de preparação castanha (33 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (33 µm)

Amostra SC14: violeta arroxeado, sombra.

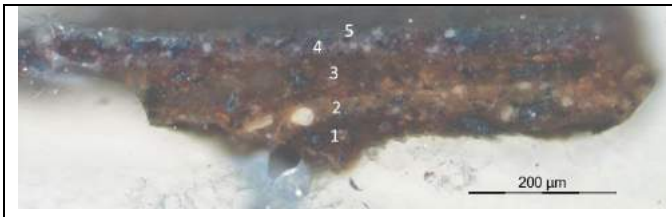


Figura 140: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada azul acinzentada (8 µm)
4 – Camada violeta (23 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (56 µm)
2 – Camada de preparação castanha (26 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (35 µm)

Análise SEM-EDX:

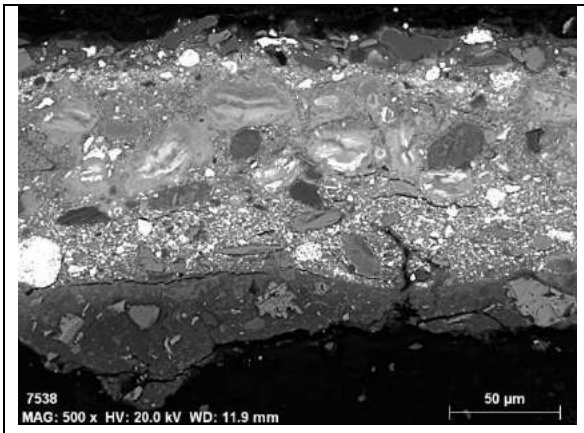


Figura 141: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 36)

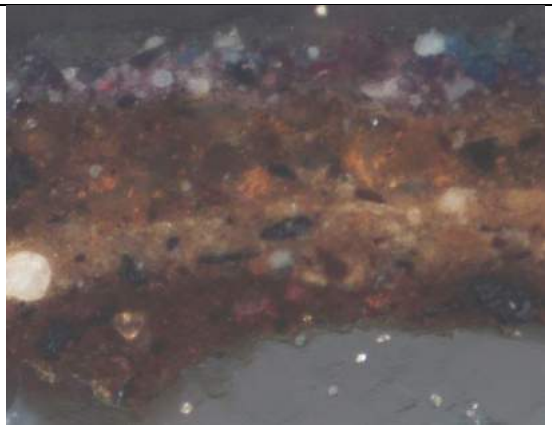


Figura 142: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 36)

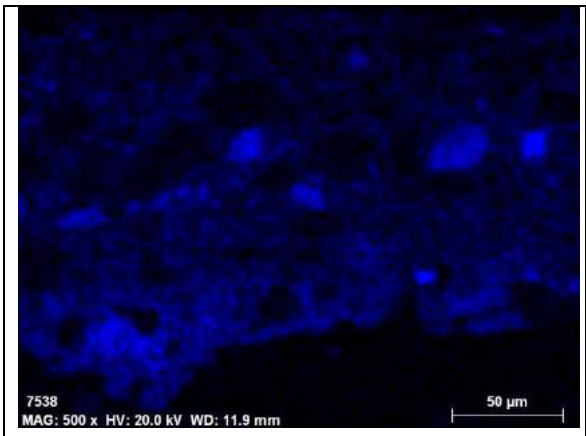


Figura 143: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

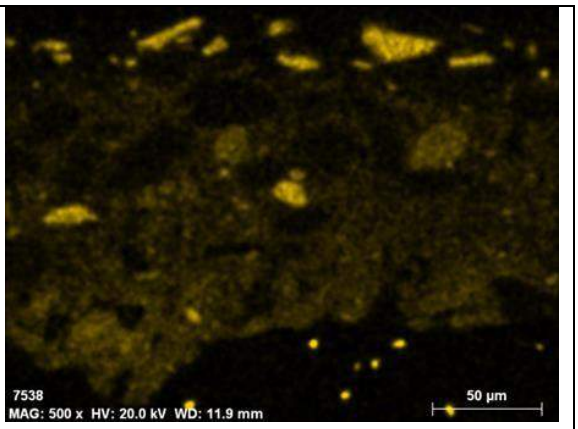


Figura 144: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

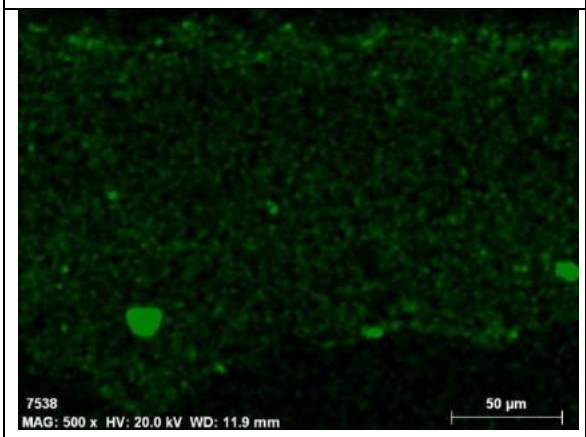


Figura 145: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

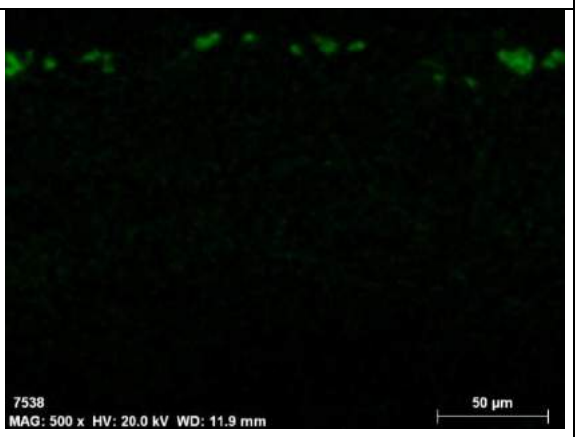


Figura 146: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

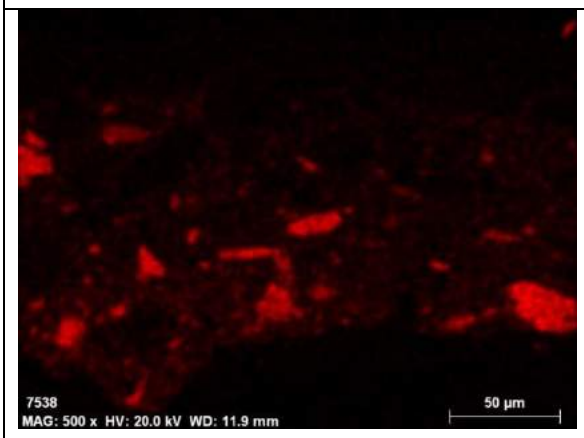


Figura 147: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

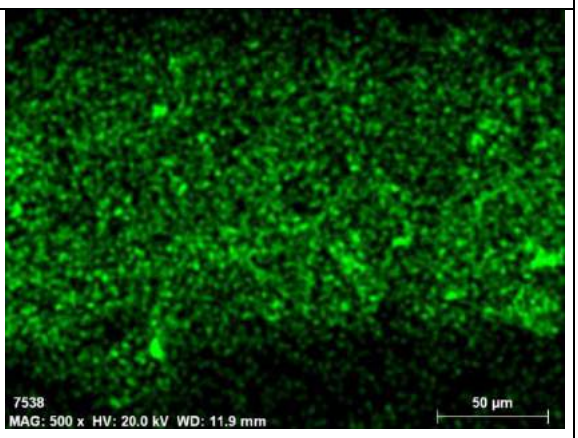


Figura 148: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

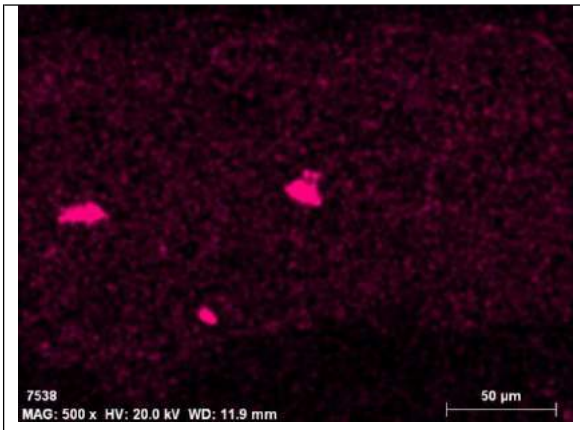


Figura 149: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

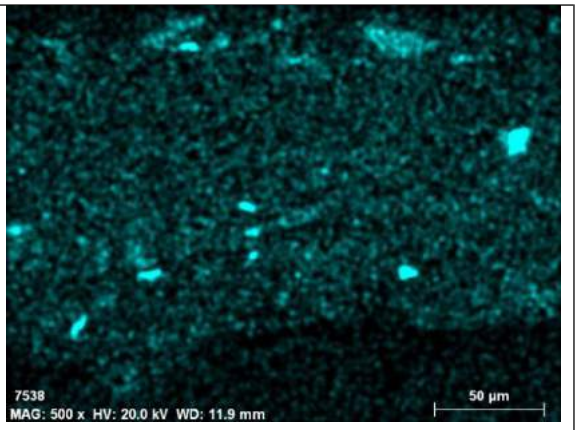


Figura 150: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

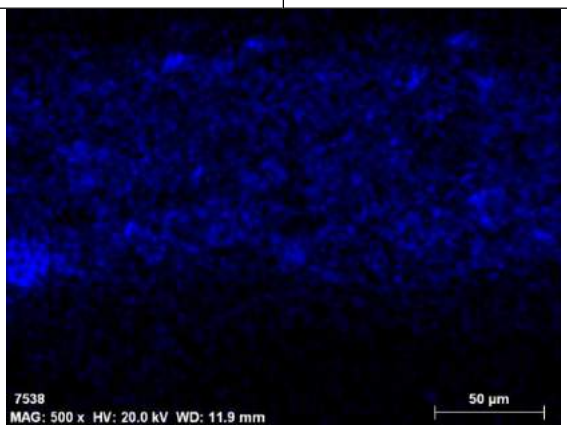


Figura 151: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

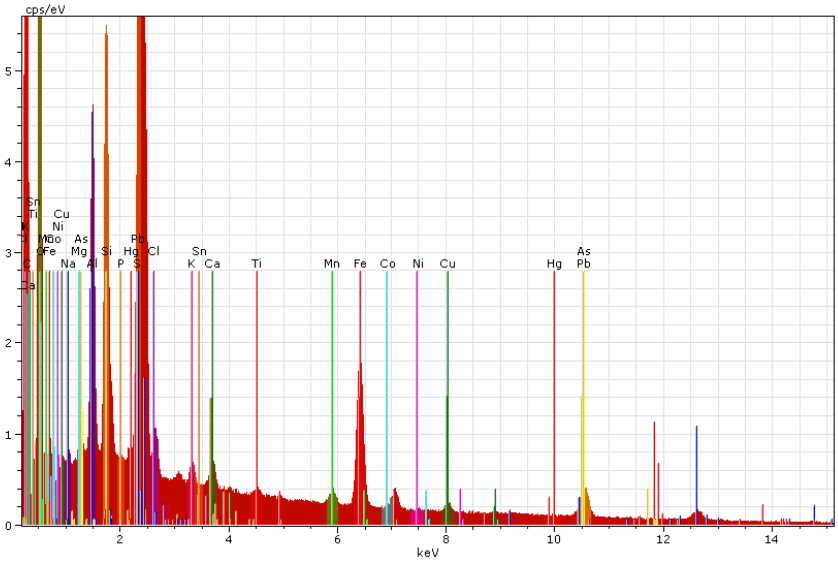


Figura 152: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 36

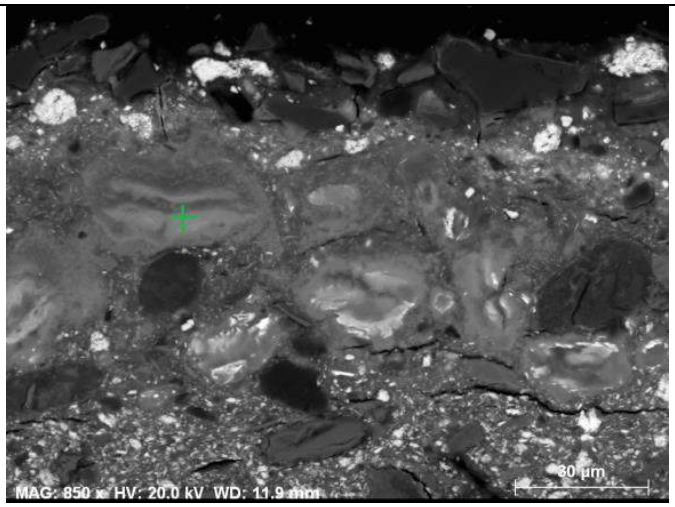


Figura 153: Análise de uma partícula da camada 3 (preparação castanha alaranjada)

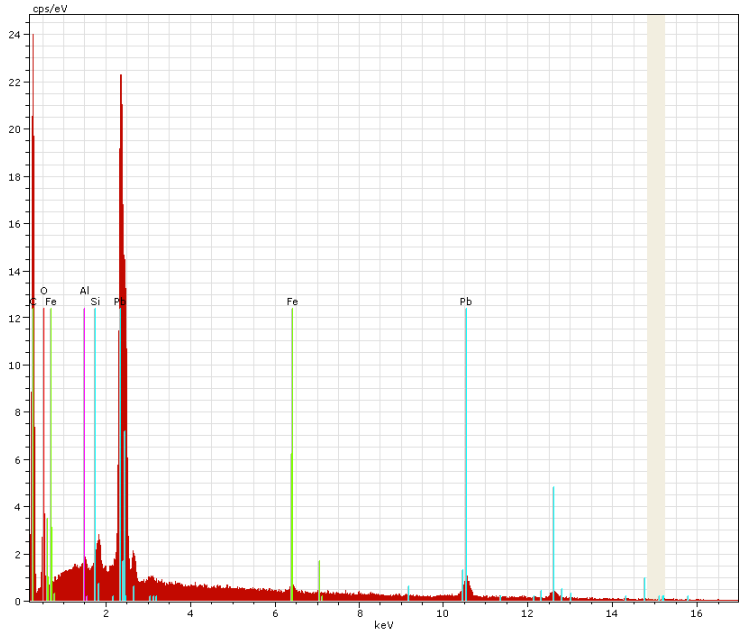


Figura 154: Espectro EDX do ponto referido acima – aluminossilicato associado à presença de ocres + mínio

Tabela 32: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.21	3.05	17.22	0.10	0.005	6.323	1.000	1.013
Si	14	K-series	0.84	2.13	11.55	0.07	0.003	8.236	1.000	1.018
Fe	26	K-series	0.30	0.76	2.09	0.05	0.001	6.671	1.000	1.119
Pb	82	L-series	37.28	94.06	69.15	1.33	0.423	1.983	1.000	1.122
		Total:	39.64	100.00	100.00					

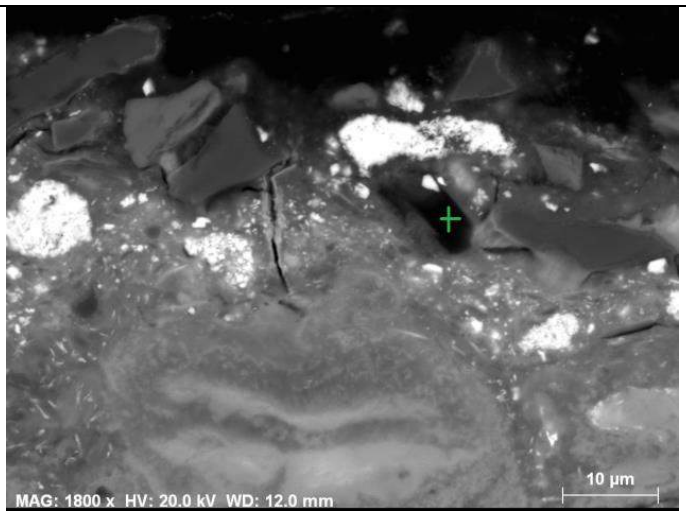


Figura 155: Análise de uma partícula preta da camada 4 (violeta)

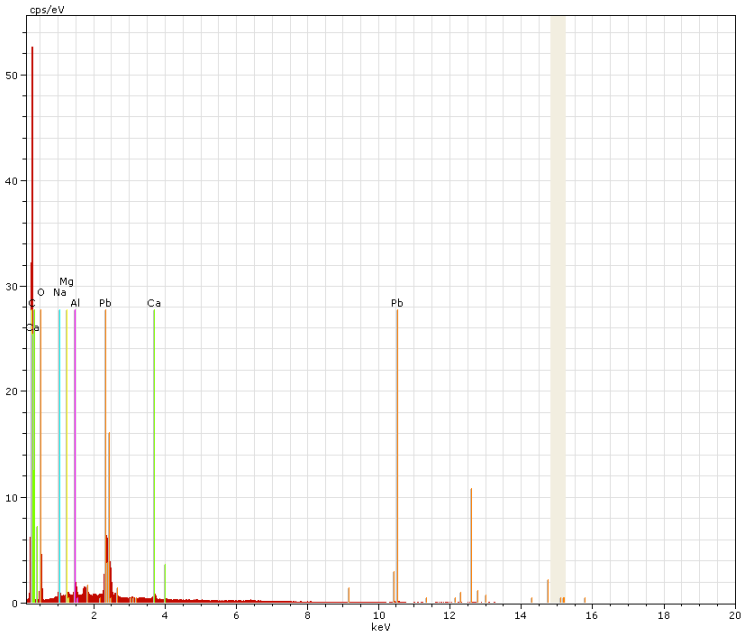


Figura 156: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 33: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	91.87	91.87	98.84	10.41	1.065	0.863	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.44	0.44	0.25	0.06	0.001	2.968	1.000	1.002
Mg	12	K-series	0.08	0.08	0.04	0.03	0.000	3.466	1.000	1.004
Al	13	K-series	0.63	0.63	0.30	0.06	0.002	3.771	1.000	1.006
Ca	20	K-series	0.48	0.48	0.16	0.05	0.001	5.370	1.000	1.035
Pb	82	L-series	6.49	6.49	0.41	0.35	0.030	1.765	1.000	1.228
		Total:	100.00	100.00	100.00					

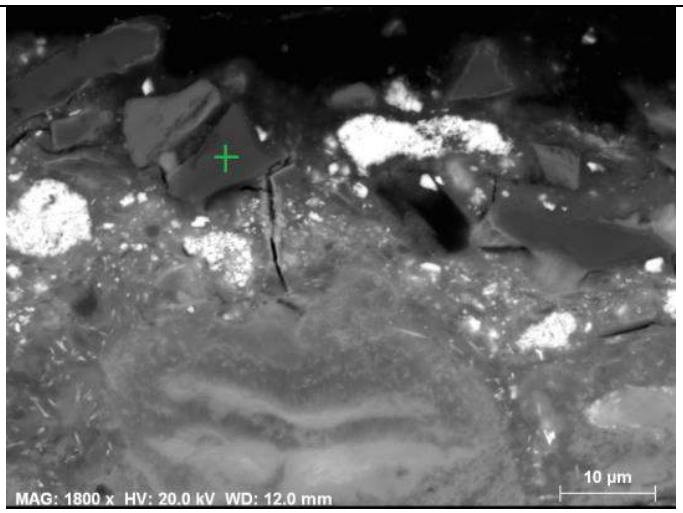


Figura 157: Análise de um ponto de uma partícula translúcida da camada 5 (azul acinzentada)

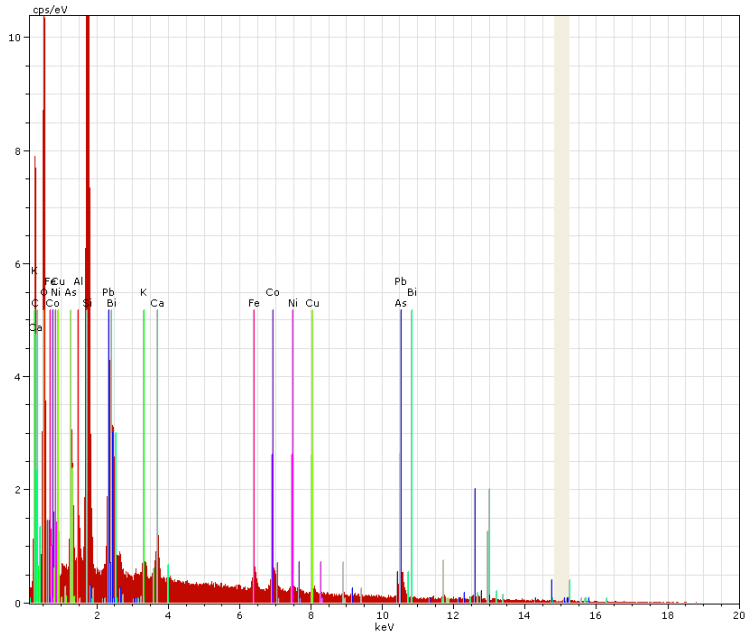


Figura 158: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 34: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.20	2.06	3.96	0.09	0.011	1.851	1.000	1.019
Si	14	K-series	20.03	34.46	63.54	0.89	0.140	2.444	1.000	1.007
K	19	K-series	0.81	1.39	1.85	0.06	0.005	2.589	1.000	1.022
Ca	20	K-series	2.00	3.45	4.45	0.10	0.014	2.439	1.000	1.024
Fe	26	K-series	2.07	3.56	3.30	0.10	0.014	2.265	1.000	1.104
Co	27	K-series	2.78	4.79	4.21	0.13	0.021	2.067	1.000	1.120
Ni	28	K-series	0.90	1.55	1.37	0.07	0.006	2.147	1.000	1.144
Cu	29	K-series	0.97	1.67	1.36	0.08	0.008	1.892	1.000	1.177
As	33	K-series	5.54	9.54	6.59	0.27	0.065	1.204	1.000	1.218
Pb	82	L-series	20.08	34.56	8.64	0.80	0.436	0.711	1.000	1.115
Bi	83	L-series	1.71	2.95	0.73	0.18	0.040	0.651	1.000	1.119
		Total:	58.10	100.00	100.00					

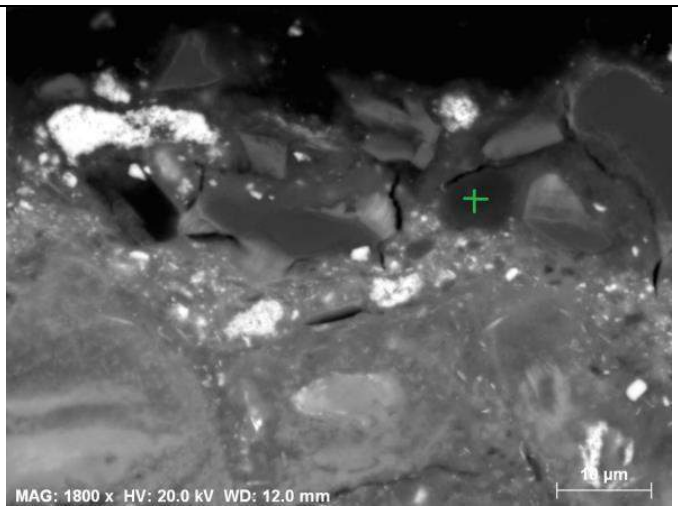


Figura 159: Análise de uma partícula avermelhada da camada 4 (violeta)

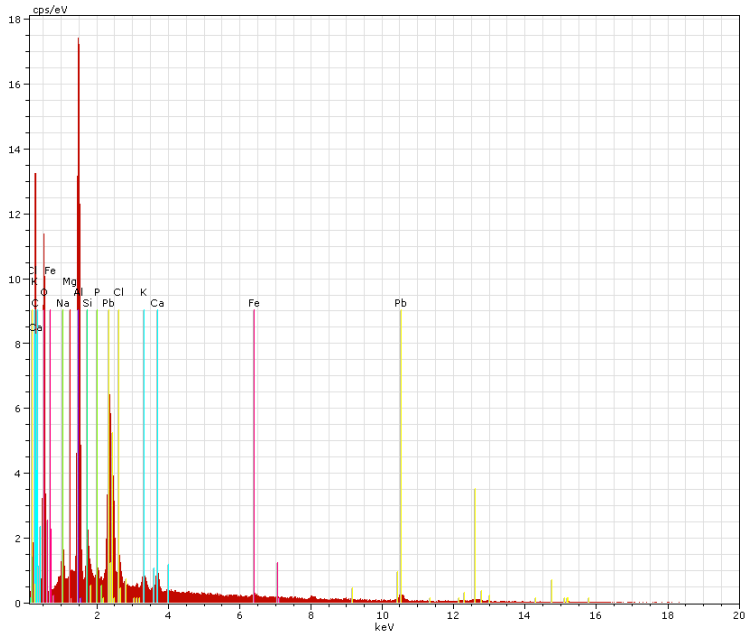


Figura 160: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de alumínio)

Tabela 35: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	44.77	57.22	85.55	5.81	0.778	0.736	1.000	1.000
Na	11	K-series	1.26	1.61	1.25	0.11	0.007	2.185	1.000	1.006
Mg	12	K-series	0.14	0.18	0.14	0.04	0.001	2.523	1.000	1.011
Al	13	K-series	10.28	13.13	8.74	0.52	0.048	2.715	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.82	1.04	0.67	0.06	0.003	3.591	1.000	1.010
P	15	K-series	0.19	0.24	0.14	0.04	0.001	3.185	1.000	1.014
Cl	17	K-series	0.72	0.91	0.46	0.06	0.003	3.548	1.000	1.014
K	19	K-series	0.62	0.79	0.36	0.05	0.002	3.840	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.82	1.05	0.47	0.06	0.003	3.624	1.000	1.026
Fe	26	K-series	0.51	0.65	0.21	0.05	0.002	3.397	1.000	1.114
Pb	82	L-series	18.13	23.17	2.01	0.73	0.188	1.073	1.000	1.146
		Total:	78.25	100.00	100.00					

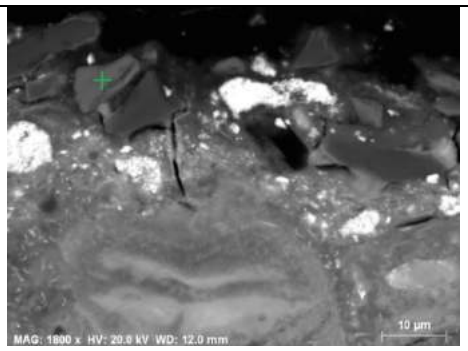


Figura 161: Análise de um ponto de uma partícula azul da camada 5 (azul acinzentada)

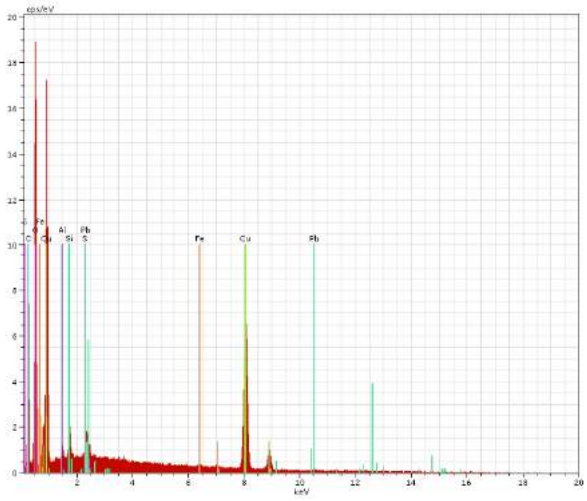


Figura 162: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 36: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.47	2.32	5.28	0.11	0.017	1.322	1.000	1.004
Si	14	K-series	2.27	3.57	7.82	0.13	0.020	1.764	1.000	1.005
S	16	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.011
Fe	26	K-series	0.35	0.54	0.60	0.05	0.002	1.818	1.000	1.324
Cu	29	K-series	55.42	87.31	84.45	1.54	0.534	1.558	1.000	1.050
Pb	82	L-series	3.97	6.25	1.86	0.26	0.096	0.606	1.000	1.070
		Total:	63.47	100.00	100.00					

Tabela 37: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Azul acinzentada	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; azurite; esmalte
4	Violeta	Branco de chumbo; carvão vegetal; laca
3	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; branco de chumbo; magnetite (?); carbonato de cálcio; mínio
2	Preparação castanha	Ocre castanho; branco de chumbo; magnetite (?)
1	Preparação castanho-escura	Ocre castanho; magnetite (?); carbonato de cálcio

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA *SANTA LUZIA E SANTA APOLÓNIA*



Figura 163: Localização dos pontos de amostragem. Fot. Luis Bravo Pereira

Tabela 38: Descrição dos pontos de amostragem

Nº da amostra	Características	Métodos de análise
SL1	Verde, luz, palma de Santa Luzia.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SL2	Branco, luz, véu de Santa Luzia.	MO
SL3	Amarelo, luz, veste de Santa Luzia.	MO, SEM-EDX
SL4	Verde acinzentado, luz, olhos numa bandeja - atributo de Santa Luzia.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SL5	Violeta, sombra, manto de Santa Luzia.	MO, teste de coloração seletiva
SL6	Azul esverdeado, sombra, veste de Santa Luzia.	MO, μ-FTIR
SL7	Azul esverdeado, luz, veste de Santa Luzia.	MO
SL8	Vermelho, luz, veste de Santa Apolónia.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SL9	Cor-de-rosa esverdeado, luz, veste de Santa Apolónia.	MO, SEM-EDX
SL10	Amarelo, sombra, manto de Santa Apolónia.	MO, teste de coloração seletiva
SL11	Violeta esverdeado, tom médio, veste de Santa Apolónia.	MO, μ-FTIR
SL12	Violeta esverdeado, luz, veste de Santa Apolónia.	MO
SL13	Castanho amarelado, sombra, manto de Santa Apolónia.	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SL14	Vermelho, luz, pormenor de sandália de Santa Apolónia.	MO,
SL15	Carnação, luz, Santa Apolónia.	MO, μ-FTIR
SL16	Cinzento, luz, torquês (atributo de Santa Apolónia).	MO, μ-FTIR

Amostra SL1: verde, luz.

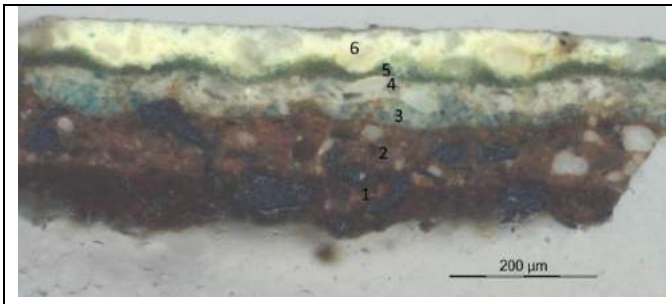


Figura 164: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada amarela esverdeado (54 µm)
5 – Camada verde escura (15 µm)
4 – Camada cinzenta azulada (30 µm)
3 – Camada verde clara (22 µm)
2 – Camada de preparação castanha (63 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (95 µm)

Análise µ-FTIR:

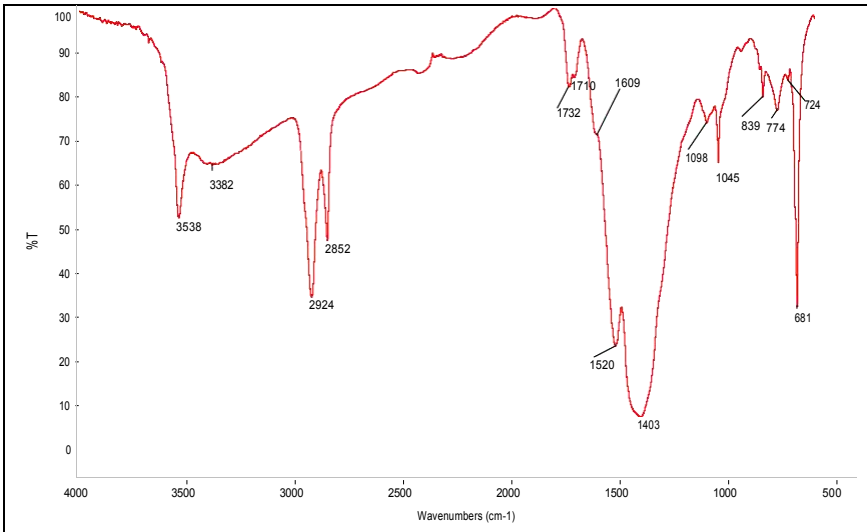


Figura 165: Espectro de IV da camada 5 (verde escura)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite ou verditer
- Carbonato de cálcio (vestígios)
- Carboxilatos
- Oxalatos
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)

Análise SEM-EDX:



Figura 166: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 37)

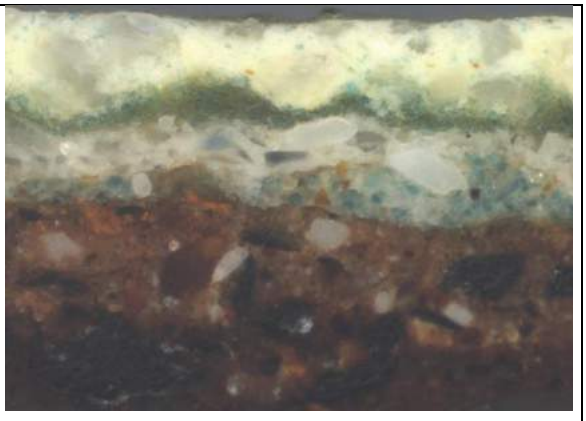


Figura 167: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 37)

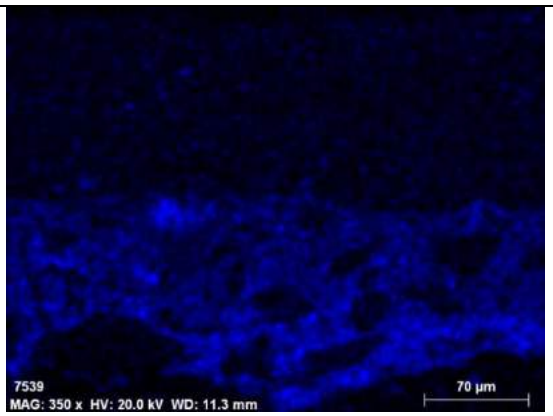


Figura 168: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

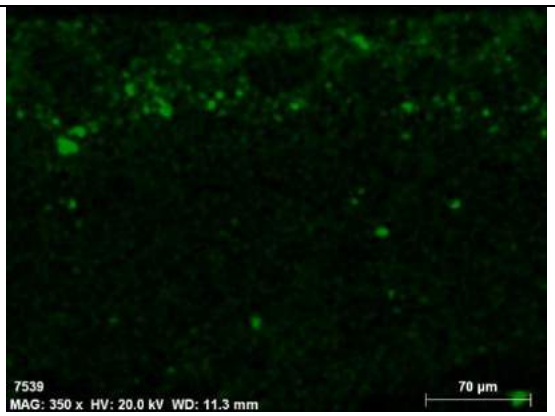


Figura 169: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

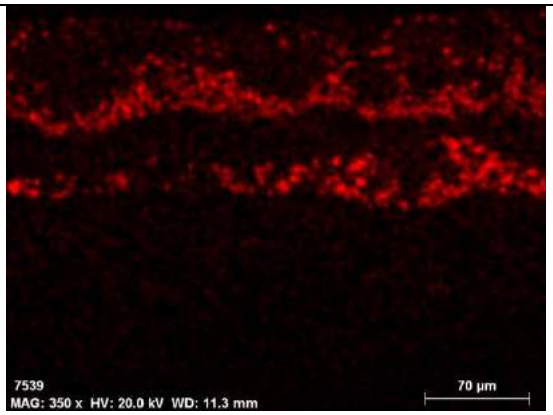


Figura 170: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

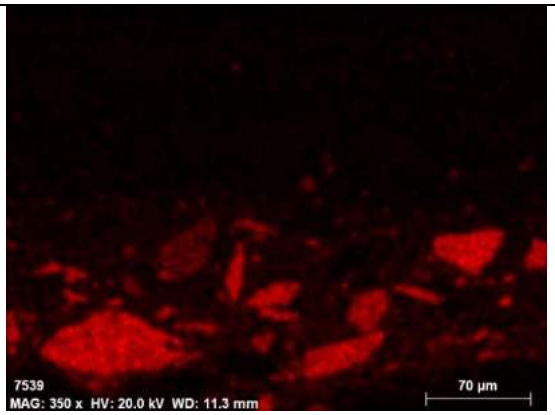


Figura 171: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

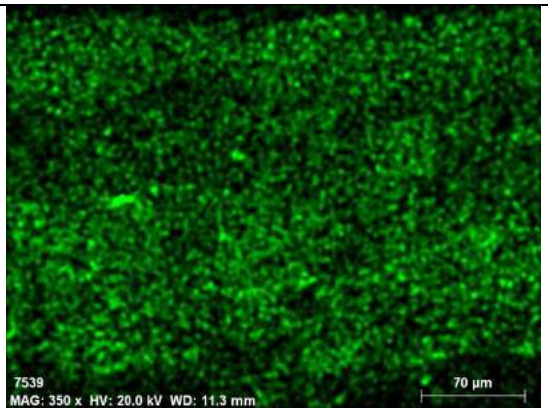


Figura 172: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

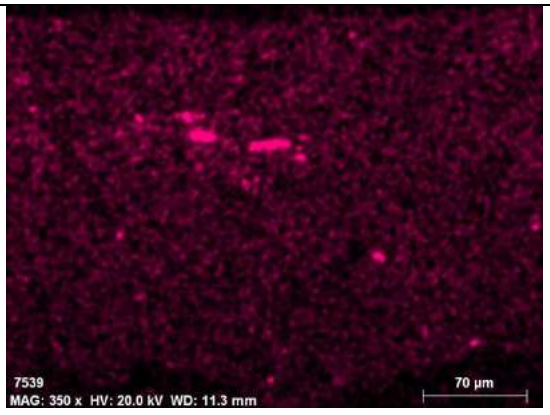


Figura 173: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

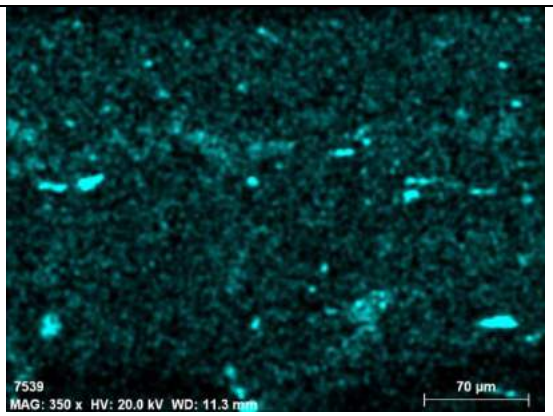


Figura 174: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

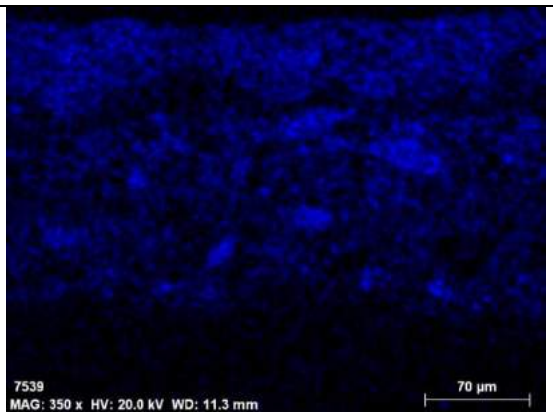


Figura 175: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

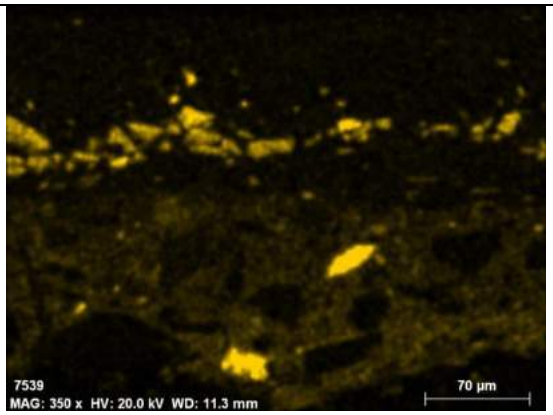


Figura 176: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

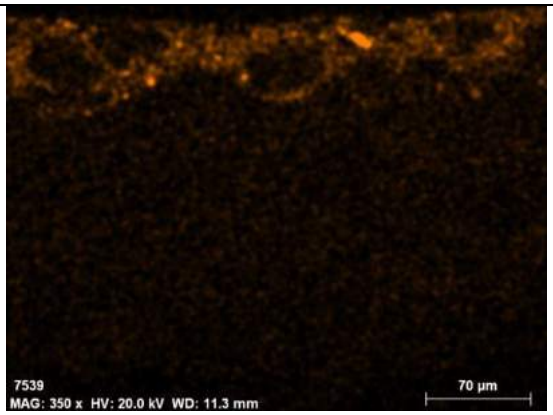


Figura 177: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

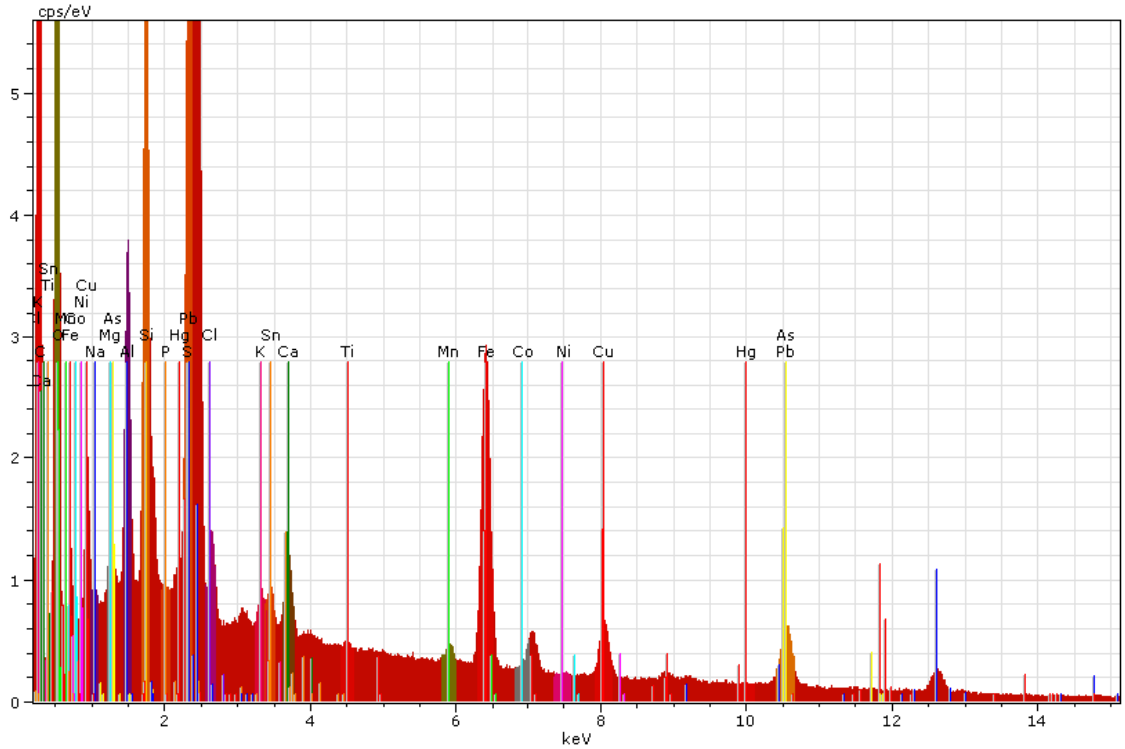


Figura 178: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 37

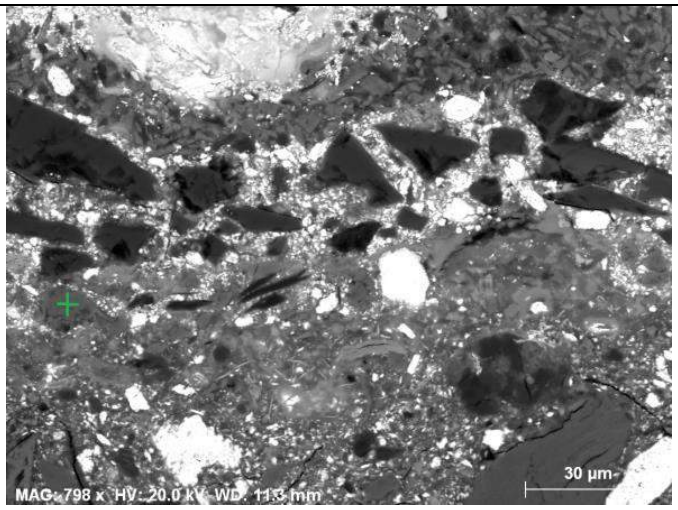


Figura 179: Análise de um ponto de uma partícula azulada da camada 4 (cinzenta azulada)

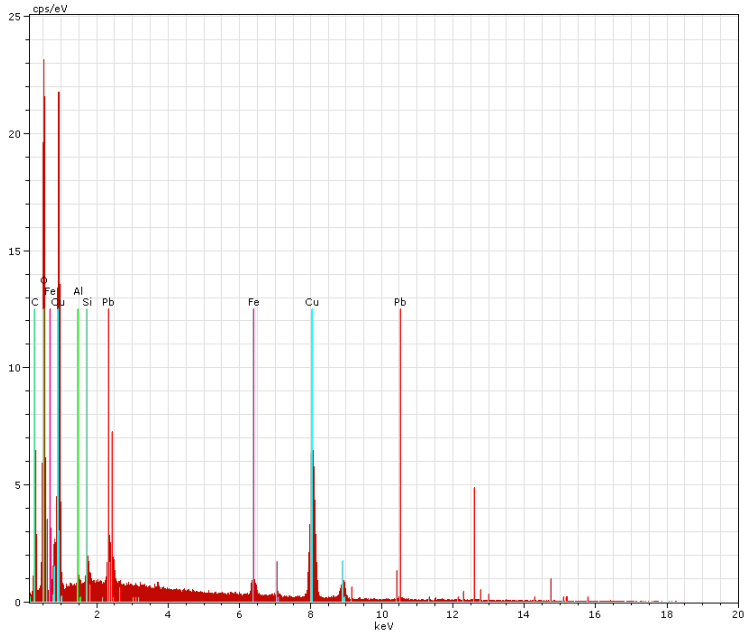


Figura 180: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite + branco de chumbo + ocres

Tabela 39: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.18	1.97	4.65	0.10	0.014	1.433	1.000	1.004
Si	14	K-series	1.58	2.64	5.99	0.10	0.014	1.909	1.000	1.006
Fe	26	K-series	2.30	3.85	4.39	0.10	0.016	1.940	1.000	1.273
Cu	29	K-series	48.88	81.67	81.92	1.37	0.467	1.657	1.000	1.056
Pb	82	L-series	5.91	9.87	3.04	0.33	0.143	0.642	1.000	1.073
		Total:	59.85	100.00	100.00					

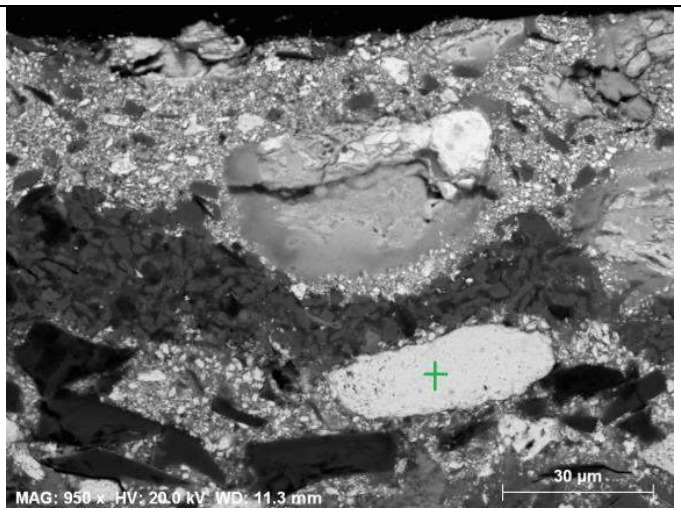


Figura 181: Análise de um ponto de uma partícula branca da camada 4 (cinzenta azulada)

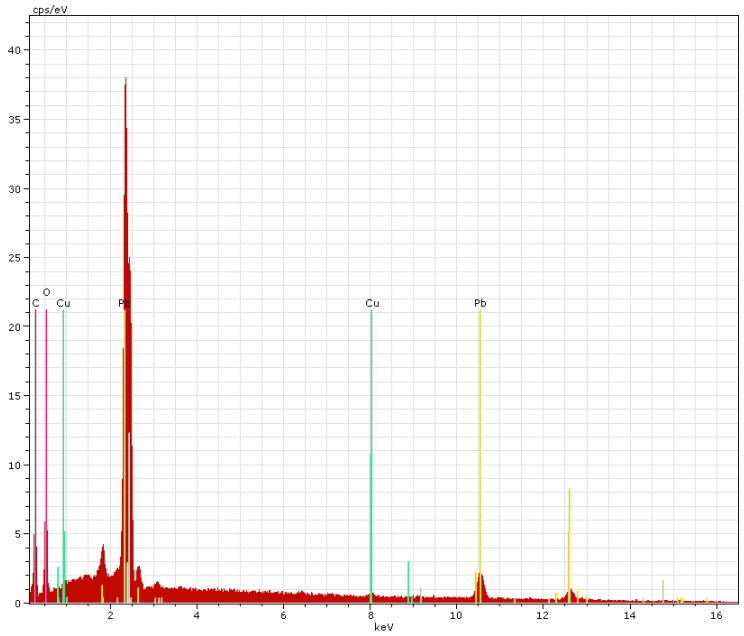


Figura 182: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 40: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Cu	29	K-series	0.27	0.45	1.44	0.05	0.001	3.926	1.000	1.247
Pb	82	L-series	61.50	99.55	98.56	2.05	0.621	1.431	1.000	1.121
		Total:	61.78	100.00	100.00					

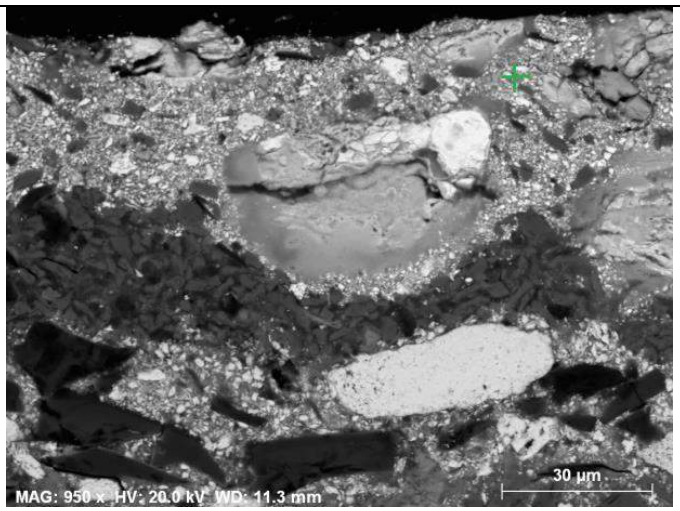


Figura 183: Análise de uma partícula amarela da camada 6 (amarelo esverdeado)

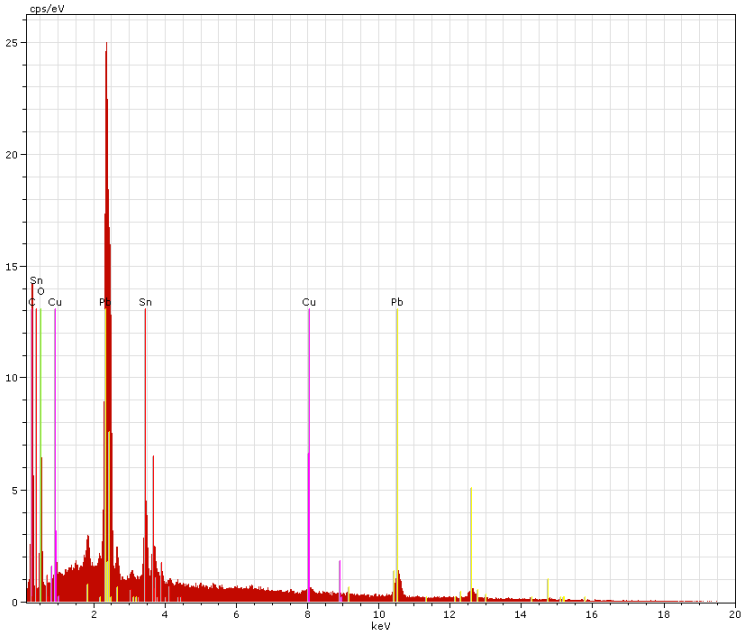


Figura 184: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 41: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Cu	29	K-series	1.25	1.94	5.17	0.09	0.006	2.748	1.000	1.205
Sn	50	L-series	15.34	23.84	34.07	0.50	0.088	2.655	1.000	1.018
Pb	82	L-series	47.76	74.22	60.76	1.64	0.652	1.010	1.000	1.127
		Total:	64.35	100.00	100.00					

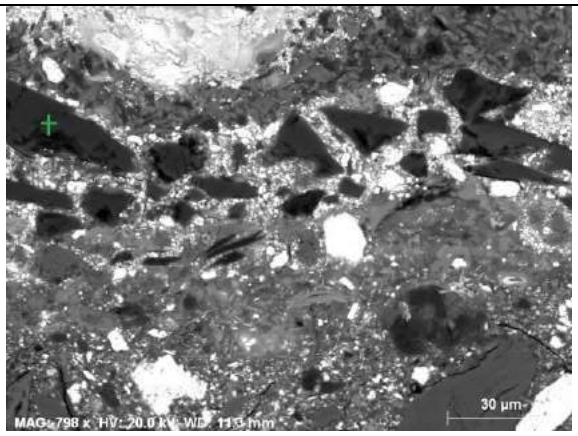


Figura 185: Análise de uma partícula cinzenta da camada 4 (cinzenta azulada)

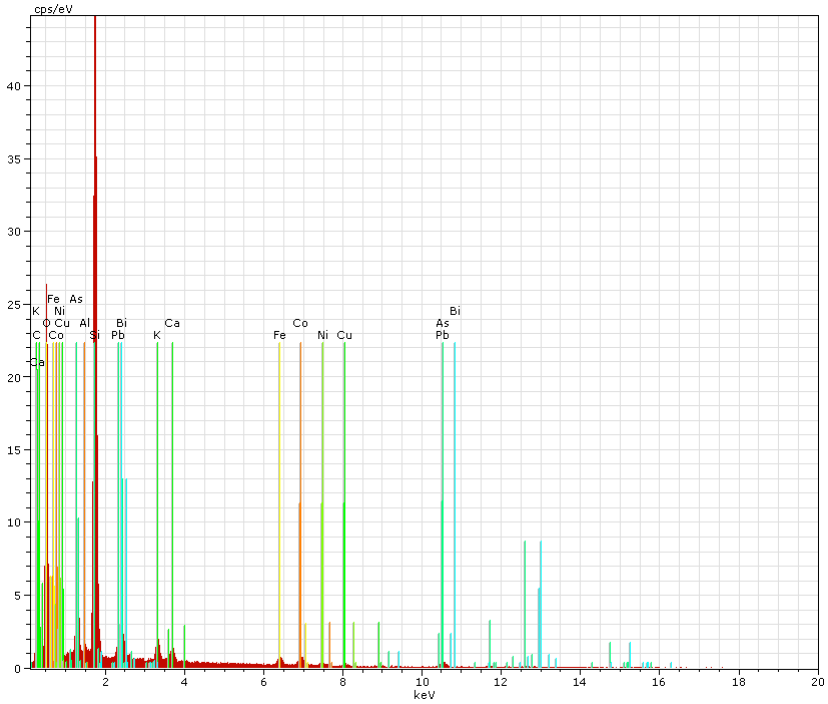


Figura 186: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 42: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.99	1.48	2.18	0.08	0.011	1.303	1.000	1.026
Si	14	K-series	34.84	52.29	73.92	1.52	0.300	1.733	1.000	1.005
K	19	K-series	2.72	4.08	4.14	0.12	0.021	1.897	1.000	1.019
Ca	20	K-series	2.14	3.21	3.18	0.10	0.017	1.798	1.000	1.021
Fe	26	K-series	2.58	3.88	2.76	0.12	0.021	1.729	1.000	1.089
Co	27	K-series	3.44	5.17	3.48	0.15	0.030	1.586	1.000	1.099
Ni	28	K-series	0.97	1.45	0.98	0.08	0.008	1.657	1.000	1.117
Cu	29	K-series	1.20	1.80	1.13	0.09	0.011	1.468	1.000	1.141
As	33	K-series	6.19	9.29	4.92	0.31	0.083	0.954	1.000	1.178
Pb	82	L-series	10.02	15.04	2.88	0.51	0.239	0.564	1.000	1.114
Bi	83	L-series	1.55	2.32	0.44	0.19	0.040	0.517	1.000	1.118
		Total:	66.64	100.00	100.00					

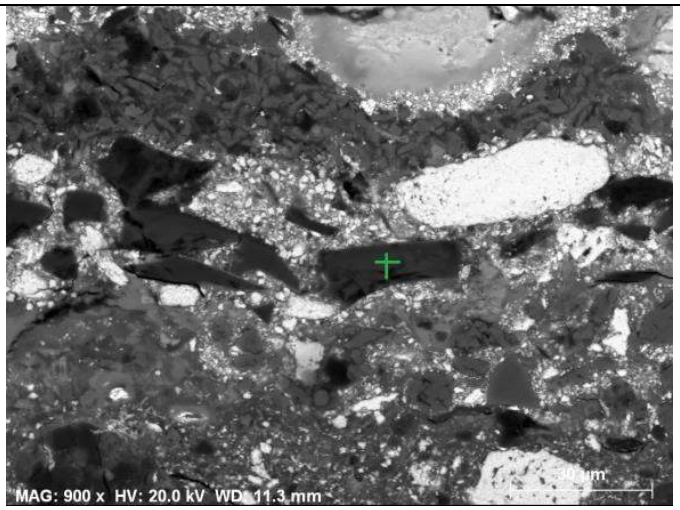


Figura 187: Análise de uma partícula azulada da camada 4 (cinzenta azulada)

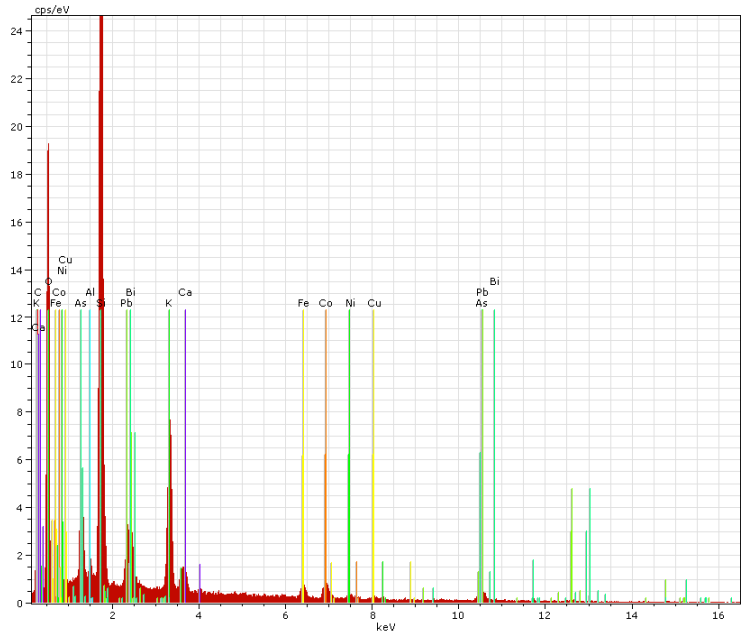


Figura 188: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 43: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.00	1.41	2.18	0.08	0.011	1.219	1.000	1.022
Si	14	K-series	28.89	40.89	60.67	1.26	0.251	1.620	1.000	1.007
K	19	K-series	11.99	16.97	18.09	0.40	0.094	1.772	1.000	1.017
Ca	20	K-series	1.60	2.26	2.35	0.09	0.013	1.679	1.000	1.020
Fe	26	K-series	2.48	3.51	2.62	0.12	0.020	1.611	1.000	1.083
Co	27	K-series	3.48	4.93	3.48	0.15	0.030	1.478	1.000	1.094
Ni	28	K-series	1.01	1.43	1.01	0.08	0.008	1.544	1.000	1.111
Cu	29	K-series	1.00	1.41	0.93	0.08	0.009	1.367	1.000	1.136
As	33	K-series	6.36	9.01	5.01	0.31	0.086	0.888	1.000	1.176
Pb	82	L-series	10.30	14.58	2.93	0.51	0.249	0.525	1.000	1.115
Bi	83	L-series	2.55	3.61	0.72	0.23	0.067	0.481	1.000	1.117
cps/eV		Total:	70.65	100.00	100.00					

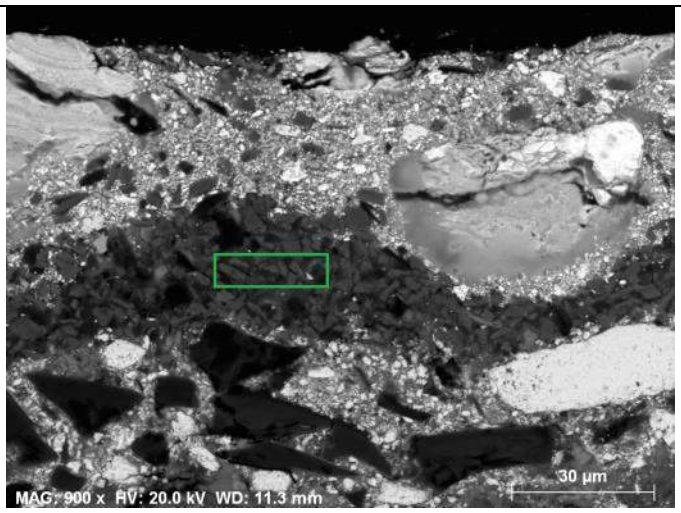


Figura 189: Análise de uma área da camada 5 (verde escura)

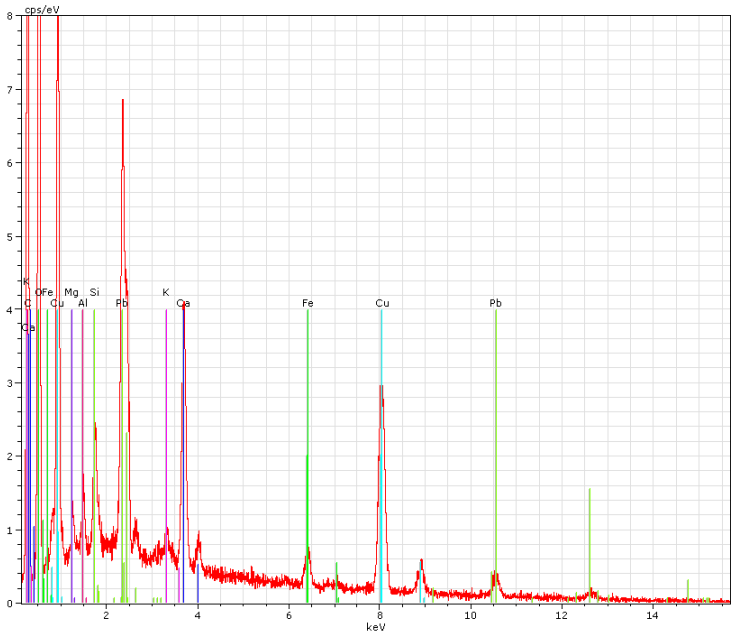


Figura 190: Espectro EDX da área referida acima – azurite ou verditer + carbonato de cálcio + branco de chumbo + vestígios de ocres

Tabela 44: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	1.76	2.62	6.95	0.14	0.018	1.433	1.000	1.005
Al	13	K-series	1.83	2.72	6.50	0.13	0.018	1.543	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.31	3.44	7.89	0.13	0.017	2.041	1.000	1.009
K	19	K-series	1.01	1.51	2.48	0.07	0.007	2.181	1.000	1.033
Ca	20	K-series	7.97	11.86	19.08	0.27	0.056	2.058	1.000	1.028
Fe	26	K-series	2.52	3.75	4.33	0.11	0.017	1.929	1.000	1.146
Cu	29	K-series	28.38	42.21	42.83	0.83	0.236	1.620	1.000	1.104
Pb	82	L-series	21.45	31.90	9.93	0.85	0.475	0.613	1.000	1.096
		Total:	67.24	100.00	100.00					

Tabela 45: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por μ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Amarela esverdeado	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio; azurite
5	Verde escura	Óleo; azurite ou verditer; carbonato de cálcio; branco de chumbo; ocres (vestígios); carboxilatos; oxalatos
4	Cinzenta azulada	Esmalte; esmalte degradado; branco de chumbo
3	Verde clara	Azurite; branco de chumbo; ocres
2	Preparação castanha	Ocre castanho; branco de chumbo; mínio; (magnetite?)
1	Preparação castanha escura	Ocre castanho; carbonato de cálcio; magnetite (?)

Amostra SL2: branco, luz.

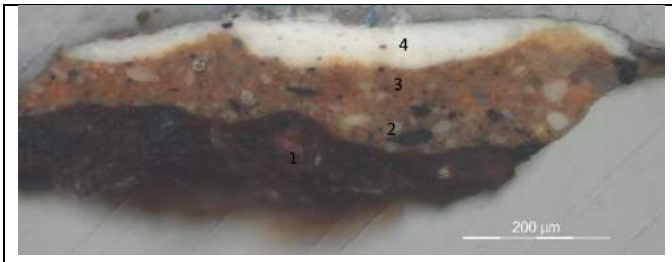


Figura 191: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (53 μm)
3 – Camada de preparação castanha amarelada (50 μm)
2 – Camada de preparação castanha (50 μm)
1 – Camada de preparação castanha escura (85 μm)

Amostra SL3: amarelo, luz.

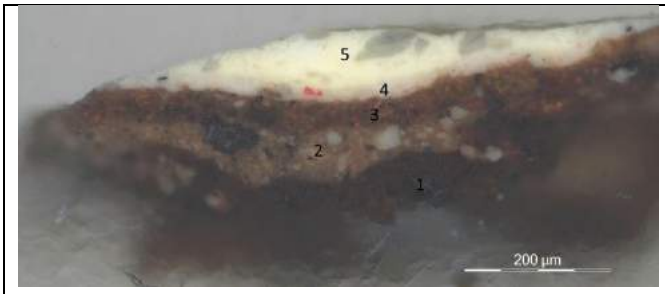


Figura 192: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada amarelo claro (77 μm)
4 – Camada cor-de-rosa claro (22 μm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (37 μm)
2 – Camada de preparação castanha (65 μm)
1 – Camada de preparação castanha escura (57 μm)

Análise SEM-EDX:

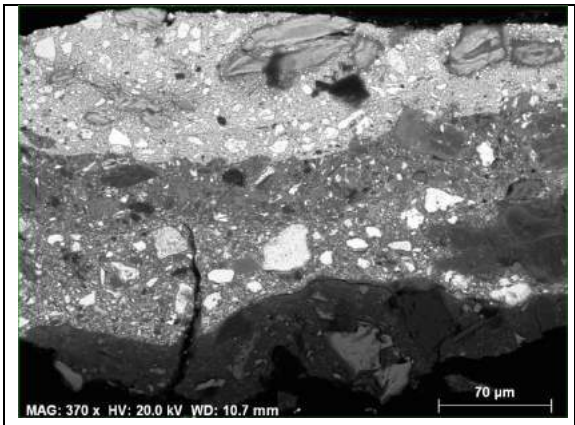


Figura 193: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 38)



Figura 194: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 38)

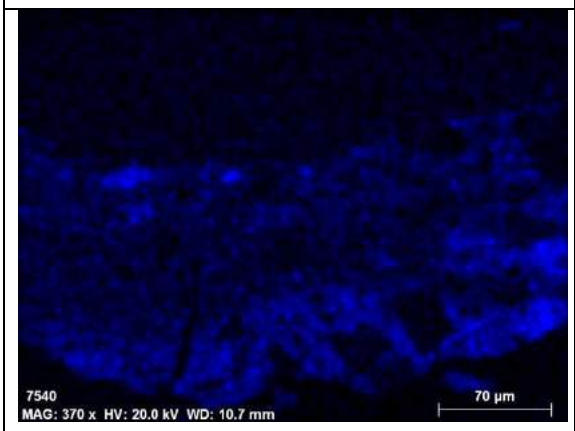


Figura 195: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

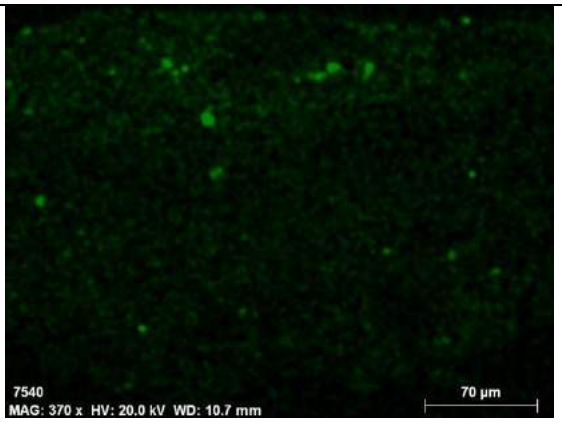


Figura 196: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

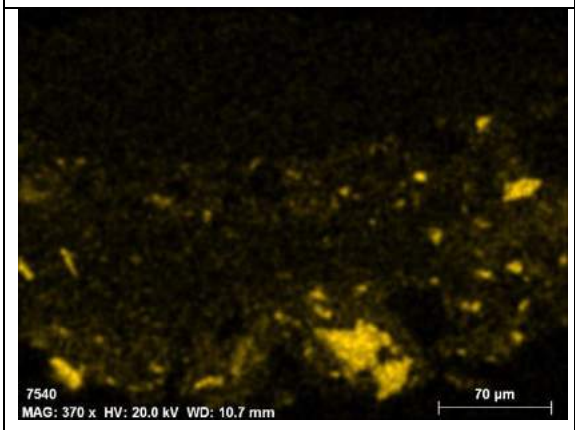


Figura 197: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

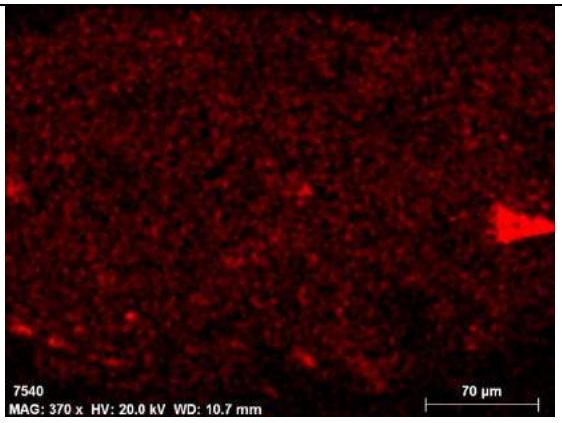


Figura 198: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

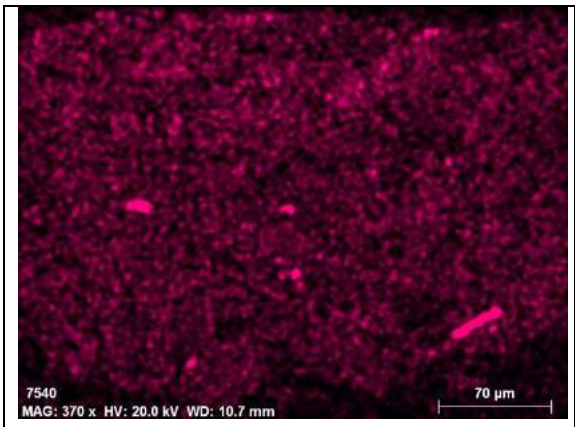


Figura 199: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

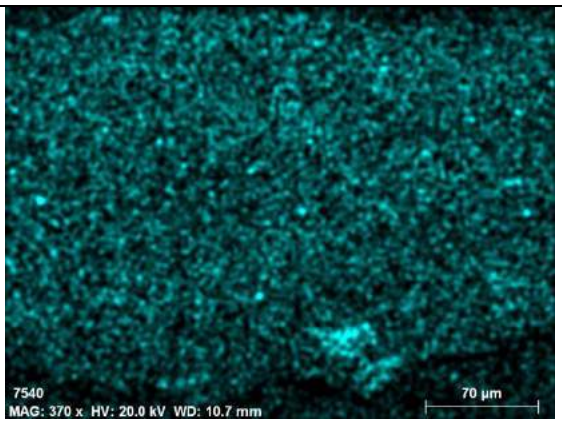


Figura 200: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

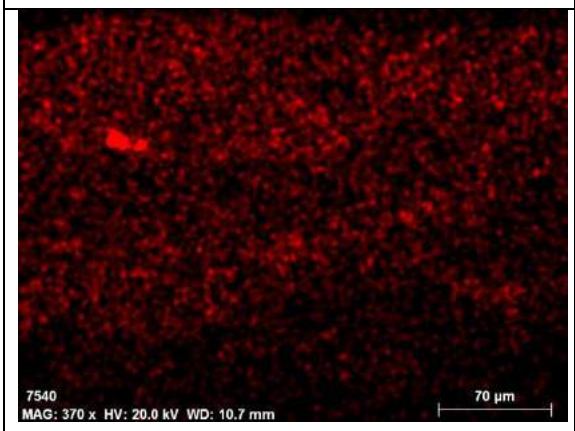


Figura 201: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

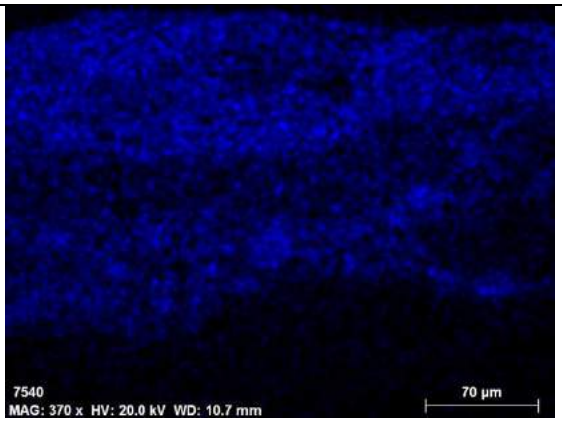


Figura 202: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

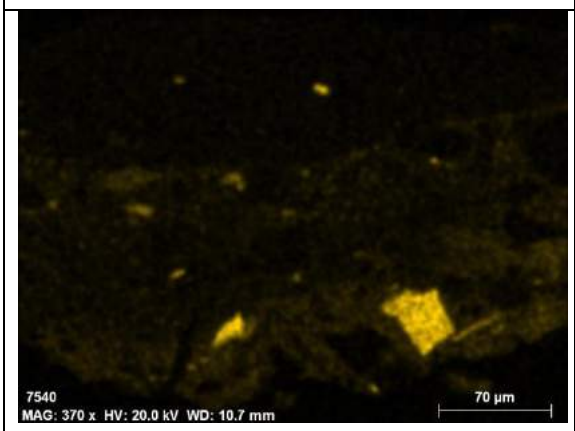


Figura 203: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

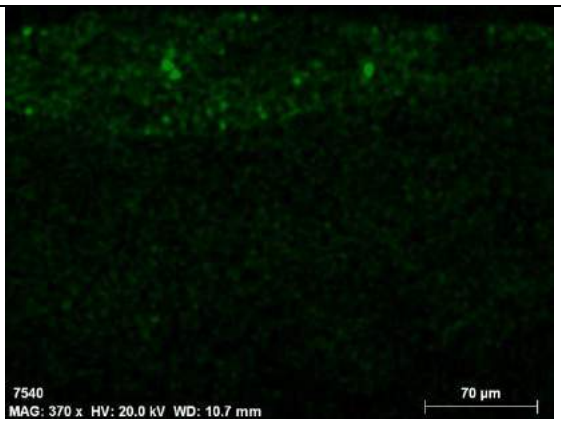


Figura 204: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

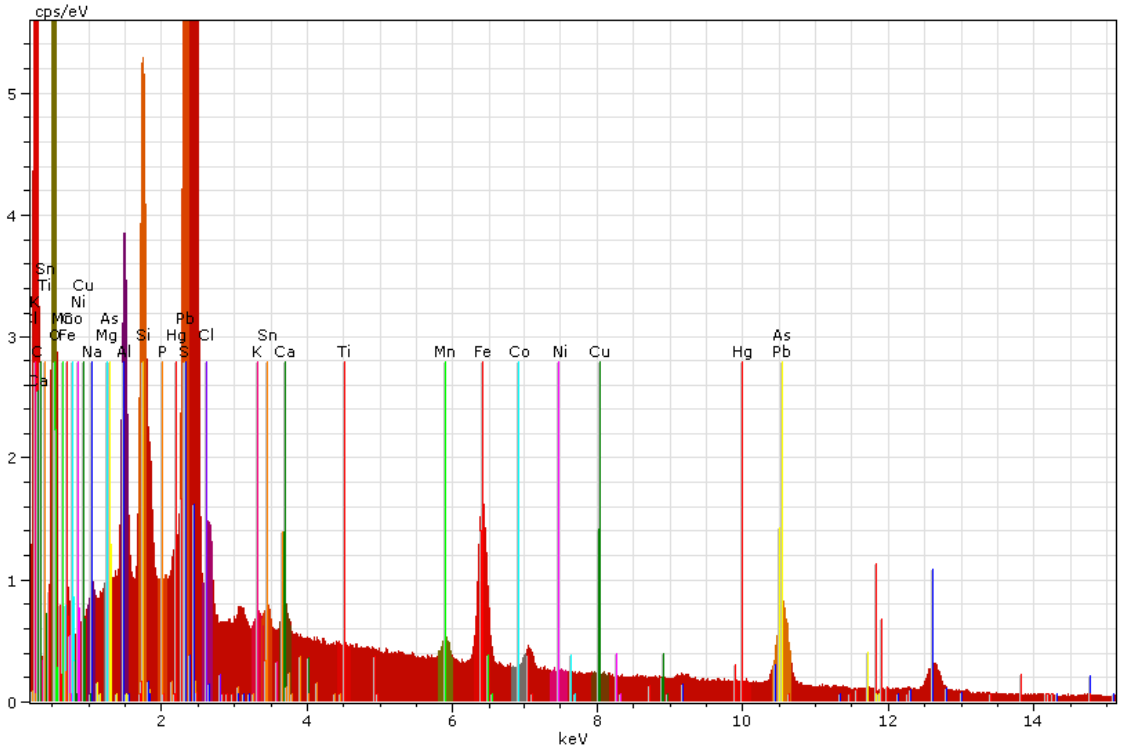


Figura 205: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 38

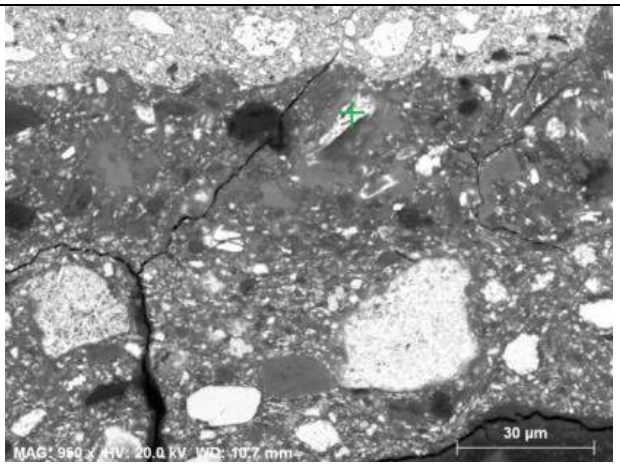


Figura 206: Análise de uma partícula laranja da camada 3 (preparação castanha alaranjada)

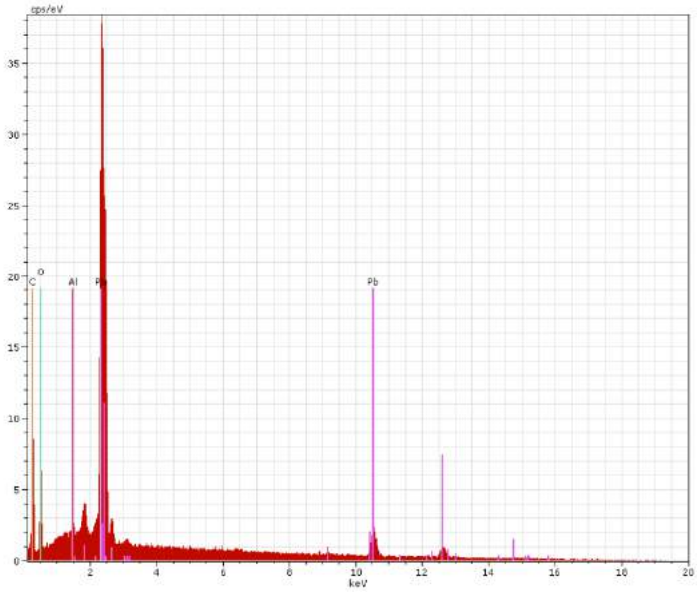


Figura 207: Espectro EDX do ponto referido acima – mínio (associado à formação de sabões metálicos)

Tabela 46: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.22	1.69	11.66	0.10	0.004	3.844	1.000	1.013
Pb	82	L-series	71.25	98.31	88.34	2.36	0.736	1.192	1.000	1.122
		Total:	72.47	100.00	100.00					

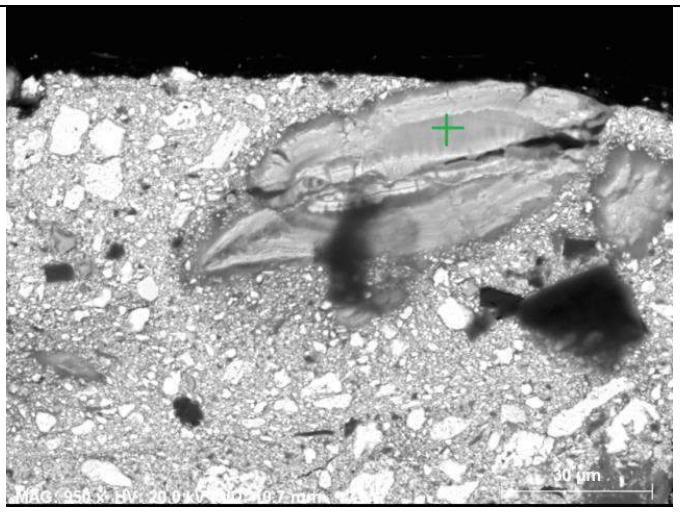


Figura 208: Análise de uma partícula translúcida da camada 5 (amarelo claro)

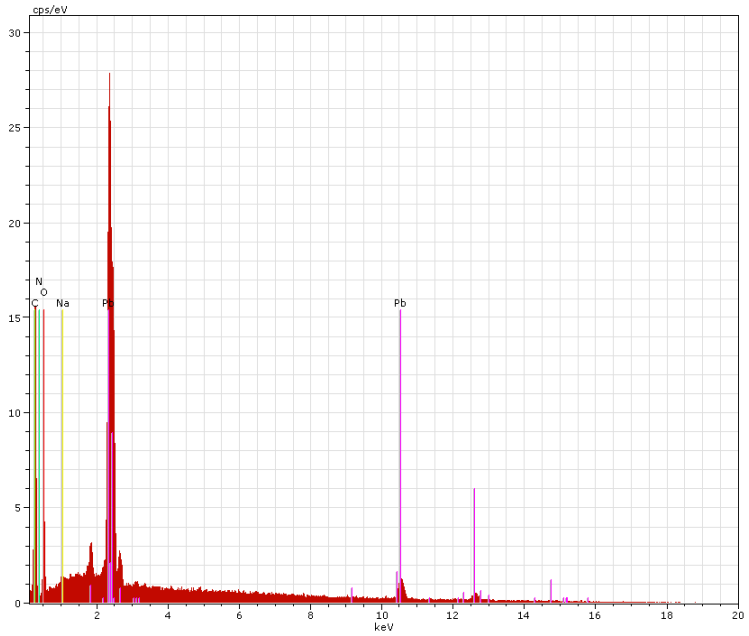


Figura 209: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo

Tabela 47: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	1.99	3.68	25.63	0.18	0.009	4.203	1.000	1.006
Pb	82	L-series	51.96	96.32	74.37	1.78	0.546	1.571	1.000	1.122
		Total:	53.94	100.00	100.00					

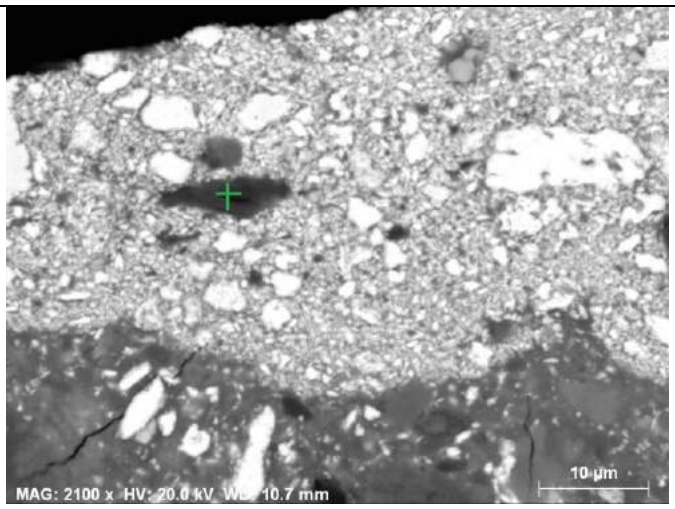


Figura 210: Análise de uma partícula preta da camada 4 (cor-de-rosa claro)

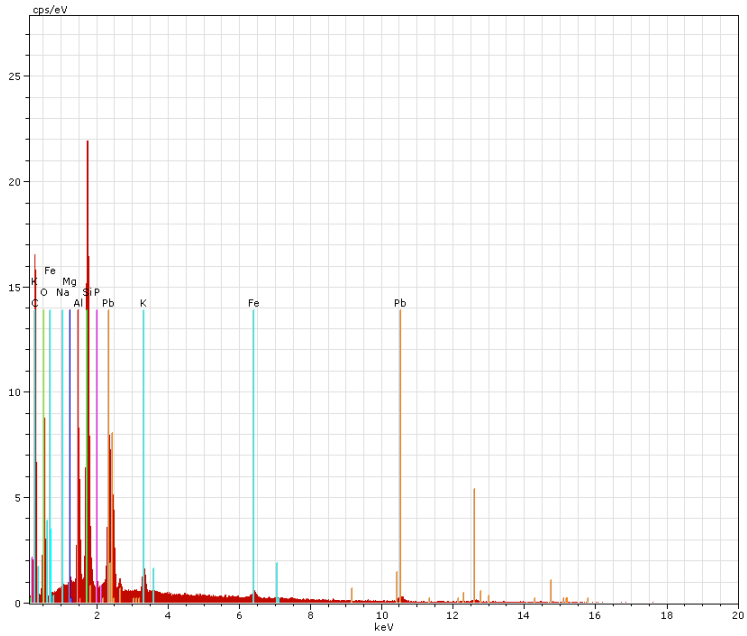


Figura 211: Espectro EDX do ponto referido acima – aluminossilicato associado à presença de ocres

Tabela 48: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	0.44	0.95	1.76	0.06	0.005	1.809	1.000	1.011
Mg	12	K-series	0.51	1.08	1.91	0.06	0.005	2.085	1.000	1.019
Al	13	K-series	6.61	14.07	22.30	0.35	0.061	2.240	1.000	1.022
Si	14	K-series	17.42	37.09	56.48	0.77	0.124	2.957	1.000	1.008
P	15	K-series	0.43	0.92	1.27	0.05	0.003	2.618	1.000	1.010
K	19	K-series	2.60	5.54	6.06	0.12	0.017	3.134	1.000	1.017
Fe	26	K-series	1.59	3.40	2.60	0.09	0.011	2.742	1.000	1.092
Pb	82	L-series	17.35	36.95	7.63	0.73	0.380	0.860	1.000	1.131
		Total:	46.96	100.00	100.00					

Tabela 49: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Amarelo claro	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio; silicatos (vestígios)
4	Cor-de-rosa claro	Branco de chumbo; vermelhão
3	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; branco de chumbo; carbonato de cálcio; magnetite (?)
2	Preparação castanha	Ocre castanho; branco de chumbo; carbonato de cálcio; magnetite (?)
1	Preparação castanha escura	Ocre castanho; magnetite (?); carbonato de cálcio

Amostra SL4: verde acinzentado, luz.

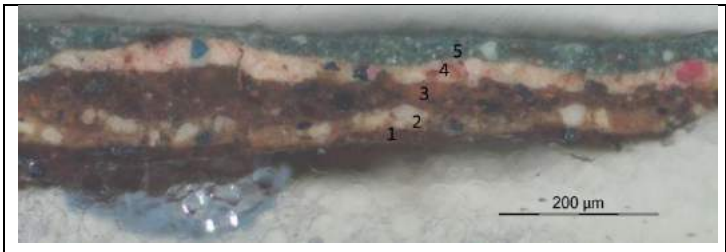


Figura 212: Corte estratigráfico – ampliação original 00x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada verde acinzentada (36 µm)
4 – Camada cor-de-rosa acastanhada (22 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (34 µm)
2 – Camada de preparação castanha (29 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (vestígios)

Análise µ-FTIR:

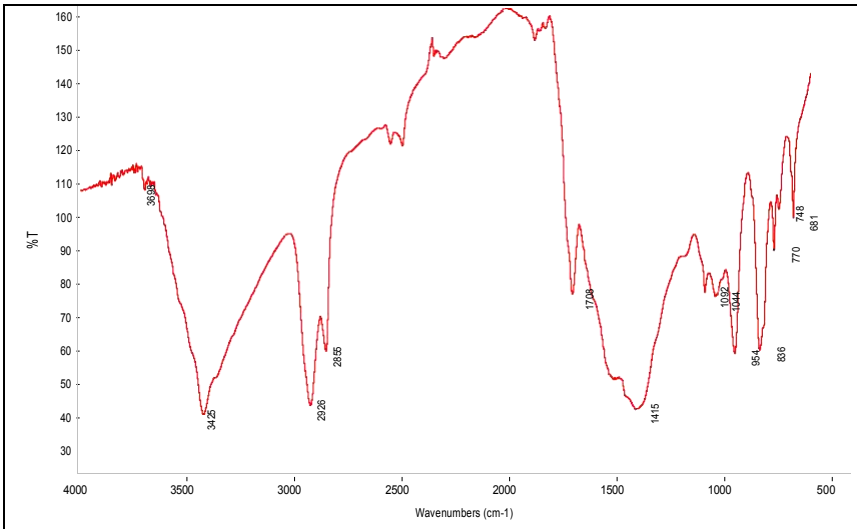


Figura 213: Espectro de IV da camada 5 e 4 (verde e cor-de-rosa acastanhada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Branco de chumbo
- Silicatos (vestígios)

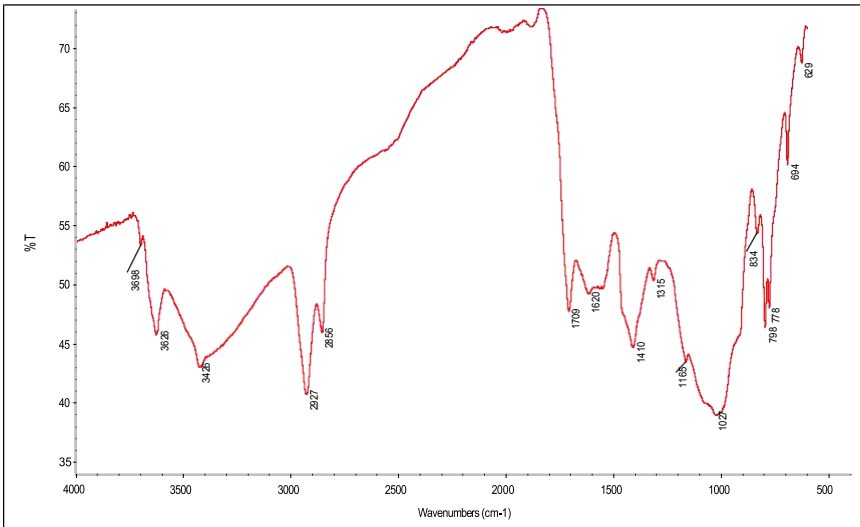


Figura 214: Espectro de IV da camada 5 (verde acinzentada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Silicatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

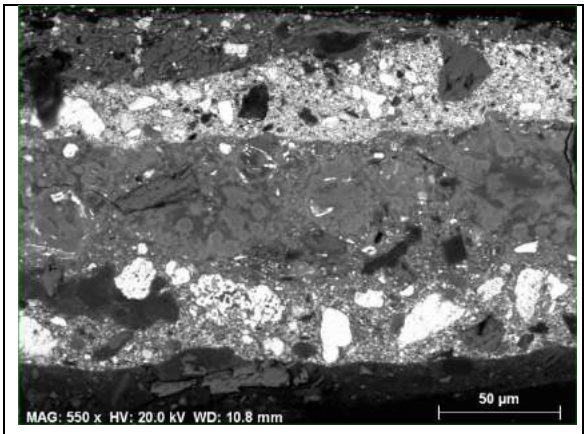


Figura 215: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 39)

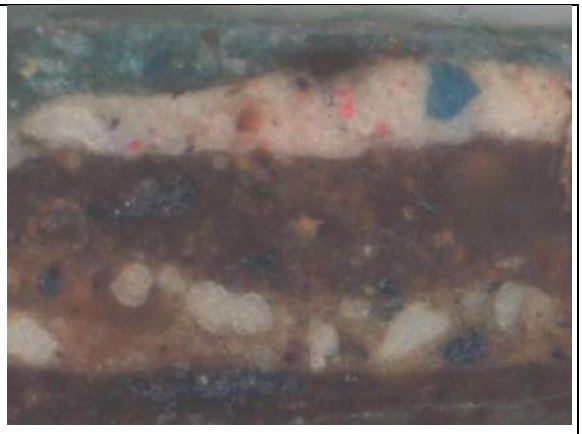


Figura 216: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 39)

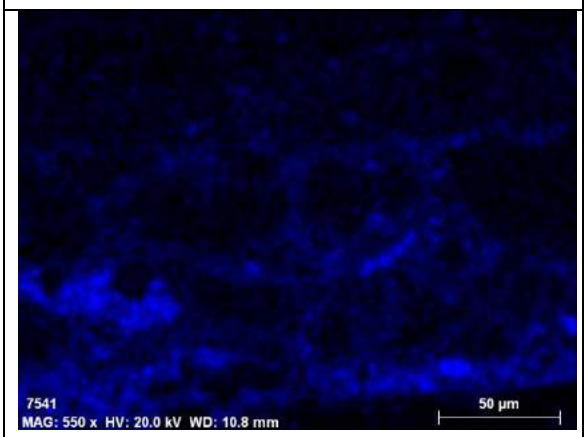


Figura 217: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

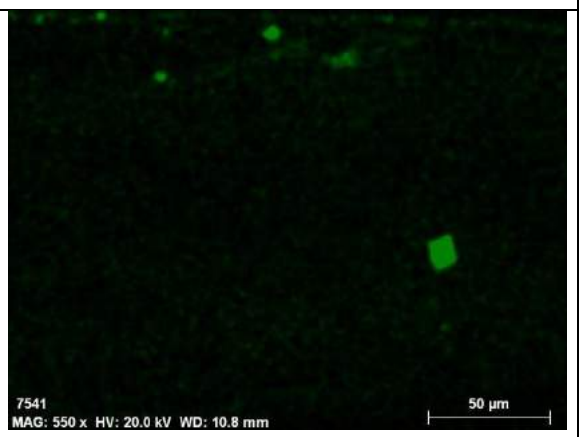


Figura 218: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

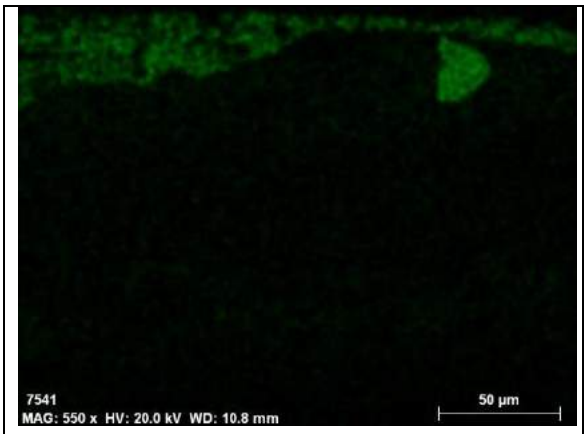


Figura 219: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

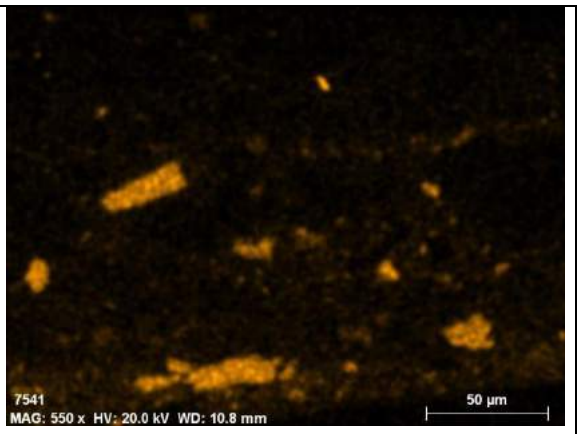


Figura 220: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

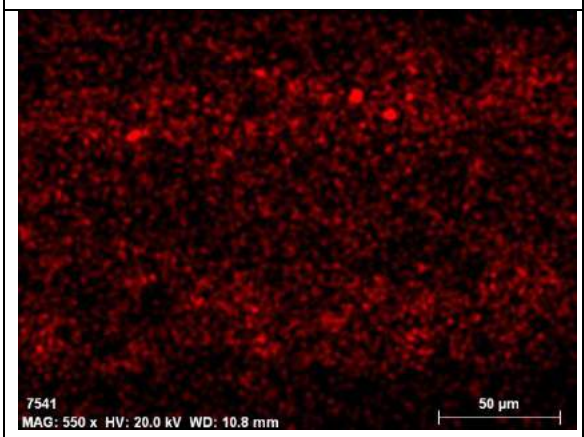


Figura 221: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

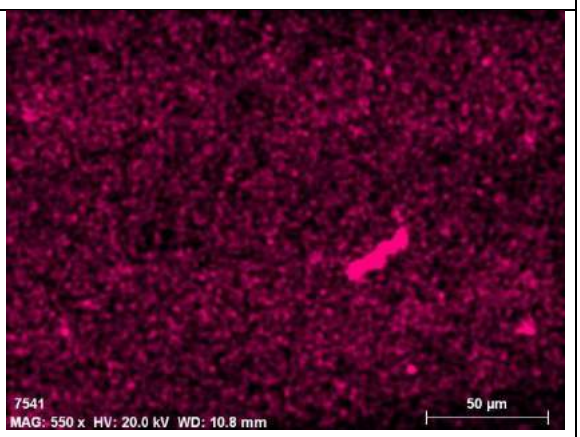


Figura 222: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

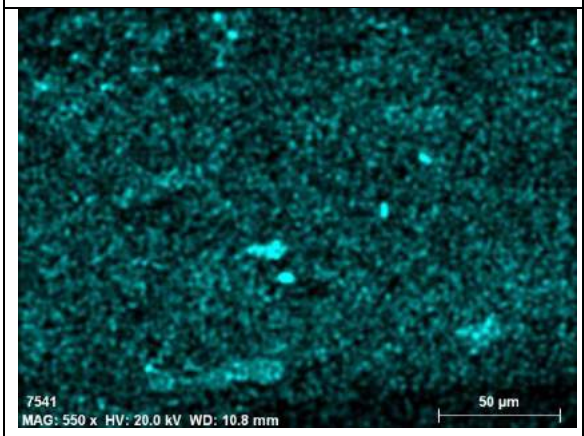


Figura 223: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

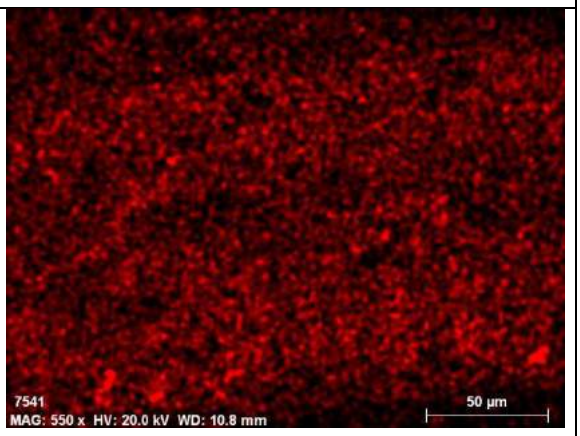


Figura 224: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

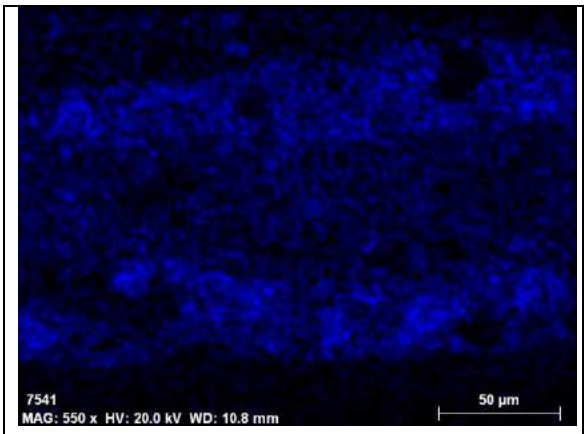


Figura 225: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

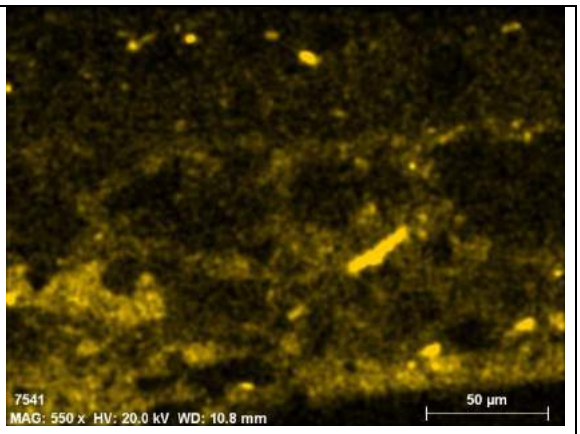


Figura 226: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

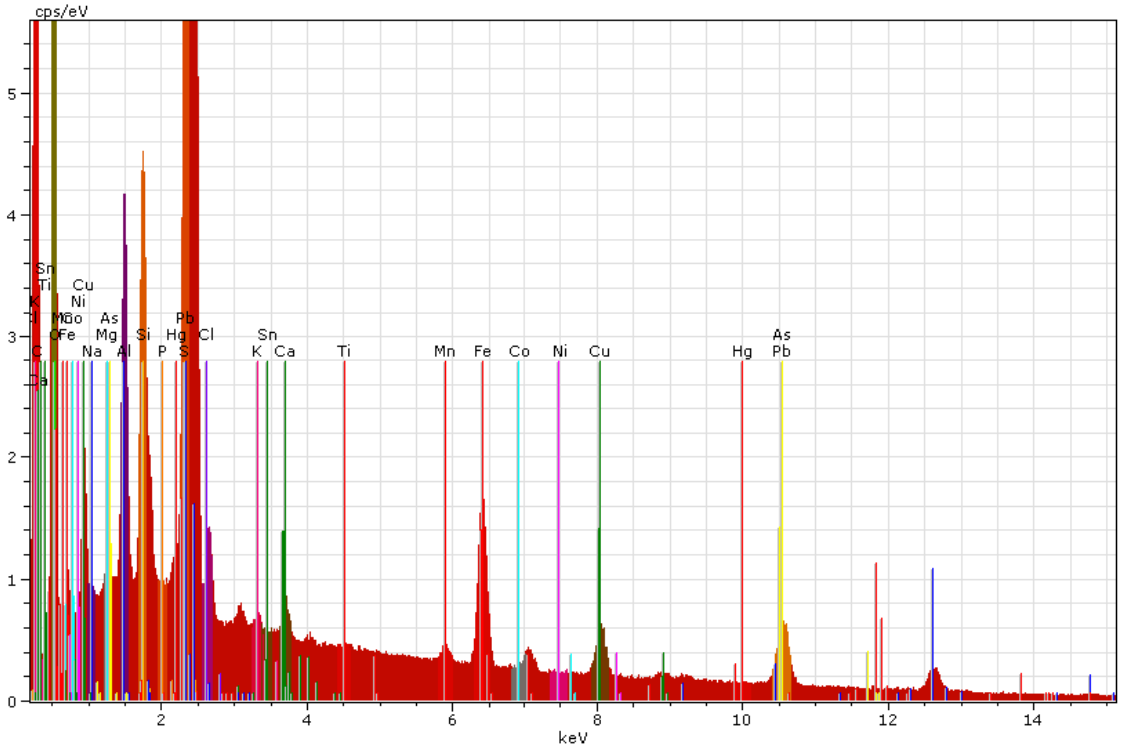


Figura 227: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 39

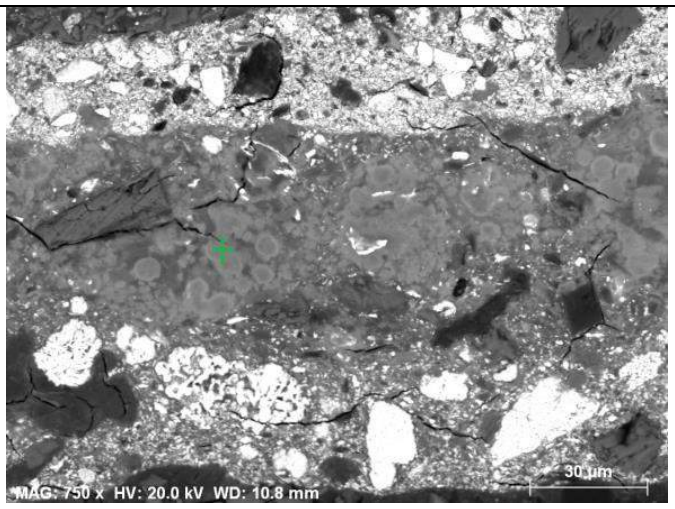


Figura 228: Análise de um ponto da matriz da camada 3 (preparação castanha alaranjada)

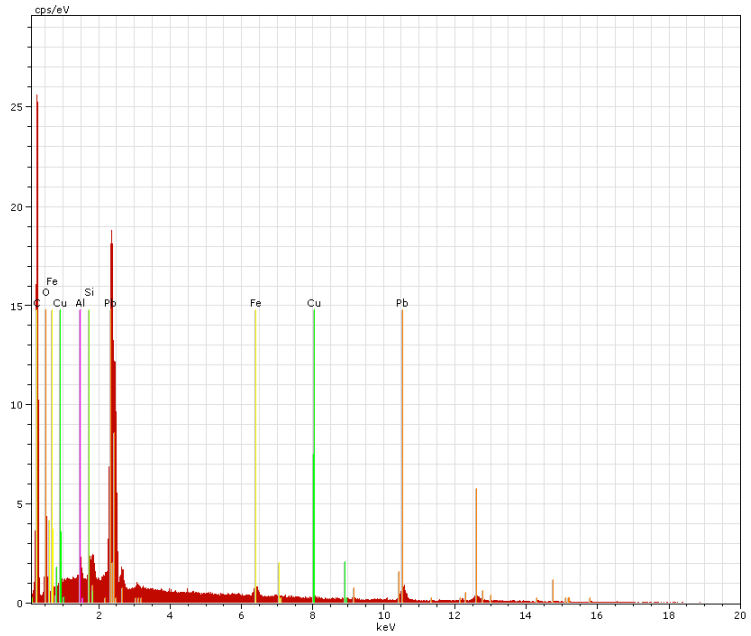


Figura 229: Espectro EDX do ponto referido acima – aglutinante (?)

Tabela 50: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	57.37	55.46	94.54	7.06	0.782	0.709	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.47	0.46	0.35	0.05	0.002	2.808	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.29	0.28	0.21	0.04	0.001	3.688	1.000	1.016
Fe	26	K-series	1.59	1.54	0.56	0.08	0.004	3.262	1.000	1.122
Cu	29	K-series	0.76	0.74	0.24	0.07	0.002	2.697	1.000	1.240
Pb	82	L-series	42.96	41.53	4.10	1.50	0.368	0.999	1.000	1.131
		Total:	103.45	100.00	100.00					

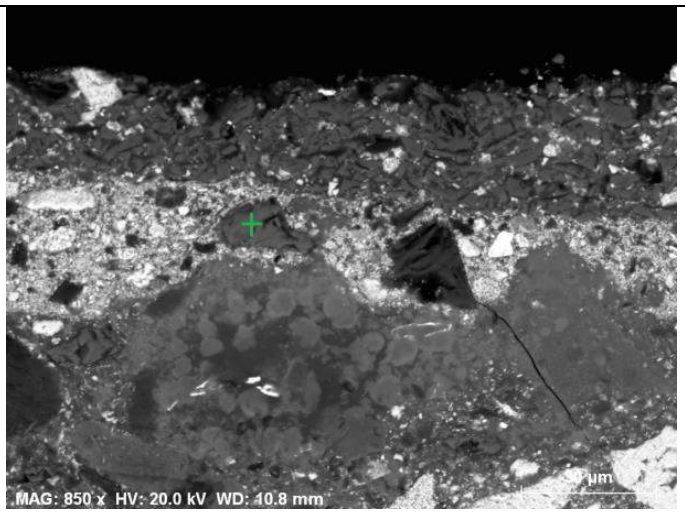


Figura 230: Análise de uma partícula preta da camada 4 (cor-de-rosa acastanhada)

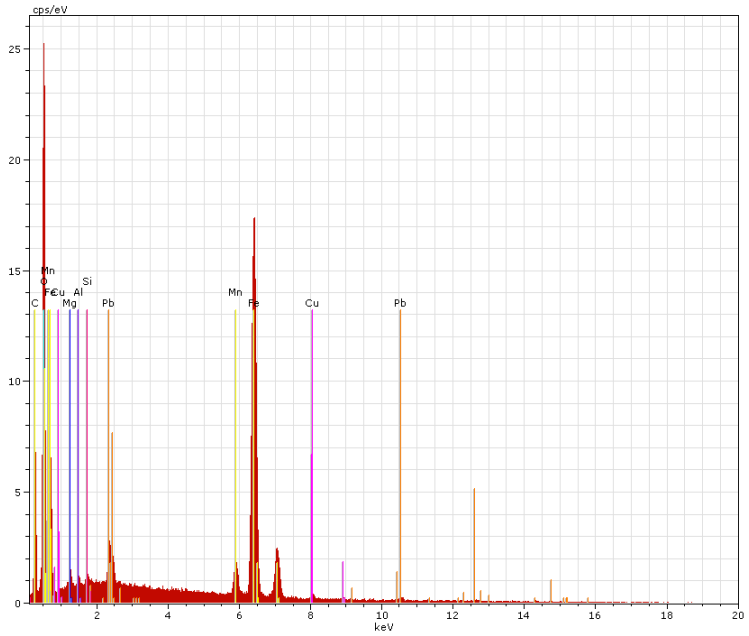


Figura 231: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 51: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	1.71	2.23	5.15	0.14	0.025	0.887	1.000	1.003
Al	13	K-series	0.85	1.10	2.30	0.08	0.011	0.964	1.000	1.004
Si	14	K-series	0.54	0.71	1.41	0.06	0.005	1.286	1.000	1.007
Mn	25	K-series	4.56	5.94	6.07	0.16	0.039	1.368	1.000	1.101
Fe	26	K-series	62.53	81.38	81.86	1.70	0.591	1.333	1.000	1.033
Cu	29	K-series	1.09	1.42	1.26	0.08	0.012	1.143	1.000	1.055
Pb	82	L-series	5.55	7.22	1.96	0.31	0.150	0.446	1.000	1.080
		Total:	76.84	100.00	100.00					

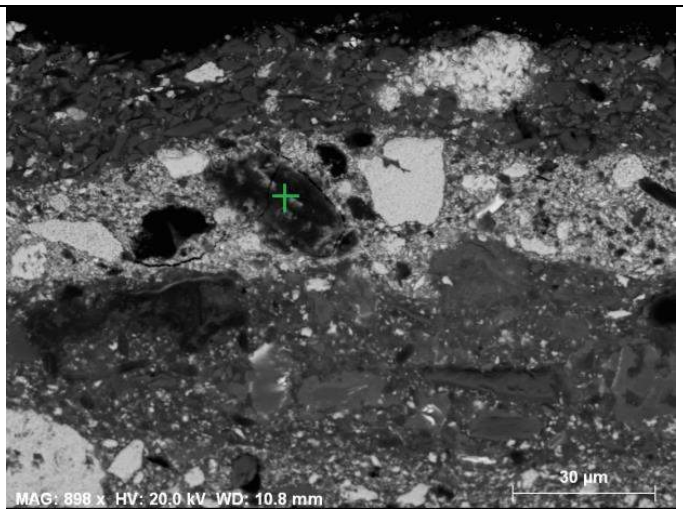


Figura 232: Análise de uma partícula avermelhada da camada 4 (cor-de-rosa acastanhada)

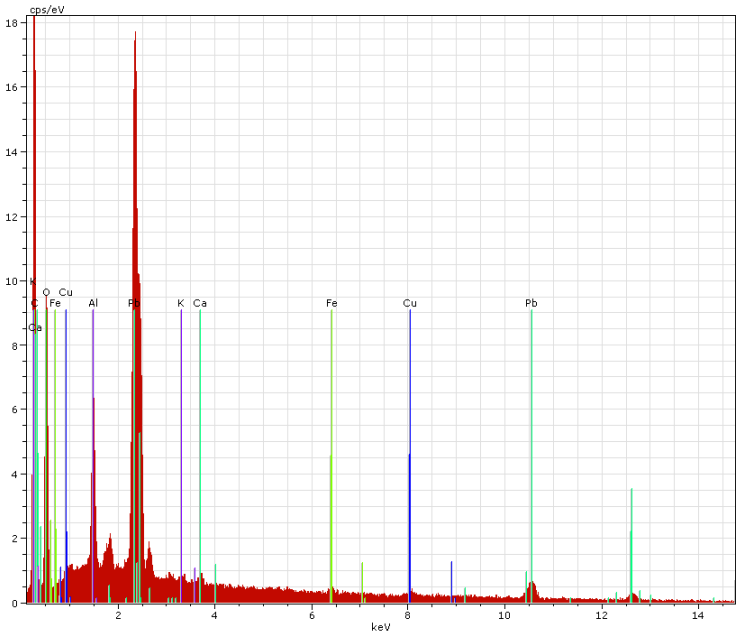


Figura 233: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 52: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	6.56	14.51	50.89	0.35	0.034	4.280	1.000	1.010
K	19	K-series	0.68	1.49	3.62	0.06	0.003	5.647	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.90	1.99	4.71	0.07	0.004	5.272	1.000	1.026
Fe	26	K-series	0.37	0.83	1.40	0.05	0.002	4.667	1.000	1.116
Cu	29	K-series	1.02	2.24	3.34	0.08	0.005	3.821	1.000	1.228
Pb	82	L-series	35.71	78.93	36.05	1.31	0.502	1.401	1.000	1.122
		Total:	45.24	100.00	100.00					

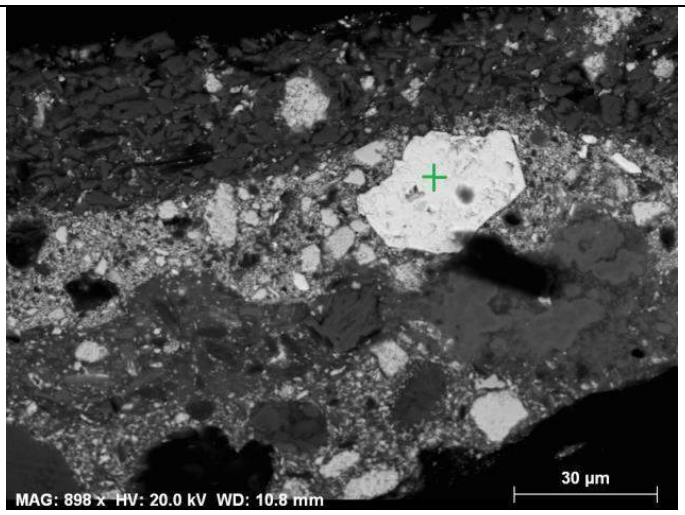


Figura 234: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (cor-de-rosa acastanhada)

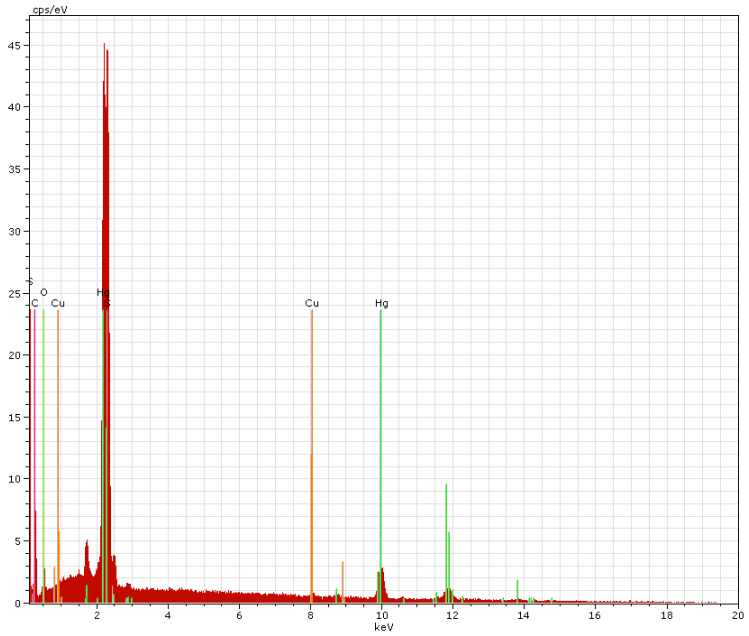


Figura 235: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 53: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	15.28	17.82	56.92	0.58	0.072	2.458	1.000	1.012
Cu	29	K-series	0.87	1.01	1.63	0.08	0.005	1.774	1.000	1.265
Hg	80	L-series	69.61	81.17	41.45	2.21	0.941	0.777	1.000	1.110
		Total:	85.76	100.00	100.00					

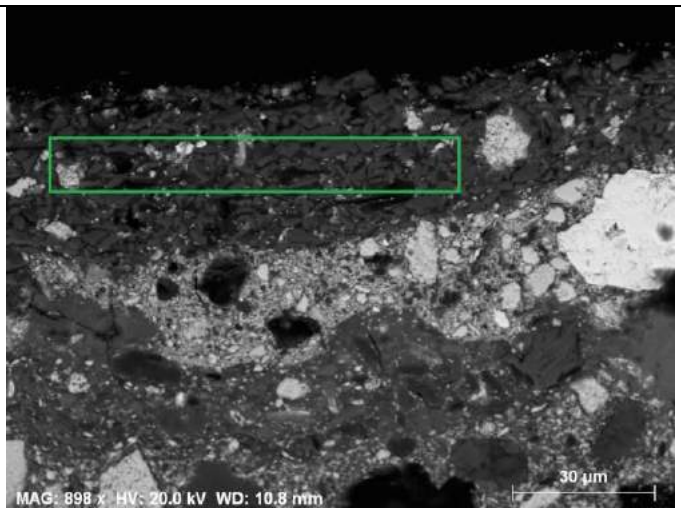


Figura 236: Análise de uma área da camada 5 (verde acinzentada)

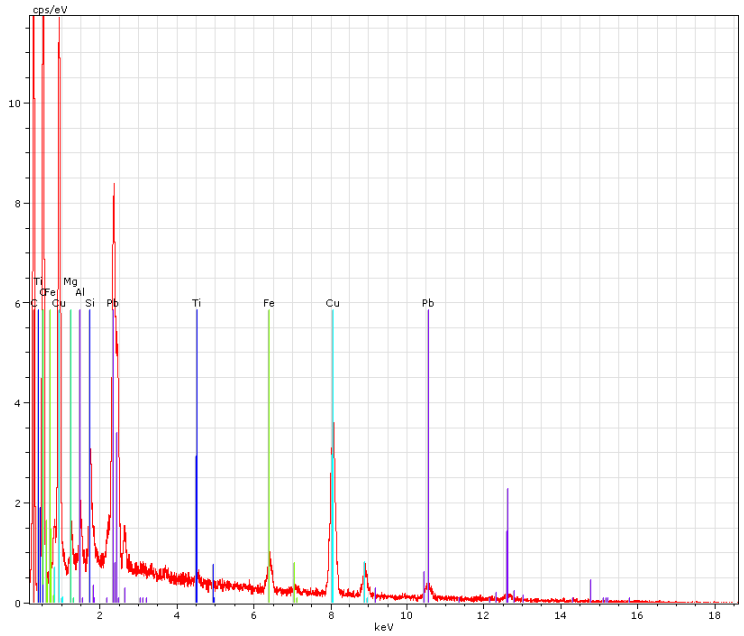


Figura 237: Espectro EDX da área referida acima – azurite + ocre + branco de chumbo

Tabela 54: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	2.17	3.67	10.24	0.16	0.021	1.721	1.000	1.005
Al	13	K-series	2.08	3.52	8.84	0.14	0.019	1.851	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.66	4.52	10.90	0.15	0.018	2.447	1.000	1.008
Ti	22	K-series	0.29	0.49	0.69	0.04	0.002	2.266	1.000	1.060
Fe	26	K-series	2.87	4.87	5.91	0.12	0.018	2.296	1.000	1.170
Cu	29	K-series	28.97	49.12	52.37	0.84	0.231	1.924	1.000	1.104
Pb	82	L-series	19.94	33.80	11.05	0.80	0.425	0.726	1.000	1.094
		Total:	58.98	100.00	100.00					

Tabela 55: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Verde acinzentada	Óleo; azurite; branco de chumbo; ocres; silicatos; oxalatos, carbonato de cálcio
4	Cor-de-rosa acastanhada	Branco de chumbo; ocre castanho; vermelhão; azurite; laca
3	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; branco de chumbo; carbonato de cálcio; mínio?
2	Preparação castanha	Ocre castanho; branco de chumbo; magnetite (?)
1	Preparação castanha escura	Ocre castanho; magnetite (?)

Amostra SL5: violeta, sombra.

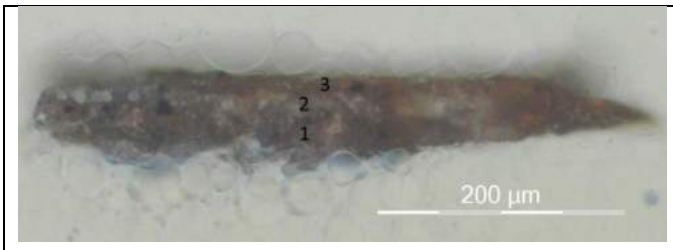


Figura 238: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

Esta amostra não parece estar completa, aparecendo apenas aquilo que se assemelha às camadas de preparação.

Teste de coloração seletiva:

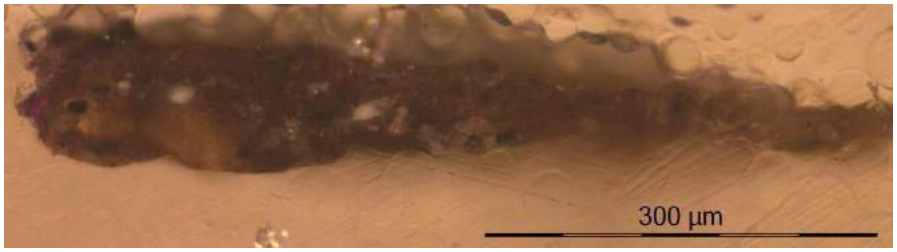


Figura 239: Corte estratigráfico - Teste de coloração seletiva realizado com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra SL6: azul esverdeado, sombra.

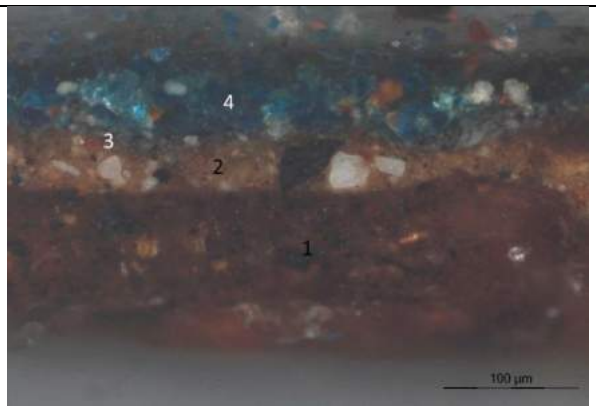


Figura 240: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul (57 µm)
3 – Camada cinzenta (10 µm)
2 – Camada de preparação castanha (32 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (77 µm)

Análise µ-FTIR:

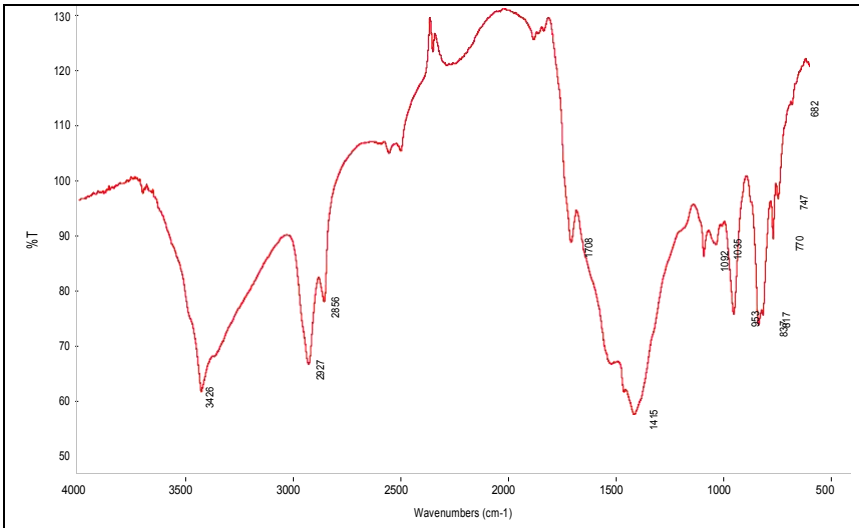


Figura 241: Espectro de IV da camada 4 (azul)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Branco de chumbo (vestígios)
- Silicatos (vestígios)

Amostra SL7: azul esverdeado, luz.

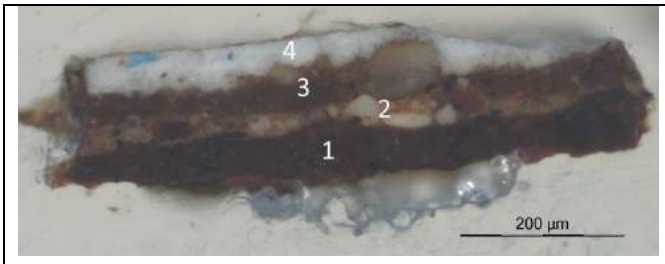


Figura 242: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (51 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (35 µm)
2 – Camada de preparação castanha (22 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (65 µm)

Amostra SL8: vermelho, luz.

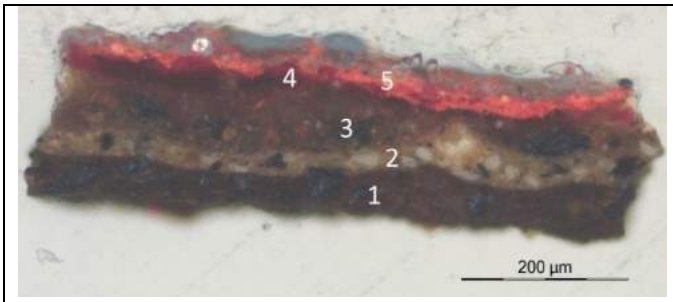


Figura 243: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada vermelha (30 µm)
4 – Camada vermelho escuro (28 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (50 µm)
2 – Camada de preparação castanha (26 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (34 µm)

Análise µ-FTIR:

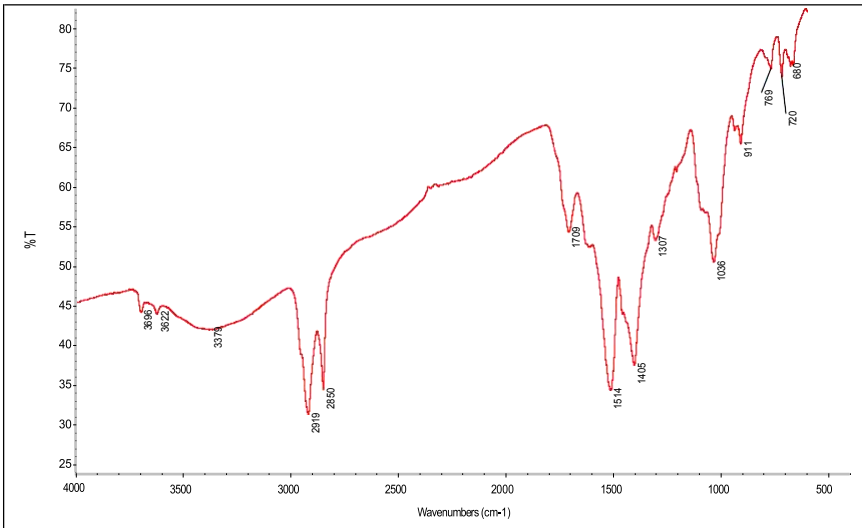


Figura 244: Espectro de IV da camada de preparação (1,2 e 3?)

Materiais identificados:

- Oleo
- Minerais do grupo da caulinite
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

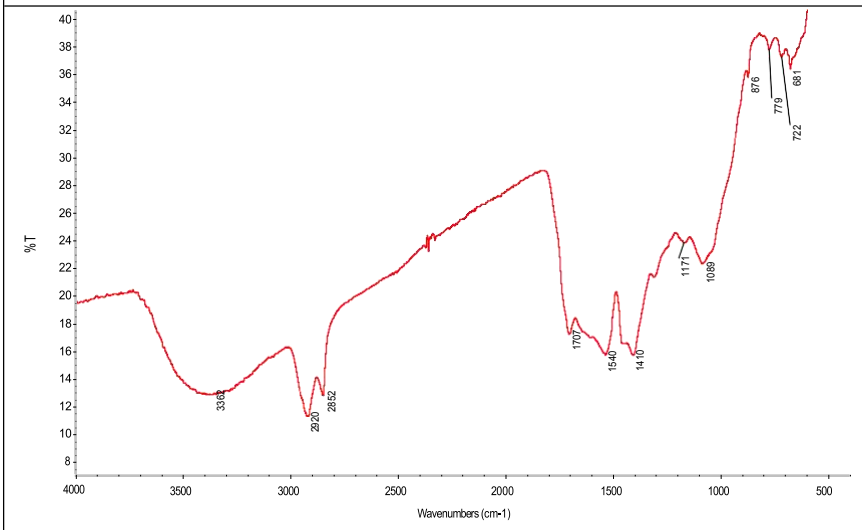


Figura 245: Espectro de IV da camada 5 (vermelha)

Materiais identificados:

- Óleo
- Corante?
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

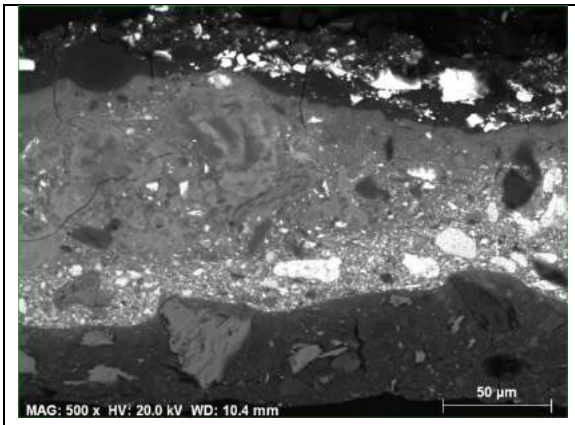


Figura 246: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 40)



Figura 247: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 40)

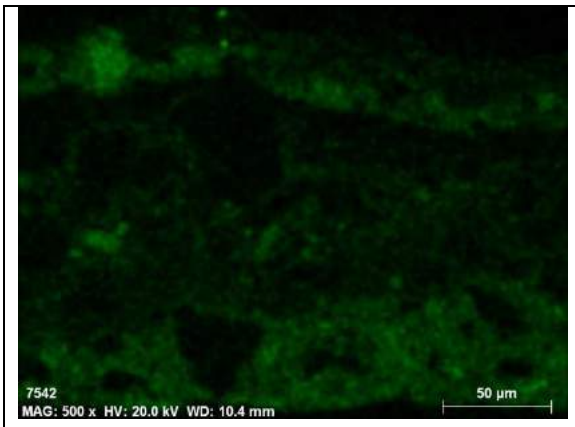


Figura 248: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

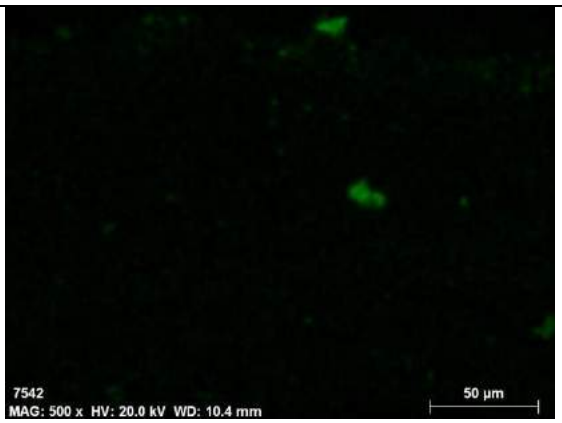


Figura 249: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

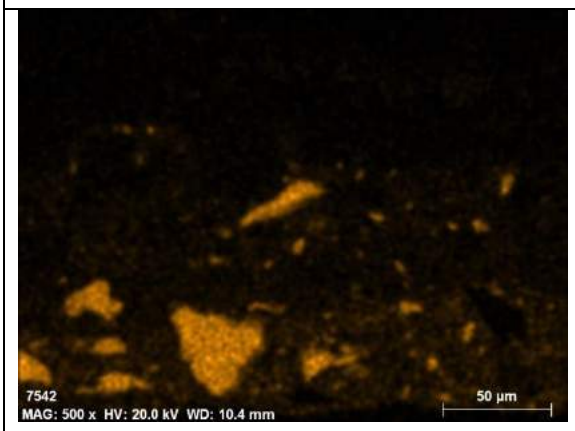


Figura 250: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

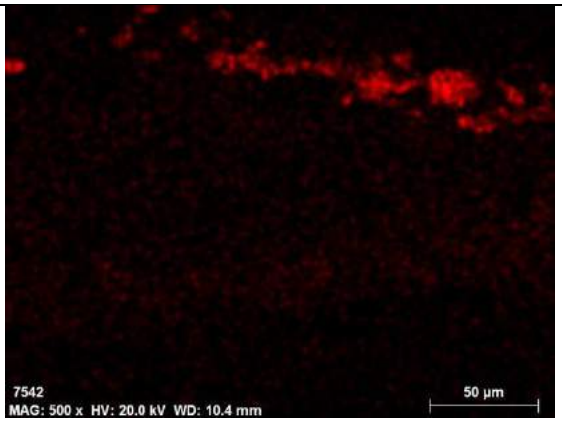


Figura 251: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

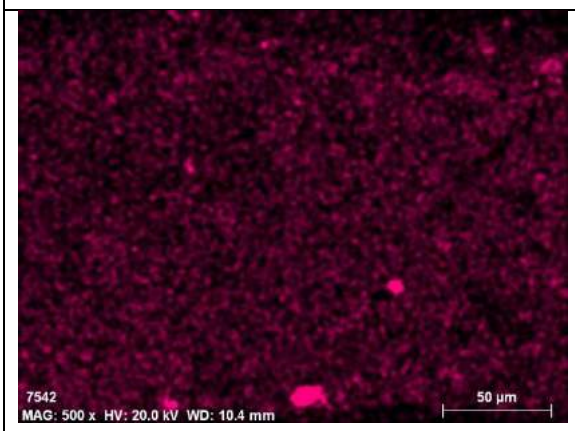


Figura 252: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

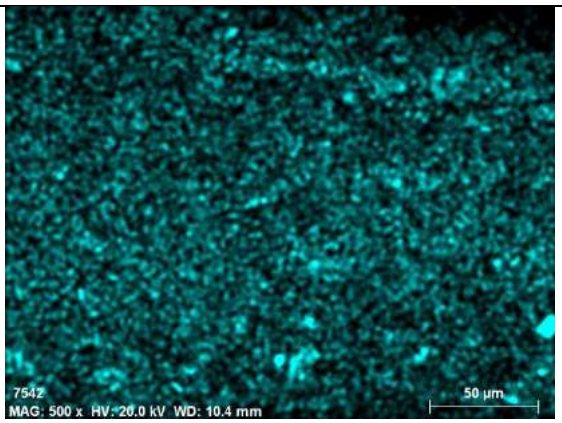


Figura 253: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

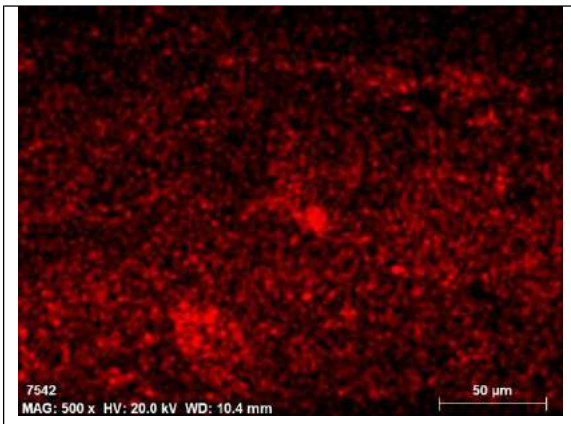


Figura 254: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

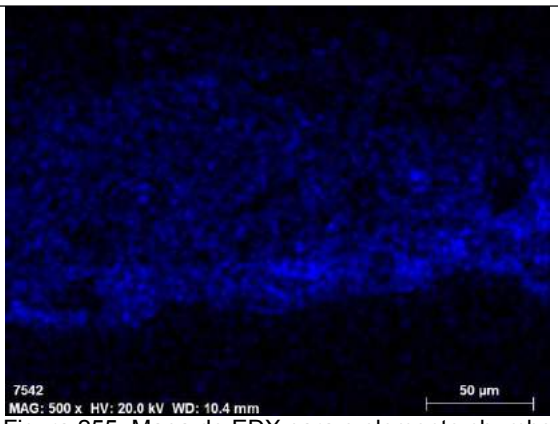


Figura 255: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

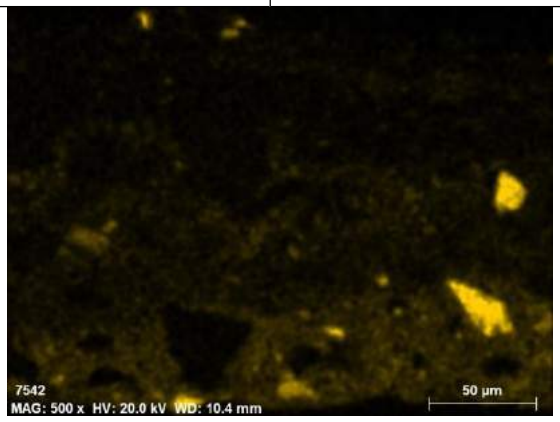


Figura 256: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

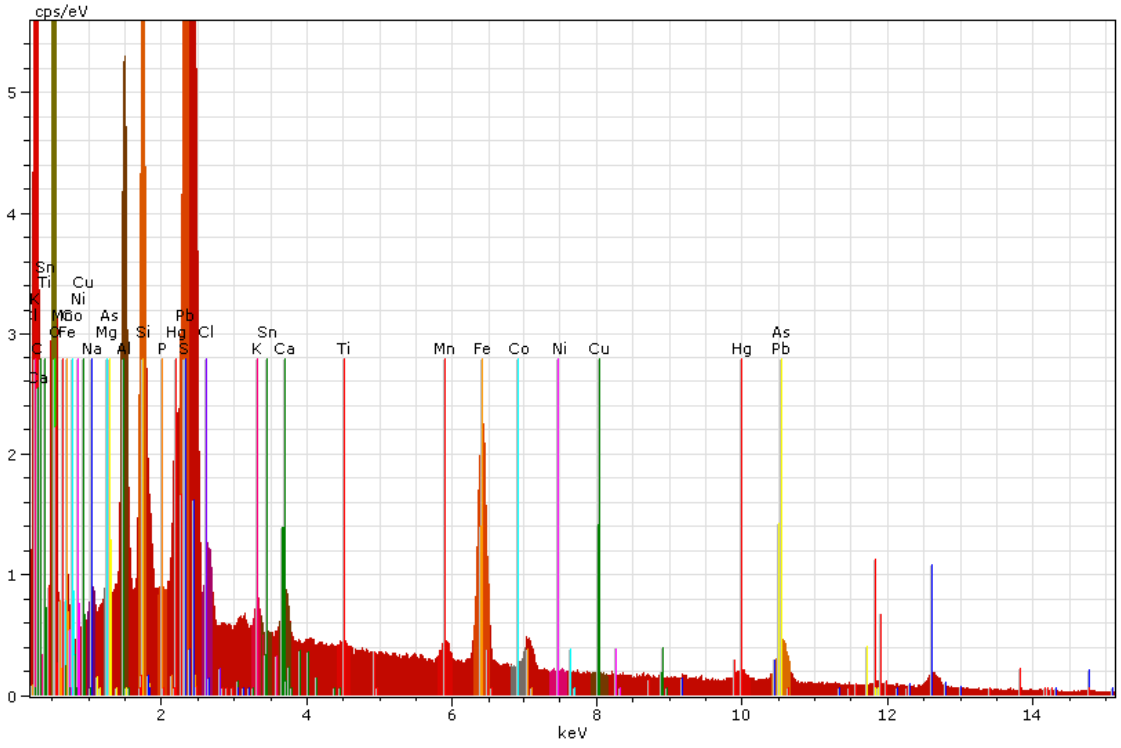


Figura 257: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 40

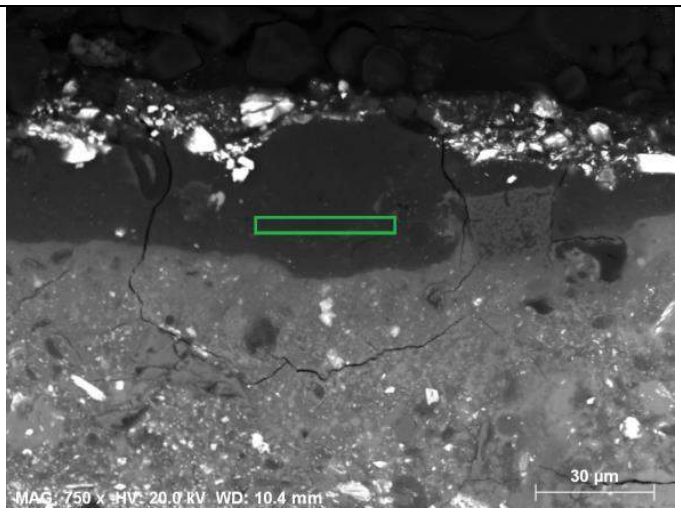


Figura 258: Análise de uma área da camada 4 (vermelho escuro)

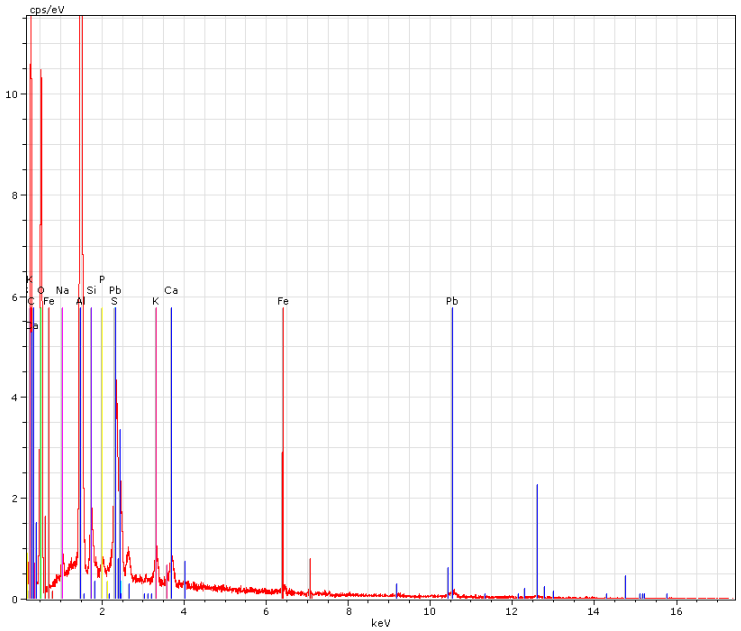


Figura 259: Espectro EDX da área referida acima – laca (corante depositado em substrato de alumínio)

Tabela 56: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	40.69	65.46	87.53	5.22	0.728	0.899	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.26	0.42	0.29	0.05	0.002	2.720	1.000	1.006
Al	13	K-series	8.82	14.19	8.44	0.45	0.041	3.415	1.000	1.006
Si	14	K-series	0.68	1.10	0.63	0.06	0.002	4.540	1.000	1.009
P	15	K-series	0.12	0.19	0.10	0.03	0.000	4.045	1.000	1.013
S	16	K-series	0.84	1.36	0.68	0.06	0.003	4.474	1.000	1.016
K	19	K-series	0.73	1.18	0.48	0.05	0.002	4.962	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.81	1.30	0.52	0.06	0.003	4.701	1.000	1.025
Fe	26	K-series	0.52	0.83	0.24	0.05	0.002	4.507	1.000	1.111
Pb	82	L-series	8.69	13.98	1.08	0.41	0.082	1.461	1.000	1.162
		Total:	62.16	100.00	100.00					

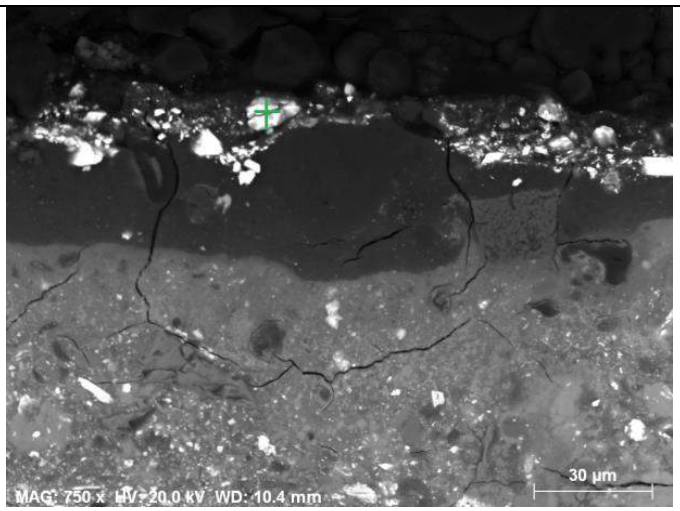


Figura 260: Análise de uma partícula vermelha da camada 5 (vermelha)

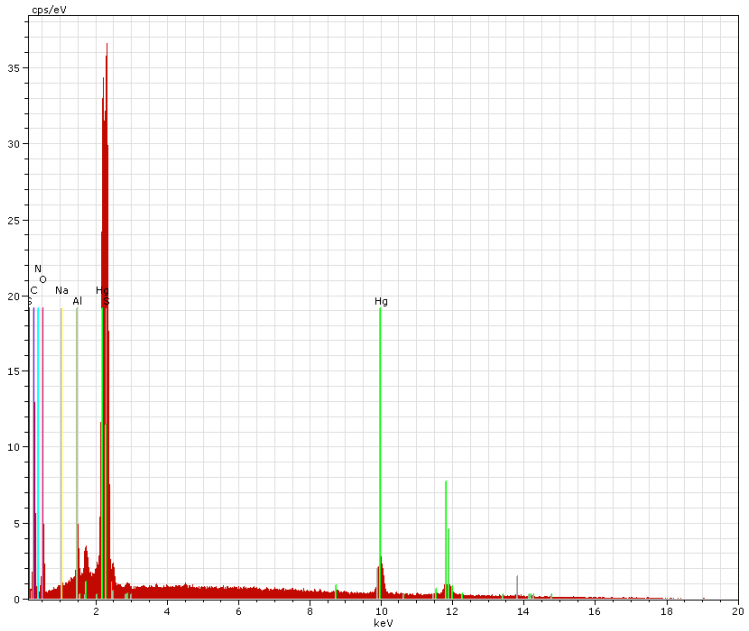


Figura 261: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 57: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Na	11	K-series	0.20	0.20	0.88	0.05	0.001	1.463	1.000	1.006
Al	13	K-series	2.42	2.52	9.24	0.15	0.014	1.772	1.000	1.015
S	16	K-series	15.55	16.17	49.88	0.59	0.072	2.211	1.000	1.012
Hg	80	L-series	78.02	81.11	40.01	2.45	1.045	0.699	1.000	1.111
		Total:	96.18	100.00	100.00					

Tabela 58: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por μ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Vermelha	Óleo; vermelhão; carbonato de cálcio; branco de chumbo; carboxilatos; oxalatos
4	Vermelha escura	Laca (corante depositado em substrato de Al)
3	Preparação castanha alaranjada	Óleo; ocre castanho; branco de chumbo; oxalatos; carboxilatos; carbonato de cálcio; mínio
2	Preparação castanha	Óleo; ocre castanho; branco de chumbo; oxalatos; carboxilatos
1	Preparação castanha escura	Óleo; ocre castanho; magnetite; carbonato de cálcio; oxalatos; carboxilatos

Amostra SL9: Cor-de-rosa esverdeado, luz.



Figura 262: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada cor-de-rosa (29 µm)
4 – Camada azul (38 µm)
3 – Camada cinzenta (14 µm)
2 – Camada de preparação castanha alaranjada (69 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (71 µm)

Análise SEM-EDX:

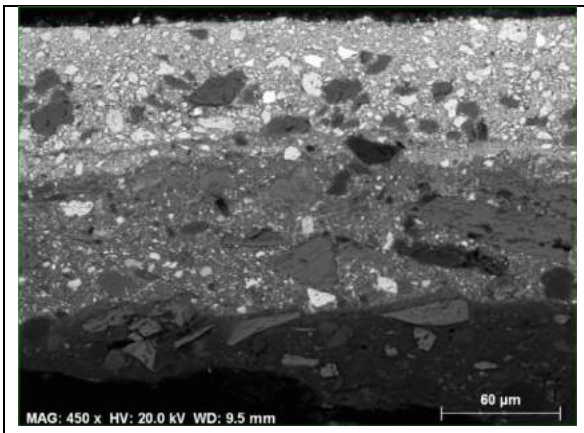


Figura 263: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 41)



Figura 264: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 41)

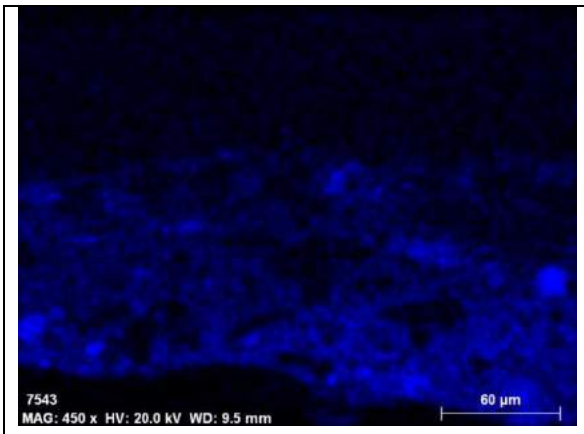


Figura 265: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

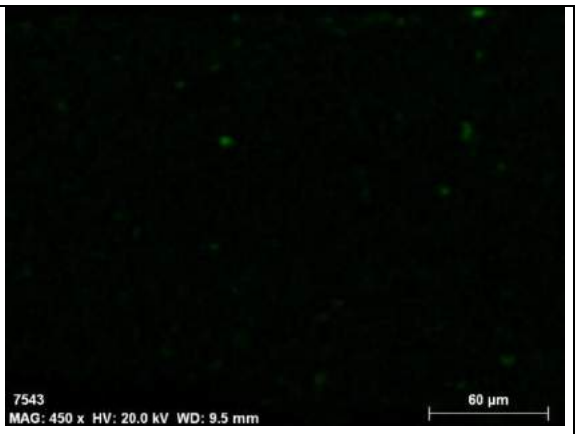


Figura 266: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

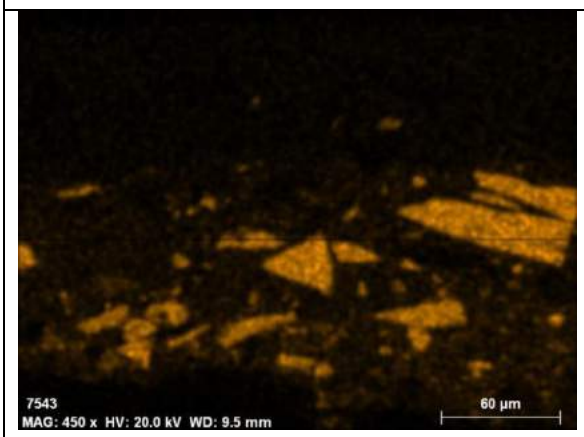


Figura 267: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

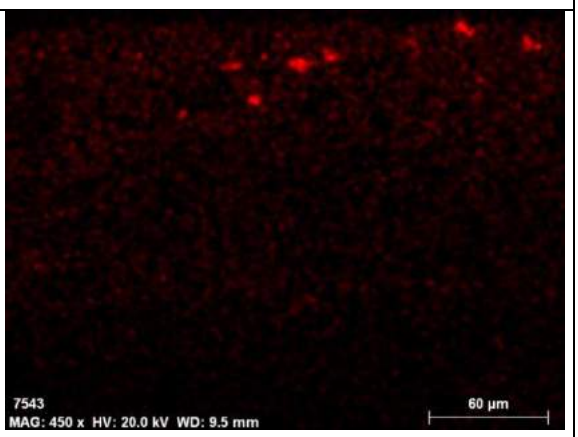


Figura 268: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

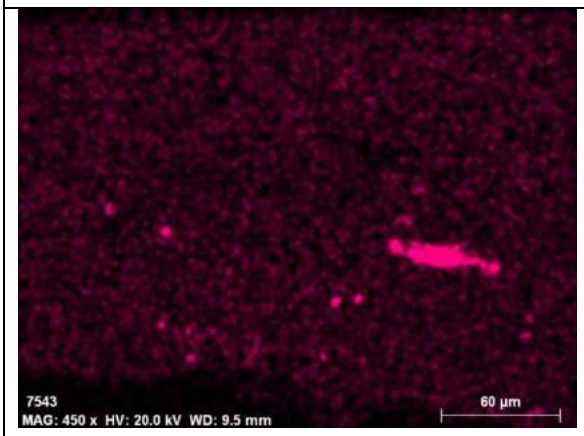


Figura 269: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

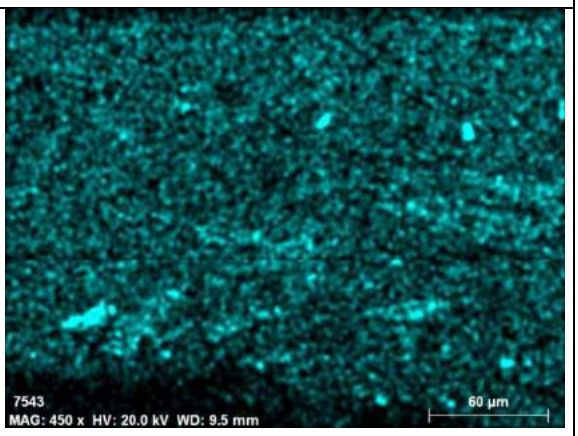


Figura 270: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

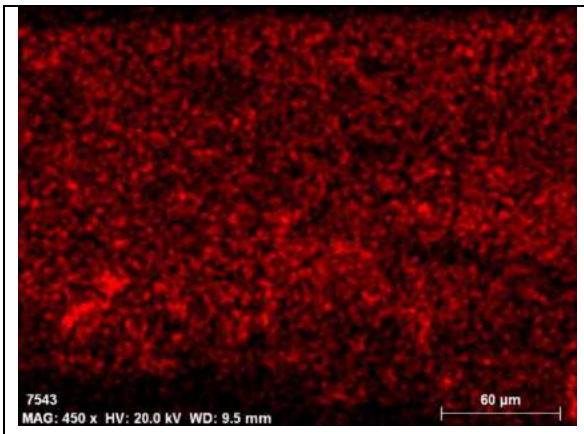


Figura 271: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

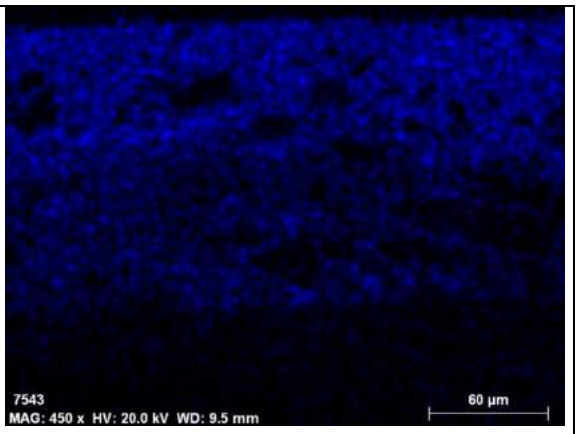


Figura 272: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

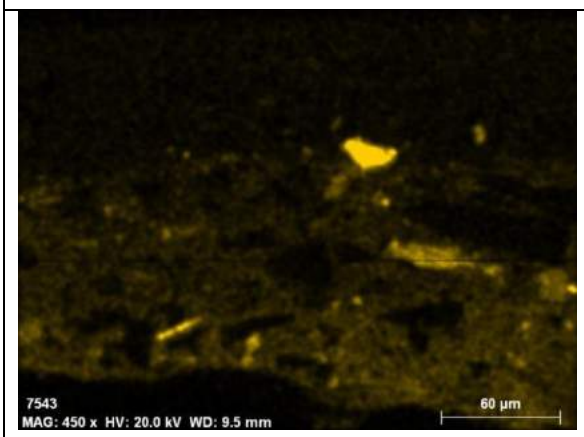


Figura 273: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

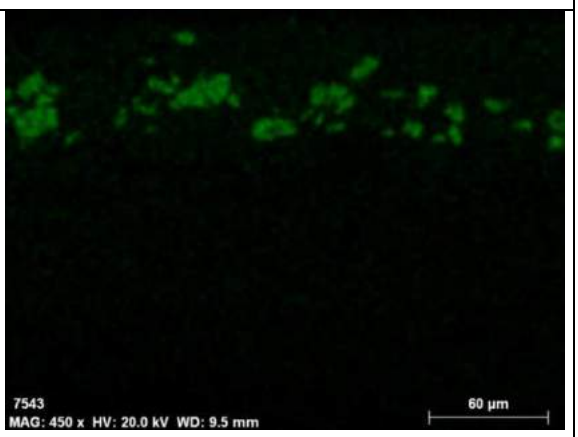


Figura 274: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

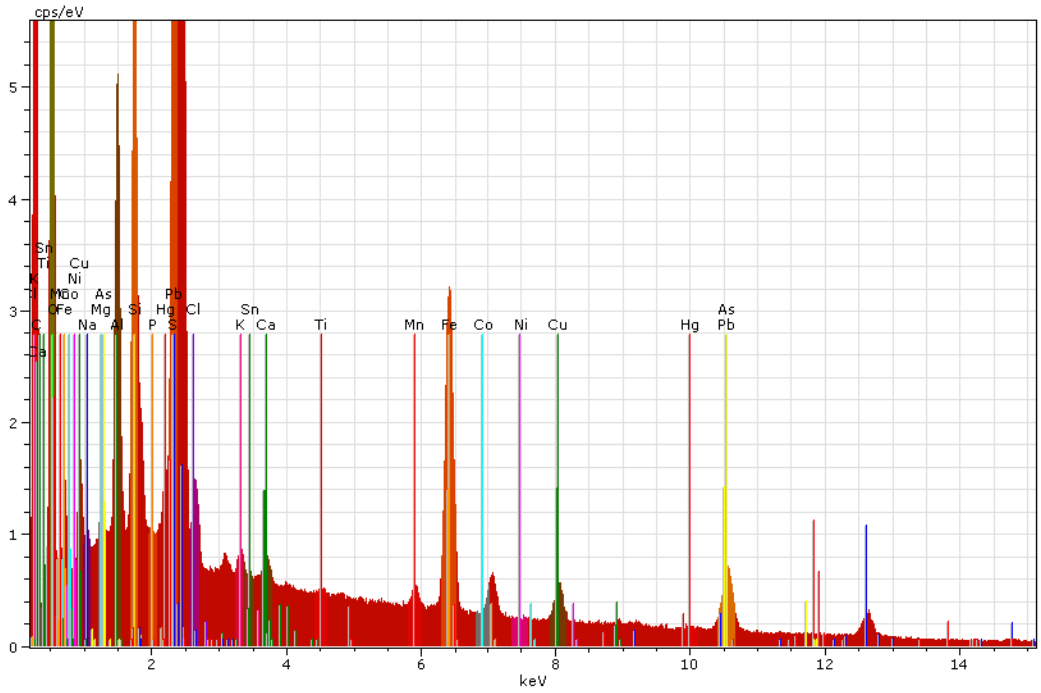


Figura 275: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 41

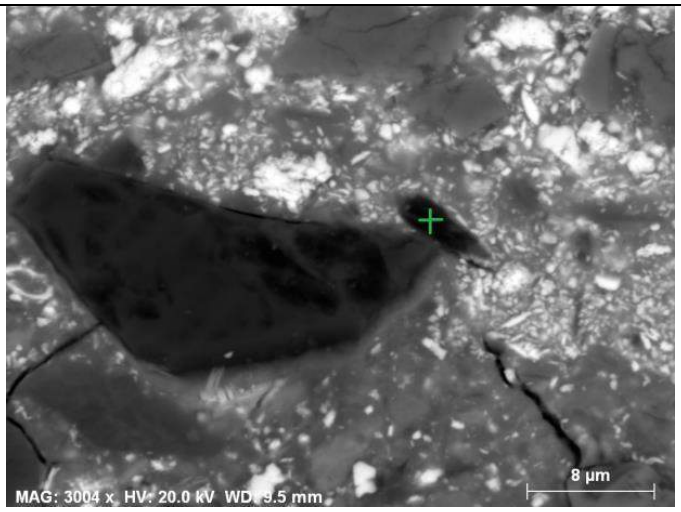


Figura 276: Análise de uma partícula preta da camada 3 (cinzenta)

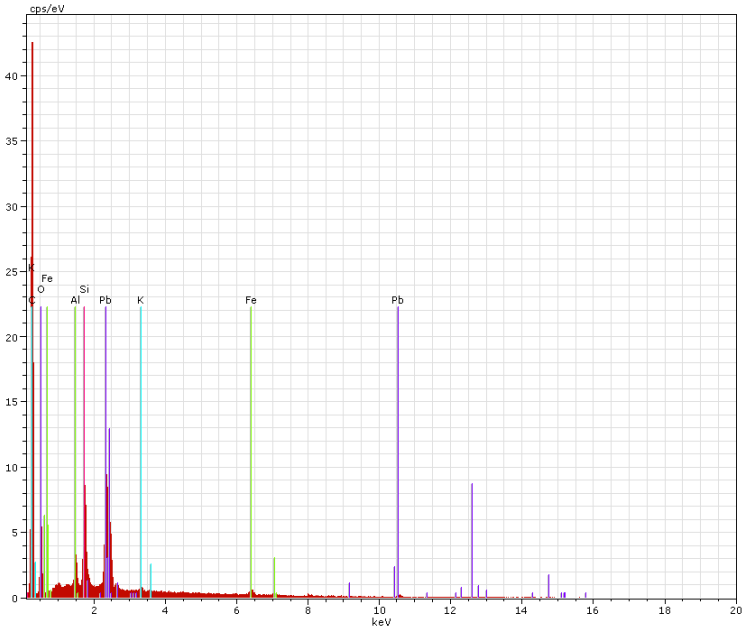


Figura 277: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 59: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	51.39	82.07	96.37	6.06	0.741	1.107	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.76	1.21	0.63	0.06	0.003	4.799	1.000	1.009
Si	14	K-series	2.18	3.48	1.75	0.12	0.005	6.387	1.000	1.009
K	19	K-series	0.16	0.26	0.09	0.03	0.000	7.011	1.000	1.024
Fe	26	K-series	0.91	1.45	0.37	0.06	0.002	6.403	1.000	1.127
Pb	82	L-series	7.22	11.53	0.78	0.34	0.047	2.085	1.000	1.173
		Total:	62.62	100.00	100.00					

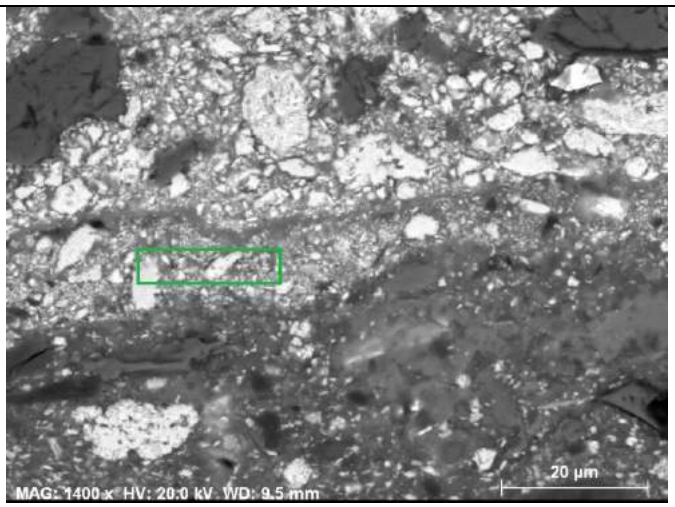


Figura 278: Análise de uma área da camada 3 (cinzenta)

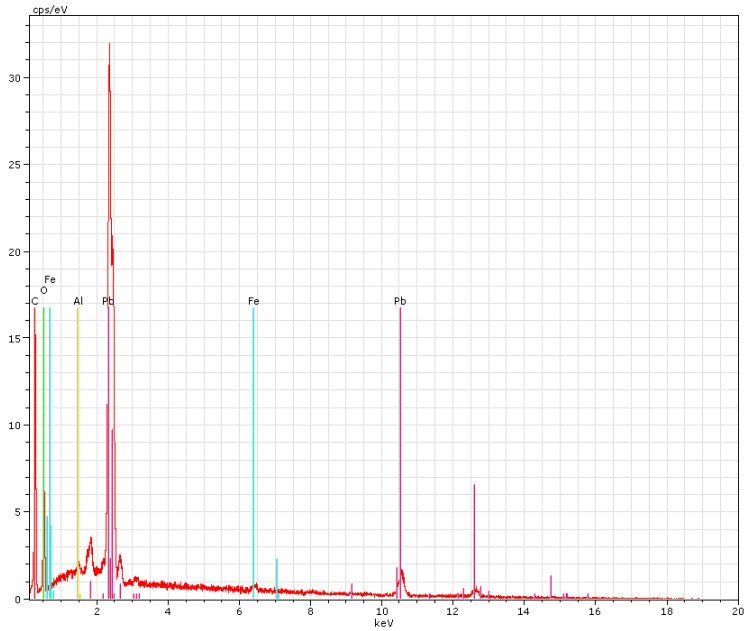


Figura 279: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo

Tabela 60: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.08	2.02	13.39	0.09	0.004	5.045	1.000	1.013
Fe	26	K-series	0.49	0.92	2.94	0.06	0.002	5.291	1.000	1.120
Pb	82	L-series	52.01	97.06	83.67	1.77	0.551	1.570	1.000	1.121
		Total:	53.59	100.00	100.00					

Tabela 61: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; vermelhão; azurite
4	Azul	Branco de chumbo; azurite; ocres; vermelhão
3	Cinzenta	Branco de chumbo; carvão vegetal
2	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; branco de chumbo; magnetite (?); mínio (?)
1	Preparação castanha escura	Ocre castanho; magnetite (?)

Amostra SL10: amarelo, sombra.



Figura 280: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

Esta amostra não parece estar completa, aparecendo apenas aquilo que se assemelha às camadas de preparação.

Teste de coloração seletiva:

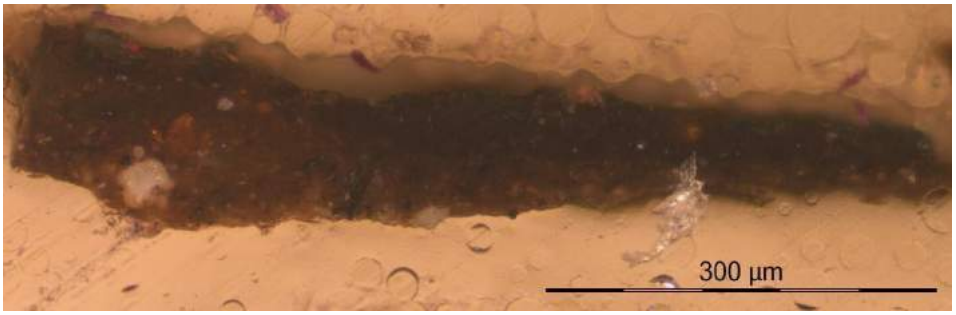


Figura 281: Corte estratigráfico - Teste de coloração seletiva realizado com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra SL11: violeta esverdeado, tom médio.



Figura 282: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa (35 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (23 µm)
2 – Camada de preparação castanha (23 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (28 µm)

Análise µ-FTIR:

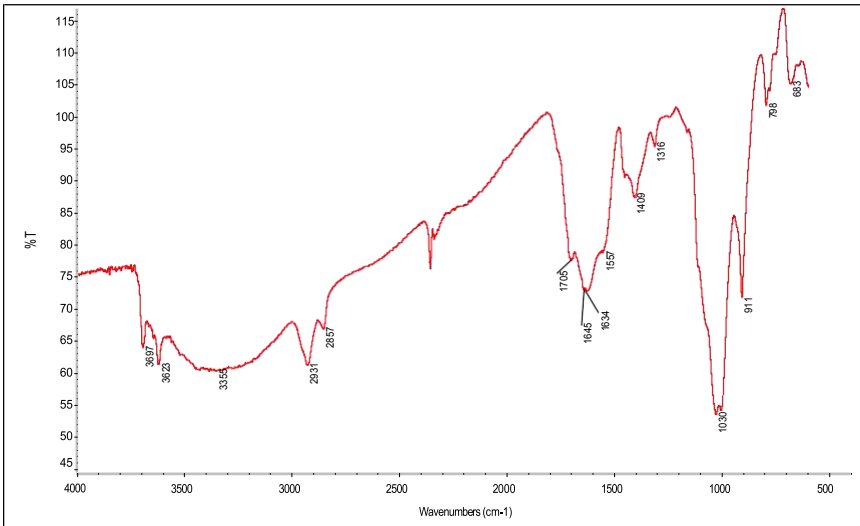


Figura 283: Espectro de IV da camada de preparação (1,2 e3?)

Materiais identificados:

- Oleo
- Material proteico
- Minerais do grupo da caulinite
- Branco de chumbo
- Oxalatos

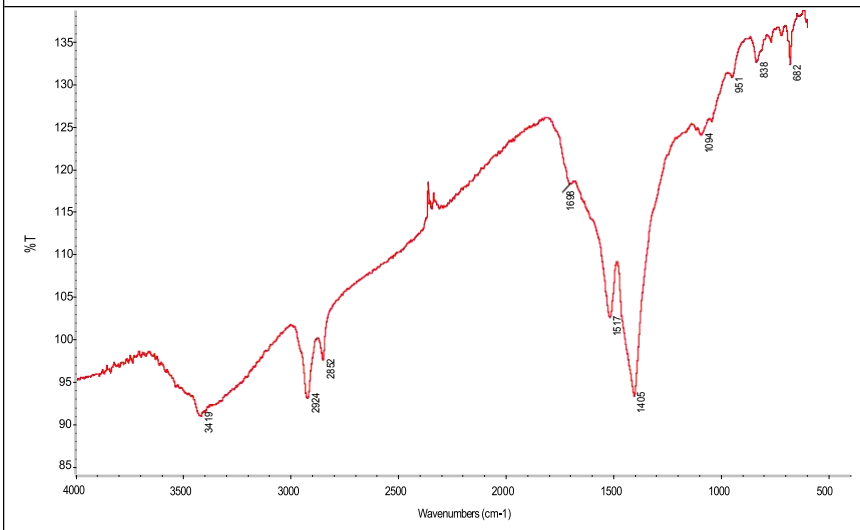


Figura 284: Espectro de IV da camada 5 (cor-de-rosa)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Azurite (vestígios)

Amostra SL12: violeta esverdeado, luz.



Figura 285: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada azul (35 µm)
5 – Camada branca (15 µm)
4 – Camada cor-de-rosa (15 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (39 µm)
2 – Camada de preparação castanha (61 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (vestígios)

Amostra SL13: castanho amarelado, sombra.

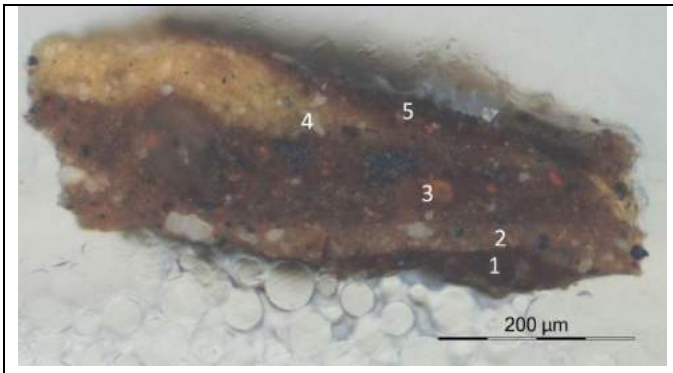


Figura 286: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada castanha (23 µm)
4 – Camada amarela (53 µm)
3 – Camada de preparação castanha alaranjada (95 µm)
2 – Camada de preparação castanha (37 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (vestígios)

Análise µ-FTIR:

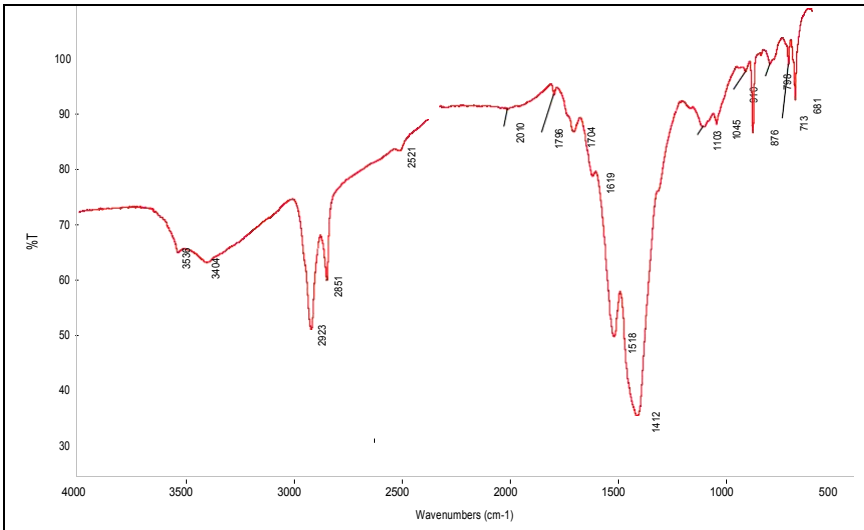


Figura 287: Espectro de IV da camada 4 (amarela)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carvão animal (banda a 2010 cm^{-1})
- Carboxilatos
- Carbonato de cálcio
- Vestígios de silicatos

Análise SEM-EDX:

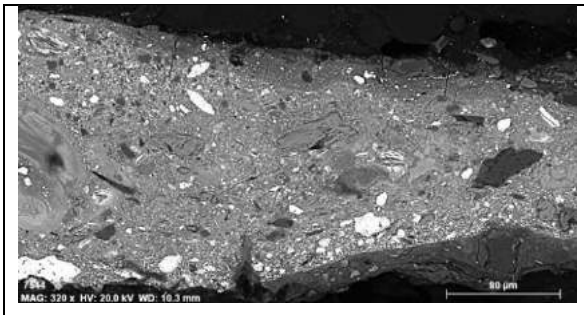


Figura 288: Micrografia de eletrões secundários (Mapa 42)

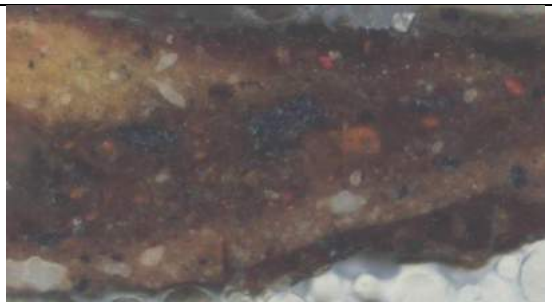


Figura 289: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 42)

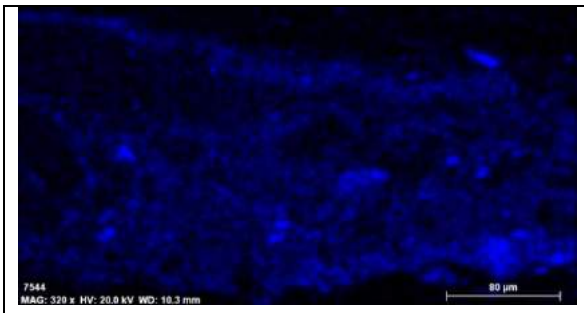


Figura 290: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

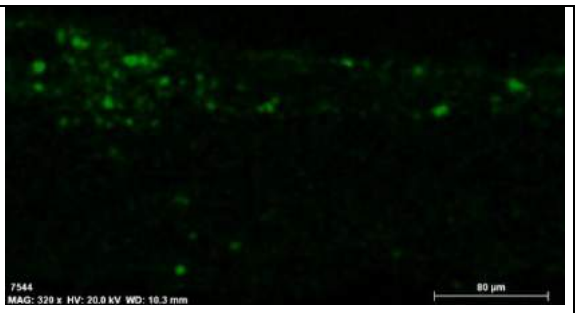


Figura 291: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

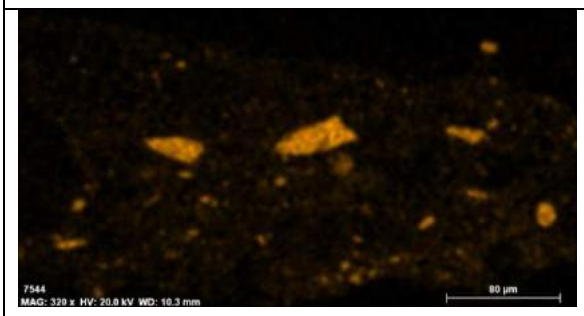


Figura 292: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

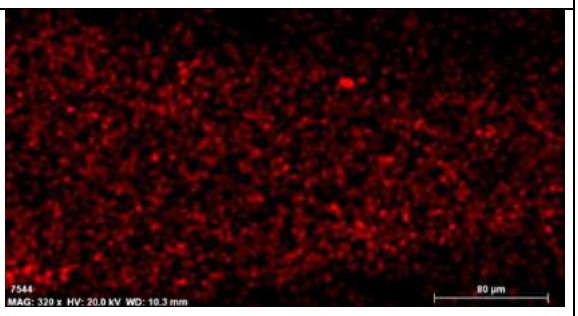


Figura 293: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

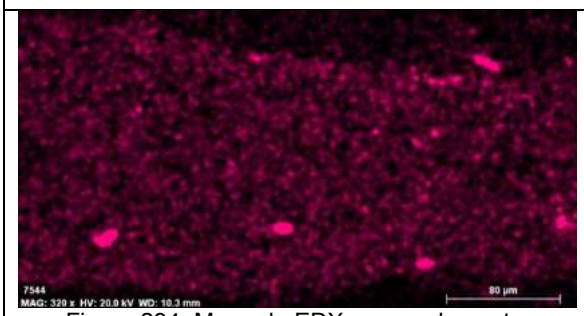


Figura 294: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

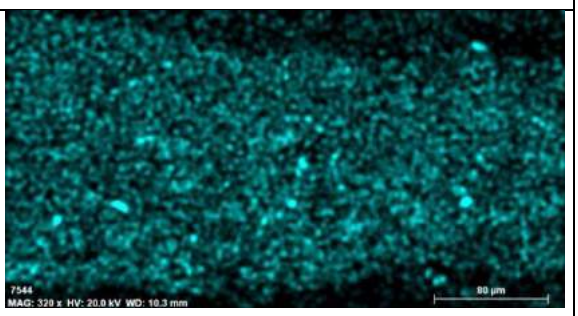


Figura 295: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

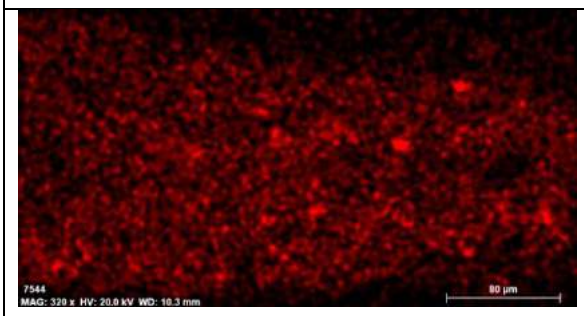


Figura 296: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

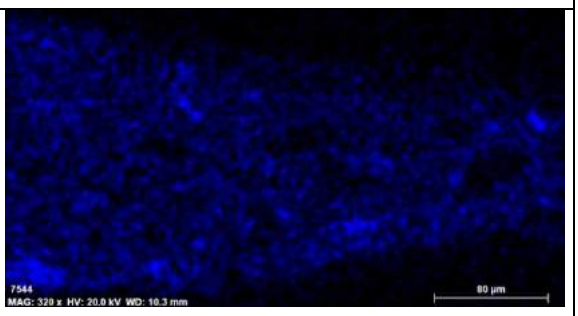


Figura 297: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

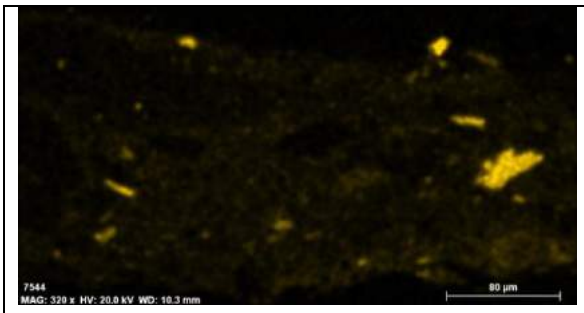


Figura 298: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

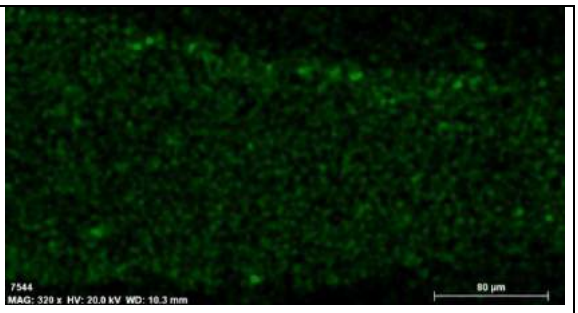


Figura 299: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

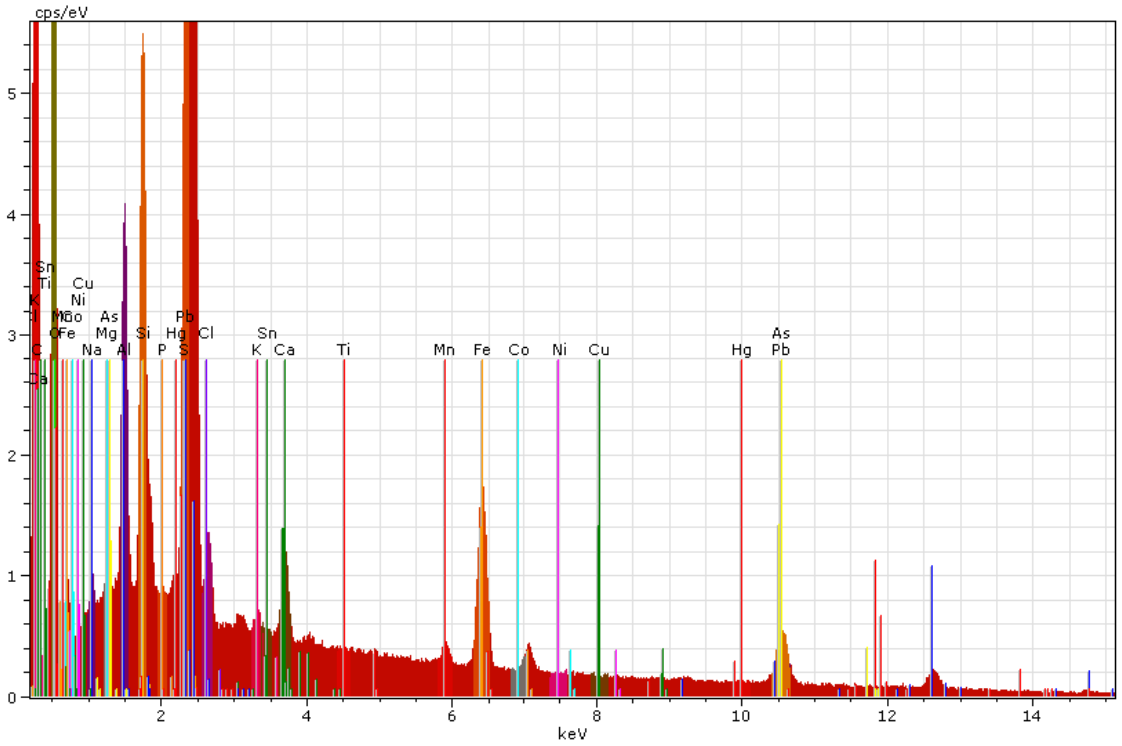


Figura 300: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 42

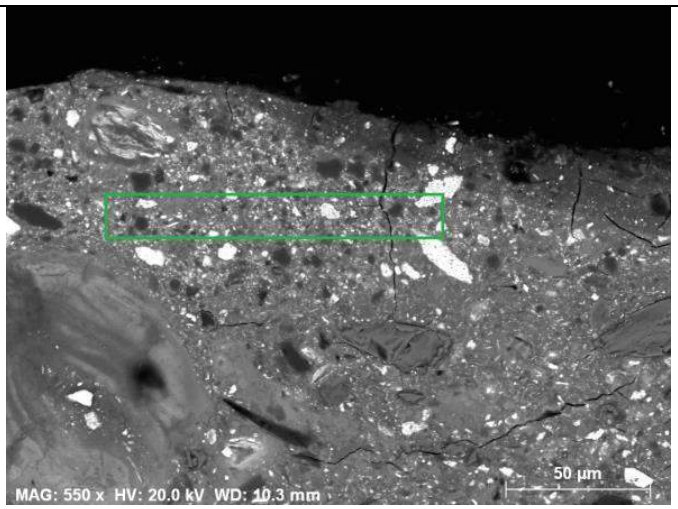


Figura 301: Análise de uma área da camada 4 (amarela)

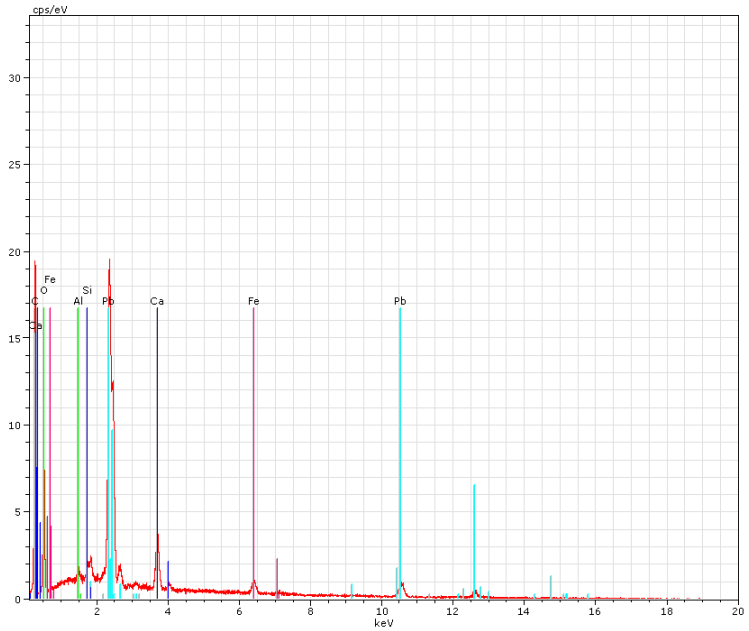


Figura 302: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo + carbonato de cálcio + ocre

Tabela 62: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	1.17	2.14	8.73	0.09	0.006	3.331	1.000	1.012
Si	14	K-series	0.78	1.42	5.55	0.07	0.003	4.354	1.000	1.018
Ca	20	K-series	6.94	12.65	34.73	0.25	0.030	4.111	1.000	1.025
Fe	26	K-series	2.47	4.51	8.88	0.12	0.011	3.643	1.000	1.105
Pb	82	L-series	43.52	79.29	42.11	1.53	0.646	1.095	1.000	1.120
		Total:	54.88	100.00	100.00					



Figura 303: Análise de uma partícula laranja da camada 3 (preparação castanha alaranjada)

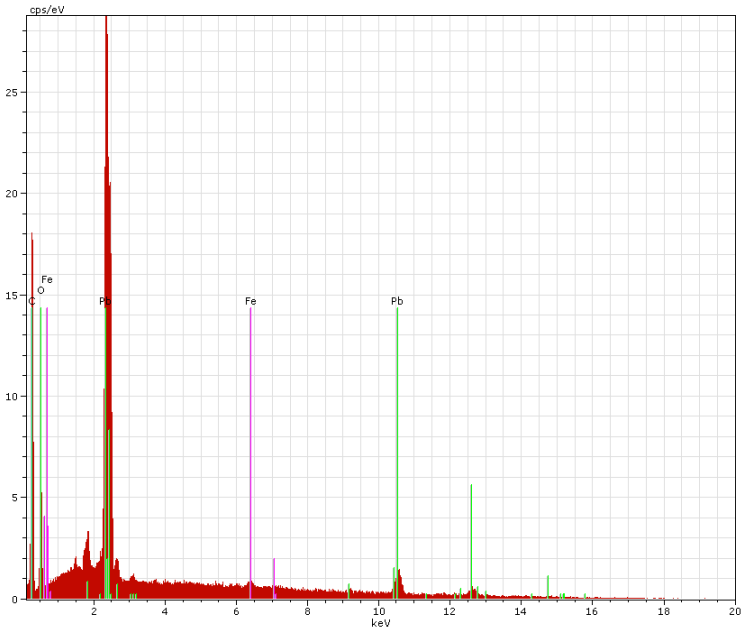


Figura 304: Espectro EDX do ponto referido acima – mínio

Tabela 63: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	0.98	2.09	7.33	0.07	0.003	6.115	1.000	1.118
Pb	82	L-series	45.89	97.91	92.67	1.59	0.482	1.814	1.000	1.121
		Total:	46.87	100.00	100.00					

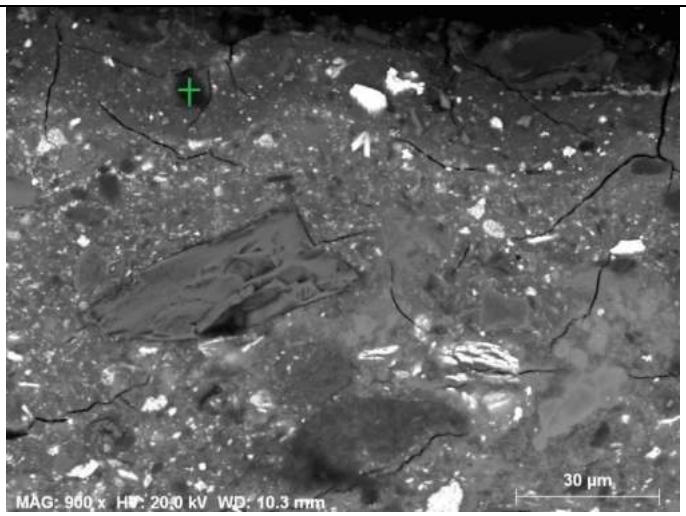


Figura 305: Análise de uma partícula avermelhada da camada 5 (castanha)

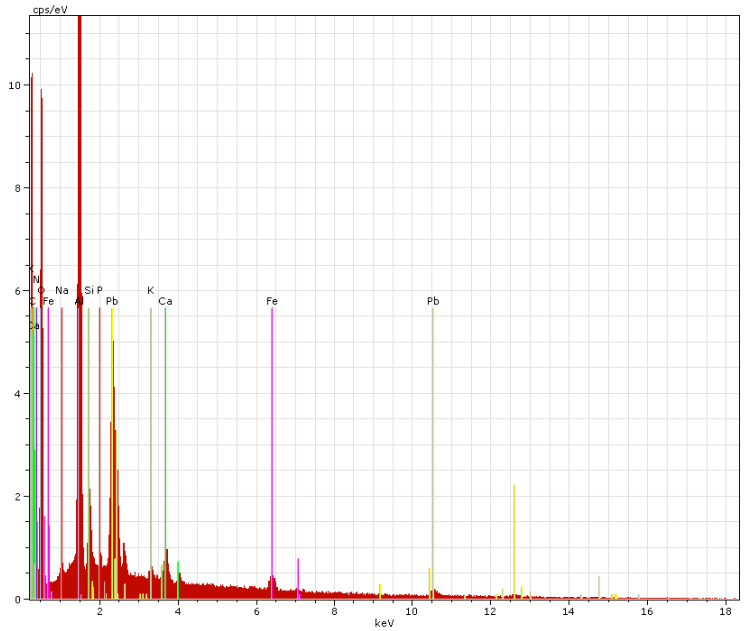


Figura 306: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 64: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	35.24	60.37	85.80	4.61	0.649	0.930	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.04	0.06	0.04	0.01	0.000	2.783	1.000	1.006
Al	13	K-series	9.23	15.81	10.00	0.47	0.045	3.479	1.000	1.006
Si	14	K-series	0.85	1.46	0.89	0.07	0.003	4.617	1.000	1.008
P	15	K-series	0.15	0.26	0.14	0.03	0.001	4.106	1.000	1.012
K	19	K-series	0.25	0.43	0.19	0.04	0.001	5.002	1.000	1.024
Ca	20	K-series	1.03	1.76	0.75	0.06	0.004	4.731	1.000	1.026
Fe	26	K-series	1.42	2.44	0.74	0.08	0.005	4.496	1.000	1.106
Pb	82	L-series	10.16	17.41	1.43	0.45	0.105	1.442	1.000	1.151
		Total:	58.38	100.00	100.00					

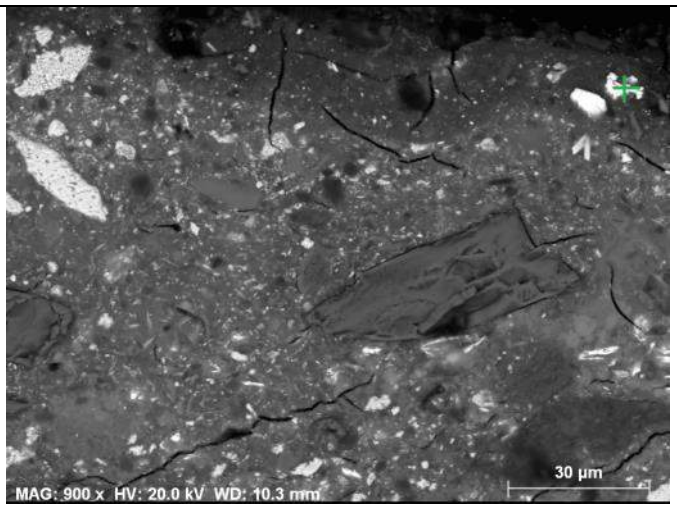


Figura 307: Análise de uma partícula clara da camada 5 (castanha)

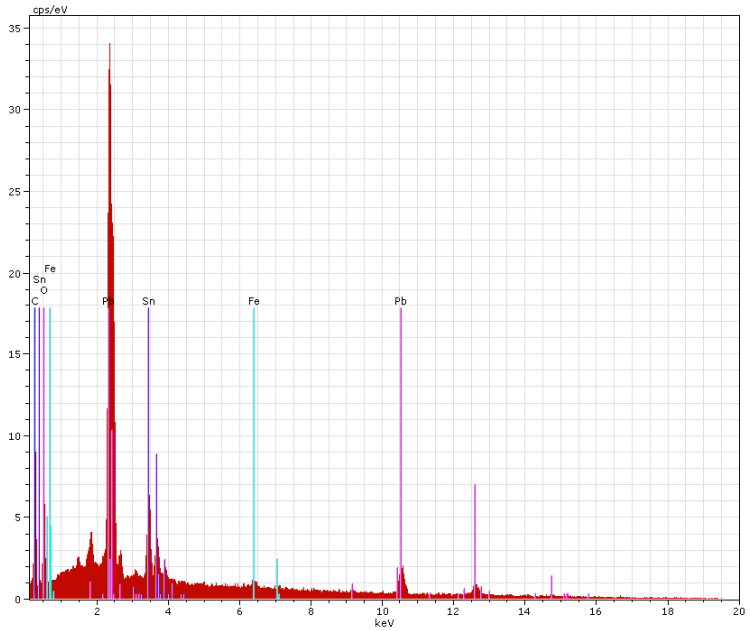


Figura 308: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 65: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	0.78	1.13	3.48	0.06	0.003	3.163	1.000	1.103
Sn	50	L-series	15.91	22.91	33.28	0.52	0.090	2.509	1.000	1.018
Pb	82	L-series	52.76	75.97	63.24	1.79	0.708	0.952	1.000	1.127
		Total:	69.45	100.00	100.00					

Tabela 66: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por μ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Castanha	Ocres; vermelhão; amarelo de chumbo e estanho; laca
4	Amarela	Óleo; branco de chumbo; ocre amarelo; carvão animal; carboxilatos; carbonato de cálcio
3	Preparação castanha alaranjada	Ocre castanho; branco de chumbo; magnetite (?)
2	Preparação castanha	Ocre castanho; branco de chumbo; carbonato de cálcio; magnetite (?);amarelo e chumbo e estanho (arrastamento durante o polimento?)
1	Preparação castanha escura	Ocre castanho

Amostra SL14: vermelho, luz.

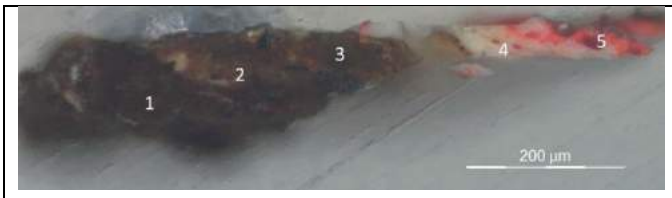


Figura 309: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

Amostra fragmentada.

Amostra SL15: carnação, luz.

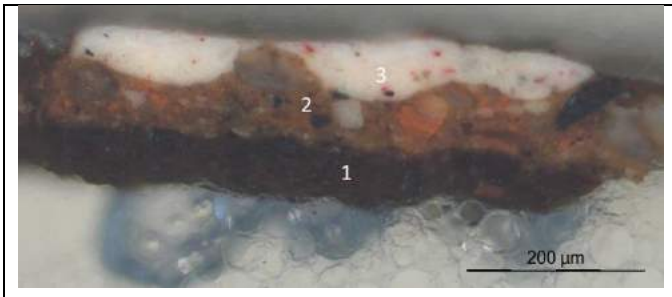


Figura 310: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca rosada (57 µm)
2 – Camada de preparação castanha alaranjada (56 µm)
1 – Camada de preparação castanha escura (51 µm)

Análise µ-FTIR:

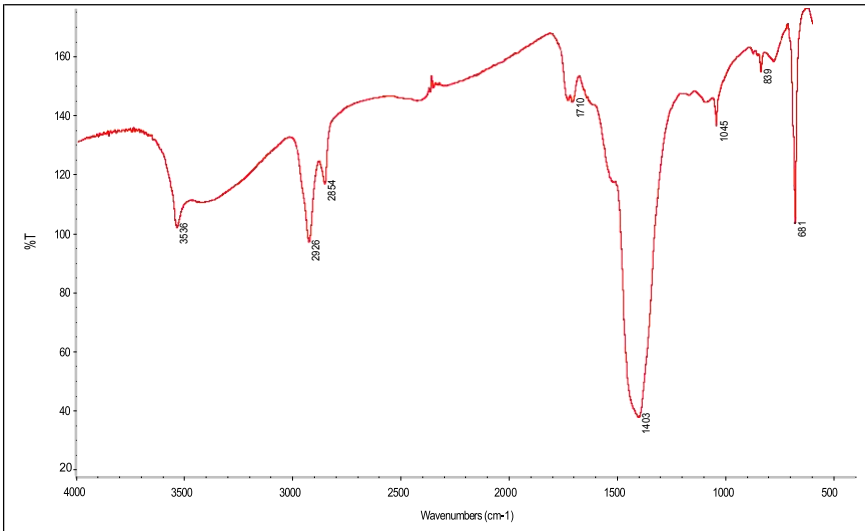


Figura 311: Espectro de IV da camada 3 (branca rosada - carnação)

Materiais identificados:

- Oleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

Amostra SL16: cinzento, luz.

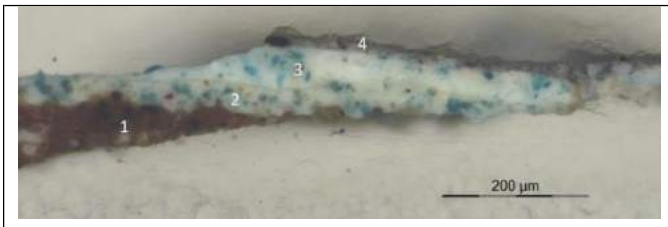


Figura 312: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cinzenta (17 µm)
3 – Camada azul claro (47 µm)
2 – Camada azul esverdeada (34 µm)
1 – Camada de preparação castanha alaranjada (59 µm)

Análise µ-FTIR:

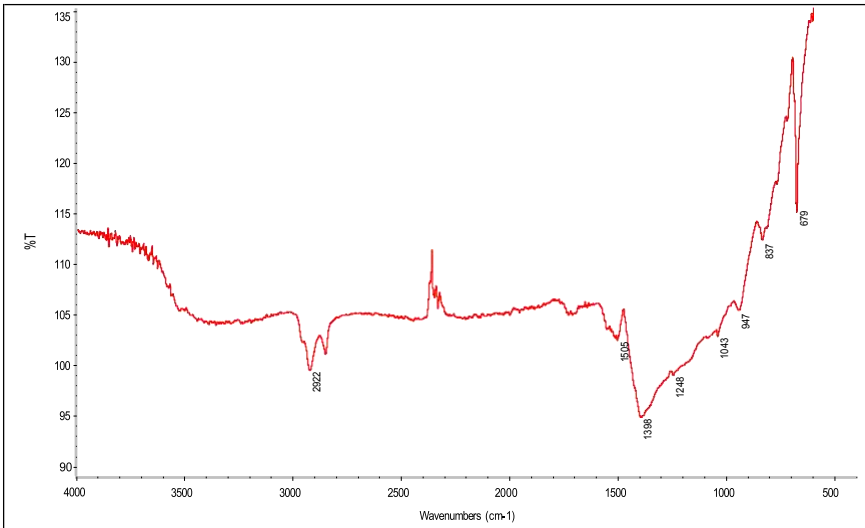


Figura 313: Espectro de IV da camada 3 (azul claro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Branco de chumbo

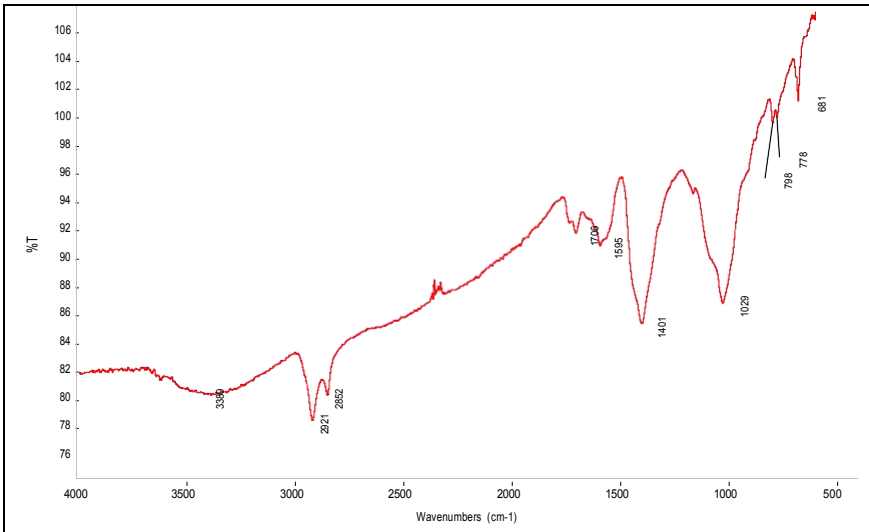


Figura 314: Espectro de IV da camada 4 (cinzenta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carvão vegetal?
- Silicatos (contaminação de sujidade superficial?)
- Carboxilatos

APÊNDICE V – REGISTO FOTOGRÁFICO DAS PINTURAS DO RETÁBULO D. LOPO DE ALMEIDA DA MISERICÓRDIA DO PORTO

FOTOGRAFIA SOB RADIAÇÃO VISÍVEL



Figura 1: *Anunciação* – antes da intervenção de 2009 – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 2: *Anunciação* – antes da intervenção de 2009 – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 3: *Visitação* – antes da intervenção de 2009 – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 4: *Visitação* – antes da intervenção de 2009 – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 5: *Adoração dos Pastores* – antes da intervenção de 2009 – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 6: *Adoração dos Pastores* – antes da intervenção de 2009 – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP

PORMENORES DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS PINTURAS



Figura 7: *Anunciação* – frente – estado de conservação em 2009. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 8: Pormenor do escurecimento do verniz



Figura 9: Pormenor do desgaste da camada cromática



Figura 10: Pormenor de repintes



Figura 11: *Anunciação* – verso – estado de conservação em 2009. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 12: Fenda



Figura 13: Elementos metálicos oxidados que fixam o travejamento à pintura



Figura 14: Nó da madeira



Figura 15: *Visitação* – frente – estado de conservação em 2009. Fot. Luís Bravo Pereira

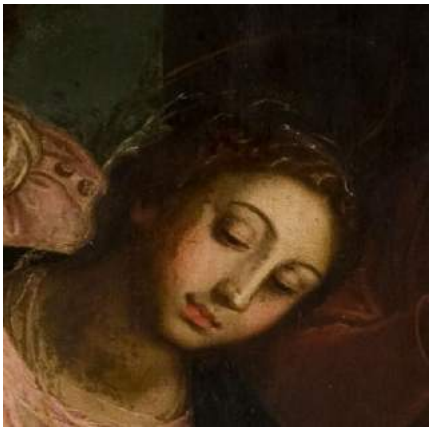


Figura 16: Pormenor de repintes no rosto e pescoço da Virgem

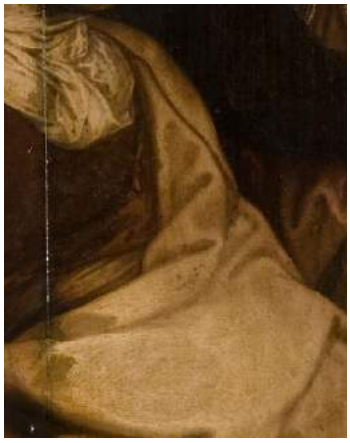


Figura 17: Amarelecimento da camada do verniz



Figura 18: Pormenor de preenchimentos ao longo da união das tábuas



Figura 19: Pormenor linha de marcação de outra curvatura descoberta durante a intervenção de Conservação e Restauro. Fonte: (MOREIRA: 2010)



Figura 20: Pormenor linha de marcação de outra curvatura descoberta durante a intervenção de Conservação e Restauro. Fonte: (MOREIRA: 2010)



Figura 21: Margens correspondentes ao canto inferior esquerdo da pintura. Fonte: (MOREIRA: 2010)



Figura 22: Margem da tábua do lado esquerdo da pintura. Fonte: (MOREIRA: 2010)



Figura 23: Marcação de uma cauda de andorinha observada após remoção da taleira de madeira. Fonte: (MOREIRA: 2010)



Figura 24: *Visitação* – verso – estado de conservação em 2009. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 25: Pormenor da degradação biológica – microrganismos e inseto xilófago



Figura 26: Pormenor de uma taleira de madeira



Figura 27: Enxerto de madeira unido através de uma cavilha



Figura 28: *Adoração dos Pastores* – frente – estado de conservação em 2009. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 29 e Figura 30: Pormenores de fendas e separação das tábuas



Figura 31: Pormenores do desgaste da camada cromática



Figura 32: Repintes



Figura 33: *Adoração dos Pastores* – verso – estado de conservação em 2009. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 34: Pormenor do corte da tábua com serra manual



Figura 35: Pormenor de fenda no sentido do veio da madeira



Figura 36: Massa de cor avermelhada aplicada no verso da pintura



Figura 37: *Anunciação* – depois da intervenção de 2009 – Frente. Fot. Luís Ribeiro. © SCMP

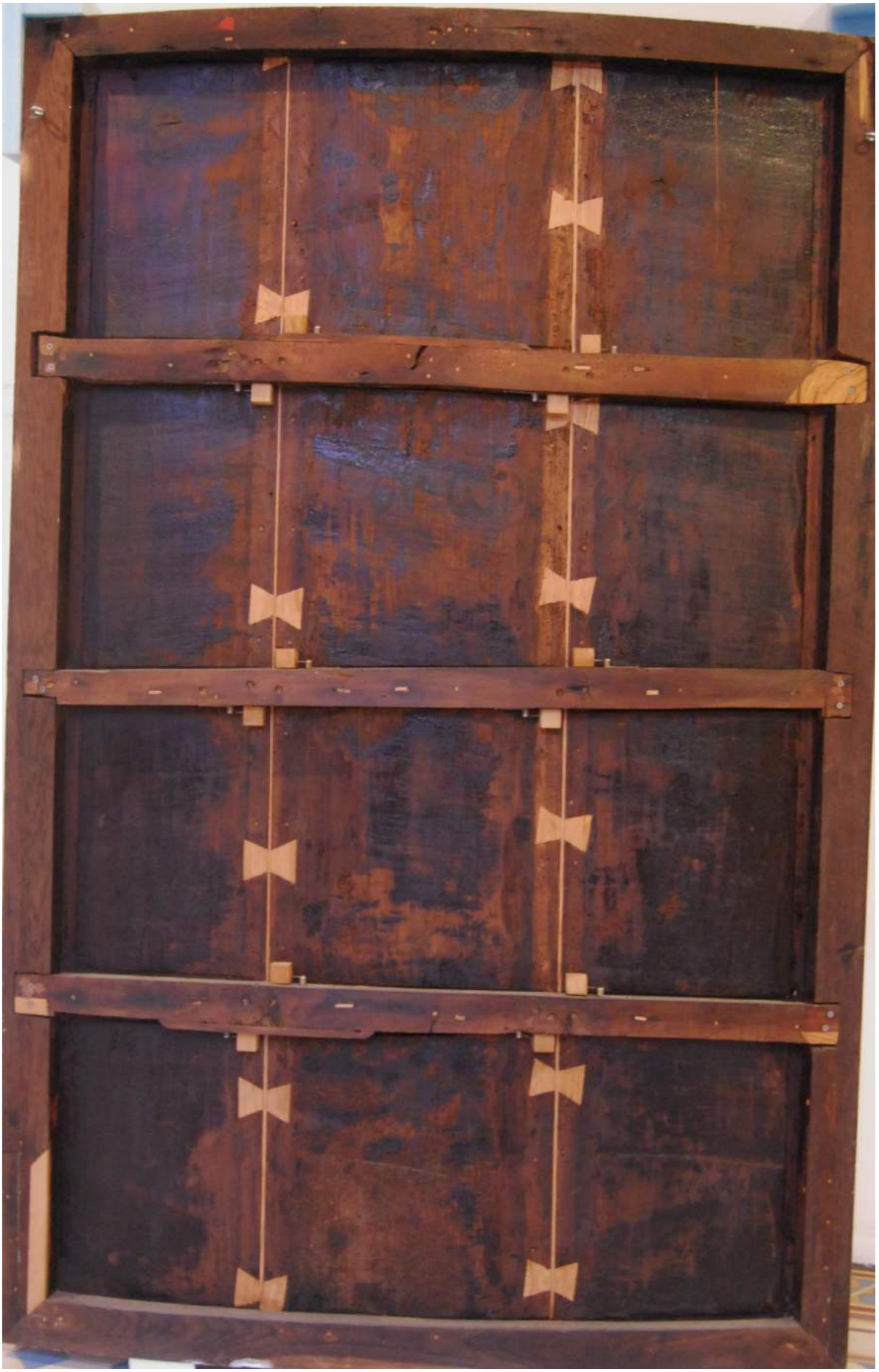


Figura 38: *Anunciação* – depois da intervenção de 2009 – Verso. © SCMP



Figura 39: *Visitação* – depois da intervenção de 2009 – Frente. Fot. Luís Ribeiro. © SCMP

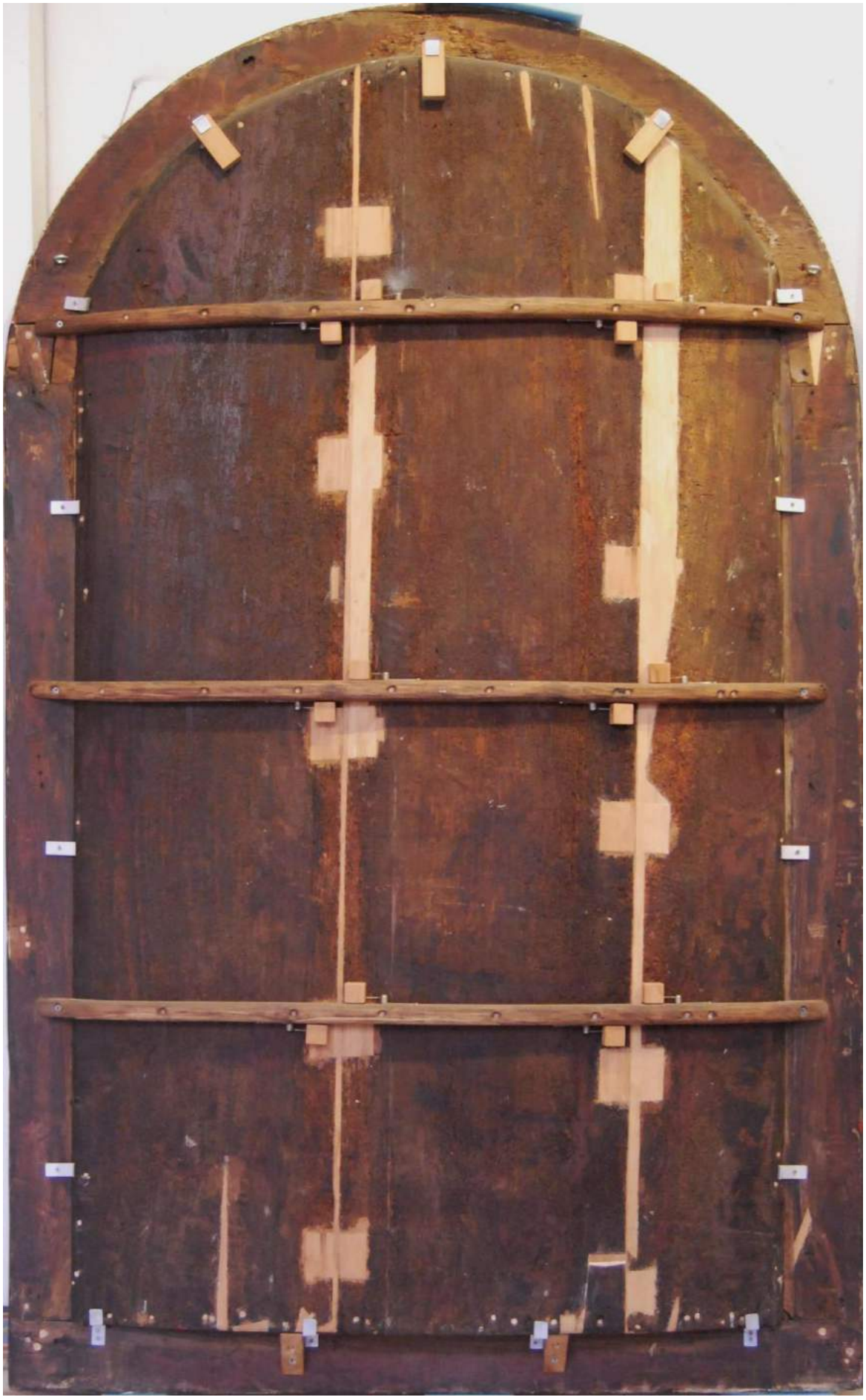


Figura 40: *Visitação* – depois da intervenção de 2009 – Verso. © SCMP



Figura 41: *Adoração dos Pastores* – depois da intervenção de 2009 – Frente. Fot. Luís Ribeiro. © SCMP



Figura 42: *Adoração dos Pastores* – depois da intervenção de 2009 – Verso. © SCMP

PORMENORES DAS PINTURAS APÓS A INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO



Figura 43: *Anunciação* – Marcas do corte da tábua com serra manual



Figura 44: *Visitação* – Marca de um travejamento anterior inexistente atualmente



Figura 45: *Adoração dos Pastores* – pormenor de marcas de desbaste no verso das tábuas



Figura 46: *Anunciação* – Pormenor do sistema de molas aplicado para estabilização dos painéis

FOTOGRAFIA DE FLUORESCÊNCIA DE ULTRAVIOLETA



Figura 47: *Anunciação* – Fotografia de fluorescência de UV – parte superior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 49: *Anunciação* – Fotografia de fluorescência de UV – parte central da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP

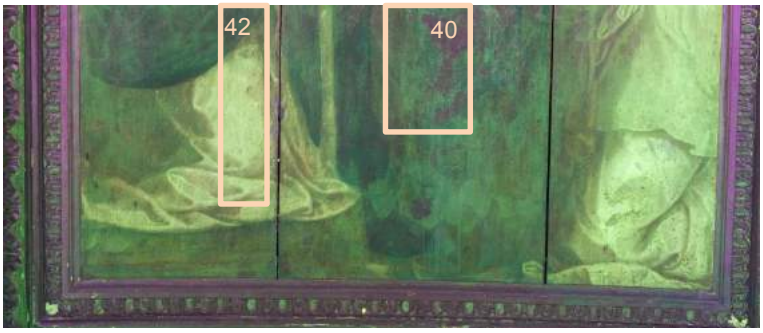


Figura 51: *Anunciação* – Fotografia de fluorescência de UV – parte inferior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 48: Pormenor de escorrências do verniz



Figura 50: Pormenor de repintes



Figura 52: Pormenor de repintes junto à união das tábuas



Figura 53: *Visitação* – Fotografia de fluorescência de UV – parte superior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 54: Pormenor de repintes



Figura 55: *Visitação* – Fotografia de fluorescência de UV – parte central da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 56: Pormenor das escorrências do verniz



Figura 57: *Visitação* – Fotografia de fluorescência de UV – parte inferior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 58: Marcas deixadas pela trincha de aplicação do verniz

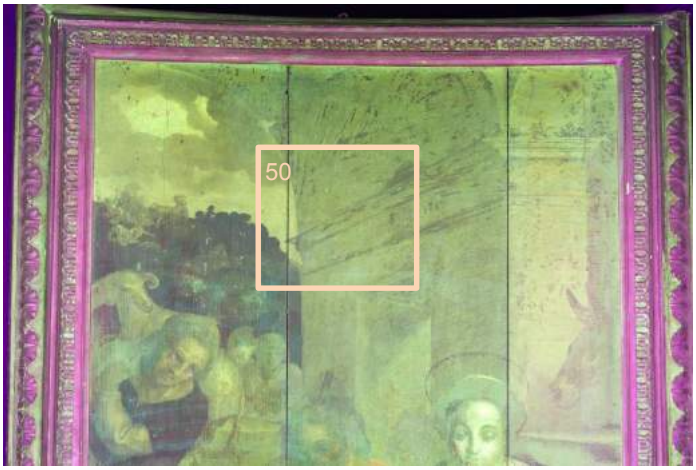


Figura 59: *Adoração dos Pastores* – Fotografia de fluorescência de UV – parte superior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 61: *Adoração dos Pastores* – Fotografia de fluorescência de UV – parte central da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP

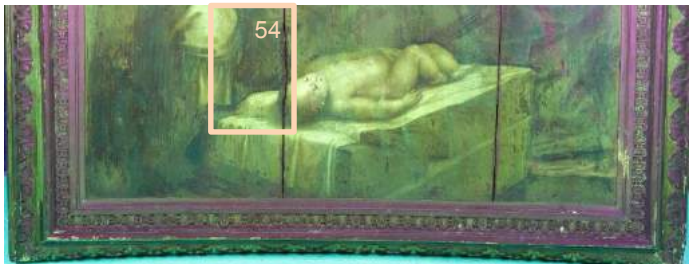


Figura 63: *Adoração dos Pastores* – Fotografia de fluorescência de UV – parte inferior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 60: Pormenor de repintes



Figura 62: Pormenor de escorrências do verniz



Figura 64: Repinte junto à união das tábuas

FOTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO



Figura 65: *Anunciação* – Fotografia de infravermelho – parte superior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 66: Dobras do cortinado



Figura 67: *Anunciação* – Fotografia de infravermelho – parte central da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 68: Reserva para execução do anjo



Figura 69: *Anunciação* – Fotografia de infravermelho – parte inferior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 70: Repintes no manto d o arcanjo (manchas escuras)



Figura 71: *Visitação* – Fotografia de infravermelho – parte superior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 73: *Visitação* – Fotografia de infravermelho – parte central da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP

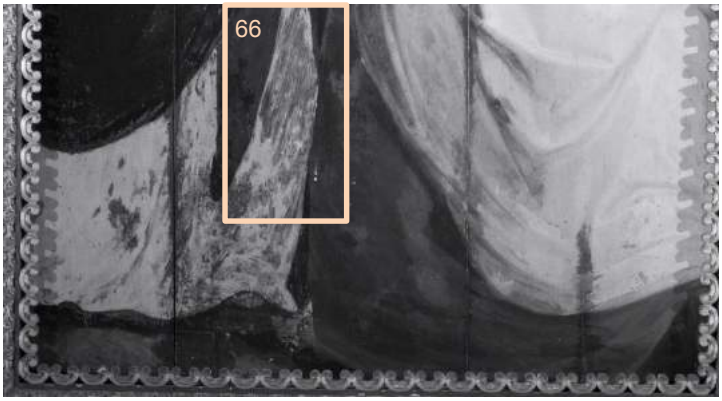


Figura 75: *Visitação* – Fotografia de infravermelho – parte inferior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 72: Pormenor do desgaste da camada cromática

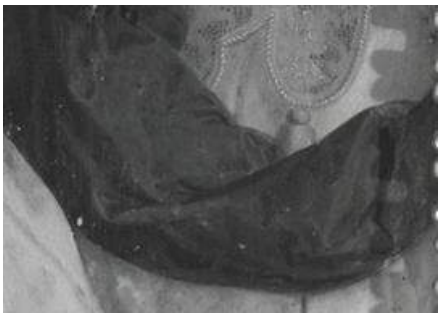


Figura 74: Dobras do manto de Zacarias



Figura 76: Repintes (manchas escuras)



Figura 77: *Adoração dos Pastores* – Fotografia de infravermelho – parte superior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 78: Repintes coincidentes com a zona de arrependimento do rosto da Virgem (manchas escuras)

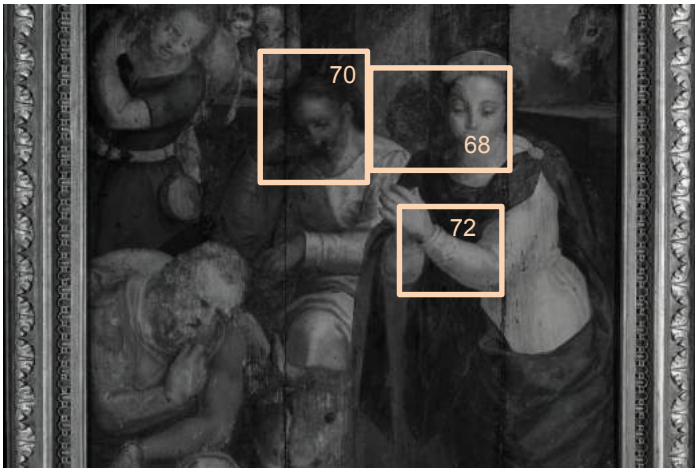


Figura 79: *Adoração dos Pastores* – Fotografia de infravermelho – parte central da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 80: Arrependimento rosto de São José



Figura 81: *Adoração dos Pastores* – Fotografia de infravermelho – parte inferior da pintura. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 82: Desenho subjacente – linhas no punho da manga esquerda da Virgem

REFLECTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO

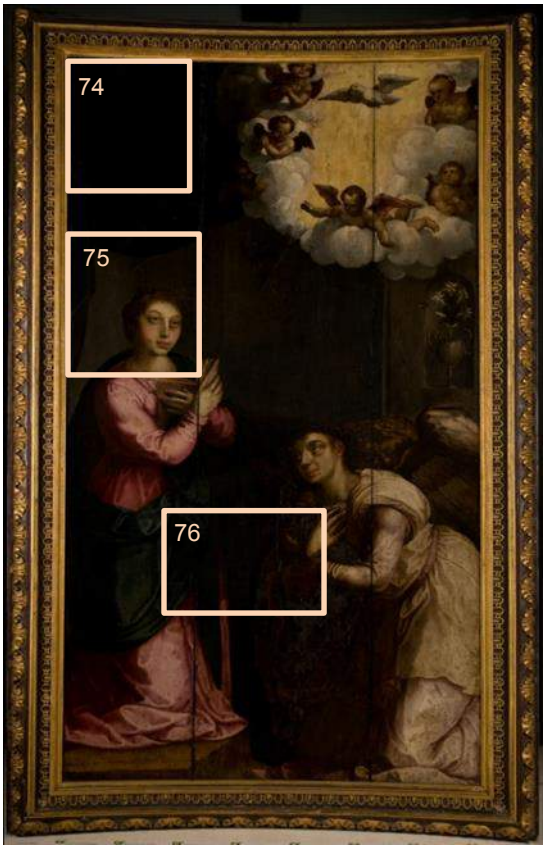


Figura 83: *Anunciação* – Fotografia de radiação visível antes da intervenção de conservação e restauro de 2009



Figura 84: Pormenor das dobras do cortinado indistinguíveis no visível. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 85: Pormenor do desgaste da camada cromática. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 86: Pormenor de repintes (manchas escuras). Fot. Luís Bravo Pereira

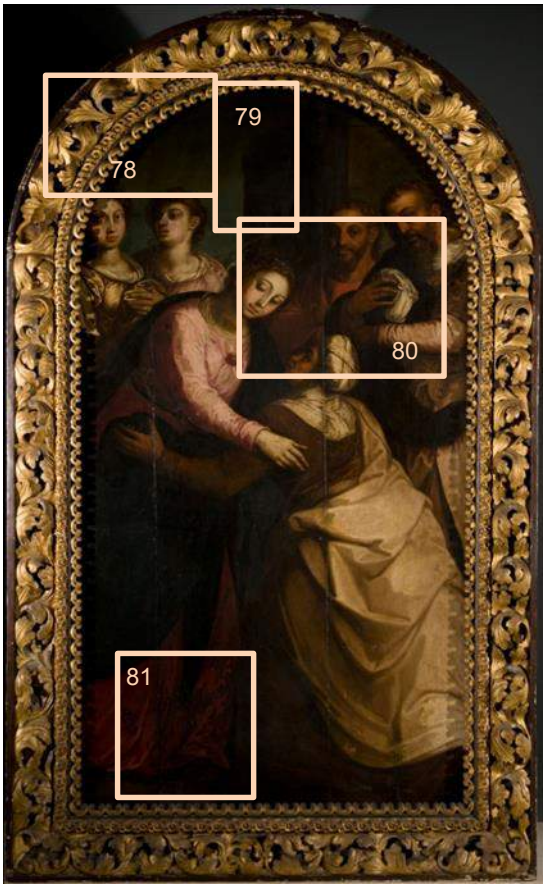


Figura 87: *Visitação* – Fotografia de radiação visível antes da intervenção de conservação e restauro de 2009

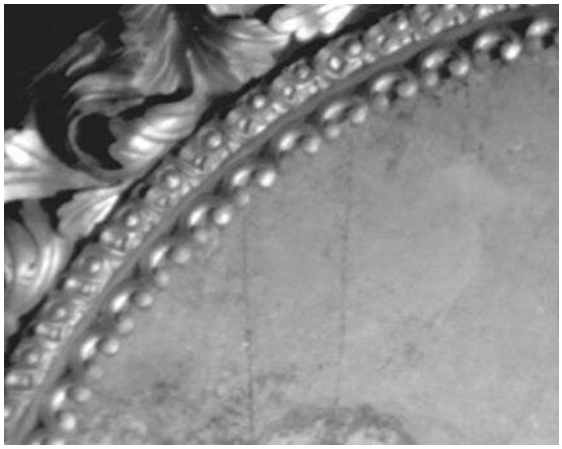


Figura 88: Contornos das nuvens. Fot. Luís Bravo Pereira

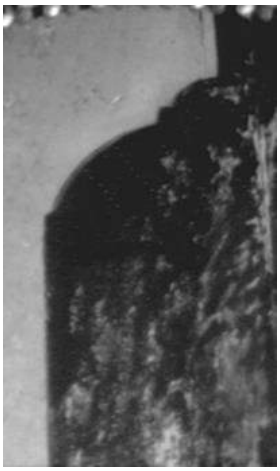


Figura 89: Contorno da arquitetura diferente do observado na FV. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 90: Lacunas da camada cromática (manchas brancas). Fot. Luís Bravo Pereira

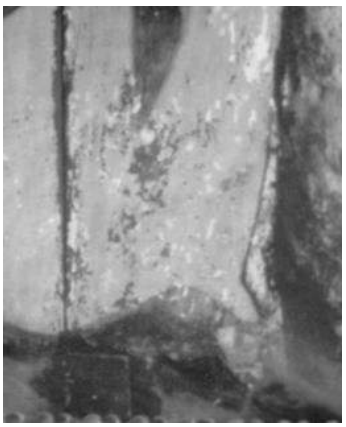


Figura 91: Repintes (manchas escuras). Fot. Luís Bravo Pereira

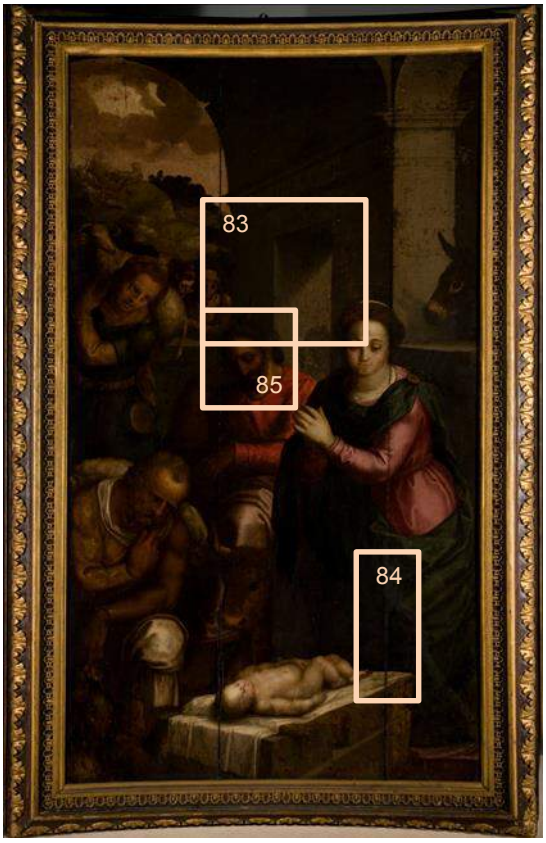


Figura 92: Adoração dos Pastores – Fotografia de radiação visível antes da intervenção de conservação e restauro de 2009



Figura 93: Desenho da arquitetura. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 94: Repintes (manchas escuras). Fot. Luís Bravo Pereira

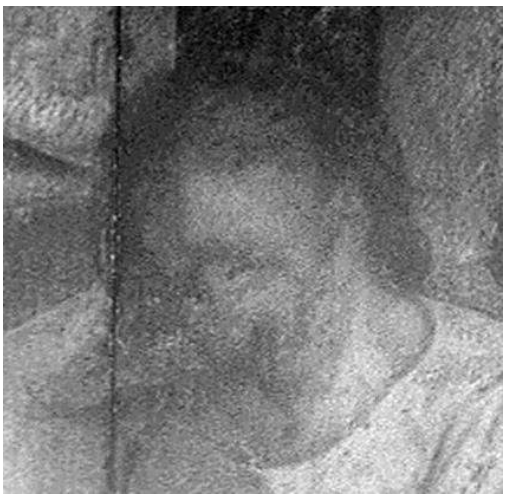


Figura 95: Arrependimento do rosto de São José. Fot. Luís Bravo Pereira

EXAME RADIOGRÁFICO



Figura 96: *Anunciação*. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 97: *Visitação*. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP

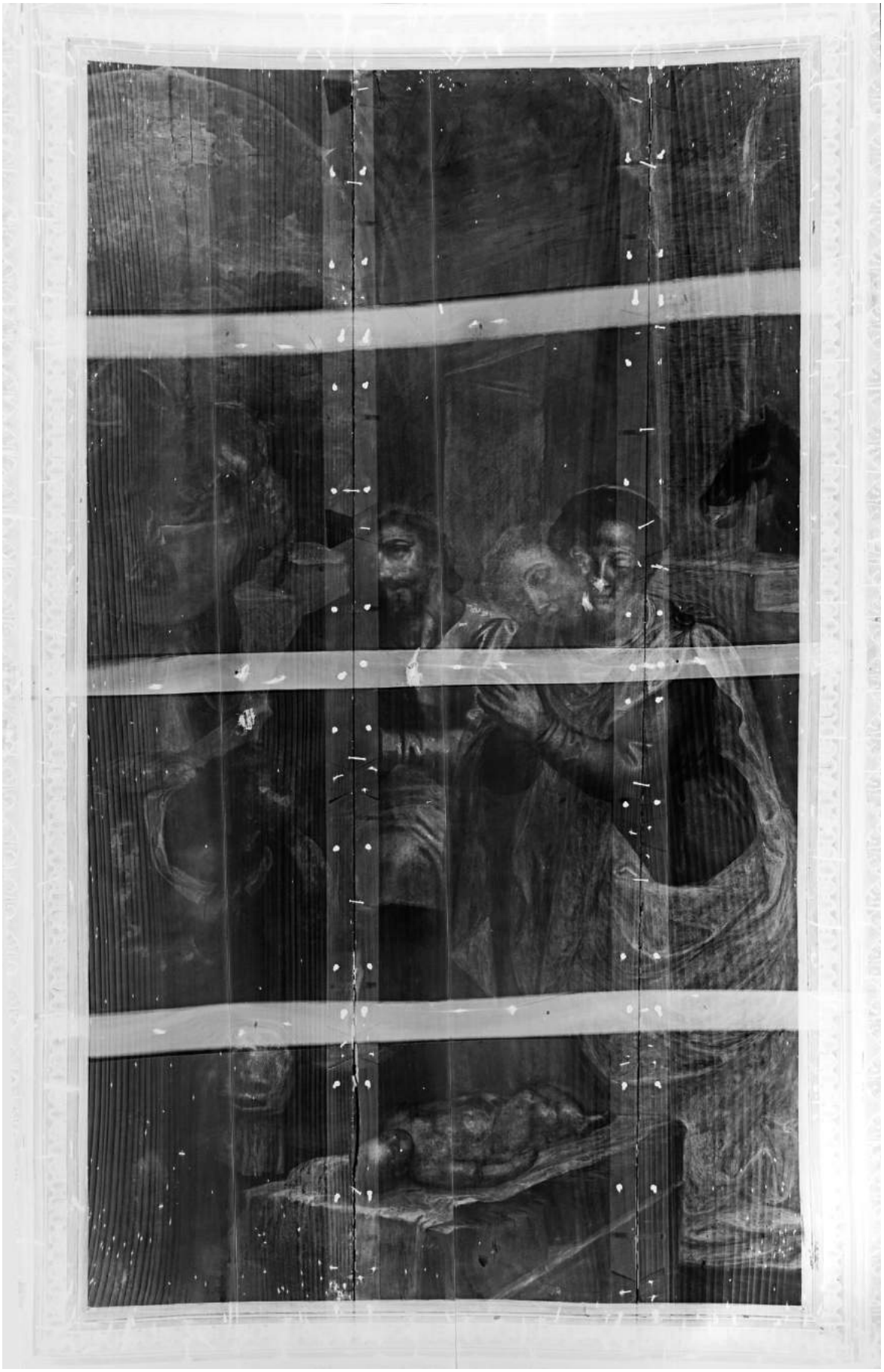


Figura 98: *Adoração dos Pastores*. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP

PORMENORES DO EXAME RADIOGRÁFICO

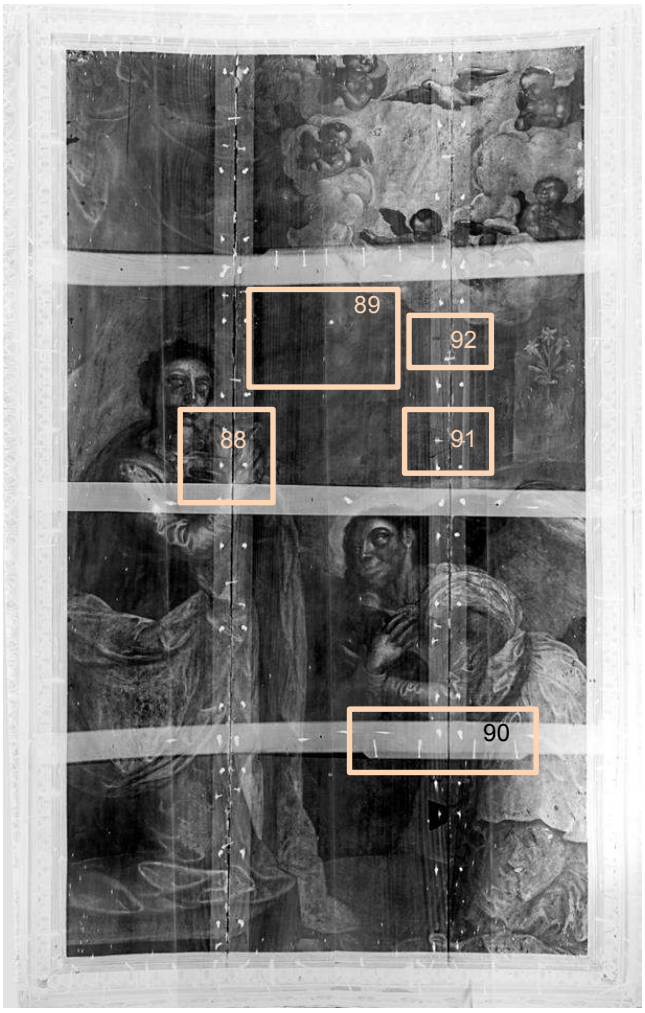


Figura 99: *Anunciação* – Radiografia



Figura 100: Arrependimento nas mãos da Virgem

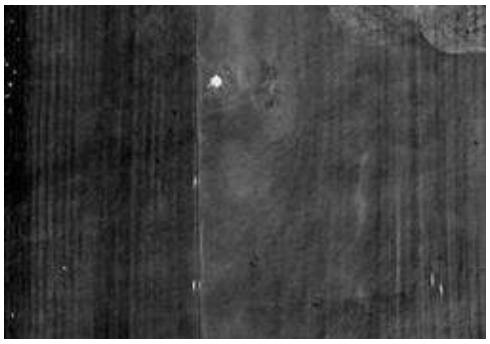


Figura 101: Indicação dos veios da madeira

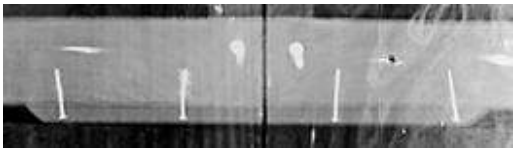


Figura 102: Elementos metálicos

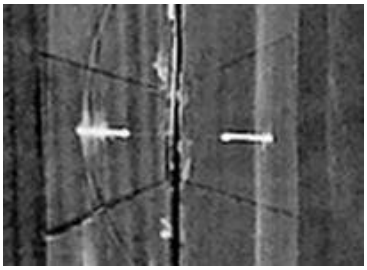


Figura 103: Cauda de andorinha

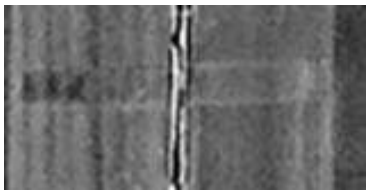


Figura 104: Cavilha



Figura 105: *Visitação* – Radiografia



Figura 106: Contornos das nuvens e alterações dos contornos da arquitetura



Figura 107: Pormenor de desgaste da camada cromática



Figura 108: Pormenor de lacunas (manchas brancas)



Figura 109: *Adoração dos Pastores* – Cabeça de São José - pormenor fotografia de radiação visível antes da intervenção de conservação e restauro de 2009



Figura 110: *Adoração dos Pastores* – Arrependimento cabeça de São José – pormenor RX



Figura 111: *Adoração dos Pastores* – Cabeça da Virgem - pormenor fotografia de radiação visível antes da intervenção de conservação e restauro de 2009



Figura 112: *Adoração dos Pastores* – Arrependimento cabeça da Virgem – pormenor RX



Figura 113: *Adoração dos Pastores* – Pormenor de lacuna na camada cinzenta que compõe o fundo onde se observa uma camada cromática subjacente com tom consistente com uma carnação – fotografia com microscópio ótico digital (ampliação original 50x)

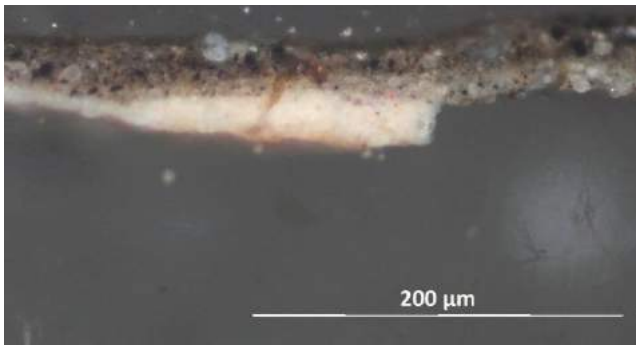
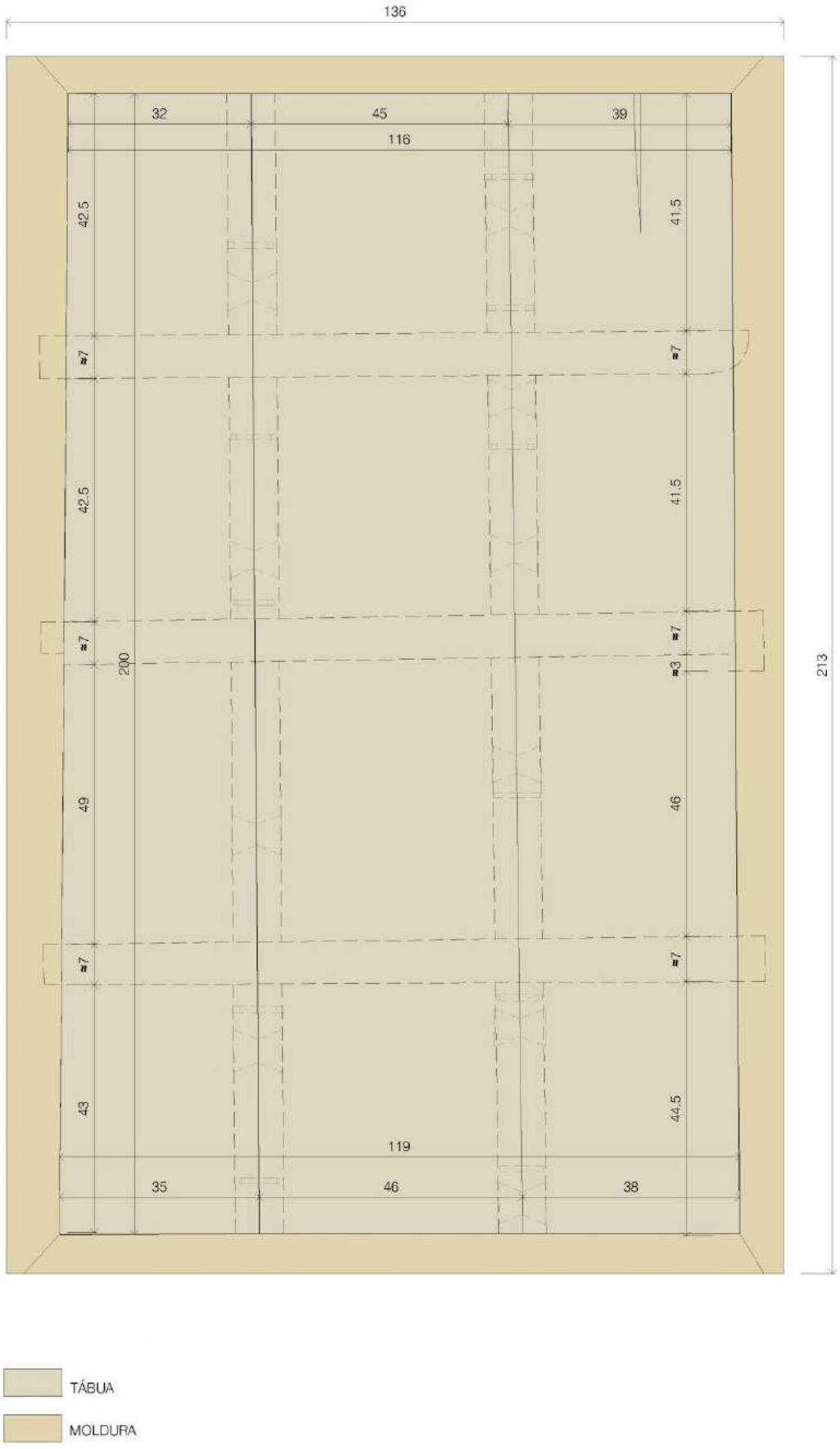
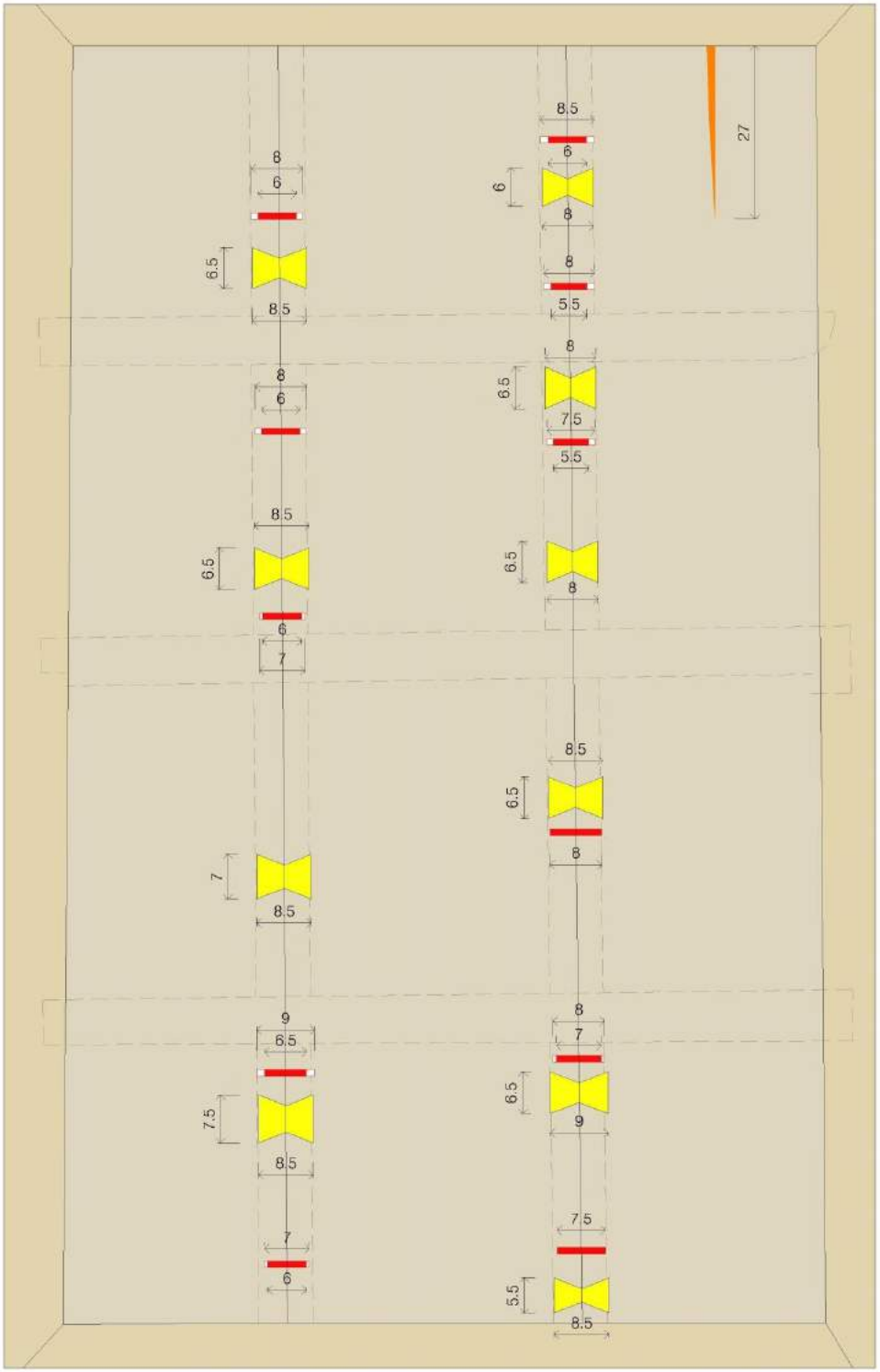


Figura 114: *Adoração dos Pastores* – Amostra AP6 (ampliação original 200x) – zona de arrependimento do rosto da Virgem

ESQUEMAS RELATIVOS AOS SUPORTES DOS PAINÉIS

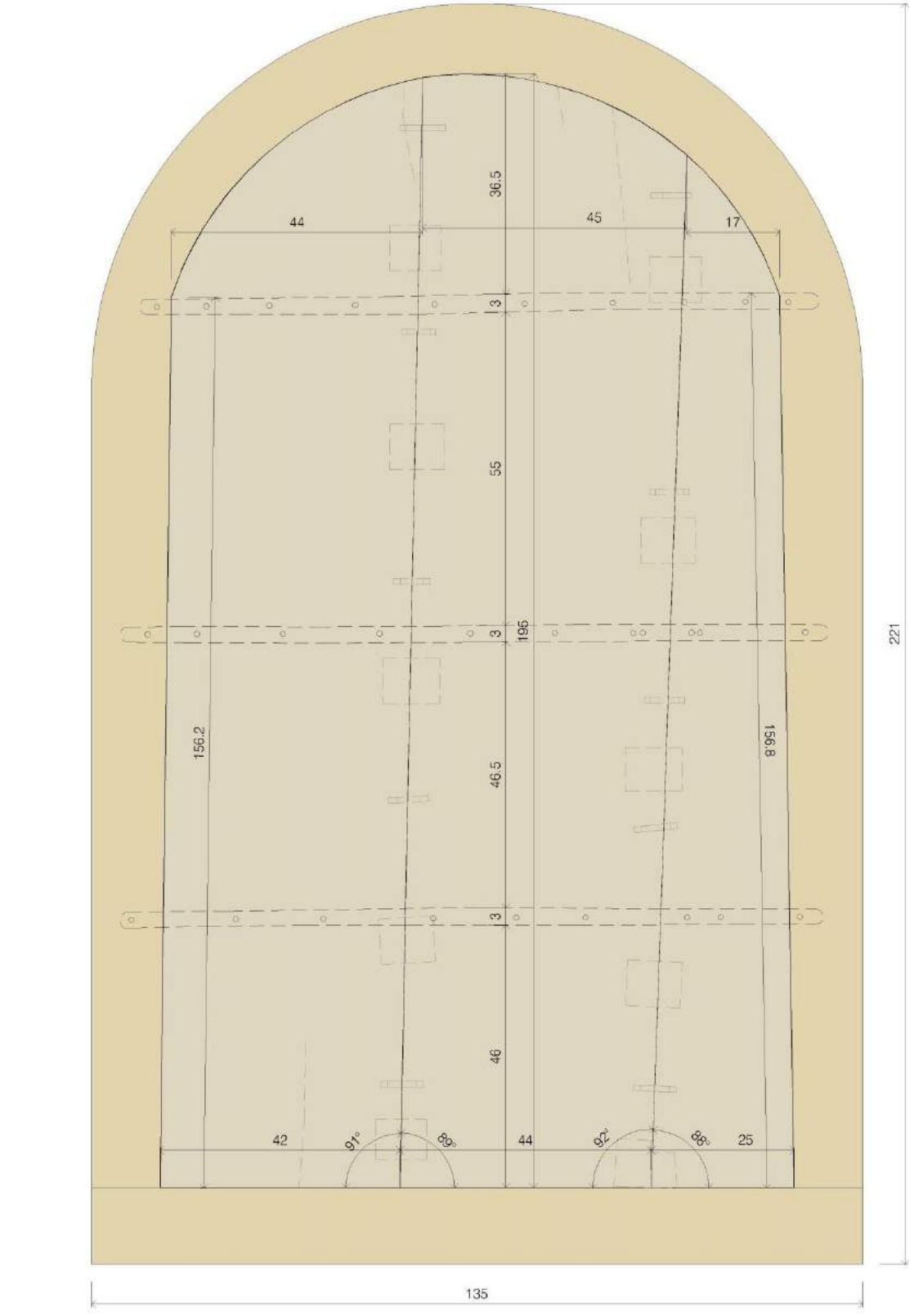


Esquema 1: *Anunciação* – Dimensões das tábuas e moldura. © Natália Morais da Costa

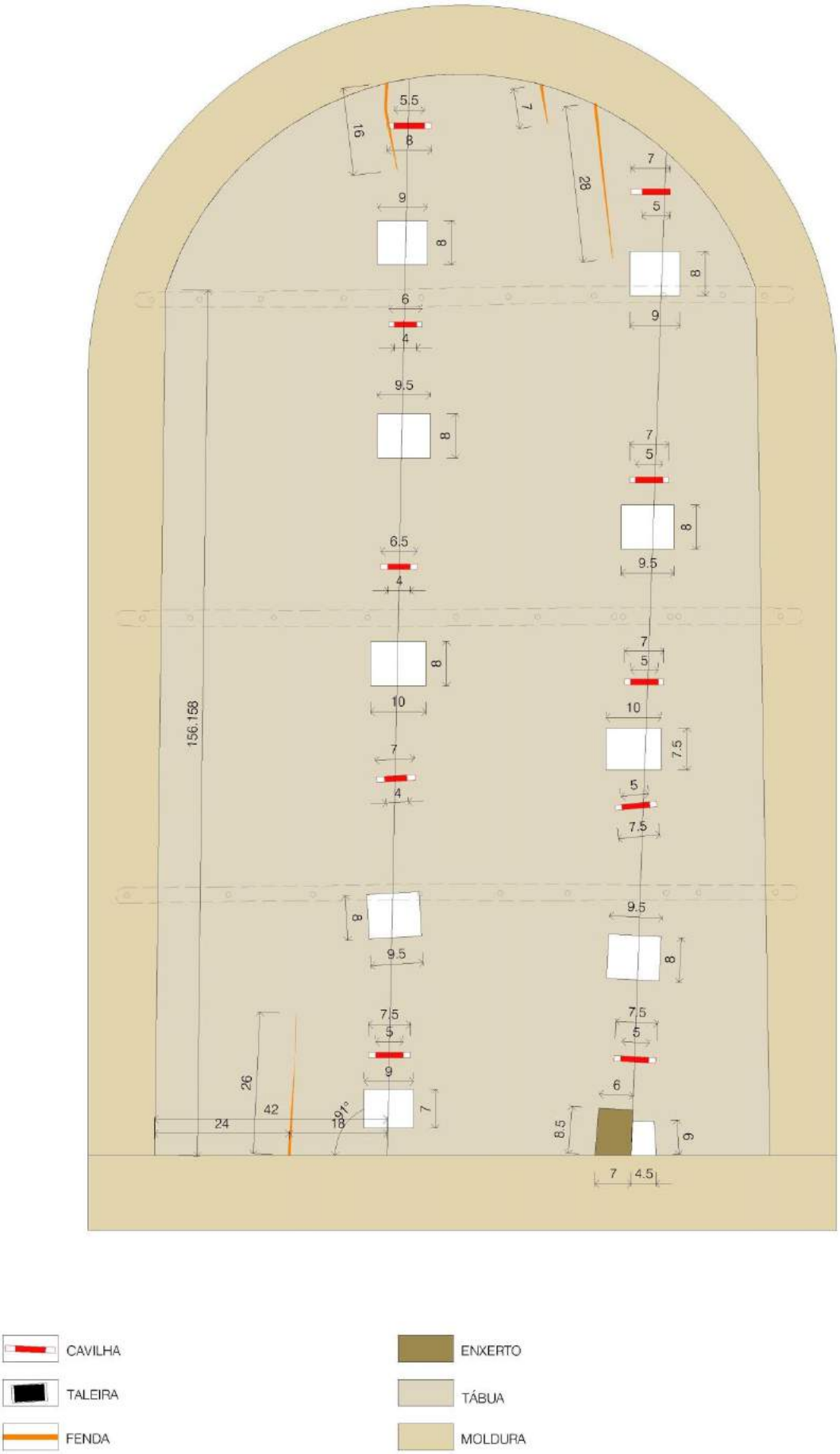


Esquema 2: *Anunciação* – Dimensão/localização dos sistemas de assemblagem e fenda – cavilhas e caudas de andorinha.

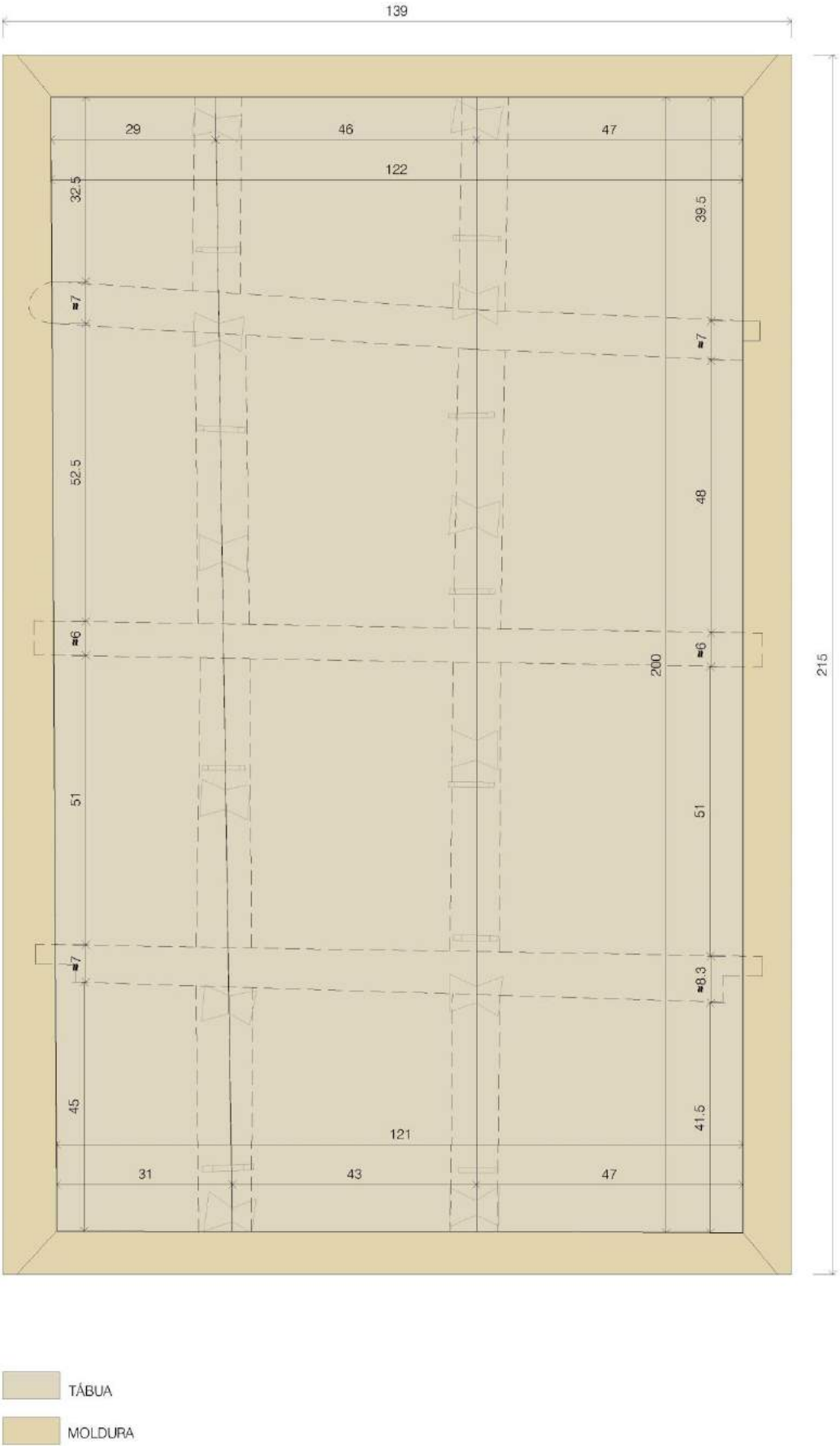
© Natália Morais da Costa



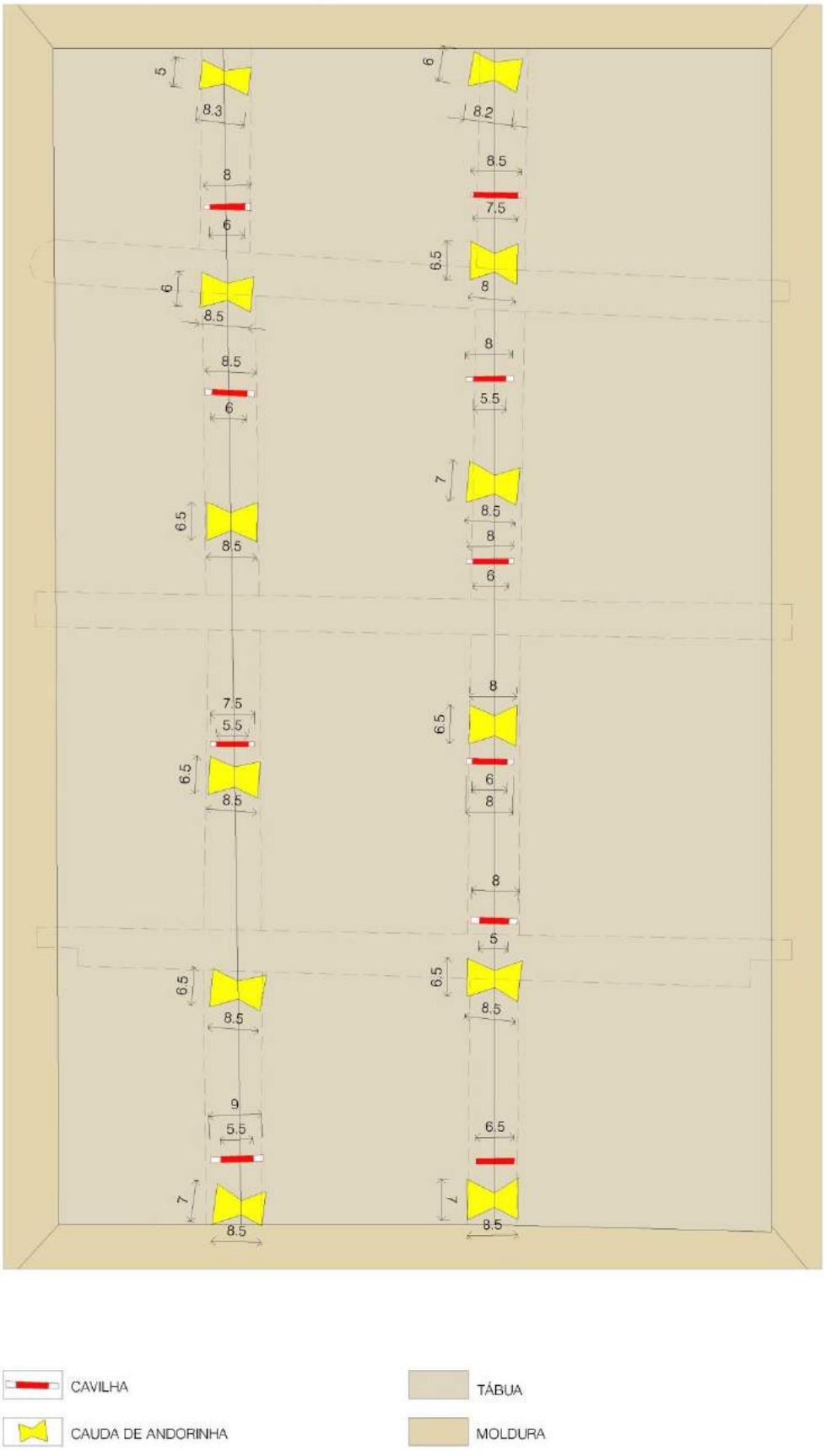
Esquema 3: *Visitação* – Dimensões das tábuas e moldura. © Natália Morais da Costa



Esquema 4: Dimensão /localização dos sistemas de assemblagem e fendas – cavilhas e taleiras. © Natália Morais da Costa



Esquema 5: *Adoração dos Pastores* – Dimensões das tábuas e moldura. © Natália Morais da Costa



Esquema 6: *Adoração dos Pastores* – Dimensão e localização dos sistemas de assemblagem – cavilhas e caudas de andorinha.

© Natália Morais da Costa

REGISTO FOTOGRÁFICO COM MICROSCÓPIO ÓTICO DIGITAL



Figura 115: *Anunciação* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

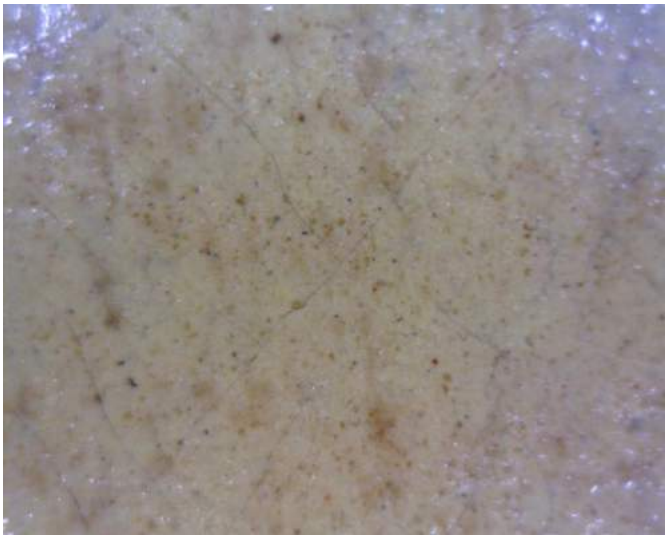


Figura 116: Área A1 (ampliação original 50x)

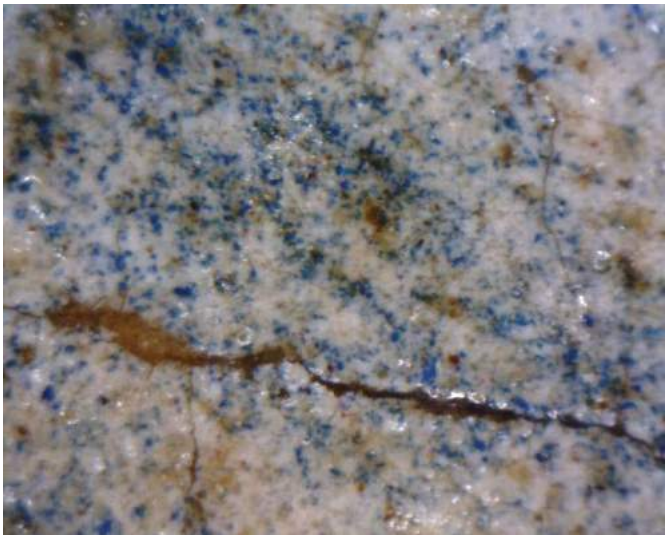


Figura 117: Área A2 (ampliação original 200x)

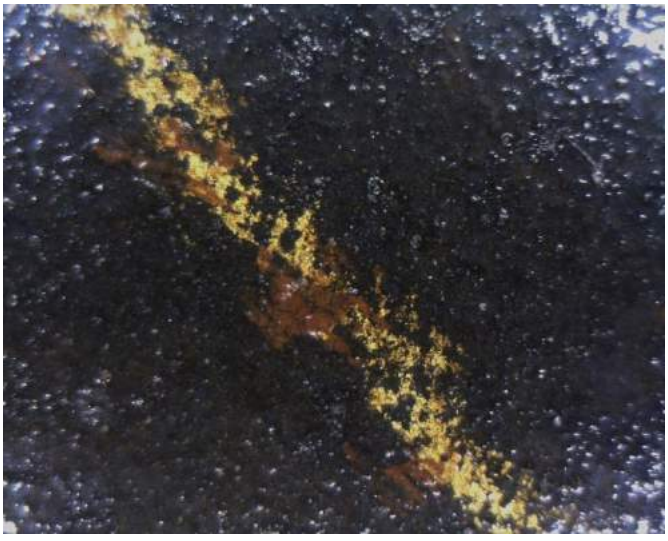


Figura 118: Área A3 (ampliação original 50x)



Figura 119: Área A4 (ampliação original 50x)

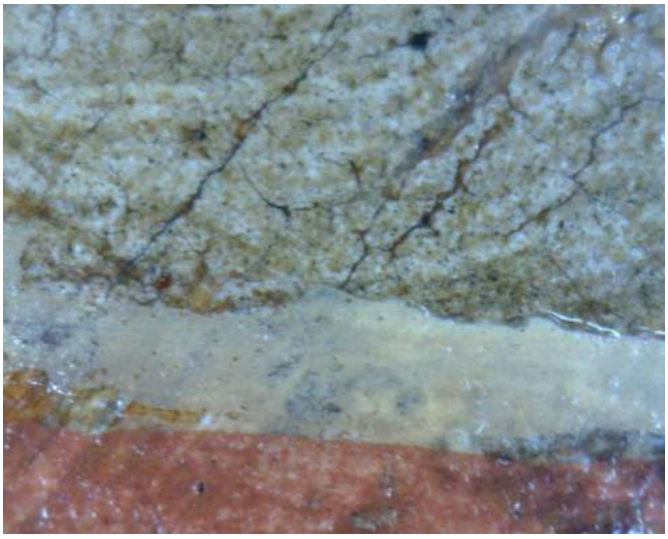


Figura 120: Área A5 (ampliação original 50x)

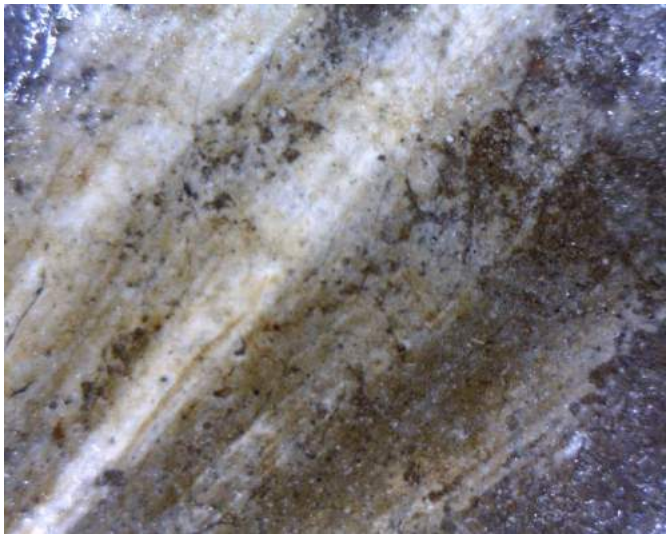


Figura 121: Área A6 (ampliação original 50x)

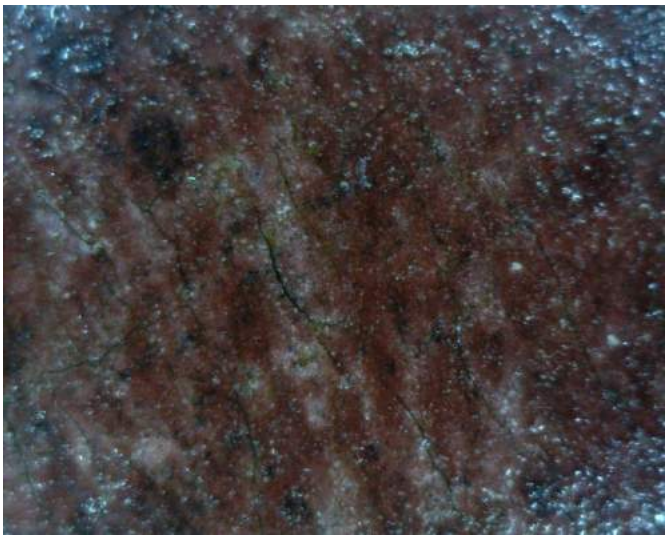


Figura 122: Área A7 (ampliação original 50x)

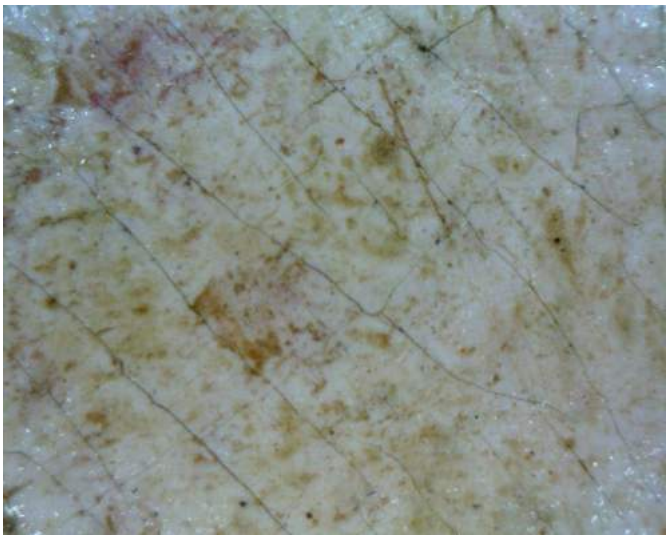


Figura 123: Área A8 (ampliação original 50x)

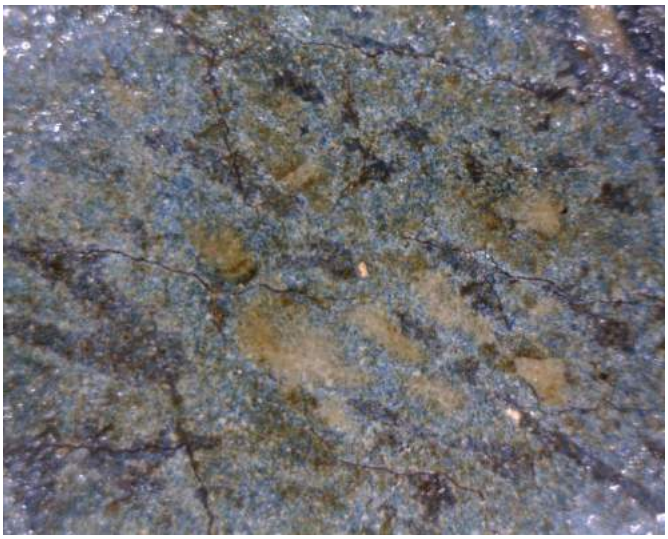


Figura 124: Área A9 (ampliação original 200x)

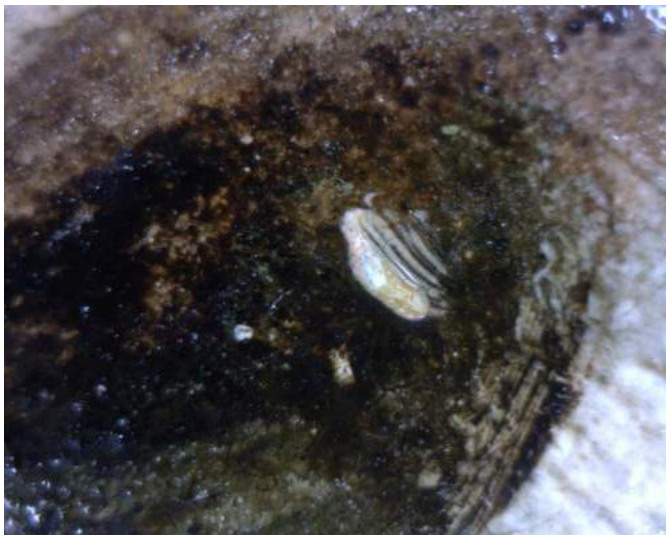


Figura 125: Área A10 (ampliação original 50x)



Figura 126: *Adoração dos Pastores* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

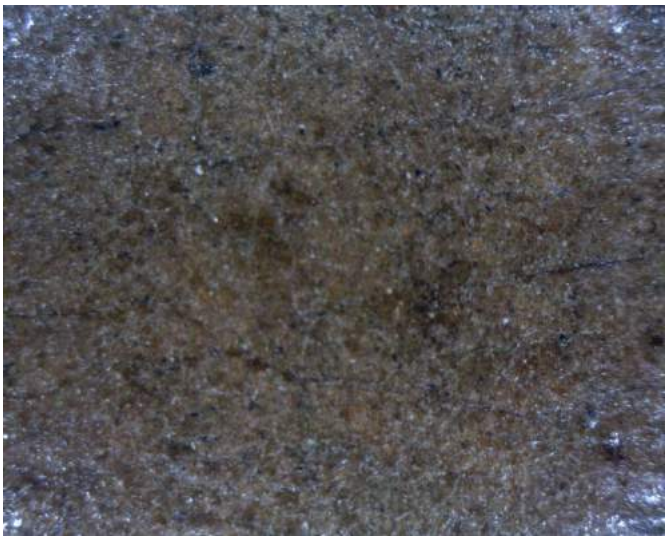


Figura 127: Área AP1 (ampliação original 50x)

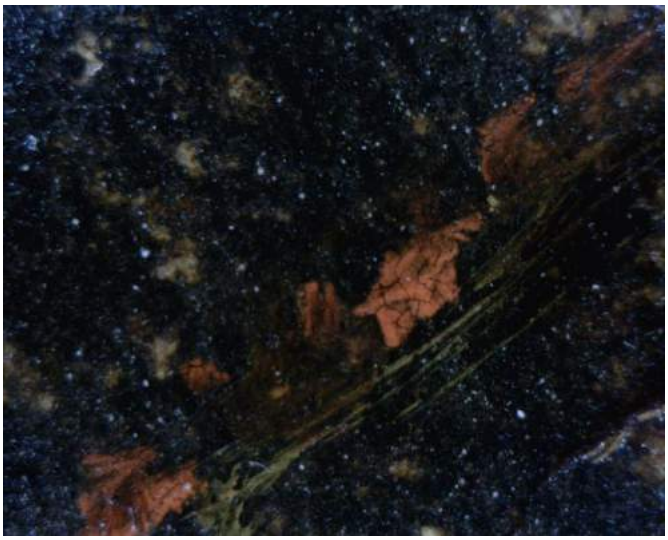


Figura 128: Área AP2 (ampliação original 50x)



Figura 129: Área AP3 (ampliação original 50x)



Figura 130: Área AP4 (ampliação original 50x)

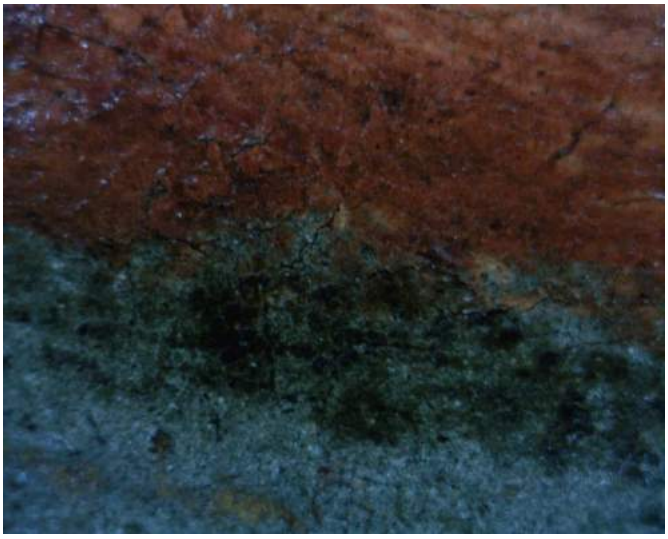


Figura 131: Área AP5 (ampliação original 50x)



Figura 132: Área AP6 (ampliação original 50x)



Figura 133: Área AP7 (ampliação original 50x)

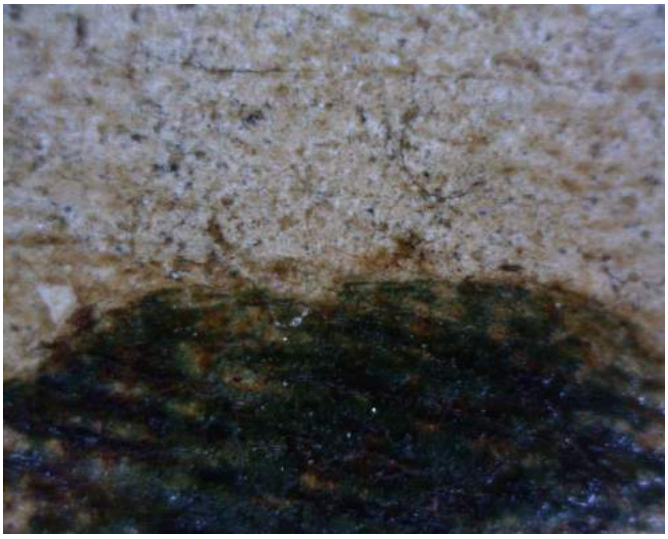


Figura 134: Área AP8 (ampliação original 50x)

Referência

MOREIRA, Rita - *«Visitação de Nossa Senhora a Santa Isabel». Relatório de tratamento de Conservação e Restauro*. Porto: Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa - Porto, 2010.

APÊNDICE VI – DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DAS PINTURAS DO RETÁBULO DE D. LOPO DE ALMEIDA – MISERICÓRDIA DO PORTO

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *ANUNCIAÇÃO*

Informação recolhida antes da intervenção de restauro de 2009[1]



Figura 1: Localização dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF na pintura
Fonte: (CARBALLO;SARAIVA: 2010b)

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF

Nº amostra/ponto	**Características**	**Métodos de análise:**
A1'	Azul-esverdeado, sombra, manto Virgem	MO, EDXRF
A2'	Castanho, sombra, fundo	MO, EDXRF
A3'	Carmim, sombra, veste Virgem	MO, EDXRF
A4'	Carnação, luz, rosto do arcanjo Gabriel	EDXRF
A5'	Verde, sombra, cortinado	EDXRF
A6'	Carnação, luz, rosto da Virgem	EDXRF
A7'	Amarelo, luz, céu iluminado	EDXRF
A8'	Branco-acastanhado, luz, veste arcanjo Gabriel	EDXRF

[1] (CARBALLO;SARAIVA: 2010b)

Amostra/ponto A1': azul-esverdeado, sombra.

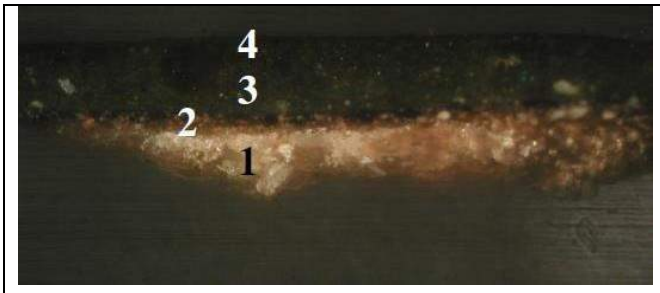


Figura 2: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha escura – verniz? (5 µm)
3 – Camada azul alterada? (60 µm)
2 – Camada preta (10 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

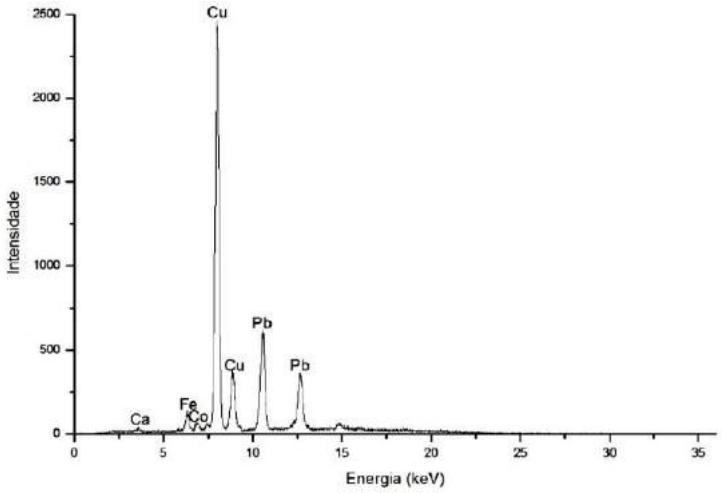


Figura 3: Espectro de EDXRF do ponto A1'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: cobre, chumbo, ferro, cobalto (?) e cálcio.
Interpretação: Pigmento de cobre; branco de chumbo; carga de cálcio e ocre.

Amostra/ponto A2': Castanho, sombra.

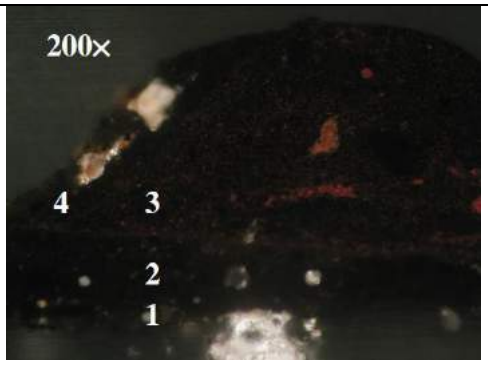


Figura 4: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha (50 µm)
3 – Camada castanha (10-350 µm)
2 – Camada castanha escura (110 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

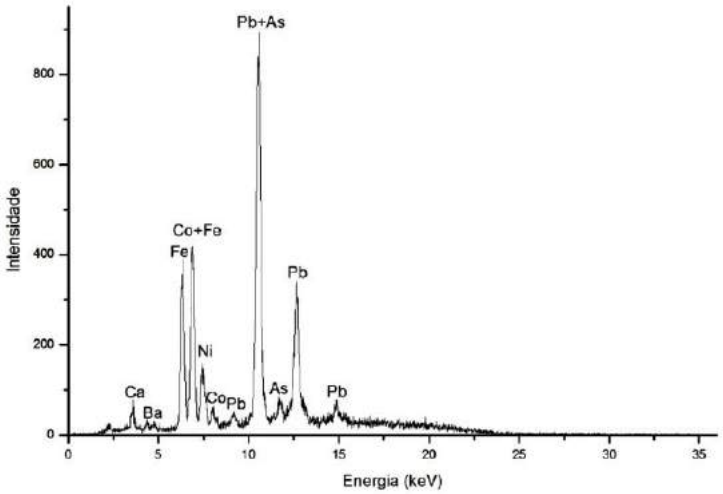


Figura 5: Espectro de EDXRF do ponto A2'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Arsénio, Ferro, Cobalto, Níquel, Bário (?) e Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo, realgar, ocre e esmalte.

Amostra/ponto A3':carmim, sombra.

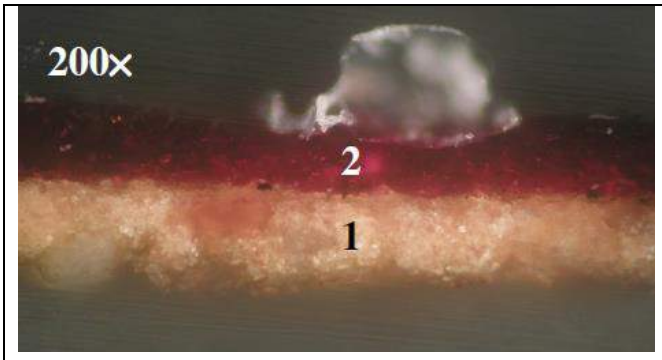


Figura 6: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada carmim (75 µm)

1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

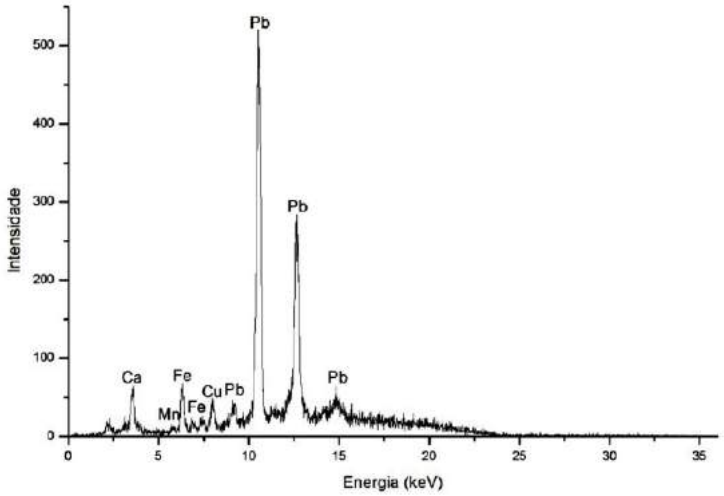


Figura 7: Espectro de EDXRF do ponto A3'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobre, Manganês e Cálcio.
Interpretação: Laca vermelha, branco de chumbo, ocre, azurite (?).

Ponto A4': carnação, luz.

Análise EDXRF:

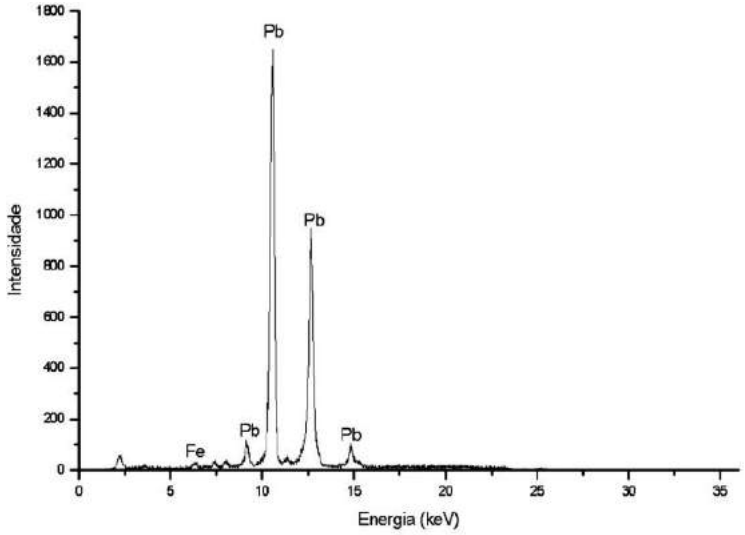


Figura 8: Espectro de EDXRF do ponto A4'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo e ocre.

Ponto A5': verde, sombra.

Análise EDXRF:

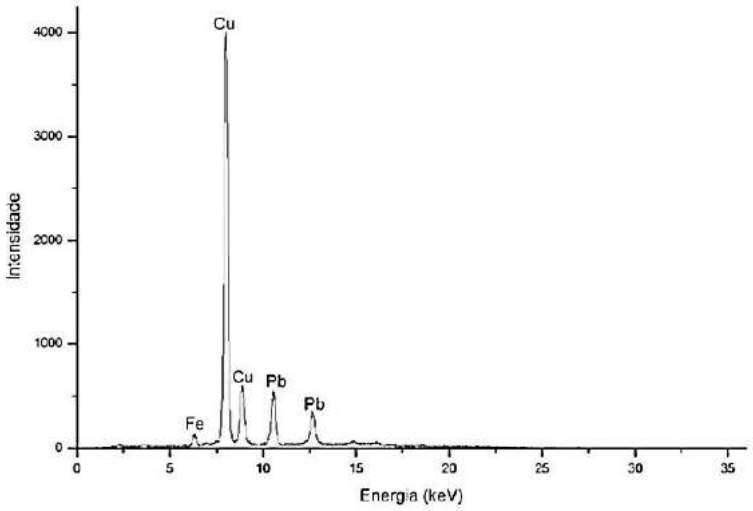


Figura 9: Espectro de EDXRF do ponto A5'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cobre e Ferro.
Interpretação: Pigmento de cobre; branco de chumbo e ocre.

Ponto A6': carnação, luz.

Análise EDXRF:

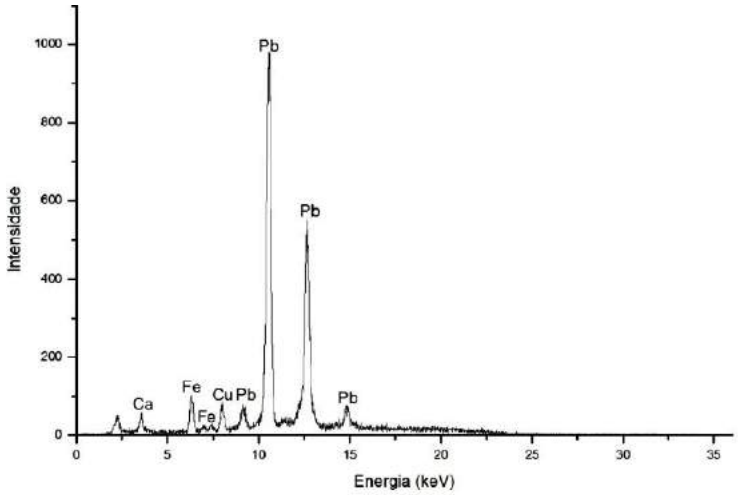


Figura 10: Espectro de EDXRF do ponto A6'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cobre, Ferro e Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobre e carga de cálcio.

Ponto A7': amarelo, luz.

Análise EDXRF:

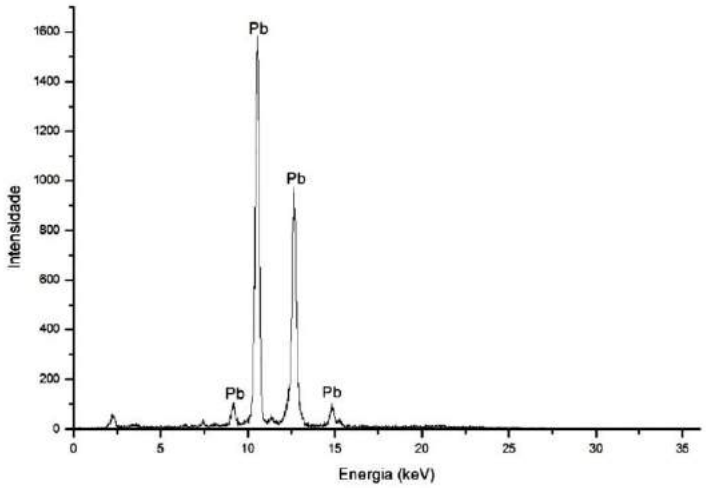


Figura 11: Espectro de EDXRF do ponto A7'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Amarelo à base de chumbo. Pode tratar-se de massicote (óxido de chumbo) ou amarelo de chumbo e estanho.

Ponto A8': branco acastanhado, luz.

Análise EDXRF:

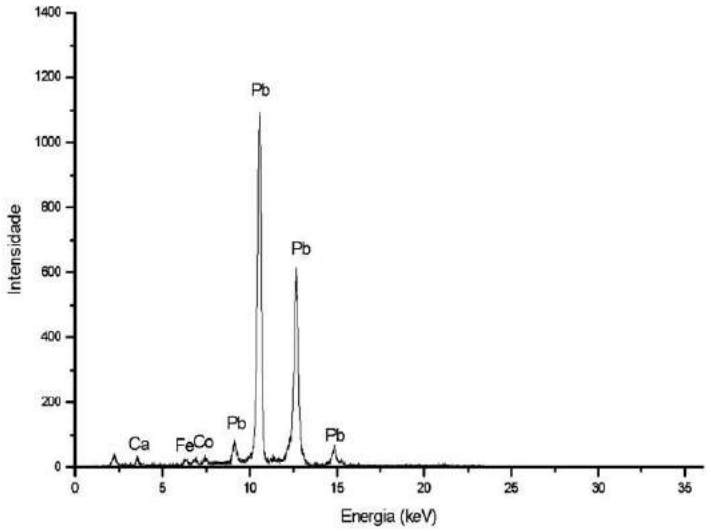


Figura 12: Espectro de EDXRF do ponto A8'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobalto (?), Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo, ocre, carga de cálcio, e pigmento de cobalto (?).

Tabela 2: Pigmentos identificados nos pontos analisados por EDXRF[2]

Pontos analisados	Cores	Elementos detetados	Pigmentos identificados
A1'	Azul-esverdeado	Cu, Ca, Fe, Co, Pb	Pigmento de cobre; branco de chumbo; ocre
A2'	Castanho	Pb, Fe, Co, Ca, Ba, Ni, As	Branco de chumbo; realgar; ocre; esmalte
A3'	Carmim	Pb, Ca, Mn, Fe, Cu	Laca vermelha; branco de chumbo; ocre; azurite (?)
A4'	Carnação	Pb, Fe	Branco de chumbo; ocre
A5'	Verde	Cu, Fe, Pb	Pigmento de cobre; branco de chumbo; ocre
A6'	Carnação	Pb, Ca, Fe, Cu	Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobre
A7'	Amarelo	Pb	Amarelo à base de chumbo (massicote ou amarelo de chumbo e estanho)
A8'	Branco-acastanhado	Pb, Ca, Fe, Co	Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobalto (?)

[2] Esta identificação foi realizada a partir dos elementos detetados por EDXRF.

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *ANUNCIAÇÃO*

Informação recolhida no âmbito desta investigação



Figura 13: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 3: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da Amostra	Cores analisadas	Métodos de análise
A4	Cinzento, luz, fundo	MO
A5	Amarelo, luz, céu iluminado	MO, μ-FTIR, SEM-EDS
A6	Carnação, sombra, mão arcanjo Gabriel	MO
A7	Carmim, luz, veste Virgem	MO
A8	Verde, sombra, manto Virgem	MO, SEM-EDS

Amostra A4:cinzenta, sombra.

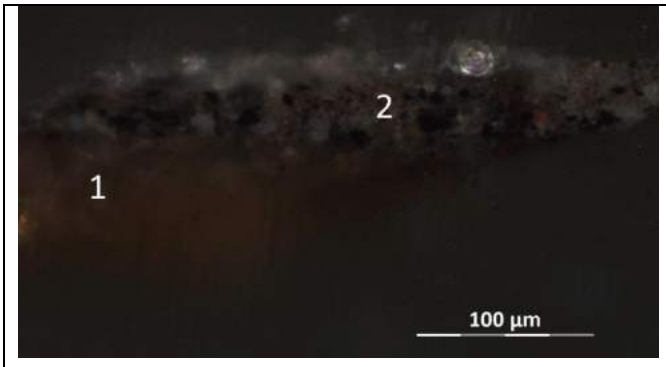


Figura 14: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada cinzenta (44 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (70 µm)

Amostra A5:amarela, luz.

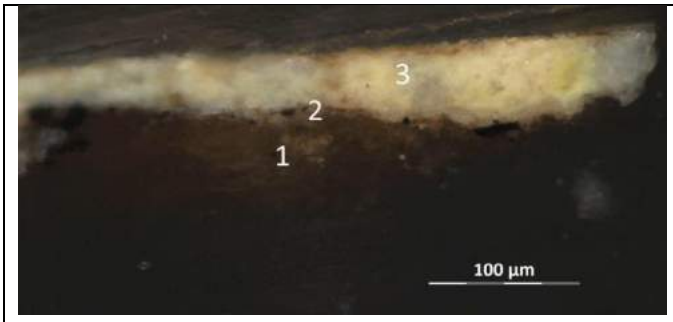


Figura 15: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarelo claro (45 µm)
2 – Camada com partículas pretas
1 – Camada de preparação branca acastanhada (70 µm)

Análise µ-FTIR:

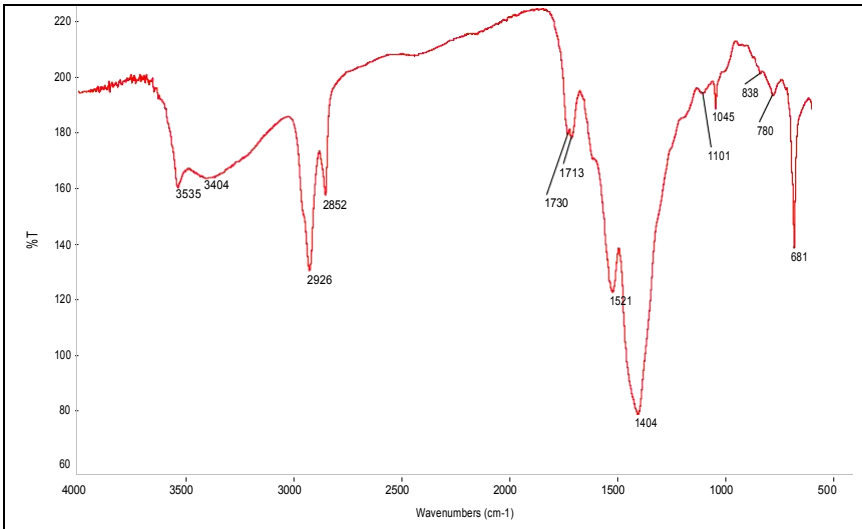


Figura 16: Espectro de IV da camada 3 (amarela)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Carboxilatos
- Oxalatos

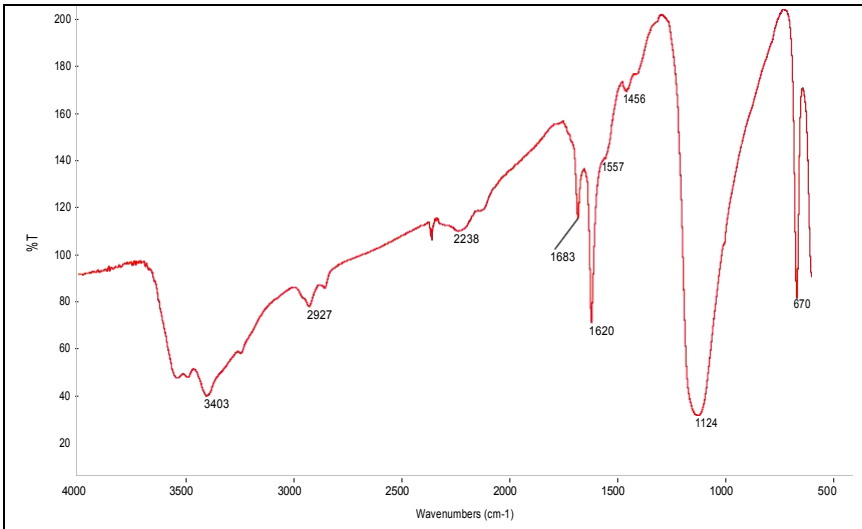


Figura 17: Espectro de IV da camada 1 (camada de preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

Análise SEM-EDX:

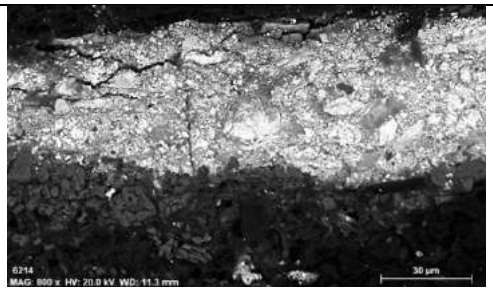


Figura 18: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 19: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

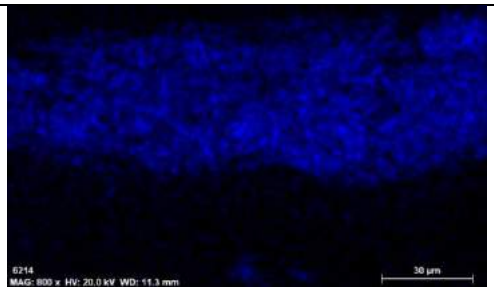


Figura 20: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

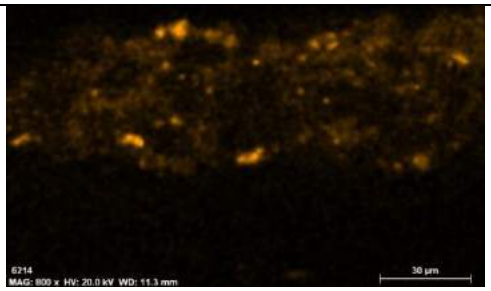


Figura 21: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

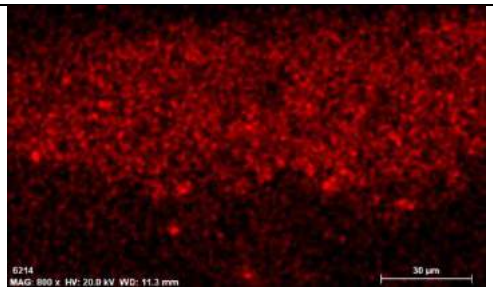


Figura 22: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

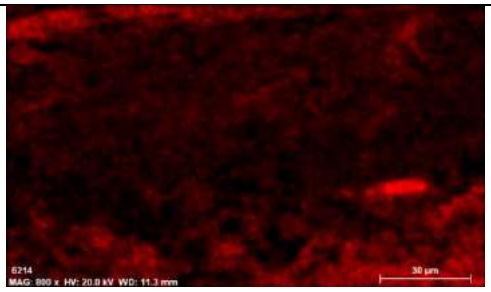


Figura 23: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

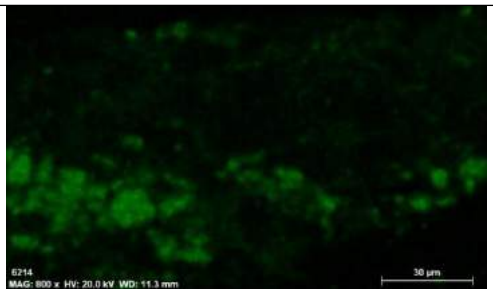


Figura 24: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

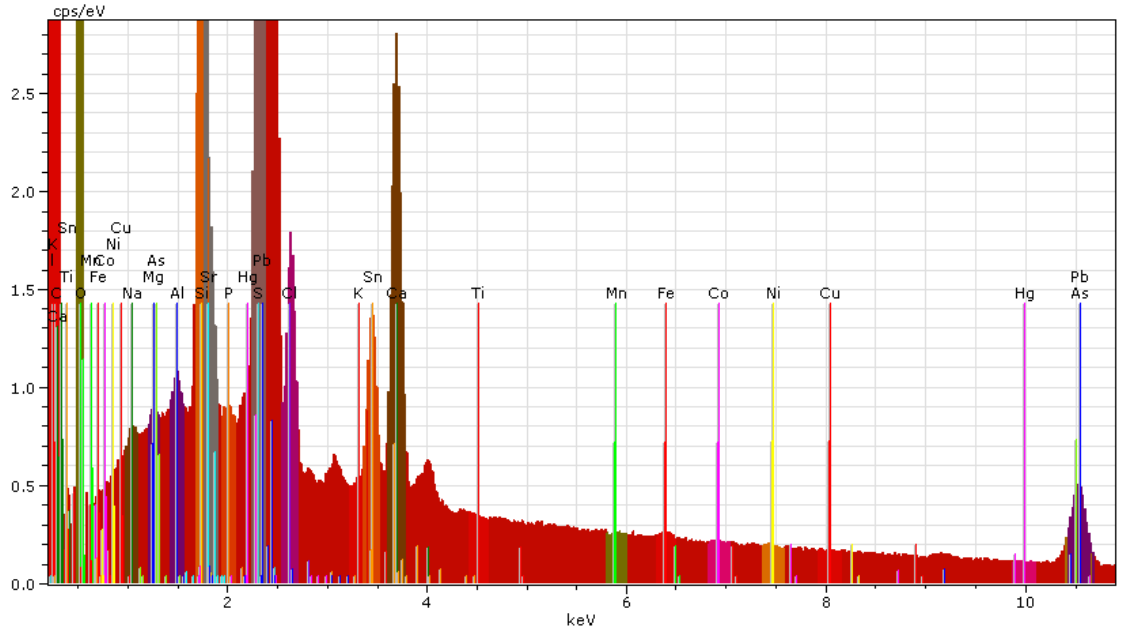


Figura 25: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

Tabela 4: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX e μ-FTIR:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Amarela	Óleo; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; ocre amarelo; carboxilatos e oxalatos
2	Partículas escuras	Partícula preta composta essencialmente por carbono (ver mapa de EDX para o C), provavelmente carvão vegetal.
1	Preparação	Material proteico, provavelmente cola animal e sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

Amostra A6:carnação, sombra.

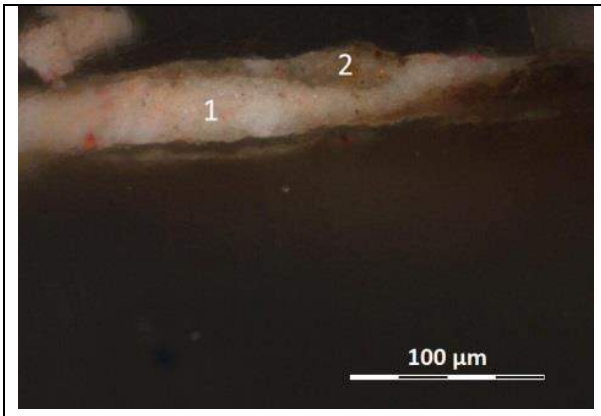


Figura 26: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca acinzentada (10 µm)
1 – Camada branca (30 µm)

Amostra A7:carmim, luz.

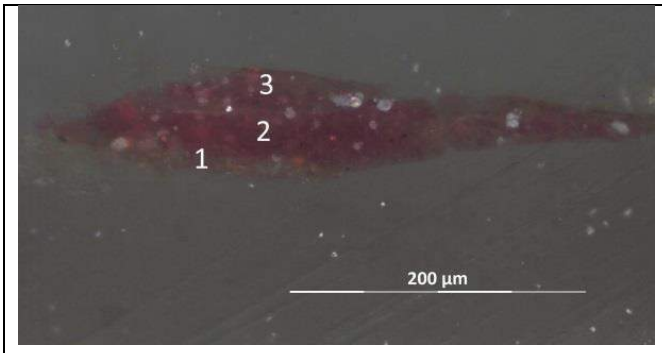


Figura 27: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada carmim claro (19 µm)
2 – Camada carmim (42 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra A8:verde, sombra.

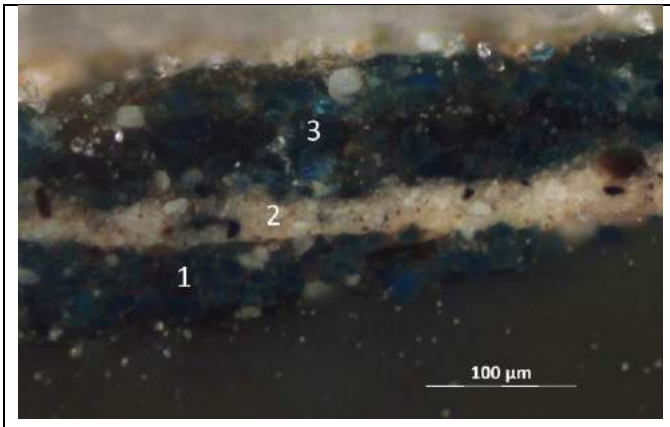


Figura 28: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada azul (88 µm)
2 – Camada branca (25 µm)
1 – Camada azul (58 µm)

Análise SEM-EDX:

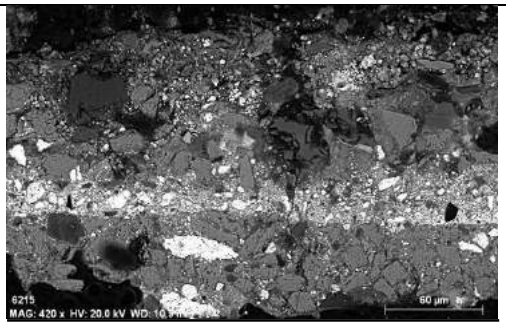


Figura 29: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

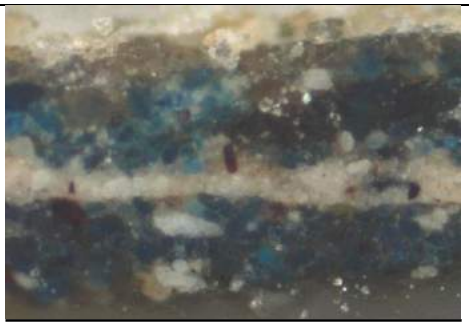


Figura 30: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

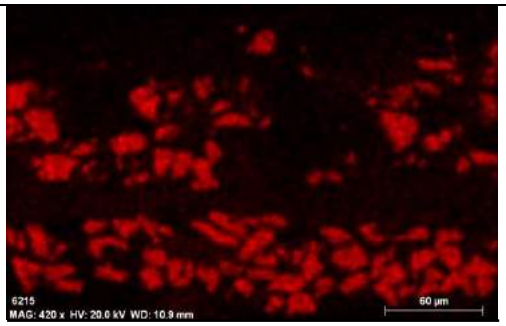


Figura 31: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

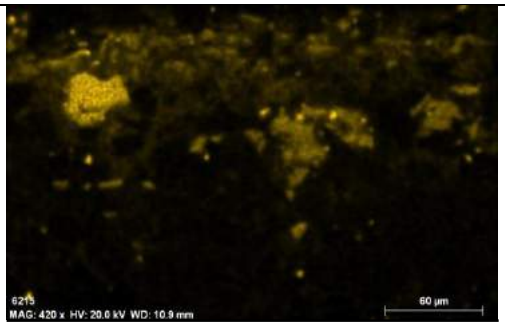


Figura 32: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

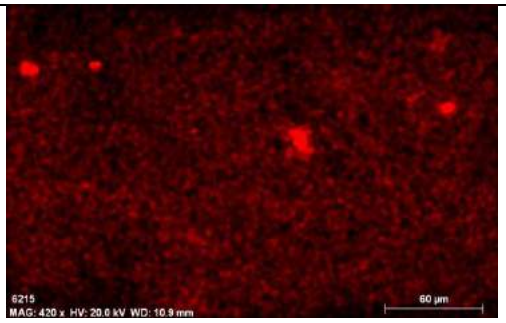


Figura 33: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

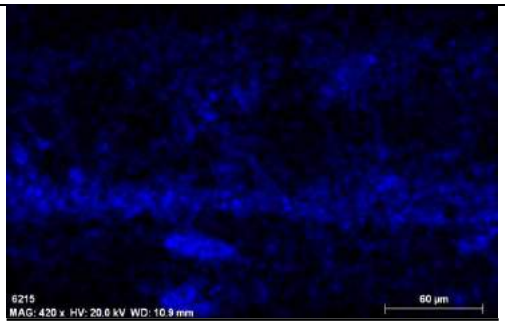


Figura 34: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

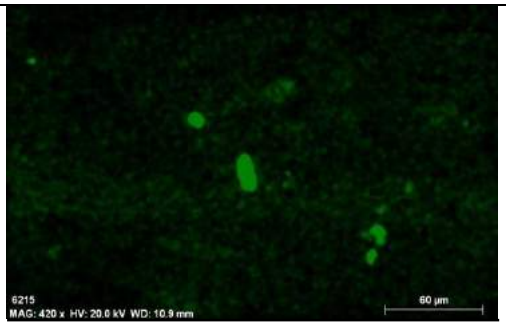


Figura 35: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

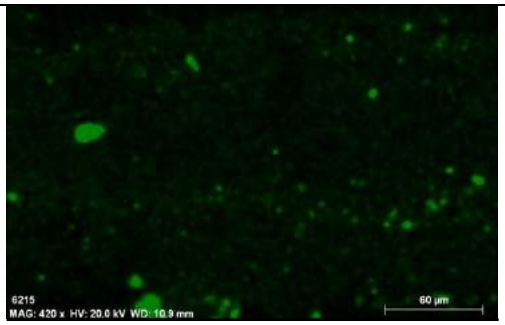


Figura 36: Mapa de EDX para elemento cálcio (Ca)

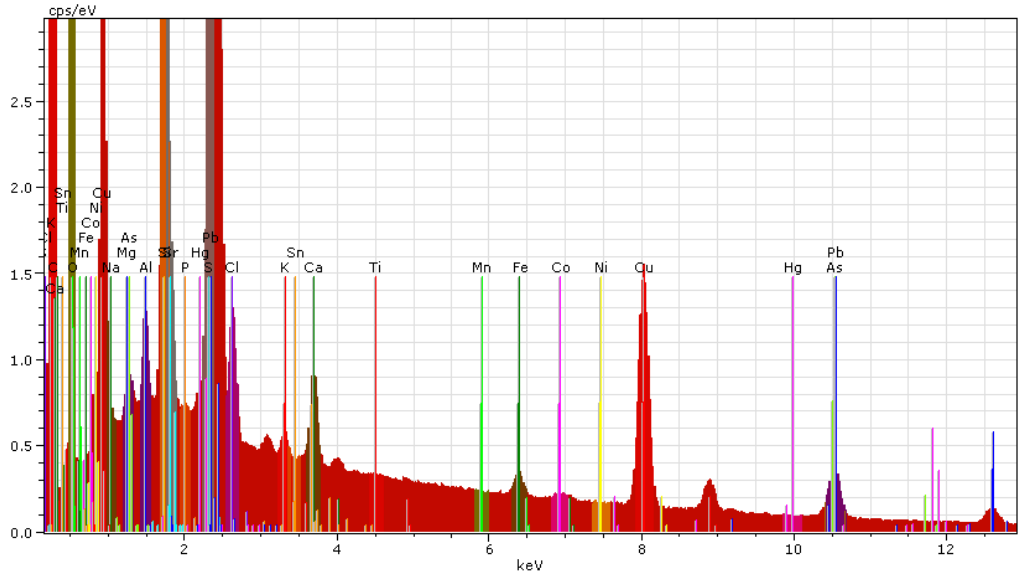


Figura 37: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

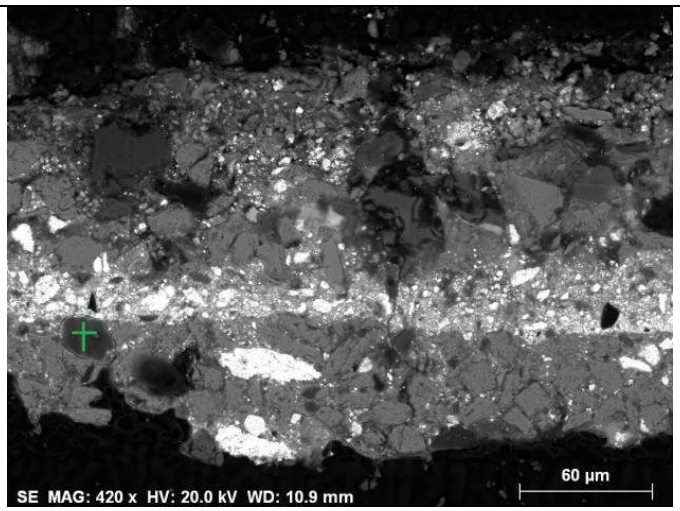


Figura 38: Análise de uma partícula castanha da camada 1 (azul)

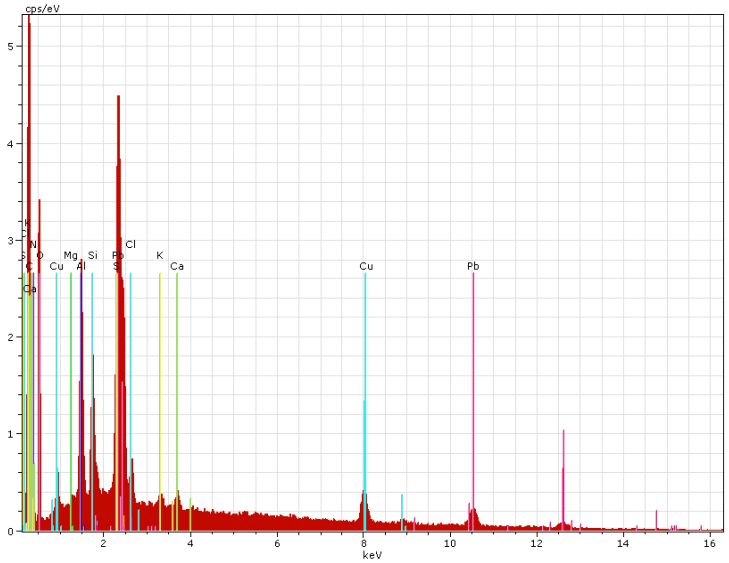


Figura 39: Espectro EDX do ponto referido acima - laca

Tabela 5: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	33.95	37.20	62.23	4.67	0.610	0.610	1.000	1.000
Pb	82	L-series	26.00	28.48	2.76	1.01	0.273	0.921	1.000	1.133
O	8	K-series	21.32	23.36	29.34	3.11	0.215	1.085	1.000	1.000
Cu	29	K-series	4.52	4.95	1.57	0.18	0.017	2.456	1.000	1.210
Al	13	K-series	2.45	2.68	2.00	0.15	0.011	2.400	1.000	1.008
S	16	K-series	1.17	1.28	0.80	0.07	0.004	3.082	1.000	1.017
Si	14	K-series	1.06	1.17	0.83	0.08	0.004	3.168	1.000	1.012
Cl	17	K-series	0.36	0.39	0.22	0.04	0.001	3.113	1.000	1.015
Ca	20	K-series	0.29	0.32	0.16	0.04	0.001	3.164	1.000	1.028
K	19	K-series	0.15	0.16	0.08	0.03	0.000	3.358	1.000	1.022
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.006
		Total:	91.27	100.00	100.00					

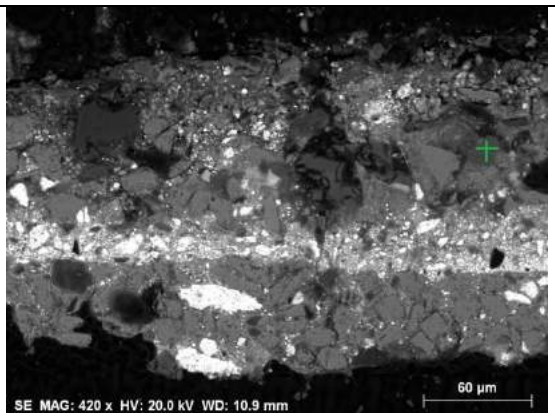


Figura 40: Análise de uma partícula acinzentada da camada 3 (azul)

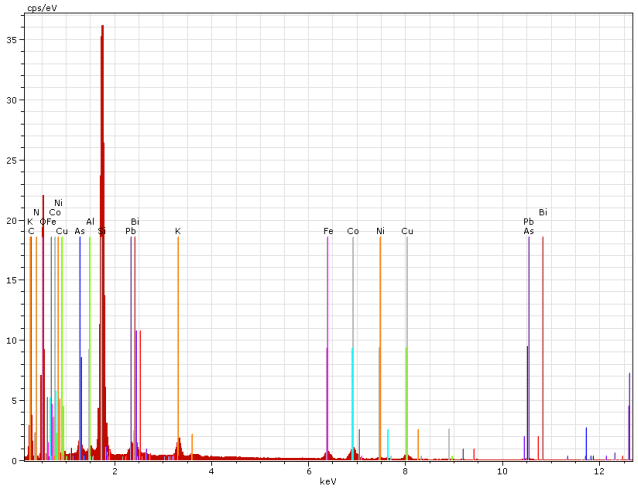


Figura 41: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 6: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	47.77	44.47	52.90	5.79	0.736	0.604	1.000	1.000
C	6	K-series	20.04	18.66	29.57	3.07	0.453	0.412	1.000	1.000
Si	14	K-series	19.81	18.45	12.50	0.87	0.108	1.697	1.000	1.004
Co	27	K-series	4.48	4.17	1.35	0.17	0.023	1.666	1.000	1.111
Pb	82	L-series	3.34	3.11	0.29	0.23	0.044	0.611	1.000	1.157
Cu	29	K-series	2.74	2.55	0.76	0.13	0.014	1.557	1.000	1.130
Fe	26	K-series	2.28	2.12	0.72	0.10	0.011	1.806	1.000	1.110
Bi	83	L-series	2.18	2.03	0.18	0.19	0.031	0.562	1.000	1.155
As	33	K-series	1.91	1.78	0.45	0.14	0.014	1.033	1.000	1.214
K	19	K-series	1.57	1.46	0.71	0.08	0.007	1.911	1.000	1.020
Ni	28	K-series	0.82	0.77	0.25	0.06	0.004	1.748	1.000	1.119
Al	13	K-series	0.48	0.45	0.32	0.05	0.003	1.268	1.000	1.012
		Total:	107.42	100.00	100.00					

Tabela 7: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Azul	Azurite; branco de chumbo; esmalte degradado; carbonato de cálcio; ocre castanho
2	Branca	Branco de chumbo; ocre castanho
1	Azul	Azurite; branco de chumbo; ocre castanho; carbonato de cálcio; laca

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *VISITAÇÃO*

Informação recolhida antes da intervenção de restauro de 2009[3]



Figura 42: Localização dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF na pintura
Fonte: (CARBALLO;SARAIVA: 2010c)

Tabela 8: Descrição dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF

Nº amostra/ponto	Características	Métodos de análise
VP1'	Carmim, sombra, veste da Virgem	MO, EDXRF
VP2'	Carnação, luz, rosto Virgem	MO, EDXRF
VP3'	Vermelho, luz, veste São José	MO, EDXRF
VP4'	Amarelo, luz, brocado da veste de Zacarias	EDXRF
VP5'	Castanho, luz, veste Santa isabel	EDXRF
VP6'	Azul esverdeado, sombra, manto da Virgem	EDXRF
VP7'	Azul, luz, fundo do céu	EDXRF
VP8'	Branco, luz, manto Santa Isabel	EDXRF

[3] (CARBALLO;SARAIVA: 2010c)

Amostra/ponto VP1': carmim, sombra.

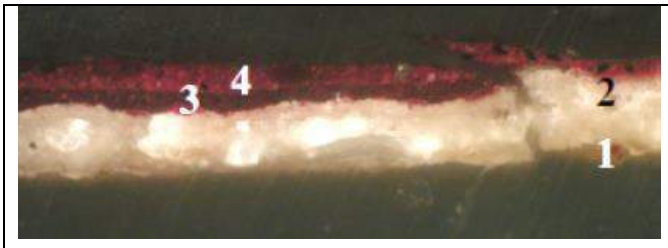


Figura 43: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada carmim (20-35 µm)
3 – Camada carmim escuro (10-20 µm)
2 – Camada branca (60-80 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

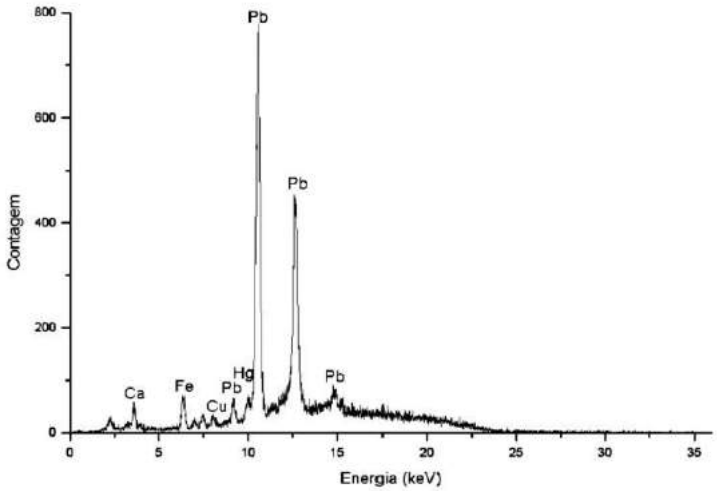


Figura 44: Espectro de EDXRF do ponto VP1'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Mercúrio, Ferro, Cálcio, Cobre.
Interpretação: Vermelhão; pigmento de cobre; branco de chumbo; ocre; carga de cálcio.

Amostra/ponto VP2': Carnação, luz.



Figura 45: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca (110 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

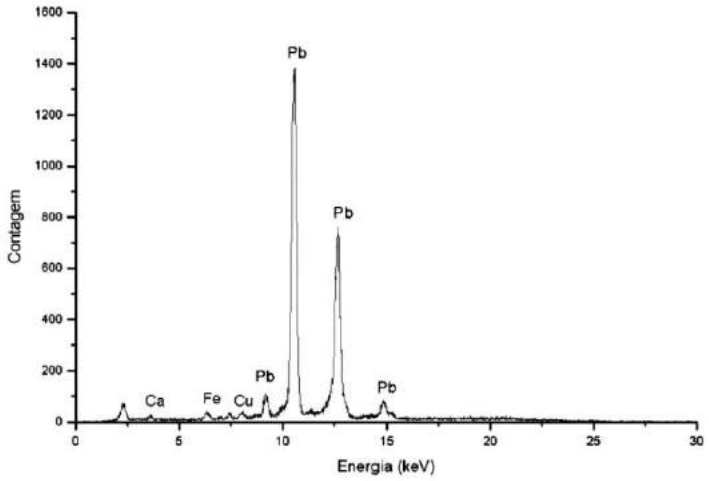


Figura 46: Espectro de EDXRF do ponto VP2'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobre e Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre; carga de cálcio e pigmento de cobre (?).

Amostra/ponto VP3': vermelho, luz.

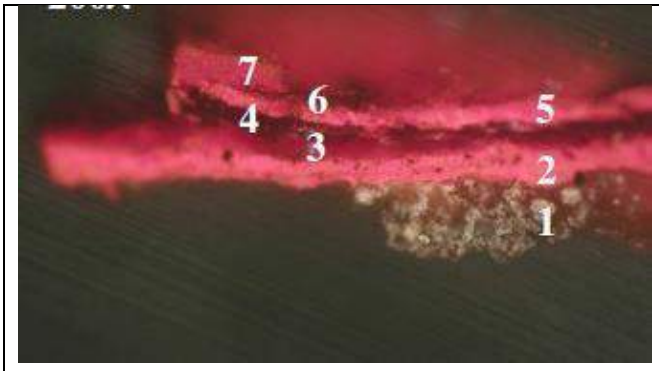


Figura 47: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

7 – Camada vermelha (30 µm)
6 – Camada de laca vermelha (5-15 µm)
5 – Camada vermelha (15 µm)
4 – Camada de laca castanha (5-20 µm)
3 – Camada de laca vermelha (10-20 µm)
2 – Camada vermelha (20-40 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

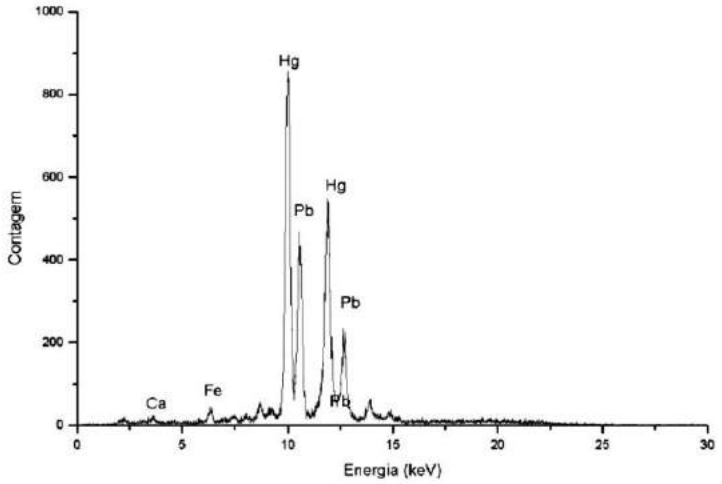


Figura 48: Espectro de EDXRF do ponto VP3'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Mercúrio, Chumbo, Ferro e Cálcio.
Interpretação: Vermelhão; branco de chumbo; ocre e carga de cálcio.

Ponto VP4': amarelo, luz.

Análise EDXRF:

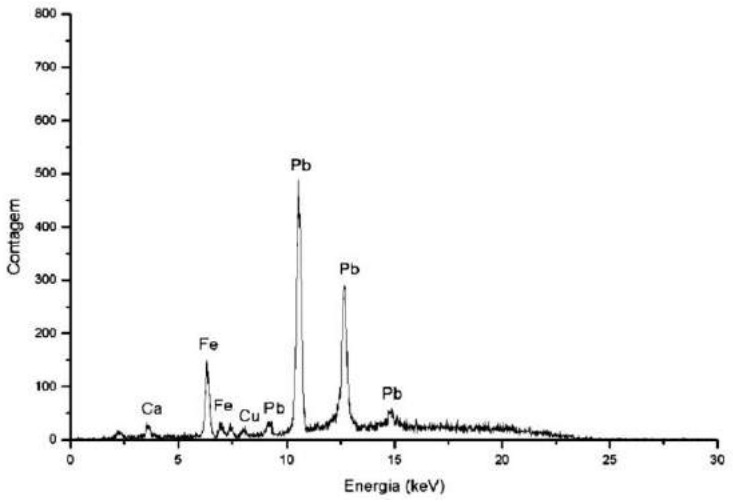


Figura 49: Espectro de EDXRF do ponto VP4'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobre, Cálcio.
Interpretação: Ocre; branco de chumbo e carga de cálcio.

Ponto VP5': castanho, luz.

Análise EDXRF:

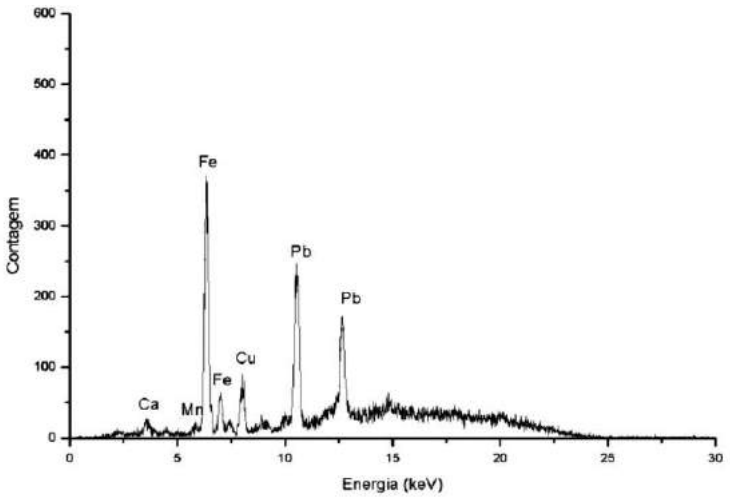


Figura 50: Espectro de EDXRF do ponto VP5'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Ferro, Chumbo, Cobre, Manganês, Cálcio.
Interpretação: Ocre castanho; branco de chumbo; pigmento de cobre e carga de cálcio.

Ponto VP6': azul esverdeado, sombra.

Análise EDXRF:

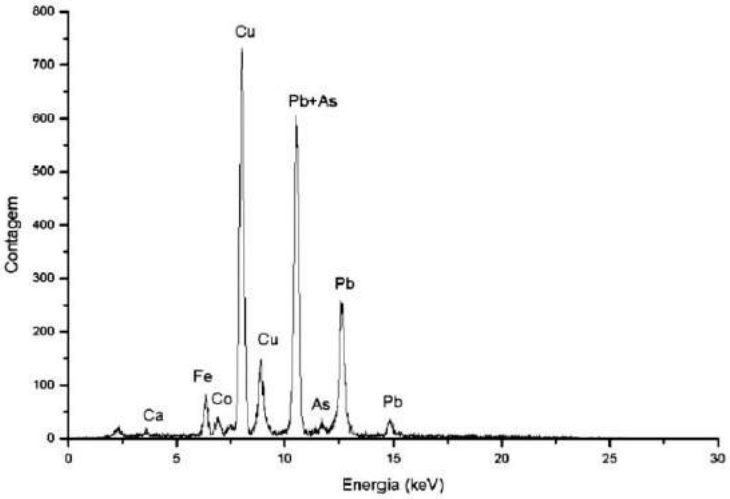


Figura 51: Espectro de EDXRF do ponto VP6'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Arsénio, Cobre, Ferro, Cobalto, Cálcio.
Interpretação: Pigmento de cobalto (esmalte?); pigmento de cobre; ocre e carga de cálcio.

Ponto VP7': azul, luz.

Análise EDXRF:

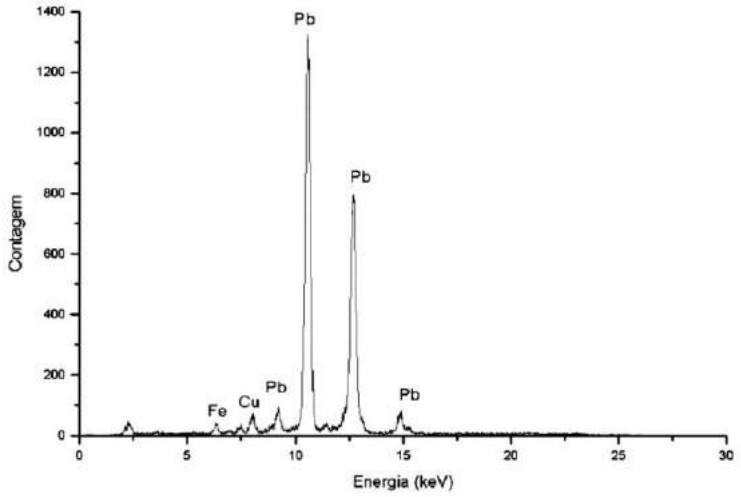


Figura 52: Espectro de EDXRF do ponto VP7'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cobre, Ferro.
Interpretação: Azurite; ocre e branco de chumbo.

Ponto VP8': branco, luz.

Análise EDXRF:

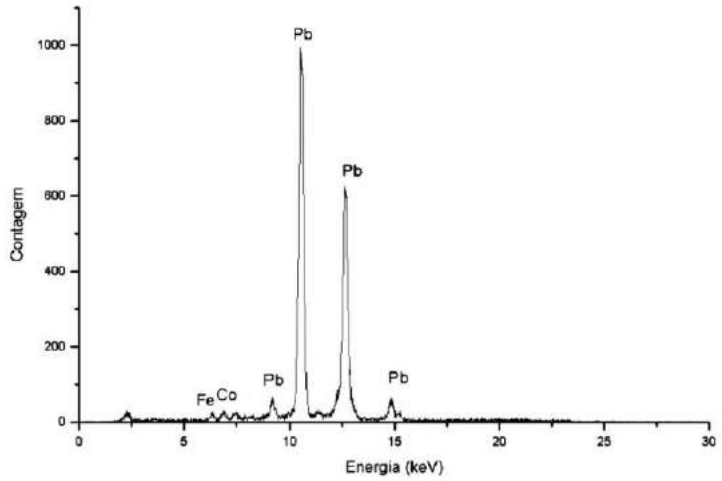


Figura 53: Espectro de EDXRF do ponto VP8'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cobalto e Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobalto (esmalte?).

Tabela 9: Pigmentos identificados nos pontos analisados por EDXRF[4]

Pontos analisados	Cores	Elementos detetados	Pigmentos identificados
VP1'	Carmim	Pb, Ca, Fe, Cu, Hg	Vermelhão; pigmento de cobre; branco de chumbo; ocre
VP2'	Carnação	Pb, Ca, Fe, Cu	Branco de chumbo; ocre
VP3'	Vermelho	Hg, Pb, Ca, Fe	Vermelhão; branco de chumbo; ocre
VP4'	Brocado amarelo	Pb, Ca, Fe, Cu	Ocre; branco de chumbo
VP5'	Castanho	Fe, Pb, Ca, Mn, Cu	Ocre castanho; branco de chumbo; pigmento de cobre
VP6'	Azul esverdeado	Cu, Pb, Ca, Fe, Co, As	Pigmento de cobalto (esmalte?); pigmento de cobre; ocre
VP7'	Fundo	Pb, Fe, Cu	Azurite; ocre; branco de chumbo
VP8'	Branco	Pb, Fe, Co	Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobalto (esmalte?)

[4] Esta identificação foi realizada a partir dos elementos detetados por EDXRF.

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *VISITAÇÃO*

Informação recolhida no âmbito desta investigação



Figura 54: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 10: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da Amostra	Cores analisadas	Métodos de análise
VP4	Cor-de-rosa, luz, veste figura feminina	MO, μ-FTIR
VP5	Verde azulado, sombra, nuvem	MO, μ-FTIR
VP6	Branco, luz, manto Santa Isabel	MO, μ-FTIR
VP7	Azul, sombra, manto Virgem	MO, SEM-EDS
VP8	Vermelho, sombra, veste São José	MO, SEM-EDS
VP9	Carnação, luz, rosto Virgem	MO, SEM-EDS

Amostra VP4: Cor-de-rosa, luz.

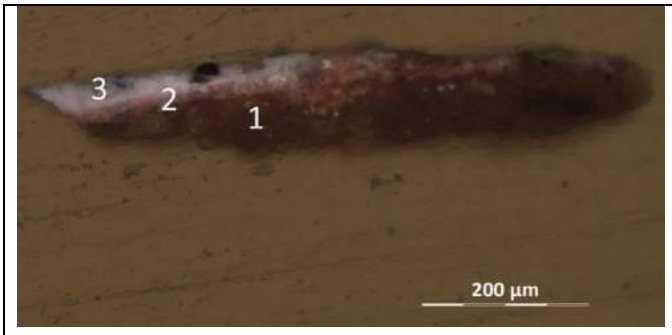


Figura 55: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (18 µm)
2 – Camada cor-de-rosa (17 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (70 µm)

Análise µ-FTIR:

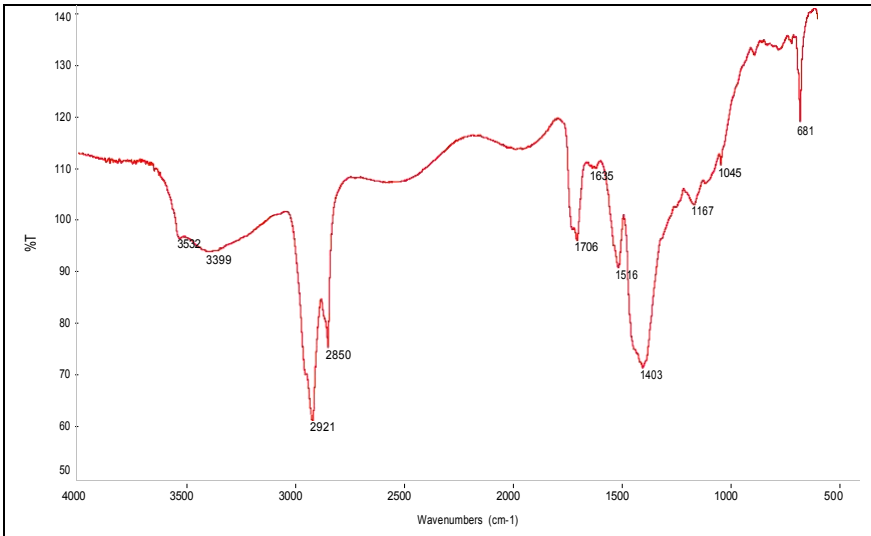


Figura 56: Espectro de IV da camada 3 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra VP5: verde azulado, sombra.

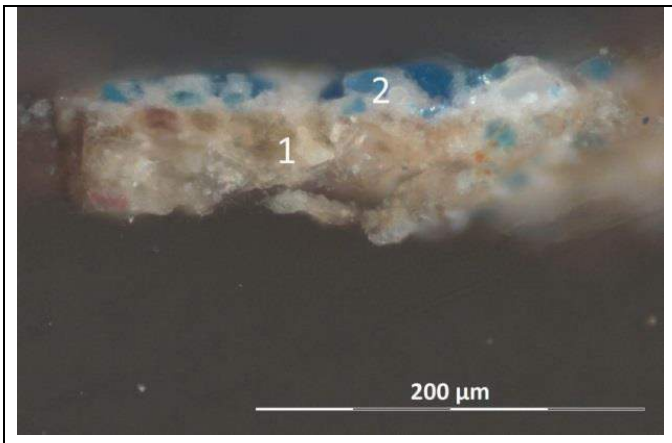


Figura 57: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada azul (22 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (66 µm)

Análise µ-FTIR:

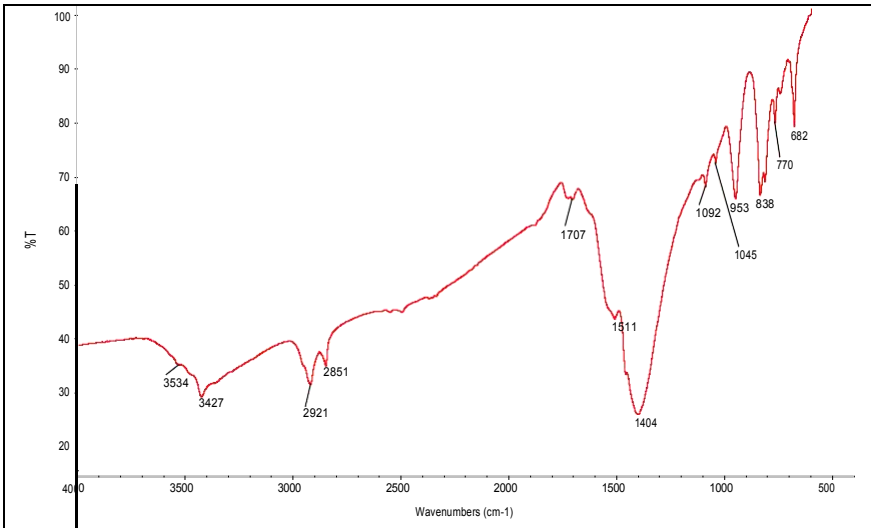


Figura 58: Espectro de IV da camada 2 (azul)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

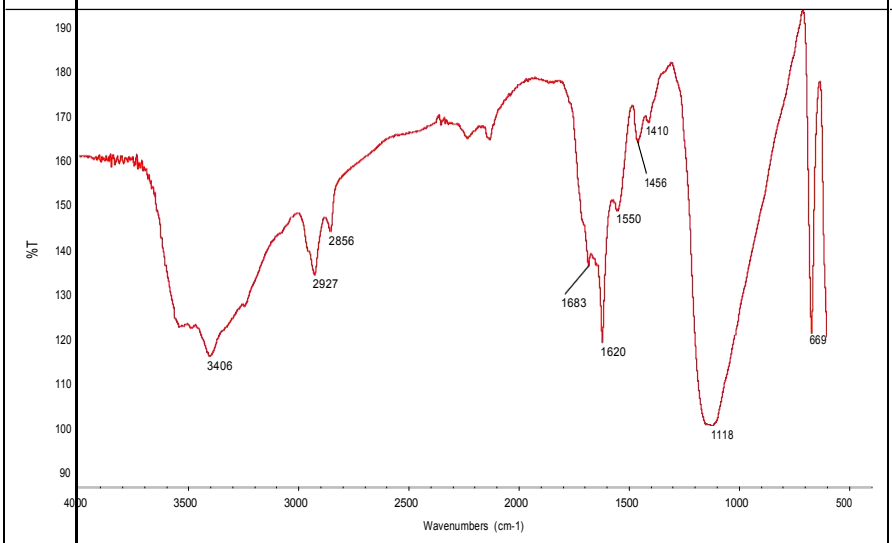


Figura 59: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

(as bandas a 2927 e 2857 cm^{-1} sugerem a presença de óleo na preparação – poderá ser resultado da aplicação de camada de isolamento ou migração do aglutinante da camada cromática)

Amostra VP6: branco, luz.

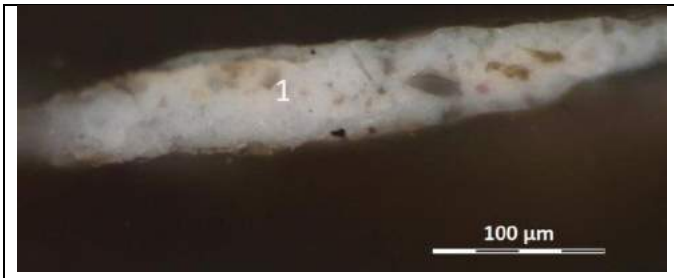


Figura 60: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

1 – Camada branca (50 µm)

Análise μ-FTIR:

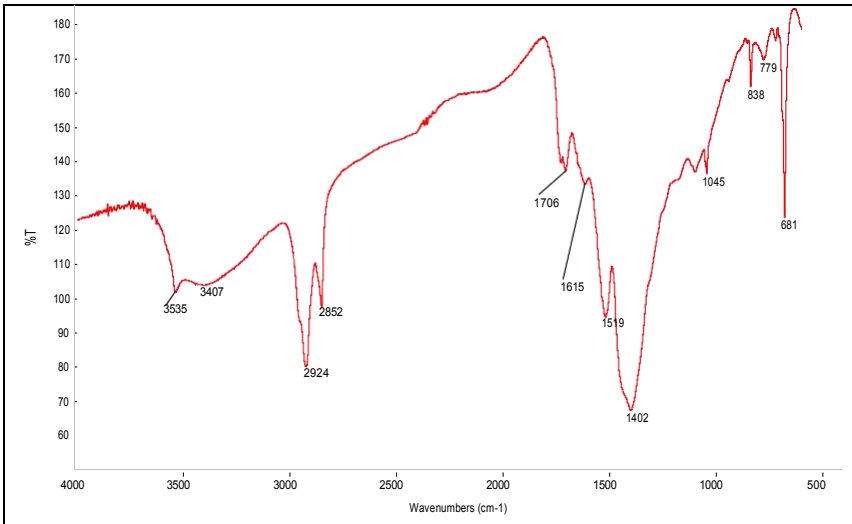


Figura 61: Espectro de IV da camada 1 (branco)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra VP7: azul, sombra.

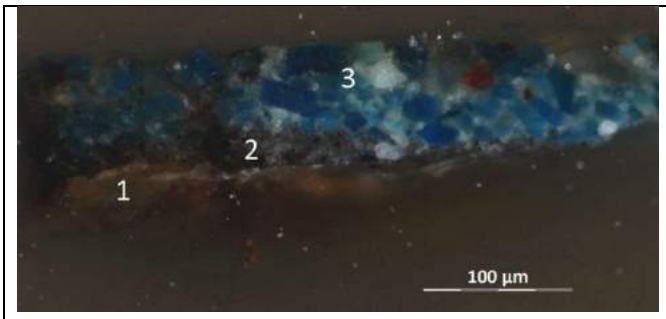


Figura 62: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada azul (60 µm)
2 – Camada cinzenta (24 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

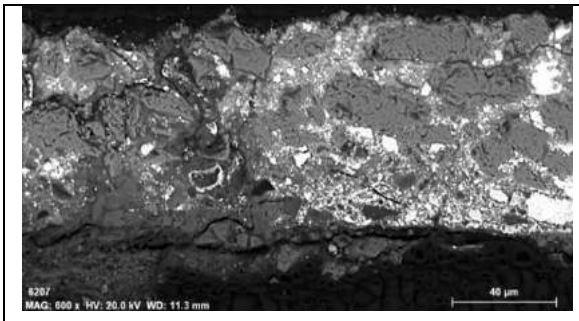


Figura 63: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 64: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

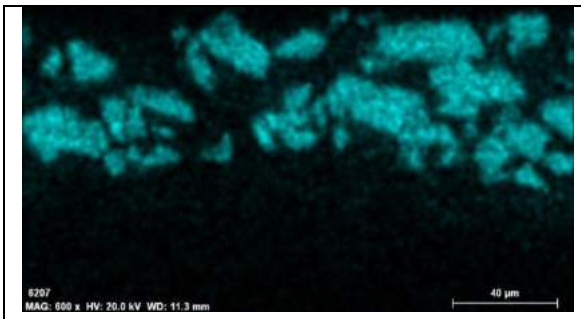


Figura 65: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

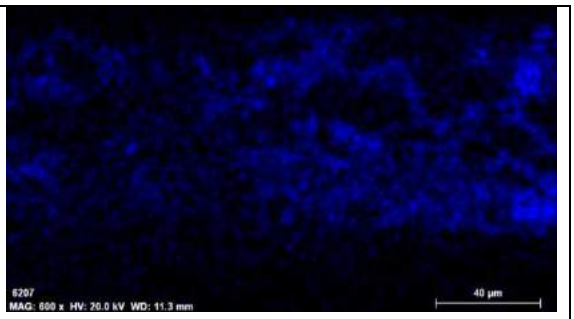


Figura 66: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

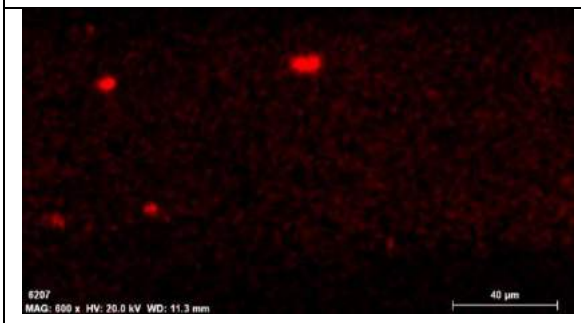


Figura 67: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

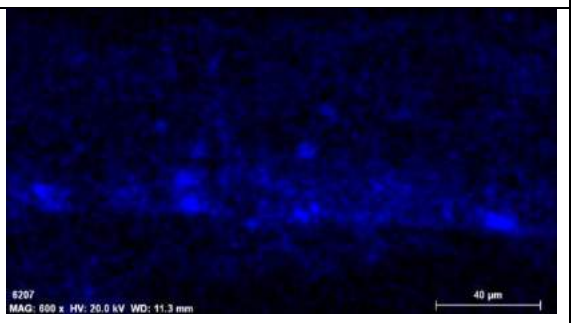


Figura 68: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

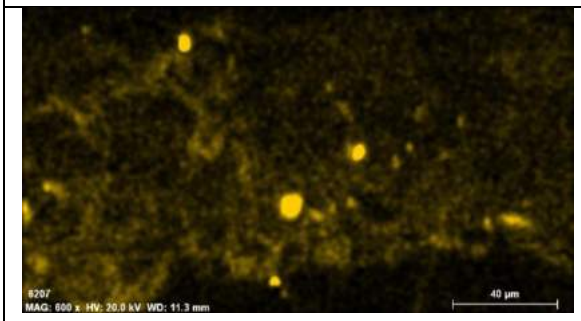


Figura 69: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

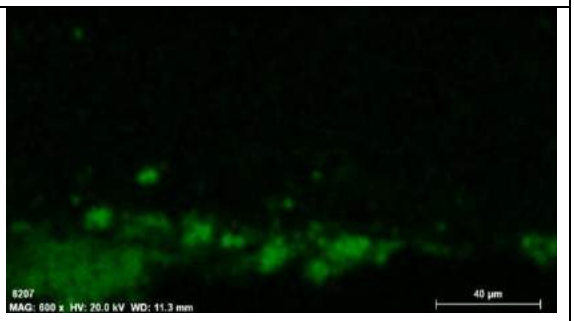


Figura 70: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

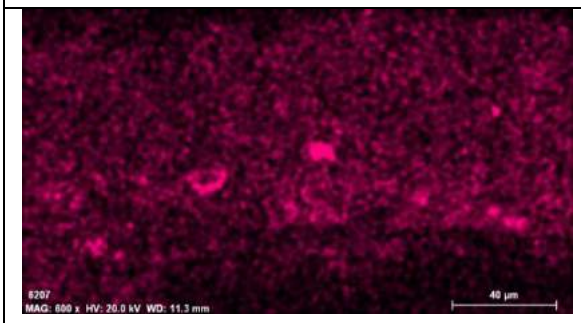


Figura 71: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

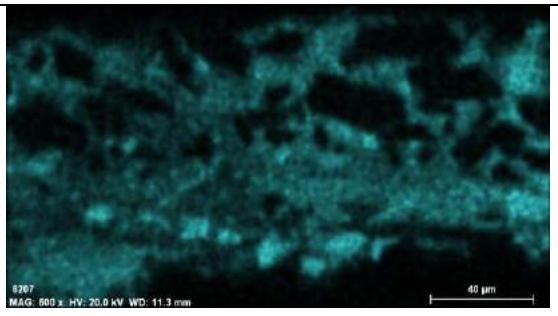


Figura 72: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[5]

[5] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

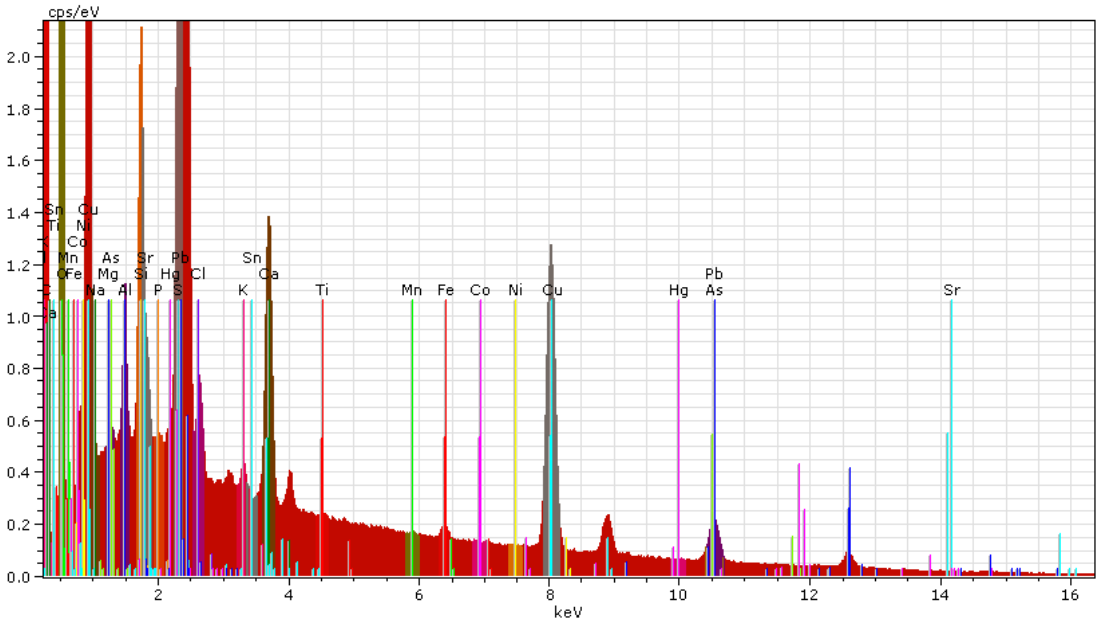


Figura 73: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

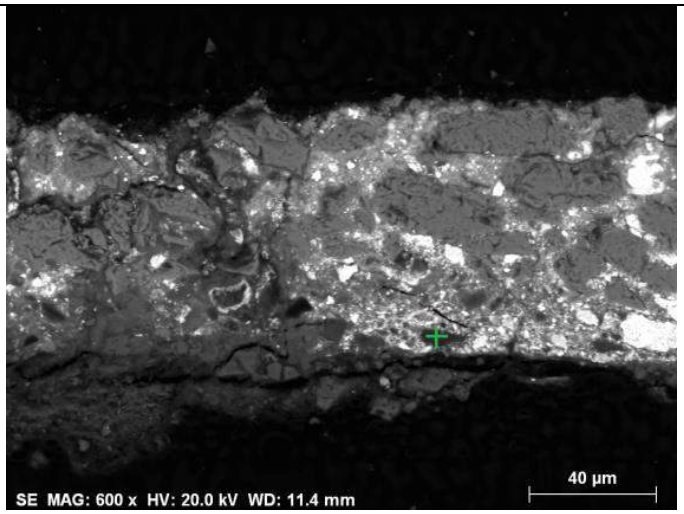


Figura 74: Análise de uma partícula avermelhada da camada 2 (cinzenta)

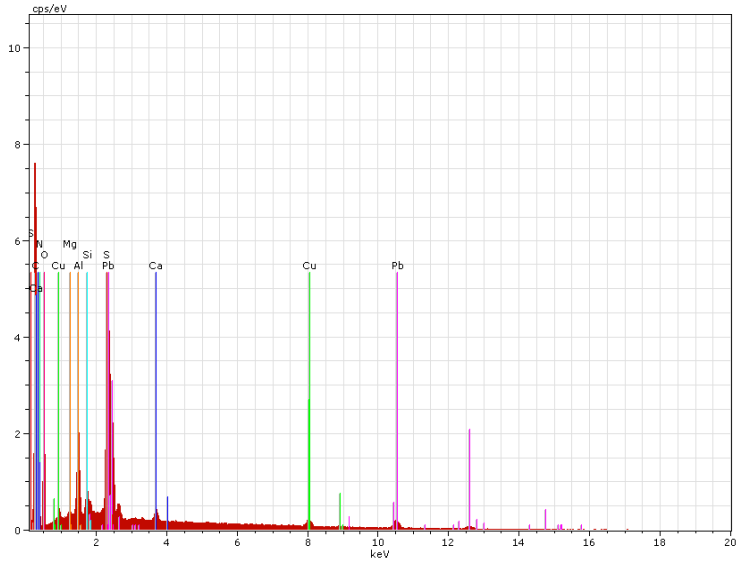


Figura 75: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 11: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	45.28	46.57	68.74	5.58
O	8	K-series	23.04	23.70	26.27	3.12
Pb	82	L-series	22.86	23.52	2.01	0.84
Cu	29	K-series	2.24	2.31	0.64	0.11
Al	13	K-series	1.98	2.03	1.34	0.12
S	16	K-series	1.16	1.19	0.66	0.07
Ca	20	K-series	0.45	0.46	0.20	0.04
Si	14	K-series	0.21	0.22	0.14	0.04
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	97.22	100.00	100.00	

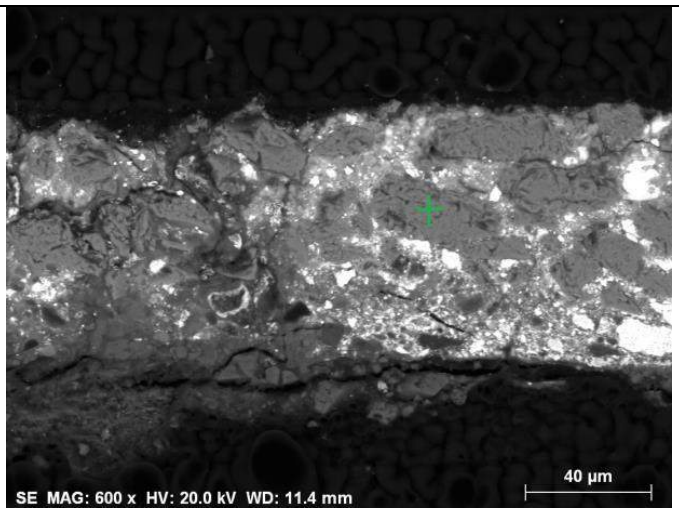


Figura 76: Análise de uma partícula azul da camada 3 (azul)

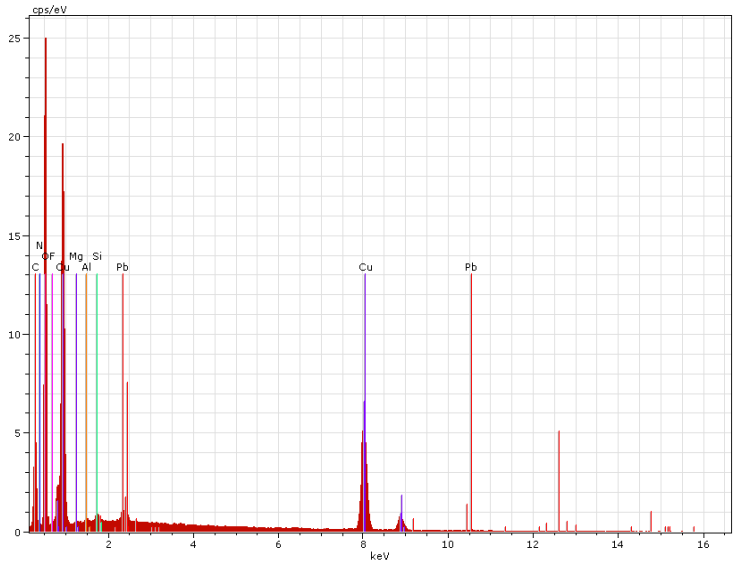


Figura 77: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 12: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	56.97	44.72	55.76	6.75	0.971	0.460	1.000	1.000
Cu	29	K-series	40.00	31.39	9.86	1.12	0.200	1.468	1.000	1.069
C	6	K-series	25.90	20.33	33.77	3.64	0.677	0.300	1.000	1.000
Pb	82	L-series	3.99	3.13	0.30	0.24	0.049	0.577	1.000	1.097
Si	14	K-series	0.21	0.16	0.11	0.04	0.001	1.596	1.000	1.005
Mg	12	K-series	0.19	0.15	0.12	0.04	0.001	1.096	1.000	1.002
Al	13	K-series	0.14	0.11	0.08	0.04	0.001	1.193	1.000	1.003
		Total:	127.40	100.00	100.00					

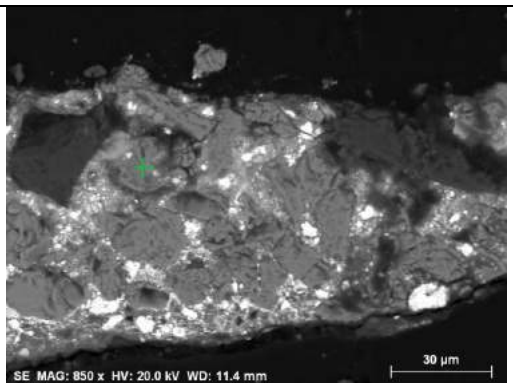


Figura 78: Análise de uma partícula castanha da camada 3 (azul)

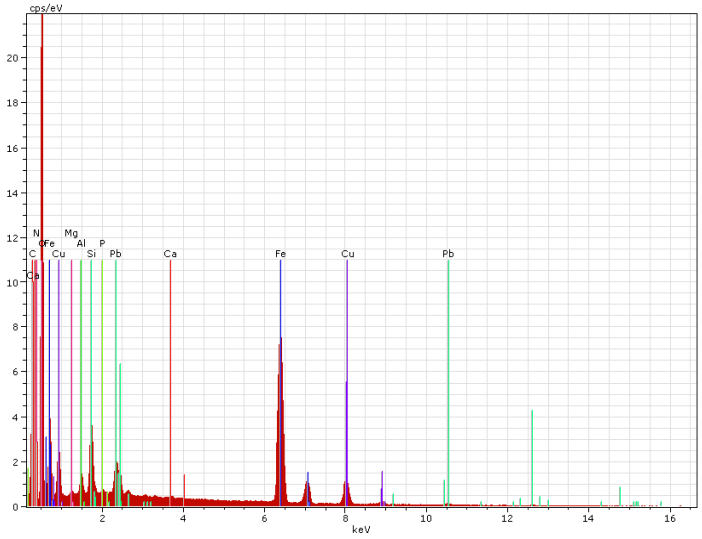


Figura 79: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 13: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	51.18	42.87	53.97	6.09	0.936	0.458	1.000	1.000
Fe	26	K-series	27.96	23.42	8.45	0.78	0.133	1.649	1.000	1.069
C	6	K-series	23.61	19.77	33.16	3.33	0.678	0.292	1.000	1.000
Cu	29	K-series	8.41	7.05	2.23	0.28	0.046	1.422	1.000	1.079
Pb	82	L-series	5.35	4.48	0.44	0.29	0.072	0.558	1.000	1.109
Si	14	K-series	1.91	1.60	1.15	0.11	0.010	1.555	1.000	1.006
Al	13	K-series	0.68	0.57	0.43	0.06	0.005	1.162	1.000	1.004
Mg	12	K-series	0.19	0.16	0.13	0.04	0.001	1.068	1.000	1.003
P	15	K-series	0.06	0.05	0.04	0.03	0.000	1.393	1.000	1.008
Ca	20	K-series	0.04	0.03	0.02	0.00	0.000	1.665	1.000	1.048
		Total:	119.39	100.00	100.00					

Tabela 14: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Azul	Azurite; branco de chumbo; ocre castanho
2	Cinzenta	Branco de chumbo; ocre; laca; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio (gesso)

Amostra VP8: vermelho, sombra.

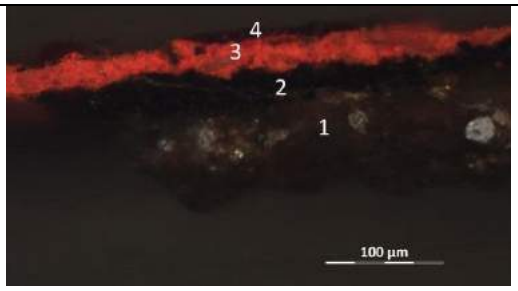


Figura 80: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha escura (velatura?) (11 µm)
3 – Camada vermelha (29 µm)
2 – Camada preta (33 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (76 µm)

Análise SEM-EDX:

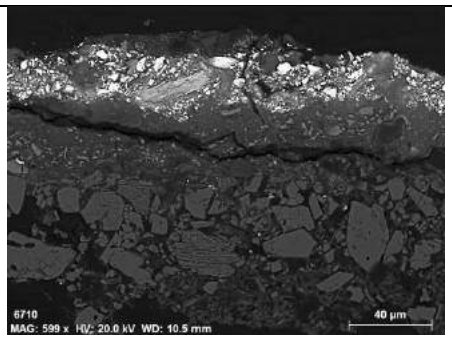


Figura 81: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

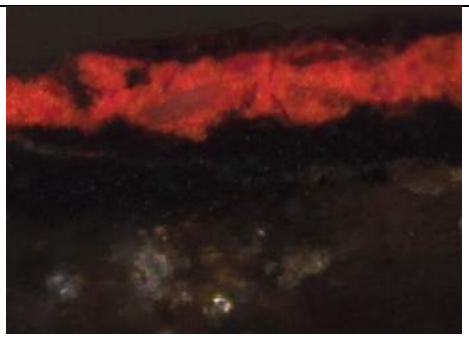


Figura 82: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

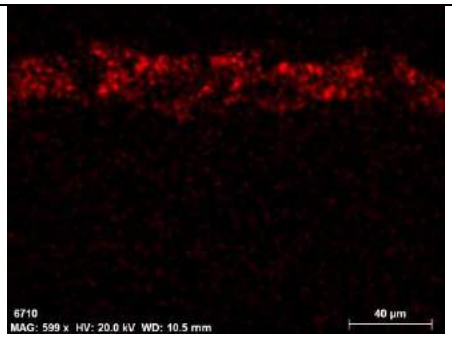


Figura 83: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

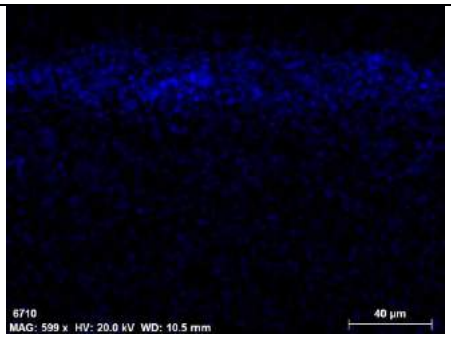


Figura 84: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

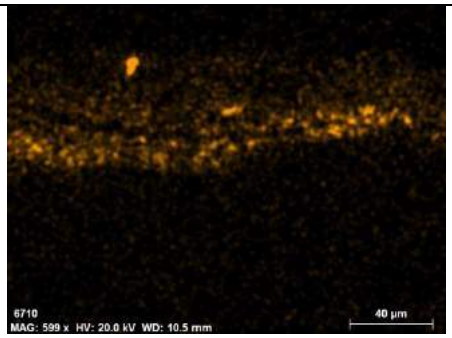


Figura 85: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

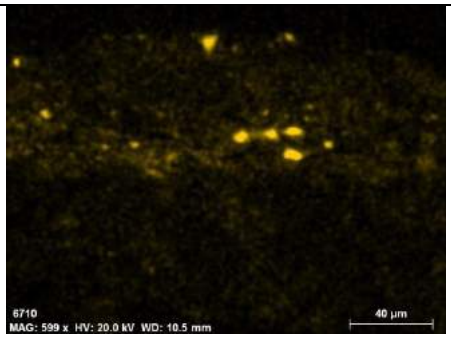


Figura 86: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

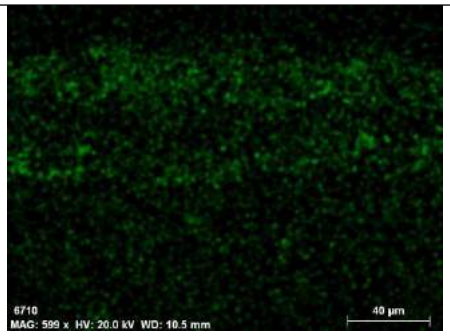


Figura 87: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

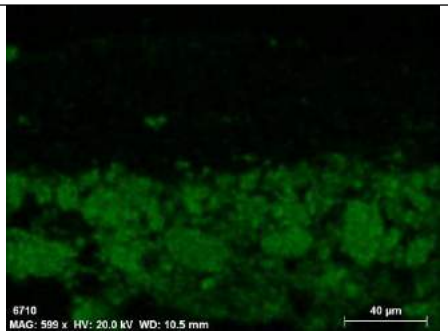


Figura 88: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

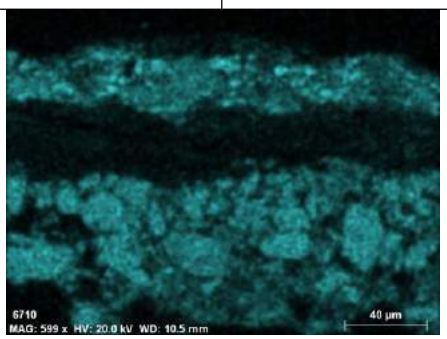


Figura 89: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[6]

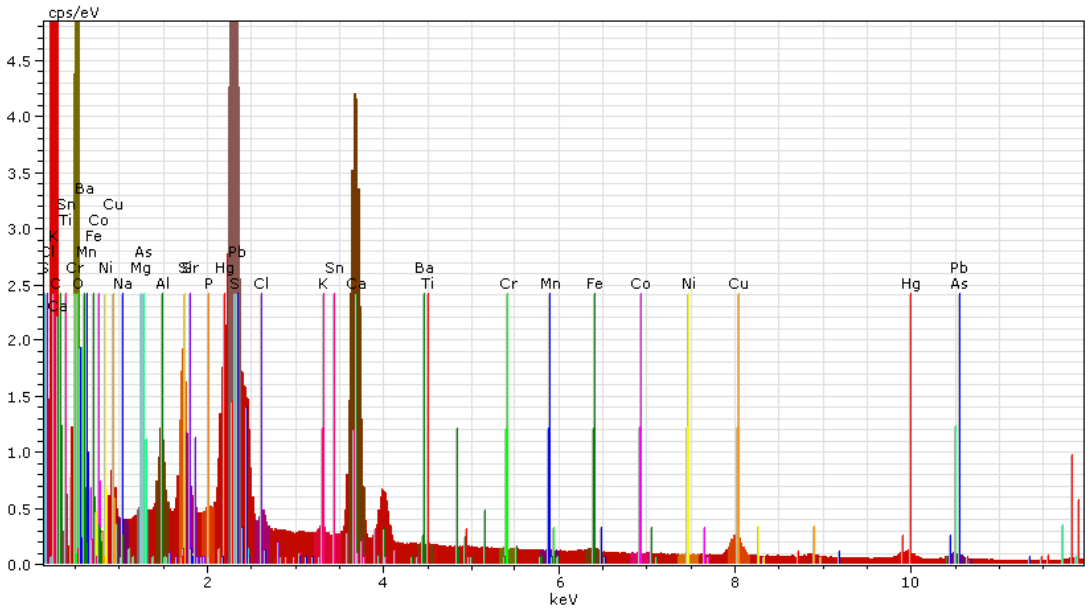


Figura 90: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[6] *Ibidem*.

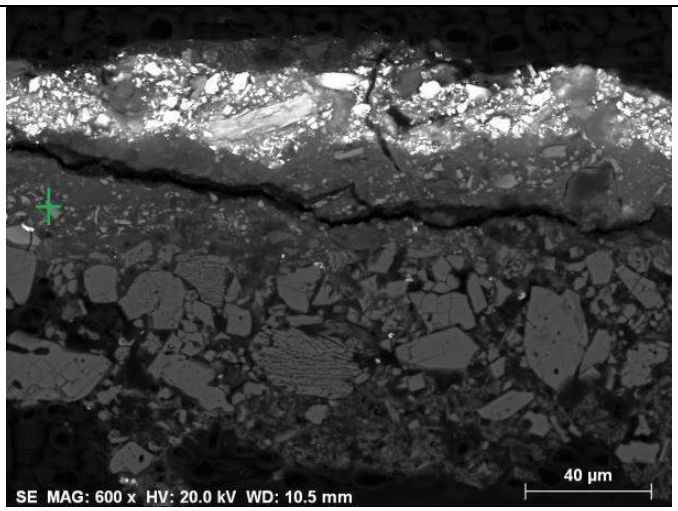


Figura 91: Análise de uma partícula escura da camada 2 (preta)

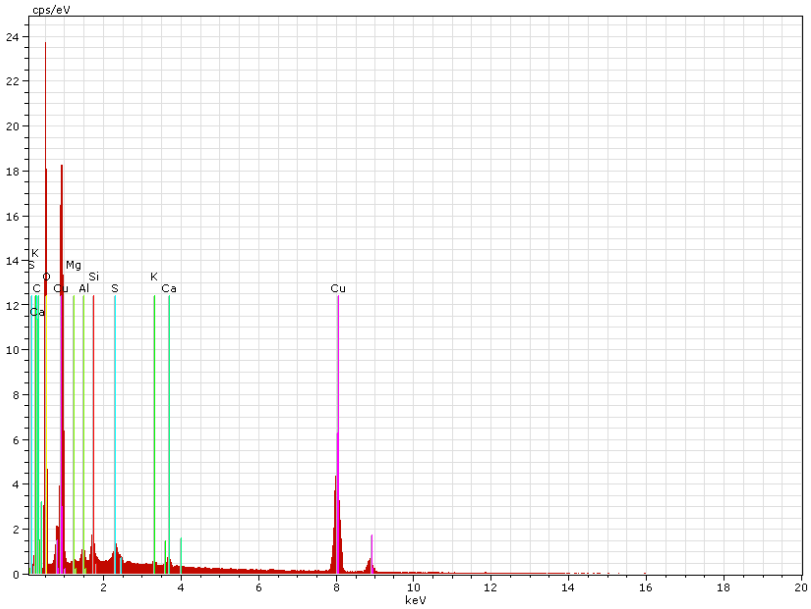


Figura 92: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite ou verdigris (?)

Tabela 15: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	14.03	14.42	25.10	2.26	0.400	0.361	1.000	1.000
O	8	K-series	45.08	46.35	60.56	5.40	0.842	0.551	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.39	0.40	0.35	0.05	0.003	1.269	1.000	1.002
Al	13	K-series	0.88	0.90	0.70	0.07	0.007	1.385	1.000	1.003
Si	14	K-series	1.10	1.13	0.84	0.08	0.006	1.856	1.000	1.005
S	16	K-series	0.73	0.75	0.49	0.06	0.004	1.859	1.000	1.010
K	19	K-series	0.11	0.12	0.06	0.03	0.001	2.110	1.000	1.030
Ca	20	K-series	0.40	0.41	0.21	0.04	0.002	2.014	1.000	1.040
Cu	29	K-series	34.53	35.50	11.68	0.98	0.192	1.755	1.000	1.054
		Total:	97.26	100.00	100.00					

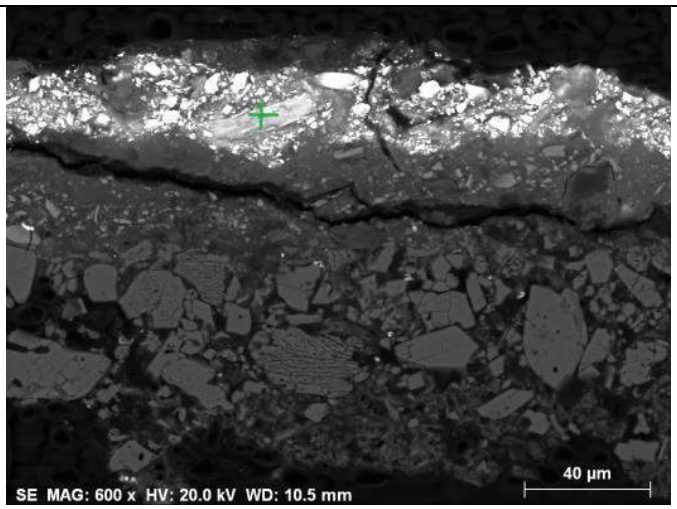


Figura 93: Análise de uma partícula translúcida da camada 3 (vermelha)

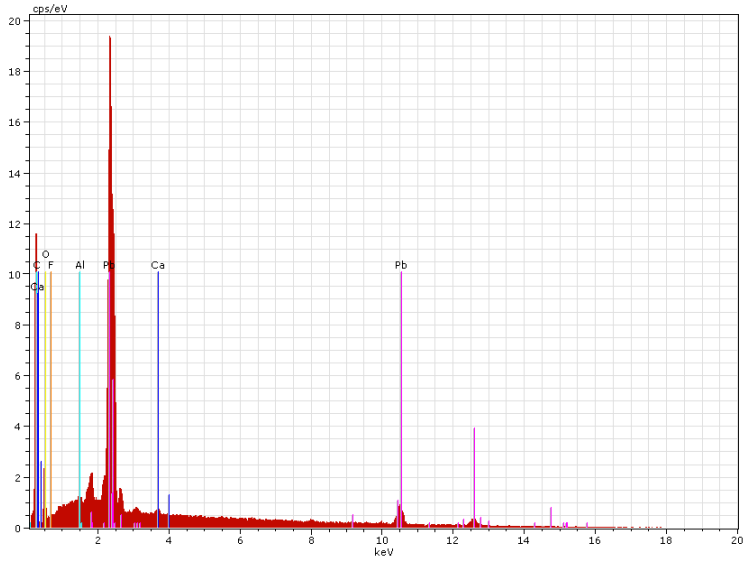


Figura 94: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo

Tabela 16: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	32.91	33.38	70.74	4.36	0.450	0.742	1.000	1.000
O	8	K-series	14.08	14.27	22.71	2.22	0.108	1.324	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.02	0.02	0.02	0.00	0.000	2.810	1.000	1.011
Ca	20	K-series	0.20	0.21	0.13	0.04	0.001	3.540	1.000	1.027
Pb	82	L-series	51.39	52.12	6.40	1.75	0.477	0.967	1.000	1.129
		Total:	98.61	100.00	100.00					

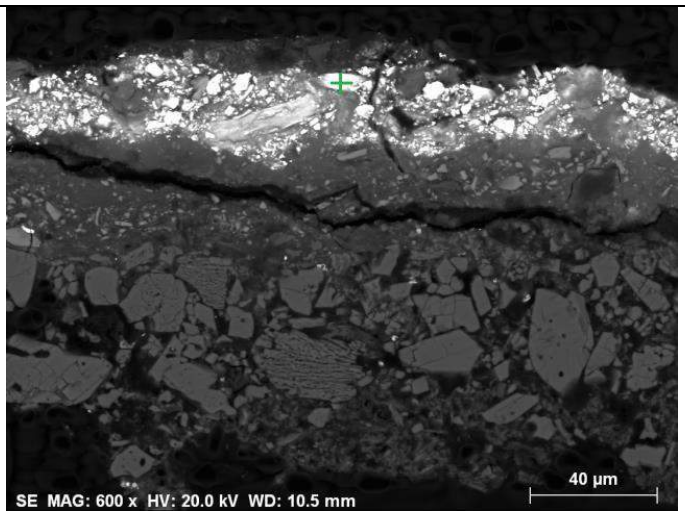


Figura 95: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (vermelha)

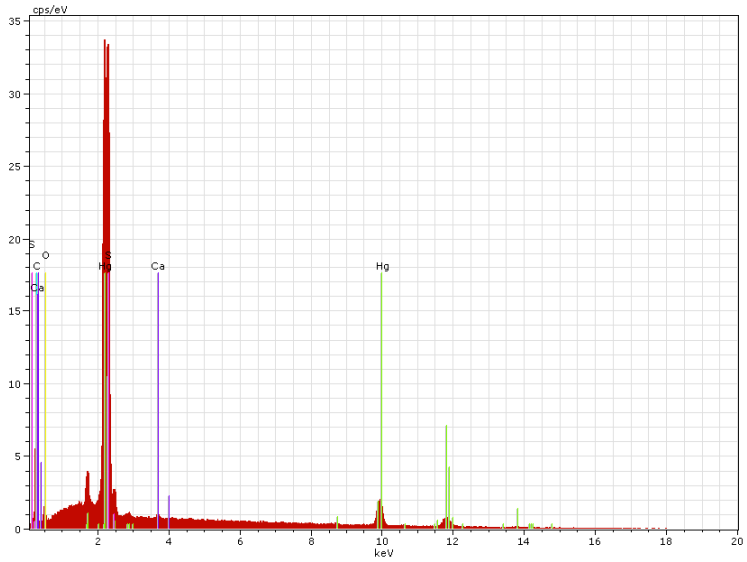


Figura 96: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 17: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	18.97	19.37	63.42	2.97	0.187	1.033	1.000	1.000
O	8	K-series	5.62	5.74	14.11	1.08	0.041	1.403	1.000	1.000
S	16	K-series	7.25	7.40	9.08	0.29	0.031	2.330	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.20	0.20	0.20	0.04	0.001	2.322	1.000	1.027
Hg	80	L-series	65.90	67.29	13.20	2.10	0.807	0.749	1.000	1.113
		Total:	97.92	100.00	100.00					

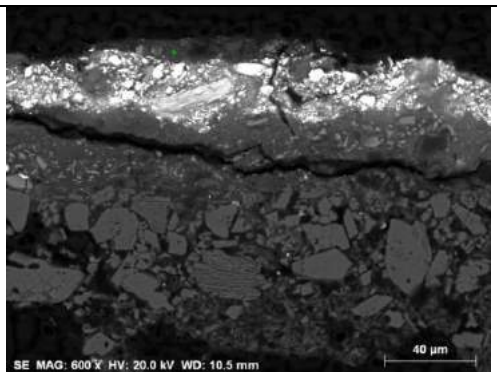


Figura 97: Análise de uma partícula vermelha escura da camada 4 (vermelho escuro)

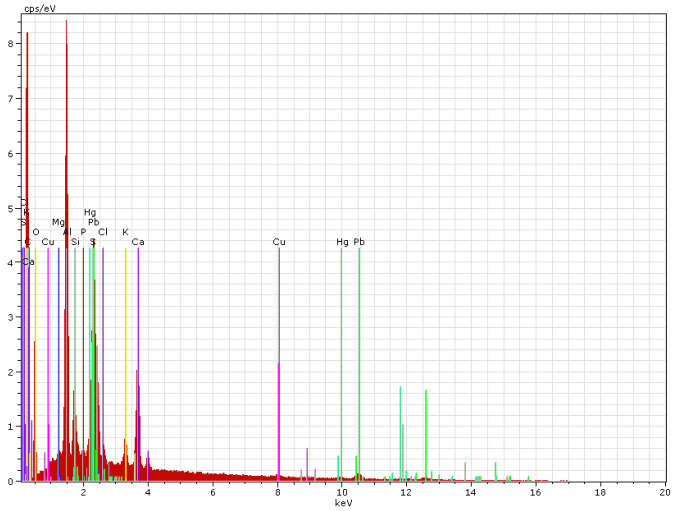


Figura 98: Espectro EDX de uma partícula da camada 4 (vermelho escuro) – laca (corante depositado em substrato de alumínio)

Tabela 18: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	22.17	27.96	47.54	3.26	0.445	0.628	1.000	1.000
O	8	K-series	21.31	26.88	34.31	2.98	0.262	1.027	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.14	0.18	0.15	0.04	0.001	1.873	1.000	1.009
Al	13	K-series	8.42	10.63	8.04	0.43	0.052	2.021	1.000	1.008
Si	14	K-series	1.32	1.66	1.21	0.09	0.006	2.681	1.000	1.011
P	15	K-series	0.13	0.16	0.11	0.03	0.001	2.383	1.000	1.016
S	16	K-series	2.98	3.76	2.39	0.14	0.014	2.629	1.000	1.015
Cl	17	K-series	0.43	0.54	0.31	0.04	0.002	2.666	1.000	1.016
K	19	K-series	1.08	1.36	0.71	0.06	0.005	2.897	1.000	1.026
Ca	20	K-series	4.63	5.84	2.98	0.17	0.021	2.740	1.000	1.023
Cu	29	K-series	0.58	0.73	0.24	0.06	0.003	2.189	1.000	1.204
Hg	80	L-series	3.00	3.79	0.39	0.19	0.032	0.985	1.000	1.211
Pb	82	L-series	13.09	16.51	1.63	0.56	0.173	0.831	1.000	1.146
		Total:	79.29	100.00	100.00					

Tabela 19: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Vermelho escuro	Laca vermelha (velatura)
3	Vermelho	Vermelhão; ocres; branco de chumbo
2	Preto	Azurite ou verdigris (?); ocres; carbonato de cálcio
1	Preparação	Sulfato de cálcio (gesso)

Amostra VP9: carnação, luz.

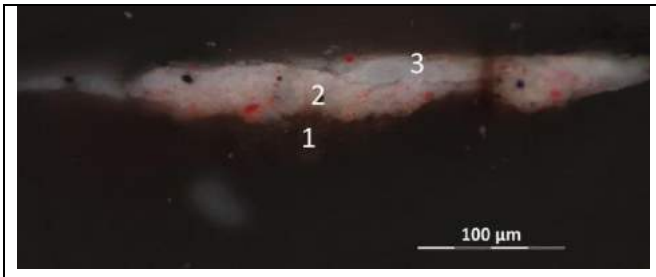


Figura 99: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (17 µm)
2 – Camada rosada (21 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (36 µm)

Análise SEM-EDX:

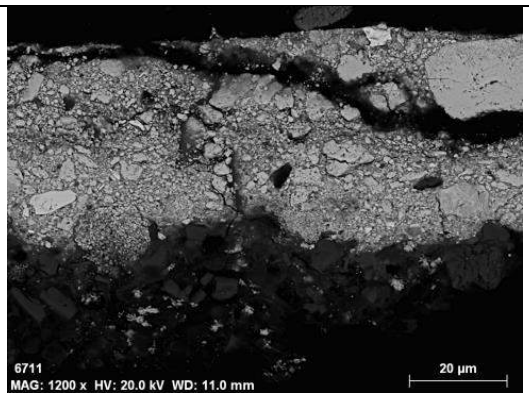


Figura 100: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

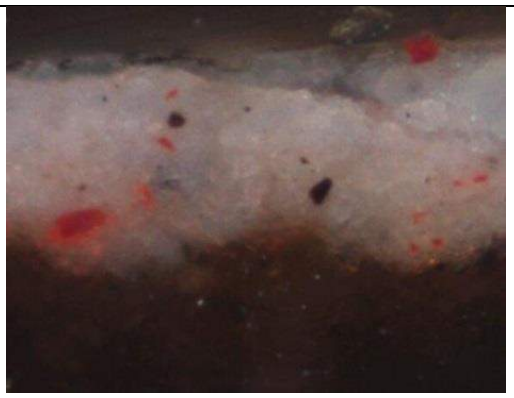


Figura 101: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

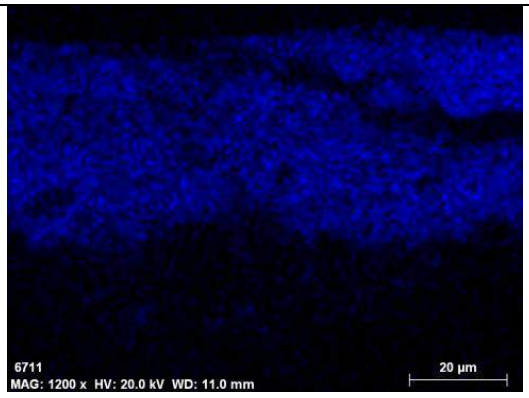


Figura 102: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

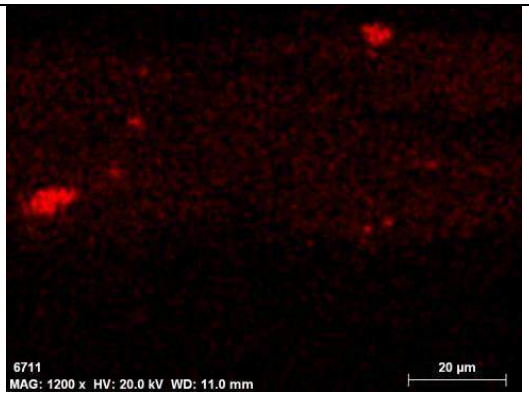


Figura 103: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

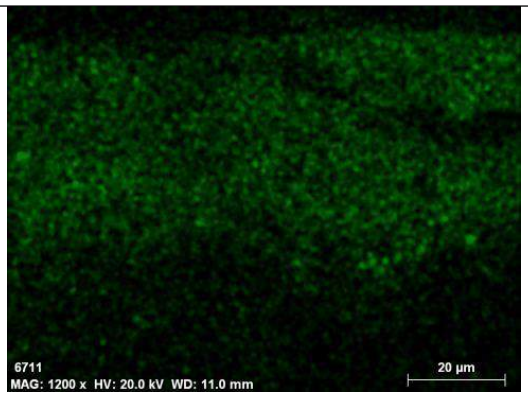


Figura 104: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

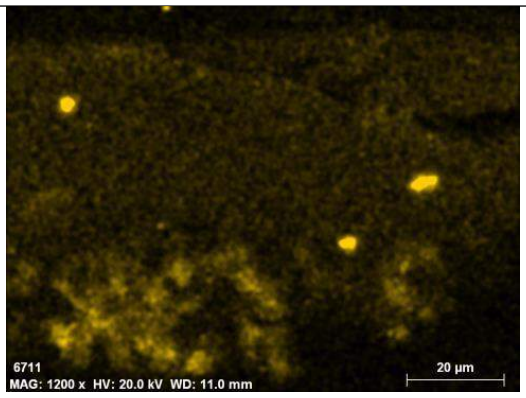


Figura 105: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

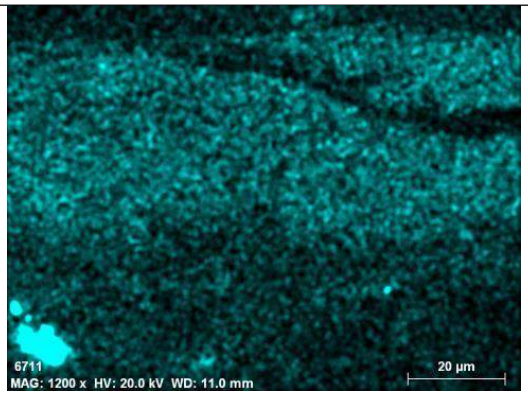


Figura 106: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

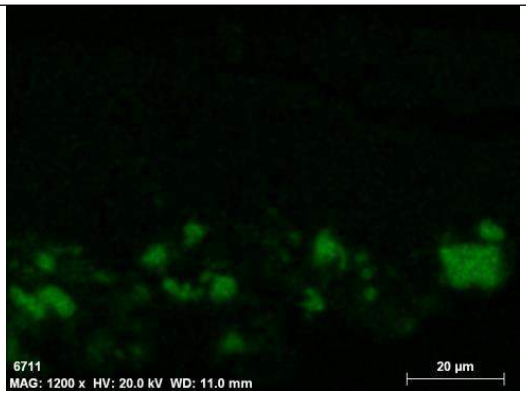


Figura 107: Mapa de EDX para elemento cálcio (Ca)

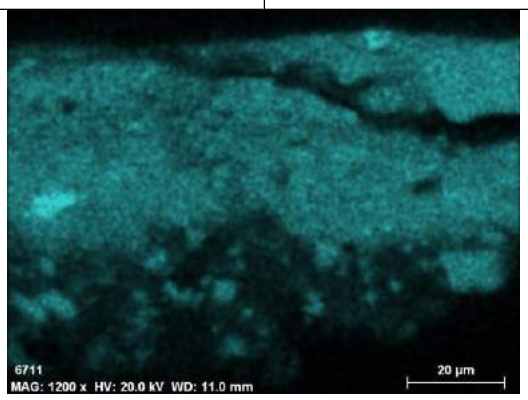


Figura 108: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[7]

[7] *Ibidem*.

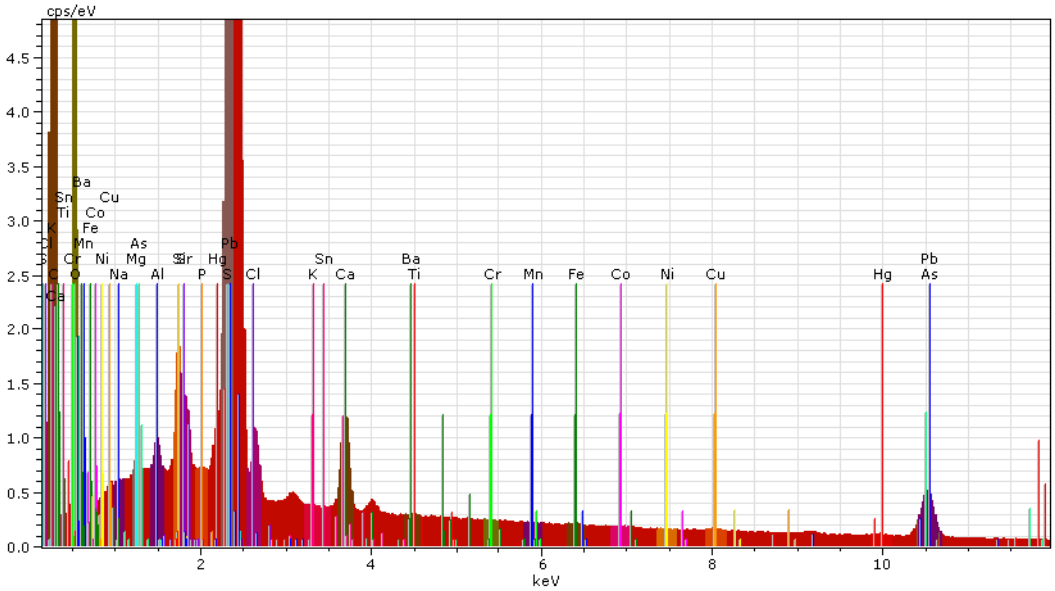


Figura 109: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

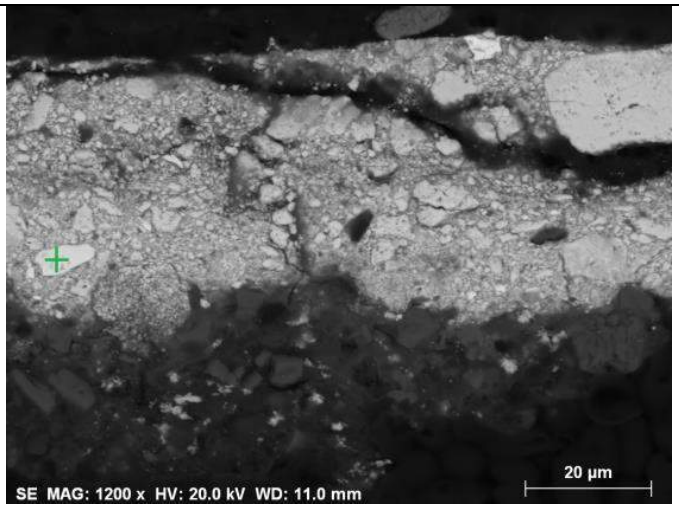


Figura 110: Análise de uma partícula vermelha da camada 2 (rosada)

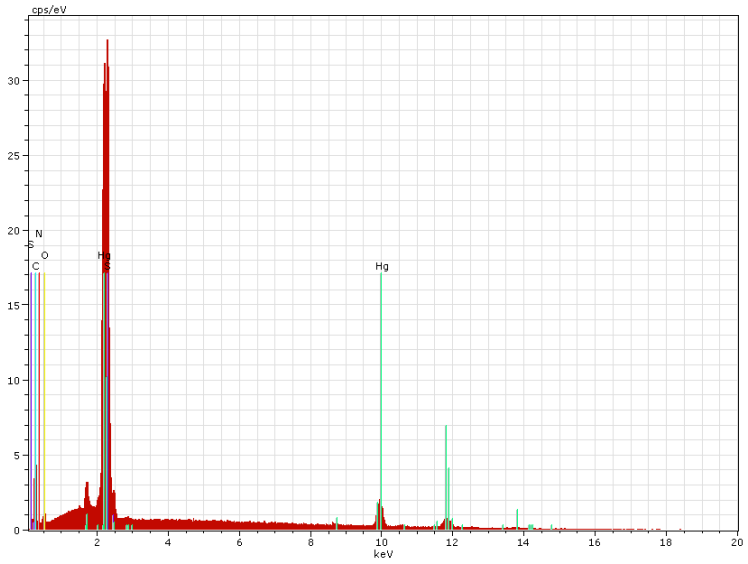


Figura 111: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 20: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	18.70	18.29	62.06	2.94	0.183	0.997	1.000	1.000
O	8	K-series	4.61	4.51	11.48	0.92	0.035	1.296	1.000	1.000
S	16	K-series	10.32	10.09	12.82	0.40	0.046	2.150	1.000	1.013
Hg	80	L-series	68.64	67.12	13.64	2.17	0.870	0.693	1.000	1.113
		Total:	102.27	100.00	100.00					

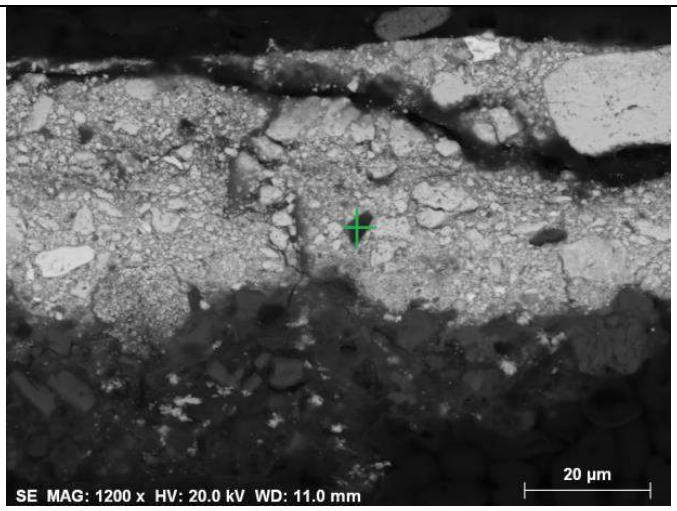


Figura 112: Análise de uma partícula preta da camada 2 (rosada)

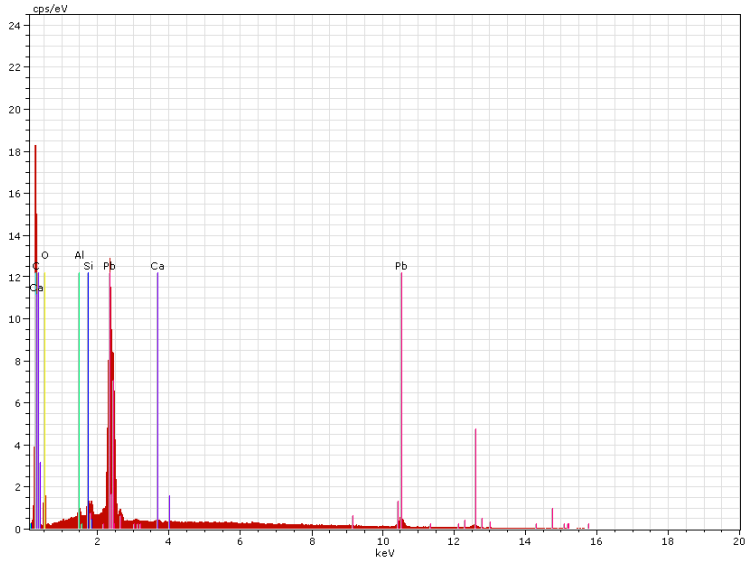


Figura 113: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 21: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	46.32	51.04	79.01	5.62
O	8	K-series	14.05	15.48	17.99	2.11
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	14	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca	20	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Pb	82	L-series	30.38	33.47	3.00	1.07
		Total:	90.76	100.00	100.00	

Tabela 22: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Branco	Branco de chumbo; vermelhão; silicatos
2	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; vermelhão; ocres; carvão vegetal; silicatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio (gesso); magnesite (?)

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *ADORAÇÃO DOS PASTORES*

Informação recolhida antes da intervenção de restauro de 2009[8]



Figura 114: Localização dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF na pintura
Fonte: (CARBALLO;SARAIVA: 2010a)

Tabela 23: Descrição dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF

Nº amostra/ponto	Características	Métodos de análise
AP1'	Verde, luz, manto da Virgem	MO, EDXRF
AP2'	Castanho, sombra, vaca	MO, EDXRF
AP3'	Carnação, sombra, mão do pastor do 1º plano	MO
AP4'	Vermelho, luz, veste São José	EDXRF
AP5'	Carnação, luz, rosto da Virgem	EDXRF
AP6'	Carnação, luz, rosto do pastor do 1º plano	EDXRF
AP7'	Carmim, sombra, veste Virgem	EDXRF
AP8'	Bege, luz, céu	EDXRF
AP9'	Branco, luz, veste pastor 1º plano	EDXRF

[8] (CARBALLO;SARAIVA: 2010a)

Amostra/ponto AP1': verde, luz.

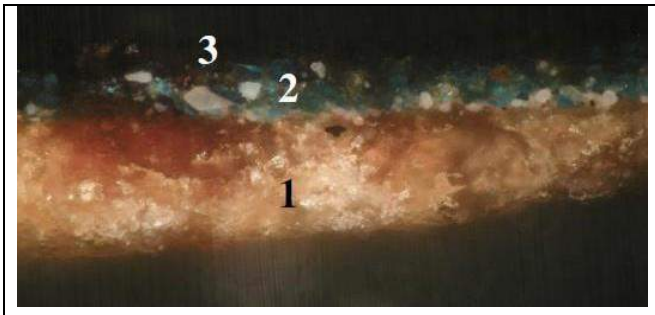


Figura 115: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha escura (20 µm)
2 – Camada azul (80 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

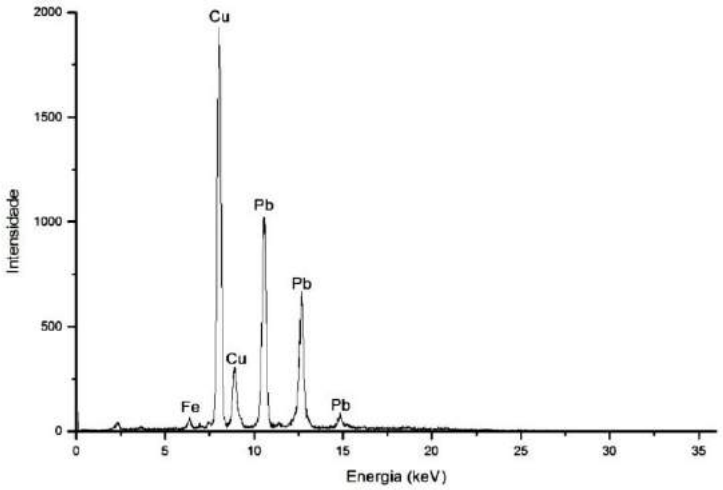


Figura 116: Espectro de EDXRF do ponto AP1'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro.
Interpretação: Azurite; ocre e branco de chumbo.

Amostra/ponto AP2': castanho, sombra.

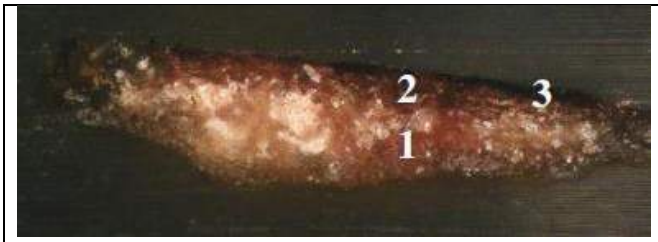


Figura 117: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha escura (verniz?) (5 µm)
2 – Camada castanha (15 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

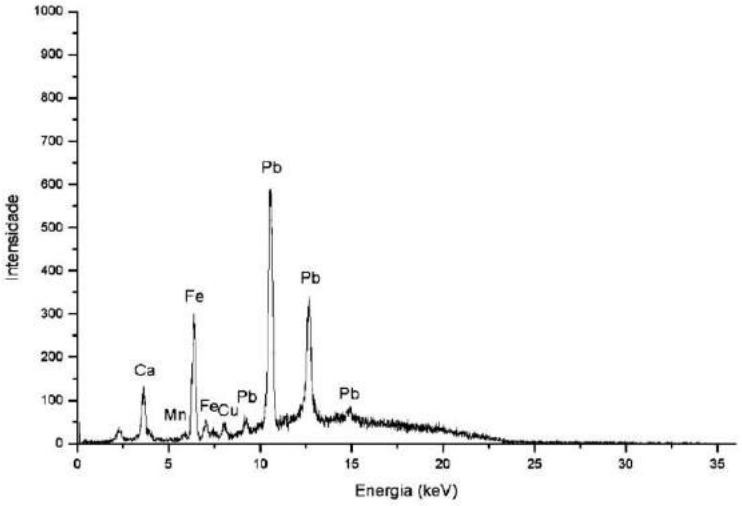


Figura 118: Espectro de EDXRF do ponto AP2'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobre, Manganês e Cálcio.
Interpretação: Ocre castanho; branco de chumbo; pigmento de cobre.

Amostra/ponto AP3': carnação, sombra.

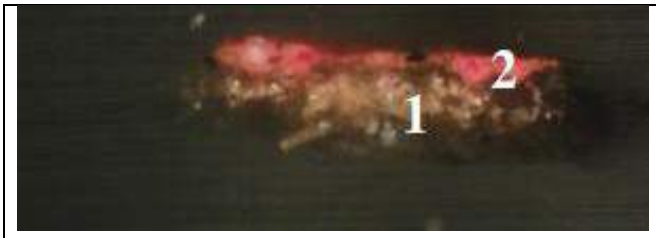


Figura 119: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada vermelha (10-30 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Ponto AP4': vermelho, luz.

Análise EDXRF:

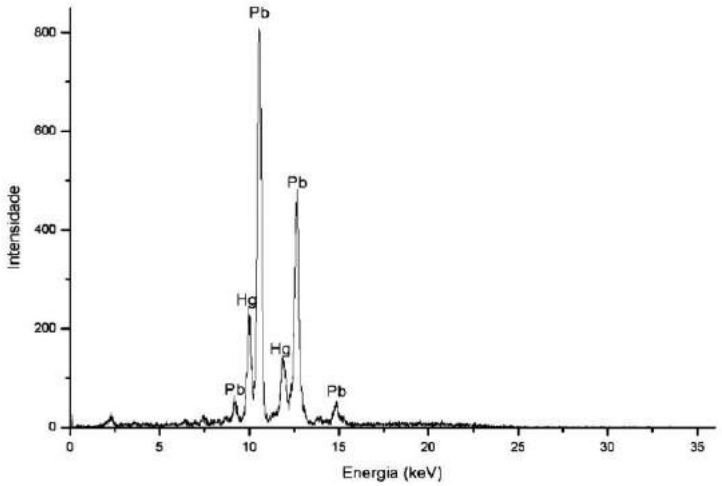


Figura 120: Espectro de EDXRF do ponto AP4'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo e Mercúrio.
Interpretação: Branco de chumbo e vermelhão.

Ponto AP5': carnação, luz.

Análise EDXRF:

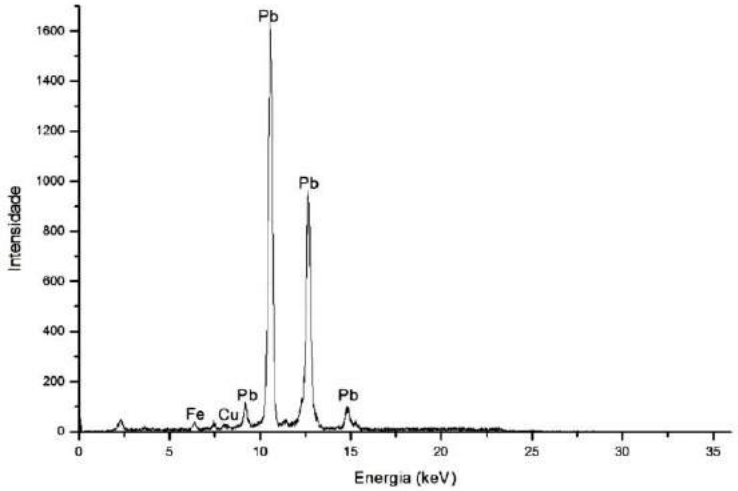


Figura 121: Espectro de EDXRF do ponto AP5'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cobre (?) e Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo, ocre e pigmento de cobre (?).

Ponto AP6': azul esverdeado, sombra.

Análise EDXRF:

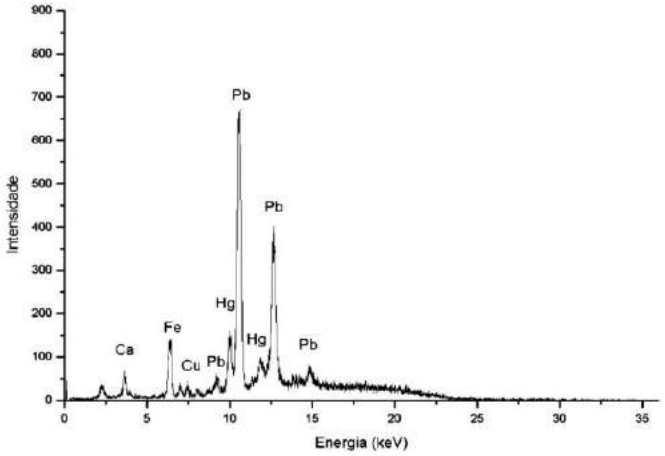


Figura 122: Espectro de EDXRF do ponto AP6'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Mercúrio, Cobre, Ferro, Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; vermelhão; ocre; pigmento de cobre e carga de cálcio.

Ponto AP7': violeta, sombra.

Análise EDXRF:

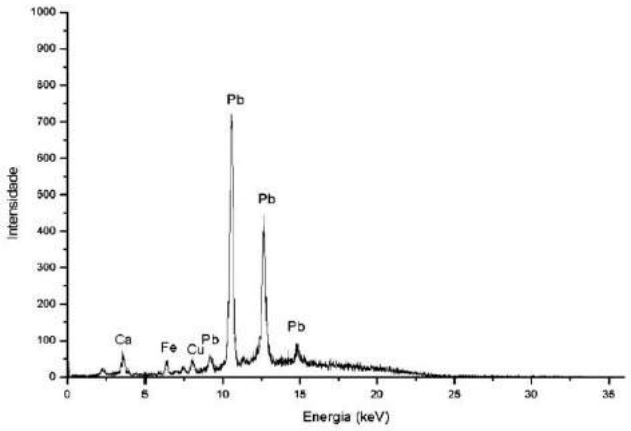


Figura 123: Espectro de EDXRF do ponto AP7'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobre, Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; carga de cálcio; pigmento de cobre e ocre.

Ponto AP8': bege, luz.

Análise EDXRF:

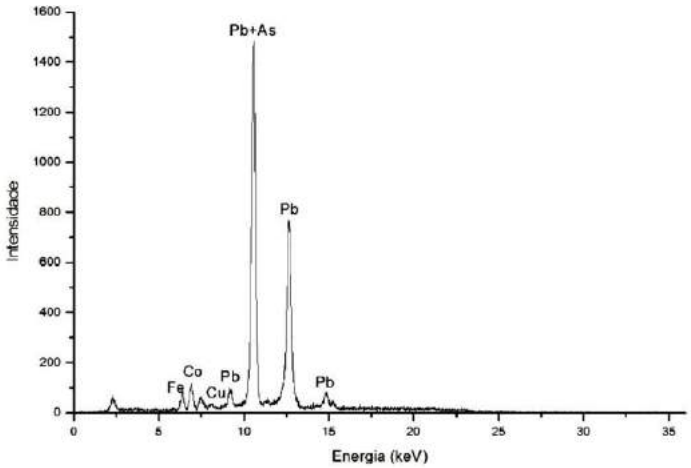


Figura 124: Espectro de EDXRF do ponto AP8'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobalto, Cobre.
Interpretação: Pigmento de cobalto (esmalte?); pigmento de cobre; branco de chumbo e ocre.

Ponto AP9': branco, luz.

Análise EDXRF:

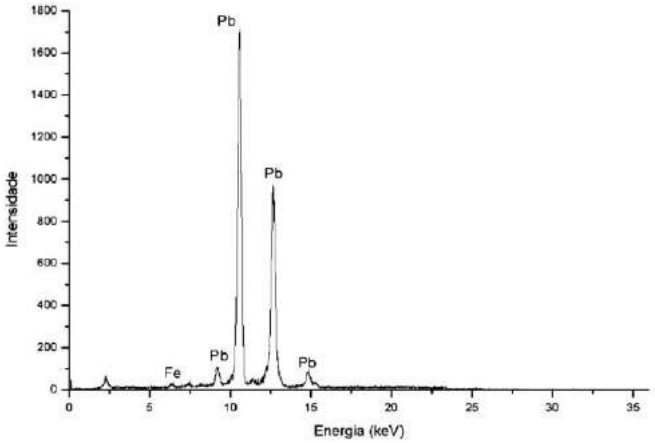


Figura 125: Espectro de EDXRF do ponto AP9'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo e Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo e ocre.

Tabela 24: Pigmentos identificados nos pontos analisados por EDXRF[9]

Pontos analisados	Cores	Elementos detetados	Pigmentos identificados
AP1'	Verde	Cu, Pb, Fe	Azurite; ocre; branco de chumbo
AP2'	Castanho	Pb, Fe, Ca, Mn, Cu	Ocre castanho; branco de chumbo; pigmento de cobre
AP4'	Vermelho	Pb, Hg	Branco de chumbo; vermelhão
AP5'	Carnação	Pb, Fe, Cu	Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobre (?)
AP6'	Carnação	Pb, Ca, Fe, Cu, Hg	Branco de chumbo; vermelhão; ocre; pigmento de cobre
AP7'	Carmim	Pb, Ca, Fe, Cu	Branco de chumbo; pigmento de cobre; ocre
AP8'	Bege	Pb, Fe, Co, Cu, As	Pigmento de cobalto (esmalte?); pigmento de cobre; branco de chumbo; ocre
AP9'	Branco	Pb, Fe	Branco de cumbo; ocre

[9] Esta identificação foi realizada a partir dos elementos detetados por EDXRF.

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *ADORAÇÃO DOS PASTORES*

Informação recolhida no âmbito desta investigação



Figura 126: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 25: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da Amostra	Cores analisadas	Métodos de análise
AP4	Amarelo, luz, veste do pastor do 1º plano	MO, SEM-EDX
AP5	Castanho, luz, burro	MO, teste de coloração seletiva, μ-FTIR
AP6	Castanho-escuro, sombra, fundo arquitetónico	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
AP7	Cinzento, luz, fundo arquitetónico	MO, μ-FTIR
AP8	Carmim, sombra, veste Virgem	MO, μ-FTIR

Amostra AP4: amarelo, luz.

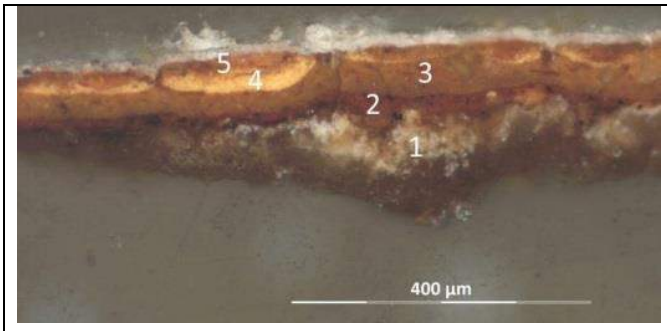


Figura 127: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada amarelo escuro (18 µm)
4 – Camada amarelo claro (10-24 µm)
3 – Camada amarelo escuro (50 µm)
2 – Camada laranja (20 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (136 µm)

Análise SEM-EDX:

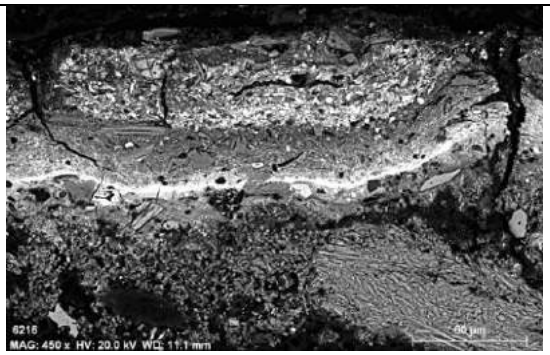


Figura 128: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 129: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

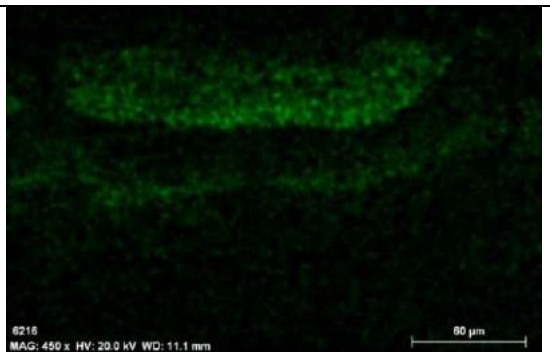


Figura 130: Mapa de EDX para o elemento arsénio (As)

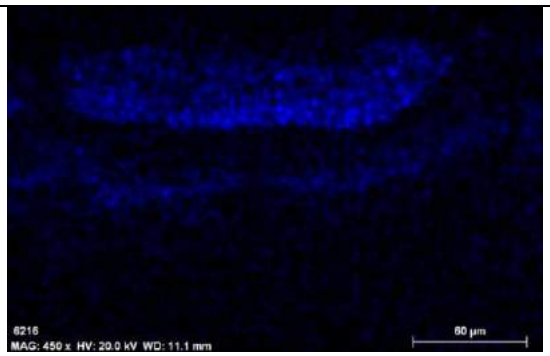


Figura 131: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

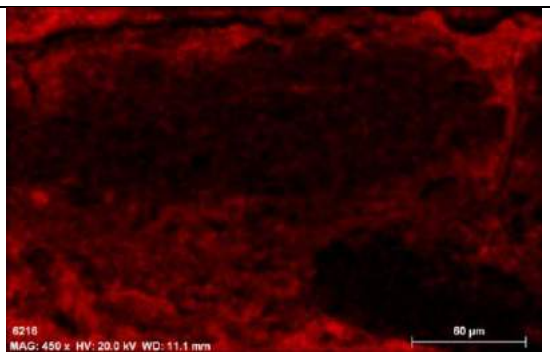


Figura 132: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

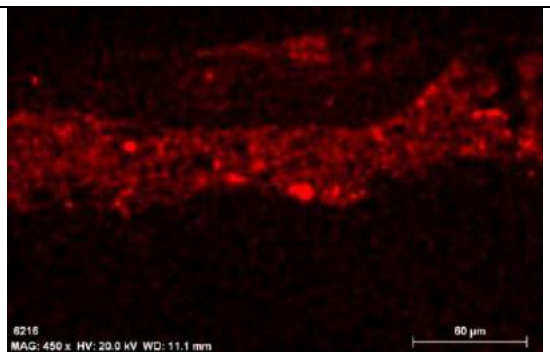


Figura 133: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

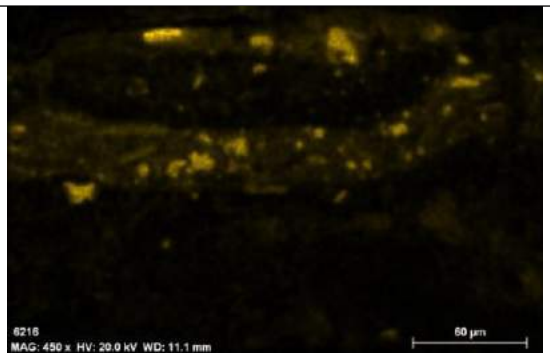


Figura 134: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

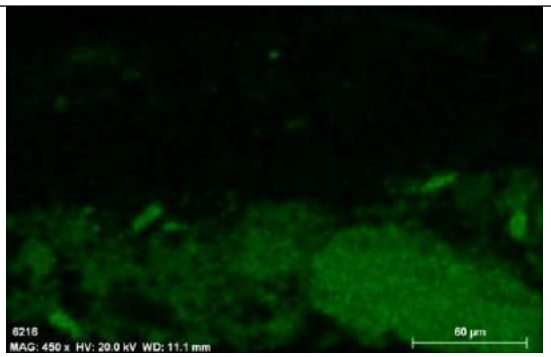


Figura 135: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

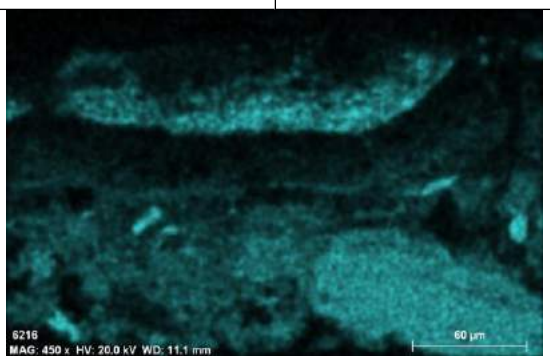


Figura 136: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[10]

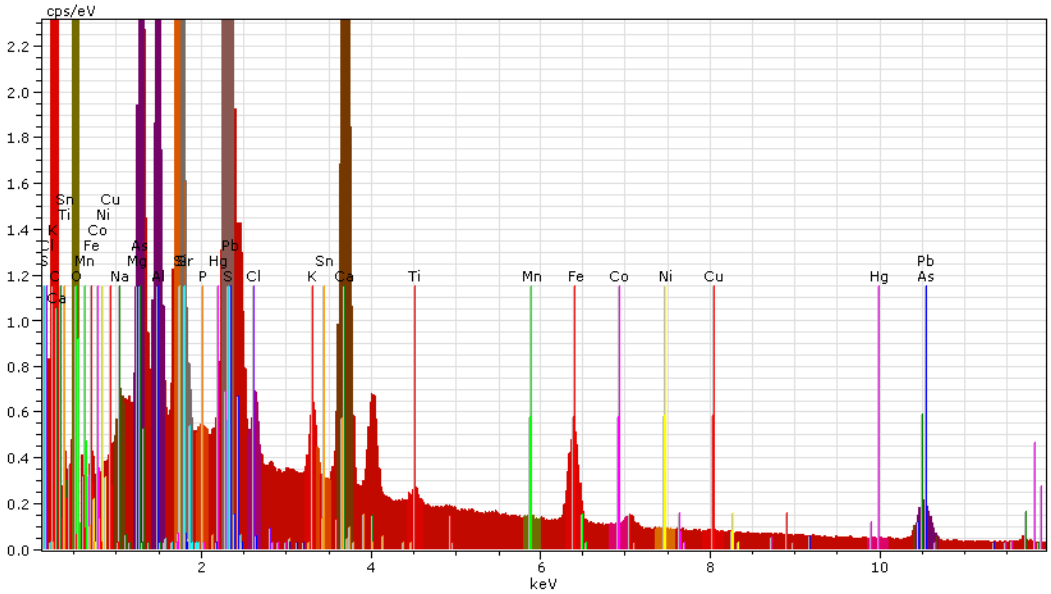


Figura 137: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[10] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

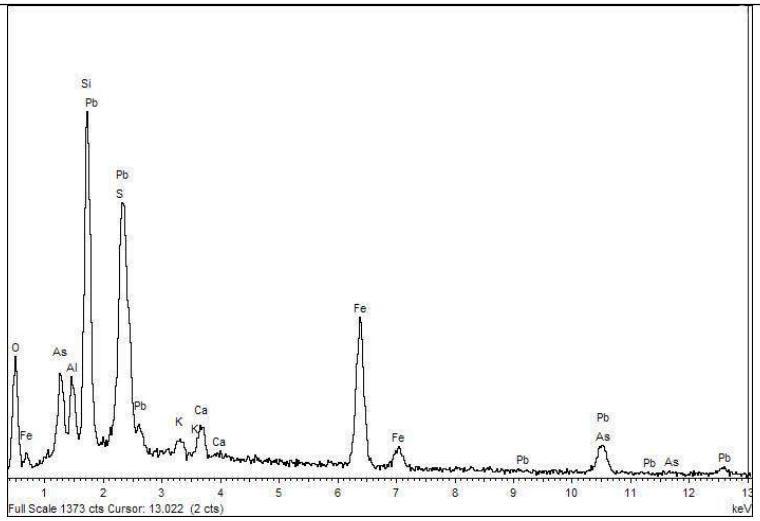


Figura 138: Espectro EDX da camada 2 (laranja) - realgar

Tabela 26: Tabela descritiva da análise EDX da camada 2 (laranja)

Element	App Conc.	Intensity Corrn.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%
O K	5.22	0.7059	22.54	0.73	49.71
Al K	0.72	0.6645	3.29	0.21	4.30
Si K	3.81	0.7509	15.44	0.35	19.40
S K	0.80	0.8067	3.02	0.32	3.32
K K	0.29	0.9106	0.98	0.16	0.88
Ca K	0.62	0.9091	2.09	0.17	1.84
Fe K	6.15	0.9190	20.38	0.47	12.88
As L	2.22	0.9265	7.28	0.40	3.43
Pb M	6.29	0.7671	24.99	0.79	4.26
Totals			100.00		

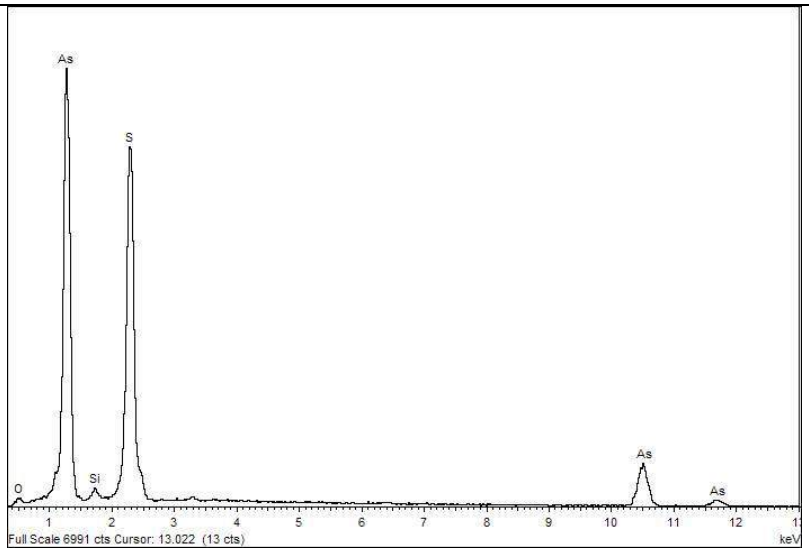


Figura 139: Espectro EDX da camada 4 (amarelo claro) - auripigmento

Tabela 27: Tabela descritiva da análise EDX da camada 4 (amarelo claro)

Element	App Conc.	Intensity Corrn.	Weight%	Weight% Sigma	Atomic%
O K	1.87	0.4777	5.44	0.38	14.40
Si K	0.54	0.5341	1.40	0.11	2.10
S K	21.74	0.7393	40.91	0.31	53.99
As L	59.45	1.5823	52.25	0.34	29.51
Totals			100.00		

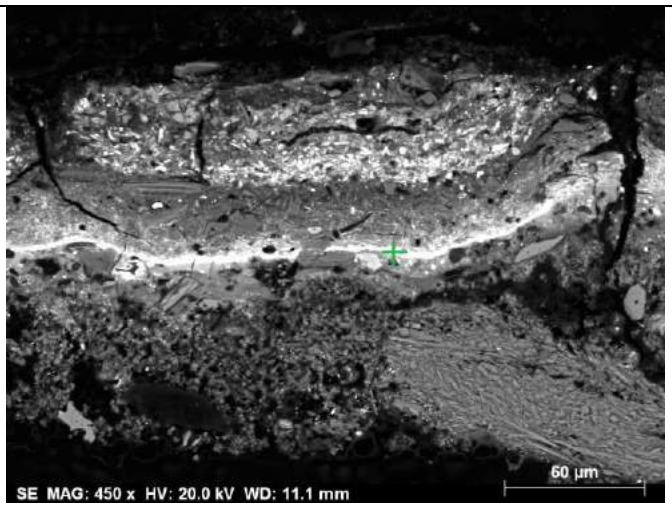


Figura 140: Análise de uma partícula cor-de-laranja da camada 2 (laranja)

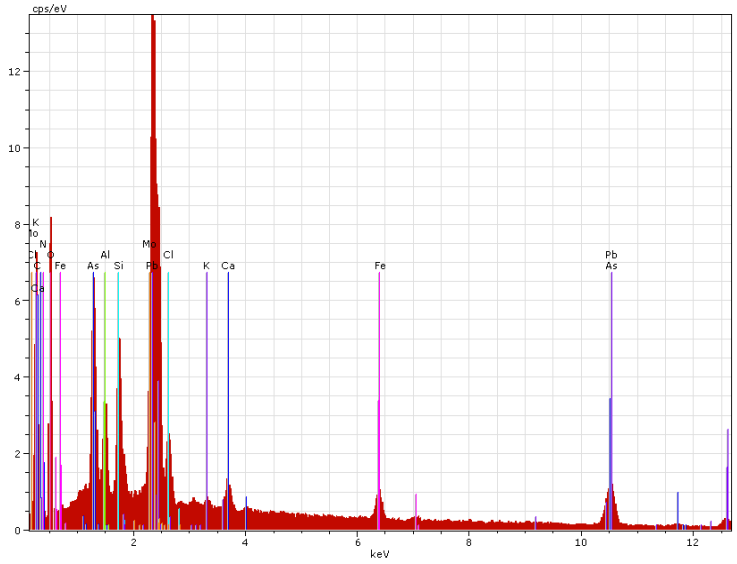


Figura 141: Espectro EDX deste ponto – realgar + branco de chumbo

Tabela 28: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	30.45	30.25	3.65	1.10	0.376	0.722	1.000	1.115
O	8	K-series	24.00	23.84	37.22	3.32	0.275	0.867	1.000	1.000
C	6	K-series	23.51	23.35	48.56	3.45	0.417	0.559	1.000	1.000
As	33	K-series	12.82	12.73	4.25	0.48	0.084	1.222	1.000	1.235
Fe	26	K-series	2.27	2.25	1.01	0.10	0.009	2.301	1.000	1.118
Si	14	K-series	2.03	2.01	1.79	0.12	0.008	2.478	1.000	1.010
Al	13	K-series	1.87	1.86	1.72	0.12	0.010	1.877	1.000	1.008
Mo	42	L-series	1.62	1.61	0.42	0.09	0.011	1.471	1.000	1.013
Cl	17	K-series	1.08	1.07	0.76	0.07	0.004	2.435	1.000	1.014
Ca	20	K-series	0.88	0.87	0.54	0.06	0.003	2.475	1.000	1.027
K	19	K-series	0.15	0.15	0.09	0.03	0.001	2.627	1.000	1.022
		Total:	100.67	100.00	100.00					

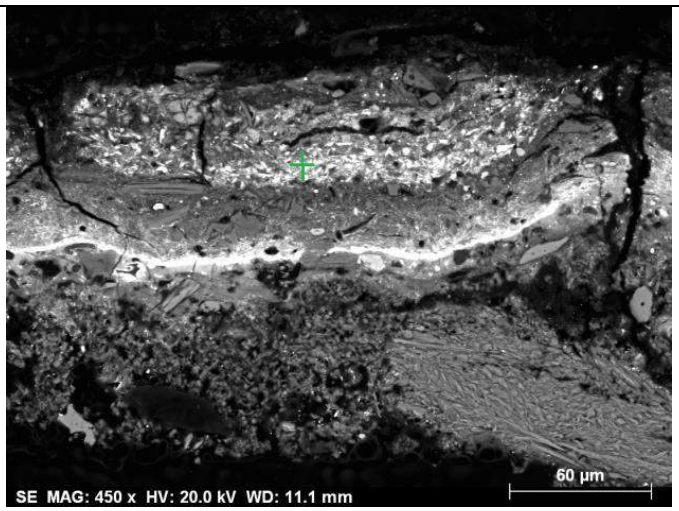


Figura 142: Análise de uma partícula amarela da camada 4 (amarelo-claro)

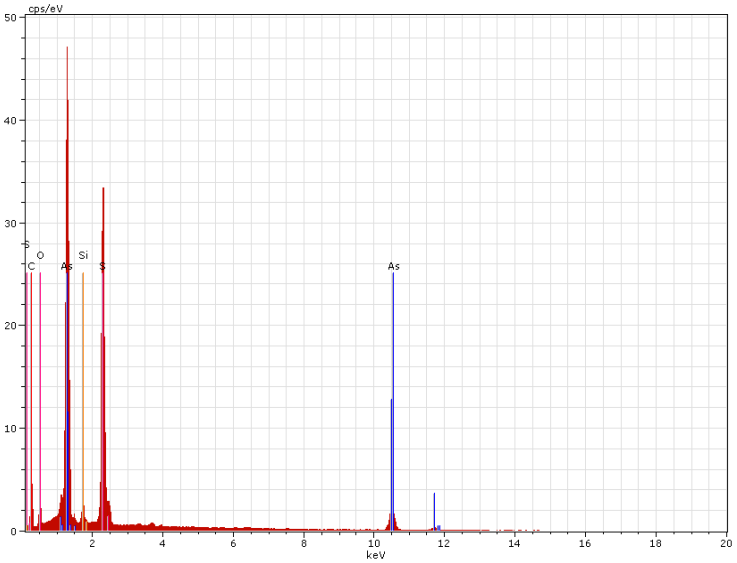


Figura 143: Espectro EDX deste ponto – auripigmento e, possivelmente, realgar (?)

Tabela 29: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	42.88	38.21	65.44	6.56	0.895	0.427	1.000	1.000
As	33	K-series	37.35	33.29	9.14	1.20	0.294	1.034	1.000	1.095
S	16	K-series	18.82	16.77	10.76	0.70	0.101	1.658	1.000	1.006
O	8	K-series	12.32	10.98	14.12	2.03	0.204	0.538	1.000	1.000
Si	14	K-series	0.84	0.75	0.55	0.07	0.004	1.658	1.000	1.010
		Total:	112.21	100.00	100.00					

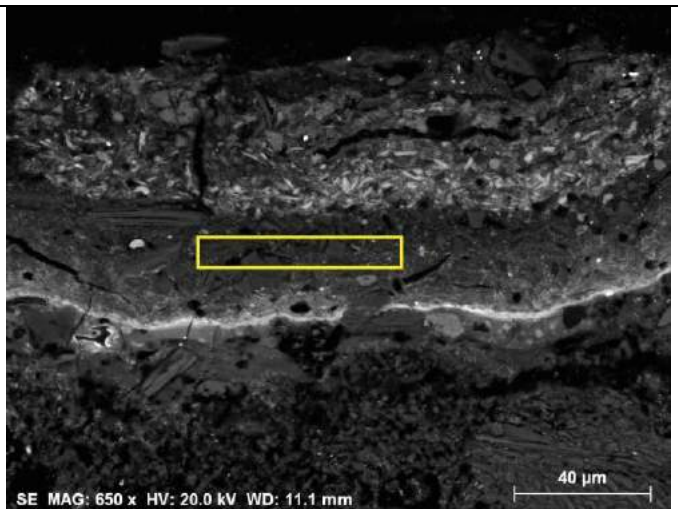


Figura 144: Análise de uma área da camada 3 (amarelo escuro)

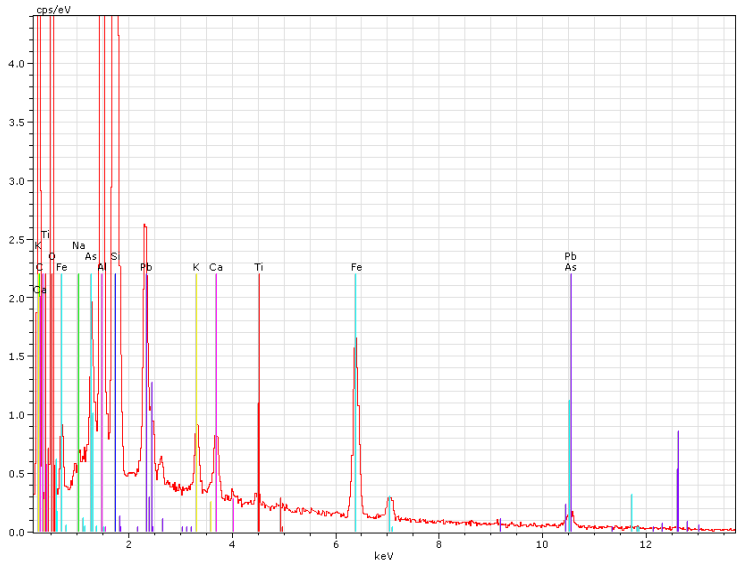


Figura 145: Espectro EDX desta área – ocres

Tabela 30: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	45.14	42.46	44.69	5.51	0.610	0.697	1.000	1.000
C	6	K-series	32.19	30.28	42.45	4.42	0.702	0.431	1.000	1.000
Si	14	K-series	12.31	11.58	6.94	0.55	0.057	2.028	1.000	1.004
Fe	26	K-series	5.48	5.15	1.55	0.19	0.021	2.220	1.000	1.083
Al	13	K-series	5.27	4.95	3.09	0.28	0.033	1.511	1.000	1.009
Pb	82	L-series	2.72	2.56	0.21	0.19	0.028	0.764	1.000	1.187
As	33	K-series	1.63	1.53	0.34	0.12	0.009	1.292	1.000	1.264
Ca	20	K-series	0.63	0.59	0.25	0.05	0.003	2.208	1.000	1.028
K	19	K-series	0.53	0.50	0.21	0.05	0.002	2.312	1.000	1.022
Na	11	K-series	0.31	0.29	0.21	0.05	0.002	1.180	1.000	1.004
Ti	22	K-series	0.12	0.11	0.04	0.03	0.000	2.088	1.000	1.053
		Total:	106.32	100.00	100.00					

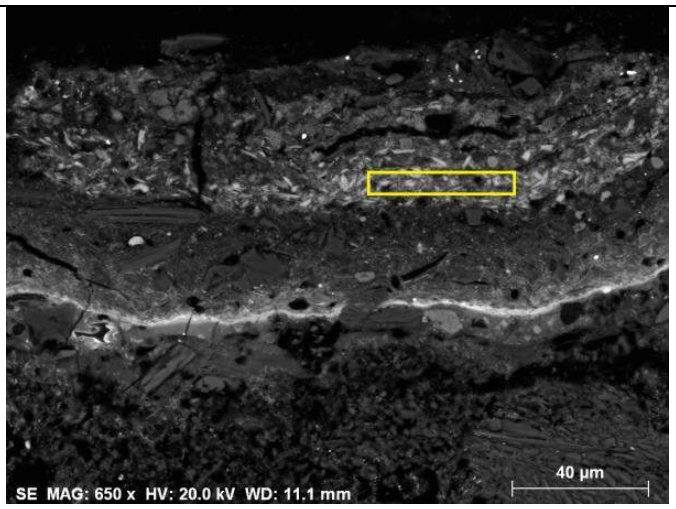


Figura 146: Análise de uma área da camada 4 (amarelo)

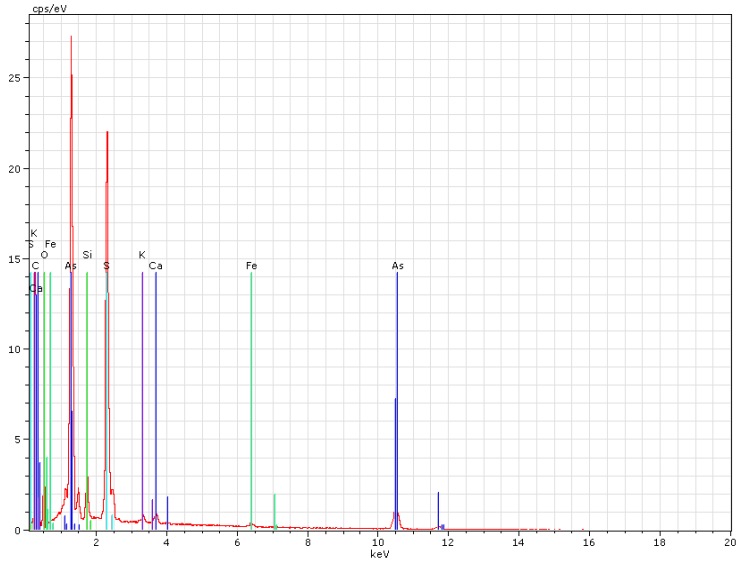


Figura 147: Espectro EDX desta área – auripigmento e, possivelmente, realgar (?)

Tabela 31: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	41.24	41.27	63.68	5.97	0.884	0.467	1.000	1.000
As	33	K-series	24.80	24.82	6.14	0.82	0.171	1.311	1.000	1.106
O	8	K-series	18.40	18.41	21.33	2.70	0.283	0.650	1.000	1.000
S	16	K-series	13.05	13.06	7.55	0.50	0.062	2.077	1.000	1.007
Si	14	K-series	1.17	1.17	0.77	0.08	0.006	2.074	1.000	1.009
Ca	20	K-series	0.52	0.52	0.24	0.05	0.002	2.248	1.000	1.024
Fe	26	K-series	0.50	0.50	0.16	0.05	0.002	2.254	1.000	1.127
K	19	K-series	0.25	0.25	0.12	0.04	0.001	2.355	1.000	1.019
		Total:	99.94	100.00	100.00					

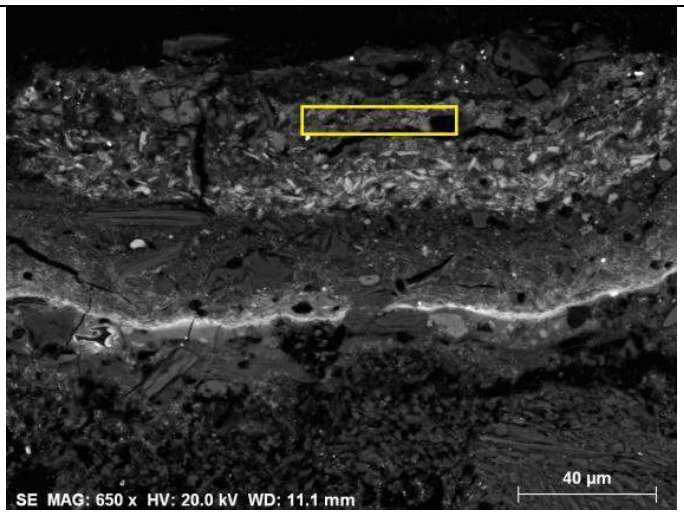


Figura 148: Análise de uma área da camada 4 (amarelo)

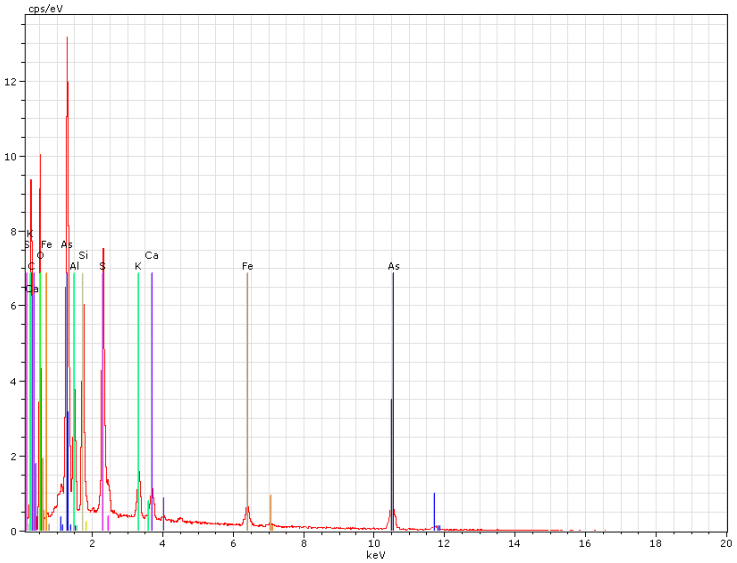


Figura 149: Espectro EDX desta área – auripigmento e, possivelmente, realgar (?)

Tabela 32: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	39.60	39.63	55.70	5.32	0.852	0.465	1.000	1.000
O	8	K-series	32.14	32.17	33.93	4.15	0.439	0.733	1.000	1.000
As	33	K-series	14.58	14.59	3.29	0.51	0.084	1.539	1.000	1.134
S	16	K-series	4.51	4.51	2.38	0.19	0.019	2.389	1.000	1.008
Si	14	K-series	2.91	2.92	1.75	0.15	0.012	2.380	1.000	1.006
Al	13	K-series	2.58	2.59	1.62	0.15	0.015	1.773	1.000	1.005
Fe	26	K-series	1.59	1.59	0.48	0.08	0.005	2.624	1.000	1.120
K	19	K-series	1.09	1.09	0.47	0.06	0.004	2.720	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.92	0.92	0.39	0.06	0.003	2.599	1.000	1.026
		Total:	99.92	100.00	100.00					

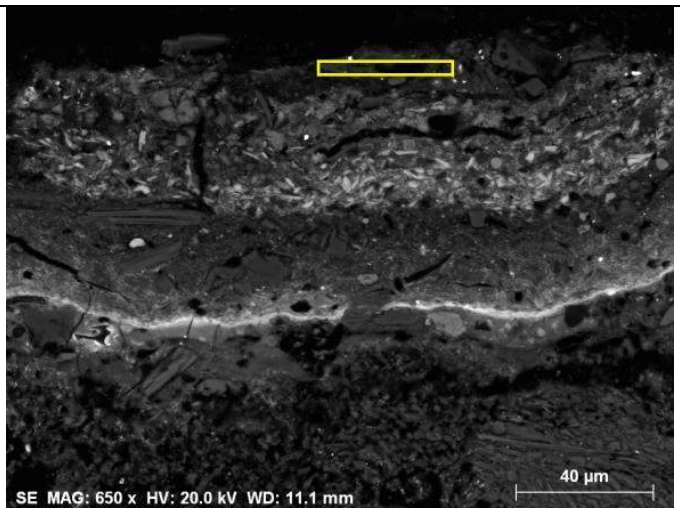


Figura 150: Análise de uma área da camada 5 (amarelo escuro)

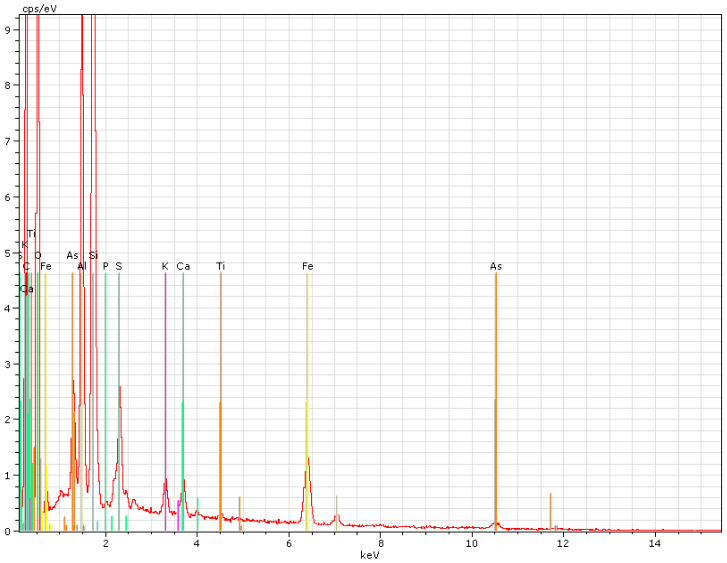


Figura 151: Espectro EDX desta área – ocres + realgar (?)

Tabela 33: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
O	8	K-series	41.54	40.47	39.92	5.09
C	6	K-series	39.16	38.16	50.13	5.11
Si	14	K-series	8.34	8.12	4.56	0.38
Al	13	K-series	4.87	4.74	2.77	0.26
Fe	26	K-series	3.88	3.78	1.07	0.14
As	33	K-series	2.43	2.37	0.50	0.14
S	16	K-series	1.28	1.24	0.61	0.07
Ca	20	K-series	0.59	0.57	0.23	0.05
K	19	K-series	0.45	0.44	0.18	0.04
Ti	22	K-series	0.10	0.10	0.03	0.03
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	102.64	100.00	100.00	

Tabela 34: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Amarelo escuro	Ocre amarelo; realgar (?)
4	Amarelo claro	Auripigmento; realgar (?)
3	Amarelo escuro	Ocre amarelo
2	Laranja	Realgar; branco de chumbo
1	Preparação	Sulfato de cálcio (gesso)

Amostra AP5: castanho, luz.

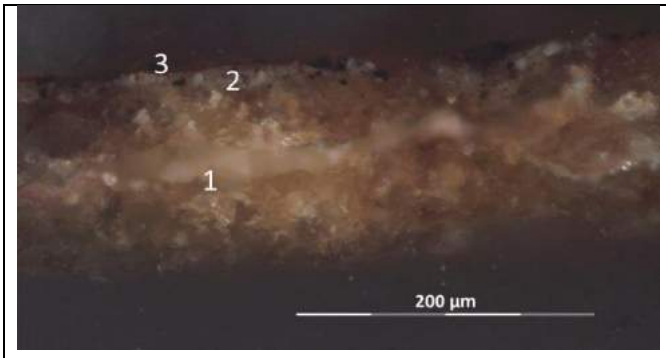


Figura 152: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (5 µm)
2 – Camada branca acinzentada (10 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (123 µm)

Teste de coloração seletiva:

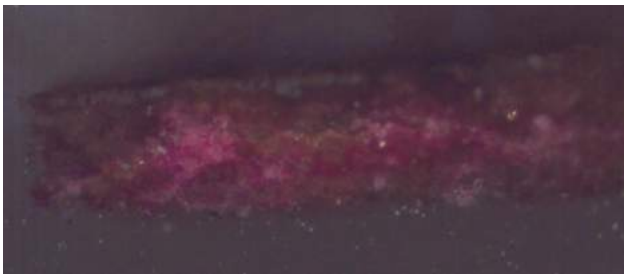


Figura 153: Corte estratigráfico - Teste de coloração seletiva realizado com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Análise µ-FTIR:

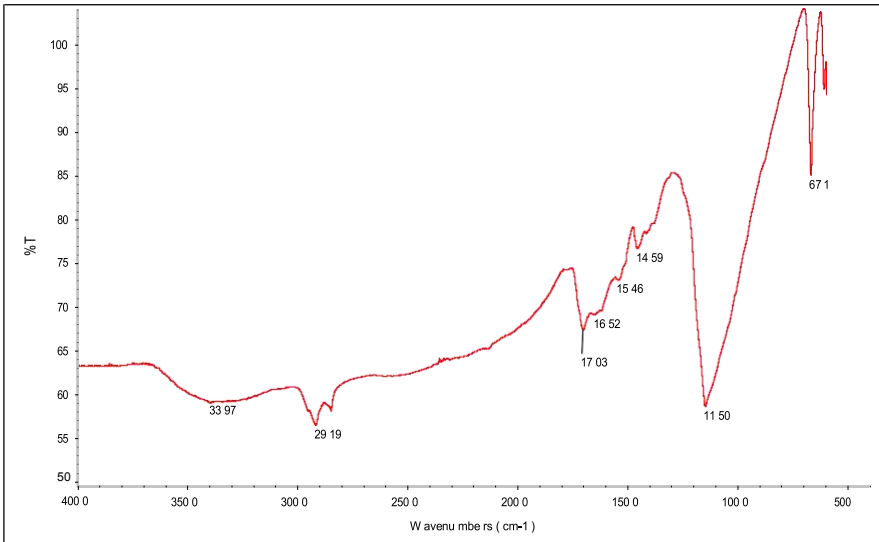


Figura 154: Espectro de IV da camada 3 (castanha)

Materiais identificados:

- Óleo (aglutinante da camada cromática)
- Material proteico (cola animal) (pode ter sido usada numa fixação ou consolidação da camada cromática)
- Sulfato de cálcio di-hidratado

Amostra AP6: castanho-escuro, sombra.

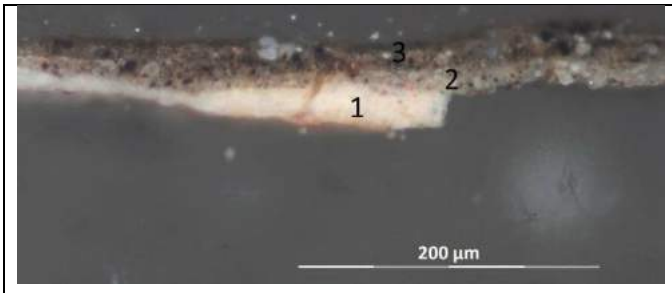


Figura 155: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta acastanhada (23 µm)
2 – Camada cinzenta (8 µm)
1 – Camada branca (23 µm)

Análise µ-FTIR:

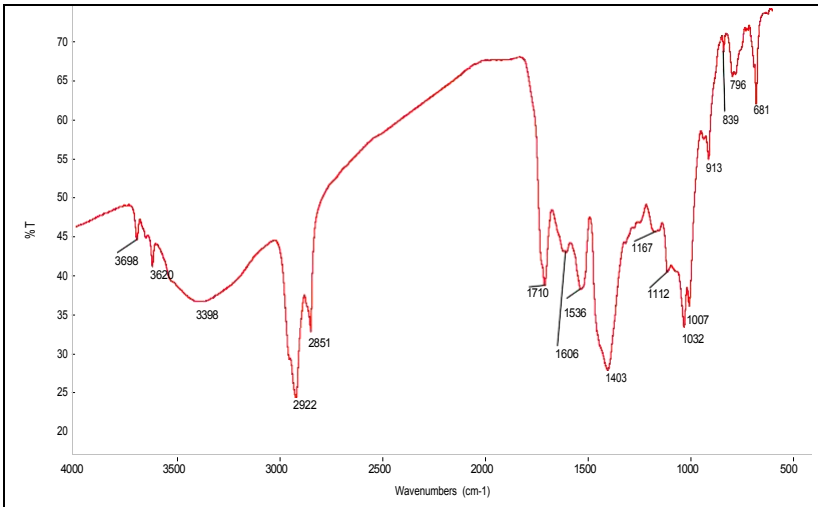


Figura 156: Espectro de IV da camada 3 (cinzenta acastanhada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Minerais do grupo da caulinite (ocres)
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:



Figura 157: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 158: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

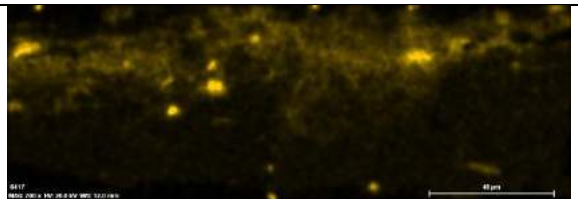


Figura 159: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

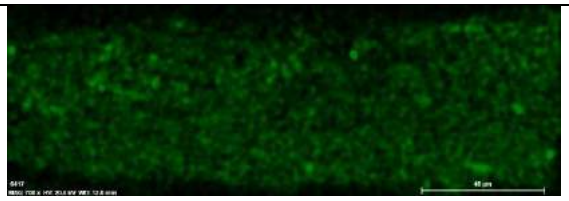


Figura 160: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

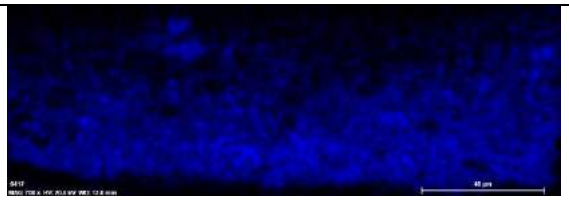


Figura 161: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

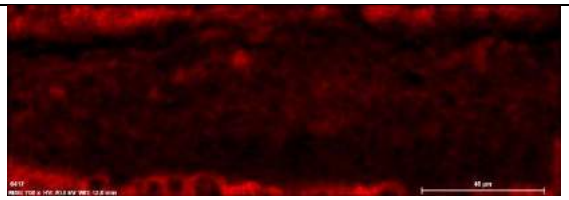


Figura 162: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

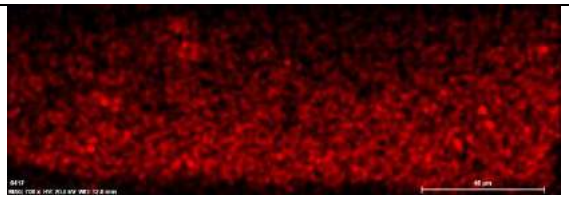


Figura 163: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

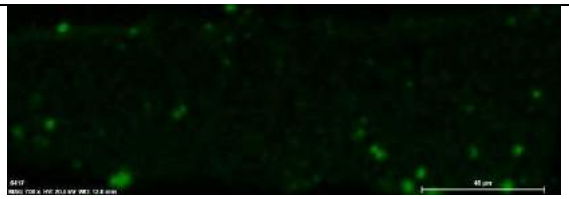


Figura 164: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

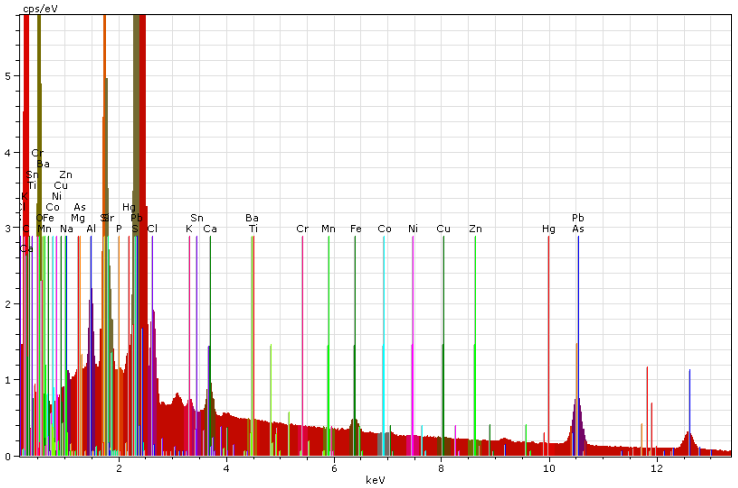


Figura 165: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

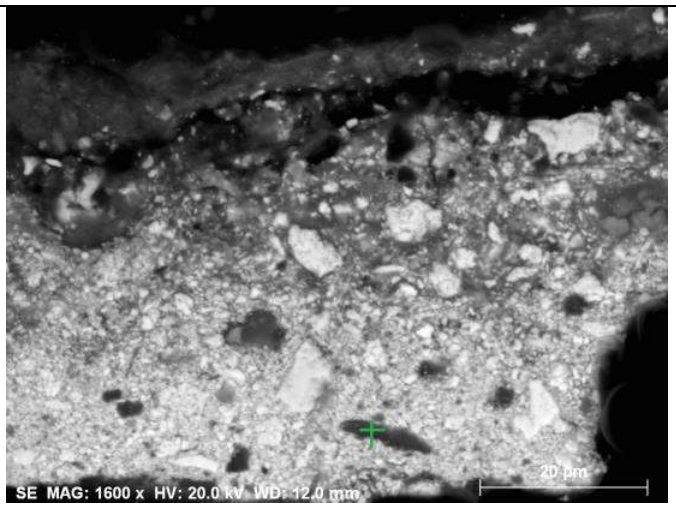


Figura 166: Análise de uma partícula translúcida da camada 1 (branca)

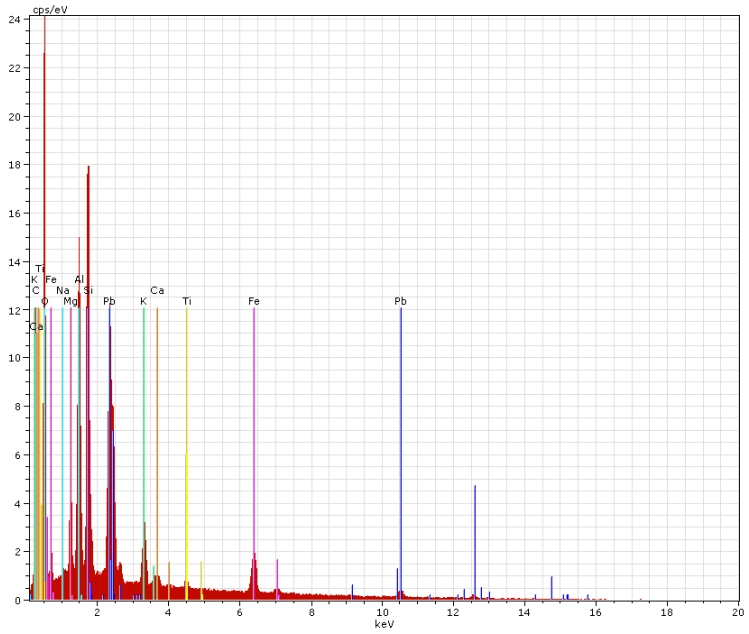


Figura 167: Espectro EDX deste ponto – aluminossilicato + branco de chumbo (vestígios)

Tabela 35: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	36.59	41.93	48.14	4.55	0.455	0.921	1.000	1.000
C	6	K-series	22.58	25.88	39.57	3.17	0.470	0.551	1.000	1.000
Pb	82	L-series	11.37	13.03	1.16	0.49	0.127	0.885	1.000	1.158
Si	14	K-series	4.97	5.69	3.72	0.24	0.021	2.695	1.000	1.007
Al	13	K-series	4.78	5.48	3.73	0.26	0.027	2.025	1.000	1.007
Fe	26	K-series	3.52	4.04	1.33	0.13	0.014	2.710	1.000	1.098
K	19	K-series	1.40	1.60	0.75	0.07	0.005	2.962	1.000	1.022
Mg	12	K-series	1.28	1.47	1.11	0.10	0.008	1.869	1.000	1.007
Na	11	K-series	0.27	0.31	0.25	0.05	0.002	1.608	1.000	1.004
Ca	20	K-series	0.27	0.31	0.14	0.04	0.001	2.809	1.000	1.028
Ti	22	K-series	0.24	0.27	0.10	0.04	0.001	2.620	1.000	1.049
		Total:	87.26	100.00	100.00					

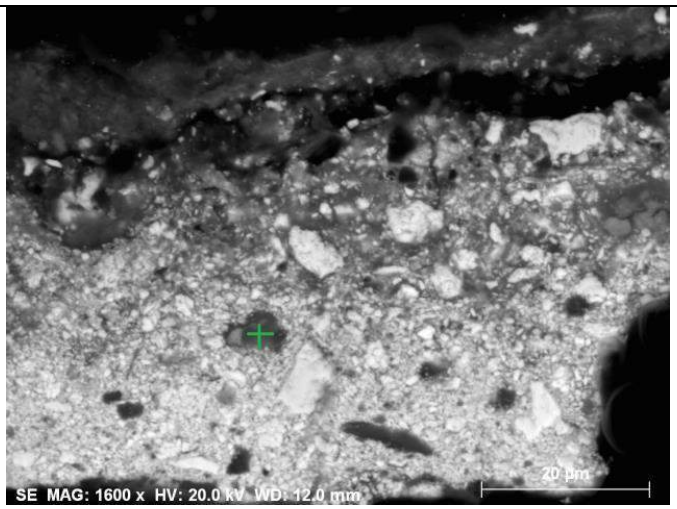


Figura 168: Análise de uma partícula avermelhada da camada 1 (branca)

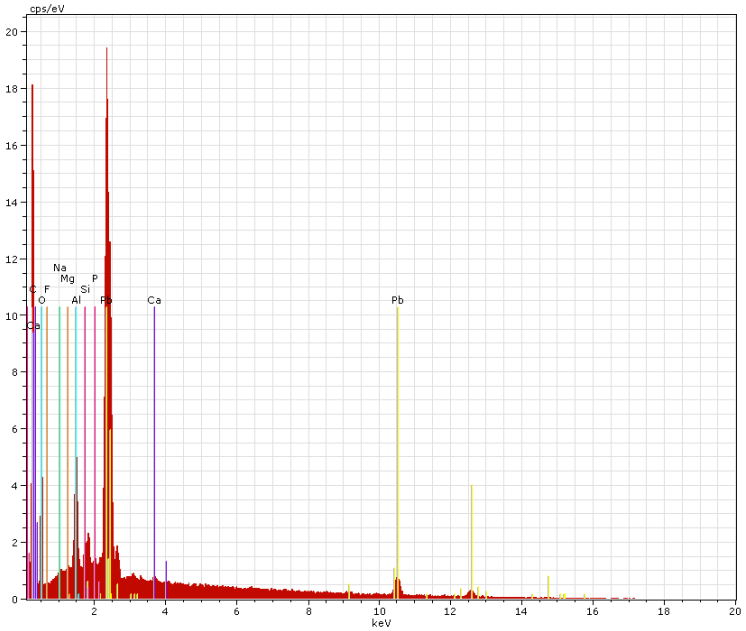


Figura 169: Espectro EDX deste ponto – laca (corante depositado num substrato de Al)

Tabela 36: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	35.68	40.01	65.65	4.53
Pb	82	L-series	30.21	33.88	3.22	1.07
O	8	K-series	21.47	24.07	29.65	2.98
Al	13	K-series	1.78	2.00	1.46	0.12
Si	14	K-series	0.02	0.03	0.02	0.00
Ca	20	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	89.17	100.00	100.00	

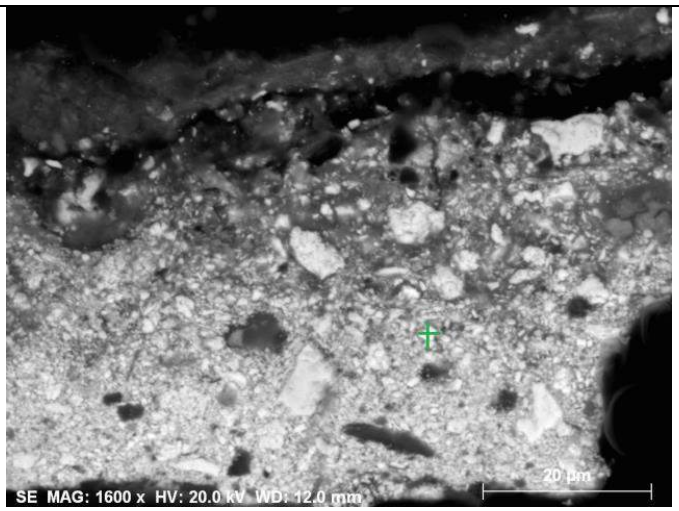


Figura 170: Análise de uma partícula vermelha da camada 1 (branca)

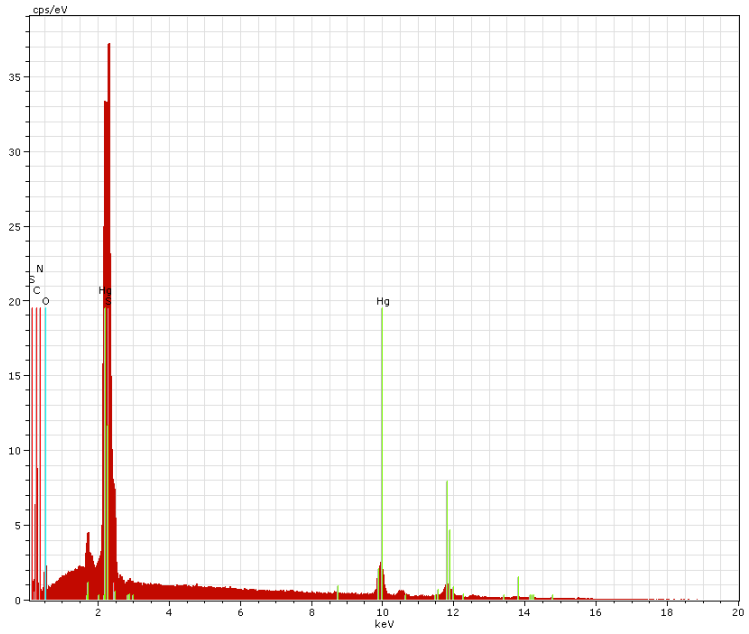


Figura 171: Espectro EDX deste ponto – vermelhão

Tabela 37: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Hg	80	L-series	57.51	59.35	9.73	1.84	0.720	0.740	1.000	1.114
C	6	K-series	23.61	24.36	66.69	3.49	0.252	0.966	1.000	1.000
S	16	K-series	9.30	9.60	9.84	0.36	0.042	2.262	1.000	1.013
O	8	K-series	6.48	6.69	13.75	1.17	0.051	1.313	1.000	1.000
		Total:	96.90	100.00	100.00					

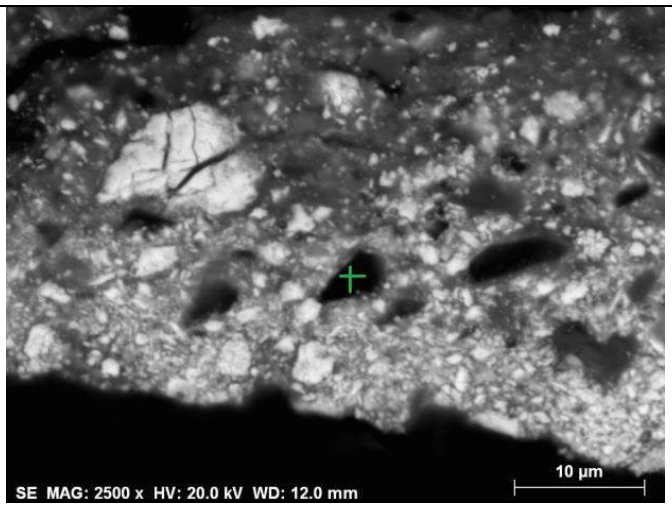


Figura 172: Análise de uma partícula preta da camada 2 (cinzenta)

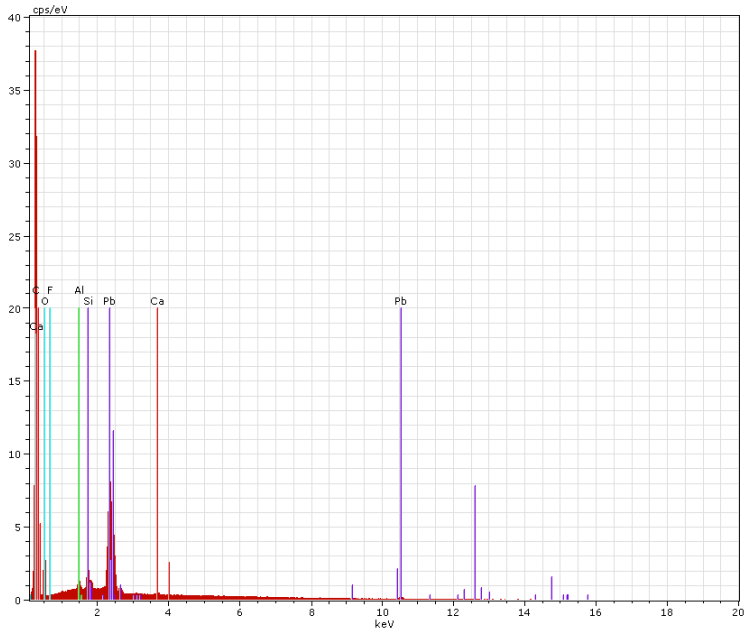


Figura 173: Espectro EDX deste ponto – carvão vegetal

Tabela 38: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	68.77	68.77	79.20	7.93
O	8	K-series	23.18	23.18	20.04	3.20
Pb	82	L-series	7.52	7.52	0.50	0.36
Si	14	K-series	0.36	0.36	0.18	0.04
Al	13	K-series	0.17	0.17	0.08	0.04
Ca	20	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	100.00	100.00	100.00	

Tabela 39: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Cinzenta acastanhada	Ocre castanho; branco de chumbo; carvão vegetal; carbonato de cálcio
2	Cinzenta	Ocre castanho; branco de chumbo; carvão vegetal; carbonato de cálcio
1	Branca	Branco de chumbo; ocres; vermelhão; laca; carbonato de cálcio

Amostra AP7: cinzento, luz.

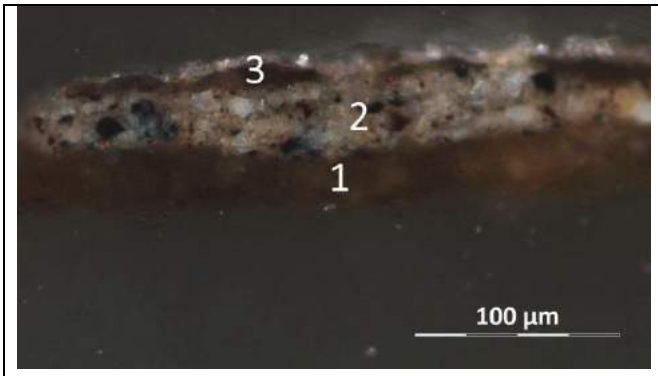


Figura 174: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (13 µm)
2 – Camada cinzento claro (36 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

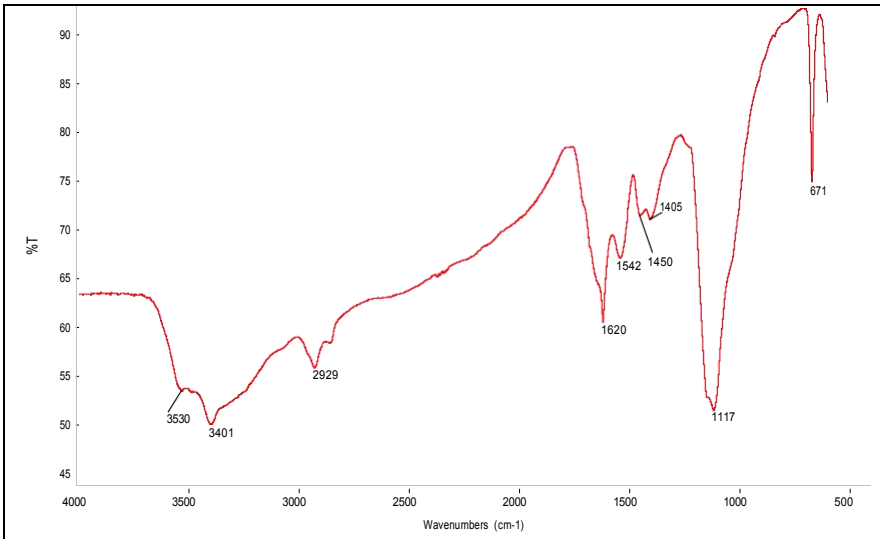


Figura 175: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

Amostra AP8: carmim, sombra.

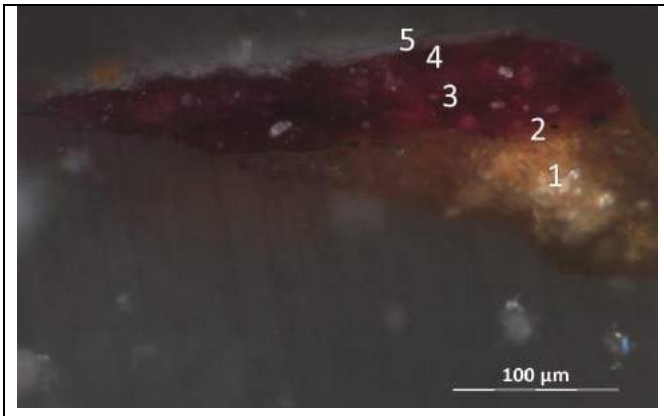


Figura 176: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camara clara (verniz?) (8 µm)
4 – Camada carmim escuro (velatura?) (10µm)
3 – Camada carmim (26 µm)
2 – Partículas pretas
1 – Camada de preparação branca acastanhada (96 µm)

Análise µ-FTIR:

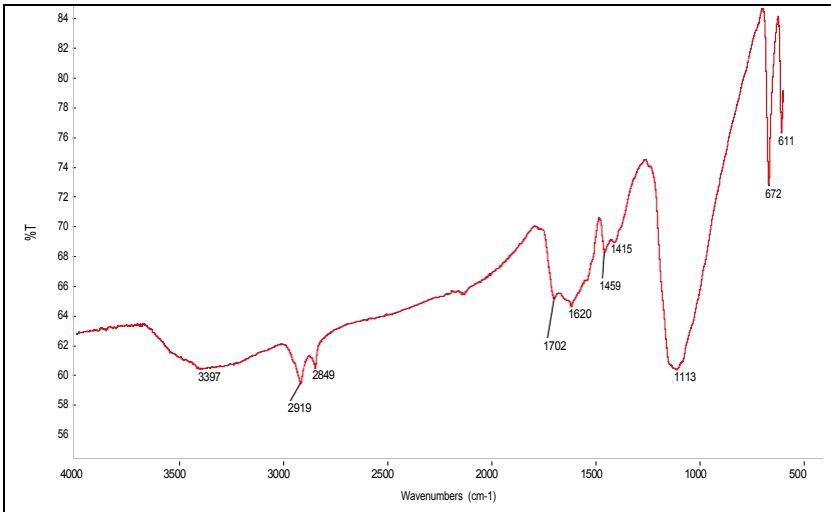


Figura 177: Espectro de IV da camada 3 (carmim)

Materiais identificados:

- Óleo
- Sulfato de cálcio di-hidratado
- As duas bandas largas e intensas, cujos máximos de intensidade se situam, respetivamente, a 1620 cm^{-1} e a 1415 cm^{-1}, atribuem-se a elongações C-O em grupos COO^-, assim como a elongações C=C, podendo assim as bandas ser devidas à presença de um corante.
(estas bandas estão ainda relacionadas com a presença do sulfato e do óleo)

REFERÊNCIAS

CARBALLO, Jorgelina; SARAIVA, Sandra - *"Adoração dos Pastores": Relatório Científico - Exame estratigráfico e de EDXRF*. Porto: Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa - Porto, 2010a.

CARBALLO, Jorgelina; SARAIVA, Sandra - *"Anunciação": Relatório Científico - Exame estratigráfico e de EDXRF*. Porto: Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa - Porto, 2010b.

CARBALLO, Jorgelina; SARAIVA, Sandra - *"Visitação": Relatório Científico - Exame estratigráfico e de EDXRF*. Porto: Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa - Porto, 2010c.

APÊNDICE VII – DOCUMENTAÇÃO RELATIVA ÀS PINTURAS DA MISERICÓRDIA DO PORTO

DOCUMENTOS RELATIVOS À EXECUÇÃO DOS PAINÉIS DE DIOGO TEIXEIRA

Em Agosto de 1591 tomaram-se deliberações importantes:

«Assento que se fez sobre o sacrário e painéis da Capela de Dom Lopo de Almeida que Deus tem.

Em 14 dias do mês de agosto de 1590, estando o Provedor António Pereira de Vasconcelos na mesa do despacho desta Santa Casa da Misericórdia da cidade do Porto, com os deputados e o Padre João Alvares, retor do Colégio da Companhia de Jesus, e o padre Francisco Fernandes, da mesma Companhia, e os mais Irmãos e pessoas que para o negócio abaixo forão chamadas, que aqui assinaram, - se praticou sobre o sacrário e painéis da capela do dito D. Lopo, que é a maior desta Igreja, e se viram os pareceres por escrito de Francisco Venegas e de Nicolau de frias e doutras pessoas com que se comunicou, e assentaram que o sacrário e painéis se fizessem de madeira muito boa e seca, que fiquem como deve; e de tudo isto mandaram fazer este assento por mim Miguel Soares de Carvalho, escrivão da Casa em ausência de bernardo Pereira; declaro que o padre Reitor não foi presente por adoecer e mandou em seu nome o padre Marco António, italiano, da mesma Companhia, e com seu voto e do padre visitador [resolveu-se] que fosse de madeira…E disseram mais que o Provedor com os mais Irmãos da mesa dêem ordem em tudo o que tocar á dite obra do sacrário e painéis como lhes melhor parecer» (BASTO: 1997, p.132).

«Assento que se fez sobre o fazer dos painéis do retábulo da Capela de D. Lopo de Almeida que Deus haja;

Aos 26 dias do mês de Agosto de 1590 na Mesa desta Santa Casa da Misericórdia da cidade do Porto, o Provedor António Pereira de Vasconcelos com os mais irmãos e deputados da Mesa, se praticou que era necessário fazerem-se os painéis do retábulo do dito D. Lopo por estar assim como agora está indecente; para a qual obra havia muita informação que nestas partes não havia melhor oficial desta obra que Pero de Figueiredo, morador nesta cidade, e em Mesa se pôs em votos e saiu que ao dito Pero de Figueiredo se dessem; e que para maior certeza de ser a obra dos ditos painéis que ao presente se fizessem como devem era necessário, o dito oficial fizesse um dos painéis a jornal e que o acabasse e fosse visto; e que sendo muito perfeito e a contentamento do Provedor e irmãos lhe dessem os mais, e não no sendo buscassem outro oficial que melhor os fizesse; o qual assento foi lido ao dito Pero de Figueiredo, e ele se obrigou por sua pessoa e bens a o fazer da maneira e feitio que lho mandassem fazer com as condições acima e se concertaram com ele que fizesse o primeiro painel da parte de baixo da banda do Evangelho a jornal, e a ele como mestre lhe darão a 200 rs. Por dia de suas mãos e ferramenta, e o mais da madeira que necessitava fôr p.ª a dita obra lha dará a Casa á sua custa; e logo que havia de começar a trabalhar e entender no dito painel àmanha 27 do dito mês, e não largaria a obra até ser de todo acabada; ao que se obrigou e assinou este assento…

Testemunhas…e Baptista da Silva, enxambrador, obreiro do dito Pero de Figueiredo.

(a.) Pero de Figueiredo» (BASTO: 1997, p.133).

Pero de Figueiredo começou a trabalhar no dia 27 de Agosto de 1590, segunda-feira. Subordinadas à rubrica *Retábulo* aparecem registadas diversas despesas:

«- em 6 de gosto, em compra de 16 *bordos* a Paulo Ferreira, para o retábulo de . Lopo; no meso dia deram a Pero de Figueiredo 320 rs. *para ir ao termo da Maia buscar e escolher o tabuado de castanho para a Capela*. A 7, dia imediato, deram 3.330 rs. ao mesmo Figueiredo pelo custo das 18 tábuas de castanho que foi comprar à Maia para o retábulo da capela de D. Lopo; e em 21, deram-lhe mais 2.000 rs., para comprar quatro bordos para o dito retábulo.» (BASTO: 1997, p.134).

Sob a designação *Painéis* foram anotadas variadas despesas; por exemplo:

«No 1.º de Setembro de 1590, pagaram-se 455 rs. a Pero de Figueiredo de gastos que ele fizera na aquisição de *nervos*, chapas de ferro, duas tábuas para os moldes do painel, pregos e outras miudezas de carvão, e fogareiro, uma tigela e um alguidar. Nesse meso dia, o meso Figueiredo recebeu mais 2.150 rs., importância da féria que lhe era devida, a ele (que, como sabemos, ganhava a 200 rs. por dia) e 1 oficial e 1 criado, desde 27 de Agosto último, data em que havia começado a trabalhar no primeiro painel. Seguem-se regularmente os pagamentos semanais das férias, até fim do ano de 1590.» (BASTO: 1997, p.134,135).

Seguem-se uma série de despesas no âmbito deste trabalho (BASTO: 1997, pp.135-137)**:**

«2ª féria – pelo trabalho dos painéis em 7 de Setembro de 1590……...2.100 rs.
No mesmo dia a P.º de Fig.do para comprar grude para os painéis……400 rs.
3ª féria – Id. 15 Set……..2.640 rs.
Em 22 » – um saco de carvão……40 rs.
papel……20 rs.
1 tigela de fogo……..…15 rs.

1 tábua de faia……...15 rs.

4ª féria – id. 22 Set.……..……2.575 rs
Incluindo pag. A Bartolomeu Soares, enxambrador, a 150 rs. por dia.
5ª féria – 28 Setembro……...9.000 rs
A 4 de Outubro compraram-se:
Sete bordos g^des a Mateus Fr^co boceteiro da Porta Nova……...4.900
Duas tábuas de castanho a Belchior Pires caix^ro da Porta Nova…..……800
200 dúzias de *ventaaes* pª o grude a 4 rs. a dúzia……..…800
Tacho de cobre pª cozer o grude……..150
Carreto dos bordos……..…30
Fogareiro pª cozer o grude por quebrar o outro……....30
6ª féria – 6 de Out. – ……..3.410 rs
7ª féria – 13 de Out. –……3.560 rs
8ª féria – 20 de Out. –……3.115 rs

E outras miudezas: pregos taboares
1 cento de fayares
» tachas
1 saco de carvão

9ª féria – 27 de Out. ……3.250 rs.
10ª féria – 7 de Nov. ……..2.695 rs.
11ª (onzena) féria – 10 de Nov……..2.725 rs.
12ª (dozena) féria – 17 de Nov……..2.810 rs.
13ª (trezena) féria – 25 de Nov……..…2.290 rs.
Pregos que se gastaram nos 3 painéis que estão assentados.
14ª (féria catorze) – 1ª Dez^o……...2.780 rs.
15 ª » – 7 Dez^o……2.840 rs.
16ª » – 15 Dez^o……..2.885 rs.
20 Dez^o – a P.^o Gli. P.ª pagar 2 bordos a J.º Frz. da Lada para os painéis da Capela……...1.275 rs.
Pregos.
30 dúzias de grude a 4 rs. a dúzia.

10 Março 1591
Carreto de duas arrobas e 4 arráteis de retalhos de livreiro que Gonçalo Roiz nosso irmão trouxe de Coimbra pª a cola dos painéis……..240 rs
6 Abril
Carreto de 37 arráteis de retalhos para os painéis, que vieram de Coimbra – trouxe-os o meso (as.ª de G.º Roiz)……..130 rs.»

Pero de Figueiredo recebeu de forma regular os seus pagamentos semanais, até finais de 1590. «Depreende-se que, feito o primeiro painel, a sua execução agradou, pois em 24 de Novembro desse ano já *três painéis* estavam assentes; em 4 de Dezembro, deram-se 160 rs. *a Pero de Figueiredo e mais oficiais para merendarem, no dia que levaram o quarto painel à Capela*; e no dia 19 do mesmo mês gastaram-se *1.000 rs. na consoada que se deu pela festa, aos carpinteiros, e ramo ao derradeiro Painel*.» (BASTO: 1997, pp.135,136)

«Em 6 de Janeiro de 1591 a Mesa da Santa Casa assentou mandar a Lisboa um seu procurador, para que ai tratasse de numerosos assuntos de grande importância para a Irmandade, um dos quais o da pintura dos quadros do retábulo da capela-mor. a pessoa escolhida foi o Irmão Pero Homem Carneiro, que aceitou, não só por ser essa a sua obrigação segundo o Compromisso, mas também para fazer serviço a N. S.ª da Misericórdia. Uma das incumbências que levou dizia respeito á Capela de D. Lopo: - *fazer vir diogo teixeira ou fr.^co uenegas pintores p.ª pintarẽ os seis paineis E sacrário da Capella mor desta casa que he de dõ lopo* […].(BASTO: 1997, pp.136,137)».

«Em 24 de Maio de 1591 realizou-se uma reunião na sede da Confraria, com a presença de numerosos Irmãos, dos jesuítas Reitor João Álvares e Padre João de Lucena, do prior de S. Domingos, do Padre Guardião de S. Francisco, do Padre Reitor de Santo Elói e do pintor recém-chegado. Da acta dessa sessão especialmente convocada para *se tratar sôbre a pintura dos painéis*, consta:

Se treminou (sic) que nos painéis do Retábulo da Capela-mor desta Santa Casa, que são cinco os que hão-de pintar (porque o sexto, que é o do meio da ordem de baixo, se encobre a maior parte com o sacrário),…se pintassem *os mistérios e festas de N.ª Senhora*, pois desta confraria da Misericórdia é padroeira a mesma Virgem N.ª S.ª.
E outro si se assentou, estando o dito Diogo Teixeira presente, que no painel do meio, da ordem de cima, se pintasse a *Visitação de N.ª S.ª a Santa Izabel*, e no da banda do Evangelho a *Anunciação* e no da Epístola o *Nascimento*. E nos dois da ordem de baixo: [no do Evangelho] a *Purificação*, e no da Epístola *Quando o menino Jesus deixou a Virgem Mãe e S. José (?) e foi disputar*

com os doutores, ou os que ao Provedor e Irmãos bem parecer, acompanhados das figuras e ornato necessários para que fiquem os ditos painéis mui perfeitamente acabados.» (BASTO: 1997, p.137).

«O contrato, que foi reduzido a escritura pública em 26 de Maio de 1591 pelo tabelião Simão Barbosa, não existe na Misericórdia; mas de um dos seus Livros de Lembranças constam as principais cláusulas, que merecem ser conhecidas:

Em 26 dias do mês de Maio de 591, em Mesa, estando presentes o Provedor e os deputados dela e outro si Manoel da Costa, mestre-escola e F.co Alvares de Soágoa, e bem assim Diogo Teixeira, pintor e morador em lisboa, o qual por comissão desta Santa Casa foi chamado, e, vindo a ela, se concertaram com êle para pintar os cinco painéis…em preço de 250.000 réis, pondo êle todo o necessário de tintas e mais aparelhos e cousas necessárias até os acabar de pintar.
E lhe darão casas em que se agasalhe e seus familiares, para nelas pintar os ditos painéis.
E logo lhe deram à feitura da escritura de obrigação, que fez neste mesmo dia Simão Barbosa, tabelião, 70.000 réis.
E no meio da obra lhe darão 90.000 réis.
E acabada toda a obra outros 90.000 réis que será fim de paga.
E lhe darão as tintas que estão nesta Casa, no preço por que as compraram, no qual preço se lhe descontará no dito dinheiro de paga, como mais largamente se pode ver na dita escritura.
E assim mais lhe darão pela vinda e ida a Lisboa 12.000 réis, porque assim foi o contrato que Pero Homem Carneiro, por comissão desta Mesa, fez com êle.
Mais se obrigou, pela dita escritura, de, ao mais tardar, tornar de Lisboa a começar a pintar os ditos painéis por todo este mês de Junho que vem.
E vir*(ia)* cumprir com efeito sua obrigação e não levanta*(ria)* mão da dita obra até de todo ser acabada» (BASTO: 1997, p.138).

Não se sabe quantos dias Diogo Teixeira permaneceu no Porto.

«Em 31 de Maio ainda a Misericórdia pagou 455 réis da despesa que ele fez em Vila Nova de Gaia. Talvez estivesse já de viagem para sul, tanto mais que recebera em 25 do mesmo mês, não só os 70.000 réis de que fala a escritura *[para se aparelhar de tintas, óleos e todos os mais aparelhos necessários para pintar os ditos painéis]* mas também os 12.000 réis *para a vinda que cá fez a ver os painéis e contratar com a Casa, e ida para Lisboa*, e ainda mais *250.000 réis que a Mesa assentou se lhe dessem para ajuda da despesa que tem feito e vai fazendo até se tornar para Lisboa*.» (BASTO: 1997, pp.138,139).

«Em 31 de Maio foram levados em conta ao tesoureiro da Administração de D. Lopo1.500 réis que aquele deu a Melchior (ou Belchior) de Matos, criado de Diogo Teixeira, para seu gasto, o que nos leva a supôr que este Belchior fosse o oficial que o pintor deixou a tratar de *engessar e aparelhar os painéis*, como na escritura ficara estabelecido.» (BASTO: 1997, p.139)

Não se sabe o dia exato do regresso de Diogo Teixeira ao Porto. Apenas existem registos da preparação da casa que lhe foi atribuída na Rua Chã e de compras que se fizeram para uma refeição de boas-vindas. Foram transportadas para esta casa os cinco painéis da igreja, para serem pintados. (BASTO: 1997, pp.139,140)

«(…) a Misericórdia era obrigada a ceder as tintas que havia na Casa. Essas tintas tinham sido compradas em 17 de Outubro de 1590 a Gregório de Vilhena, da Vila de Guimarães, e custaram 11.427 réis, pela maneira seguinte:

7 ½ onças e 6 oitavas de cochonilha fina a preço de 700 réis a onça……5$425 réis
Da Caixa em que estava……40 »
1 libra e 5 ½ onças de cinzes «commûas» a preço de 1.200 réis a onça……1$612 »
1 ½ libra de azul fino a preço de 2.500 réis a libra……3$750 »
8 onças de carmim de Veneza a preço de 1.200 réis a libra…… 600 »
Total……11$427 réis

Estas tintas (menos umas cinco onças de carmim) foram entregues a Diogo Teixeira. Mas como algumas não eram boas e estavam desfalcadas no pêso, e também por fazer vantagem ao artista porque ele assim o merece, arbitraram-lhes o valor de 6.000 réis, importância que seria descontada no pagamento final a obra.
Em fins de Outubro, Diogo Teixeira chegou a meio do seu trabalho e a Misericórdia, pontualmente, deu-lhe 90.000 réis, como combinara.
Continuou o Pintor a sua tarefa, até que em princípios de Fevereiro do ano imediato (1592) a havia concluído, faltando agora ouro para esse efeito, em 4 de Março mais 500 para terminar a obra; no dia seguinte fizeram-se contas de todo o trabalho realizado.
Como já tinha recebido 160.000 réis, só era credor da Misericórdia pela quantia de 90.000 réis. Mas abatendo os 6.000 réis das tintas e os 1.500 réis adiantados a Belchior de Matos, aquele crédito ficara reduzido a 82.500. Como, porém, dourara os painéis, e a isso não era obrigado pela escritura, deram-lhe por esse trabalho mais 11.200 réis.» (BASTO: 1997, pp.141,142).

Iniciara-se entretanto outra obra:
«O imaginário Pero de Figueiredo, em 21 de Outubro de 1591, estava encarregado de fazer mais quatro painéis, segundo traça do pintor Diogo Teixeira, para serem colocados na parte superior das paredes da Igreja da Misericórdia, em que se encontravam e ainda se mantêm os altares colaterais do Ecce-Homo e de N.ª S.ª da Misericórdia – dois painéis sobre cada altar.

As condições constam dum dos livros da Irmandade:

- Aos 21 de Outubro de 1591, se contratou o Snr. Bernardo Pereira, Provedor desta Casa da Misericórdia do orto, com Pero de Figueiredo, Maginário, pela maneira seguinte; a saber:
- se obrigou P.º de Figueiredo a fazer quatro painéis para esta Casa da Mia., que hão de estar em cima dos nichos, dos quais painéis, grandura e largura deles, disse tinha tomada a medida.
- e se obrigou a os fazer de madeira de castanho, as tábuas muito secas e os caixilhos de bordo conforme a um modelo que para isso se lavrou pela traça que deu Diogo Teixeira, pintor.
- os quais se obrigou a dar muito bem acabados e colados e enervados pelas juntas, como vão os outros que fez para dentro da capela, até dia de Santo André, este primeiro que virá, deste presente ano.
- E os ditos painéis há-de dar acabados de todo o necessário, e há-de pôr os bordos, e castanho, e nervos, e cola, e pregos, que hão-de levar, e somente a Casa lhe há-de dar por eles acabados de todo, como dito é, 20.000 réis, sem mais lhe dar por êles coisa alguma.
- E logo o dito P.º de Figueiredo recebeu, á conta dos ditos 20$000 rs., que assim há-de haver, 10$000 rs., e os outros dez se obrigou o dito Provedor lhe pagar em duas pagas, a saber, como acabar dois painéis lhe fará fazer o pagamento de 5.000 rs. eles acabados, e não os dando o dito P.º de Figueiredo no dito tempo foi contente que o dito Snr. Provedor possa tomar oficiais á sua conta para os acabarem e o dito P.º de Figueiredo se obrigou por si e por seus bens a cumprir todo o sobre dito, de que o dito Provedor e êle P.º de Figueiredo mandaram fazer êste assinado, que assinaram com testemunhas P.º Glz, Pedralvares vilafanha, a mim Pantaleão Rebelo, escrivão da administração de D. Lopo de Almeida, e foi mais testemunha António Leite da Costa escrivão desta casa.

(seguem as ass.as)» (BASTO: 1997, pp.146,147).

«Em 5 desse mês (Janeiro) já havia ficado resolvido em Mesa que o Provedor combinasse com Diogo Teixeira o preço por que pintaria mais esses quatro painéis, visto que o faria com perfeição. (ainda o Artista não concluira os quadros da Capela-mor!).
Ouvido Diogo Teixeira, este comprometeu-se em 21 do mesmo mês a executar o trabalho por 130$000 réis, pintando os passos da Paixão de Cristo que se ordenassem, e dando a obra concluída por todo o mês de Abril futuro, isto é, no prazo de três meses.» (BASTO: 1997, p.147).

«Nos fins de Junho foram trazidos finalmente da rua Chã para a Misericórdia os nove painéis:
- cinco, dos *Mistérios e Festas de N.º S.ª*, a saber:
Visitação;
Anunciação;
Nascimento;
Purificação;
Jesus entre os doutores.
- quatro, dos *Passos da Paixão de Cristo*:
Cristo, preso, na presença de Pilatos;
Cristo carregado com a Cruz;
Cristo crucificado;
Cristo descido da Cruz.

No dia 27 de Junho aparece, com efeito, nota das seguintes despesas: - 560 réis que se deram aos trabalhadores, e trazerem da rua Chã, da casa de Diogo Teixeira, pintor, a esta Casa, os nove painéis; um papel de alfinetes 35 réis, para os painéis virem cobertos com lençóis, etc.
Pero de Figueiredo, com um seu criado, empregou cinco dias e meio *em assentar os painéis, e fornir os pedaços de caixilhos, e fazer quatro diamantes de madeira para sobre os nichos de N.ª S.ª e Ecce-Homo*, os tais que Diogo Teixeira dourou.
Altos andaimes tinham sido armados na Igreja para a colocação dos quadros, operação que crêmos ter sido difícil e trabalhosa, dada a altura a que alguns ficaram, e ao seu pêso. É disso prova a seguinte verba: *1$200 réis que o Provedor prometeu a Francisco Corrêa e a Belchior de Matos, de pitança por se aventurarem a subir arriba os andaimes, por ser cousa perigosa*.» (BASTO: 1997, PP.148,149).

«No mesmo dia 27 de Junho de 1592 saldaram-se contas com Diogo Teixeira:
-Da pintura dos quatro painéis de fóra do arco……...130$000 réis
-De os dourar, e da tarja que esta na portada de fora da Capela, e cruz e triângulos, e quatro diamantes, sobre os nichos 12$320 »
-Do feitio das letras dos dois triângulos e da pedra do meio……..2$000 »

Somava ao todo 144$320 réis, o que a Misericórdia devia ao pintor. Resolveu-se, porém, dar-lhe ainda mais 10$000 réis, para o caminho, havendo respeito ao preço por que pintou os painéis de fora da portada, e a muita diligência que pôs em acabar todos e com muita curiosidade, e fazer outras cousas de que não levou interesse, e pelo molde que deu para os caixilhos dos painéis de fora da Capela, e ficar a dita pintura a gôsto de toda a Irmandade.» (BASTO: 1997, pp.149,150).

Relativamente à Visitação Maior:

«A 12 dias do mês de Abril de 1592, o Provedor e Mesa, com os deputados dela, assentaram que se fizesse um retábulo da Visitação de N. S.ª para se pôr no altar do terreiro da Casa por dia de festa da mesma Visitação de cada ano, porquanto não havia nenhum outro que pôr no dito altar e se pedia cada ano emprestado aos padres da Companhia de Jesus, e porque Diogo Teixeira estava nesta cidade fazendo os painéis do atar da Capela da Igreja, era pintor que faria este retábulo com perfeição. E se assentou que porquanto a Casa não tinha dinheiro para esta obra se pedisse aos irmãos esmolas e para as pedirem por suas casas foram eleitos dois irmãos nobres e dois mecânicos.» (BASTO: 1931, p.6).

«Não consta dos livros da Confraria ter sido pago a Diogo Teixeira ou a outro pintor, tal quadro, nem encontramos nota de ter sido celebrado qualquer contrato a tal respeito. Não sabemos onde foi pintado. Todavia, sob a data de 28 de Junho de 1592, aparece a verba de 3$210 reis, *de ouro para se dourar o retábulo que (se) fez para o dia da Visitação para o terreiro, o caixilho dêle*; outra de 4$000 reis, ao imaginário Pero de Figueiredo, *de fazer o retábulo acima*; e mais 4$000 reis a Baltazar Gonçalves, carpinteiro, irmão desta Casa, para fazer o encaixe aonde há-de estar êste retábulo. Aparecem ainda outras verbas referentes ao mesmo painel, de entre as quais destacamos esta: - *ao relojoeiro, da obra que fez para o retábulo do páteo e do caixilho em que se há-de meter o retábulo, 680 reis*» (BASTO: 1931, p.6).

TRANSCRIÇÕES RELATIVAS A INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO: SÉCS. XVI-XIII

«Diogo Teixeira aparece-nos de novo no Porto em 1597, chamado pela Misericórdia, para consertar alguns dos painéis, pintados por êle cinco anos antes, e que a umidade extraordinária da Igreja já tinha danificado.

O artista chegou em Maio a esta cidade, vindo de Arouca, onde estaria ocupado na execução de uma importante obra para a Igreja do respectivo *Convento*.

Das despesas feitas pela Misericórdia nessa ocasião consta (BASTO: 1997, p.151):

30 de Maio de 1597:
- aos homens que ajudaram a despregar os painéis da apela de D. Lopo, para os alimpar Diogo Teixeira……...300 réis
3 de Junho:
- a Diogo Teixeira à conta do que há-de haver do conserto……..4$00 »
11 de Junho:
- a Estevão Freire 390 réis que despendeu por mandado do prvedor em diuas galinhas e em dez arratéis de vaca e em um frasco de vinho e em duas esponjas que se deram a Diogo Teixeira, pintor, no dia que chegou de Arouca para consertar os painéis de D. Lopo de Almeida……..……..390 »
21 de Junho:
- a Bento Ferreira, imaginário, de madeira para com ela forrar os cinco painéis da Capela……...1$000 »
25 de Junho:
- a Domingos Francisco, dos nervos que pôs nos painéis……..…200 »
- e de um dia que gastou com um seu criado de os enervar……140 »
- a Bento Ferreira, imaginário, de forrar os painéis da capela de D. Lopo de Almeida, da madeira de castanho, de jornais dele e de outro oficial, de dois dias cada um… e de pregos…e de serrarem as tábuas……...1$150 »
30 de Junho:
- de um arrátel de breu……400 »
- de cola……..165 »
- de aluguer do caldeirão em que se coseu o breu……....40 »
- a um homem que breou os painéis……30 »
- de carqueja……...5 »
- a Diogo Teixeira, pintor, 22$000 réis para cumprimento do em que se concertaram com ele pelo conserto dos painéis do altar-mor da Capela de D. Lopo de Almeida, do seu trabalho e das tintas que neles pôs… e o dito Digo Teixeira assinou……..20$00 »
No dito dia…a Catarina Brás por servir mais de um mês a Diogo Teixeira e lhe fazer de comer enquanto pintou os painéis de D. Lopo……300 »
Total……..32$12 réis»

O terceiro volume da *História da Santa Casa da Misericórdia do Porto* apresenta diversas referências a intervenções executadas nas pinturas realizadas por Diogo Teixeira, nomeadamente nos painéis do retábulo de D. Lopo de Almeida:

«Pelos anos de 1635/36 foram restaurados e envernizados os painéis da Paixão e os *painéis grandes da igreja*.» (FREITAS: 1995, p.255);

«(…) em 24 do mesmo mês (Fevereiro) deu-se a Pascoal Fernandes 5.000 réis por conta da obra que fez no conserto do altar-mor.» (FREITAS: 1995, p.268);

«O painel desta tribuna foi pintado pelo Pe. Manuel Correia de Sousa e representa a Visitação. Por este trabalho e pelo conserto dos dois quadros antigos, também da Visitação – os pintados por Diogo Teixeira, certamente – recebeu o artista, em 9 de Abril de 1693, 16.000 réis.» (FREITAS: 1995, p.281);

«Em 1729, fora contratado o artista D. Carlos Afonso Castrioto, para *retocar, avivar e lavar os retábulos e quadros da Casa*. Para principiar a obra, recebeu, em 16 de Julho, 19.200 réis, em 6 de agosto, 44.480 réis, 12.000 réis, em 29 de Setembro; em 24 de outubro e 13 de Novembro *da obra do dourado que faz na igreja*, respectivamente 14.400 réis e 19.200 réis. Por ajuste de contas, 10.620 réis, em 22 de Dezembro. O mestre carpinteiro Manuel da Costa pagou-se de 15.675 réis de fazer os pranchões *para a renovação dos dourados e pinturas, e grades para os frontais*.» (FREITAS: 1995, p.287);

«Em 29 de Março de 1735, a Misericórdia pagou 10.170 réis por um conserto na capela-mor e fez-se um soalho novo, pago em 22 de Novembro de 1737» (FREITAS: 1995, p.287);

Em 1749 assina-se o contrato de reedificação da igreja, dirigida por Nicolau Nasoni e que ficou ao cuidado do mestre Domingos da Costa, do qual constava «reformar os altares que estão na igreja, frontispício da capela-mor e sepulturas, e tudo aquilo que se quebrar por culpa dos mestres e seus oficiais» (FREITAS: 1995, p.297).

Relativamente a intervenções efetuadas no painel da *Visitação Maior* podem referir-se as seguintes:

«Em 13 de Outubro de 1681, pagaram 800 réis ao pintor Miguel Correia de olear o painel de Santa Isabel» (FREITAS: 1995, p.268);

«O painel desta tribuna foi pintado pelo Pe. Manuel Correia de Sousa e representa a Visitação. Por este trabalho e pelo conserto dos dois quadros antigos, também da Visitação – os pintados por Diogo Teixeira, certamente – recebeu o artista, em 9 de Abril de 1693, 16.000 réis.» (FREITAS: 1995, p.281);

«A capela de Santa Isabel foi reformada em 1724, sendo encarregado da obra o bem conhecido mestre entalhador Luís Pereira da Costa, que, em 15 de Janeiro desse ano, recebe 4.800 réis *à conta do frontal que fez para a capela de Santa Isabel*, e em 29 de Abril *para justo do frontal e banqueta de talha que fez para a dita capela* mais 7.200 réis. Ogo em seguida, em 15 de Maio, recebe 9.600 réis para começar a obra do retábulo de Santa isabel, e em 30 de Junho 24.000 réis *para ajuste do trabalho que fez para esta capela, e mais 480 réis para uma cruz que se há-de fazer para o dito altar*» (FREITAS: 1995, pp.350-352);

«O pintor Domingos Teixeira Barreto reformou o painel de Santa Isabel e a tribuna, em 29 de Abril de 1769» (FREITAS: 1995, p.352).

CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola das Artes | Arte
Centro de Conservação e Restauro



RELATÓRIO DE TRATAMENTO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Obra	"Anunciação", de Diogo Teixeira
Técnica	Pintura a óleo sobre madeira
Proveniência	Santa Casa da Misericórdia – Retábulo da Capela Privativa

ÍNDICE

I. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 3
II. EXAME DA OBRA 4
II.I. Descrição Formal e Iconográfica 4
II.II. Materiais e Técnicas 4
II.III. Restauros Anteriores 5
IV. ESTADO DE CONSERVAÇÃO 6
IV.I. Suporte 6
IV.II. Superfície 6
V. TRATAMENTO REALIZADO 7
V.I. Critérios 7
V.II. Suporte 7
V.III. Superfície 8
V.IV. Moldura 11
VI. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO 12
VII. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA 13
VIII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA 14

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196201 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

1. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Título:	Anunciação
Tipologia:	Pintura
Técnica:	Pintura a óleo sobre madeira
Autor/Atribuição:	Diogo Teixeira
Data /Escola:	XV/XVI
Proveniência:	Santa Casa da Misericórdia do Porto
Proprietário:	Santa Casa da Misericórdia do Porto

Data de entrada:	06-04-2009
Data de saída:	14-03-2010
Execução Técnica:	Carla Ferreira
Responsável:	Dra. Carla Felizardo
Data do Relatório:	Maio 2010

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II. EXAME DA OBRA

II.I. Descrição Formal e Iconográfica

Esta pintura representa a Anunciação do Arcanjo Gabriel a Maria. O Arcanjo desce a Nazaré para revelar a Maria que iria conceber o filho de Deus, por acção do Espírito Santo, aqui representado no canto superior esquerdo da composição. O Espírito Santo aparece no centro do céu e este é como que aberto por anjos que circundam nas nuvens, fazendo a ligação do interior de uma casa terrena (representada pelos cortinados no canto superior direito da pintura, por detrás de Maria) ao divino.

De salientar é a colocação da Virgem do lado direito da pintura, uma prática iniciada na Flandres, que não é muito comum. Observa-se também que a Virgem se encontra num patamar elevado em relação ao arcanjo e este se encontra genuflectido, o que revela que neste momento Ele Lhe reconhece santidade, por ser A escolhida de Deus para vir ao mundo. A castidade e pureza de Maria estão representadas pela açucena colocada dentro de uma jarra inserida num nicho daquilo que aparenta ser uma parede por detrás do Arcanjo. A Virgem encontra-se com um livro nas mãos, pois estaria a ler quando foi surpreendida pelo Arcanjo.

II.II. Materiais e Técnicas

SUPORTE

É constituído por três tábuas de Castanho dispostas na vertical, cujo sistema de ligação original seria apenas por cavilhas, desconhecendo-se o sistema de inclusão no retábulo.

SUPERFÍCIE

Toda a estratigrafia foi examinada por microscopia óptica, pelo que deverá ser consultado o relatório científico para obter dados mais completos.

Primeiramente deverá estar presente uma encolagem que permite maior adesão das camadas sobrejacentes ao suporte. Esta camada será proteica, porventura uma cola animal. De seguida possui várias camadas de preparação, que servem não só para tornar a superfície lisa, como para amortecer os movimentos do suporte até às camadas pictóricas. A camada cromática é constituída por vários pigmentos, dependendo da cor pretendida (consultar relatório científico do exame realizado com espectrometria de fluorescência de raios X), aglutinados em óleo. Como camada final terá estado presente provavelmente uma resina natural, da qual apenas se conseguiram observar vestígios durante a limpeza, visto que em restauros anteriores se terá tentado remover esta camada.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
urf | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II.III. Restauros Anteriores

Antes de mais é necessário referir que esta pintura, bem como as suas congéneres, foi executada para ser incorporada num retábulo e que após a sua remoção do mesmo foi emoldurada. Aquando desta operação verificaram-se várias alterações no suporte. Para além de colocadas as molduras que encaixam com sistema macho-fêmea e estão fixas com elementos metálicos (pregos), foram adicionadas caudas de andorinha e travessas. As travessas horizontais são três e encaixam na moldura, já as colocadas na vertical apenas serviam para prender as zonas de união das tábuas, ainda mais visto que não se trata de uma travessa que percorre toda a dimensão do suporte de um lado ao outro mas sim travessas mais pequenas, que são interrompidas pelas horizontais, num total de doze. Todas as travessas estavam pregadas directamente ao suporte.

Contemporânea desta alteração pode ter sido a intervenção realizada na superfície. A pintura foi limpa de forma agressiva, o que lhe provocou vários desgastes, devido a lixiviação e em algumas zonas foi mesmo removido todo o estrato até ao suporte. Posteriormente foram realizados repintes a óleo sobre pequenas zonas de desgaste e velaturas nas zonas de desgaste de maior dimensão ou nas quais o suporte ficou exposto, utilizando como aglutinante o mesmo adesivo utilizado como verniz.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

IV. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

No geral a obra encontrava-se em razoável estado de conservação, porque apesar das lacunas que apresentava serem relativas a zonas que não comprometiam a composição da obra, apresentava desgastes generalizados e uma lacuna de dimensões consideráveis.

IV.I. Suporte

O suporte encontrava-se com patologias físicas e mecânicas (fissuras) provocadas pelo sistema rígido de fixação da moldura e das travessas, bem como pela presença de um nó na madeira, e patologias biológicas devido ao desenvolvido ataque por acção de microorganismos.

IV.II. Superfície

A superfície encontrava-se muito alterada, devido às intervenções anteriores, supra mencionadas, e ao envelhecimento natural dos materiais então inseridos. Encontrando-se também com acumulação de sujidades e poeiras.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

V. TRATAMENTO REALIZADO

V.I. Critérios

Nesta intervenção estiveram patentes as questões éticas e deontológicas que regem a profissão actualmente.

Pretendeu-se remover os agentes danosos para a obra, quando possível, estabilizar os seus materiais constituintes, desde o suporte até a superfície, restituir-lhe unidade estética que havia perdido após as intervenções realizadas e sobretudo garantir-lhe maior durabilidade.

Tendo sido possível realizar métodos de exame e análise que auxiliam a sua compreensão ao nível material e técnico, e são ferramentas importantes na intervenção de conservação e restauro.

V.II. Suporte

- Limpeza mecânica da sujidade depositada;
- Desinfestação do suporte, mediante impregnação com uma permetrina, que para além do seu carácter curativo possui também capacidade preventiva, garantida durante três anos;
- Limpeza mecânica das massas de preenchimento existentes nas zonas de união das tábuas;
- Remoção dos sistemas de assemblagem – taleiras;
- Consolidação através de impregnação e pincelagem do suporte com concentrações progressivas de resina acrílica num solvente aromático;
- Colocação de balsa entre as tábuas, aderida com polivinilacetato apenas de um dos lados;
- Preenchimento de volumetrias do suporte – parquetagem, primeiramente com placas de madeira de balsa, de espessura variável (1-3mm), que contribuem para a reversibilidade da intervenção e, posteriormente, com elementos de madeira de Castanho de reduzidas dimensões e de forma trapezoidal (evita que se desenvolvam tensões sobre o restante suporte)[1];
- Aplicação de resina epóxida nos interstícios existentes entre os elementos de madeira aplicados durante o preenchimento e o suporte original, com o intuito de melhorar o seu sistema de ligação e homogeneizar a superfície;

[1] Nas zonas das taleiras, optámos por utilizar tacos de forma rectangular pela geometria e pelas reduzidas dimensões das lacunas.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

- Preenchimento, com madeira de Castanho, das lacunas provocadas pelas furações das travessas e das tábuas;
- Preenchimento de fendas e fissuras com celulose alterada nos grupos hidroxilos, responsáveis pelas variações volumétricas face às variações termo higrométricas, por grupos de metais alcalinos e metais alcalino terrosos.
- Colagem de elementos destacados ou fracturados;
- Fixação das travessas à moldura, apenas nos topos, através de parafusos de inox;
- Execução de sistema móvel de molas para fixação das travessas à estrutura, que permite a livre movimentação da madeira;

V.III. Superfície

Fixação: Aplicação de cola animal a 12% em água destilada com fungicida, pontualmente nas zonas em risco de destacamento, especificamente nas fronteiras das tábuas.

Protecção superficial: Aplicou-se papel japonês (de fina gramagem com fibras dispostas aleatoriamente de forma a não marcar a pintura) sobre toda a superfície da pintura, aderindo-o com carboxilmetilcelulose a 5% em água destilada. O método utilizado foi o de bandeira inglesa, para garantir uma boa planificação do papel.
Esta protecção foi aplicada para que o tratamento do suporte fosse realizado sem causar danos na superfície pictórica.

Limpeza:
A limpeza é uma operação irreversível que se divide em três fases. A primeira, de remoção das sujidades que se vão depositando sobre a superfície da obra tornando-a mais opaca, a segunda de remoção parcial do verniz que protege a obra dos agentes envolventes que a vão lentamente degradando e por sua vez esta camada também vai envelhecendo tornando-se mais escura e amarelada, provocando ruído estético, e a terceira com a remoção de repintes. Em suma, esta operação pretende contribuir para uma melhor leitura da obra.
Limpeza superficial das poeiras e sujidades: Após realização de testes com vários agentes (água destilada, White Spirit, enzimas, citrato-diamónio e carboxilmetilcelulose), optou-se pela utilização de citrato diamónio a 3% em água destilada, visto que deixava a superfície limpa sujidades e não lhe causava nenhum efeito colateral, com por

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

exemplo pasmado. Pasmado que neste caso apenas se poderia formar por quebra das ligações do verniz ou por evaporação rápida do agente utilizado, não causando assim nenhum dado à obra.

Limpeza do verniz: A metodologia adoptada foi a utilização de solventes puros em crescendo de polaridade de forma a perceber a os parâmetros de solubilidade do material a remover, progredindo em segurança.
Após experimentação de vários solventes, verificou-se que os capazes de solubilizar este material eram, respectivamente, o Isopropanol, o Etanol e a Acetona, solventes polares que observando os seus parâmetros revelam que o verniz é de carácter proteico ou resinoso.
Relativamente ao grau de limpeza obtido com cada um deles, observou-se que o mais eficaz era a Acetona, depois o etanol e por último o Isopropanol, com o qual era necessária uma insistência de cinco passagens para remover uma fina camada de verniz.
Quanto à acetona, apesar da sua eficácia ser maior, formava pasmados na superfície, que mesmo não sendo derivados de lixiviação, mas sim de arrefecimento rápido da superfície após a sua evaporação, são de evitar. Pesando também o facto de ser o solvente mais polar e mais tóxico, pelo que se excluiu à partida.
O Etanol e o Isopropanol possuem parâmetros semelhantes, visto que a sua polaridade é a mesma, porém a maior quantidade de ligações por pontes de hidrogénio garantiu ao etanol uma maior solubilidade da superfície. Permitindo remover por camadas o verniz envelhecido, retirando a necessidade de prolongar os testes, realizando-os com misturas de solventes.

Remoção de repintes: Nesta operação é de salientar que se verificou a presença de velaturas (posteriores) nalgumas zonas da obra, quer sobre o original desgastado, devido a limpezas anteriores muito agressivas, quer sobre o suporte. Estas velaturas foram aplicadas com pigmentos aglutinados num material com a mesma solubilidade do verniz. Devido a este factor e optando-se por remover esta camada, o principio de solubilidade seria o mesmo, porém como aqui se tratava de uma camada mais espessa era necessário que o solvente se mantivesse mais tempo a actuar sobre a superfície e ao mesmo tempo pretendia-se que não penetra-se demasiado nas camadas. Retirando-lhe o seu carácter liquido com a adição de um agente gelificante. Realizando-se uma mistura de 5% de Carboxilmetilcelulose, 47,5% de Água destilada e 47,5% de Etanol.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Após a remoção destas velaturas realizou-se testes para remover os repintes de carácter oleoso, utilizando-se misturas de acetona com Álcool Benzílico em percentagens crescentes de do último, não ultrapassando os 25%. Verificou-se que todos se encontravam por cima de desgastes e por isso apenas se atenuou os mesmos, não os removendo totalmente, pois poderia envolver maior risco para obra do que a sua permanência.

Aplicação de camada de protecção: De forma a garantir uma boa saturação cromática da pintura, optou-se pela utilização de uma resina natural triterpénica, que de entre as naturais é a resina mais estável, porém não tão estável à oxidação como os vernizes sintéticos hoje existentes. Daí ser necessária uma segunda camada de verniz, sintético, para proteger o primeiro, conseguindo-se assim uma boa saturação das cores, reversibilidade comprovada e estabilidade mais prolongada.
A resina Dammar foi aplicada à trincha, diluída a 50% em White Spirit, posteriormente á realização da limpeza. O verniz sintético utilizado foi Paraloid B67 em Spray, da Talens, e foi aplicado após cada uma das duas fases da reintegração cromática, sendo portanto o verniz final.

Aplicação de massas de preenchimento: Optou-se pela utilização de uma massa à base de carga inerte aglutinada num adesivo sintético acrílico (modostuc). Foram necessárias três camadas, de forma a preencher toda a estratigrafia desde o suporte até à camada cromática.

Reintegração cromática: Foi realizada sobre as zonas de lacuna, bem como sobre repintes já alterados, dividindo-se em duas fases. A primeira fase consistiu na reintegração com guaches (pigmentos aglutinados em goma arábica) e a segunda com a aplicação de restaurarte (pigmentos aglutinados em resina sintética cetónica) para realização de ajustes de brilho e cor.
O método adoptado em ambas as fases foi discernível, nomeadamente trateggio, sendo detectável macroscopicamente o que foi adicionado posteriormente e portanto não é original.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

V.IV. Moldura

- Limpeza superficial das poeiras e sujidades depositadas: Após realização de testes de solubilidade optou-se pela utilização de Contrad 2000 a 7% em água destilada.

- Preenchimentos volumétricos: Realizados com uma massa epóxida de dois componentes, para conferir resistência nestas volumetrias delicadas.

- Preenchimento de fendas e fissuras: Utilizou-se celulose alterada nos grupos hidroxilos, responsáveis pelas variações volumétricas face às variações termo higrométricas, por grupos de metais alcalinos e metais alcalino terrosos.

- Aplicação de massas de preenchimento: Optou-se pela utilização de uma massa à base de carga inerte aglutinada num adesivo sintético acrílico (modostuc).

- Reintegração cromática: Aplicação mimética de guaches nos castanho e pigmento dourado de origem mineral aglutinado em goma arábica.

- Camada de protecção: Aplicação de um verniz sintético acrílico a spray.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196201 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VI. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO

- Cola animal
- Nipagina
- Água
- White Spirit
- Etanol
- Isopropanol
- Acetona
- Benzanol
- Citrato de diamónio
- Carboximetilcelulose
- Papel japonês
- Paraloid B72
- Paraloid B67
- Tolueno
- Resina epóxida SV427/HV427
- Modostuc
- Polivinilacetato
- Milliput
- Micas
- Goma arábica
- Contrad 2000
- Guaches
- Restaurarte
- Cuprinol
- Rayon
- Balsa
- Madeira de Castanho
- Resina Dammar

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196201
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VII. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA

Evitar que o local onde se instale a pintura apresente bruscas mudanças de humidade e temperatura (locais de passagem, junto a portas ou janelas, junto a lareiras ou aquecedores), e locais excessivamente secos ou excessivamente húmidos (por exemplo, sótãos e caves). Um ambiente irregular provoca alterações no suporte, consequentemente, na camada pictórica.

Assim, devem ser feitos esforços para que o local onde se coloque a pintura mantenha as condições climáticas estabilizadas.

Evitar instalar a pintura junto a fontes de iluminação intensas, sejam de luz natural ou artificial (perto de projectores de alta potencia, junto a janelas). A luz natural e artificial deteriora as camadas pictóricas e os vernizes.

Evitar acumulações de pó e sujidade à superfície mediante o uso de espanador. Nunca utilizar panos nem produtos de limpeza. As acumulações de sujidade provocam a instalação de microrganismos.

No caso de observar alguma alteração no estado da obra, consultar imediatamente um técnico especializado.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VIII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Fig.1,2 e 3 - Pormenores de degradação

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • urf | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 4 – Reverso após limpeza mecânica da sujidade.



Fig. 5 – Aplicação à trincha de desinfestante no reverso da pintura.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 6 – Consolidação do suporte.



Fig. 7 – Substituição das caudas de andorinha (com madeira de castanho, com veio na mesma direcção do veio da madeira do suporte)e colocação de madeira de balsa na união das tábuas, com adesivo somente num dos lados.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 8 – Sistema de fixação das travessas. A fixação à moldura foi realizada com parafusos, sendo necessário também uma ligação à pintura, através das peças trapezoidais de madeira que lhe foram estrategicamente adicionadas, e de forma a tornar esta ligação flexível introduziu-se molas em ambas as partes (peças de madeira e travessas).



Fig. 9 – Aspecto geral do reverso da pintura após intervenção do suporte.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 10 – Aspecto da pintura após colocação de protecção superficial.





Fig. 11 e 12– Pormenor do anjo Gabriel. 10- antes da limpeza. 11- depois da limpeza.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 13– Pintura após limpeza do verniz e remoção dos repintes realizados sobre a madeira.



Fig. 14 – Aplicação de verniz.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 15 –. Pintura após colocação de massas de preenchimento.



Fig. 16 – Pintura após realização de reintegração cromática a guache.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 081 522





Fig. 17 e 18 - Imagens da obra antes e depois da intervenção de restauro

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola das Artes | Arte
Centro de conservação e Restauro



RELATÓRIO DE TRATAMENTO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Obra	"Visitação de Nossa Senhora a Santa Isabel", de Diogo Teixeira
Técnica	Pintura a óleo sobre madeira
Proveniência	Santa Casa da Misericórdia do Porto – Retábulo da Igreja Privativa

ÍNDICE

I. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 3
II. EXAME DA OBRA 4
II.I. Descrição Formal e Iconográfica 4
II.II. Materiais e Técnicas 5
II.III. Restauros Anteriores 6
III. ESTADO DE CONSERVAÇÃO 8
III.I. Suporte 8
III.II. Superfície 9
IV. TRATAMENTO REALIZADO 10
IV.I. Critérios de Intervenção 10
IV.II. Suporte 10
IV.III. Superfície 12
V. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO 15
VI. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA 16
VII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA 17

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

I. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Título	*Visitação de Nossa Senhora a Santa Isabel* (título iconográfico); *Visitação* (título vulgarizado)
Tipologia	Pintura
Técnica	Óleo sobre madeira de castanho
Dimensões	190 × 108 cm
Outras Dimensões	221 × 135 cm (moldura)
Autor/Atribuição	Diogo Teixeira
Data /Escola	1591-1592
Proveniência	Santa Casa da Misericórdia do Porto – Retábulo da Igreja Privativa
Proprietário	Santa Casa da Misericórdia do Porto

Data de Entrada:	06-04-2009
Data de Saída:	14-03-2010
Execução Técnica:	Rita Moreira
Responsável:	Dra. Carla Felizardo
Data do Relatório:	01-06-2010

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II. EXAME DA OBRA

II.I. Descrição Formal e Iconográfica

Pintura a óleo sobre madeira representando a passagem do Evangelho segundo S. Lucas, 1, 39-56, a *Visitação de Nossa Senhora a Santa Isabel*. Maria, carregando já no seu ventre Cristo, terá atravessado a montanha e ido a Aim-Karim, a casa de Zacarias felicitar a sua prima mais velha Isabel, pela sua gravidez. A saudação decorre no exterior, iluminando delicadamente o rosto da Virgem e das duas figuras femininas que se encontram no canto superior esquerdo, bem como as vestes de Santa Isabel, deixando as restantes figuras na penumbra. A visitação decorre em primeiro plano, estando as duas figuras retratadas no momento em que se abraçam. A Virgem, com a cabeça coberta por um véu encontra-se num plano superior ao de Santa Isabel. A cena é testemunhada por Zacarias, S. José e pelas duas jovens servas, também conhecidas por *duas Marias*, que se encontram num plano intermédio, ficando para terceiro plano uma paisagem arquitectónica representando a casa de Zacarias e de Santa Isabel, envolvida por um fundo de nuvens e céu azul.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II.II. Materiais e Técnicas

SUPORTE

Pintura constituída por três tábuas de corte radial com uma ligeira curvatura ligadas por meio de cavilhas e taleiras de madeira. O sistema de assemblagem é reforçado por três travessas horizontais, directamente aparafusadas à pintura e à moldura.

CAMADA DE PREPARAÇÃO

Camada de preparação branca, composta por uma carga, possivelmente de carbonato de cálcio num aglutinante proteico.

CAMADA PICTÓRICA

Constituída por pigmentos naturais de origem vegetal, mineral e animal em ligante de óleo vegetal, provavelmente de linho.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II.III. Restauros Anteriores

SUPORTE

- Alteração do sistema de assemblagem das tábuas:
  - Desconhece-se o sistema de assemblagem original mas, possivelmente, as tábuas seriam unidas apenas por meio de colagem e cavilhas de madeira;
  - As eventuais cavilhas originais terão sido removidas e substituídas por outras de pau-preto (*Dalbergia nigra*) executadas manualmente[1], numa altura em que se procedeu também à colocação de um excerto no canto inferior esquerdo da tábua central, que foi fixado à mesma com uma cavilha constituída pelo mesmo material e das mesmas dimensões que as utilizadas na junção das tábuas;
  - Verificam-se marcas de caudas-de-andorinha nos rebaixos das actuais taleiras[2], que se encontram perfeitamente intercaladas com as cavilhas de madeira. Deste modo, podemos concluir que na altura em que foram colocadas as caudas-de-andorinha, foi levada a cabo a desmontagem das tábuas, tomando-se assim conhecimento da posição exacta das cavilhas[3]. Esta intervenção pode ter coincidido com a substituição descrita no ponto anterior;
  - Eventualmente, quando deixaram de desempenhar a sua função, as caudas-de-andorinha foram substituídas pelas taleiras de madeira de Castanho, obtendo-se, assim, um sistema de assemblagem mais eficaz pelo aumento da superfície de colagem. Supomos que se tenha alterado o sistema de assemblagem para as taleiras, pelo avançado estado de degradação das zonas das juntas das tábuas (áreas mais brandas, ricas em substâncias nutritivas).
- Desbaste de todo o tardoz, provavelmente devido ao seu avançado estado de degradação e para ajuste/adaptação à moldura actual (existem furações que não correspondem a esta moldura);

[1] Para além de apresentarem ligeiras variações dimensionais, observam-se marcas de ferramentas de corte e desbaste.
[2] Verificam-se também vestígios da existência de cravos nos topos das caudas-de-andorinha utilizados, provavelmente, para unir estes elementos às tábuas.
[3] Após esta operação, procedeu-se naturalmente à colagem das tábuas, com o mesmo adesivo utilizado nas massas de preenchimento aplicadas nas juntas.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

- Massas de preenchimento aplicadas pelo tardoz, nas juntas das tábuas (serrim e cola de origem animal)[4];
- Para um possível ajuste/adaptação à moldura actual, o painel foi ainda cortado na zona superior[5], passando esta a ser arredondada e não rectangular, como se calcula que fosse inicialmente[6]. Com esta operação calcula-se que alguma pintura original se tenha perdido, pelo facto de existir uma continuidade da mesma na zona superior das três tábuas;
- As margens exteriores das tábuas de fora possuem, também, uma linha de marcação. Estas foram ainda chanfradas o que sacrificou, eventualmente, alguma pintura original. Assim, supomos que apenas a margem inferior do painel não sofreu cortes ou desbastes, distinguindo-se claramente o limite da pintura original;
- Aplicação de travessas horizontais de reforço estrutural fixadas com parafusos de fenda de meia rosca em latão, usados também na fixação da pintura à moldura;

CAMADA PICTÓRICA

- Presença de repintes de grande extensão, aplicados directamente sobre o original, nomeadamente na zona do céu;
- Verifica-se também a existência de outros repintes pontuais, executados sobre massas de preenchimento ou directamente sobre o suporte lenhoso.

[4] Com a adaptação à moldura actual, o painel adquiriu uma ligeira curvatura que reduziu a superfície de contacto entre as tábuas e obrigou à aplicação de um grande volume de massas de preenchimento nesta área.
[5] Onde existe também uma marcação que não corresponde à curvatura actual do painel. Deste modo, pressupomos que o painel terá sido cortado anteriormente com uma curvatura ligeiramente distinta da actual, ou que, no mínimo, se tenha ponderado essa hipótese.
[6] O estado de conservação desta área do painel é estranhamente bom, tendo em conta que se trata da zona mais susceptível a sofrer infiltrações ou ataques biológicos. Deste modo, reforçamos a nossa teoria de que o painel foi de facto cortado e libertado, provavelmente, de uma área já degradada.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 · e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196191 · url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 081 522

III. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

III.I. Suporte

PINTURA

- Depósito superficial de sujidades;
- Presença de ataque de insecto xilófago e vestígios de podridão, o que se traduz numa elevada debilidade do material de suporte. Este estado de degradação poderá ter sido potenciado pela permanência da peça num ambiente de elevada humidade relativa;
- Fendas no sentido do veio, provocadas pelos movimentos de contracção e dilatação da madeira, devido às oscilações termo-higrométricas a que a peça terá sido sujeita;
- Oxidação de alguns elementos metálicos, nomeadamente dos parafusos utilizados na fixação das travessas horizontais à pintura.

MOLDURA

- Depósito superficial de sujidades;
- Lacunas volumétricas;
- Fendas e fissuras no sentido do veio, provocadas pelos movimentos naturais e pela falta de elasticidade do suporte lenhoso perante bruscas variações de humidade e temperatura;
- Presença de elementos metálicos oxidados.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 · e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 · url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

III.II. Superfície

PINTURA

- Alteração cromática da superfície pictórica devido à acumulação de sujidades e ao envelhecimento/oxidação da camada de verniz;
- Presença de intercessões posteriores à execução da obra, tais como repintes e massas de preenchimento;
- Desgastes e lacunas ao nível da camada de preparação e pictórica.

MOLDURA

- Depósito superficial de sujidades;
- Risco de destacamento da camada de preparação e do douramento;
- Lacunas e pequenas fissuras ao nível da camada de preparação, cromática e dourada.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 · e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 · url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

IV. TRATAMENTO REALIZADO

IV.I. Critérios de Intervenção

Os critérios de intervenção seguem as linhas directivas do Código Deontológico de Conservação e Restauro.

Os materiais utilizados no tratamento são reversíveis e compatíveis com a obra, não causando quaisquer choques físicos ou estéticos que poderiam colocar a integridade histórica e física da peça risco.

IV.II. Suporte

PINTURA

- Limpeza mecânica da sujidade depositada;
- Desinfestação do suporte, mediante impregnação com líquido incolor de acção fungicida e insecticida;
- Limpeza mecânica das massas de preenchimento existentes nas zonas de união das tábuas;
- Remoção dos sistemas de assemblagem – taleiras;
- Desmontagem das tábuas;
- Remoção dos sistemas de assemblagem – cavilhas, para limpeza e posterior recolocação das reutilizáveis;
- Remoção de excertos de madeira e de massas de preenchimento ao nível da camada cromática;
- Limpeza mecânica do adesivo utilizado da colagem das tábuas;
- Consolidação através de impregnação e pincelagem do suporte com concentrações progressivas de resina acrílica num solvente aromático;
- Remoção de material degradado na zona de união das tábuas, com o intuito de criar uma superfície de contacto mais adequada para a colagem e execução de parquetagem;

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 · e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196191 · url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

- Preenchimento de volumetrias do suporte – parquetagem, primeiramente com placas de madeira de balsa, de espessura variável (1-3mm), que contribuem para a reversibilidade da intervenção e, posteriormente, com elementos de madeira de Castanho de reduzidas dimensões e de forma trapezoidal (evita que se desenvolvam tensões sobre o restante suporte)[7];
- Aplicação de resina epóxida nos interstícios existentes entre os elementos de madeira aplicados durante o preenchimento e o suporte original, com o intuito de melhorar o seu sistema de ligação e homogeneizar a superfície;
- Preenchimento, com madeira de Castanho, das lacunas provocadas pelas furações das travessas[8] e das tábuas;
- Colagem de elementos destacados ou fracturados;
- Aplicação de cavilhas de madeira de Castanho[9] e reaproveitamento das que se encontravam em bom estado de conservação;
- União das tábuas através de colagem;
- Montagem das tábuas na moldura;
- Fixação das travessas à moldura, apenas nos topos, através de parafusos de inox;
- Execução de sistema móvel de molas para fixação das travessas à estrutura, que permite a livre movimentação da madeira;
- Fixação das tábuas exteriores à moldura através de um sistema de ferragens em alumínio, tipo *passpartout*, aparafusadas apenas à moldura;
- Execução de um apoio inferior das tábuas, com um sistema para descarga vertical do seu peso, através da fixação de calhas em forma de Z, aparafusadas apenas à moldura[10];

[7] Nas zonas das taleiras, optámos por utilizar tacos de forma rectangular pela geometria e pelas reduzidas dimensões das lacunas.
[8] À excepção das furações dos topos, aproveitadas para a ligação da pintura à moldura.
[9] Foram utilizadas cavilhas constituídas por uma madeira distinta da anteriormente presente, para se conseguir distinguir, com clareza, o material adicionado na presente intervenção.
[10] Reforçamos que não existe qualquer tipo de sistema de fixação directo nas tábuas

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

MOLDURA

- Limpeza mecânica da sujidade depositada;
- Desinfestação do suporte, mediante impregnação com líquido incolor de acção fungicida e insecticida;
- Desmontagem da moldura;
- Substituição dos parafusos de latão por cavilhas de madeira – material do suporte original;
- Remoção mecânica de massas de preenchimento;
- Substituição dos parafusos de ferro por outros de inox;
- Colagem de elementos destacados;
- Preenchimentos ao nível do suporte com madeira de Castanho, massa à base de polpa de celulose ou resina epóxida, dependendo da área a preencher.

IV.III. Superfície

PINTURA

- Limpeza da camada pictórica com mistura de solventes orgânicos de elevada/média volatilidade e baixa retenção, seleccionada por testes de solubilidade específicos para cada cor, tipo de sujidade e camada de protecção;
- Levantamento mecânico e químico de pastas de preenchimento superficiais e repintes pontuais, através de mistura de solventes orgânicos, previamente seleccionados em testes de solubilidade específicos para esse fim;
- Levantamento mecânico e químico do extenso repinte que se encontrava sobre o céu, através de mistura de solventes orgânicos, previamente seleccionados em testes de solubilidade específicos para esse fim;
- Aplicação de camada de protecção intermédia, por pincelagem de resina de origem natural num hidrocarboneto alifático, com o intuito de saturar e proteger a pintura de todo o material adicionado durante a intervenção;
- Preenchimento e nivelamento das lacunas ao nível da camada de preparação com aplicação de massas de base acrílica, que apresentam maior flexibilidade, estabilidade às variações termo-higrométricas e menor susceptibilidade ao desenvolvimento de microrganismos;

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

- Aplicação de nova camada de protecção intermédia, por pincelagem de resina de origem natural num hidrocarboneto alifático, com o intuito de saturar a pintura, isolar e reduzir a capacidade de absorção das massas de preenchimento anteriormente aplicadas;
- Integração cromática das lacunas através de técnica diferenciada (*tratteggio*) executada com bases de cor a aguarela;
- Aplicação de camada de protecção, por pulverização de verniz acrílico num solvente aromático, com o intuito de proteger a resina natural, anteriormente aplicada, das agressões do meio ambiente;
- Integração cromática pontual das lacunas através de técnica diferenciada (*tratteggio*) executada com pigmentos aglutinados em verniz, os quais se apresentam mais resistentes ao passar do tempo e são igualmente compatíveis com os materiais originais da pintura;
- Aplicação de camada final de protecção, por pulverização de verniz acrílico.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 081 522

MOLDURA

- Limpeza mecânica da sujidade depositada;
- Fixação do douramento, com introdução de adesivo de natureza proteica, como forma de assegurar a compatibilidade com os materiais originais da obra;
- Limpeza do douramento com solvente orgânico de baixa retenção e de baixa toxicidade;
- Preenchimento e nivelamento das lacunas ao nível da camada de preparação com aplicação de massa de natureza proteica, que apresenta uma maior afinidade com os materiais originais da moldura;
- Integração das lacunas ao nível do douramento, mediante técnica mimética, pois trata-se de uma cor homogénea e uniforme, diferenciada apenas através dos materiais utilizados, de base acrílica;
- Aplicação de camada de protecção final, por pulverização de verniz acrílico.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

V. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO

- *1-Metil-2-Pirrolidone*
- Acetona
- Água Destilada
- Álcool Etílico
- Álcool Isopropílico
- *Araldit SV427* e endurecedor *HV427*
- Caulino
- Cera Microcristalina
- Cola Animal
- Fel de Boi da marca *Talens*®
- Guaches da marca *Winsor&Newton*®
- Madeira de Balsa
- *Modostuc*®
- *Nipagina*
- *Paraloid B72*
- *Primal AC33*
- *PVAc*
- *Rayon*
- Resina *Dammar*
- *Restaurart*®
- *Tinuvin 292*
- Tolueno
- *White Spirit*
- Xileno
- *Xilophene*®

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196191 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VI. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA

Evitar que o local onde se instale a pintura apresente bruscas mudanças de humidade e temperatura (locais de passagem, junto a portas ou janelas, junto a lareiras ou aquecedores), e locais excessivamente secos ou excessivamente húmidos (por exemplo, sótãos e caves). Um ambiente irregular provoca alterações no suporte, consequentemente, na camada pictórica.

Assim, devem ser feitos esforços para que o local onde se coloque a pintura mantenha as condições climáticas estabilizadas.

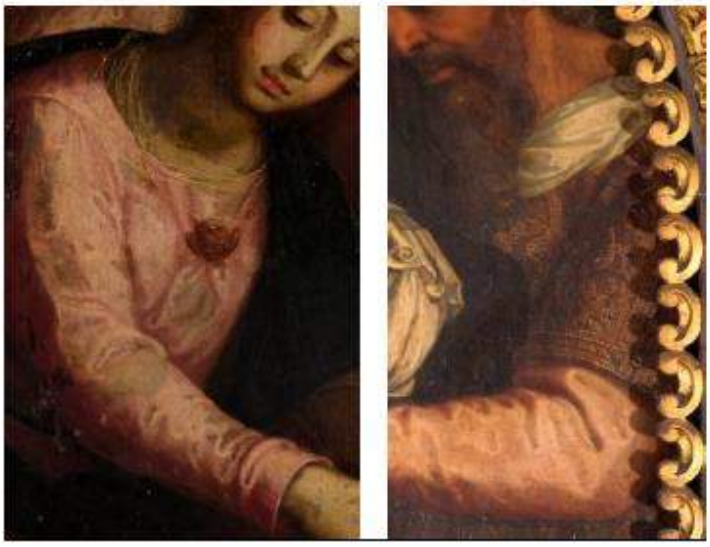
Evitar instalar a pintura junto a fontes de iluminação intensas, sejam de luz natural ou artificial (perto de projectores de alta potencia, junto a janelas). A luz natural e artificial deteriora as camadas pictóricas e os vernizes.

Evitar acumulações de pó e sujidade à superfície mediante o uso de espanador. Nunca utilizar panos nem produtos de limpeza. As acumulações de sujidade provocam consequentemente a instalação de microrganismos.

No caso de observar alguma alteração no estado da obra, consultar imediatamente um técnico especializado.

Campus da Foz
Rua Diego Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Figs. 1 e 2 – Pormenores da pintura antes do tratamento.



Figs. 3 e 4 – Pormenores da pintura durante os testes de solubilidade para limpeza química.

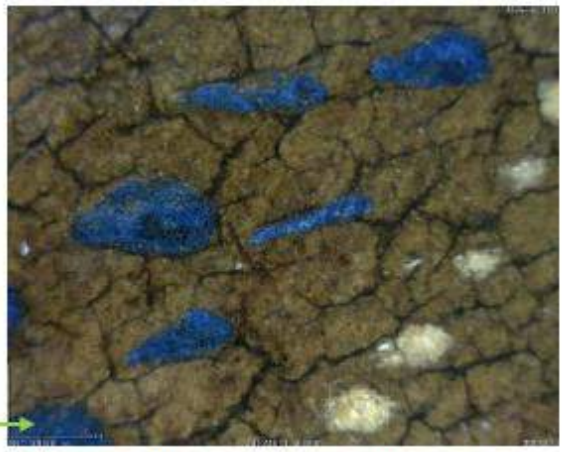
Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196293
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522





Figs. 5 e 6 - Pormenores da pintura durante a limpeza química.





Figs. 7 e 8 - Localização e pormenor da decoração relevada presente nas vestes de Zacarias, observada com microscópio portátil (65x).

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196293
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522




Figs. 9 e 10 – Pormenores da pintura após a desmontagem das tábuas.




Figs. 11 e 12 - Pormenores da pintura após a desmontagem das tábuas.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522





Figs. 13 e 14 - Pormenores da pintura após a desmontagem das tábuas.



Fig. 15 - Vista geral da pintura após a aplicação de massas de preenchimento.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196293 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 16 - Pormenor da pintura após a aplicação de massas de preenchimento.



Fig. 17 - Pormenor da pintura após a aplicação de massas de preenchimento.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 18 - Pormenor da pintura após a aplicação de massas de preenchimento.



Fig. 19 – Aplicação de camada de protecção intermédia.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 20 – Integração cromática das lacunas através de técnica diferenciada (tratteggio).

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 21 – Vista geral do reverso da pintura antes da intervenção de restauro.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• tl | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522




Figs. 22 e 23 – Pormenores do reverso da pintura antes da intervenção de restauro.



Fig. 24 – Desmontagem das travessas de reforço horizontais.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196292 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 25 – Limpeza mecânica das massas de preenchimento presentes nas zonas de união das tábuas.



Fig. 26 – Pormenor dos vestígios deixados por uma cauda-de-andorinha, por debaixo de uma taleira.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Figs. 27 e 28 – Desmontagem das tábuas.



Fig. 29 – Remoção de material degradado na zona de união das tábuas.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522





Figs. 30 e 31 – Preenchimento de volumetrias do suporte – parquetagem.





Figs. 32 e 33 – Preenchimento de volumetrias do suporte – parquetagem.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522





Figs. 34 e 35 – Vistas gerais das tábuas desmontadas durante a execução dos preenchimentos de suporte.



Fig. 36 – União das tábuas - colagem.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522




Figs. 37 e 38 – Pormenores do reverso da pintura após a intervenção de restauro.



Fig. 39 – Apoio inferior das tábuas com um sistema para descarga vertical.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 40 – Sistema móvel de molas para fixação das travessas à estrutura.



Fig. 41 – Pormenor do sistema móvel de molas para fixação das travessas à estrutura.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 42 – Vista geral do tardoz após a intervenção de restauro.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 43 e 44 – Vista geral do anverso da pintura antes e após a intervenção de restauro.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola das Artes | Arte

Centro de conservação e Restauro



RELATÓRIO DE TRATAMENTO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Obra:	**"Adoração dos Pastores", de Diogo Teixeira**
Técnica:	**Pintura a óleo sobre madeira**
Proveniência:	**Santa Casa da Misericórdia do Porto – Retábulo da Capela Privativa**

ÍNDICE

I. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 3
II. EXAME DA OBRA 4
II.I. Descrição Formal e Iconográfica 4
II.II. Materiais e Técnicas 7
II.III. Restauros Anteriores 10
III.I. Suporte 12
III.II. Superfície 13
IV. TRATAMENTO REALIZADO 14
IV.I. Critérios 14
IV.II. Suporte 15
IV.III. Superfície 18
V. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO 22
VI. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA 23
VIII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA 25

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196191 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

I. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Título:	Adoração dos Pastores
Tipologia:	Pintura
Técnica:	Pintura a óleo sobre madeira
Autor/Atribuição:	Diogo Teixeira
Data /Escola:	XV/XVI
Proveniência:	Santa Casa da Misericórdia do Porto
Proprietário:	Santa Casa da Misericórdia do Porto

Data de Entrada:	06-04-2009
Data de Saída:	14-03-2010
Execução Técnica:	Stefan Alves / Ana Sílvia Rocha
Responsável:	Dr.ª Carla Felizardo
Data do Relatório:	Maio de 2010

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II. EXAME DA OBRA

II.I. Descrição Formal e Iconográfica

Pintura sobre madeira com uma configuração abaulada, pouco comum neste tipo de obra. Como acontece na grande maioria das obras pictóricas coevas, não existe uma estrutura autoportante na fixação dos painéis, sendo este propósito assegurado muito provavelmente por uma eventual moldura inscrita no retábulo onde se encontrava inserida originalmente. Esse papel de manutenção da fixação dos painéis é agora garantida por uma moldura entalhada e dourada, com uma gramática decorativa que nos transporta claramente para inícios da centúria de Setecentos, pela presença de elementos eminentemente barrocos de estilo nacional mas com uma expressão ainda bastante tímida e geometrizada de herança maneirista. Esta moldura poderá ser portanto o testemunho da data da remoção da pintura do retábulo onde estaria inserida.

Em termos iconográficos e iconológicos a cena da Adoração dos Pastores encontra-se como uma das principais quatro cenas da Natividade do Menino, com raiz bíblica neotestamentária de S. Lucas. Esta cena conhece o seu advento juntamente com o advento do Renascimento italiano, sendo exportada para toda a Europa, sobretudo a católica, muitas das vezes fundida nos Presépios de origem do século XIII, da autoria de S. Francisco de Assis.

Por se tratar de uma cena cuja fonte de informação bíblica é tão parca em pormenores e descrições, torna-se extremamente interessante a sua análise, já que muito do que é representado é do cunho pessoal do artista e das influências que o condicionam.

Além das personagens obrigatórias nesta cena, como a Virgem, o Menino, S. José e os portadores de oferendas, assume um especial destaque entre os animais o boi, atributo de S. Lucas, neste caso representado como boi aptérico, como quase sempre o era aquando do Renascimento italiano.

Outra personagem de especial relevo é o portador do cordeiro, com uma grande riqueza simbólica, podendo ser a representação do próprio Menino anos volvidos, ou uma imagem do seu primo S. João Baptista.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 081 522

Em todo caso, independentemente da iconografia desta personagem, denota-se uma clara influência clássica, pela grande abundância das *exemplaria*[1] emanadas a partir da Itália Renascentista deste tipo exacto de personagem, que de resto se reanima já no séc. XVIII com a emergência no neoclassicismo e cuja fonte última remonta à escultura do Doriforo de Policleto ainda da Grécia Clássica.

O espaço pictórico é claramente fracturado entre dois espaços por parte do arco de volta perfeita, símbolo da passagem do paganismo para o perfeccionismo Cristão, o que em si constitui mais uma reminiscência clássica, pelo que o arco de volta perfeita era símbolo de Janus, o deus da passagem para os romanos, cujos templos ficaram eternizados pelos Arcos Triunfais.

Outra evidência claramente clássica é a alusão neoplatónica que rege toda esta cena. A filosofia platónica estabelecia dois momentos na Idade do Homem – *ante legem* e *post legem*, antes da lei ou irracionalismo e depois da lei ou racionalismo. Este binómio foi aculturado pelo cristianismo, reconfigurando-o em paganismo e cristianismo, sendo tal teosofia representada por Miguel Ângelo na Capela Sistina ainda no século XV. Miguel Ângelo representou os pagãos, ou *ignudi* como homens despidos e desfigurados, às vezes em volta de uma fogueira adorando os seus ídolos, que é o que aparece representado em último plano nesta pintura.

Em termos historiográficos, Diogo Teixeira poder-se-á enquadrar numa expressão Renascentista tardia, considerando no entanto, que a passagem renascentista em Portugal se reconhece de forma muito tímida, porque o salto coevo em termos artísticos, se desenvolve de uma expressão gótica nacionalista do Manuelino, para o Maneirismo.

Além da clara influência maneirista que este pintor expressa nas suas pinturas, como se observa na representação ligeiramente estilizada e pouco naturalista de rostos, na representação de elementos exclusivamente decorativos com carga simbólica de inspiração flamenga, as perspectivas empíricas e não científicas "*brunelleschianas*", assim como as cores ácidas que imprime em algumas das suas cenas e os brocados finamente trabalhados, sobretudo após ter tomado contacto, na Santa Casa da Misericórdia do Porto, com o pintor mais velho Francisco Correia, é clara a expressão mais clássica que caracteriza este pintor.

[1] Gravuras efectuadas pelos artistas ou tratadistas que viajavam para todos os cantos europeus periféricos a partir dos centros motrizes artísticos, criando uma rede concêntrica de influências.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Diogo Teixeira é um pintor que se pode caracterizar por uma expressão renascentista tardia ou de um barroco precoce, que se observa ainda na simbologia clássica, com uma especial influência italianizante.É o pintor que, por excelência, marca a ponte entre o período Quinhentista e o período Seiscentista em Portugal, rematando um primeiro Maneirismo de génese eminentemente flamenga, abrindo portas para o que haveria de vir na pintura tenebrista do século XVII, sendo um dos primeiros pintores portugueses a por em prática as emanações tridentinas, no que diz respeito ao redireccionamento plástico em prol de uma nova doutrina e propaganda, mais apelativa e patética, que se nota, por exemplo, nos grandes contrastes lumínicos que produz, ou na crescente abolição que vai fazendo de todas as representação acessórias, relegando-as cada vez mais para as sombras das suas obras.

De origem lisboeta, este pintor apresenta uma obra que demonstra o surgimento de uma nova rota de influências artísticas do então Portugal anexado pela dinastia filipina, começando na Itália, canalizada através da Espanha "*caravaggianizada*", até Portugal.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II.II. Materiais e Técnicas

SUPORTE

O suporte lenhoso é constituído por painéis de madeira, cuja orientação do corte foi apenas possível de determinar aquando da remoção da moldura. A fixação destes painéis é assegurada quer por ligações cavilhadas entre as tábuas, quer por um sistema de grelha, composto por réguas ortogonais abauladas que acompanham a forma do suporte lenhoso da pintura. Este sistema permite que a descarga da pressão necessária para a acoplagem das tábuas seja efectuada na moldura e não nos próprios painéis.

Por método de exame de microscopia histaminal, tendo em conta os três cortes da madeira, representativos da quantidade e qualidade dos tipos de tecidos que o lenho possui, foi possível discernir certos aspectos: na secção transversal uma porosidade anelar com orientação dendrídica pelo que fica determinado estarmos perante uma madeira de folhosa e nos anéis tardios ou de Inverno, poros de pequenas proporções isolados e grupos radiais curtos. Não foram observados quaisquer vestígios de parênquima radial, o que exclui automaticamente a espécie *quercus sp.*, ou carvalho em termos comerciais. Na secção radial foi possível visualizar tecidos com placas perfuradas simples, tílides nas zonas correspondentes aos anéis de Verão e tecido de armazenamento proteico, ou tecido parenquimático apotraqueal disperso em bandas curtas. Na secção tangencial observaram-se raios homogéneos de 1 ou 2 células de espessura. Pelas características apresentadas estamos perante madeiras da espécie *castanea sp.*, também denominado por castanho.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 · e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 · url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

SUPERFÍCIE

- Encolagem – embora não seja passível de ser observada macroscopicamente, é extremamente provável que apresente este estrato e com uma constituição à base de cola animal[2].
- Camadas preparatórias – Apresenta uma preparação branca delgada, muito provavelmente com aglutinante proteico. Quanto à carga utilizada atribui-se normalmente a presença do cré para pinturas desta época, não apenas pela sua relativa flexibilidade, mas também por uma suposta influência técnica flamenga que usou este tipo de carga. Contudo, estudos que estão a ser realizados têm vindo a demonstrar que ao contrário do que se pensava, o gesso, com uma utilização pictórica mais profícua ao nível italiano e também espanhol ombreava o cré de igual para igual, como a carga predilecta dos pintores antigos portugueses.
- Imprimação –é crível que esta camada preparatória esteja presente, tanto pelo seu uso recorrente na época de execução da pintura, tanto como é sugerido pelo cromatismo de forte *chiaroscuro*[3] da pintura. É inclusivamente provável que apresente até vários tipos de imprimação em conformidade com a área cromática sobrejacente, devido ao facto de que os pintores portugueses da altura utilizavam, por herança técnica flamenga, uma construção cromática exaustiva da, na altura nova, técnica a óleo.
- Camada cromática – Constituída por pigmentos ou corantes aglutinados em óleo[4].
- Verniz – É possível visualizar a olho nu a presença de uma camada superficial, tanto pela diferença de brilho, como pela avançada alteração estética que está a provocar à obra pictórica. Pela capacidade de impregnação observável, pode-se conjecturar uma resina natural e portanto com um peso molecular bastante reduzido, facto esse que irá ser corroborado aquando dos testes de solubilidade.

[2] De constituição proteica – colagénio.
[3] Técnica pictórica de grande contraste entre zonas claras escuras, de grande implementação sobretudo após o Concílio de Trento, também denominada por *caravaggismo*, em honra ao seu impulsionador.
[4] Ver Relatório técnico de EDXRF e exame estratigráfico.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

- Moldura – Embora não seja visível macroscopicamente, mediante a visualização do corte transversal de algumas lacunas é possível conjecturar a construção comum neste tipo de peças, com uma camada inicial de encolagem à base de cola animal, podendo ter uma pequena quantidade de gesso[5]; posteriormente um número de camadas de gesso grosso[6] e sobre estas, outras tantas de gesso mate[7]; um número de camadas indeterminadas de bolo[8], neste caso de um vermelho alaranjado, à base de óxidos de ferro, maioritariamente vermelho mas também com a adição de uma pequena quantidade de bolo amarelo. Finalmente, o douramento terá sido aplicado muito provavelmente a água para ser passível de ser brunido e atingir a consistência, lisura e brilho que apresenta.

[5] Denominado de gríscola.
[6] Sulfato de cálcio hemihidratado.
[7] Sulfato de cálcio plenamente hidratado.
[8] Camada de preparação especial para douramento, conferindo uma textura lisa e uma retrocoloração ao ouro sobreposto.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 urf | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II.III. Restauros Anteriores

A obra apresenta um conjunto alargado de indícios de ter sido intervencionada em mais do que uma ocasião, o que é claramente visível ao nível dos vários tratamentos de suporte que sofreu, evidenciando avanços e recuos[9] nos elementos estruturais de fixação dos painéis, mas que não permitem aferir com certeza quer o número exacto de intervenções, quer se tratem de tratamentos pontuais ou tratamentos gerais em que foram visados tanto suporte como superfície.

O próprio sistema agora presente que constitui uma solução encontrada no passado, é em si uma grande evidência de uma intervenção em larga escala, já que a estrutura que emoldura as tábuas deveria ser originalmente o recorte retabular onde a obra esteve patente.

São discerníveis, no entanto, alguns processos interventivos comuns a todo o conjunto de obras, enumerando o sistema e materiais envolvidos no suporte da pintura ou a camada de óxidos de ferro aplicados ao nível do tardoz, procedimento esse muito utilizado no passado como camada de protecção da madeira.

Entre alguns painéis é possível observarem-se alguns preenchimentos de lacunas destas zonas potencialmente mais frágeis com uma massa com aspecto betuminoso de coloração avermelhada.

Já ao nível da superfície pictórica é possível discernir uma camada de protecção cujo cromatismo, vulgo estado avançado de oxidação, é comum no conjunto das obras.

No caso específico da Adoração dos Pastores, é imediatamente perceptível o estado de lixiviação da camada cromática, denotando-se lacunas originadas por desgaste muito bem orientadas, o que sugere uma intervenção passada efectuada por reagentes ácidos ou alcalinos como era uso corrente há uns anos a esta parte[10].

[9] Como o mostra a inserção e remoção das duplas caudas de andorinha.
[10] As limpezas agressivas com através da esfrega com ácido acético ou soda cáustica eram bastante comuns até bem há pouco tempo, mesmo com peças emblemáticas da arte antiga portuguesa.

Campus da Foz
Rua Diego Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Observam-se inúmeros repintes por toda a obra, uns mais discretos e pontuais, outros mais abrangentes, perfazendo inclusivamente alguns rostos, mãos e outros elementos compositivos importantes e não reprodutíveis. A natureza dos repintes é distinta, o que é notório mesmo à vista desarmada, sendo uns claramente de índole oleosa, enquanto outros se apresentam com uma consistência diferenciada dos primeiros, com um estado de alteração muito mais avançado, o que não é conclusivo da sua maior antiguidade, porque o aglutinante utilizado poderia mais polinsaturado do que o primeiro e portanto mais propenso aos processos de oxidação.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • urf | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 081 522

III. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

A obra encontra-se em relativo bom estado de conservação. Este diagnóstico é deste modo traçado atendendo à estabilidade conservativa da obra, não sendo observáveis quaisquer processos de degradação eminentes que ameacem a integridade da peça.

Se por um lado, ao nível do suporte, assistimos a patologias derivadas das diferenças de pressão pontual efectuada por parte dos elementos de fixação dos painéis, o que se poderá repercutir a todas as camadas sobrejacentes, é necessário todavia considerar a característica dos materiais orgânicos na sua fadiga comportamental, o que aparenta ser o caso desta obra, cujo material lenhoso se aproxima do seu ponto de histérise.

É ao nível da camada cromática que assistimos à maior extensão da degradação, que compromete a normal fruição da obra, influindo não na qualificação conservativa da obra, mas na categorização estética da mesma. Em termos patológicos, será ao nível destas camadas que se concentra o maior desafio conservativo, muito por obra da instabilidade causada por violentas intervenções anteriores, mas que se apresentam com boas energias de coesão estabelecidas pela aplicação de uma camada de protecção, que funciona igualmente como agente de consolidação.

III.I. Suporte

- Oxidação do material lenhoso.
- Oxidação dos elementos metálicos, cujas escorrências de alteração potenciam a oxidação e hidrólise ácida do material lenhoso circundante.
- Pressões pontuais por parte dos elementos metálicos de fixação dos painéis, causando a fissuração do suporte.
- Deposição de poeiras e sujidades que aumentam a higrospicidade da madeira.
- Ataque de xilófagos, quer por agentes entomológicos quer por agentes fúngicos.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

III.II. Superfície

- Apresenta algumas fissurações pontuais que derivam de patologias já observadas ao nível do suporte.
- Zonas de desgaste e lacunas ao nível da camada cromática, na maior parte dos casos fruto de intervenções de limpeza anteriores, cuja estabilidade é assegurada por uma ou mais camadas de verniz já em avançado estado de oxidação
- Oxidação e consequente alteração cromática dos repintes.
- Escurecimento acentuado originado pela forte oxidação da camada de protecção aplicada.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 081 522

IV. TRATAMENTO REALIZADO

IV.I. Critérios

A presente intervenção foi regida por uma plena consciência dos actuais parâmetros éticos impostos deontologicamente, acompanhados pelos mais recentes valores estéticos e conhecimentos técnicos de conservação e restauro.

Por um lado, os mecanismos de degradação foram exaustivamente reconhecidos, para poderem ser retardados ou anulados, por outro a documentação e a elaboração de exames e análises, para o conhecimento mais aprofundado dos materiais e das técnicas utilizados na obra.

A intervenção centra-se em duas dimensões: o valor do suporte que sustem a obra e de certa forma, a consubstancia e a veicula, e a superfície cromática onde reside todo o valor etológico.

Cabe, ao nível do suporte, a manutenção do próprio sistema de fixação, que se apresenta competente e que constitui em si um valor documental, alterando-o apenas nos aspectos que hoje sabemos serem perniciosos para a conservação deste tipo de obras.

Ao nível da camada cromática, conjugam-se os conhecimentos técnicos ao conhecimento estético de cada época, isto é, identificar intentos plásticos da época da execução desta obra, demarcando os valores artísticos pretendidos e tentando devolvê-los através de processos técnicos.

Em termos concretos, esta obra foi feita com um intento de grande contraste cromático do denominado *chiaroscuro*, em que através dos contextos lumínicos muito contrastantes, o artista tenta condicionar a visualização da cena por parte do observador, o que terá de ser levado em conta aquando do processo de limpeza.

De igual modo, foi extremamente importante a identificação dos materiais existentes em dois estratos:

- Na camada de revestimento exterior, já que esta é parte determinante na estabilidade da camada pictórica, exercendo uma dupla função não apenas de protecção mas também de consolidante da camada pictórica anteriormente lixiviada.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

- Na própria camada pictórica, no sentido de proceder a uma limpeza selectiva de repintes, na remoção daqueles mais alterados e facilmente reprodutíveis em termos pictóricos e a manutenção daqueles que se encontram a representar rostos, mãos ou outros elementos não reprodutíveis.

IV.II. Suporte

- Limpeza mecânica da sujidade depositada;
- Desinfestação do suporte, mediante impregnação de desinfestante à base de permetrinas[11].
- Limpeza mecânica das massas de preenchimento existentes nas zonas de união das tábuas;
- Remoção dos sistemas de assemblagem – cavilhas, para limpeza e posterior recolocação das reutilizáveis;
- Remoção de excertos de madeira e de massas de preenchimento ao nível da camada cromática;
- Limpeza mecânica do adesivo utilizado da colagem das tábuas;
- Consolidação através de injecção e pincelagem do suporte com concentrações progressivas de resina acrílica[12] num solvente aromático[13];
- Remoção de material degradado na zona de união das tábuas, com o intuito de criar uma superfície de contacto mais adequada para a colagem e execução de parquetagem;
- Preenchimento de volumetrias do suporte – parquetagem, primeiramente com placas de madeira de balsa, de espessura variável (1-3mm), que contribuem para a reversibilidade da intervenção e, posteriormente, com elementos de madeira de Castanho de reduzidas dimensões e de forma trapezoidal (evita que se desenvolvam tensões sobre o restante suporte)[14];

[11] As peermetrinas além da capacidade curativa de desinfestação, tanto fúngica, como entomológica, aliam uma componente preventiva já que possuem um poder residual de 3 a 5 anos.
[12] Resina termoplástica – Paraloid B72..
[13] Tolueno.
[14] Nas zonas das taleiras, optámos por utilizar tacos de forma rectangular pela geometria e pelas reduzidas dimensões das lacunas.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

- Aplicação de resina epóxida[15] nos interstícios existentes entre os elementos de madeira aplicados durante o preenchimento e o suporte original, com o intuito de melhorar o seu sistema de ligação e homogeneizar a superfície;
- Preenchimento com madeira de castanho das lacunas provocadas pelas furações das travessas[16] e das tábuas;
- Colagem de elementos destacados ou fracturados;
- Aplicação de cavilhas de madeira de castanho[17] e reaproveitamento das que se encontravam em bom estado de conservação;
- União das tábuas através de colagem com um adesivo vinílico;
- Montagem das tábuas na moldura;
- Fixação das travessas à moldura, apenas nos topos, através de parafusos de inox;
- Execução de sistema móvel de molas para fixação das travessas à estrutura, que permite a livre movimentação da madeira;
- Fixação das tábuas exteriores à moldura através de um sistema de ferragens em alumínio móveis, aparafusadas apenas à moldura.

[15] Resina de duplo componente: resina SV427 e endurecedor HV427, com carga de fenólica.
[16] À excepção das furações dos topos, aproveitadas para a ligação da pintura à moldura.
[17] Foram utilizadas cavilhas constituídas por uma madeira distinta da anteriormente presente, para se conseguir distinguir, com clareza, o material adicionado na presente intervenção.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Desinfestação dos painéis

Foi usado um produto de desinfestação de tratamento preventivo e curativo, aplicado com uma trincha por todo a superfície dos painéis e injectado nas zonas mais criticas a nível de ataque biológico.

Consolidação dos painéis

A consolidação foi feita com uma resina acrílica, um copolímero de etilmetacrilato e metil acrilato (Paraloid® B72) diluído a 5% em tolueno, aplicado com uma trincha. A resina usada é considerada uma das mais estáveis resinas de vernizes disponíveis para conservação.

A operação foi repetida até considerar que a madeira oferecia consistência e resistência mecânica satisfatórias.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

IV.III. Superfície

- Fixação das camadas sobrejacentes ao suporte com cola animal a 10% em água, cuja penetração foi potenciada com um tensioactivo[18], que não desnatura as cadeias triplas deste adesivo, com aplicação de um fungicida[19].
- Limpeza química faseada em três etapas: limpeza superficial com um agente quelante[20] diluído a 3% em água, no sentido da remoção da sujidade superficial, saturação da camada pictórica para correcta aferição de eventuais repintes dificilmente discerníveis e amolecimento superficial da camada de protecção, cuja hidrofilia parcial foi reconhecida pela fluorescência perante iluminação deste espectro energético. A segunda fase da limpeza prendeu-se com a remoção do verniz, recorrendo ao teste de solubilidade química de Cremonesi modificada, no sentido de menor toxicidade envolvida, assegurando, através de uma experimentação de misturas de solventes numa lógica de crescimento de polaridade, uma limpeza pouco tóxica para o operador, menos ofensiva para a obra e com o menor poder de retenção possível. Foi seleccionada uma mistura de 75% de etanol[21] e 25% de white spirit[22], cujos parâmetros de solubilidade são muito semelhantes aos parâmetros do isopropanol[23], pelo que se optou por este último, porque também possui um baixo poder de retenção, evita a toxicidade do white spirit e como se trata de um solvente puro e não de uma mistura de solventes, evita as constantes variações de concentrações de solventes que ocorrem nestes casos devido às distintas volatilidades que apresentam. Os parâmetros de solubilidade com que os materiais são removidos são também um método de identificação dos mesmos. Pelos parâmetros implicados nesta limpeza, apenas a goma-laca e as resinas naturais são passíveis de serem solubilizadas, logo ao considerarmos o avançado estado de oxidação que o verniz apresentava, seria então muito provável tratar-se de goma-laca.

[18] Fel de boi
[19] Nipagin A.
[20] Citrato de diamónia.
[21] Álcool etílico .
[22] Éter de petróleo.
[23] Álcool alifático, isómero do butanol.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

A terceira etapa consistiu nos testes de solubilidade para remoção dos repintes , pelo que aqueles com uma textura resinosa foram facilmente removidos com o mesmo solvente de remoção do verniz, o que torna provável serem exactamente da mesma natureza. No caso dos repintes oleosos, não foi possível a sua remoção mesmo com o aumento da polaridade dos solventes. Tendo em conta que a utilização de reagentes altera quimicamente o material pictórico presente e os decapantes, além de eficazes, têm um poder de retenção por vezes de décadas, optou-se pelo cruzamento de informação cromática da obra, com a imagem radiográfica, identificando cada um dos repintes, e removendo-os mecanicamente com um bisturi, para assegurar um modo mais seguro de remoção, não pondo em perigo todas as áreas envolventes e assegurando uma intervenção isenta de toxicidade para o operador.

- Protecção superficial, para as posteriores etapas interventivas realizadas ao nível do suporte, pela aplicação de papel japonês[24], de modo desencontrado e com as margens desfibradas para não causar potenciais impressões marginais e aderida à pintura com um adesivo extremamente fraco[25], de um éter de celulose diluído a 5% em água.

Remoção da protecção superficial

A protecção superficial foi removida mecanicamente, humedecendo ligeiramente com água destilada morna, e retirando o papel japonês com auxílio de uma pinça.

Colocação das massas de preenchimento

Foi aplicada a massa de preenchimento nas lacunas de camada cromática. Após a diluição necessária, a massa foi aplicada a pincel, respeitando os limites da lacuna, para não sobrepor à obra original. Em várias zonas, foi necessário aplicar massa em mais do que uma camada, até se obter o nível de espessura necessário.

[24] Papel com fibras curtas dispostas aleatoriamente que fazem com que perante variações termohigrométricas, as fibras celulósicas não variem segundo uma tendência dominante, evitando assim algum tipo de impressão do papel na superfície da obra.
[25] Celulose eterificada – Carboximetilcelulose.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Nivelamento das massas de preenchimento

O nivelamento das massas de preenchimento foi realizado com um cotonete, embebido em álcool etílico. O cotonete contornou suavemente a lacuna de forma a remover os excedentes de massa.

Reintegração cromática

O objectivo é que a reintegração seja discernível quando olhada de perto, mas que de longe se harmonize com a obra. Para isso, foi escolhido um método discernível - *tratteggio*, e pontilhismo quando as lacunas fossem muito pequenas; tentando aproximar-se o tom ao original. Foi realizada com guache aglutinado em goma-arábica, seguindo-se a aplicação de pigmentos aglutinados em verniz cetónico para os acabamentos finais.

Camada de protecção

A camada de protecção possui, como o nome indica, uma função protectora em relação à obra, servindo de barreira entre a camada cromática e os agentes exteriores que a podem danificar – humidade ou água livre, luz directa, poluição atmosférica, oscilações bruscas de temperatura. Possui também a finalidade de saturar as cores, conferindo um aspecto mais vivo – a obra encontrava-se envernizada antes de ser intervencionada, pelo que fará também parte do seu aspecto óptico, essa camada final de verniz.

O envernizamento final é assim uma operação bastante importante, por ter a função de proteger a obra, mas também porque dependendo das características do verniz escolhido, este vai influir directamente no aspecto final da obra (relativamente ao aspecto brilhante ou mate; saturação das cores...). Uma característica que o verniz deve ter é estabilidade química e biologicamente, ser reversível; formar um filme sólido e bem aderente à camada pictórica.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 081 522

Foi decidido aplicar um "envernizamento duplo", que responde simultaneamente ás necessidades de protecção da obra e faz com que a reintegração esteja entre duas camadas de verniz, pelo que poderá ser removida sem afectar a primeira camada de verniz.

A colocação na primeira camada de uma resina natural Dammar prende-se com o facto de ser uma resina da qual se conhece o modo como envelhece e porque tem uma boa saturação das cores. Também quando a obra foi inicialmente envernizada, terá sido aplicado um verniz natural, e como a resina Dammar era bastante utilizada, poderemos assim estar a contribuir com um verniz que proporcione uma maior compatibilidade – facto importante visto esta camada estar em contacto directo com as camadas cromáticas.

No entanto, um dos inconvenientes da aplicação de uma resina natural, é que sabemos que ao envelhecer, devido ao contacto com ar e luz, perde a transparência e torna-se mais amarela/ escura, alterando o efeito estético da obra. Por essa razão, é aplicado um verniz acrílico por cima, que se sabe ser mais estável, não alterando a sua transparência. Foi aplicado com trincha, de forma homogénea.

Por cima da camada de verniz de resina Dammar foi realizada a reintegração com Guache aglutinado em goma arábica .

A reintegração com pigmentos aglutinados em verniz cetónico foi feita por cima da reintegração feita com guache. O objectivo desta reintegração foi principalmente corrigir tons da reintegração anterior. Nalgumas zonas em que a pintura se encontrava muito desgastada, foram dados pequenos pontos em forma de velaturas, para tentar harmonizar o aspecto da superficie. É conveniente referir que, numa intervenção próxima, com a remoção da primeira camada de verniz, esta reintegração sairá facilmente, mantendo o original por baixo, pela aplicação do "duplo envernizamento".

A camada final foi dada em spray, para criar uma camada fina e homogénea.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

V. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO

- Cola animal
- Fel de boi
- Nipagin A
- Água
- White Spirit
- Etanol
- Isopropanol
- Acetona
- Benzanol
- Citrato de diamónio
- Carboximetilcelulose
- Papel japonês
- Paraloid B72
- Tolueno
- Resina epóxida SV427/HV427
- desinfestante de acção preventiva e curativa da marca AXTON
- Modostuc®
- guaches da marca Winsor&Newton
- goma-arábica
- verniz cetónico *Retaurarte*
- resina Dammar
- Verniz acrílico em spray Winsor&Newton

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
+t | + 351 22 6196200 +e | info@porto.ucp.pt
+f | + 351 22 6196291 +url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VI. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA

Evitar que o local onde se instale a Pintura apresente bruscas mudanças de humidade e temperatura (locais de passagem, junto a portas ou janelas, junto a lareiras ou aquecedores), e locais excessivamente secos ou excessivamente húmidos (por exemplo, sótãos e caves). Um ambiente irregular provoca alterações no suporte, consequentemente, na camada pictórica.

A humidade relativa deve ser controlada para que se evitem os valores demasiado baixos, demasiado altos e as grandes flutuações. Como medida de protecção devem medir-se os níveis de humidade e temperatura para que se possa compreender o comportamento do edifício e corrigir alterações elevadas. Deve isolar-se bem as portas, janelas e todas as possíveis entradas ar. Concretamente em relação ás pinturas de cavalete, é aconselhável que se proteja o reverso com cartão livre de ácidos, servindo também para proteger do depósito de pó e sujidade.

A temperatura influencia a conservação de uma pintura, na medida em que, se for demasiado alta pode catalizar reacções físicas de amolecimento da camada pictórica permitindo por exemplo que a sujidade se entranhe na superficie. Pelo contrário, as baixas temperaturas, tornam a camada pictórica quebradiça, que facilmente se degrada mecanicamente. Por estes factores devem evitar-se as temperaturas demasiado baixas ou altas.

Assim, devem ser feitos esforços para que o local onde se coloque a Pintura mantenha as condições climáticas estabilizadas.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Evitar instalar a Pintura junto a fontes de iluminação intensas, sejam de luz natural ou artificial (perto de projectores de alta potencia, junto a janelas). A luz natural e artificial deteriora as camadas pictóricas e os vernizes. Os materiais constituintes de uma pintura, os aglutinantes, os pigmentos, os vernizes, têm sensibilidades à luz distintas. Assim, na impossibilidade de se obedecer às exigências especificas de cada material, adopta-se um valor de compromisso que se possa adequar ao conjunto de materiais que constituem uma pintura de cavalete. Tendo em conta que o efeito da luz é cumulativo, deve reduzir-se a intensidade de iluminação e o tempo de exposição. Jogando com estes dois factores, pode-se criar ritmos de exposição mais curtos, com iluminação mais elevada, ou então períodos de exposição mais longos mas com menor intensidade de iluminação. Para as pinturas de cavalete consideram-se valores recomendáveis a exposição a aproximadamente 150 lux, contudo, tal como referido acima, se o tempo de exposição for reduzido, o nível de iluminação pode subir e vice-versa. Em suma, deve-se estabelecer um equilíbrio entre a visibilidade e a vulnerabilidade do objecto. Os ultra-violeta devem evitar-se ao máximo, sendo os valores aconselháveis inferiores aos 75 mocrowatts/lumen. Os ultra-violeta e os infravermelhos podem ser filtrados, quer na colocação de filtros nas lâmpadas emissoras e nas entradas de luz natural (que é a principal fonte de UV e infravermelhos). Deve dar-se preferência a uma iluminação mais fria e difusa dos reflectores, pois a luz não incide tão intensa e directamente sobre as obras e não aquece tanto.

Evitar acumulações de pó e sujidade à superfície mediante o uso de espanador, tendo cuidado para que este não seja de penas ou de uma material que se desintegre, correndo o risco de ficar aderido a pequenas fissuras da camada cromática. Nunca utilizar panos nem produtos de limpeza. As acumulações de sujidade provocam a instalação de microrganismos.

No caso de observar alguma alteração no estado da obra, consultar imediatamente um técnico especializado.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VIII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA





Fig. 1, 2 e 3 – Superfície da pintura antes da intervenção

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 4 – Aplicação à trincha de desinfestante no reverso da pintura.



Fig. 5 – Consolidação do suporte.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 6 – Substituição das caudas de andorinha (com madeira de castanho, com veio na mesma direcção do veio da madeira do suporte)e colocação de madeira de balsa na união das tábuas, com adesivo somente num dos lados.



Fig. 7– Sistema de fixação das travessas. A fixação à moldura foi realizada com parafusos, sendo necessário também uma ligação à pintura, através das peças trapezoidais de madeira que lhe foram estrategicamente adicionadas, e de forma a tornar esta ligação flexível introduziu-se molas em ambas as partes (peças de madeira e travessas).

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 8 – Aspecto geral do reverso da pintura após intervenção do suporte.



Fig. 9 – Aspecto da pintura após colocação de protecção superficial(facing).

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 10 – Remoção do facing de protecção..



Fig. 11 – Pormenor da limpeza do verniz.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 12 – Pormenor durante a limpeza química.



Fig. 13 –. Pintura após colocação de massas de preenchimento.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196201 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

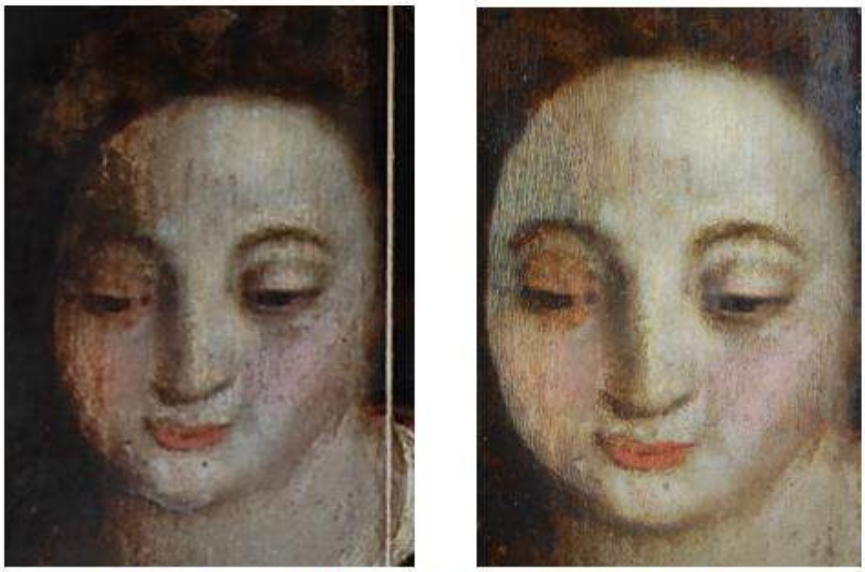


Fig. 14 e 15– Pormenor da pintura antes e após realização de reintegração cromática a guache.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 16 e 17 – Obra antes e depois da intervenção

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola das Artes | Arte



RELATÓRIO DE TRATAMENTO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Obra	Visitação
N.º Registo	735-12
Técnica	Pintura sobre madeira
Proveniência	Santa Casa da Misericórdia do Porto

ÍNDICE

I. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 3
II. EXAME DA OBRA 4
II.I. Descrição Formal e Iconográfica 4
II.II. Materiais e Técnicas 5
II.III. Restauros Anteriores 6
III. ESTUDO HISTÓRICO ARTÍSTICO 7
IV. ESTADO DE CONSERVAÇÃO 7
IV.I. Suporte 7
IV.II. Superfície 8
V. TRATAMENTO REALIZADO 9
V.I. Critérios 9
V.II. Suporte 9
V.III. Superfície 10
VI. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO 12
VII. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA 13
VIII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA 14

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

I. IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Título: Visitação
Tipologia: Pintura sobre madeira
Técnica: Pintura a óleo sobre madeira
Dimensões: 237 x 176 cm
Autor/Atribuição: Diogo Teixeira
Data /Escola: XVI (1591/92)
Proveniência: Santa Casa da Misericórdia do Porto
Proprietário: Santa Casa da Misericórdia do Porto

Data de Entrada:
Data de Saída:
Execução Técnicas: Maria João Rego
Responsável: Dra. Carla Felizardo
Data do Relatório:

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

II. EXAME DA OBRA

II.I. Descrição Formal e Iconográfica

O tema da *Visitação* tem um papel de destaque quando analisamos iconograficamente a obra de Diogo Teixeira pois trata-se de um tema defendido pelo espírito da Reforma Católica e era muito encomendado pelas Misericórdias, para as quais este pintor trabalhou por diversas vezes. Temos registo da execução de quatro painéis com este tema, dois deles realizados para a Santa Casa da Misericórdia do Porto (SCMP), um para a Misericórdia de Alcochete e outro para a Igreja da Luz de Carnide. Todas elas seguem a mesma organização formal, centrada em mostrar com clareza o assunto que representa.

Este tema retrata a visita que a Virgem, grávida de Cristo, faz à sua prima mais velha, Isabel, que por sua vez está grávida de São João Baptista, o Precursor. A sua fonte bíblica é uma passagem do Evangelho de Lucas (1:39-56). A cena passa-se ao ar livre, em frente a casa de Isabel, que sai ao encontro de Maria. Estas duas mulheres são as figuras principais e transmitem sentimento de alegria maternal e agradecimento a Deus[1].

Nesta obra de Diogo Teixeira, realizada para a capela de D. Lopo, na Santa Casa da Misericórdia do Porto, Isabel ajoelha-se em frente a Maria porque o culto mariano não permitia que as duas mulheres fossem representadas ao mesmo nível. Trata-se de um tema que possui forte carácter de intimidade, demonstrado pelo abraço afectuoso que une as duas figuras. Esta fórmula foi também aplicada depois do Concilio de Trento na arte Barroca.

A composição deste assunto foi-se tornando cada vez mais complexa, somando-se a Maria e a Isabel os seus respectivos maridos, José e Zacarias. A presença de Zacarias (figura mais à direita, nas pinturas do

[1] RÉAU, Louis – *Iconografia del arte Cristiano: iconografia de la Biblia – Nuevo Testamento*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1996, p. 205.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• tl + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Porto e Alcochete e mais à esquerda na pintura da igreja da Luz de Carnide) é natural, porque o encontro dá-se em frente a sua casa, mas a figura de José (que se encontra ao lado de Zacarias em todas as pinturas) não é tão óbvia, nem encontra apoio no texto bíblico. De qualquer forma, vai de encontro com os costumes orientais que não permitiam que uma mulher viajasse sozinha. Ainda se acrescenta à cena a presença de duas mulheres, duas criadas ou as duas Marias, irmãs maternas da Virgem: Maria Cleofás e Maria Salomé. A pintura de Diogo Teixeira apresenta esta fórmula, com seis personagens retratadas no exterior, mas tendo como pano de fundo uma construção arquitectónica que representa a casa de Isabel.

A estrutura formal do quadro é elaborada a partir de linhas oblíquas, que se cruzam nas figuras centrais de Maria e de Santa Isabel, numa linha em V. Nos prolongamentos desta linha, do lado direito, surgem José e Zacarias e do lado esquerdo as duas figuras femininas, que nos surgem com expressões e postura inquietantes e enigmáticas. Estas duas figuras femininas não possuem um carácter tão religioso como as restantes, surgindo mais como duas damas da aristocracia do tempo. A luz é rasante e surge do lado direito, iluminando as duas figuras centrais, com especial incidência no rosto da Virgem e da figura feminina do canto superior esquerdo, que olha para o espectador. As restantes figuras são iluminadas por uma luz filtrada, que lhes concede também um papel secundário. Na penumbra fica o fundo da pintura, onde se observam nuvens e um elemento arquitectónico muito maciço e simplificado. Chamamos à atenção para as expressões faciais das figuras que transmitem muita informação acerca da passagem bíblica que esta representada: a leveza e jovialidade da Virgem, com rosto claro e de traços sensíveis e suaves, a expressão mais madura e envelhecida de Santa Isabel, o enigmatismo das duas figuras femininas e o afecto e carinho que transmitem os rostos de José e Zacarias.

II.II. Materiais e Técnicas

SUPORTE

O suporte da pintura é constituído por duas tábuas em madeira de castanho, que se encontram ligeiramente separadas. A sua união é mantida através de uma estrutura composta por seis travessas na horizontal e quatro na vertical, aplicada numa intervenção posterior à execução do painel. Verificamos a presença de nove caudas de andorinha, sistema de assemblagem aplicado antes desta estrutura, para promover a união das tábuas e a estabilização das fendas que se foram formando devido ao movimento de dilatação/retracção da madeira, provocado pelas oscilações termo-higrométricas a que o suporte esteve exposto. Estas caudas de andorinha

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

encontram-se quebradas, não cumprindo actualmente com a sua função. A tábua do lado esquerdo (vista do ponto de vista do observador) possui uma fenda ao longo de toda a sua altura. Sobre as tábuas foi ainda aplicada uma massa de preenchimento, à base de óxidos de ferro, com o objectivo de proteger o material lenhoso e preencher zonas de debilidade do mesmo.

CAMADA DE PREPARAÇÃO

As recolhas estratigráficas permitiram comprovar que esta pintura possui uma camada de preparação constituída por uma carga de cálcio, possivelmente misturada com branco de chumbo.

CAMADA PICTÓRICA

A camada pictórica é composta por pigmentos naturais de origem vegetal, mineral e animal (como o branco de chumbo, vermelhão, ocres e pigmentos de cobre) aglutinados em ligante de óleo vegetal, provavelmente de linho.

II.III. Restauros Anteriores

Esta pintura apresenta intervenções de conservação e restauro realizadas no suporte e na superfície pictórica. No suporte podemos referir a estrutura de traves e travessas e as caudas de andorinha, bem como as massas de preenchimento à base de óxido de ferro. Na superfície verifica-se a presença de massas de preenchimento e repintes que se encontram cromaticamente alterados. Através da análise realizada por espectrometria de fluorescência de raios x dispersivo de energia (EDXRF) foi possível comprovar a presença de repintes, mesmo em zonas não identificáveis à vista desarmada, através da identificação de branco de chumbo.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

III. ESTUDO HISTÓRICO ARTÍSTICO

Autor

Diogo Teixeira

Cronologia/Data/Escola

Séc. XVI. Pintor maneirista da geração correspondente ao apogeu do estilo.

IV. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

IV.I. Suporte

Pintura

Apresentava depósito de sujidades e presença de ataque biológico: por acção de insectos xilófagos e microrganismos. A movimentação da madeira devido a oscilações termo-higrométricas levou ao aparecimento de fendas no sentido do veio. Verifica-se também a oxidação dos parafusos usados para fixação das travessas e traves de reforço à pintura.

Moldura

A moldura apresentava depósito superficial de sujidades, fendas no sentido do veio da madeira e oxidação dos elementos metálicos.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

IV.II. Superfície

Pintura

Na superfície pictórica verificava-se a alteração cromática provocada pela acumulação de sujidades e pelo envelhecimento/oxidação do verniz de protecção (que não era original). Pontualmente observava-se risco de destacamento da camada pictórica. Um fenómeno de fissuração da camada pictórica era perceptível na zona correspondente ao manto da Virgem. Os repintes eram visíveis em vários pontos da pintura, assim como as massas de preenchimento. Esta camada possuía também lacunas de diferentes extensões em diversos locais.

Moldura

Na moldura observava-se o depósito de sujidades, bem como o risco de destacamento pontual do douramento e zonas de perda do mesmo. Apresentava repintes de pequenas dimensões, realizados com purpurinas, colocadas sobre zonas de desgaste e ausência do douramento original.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

V. TRATAMENTO REALIZADO

V.I. Critérios

A intervenção levada a cabo foi ponderada sob o conhecimento dos preceitos defendidos em termos deontológicos da conservação e restauro, tendo em consideração que se tratava de uma peça alvo de diversas intervenções, as quais não contribuíam actualmente para a preservação da obra. Por esta razão, numa primeira fase o objectivo da nossa actuação foi libertar a pintura (suporte e superfície) de todos os materiais que não lhe conferiam estabilidade e leitura (massas de preenchimento, estrutura de traves e travessas, repintes) e não contribuíam para a sua conservação. A sua remoção foi realizada cuidadosamente, de forma a podermos observar o comportamento e resistência física dos materiais originais. Numa segunda fase estabilizamos estes materiais, para promover a sua conservação e, numa terceira fase levamos a cabo a intervenção estética de restauro, com o objectivo de restituir a correcta leitura da obra, que se encontrava muito danificada devido aos anteriores restauros.

V.II. Suporte

Pintura

. Limpeza mecânica da sujidade depositada e das massas de preenchimento que ocultavam zonas de elevada debilidade física do material lenhoso;

. Remoção da estrutura em grelha de fixação das tábuas da pintura;

. Eliminação do material lenhoso que se encontrava debilitado devido a agentes de microbiodegradação;

. Restituição do sistema de assemblagem de caudas de andorinha;

. Preenchimento do material de suporte através do sistema de parquetagem, numa primeira fase com placas de balsa, de espessura variável (1-3mm), que contribuem para a reversibilidade da intervenção e, numa segunda fase, com elementos de madeira de castanho com forma trapezoidal, evitando que se desenvolvam tensões sobre o restante suporte;

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

. União das tábuas por meio de colagem;

. Reforço da estabilidade do painel através da aplicação de uma estrutura de madeira composta por uma moldura em torno de todo o painel e duas traves horizontais intermedias, nas quais foi utilizado para fixar as tábuas, o sistema de mola;

. Aplicação de resina epóxida nos interstícios existentes entre os elementos de madeira aplicados durante o preenchimento e o suporte original.

Moldura

. Limpeza das sujidades superficiais;

. Desinfestação, através de impregnação com líquido incolor de acção fungicida e insecticida;

. Remoção dos elementos metálicos oxidados e aplicação de novos elementos em aço inoxidável;

. Preenchimento de fendas e pequenas lacunas volumétricas com massa à base de polpa de celulose.

V.III. Superfície

Pintura

. Limpeza dos diversos vernizes aplicados sobre a camada pictórica que se encontravam oxidados, com solventes de média volatilidade e média retenção (white spirit e álcool isopropilico) e remoção dos diversos repintes com mistura de metilpirrolidona e acetona (30:70);

. Levantamento mecânico e químico das massas de preenchimento;

. Preenchimento e nivelamento das lacunas ao nível da camada de preparação com aplicação de massa de base acrílica, que apresenta maior flexibilidade, estabilidade às variações termo-higrométricas e menor susceptibilidade ao desenvolvimento de microrganismos;

. Realização de bases de cor a guache e posterior aplicação de verniz Dammar, por pincelagem;

. Reintegração cromática das lacunas através de técnica diferenciada – *tratteggio* – composta por justaposição de traços de cor, executada sobre bases de cor a aguarela e realizada com pigmentos aglutinados em verniz;

. Aplicação de camada final de verniz, Dammar, por pulverização.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t/f + 351 22 6196200 e/ info@porto.ucp.pt
f/f + 351 22 6196291 w/ www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 512

Moldura

. Fixação da camada cromática e do douramento com adesivo acrílico (Mowilith diluído em água destilada);

. Limpeza da camada cromática e do douramento numa primeira fase com white spirit e numa segunda fase com álcool etílico e acetona, removendo as sujidades e algumas purpurinas que se encontravam sobre o ouro;

. Preenchimento e nivelamento das lacunas ao nível da camada de preparação com aplicação de massa de base acrílica, que apresenta maior flexibilidade, estabilidade às variações termo-higrométricas e menor susceptibilidade ao desenvolvimento de microrganismos;

. Integração das lacunas do douramento e da camada cromática mediante técnica diferenciada do original a curta distância, executada com pigmentos minerais estáveis aglutinados em adesivo proteico e guache;

. Aplicação de verniz acrílico, por pulverização.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VI. MATERIAIS UTILIZADOS NO TRATAMENTO

- *1-Metil-2-Pirrolidone*
- Acetona
- Água Destilada
- Álcool Etílico
- Álcool Isopropílico
- *Araldit SV427* e endurecedor *HV427*
- Caulino
- Cera Microcristalina
- Cola Animal
- Fel de Boi da marca *Talens®*
- Guaches da marca *Winsor&Newton®*
- Madeira de Balsa
- *Modostuc®*
- *Mowilith*
- *Nipagina*
- *PVAc*
- *Rayon*
- Resina *Dammar*
- *Restaurart®*
- *Tinuvin 292*
- Tolueno
- *White Spirit*
- Xileno
- *Xilophene®*

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200
f | + 351 22 6196291
e | info@porto.ucp.pt
url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VII. RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA OBRA

Evitar que o local onde se instale a pintura apresente bruscas mudanças de humidade e temperatura (locais de passagem, junto a portas ou janelas, junto a lareiras ou aquecedores), e locais excessivamente secos ou excessivamente húmidos (por exemplo, sótãos e caves). Um ambiente irregular provoca alterações no suporte, consequentemente, na camada pictórica.

Assim, devem ser feitos esforços para que o local onde se coloque a pintura mantenha as condições climáticas estabilizadas.

Evitar instalar a pintura junto a fontes de iluminação intensas, sejam de luz natural ou artificial (perto de projectores de alta potencia, junto a janelas). A luz natural e artificial deteriora as camadas pictóricas e os vernizes.

Evitar acumulações de pó e sujidade à superfície mediante o uso de espanador. Nunca utilizar panos nem produtos de limpeza. As acumulações de sujidade provocam a instalação de microrganismos.

No caso de observar alguma alteração no estado da obra, consultar imediatamente um técnico especializado.

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• tl + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

VIII. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Fig. 1 – Antes do tratamento – frente da pintura

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• tl + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 2 – Fotografia de pormenor de janelas de remoção de repinte onde se observa o azul original do manto da Virgem

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 3 – Remoção mecânica da massa de preenchimento aplicada na zona do manto da Virgem

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 4 – Remoção do travejamento presente no reverso da pintura



Fig. 5 – Preenchimento ao nível do suporte com sistema de parquetagem

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
t | + 351 22 6196200 · e | info@porto.ucp.pt
f | + 351 22 6196291 · url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

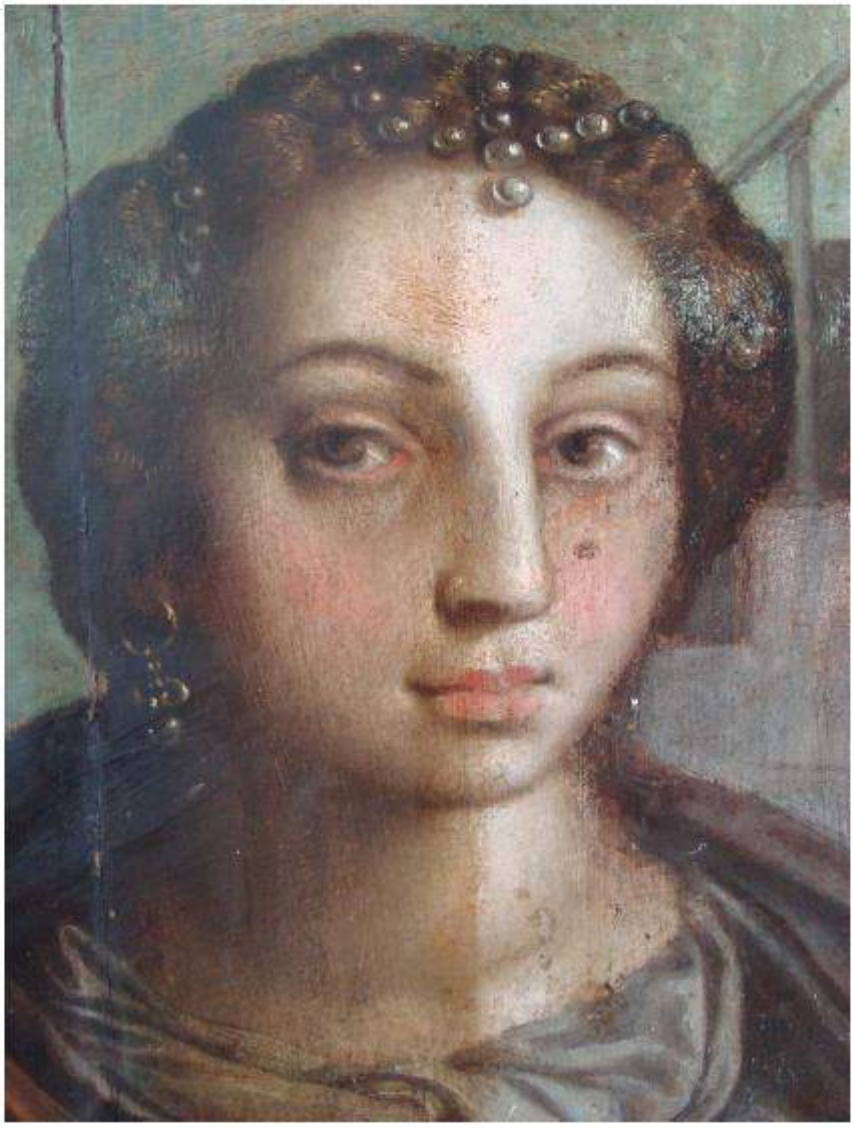


Fig. 4 – Pormenor da remoção dos vernizes oxidados

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• fl | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 5 – Pormenor da reintegração cromática diferenciada – tratteggio

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522



Fig. 6 – Fotografia final – frente da pintura

Campus da Foz
Rua Diogo Botelho, 1327
4169-005 Porto | Portugal
• t | + 351 22 6196200 • e | info@porto.ucp.pt
• f | + 351 22 6196291 • url | www.porto.ucp.pt
Contribuinte nº 501 082 522

Despesas registadas ao longo da empreitada dos painéis de D. Lopo de Almeida:

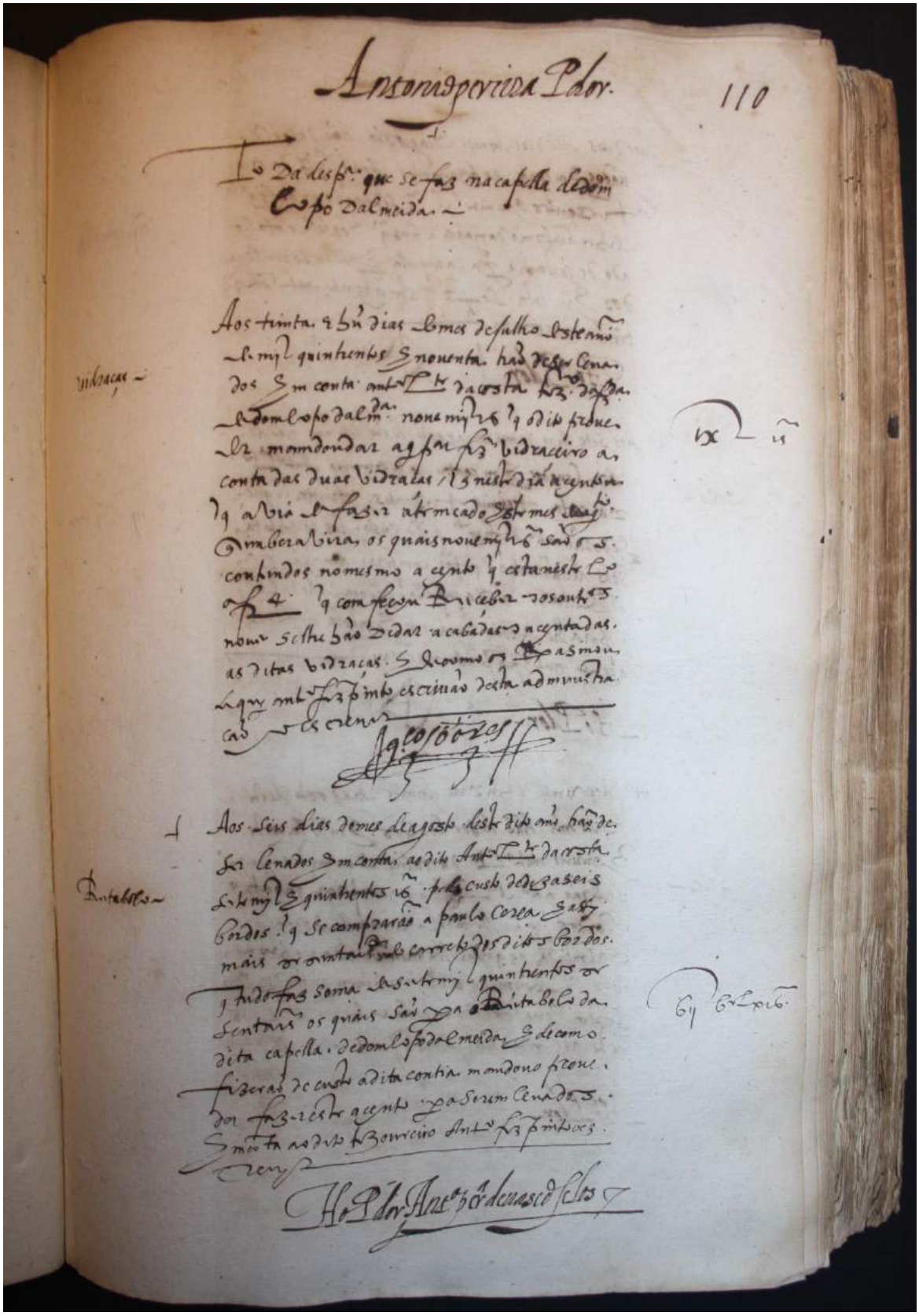


Figura 1: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.110

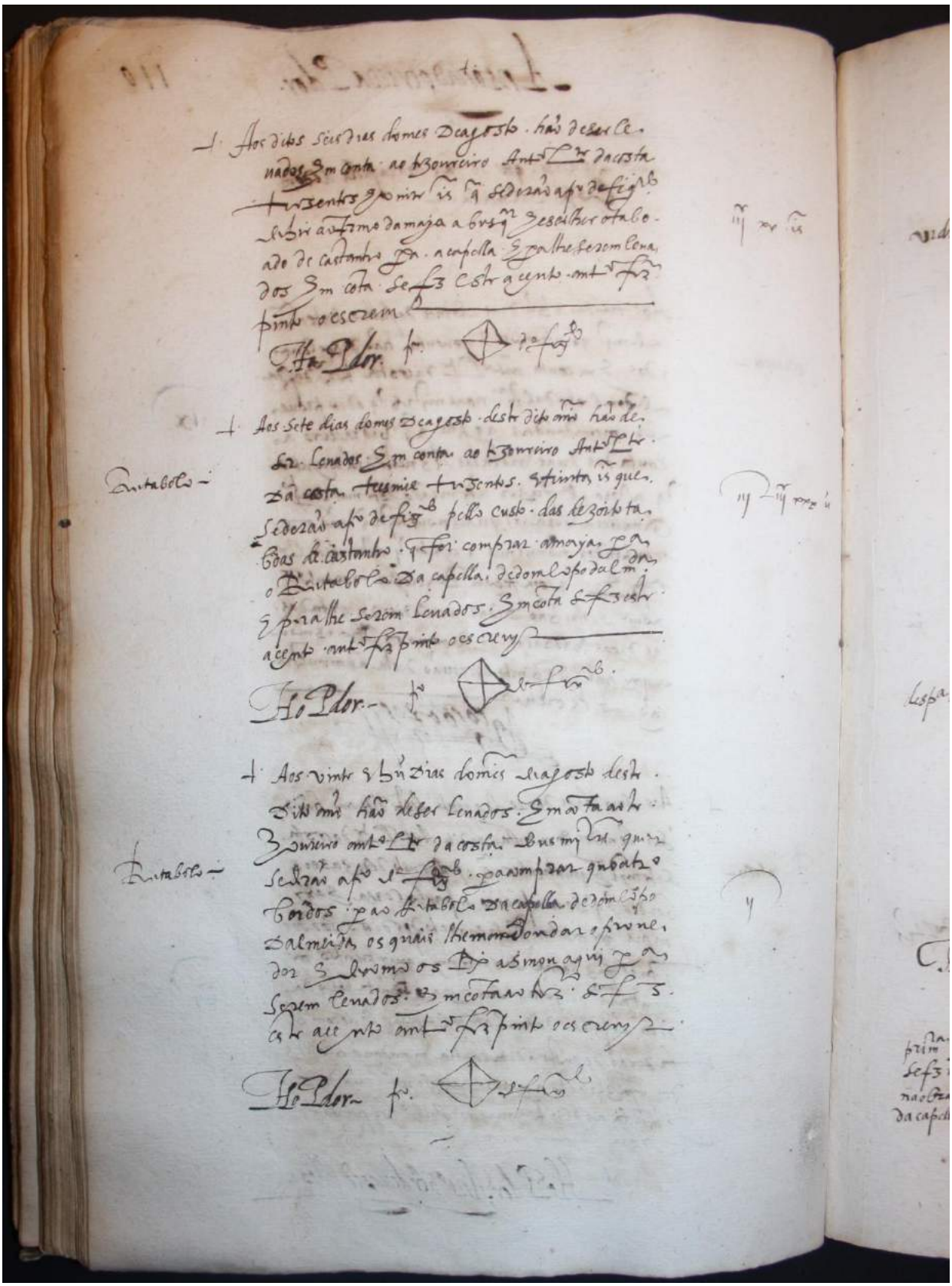


Figura 2: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.110v

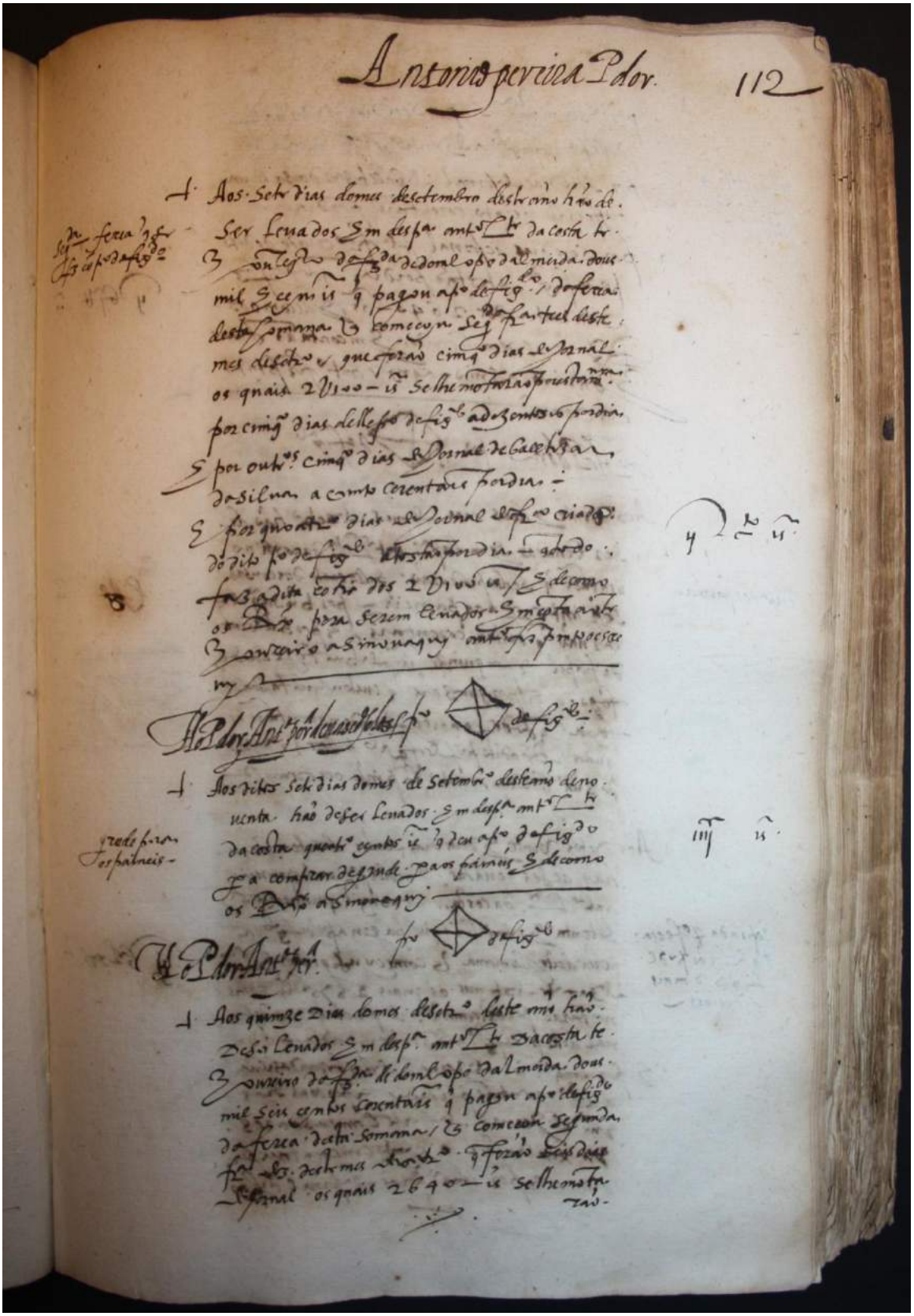


Figura 3: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.112

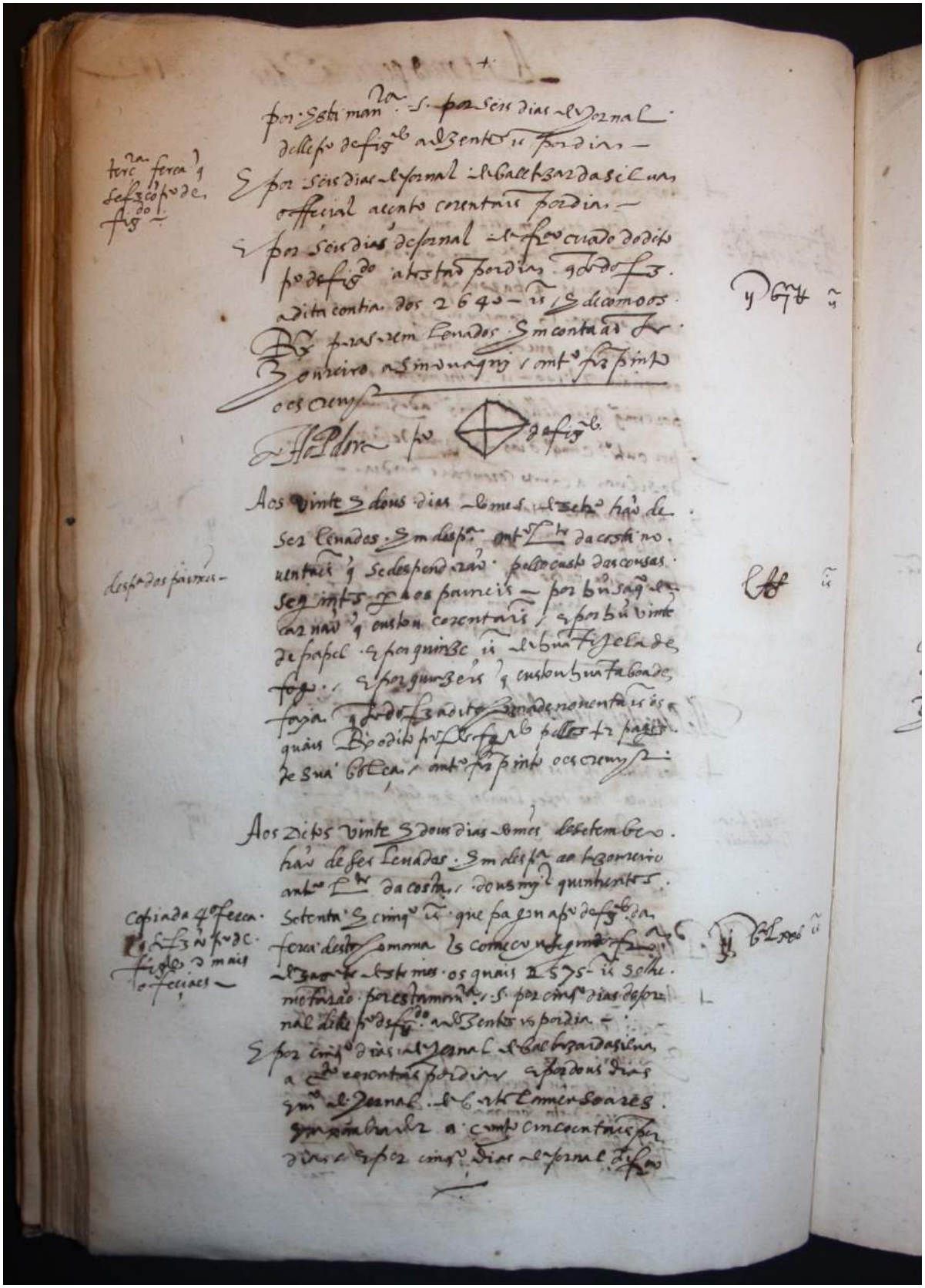


Figura 4: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.112v

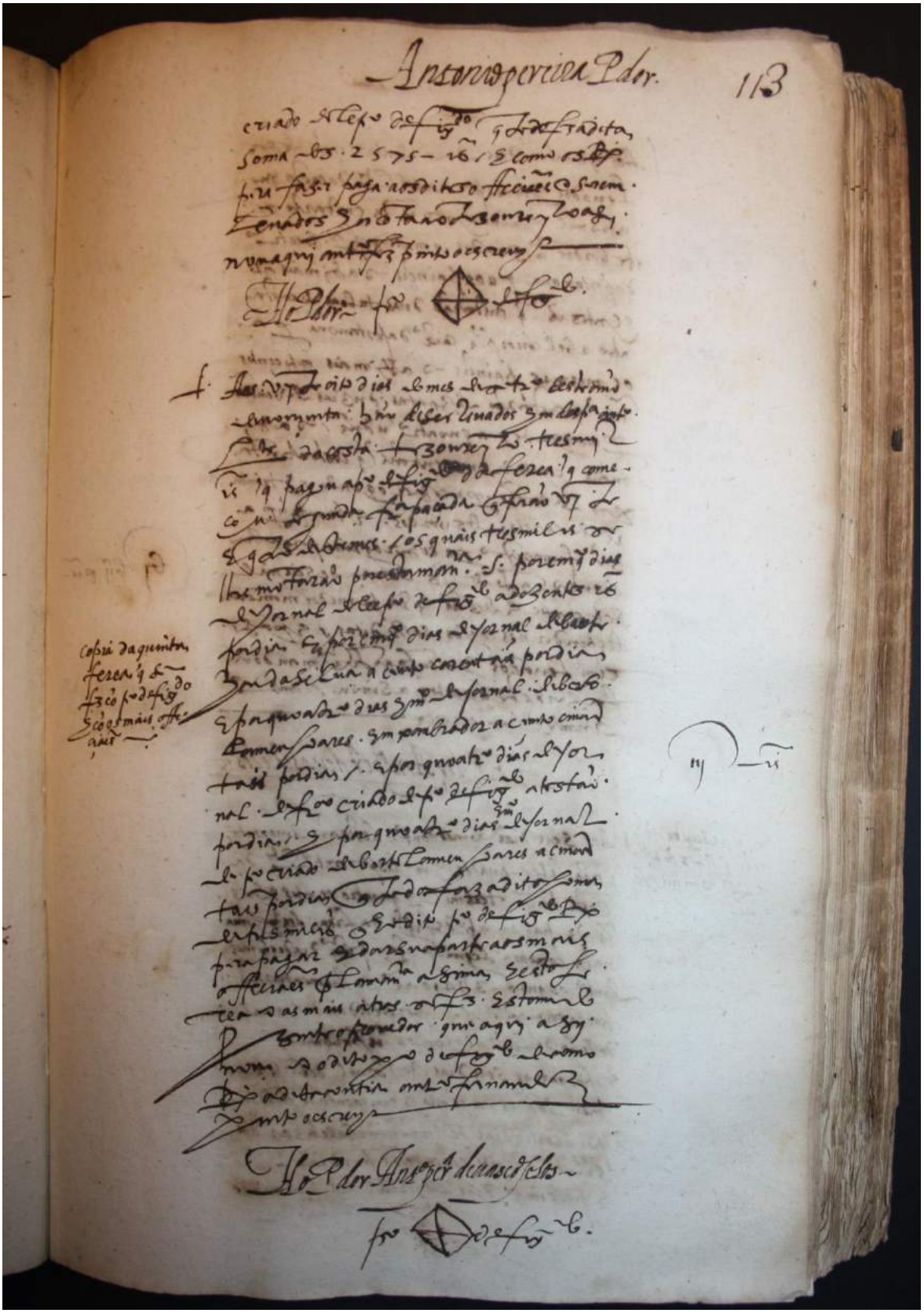


Figura 5: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.113

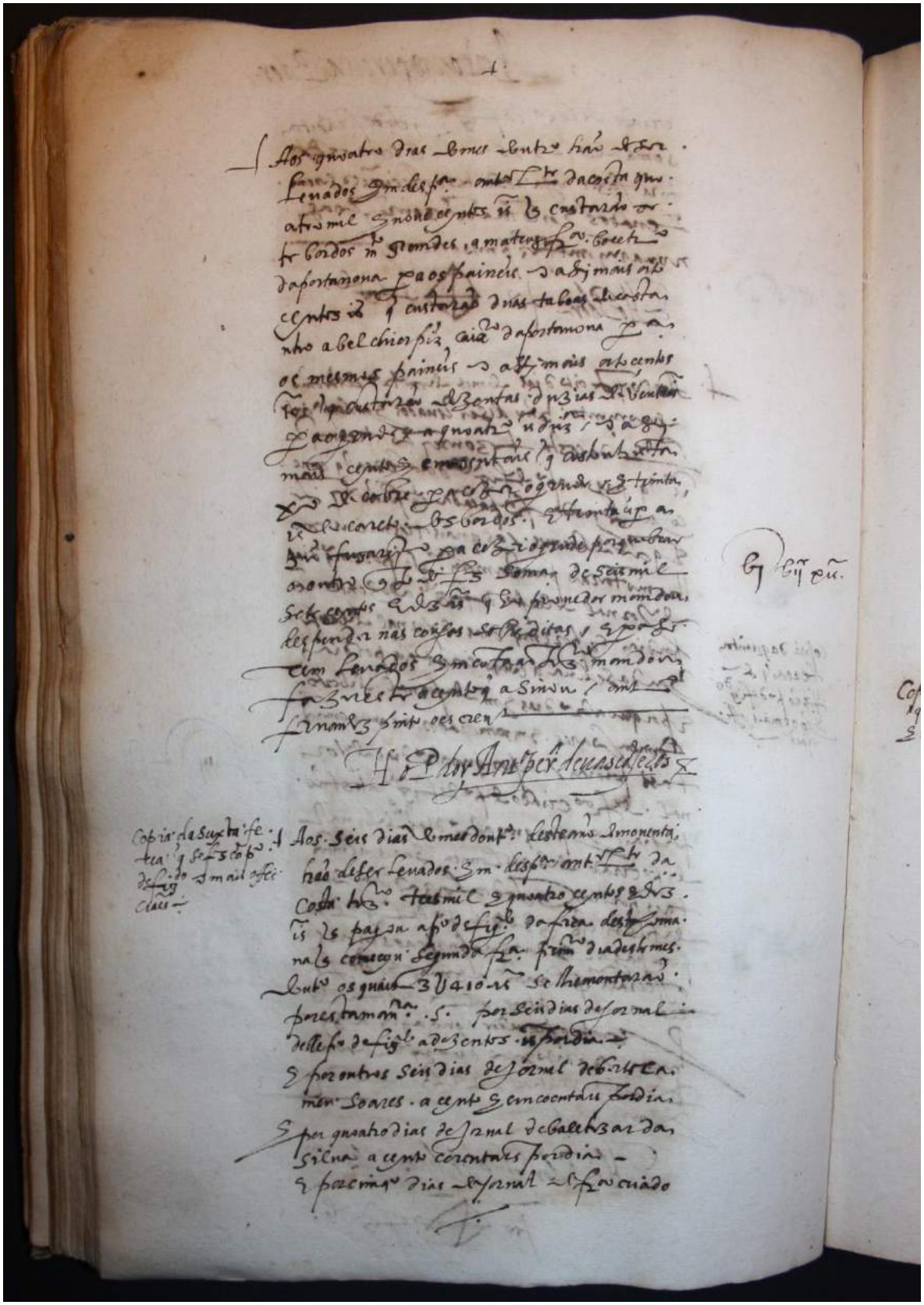


Figura 6: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.113v

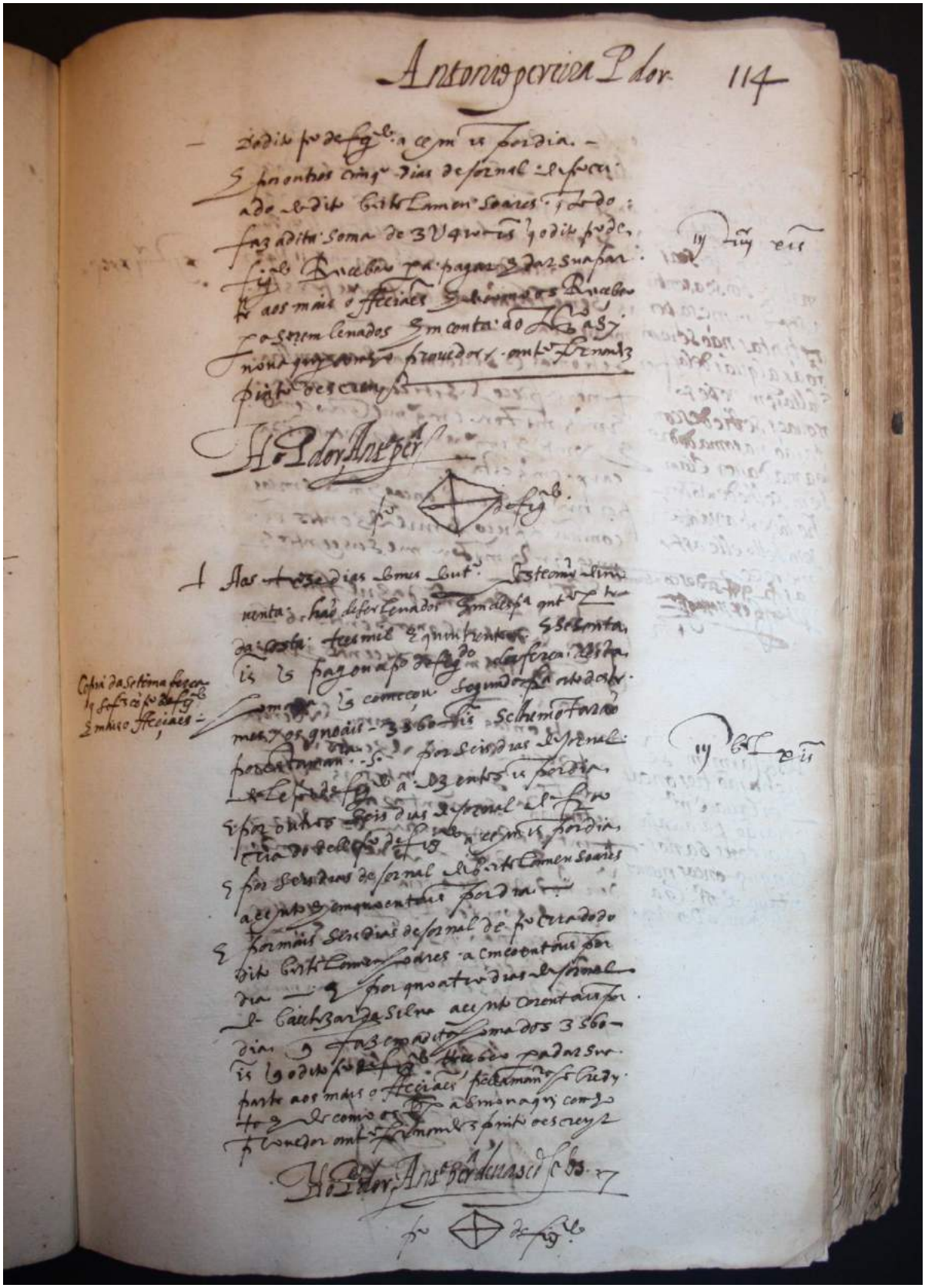


Figura 7: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.114

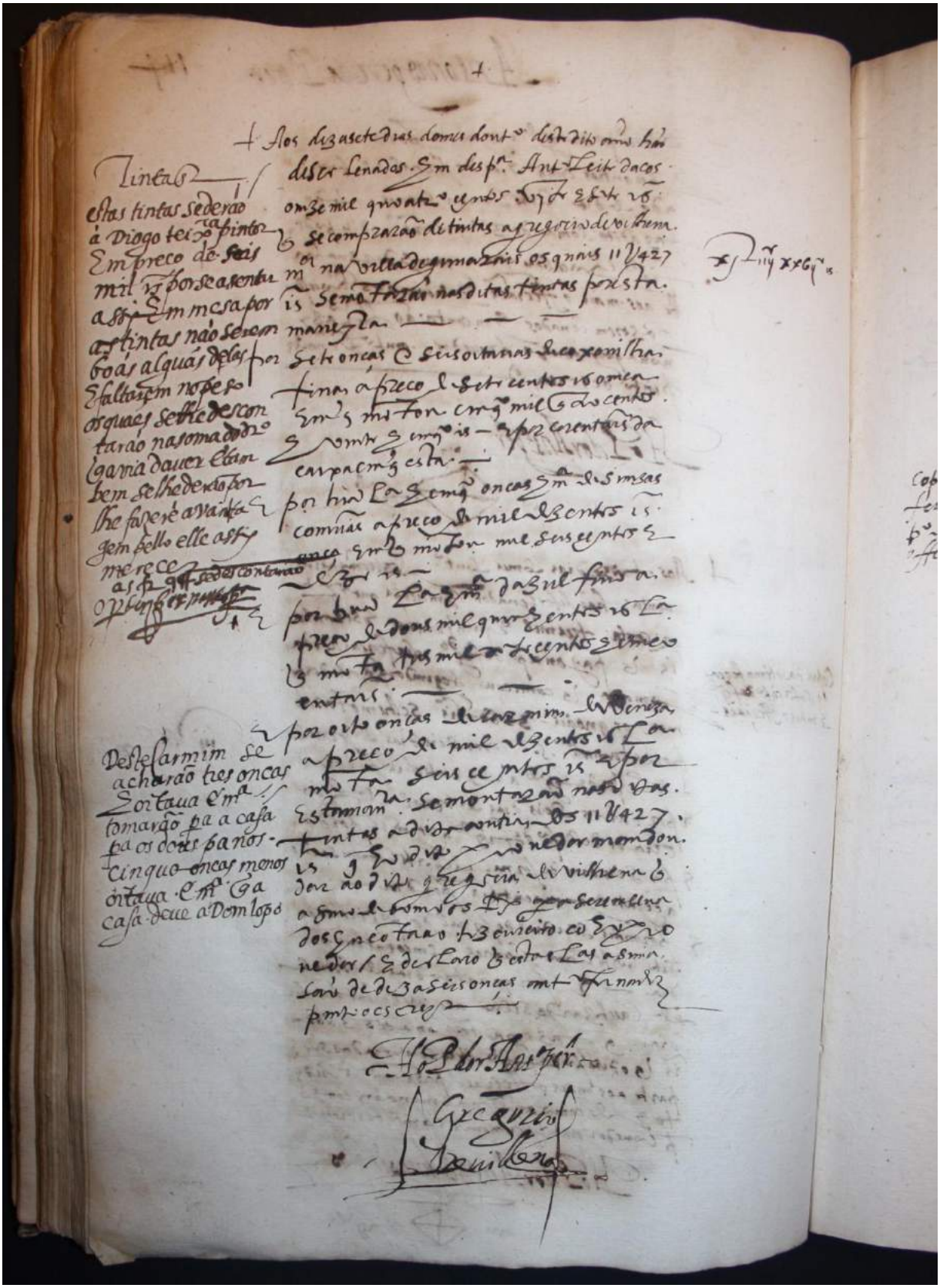


Figura 8: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.114v – aquisição das tintas

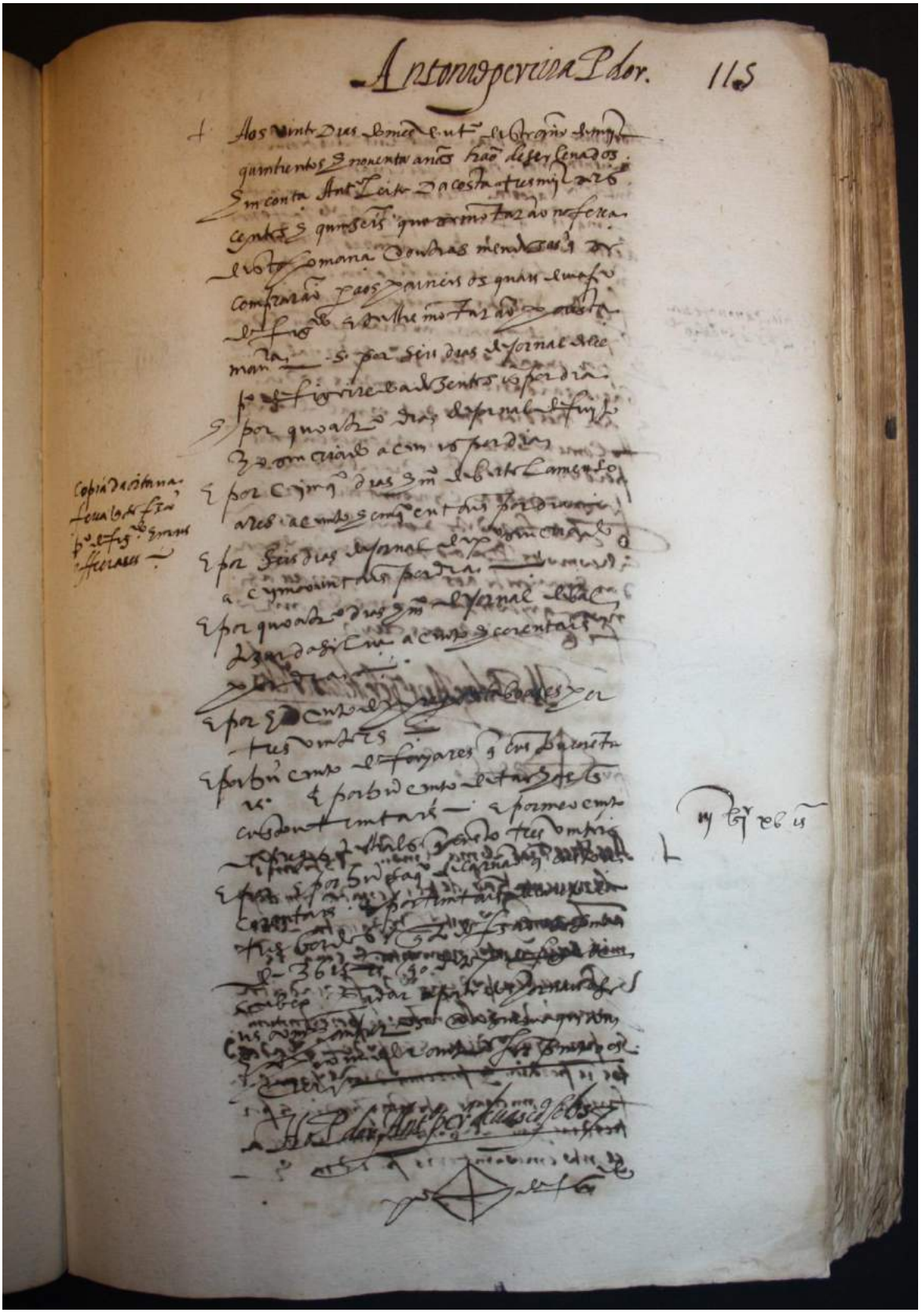


Figura 9: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.115

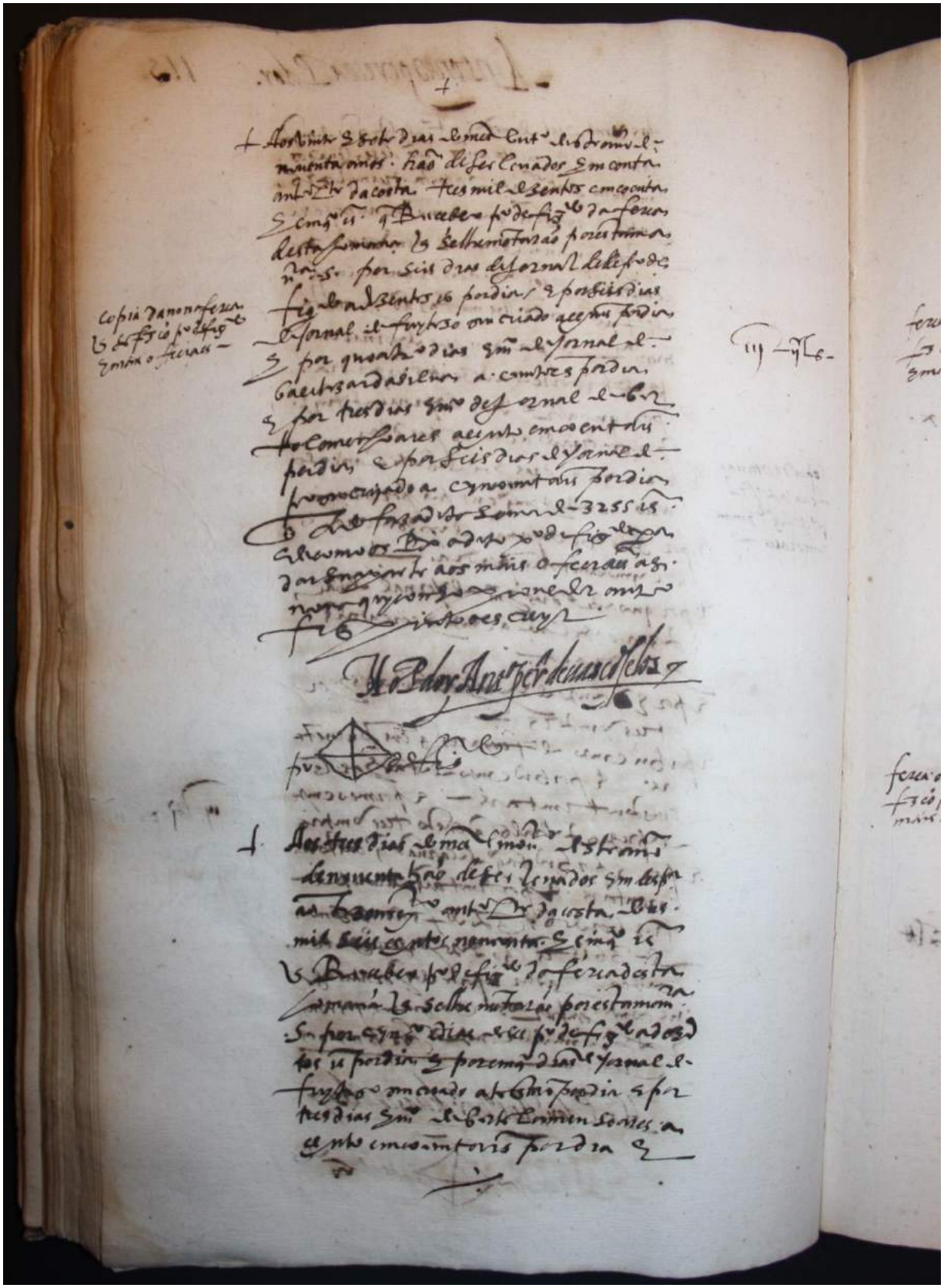


Figura 10: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.115v

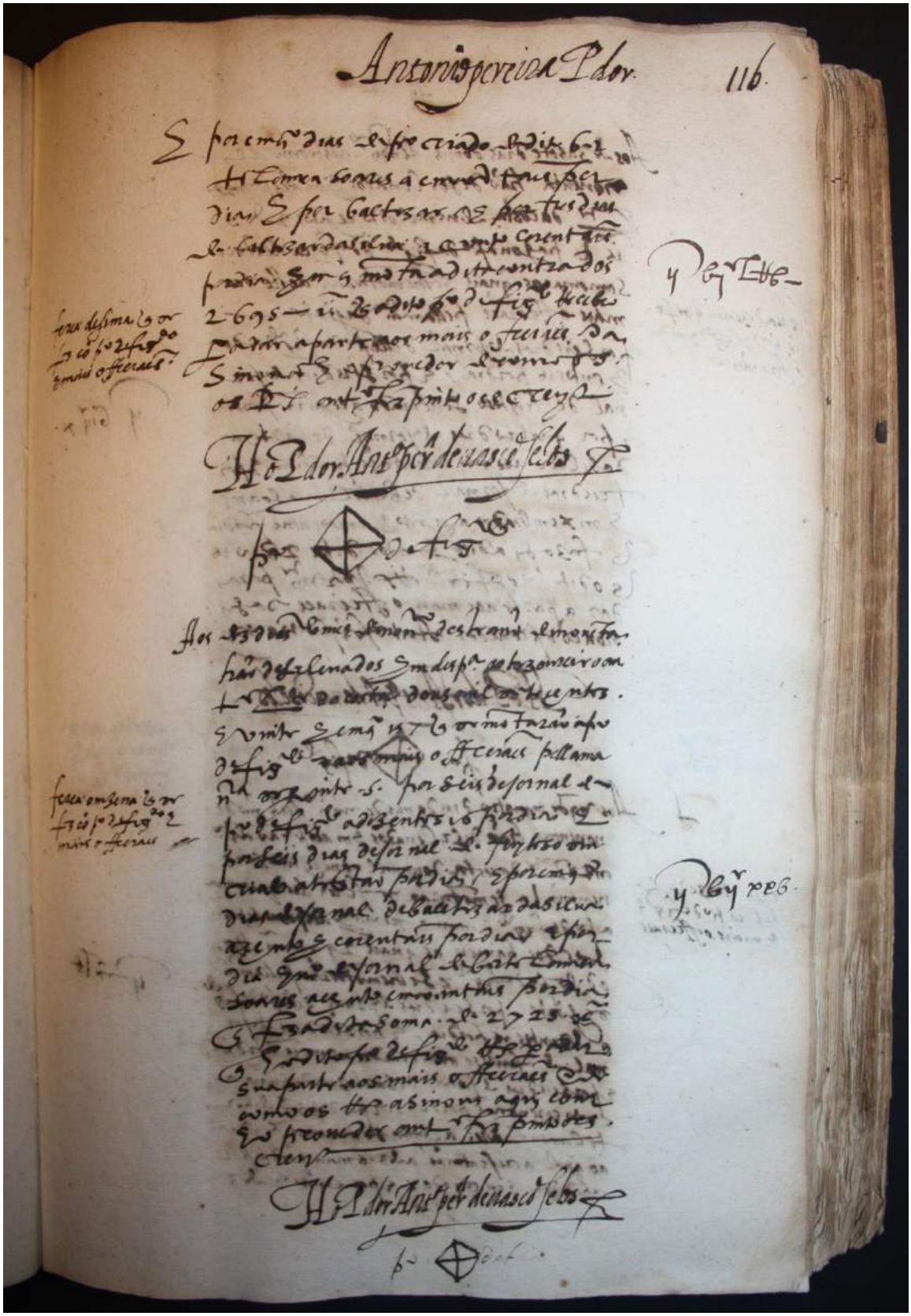


Figura 11: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.116

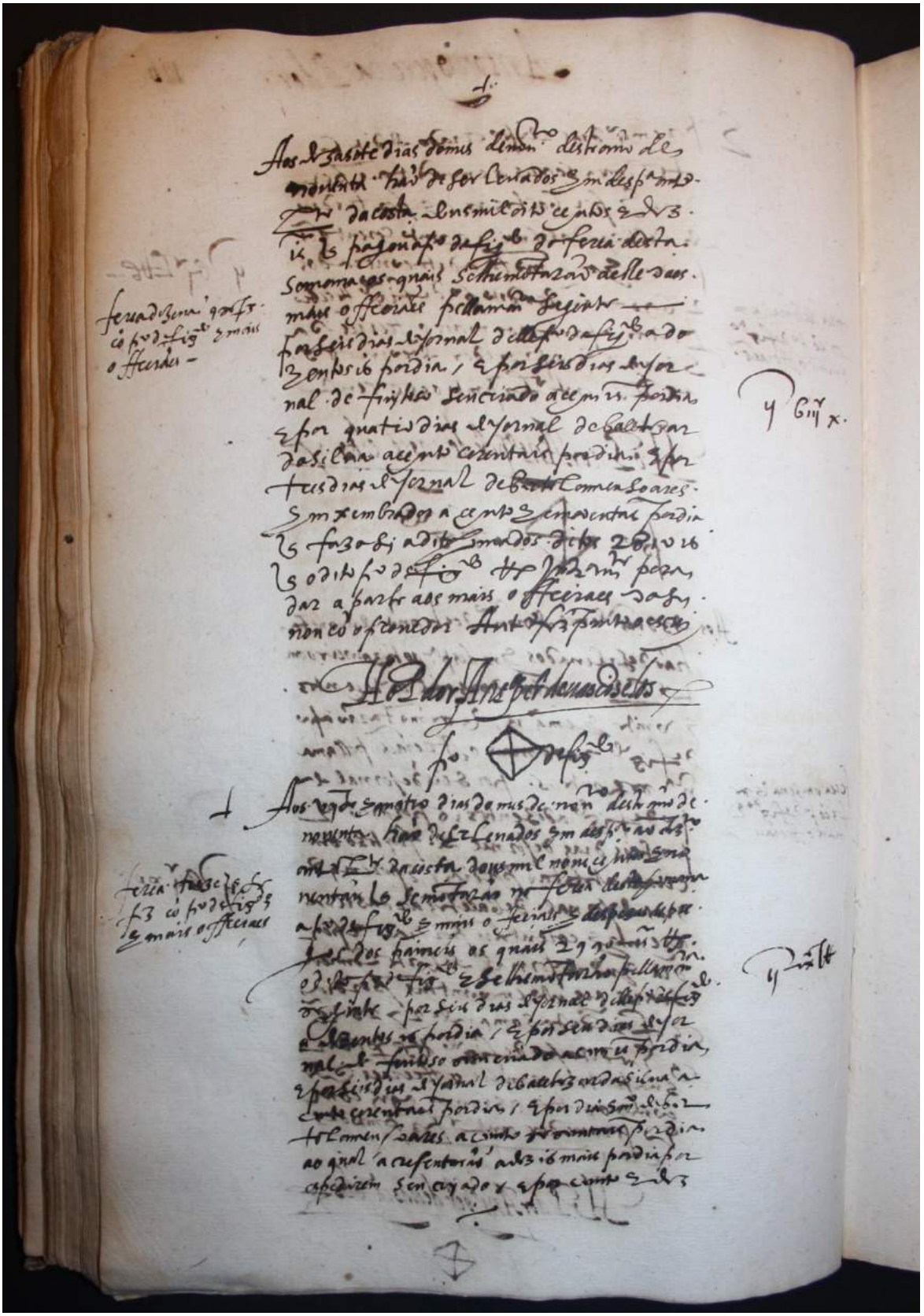


Figura 12: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.116v

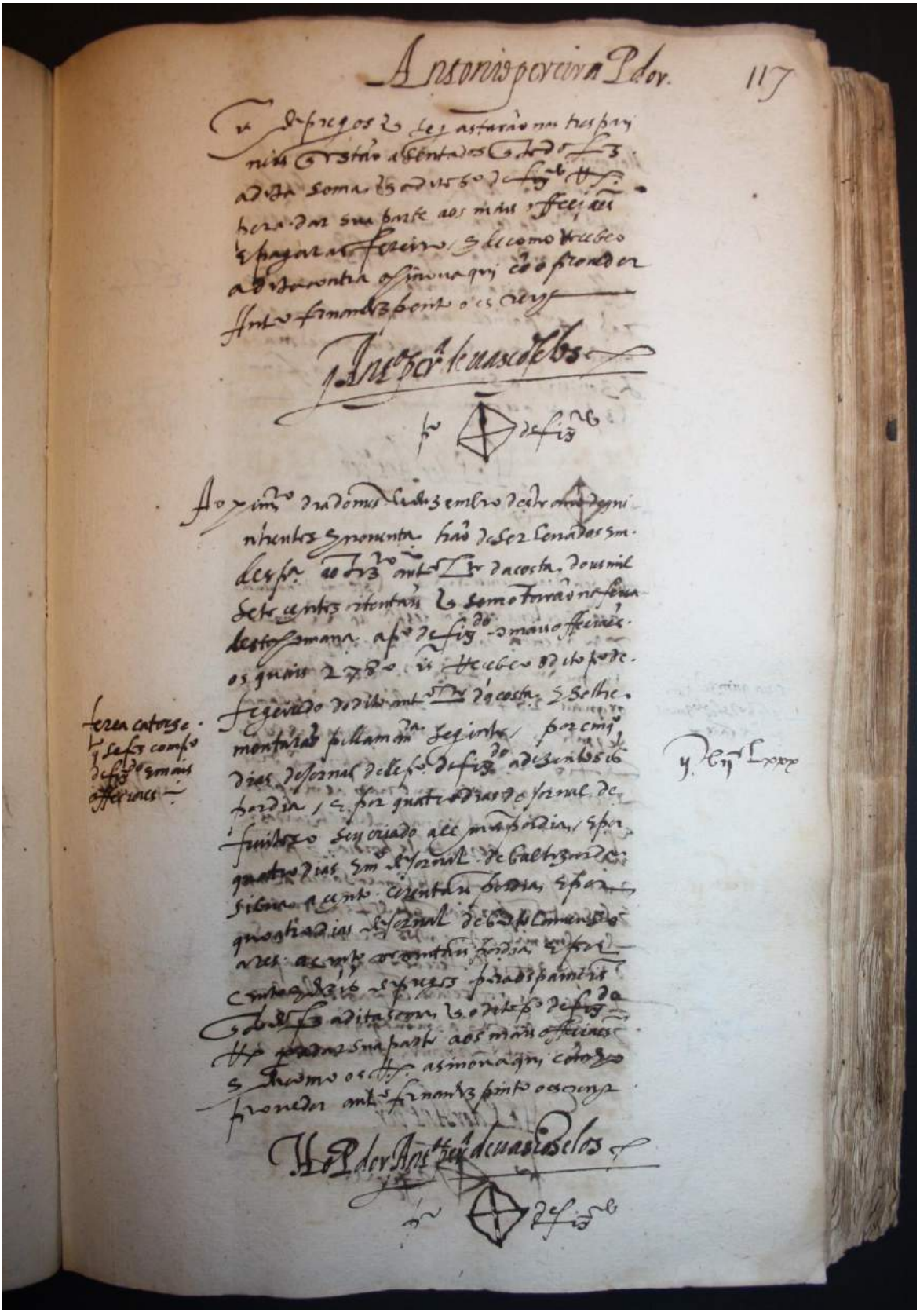


Figura 13: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.117

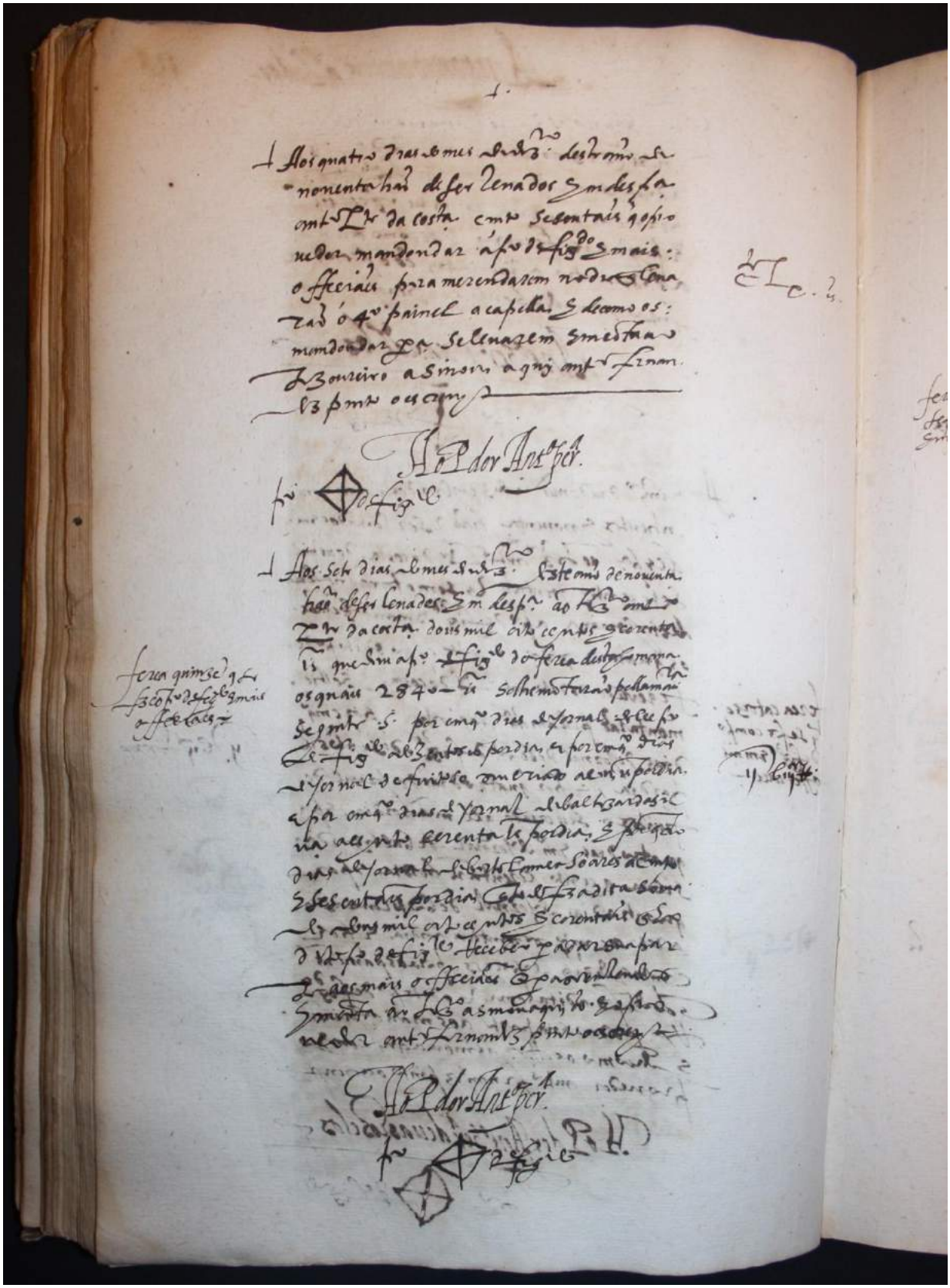


Figura 14: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.117v

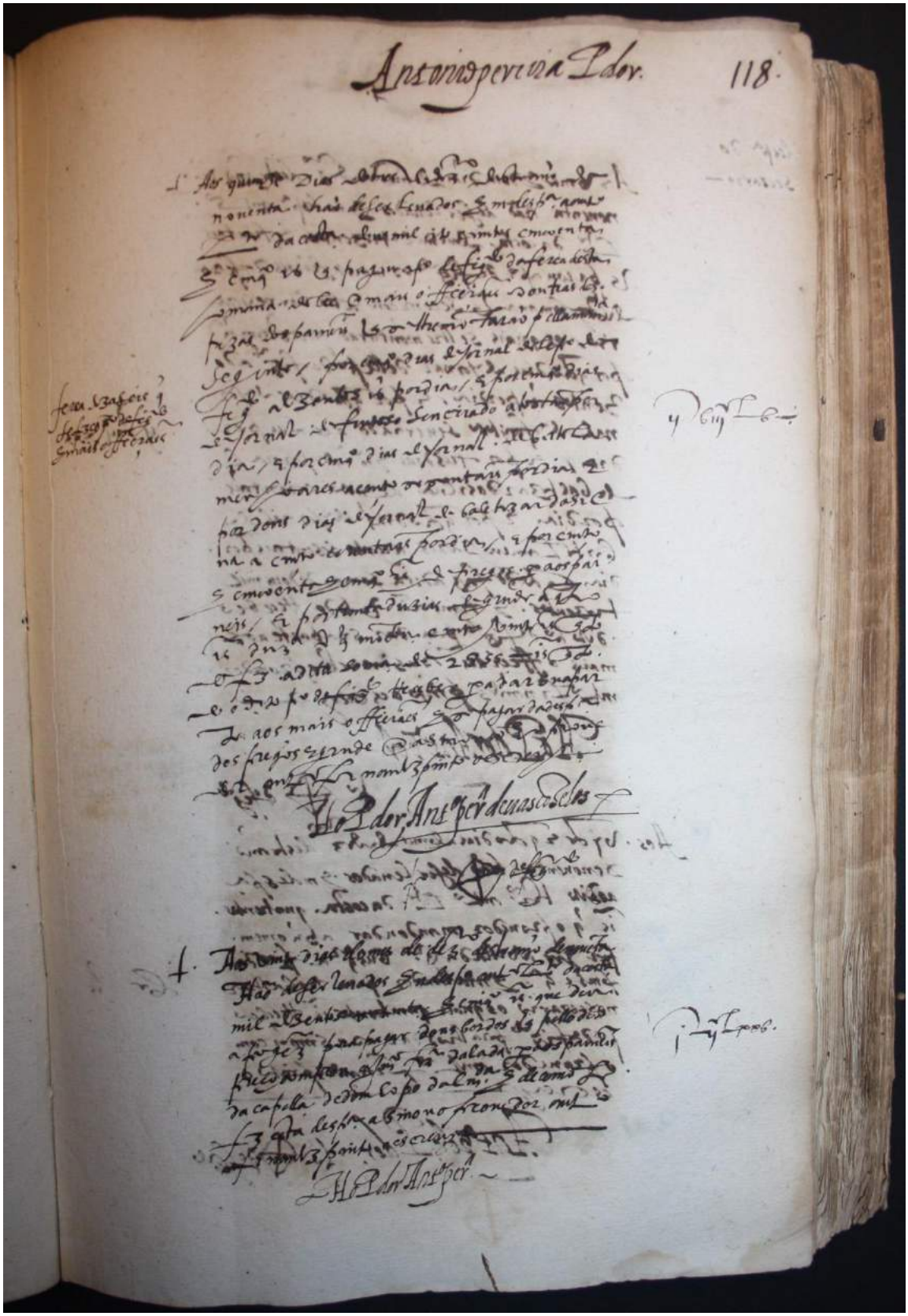


Figura 15: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.118

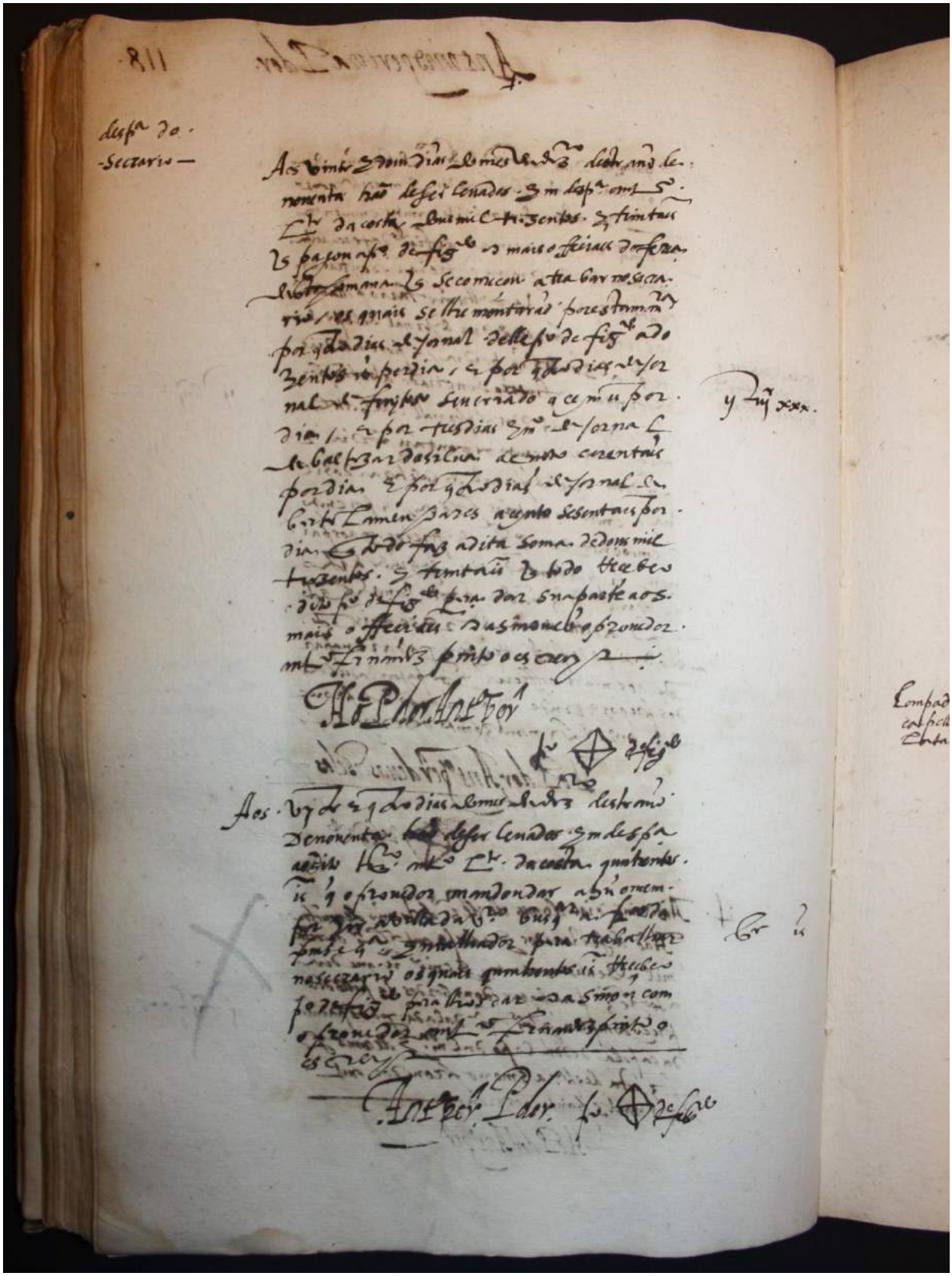


Figura 16: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.118v

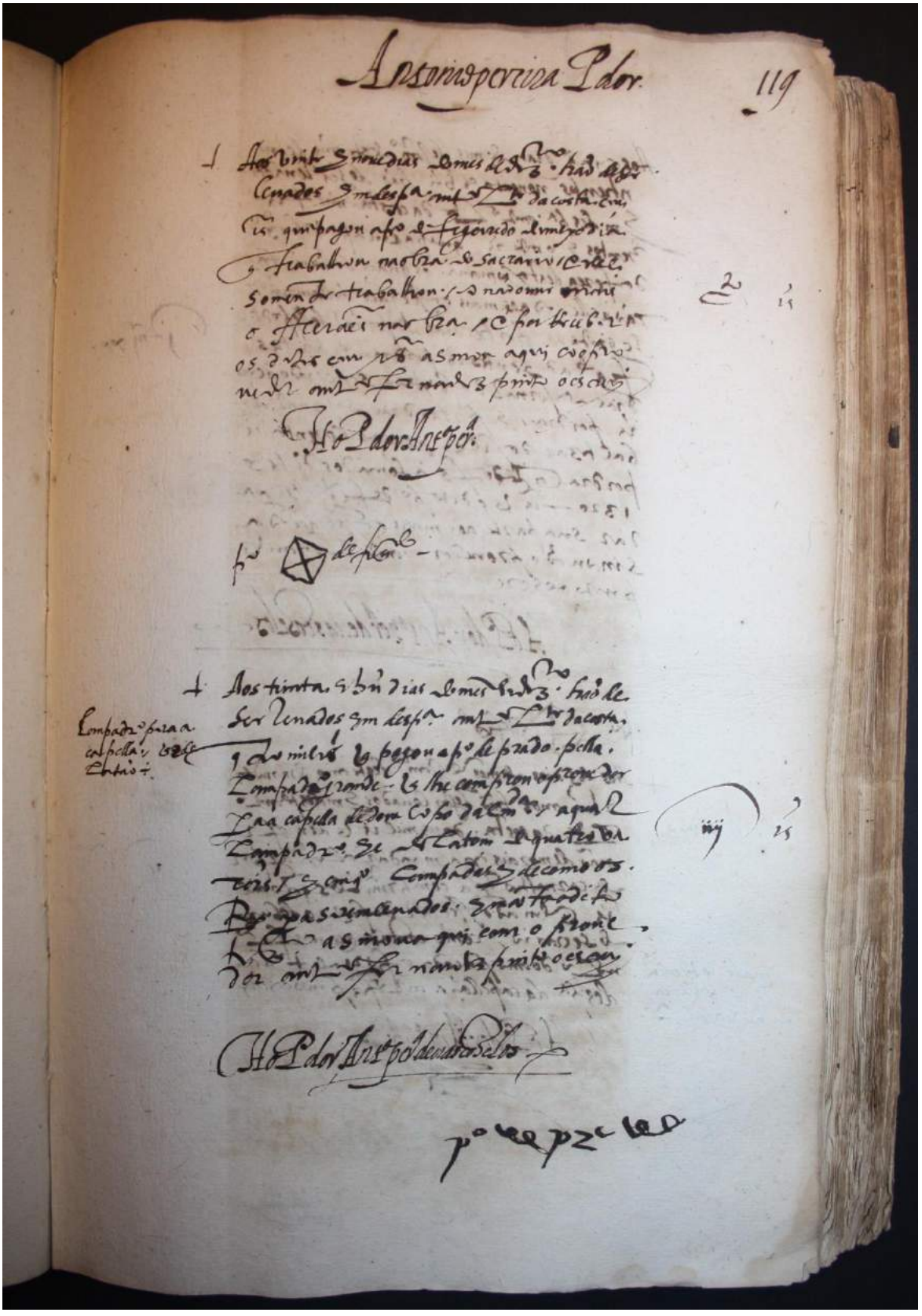


Figura 17: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.119

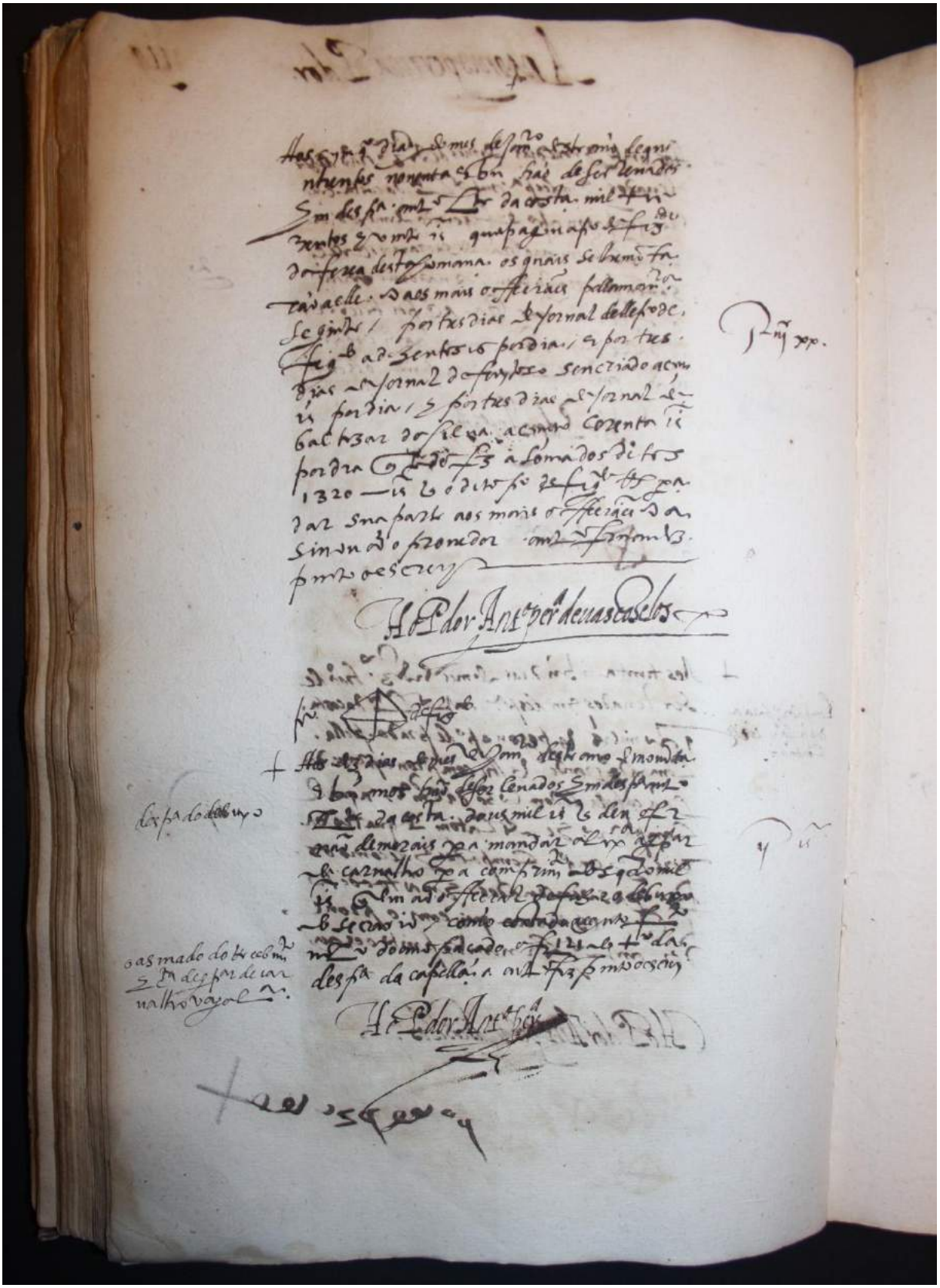


Figura 18: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.119v

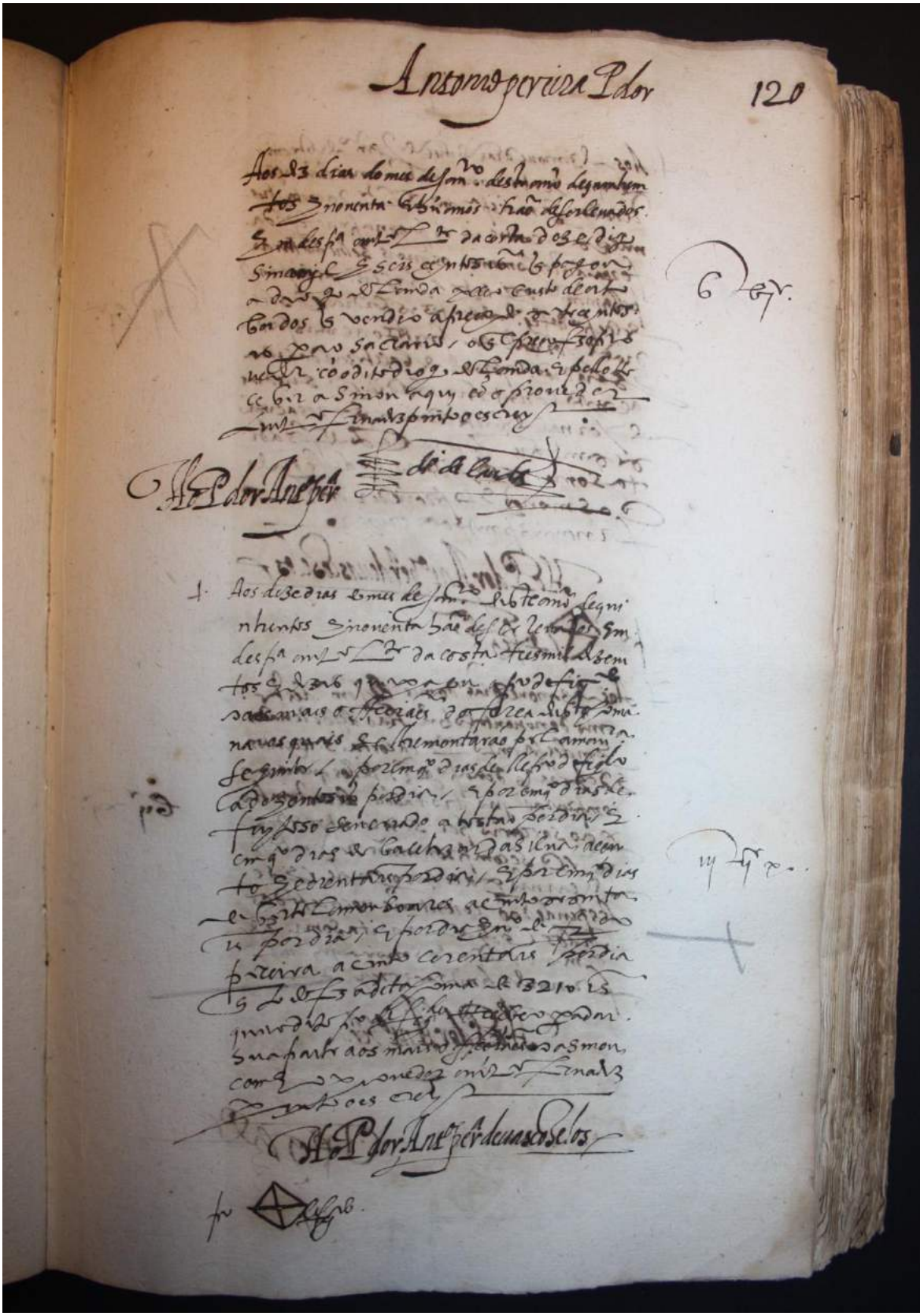


Figura 19: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.120

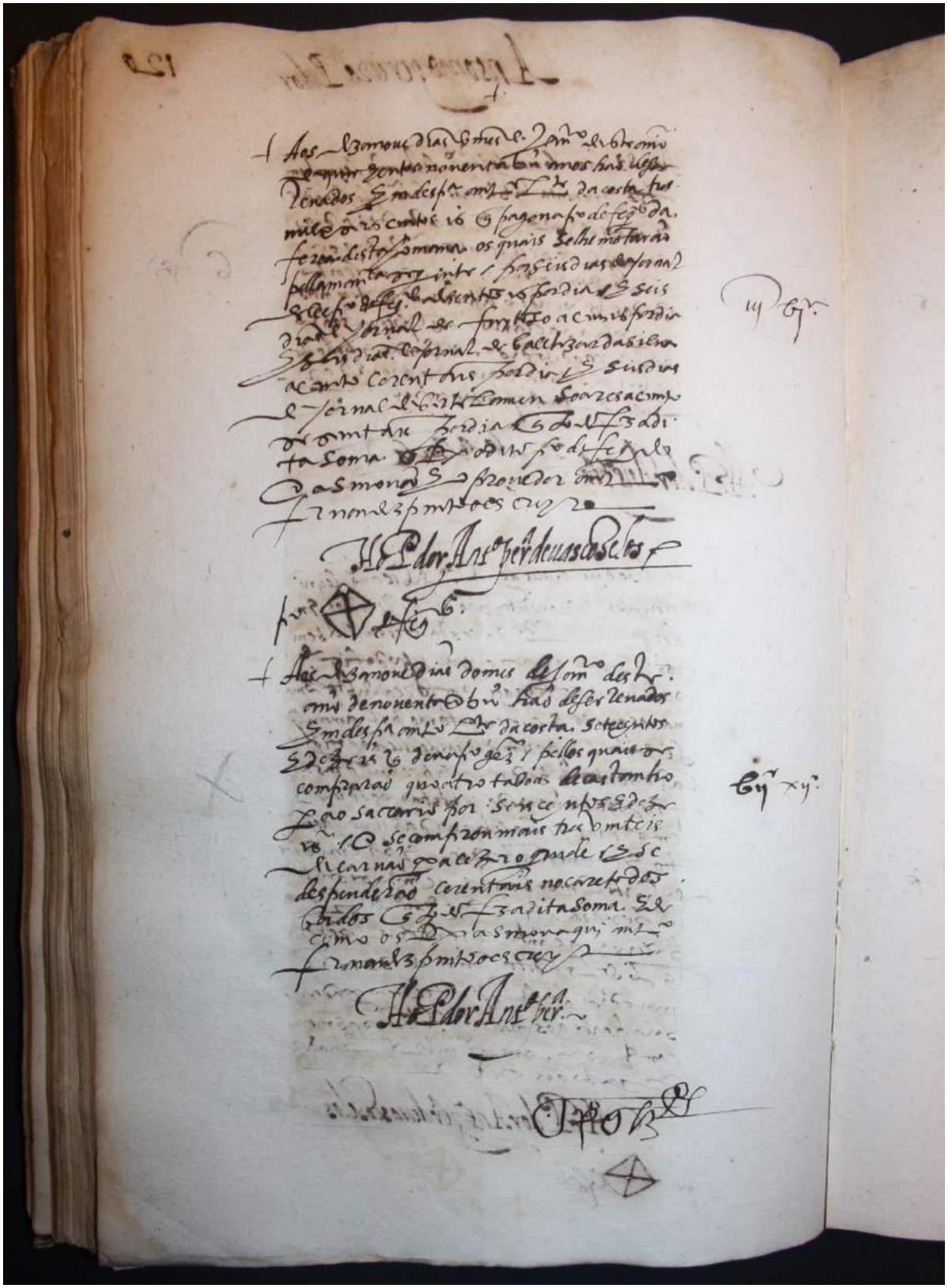


Figura 20: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.120v

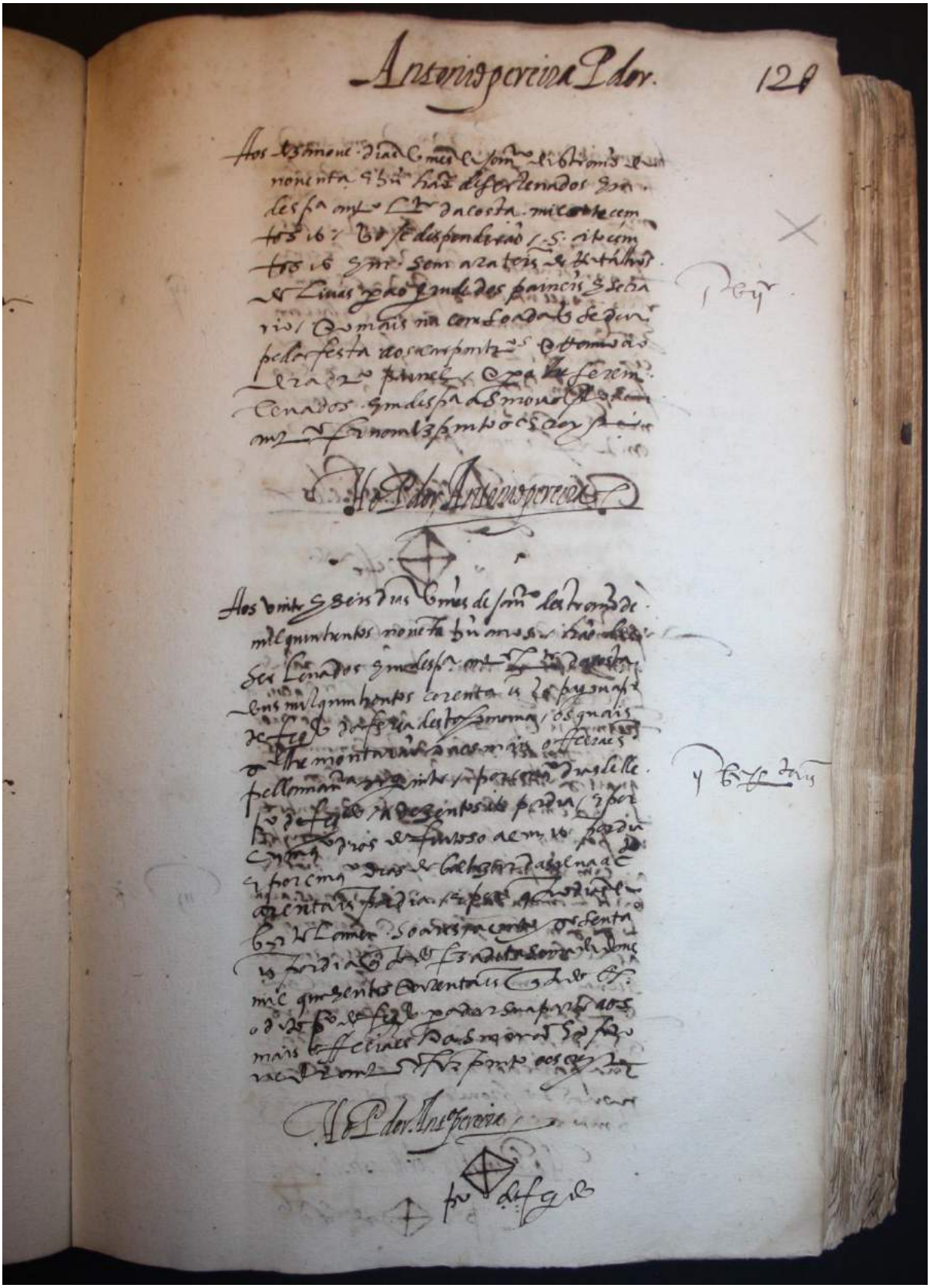


Figura 21: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.121

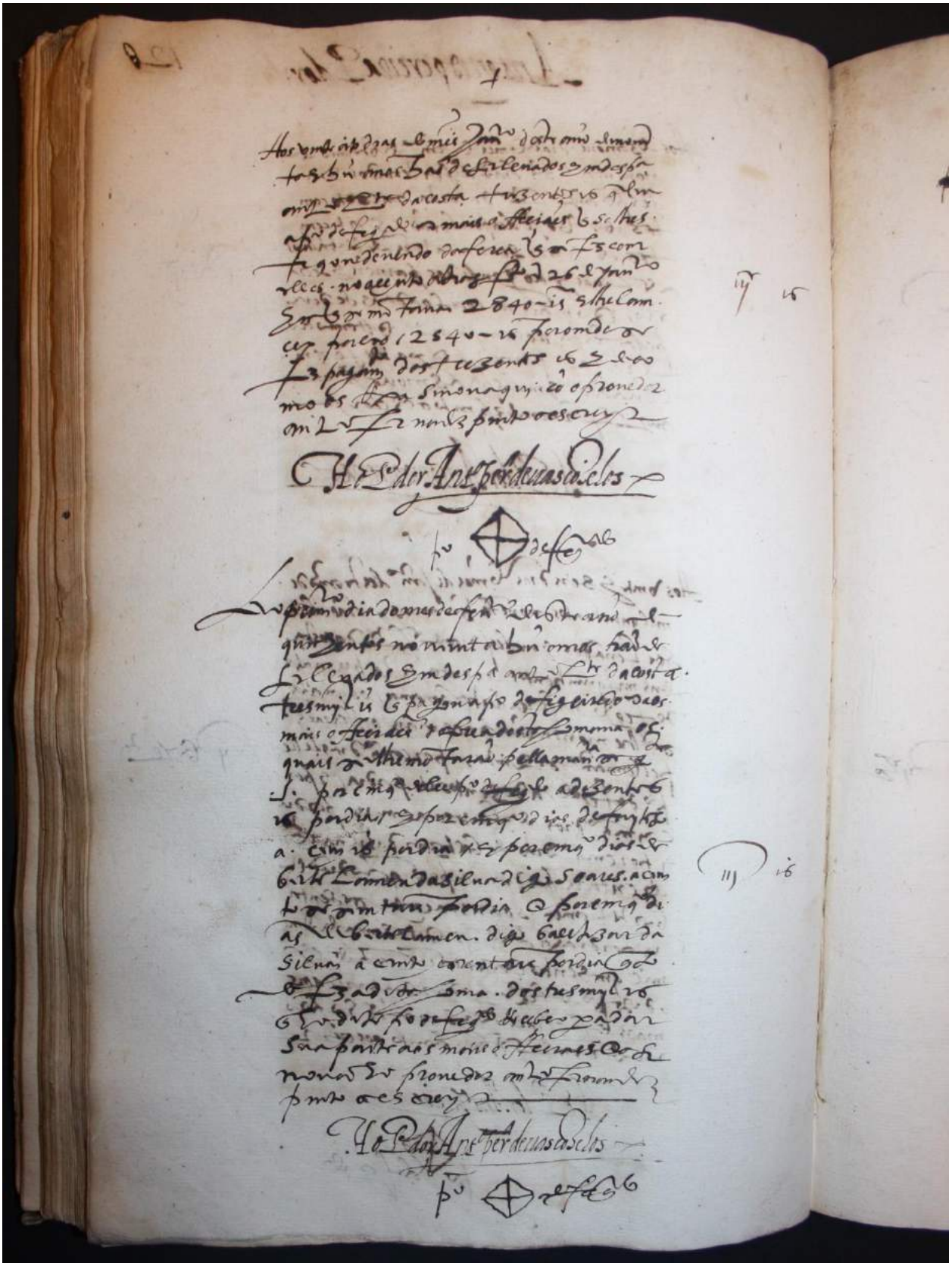


Figura 22: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.121v

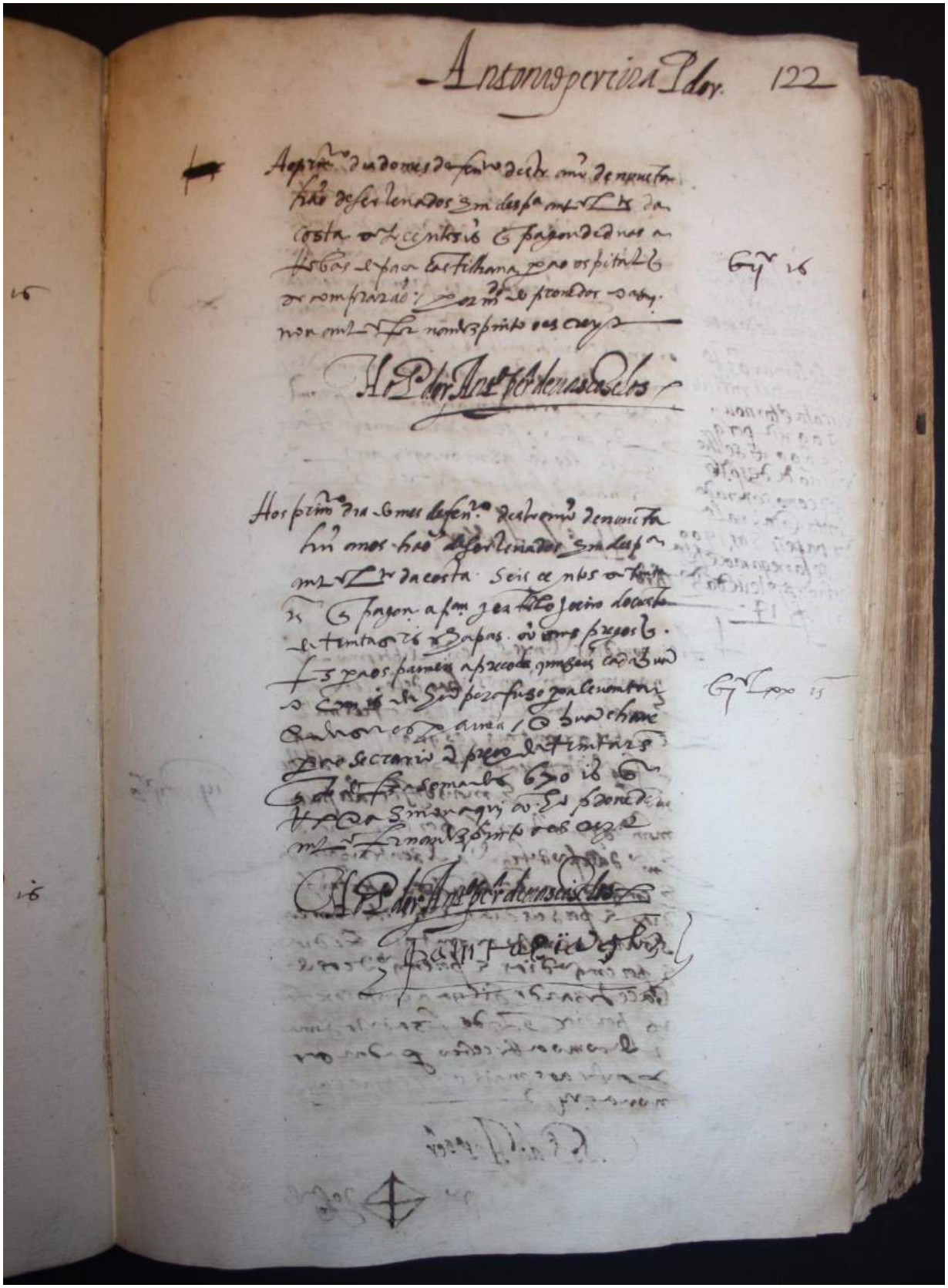


Figura 23: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.122

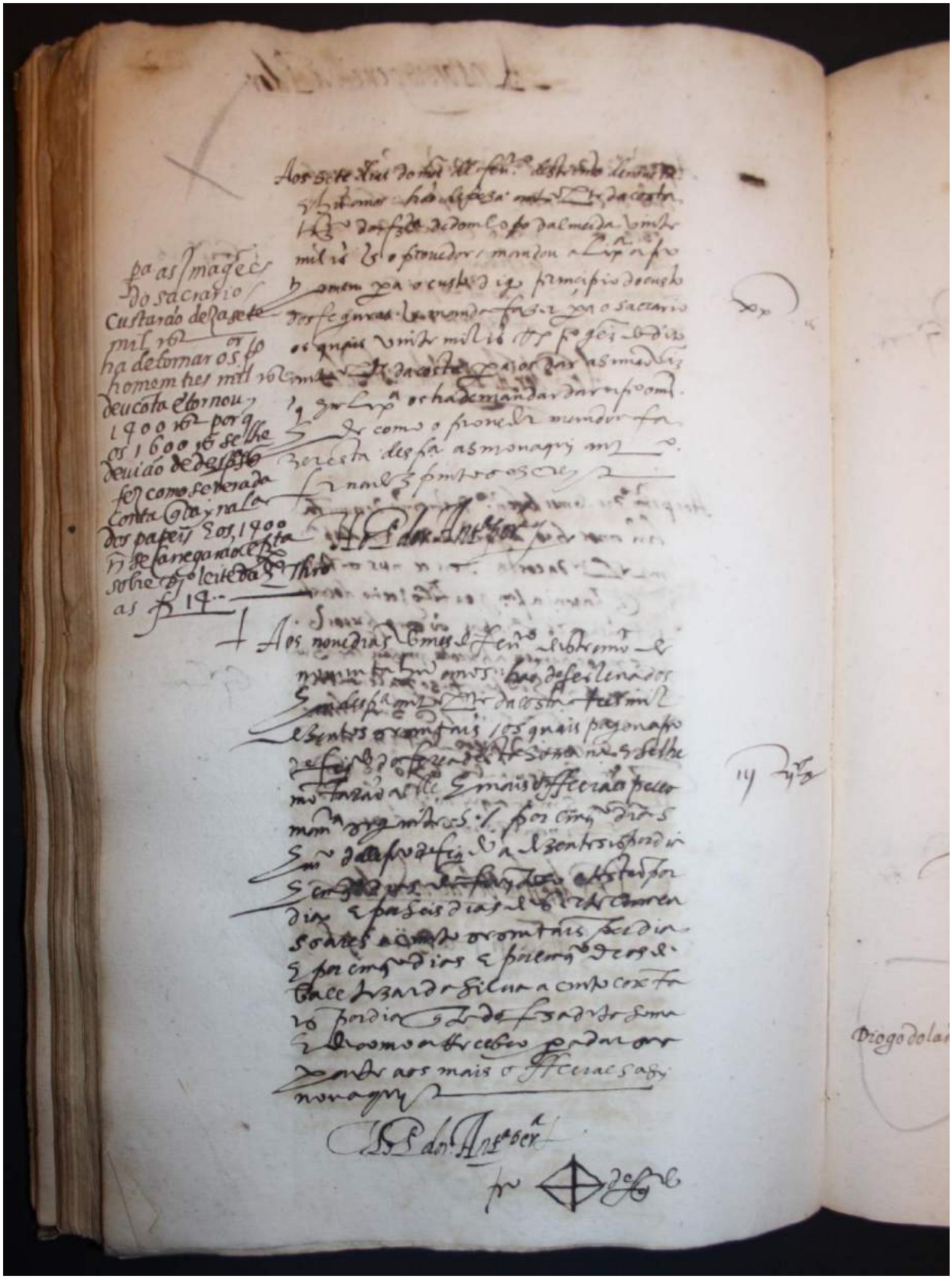


Figura 24: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.122v

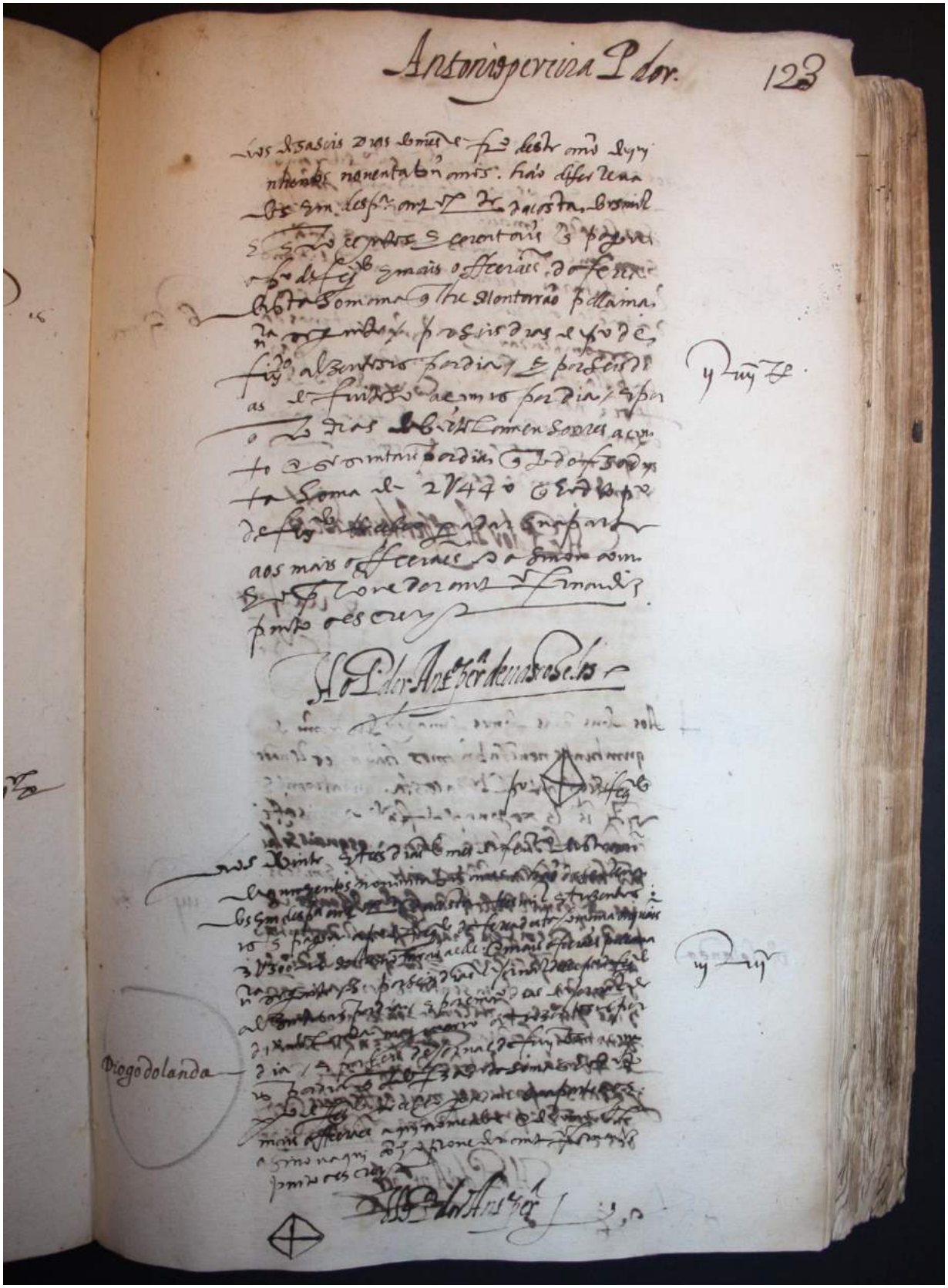


Figura 25: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.123

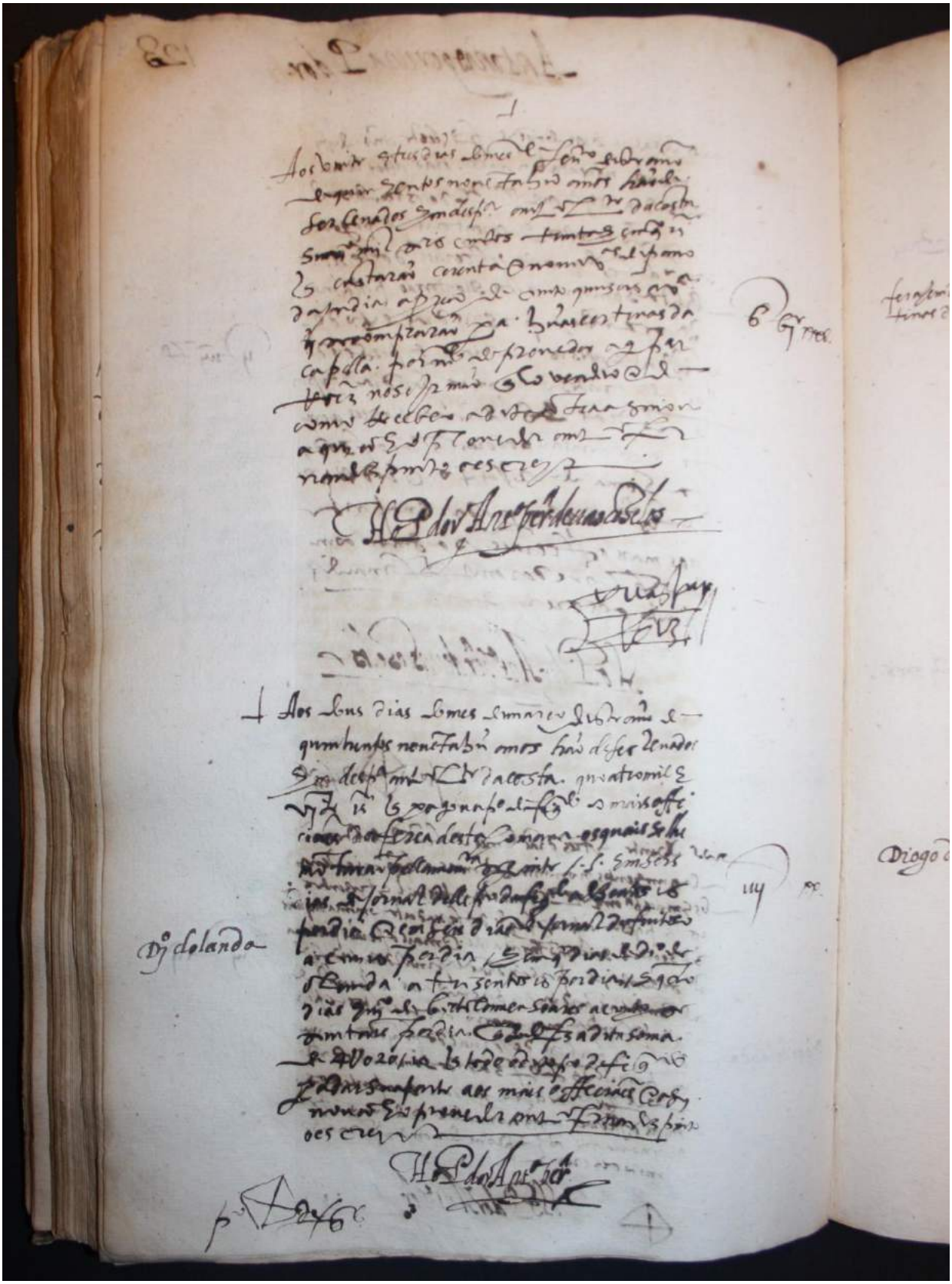


Figura 26: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.123v

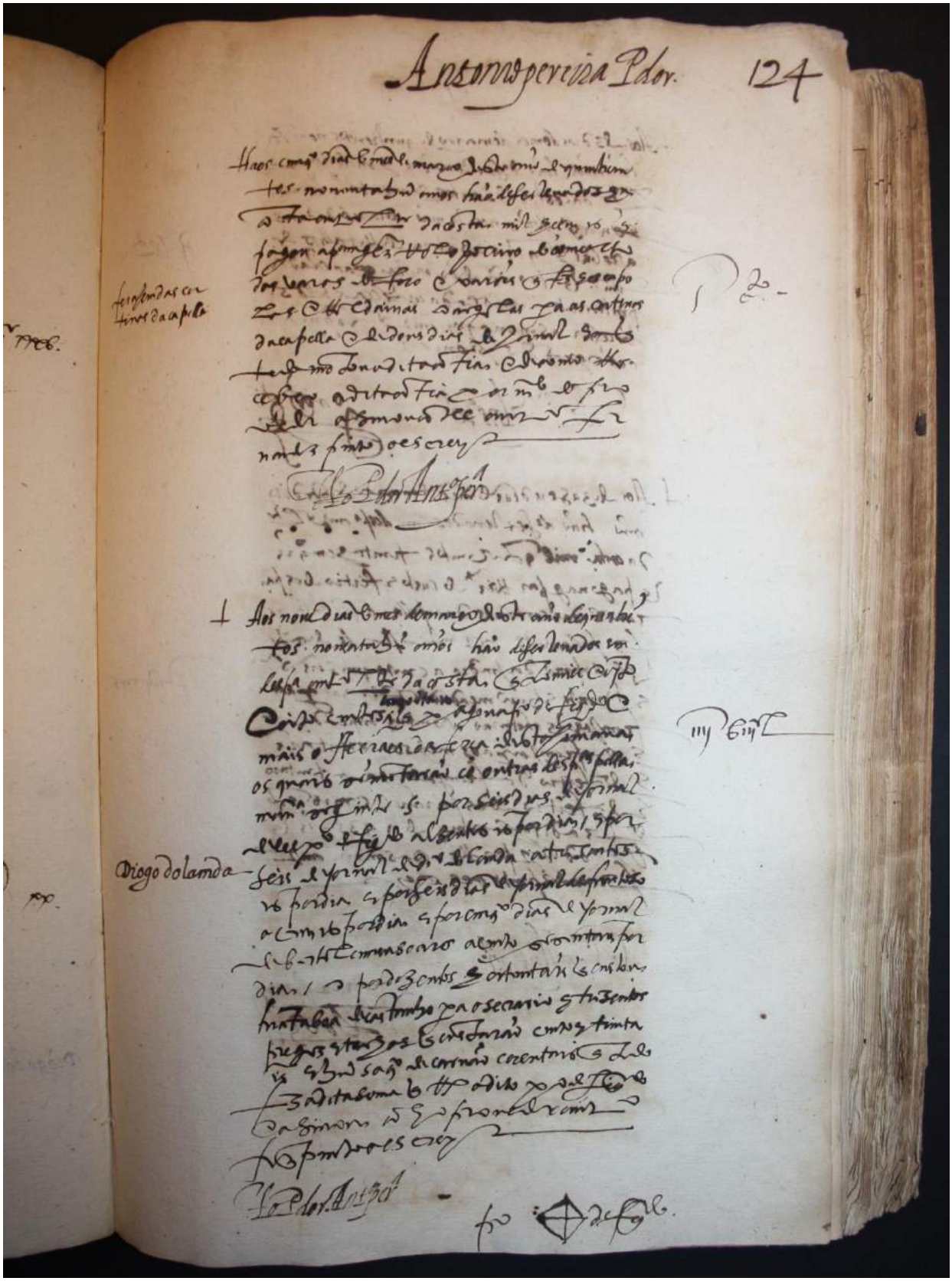


Figura 27: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.124

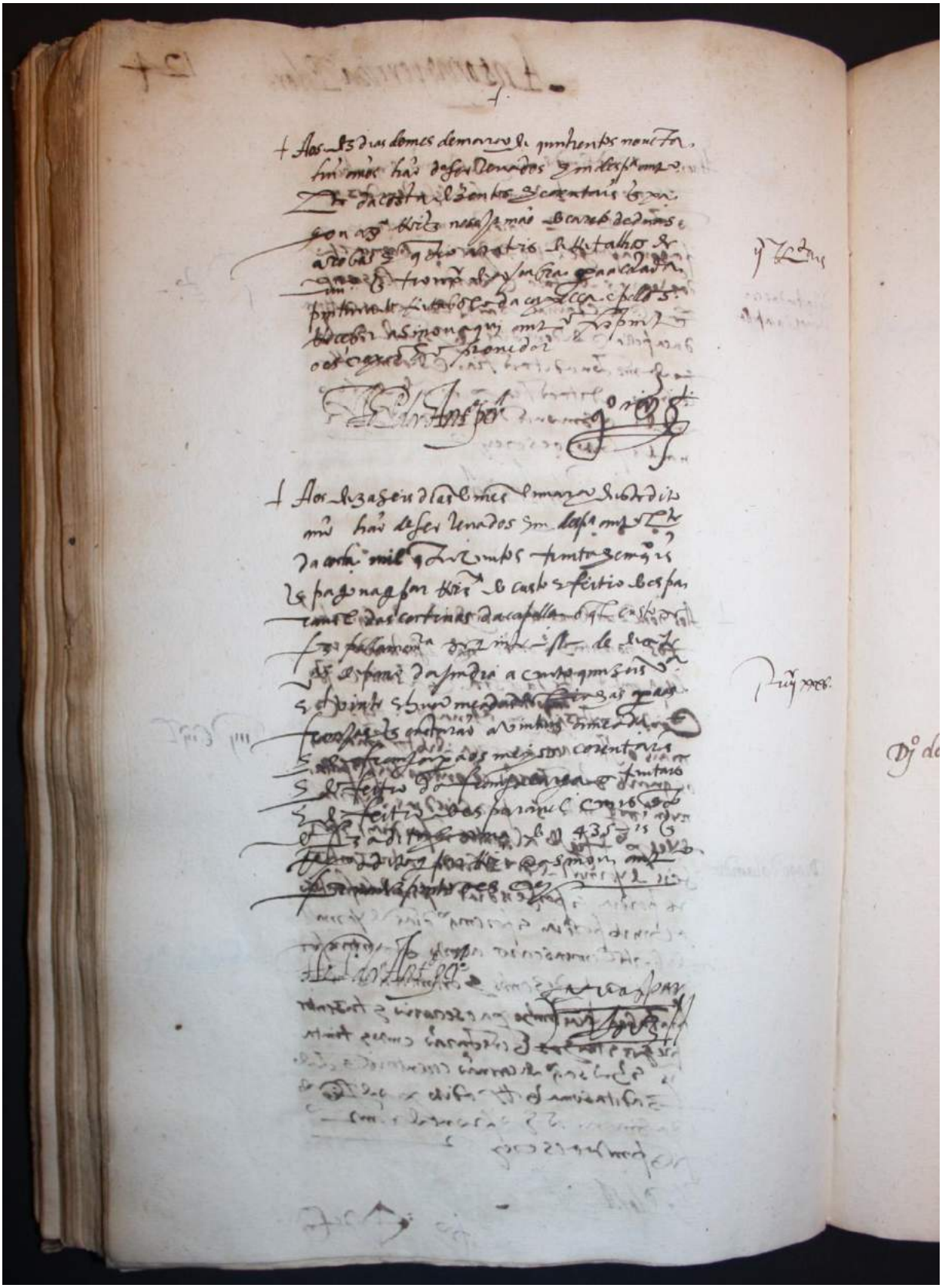


Figura 28: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.124v

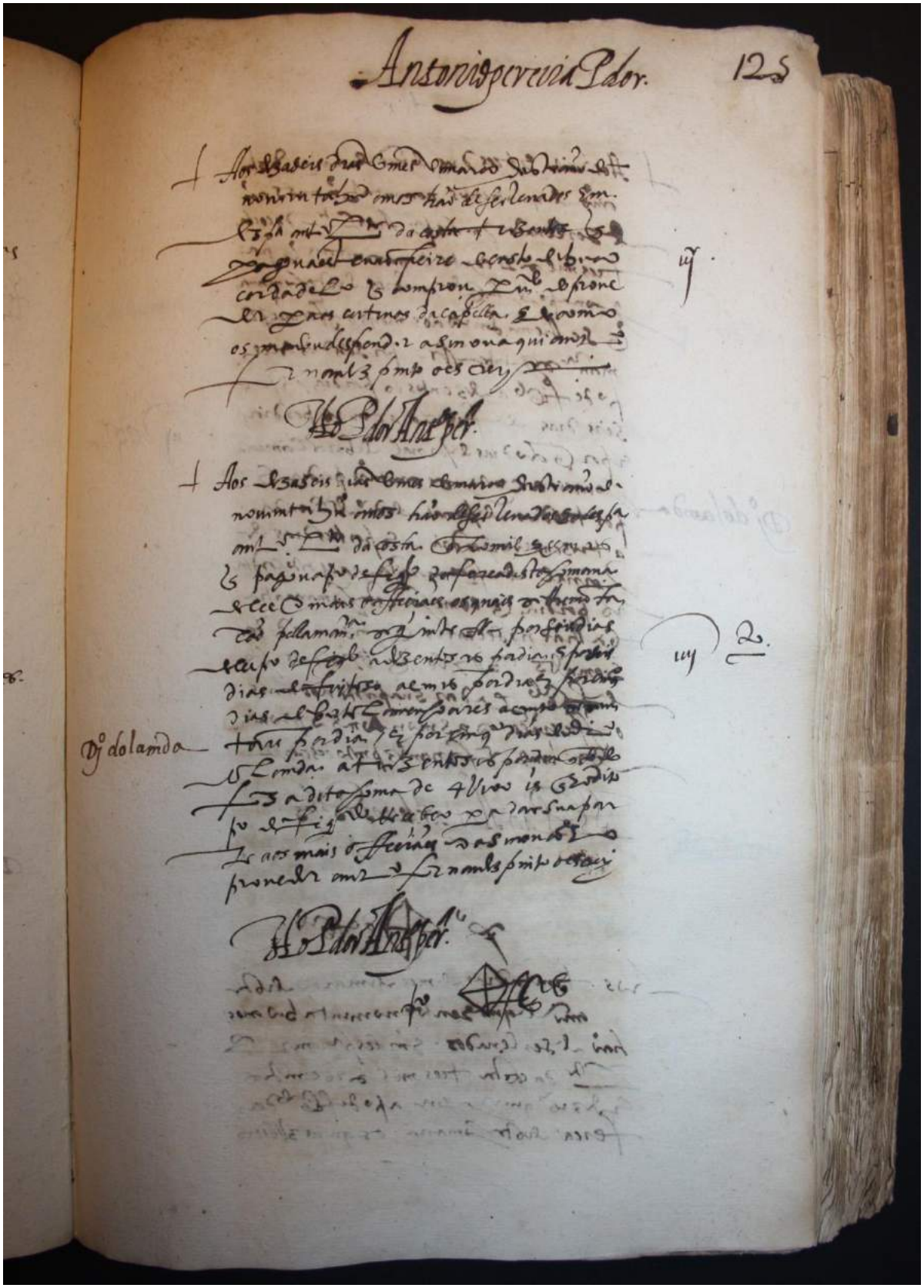


Figura 29: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.125

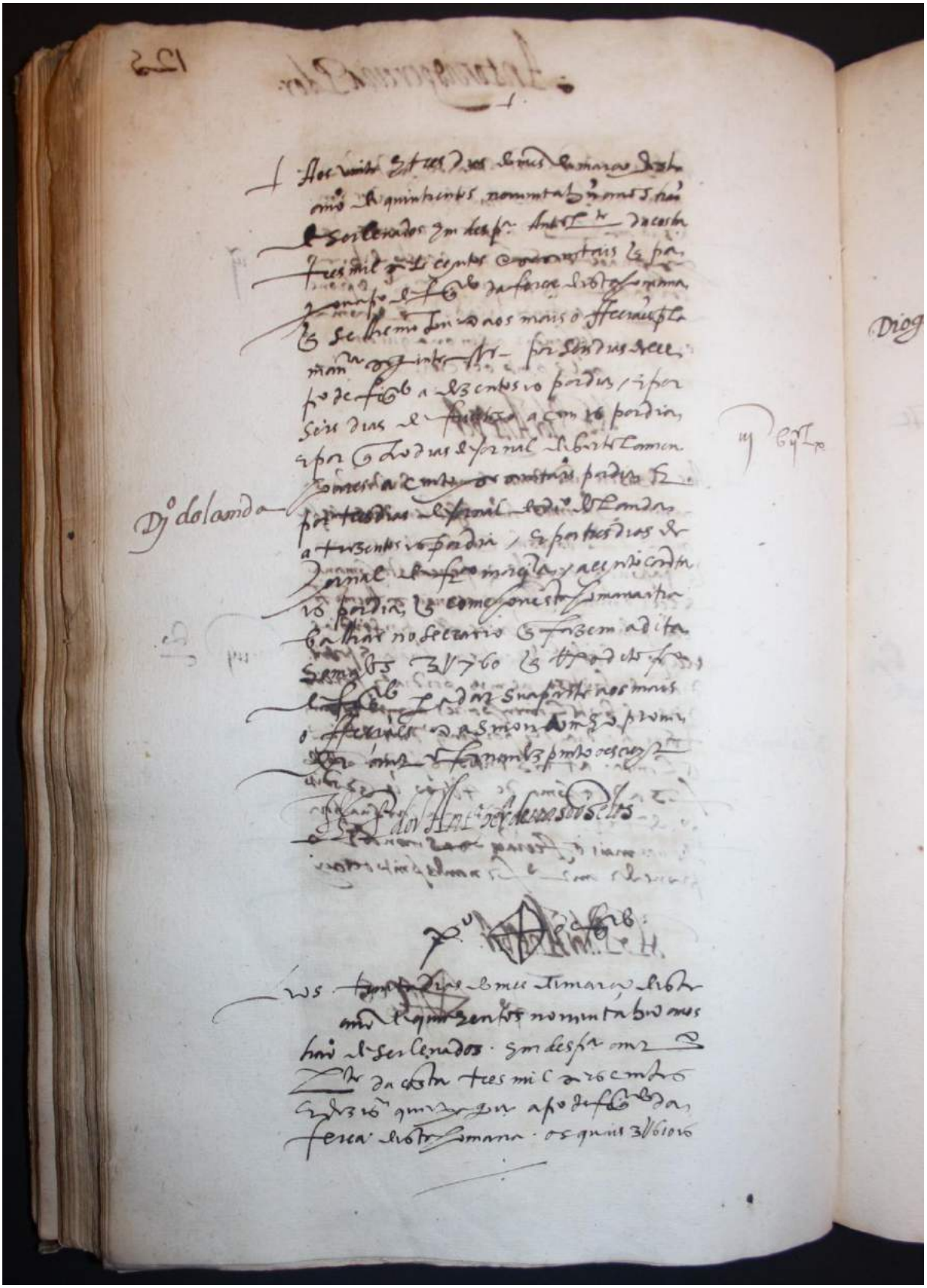


Figura 30: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.125v

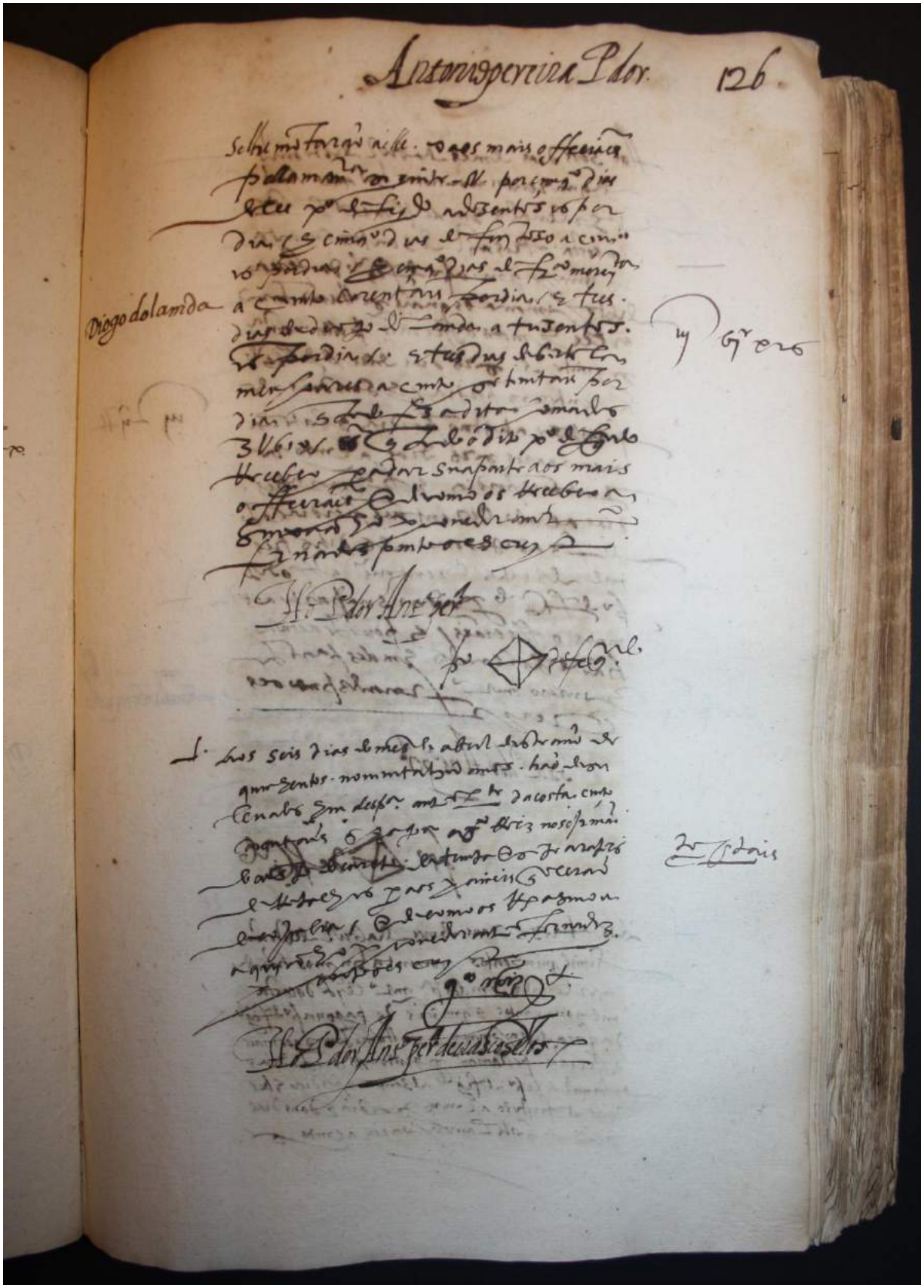


Figura 31: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 1), fl.126

ACERTO DE CONTAS COM DIOGO TEIXEIRA DEPOIS DA EMPREITADA DOS PAINÉIS DE D. LOPO E ALMEIDA

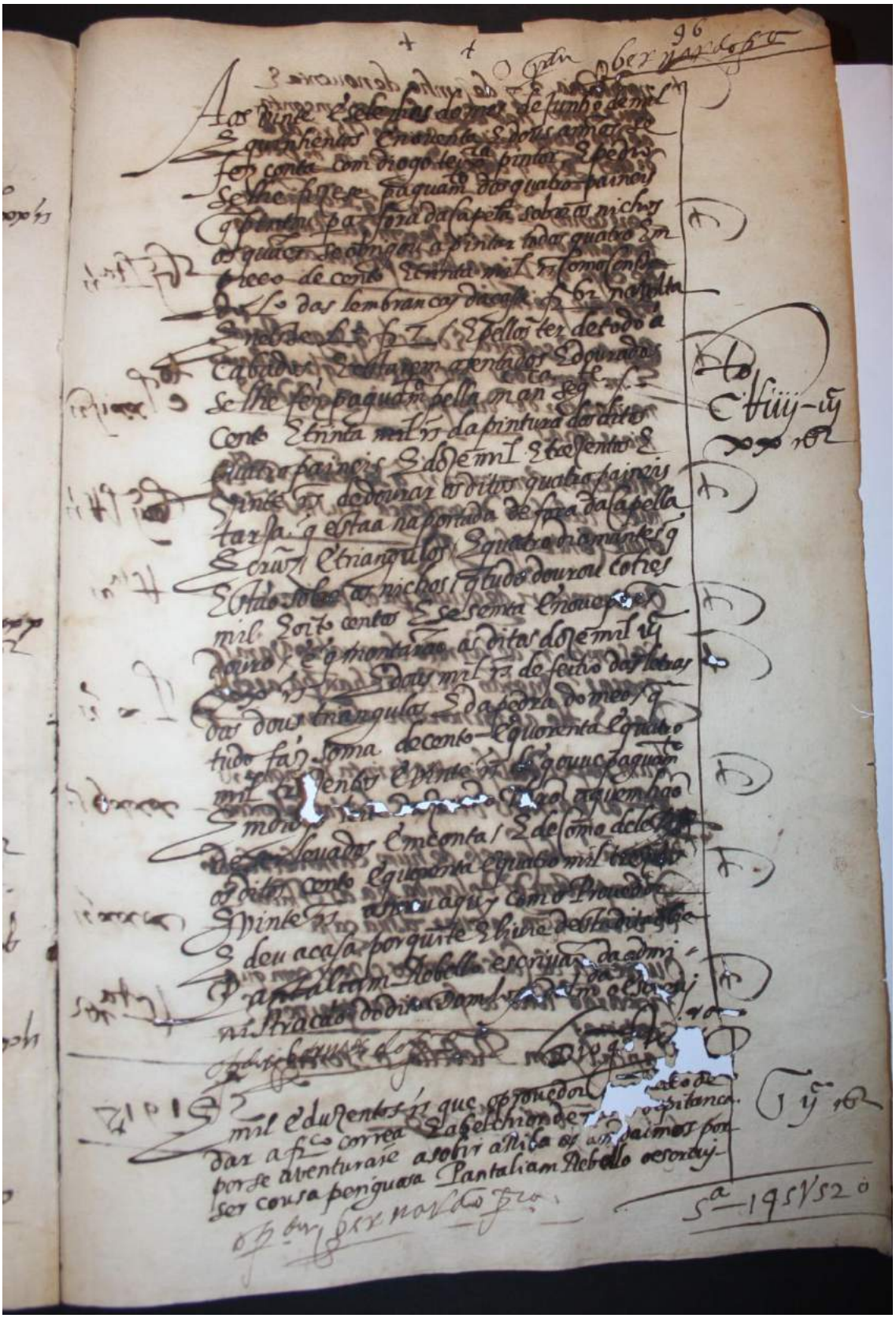


Figura 32: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 2), fl. 96

PAGAMENTO A DIOGO TEIXEIRA PELA PINTURA DOS QUATRO PAINÉIS DA PAIXÃO DE CRISTO

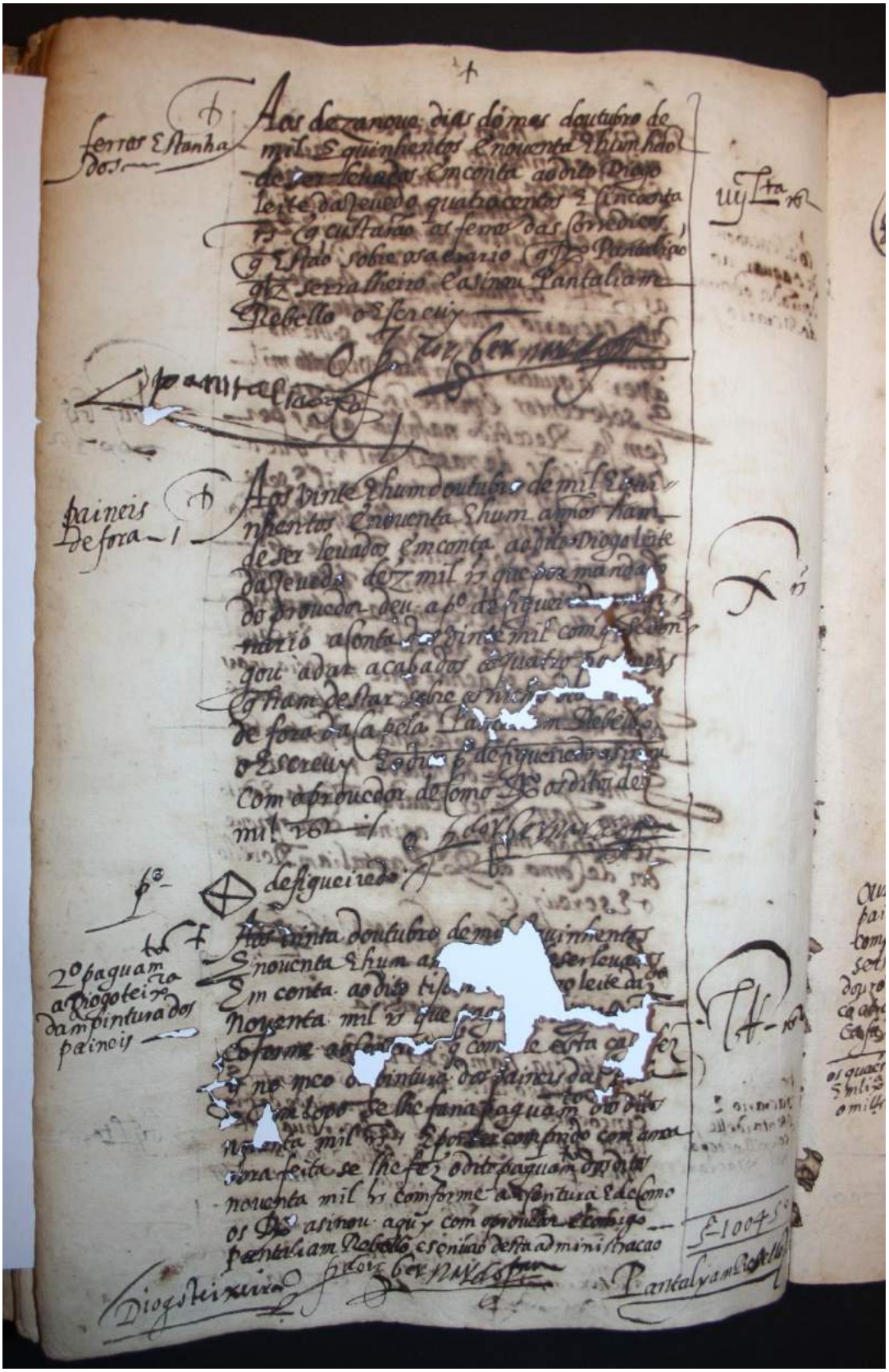


Figura 33: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 2), fl. 91v

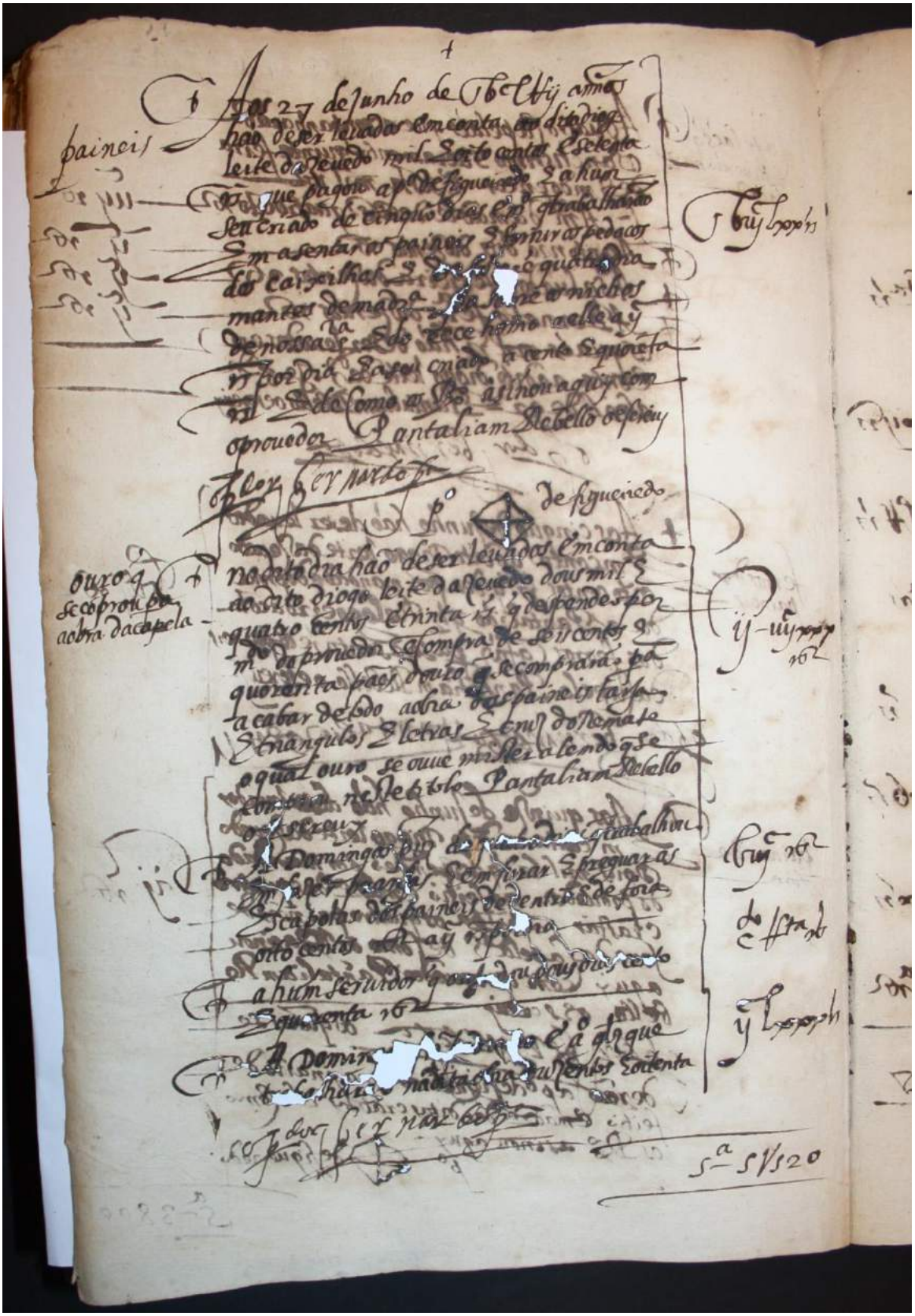


Figura 34: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 2), fl. 95v

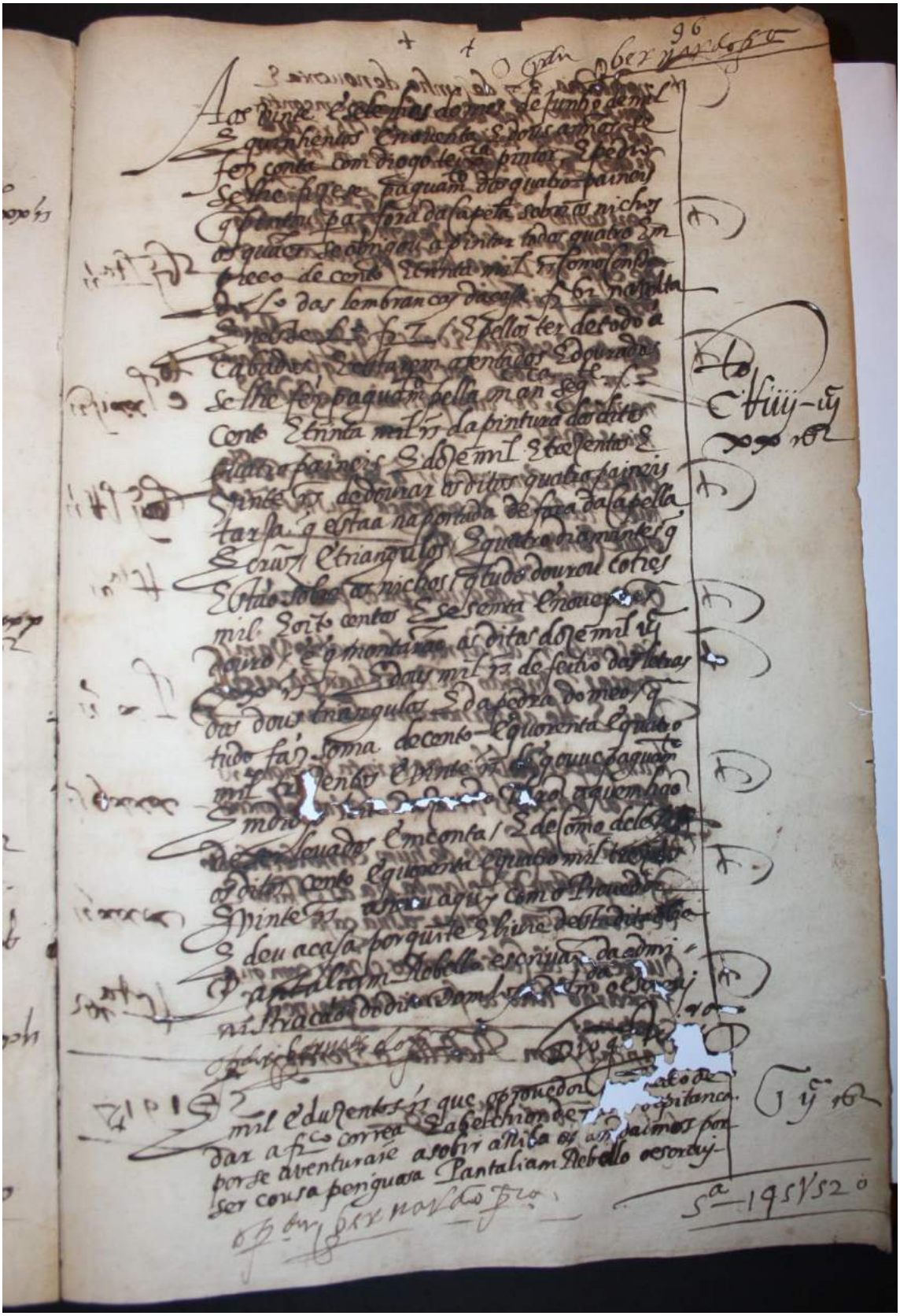


Figura 35: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 2), fl. 96

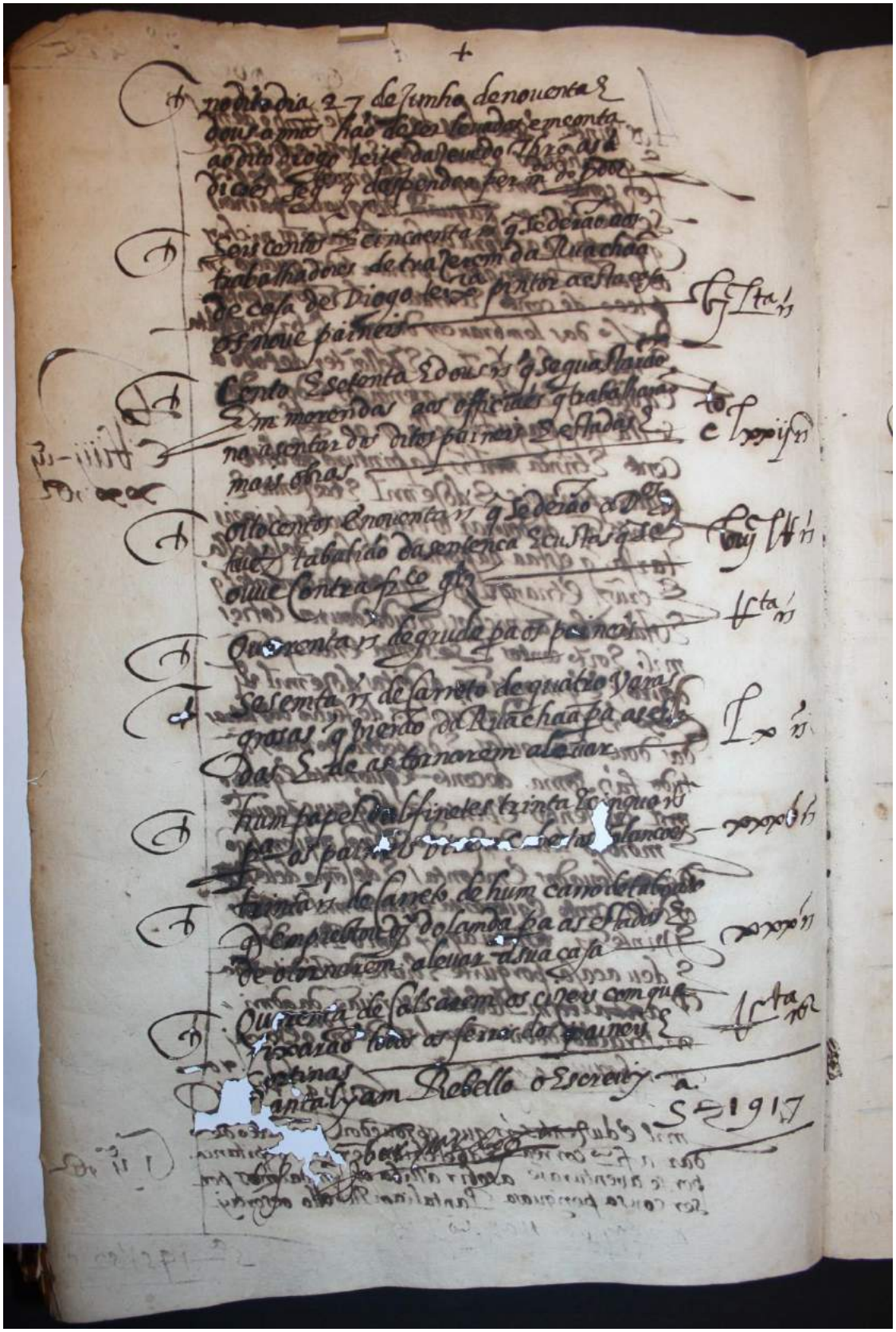


Figura 36: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 2), fl. 96v

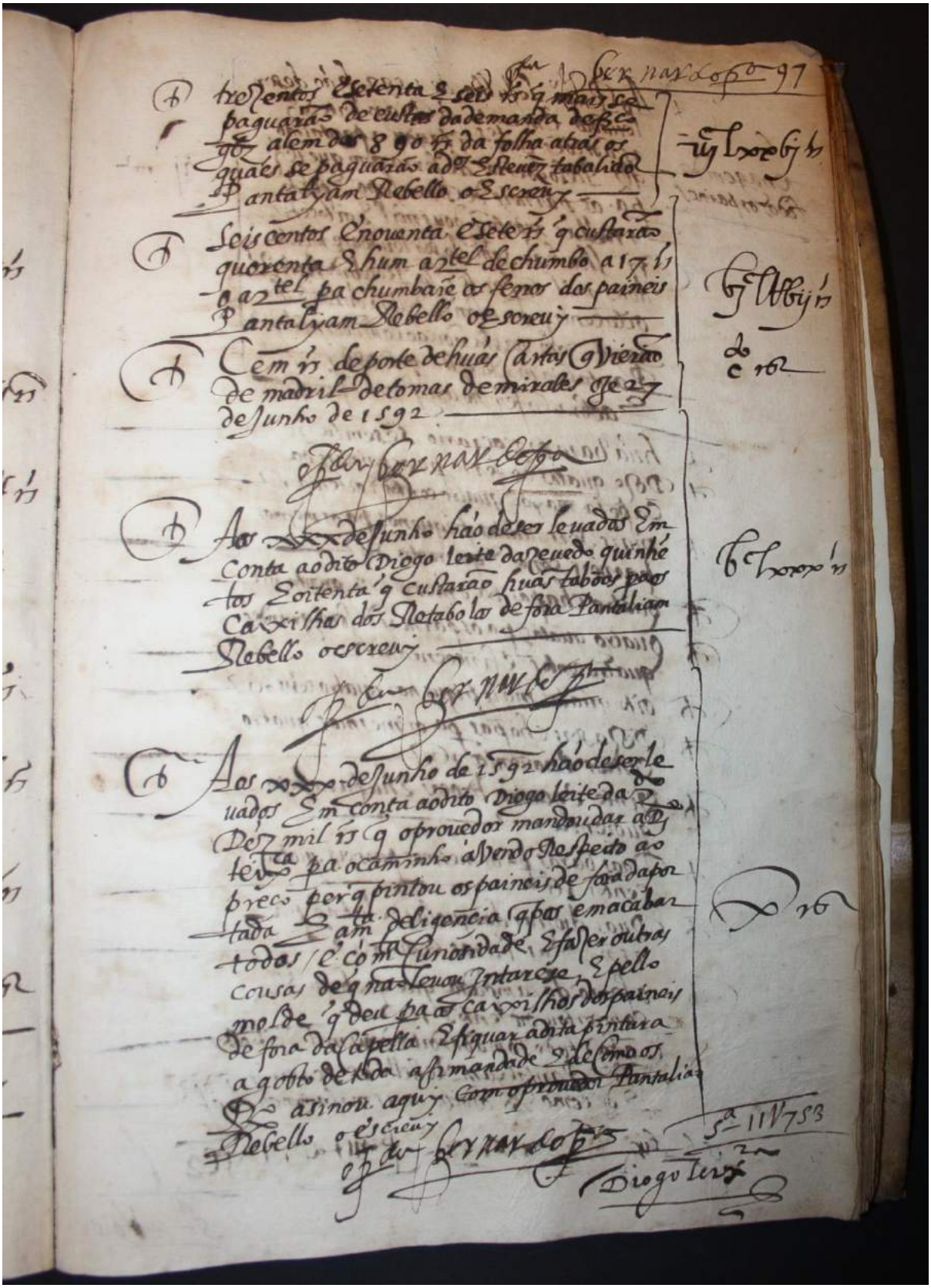


Figura 37: AHSCMP – B., B.co3, Nº18 (livro 2), fl. 97

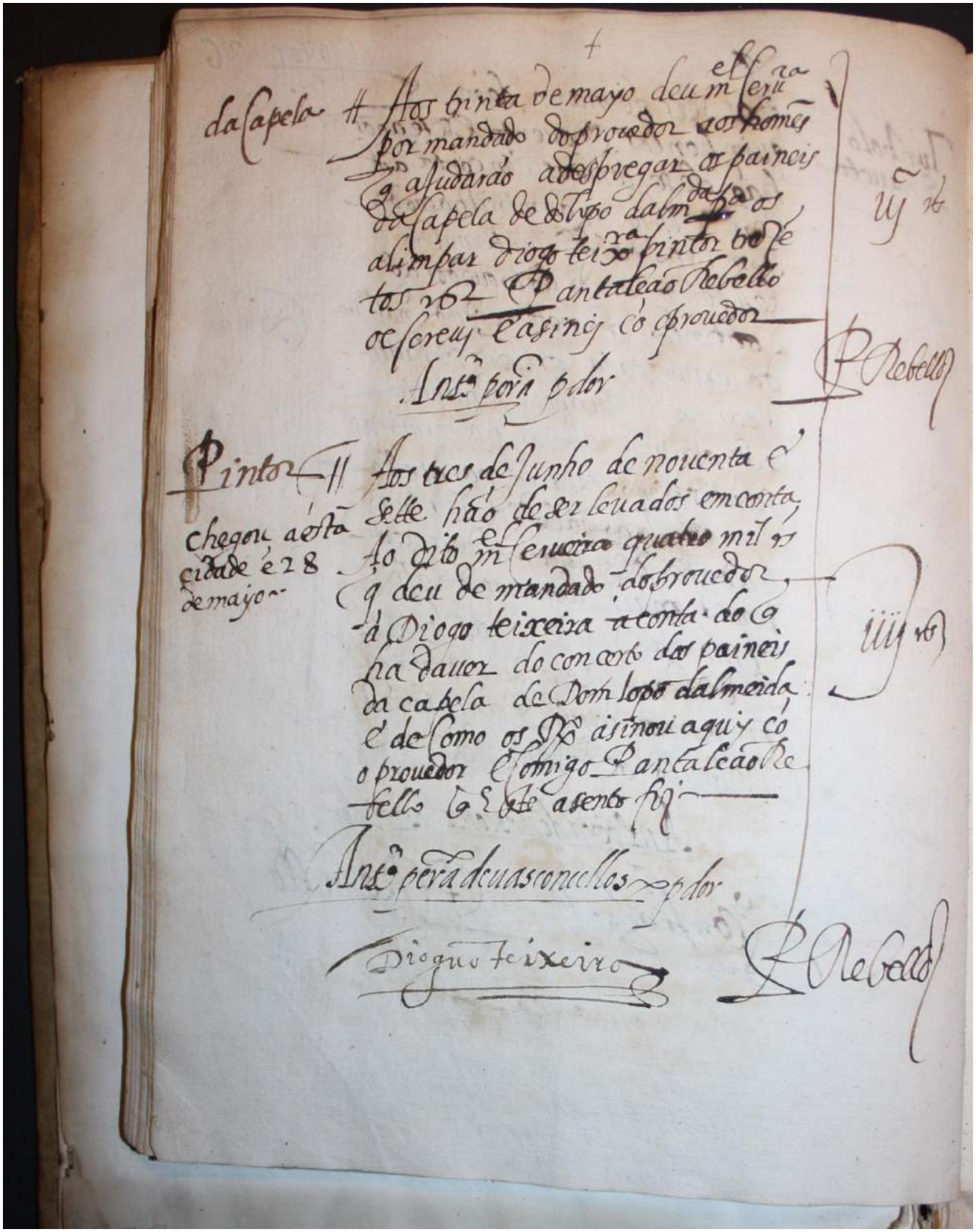


Figura 38: AHSCMP – B., B.co3, Nº22 (livro 1), fl. 36v

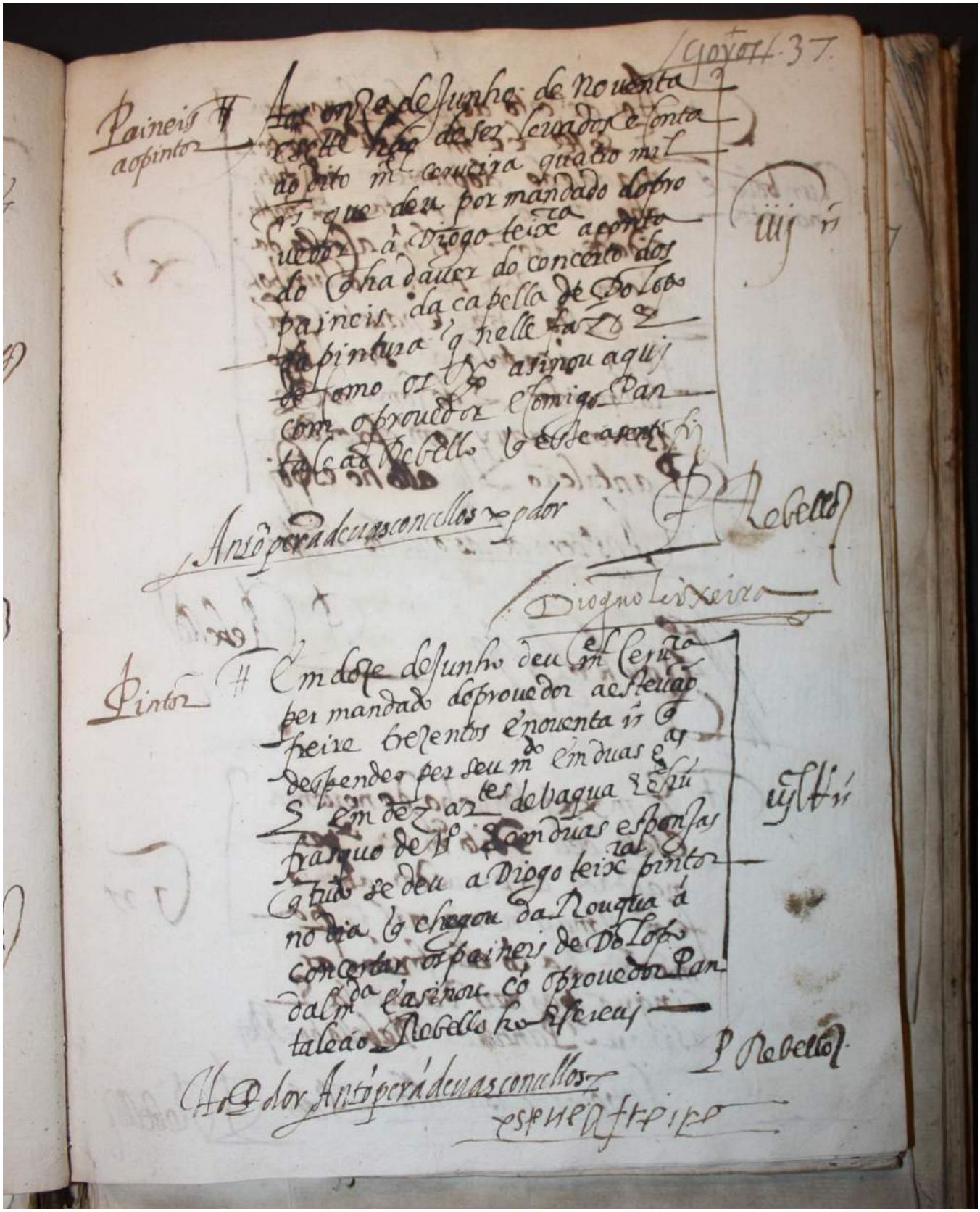


Figura 39: AHSCMP – B., B.co3, Nº22 (livro 1), fl. 37

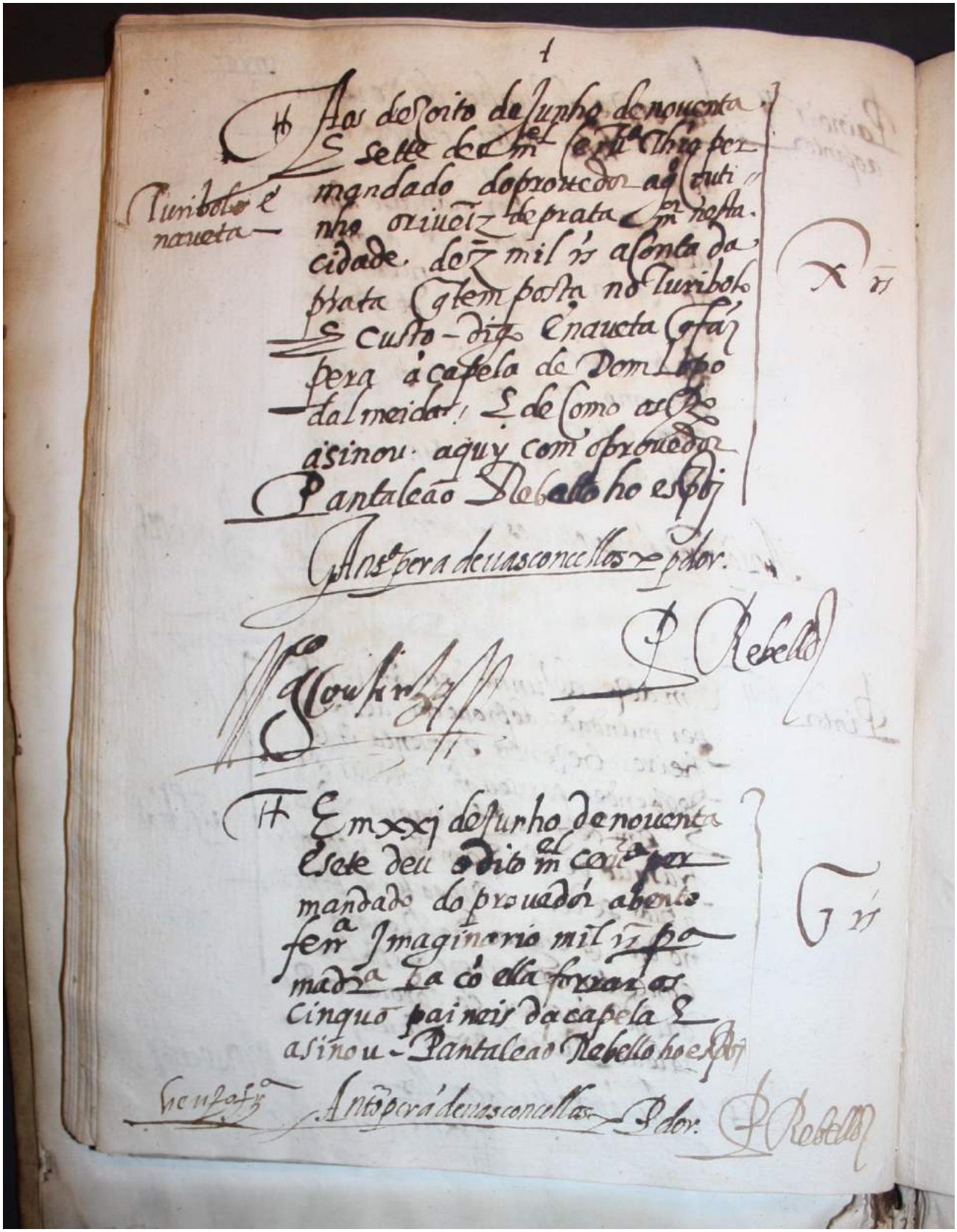


Figura 40: AHSCMP – B., B.co3, Nº22 (livro 1), fl. 37v

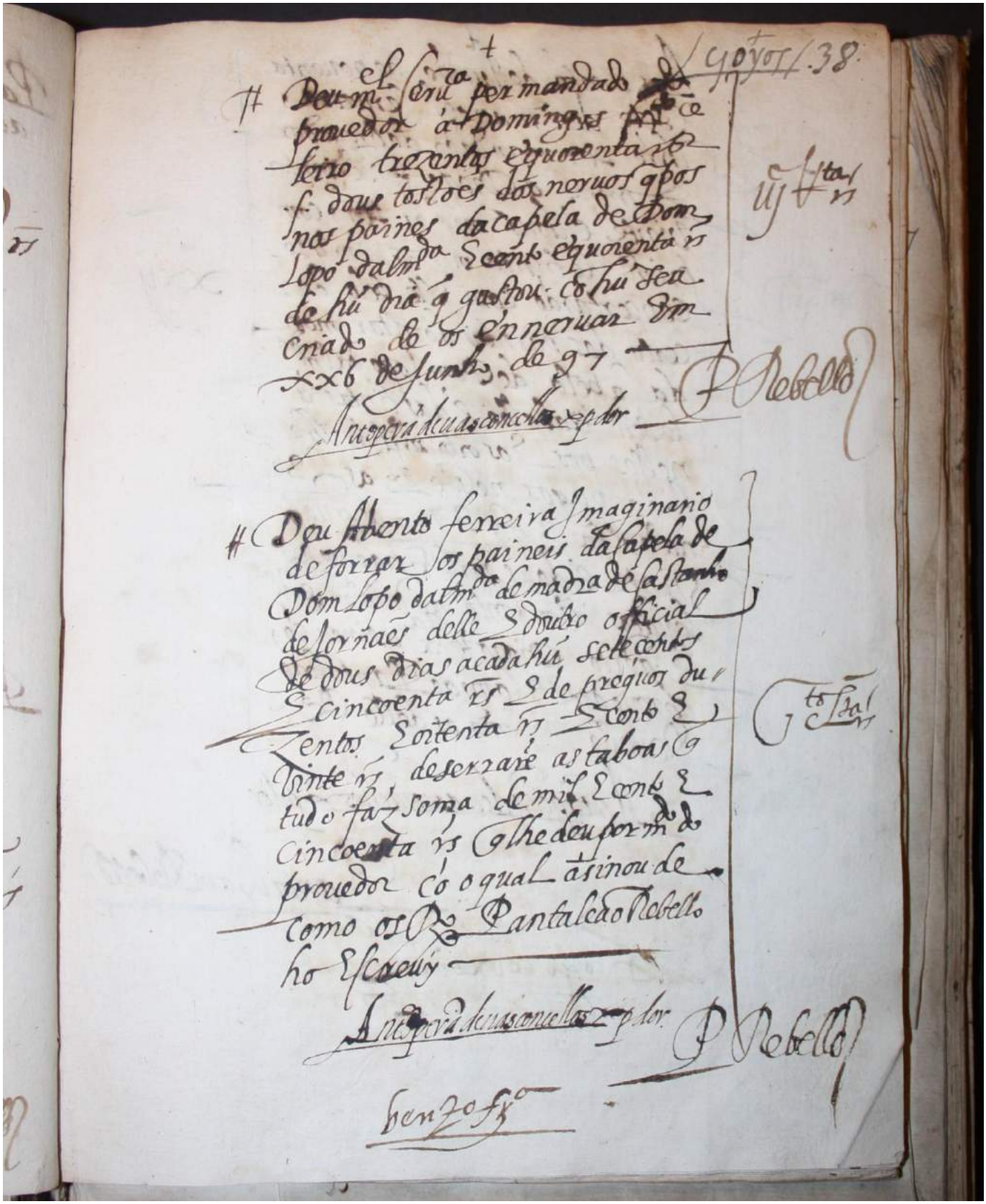


Figura 41: AHSCMP – B., B.co3, Nº22 (livro 1), fl. 38

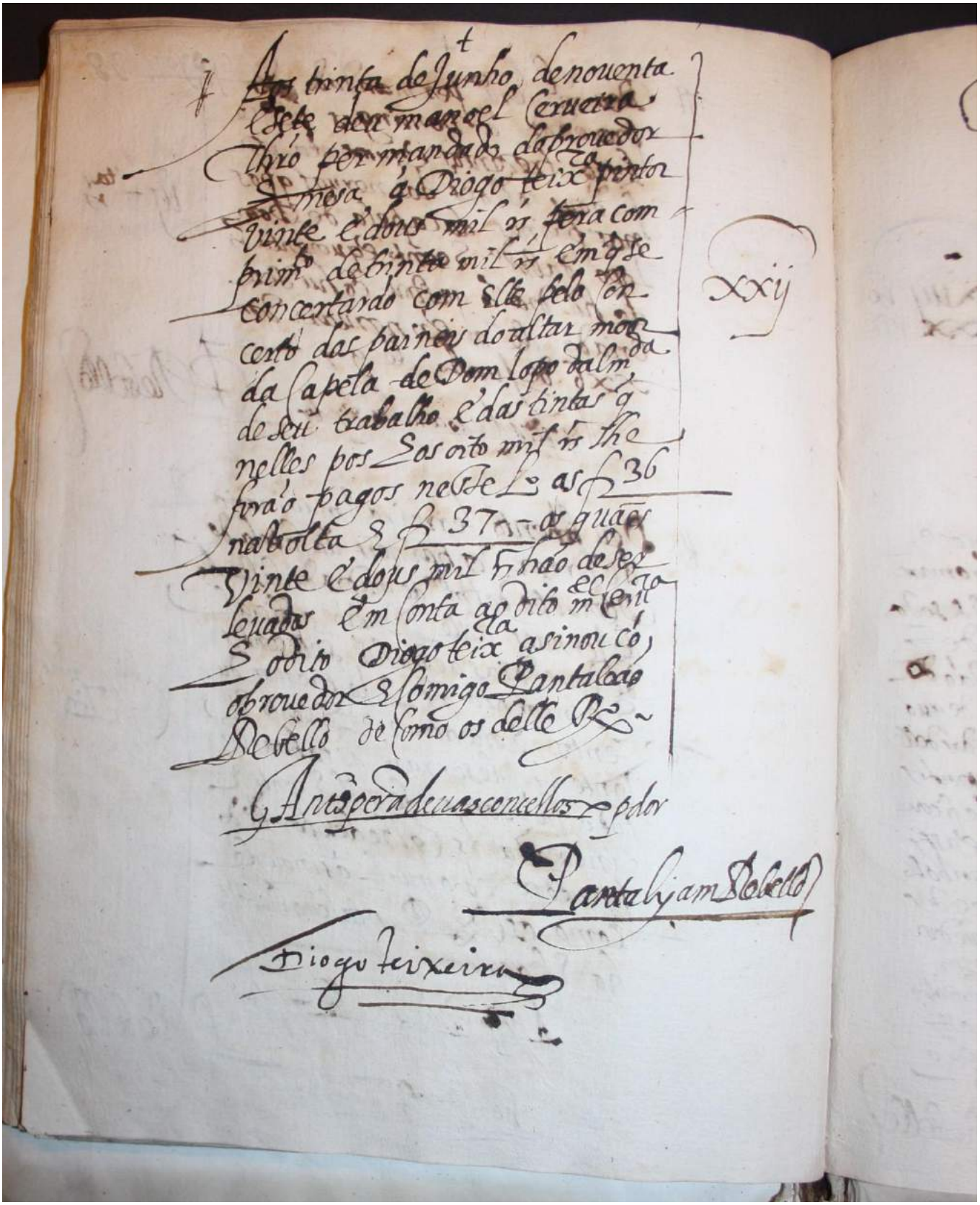


Figura 42: AHSCMP – B., B.co3, Nº22 (livro 1), fl. 38v

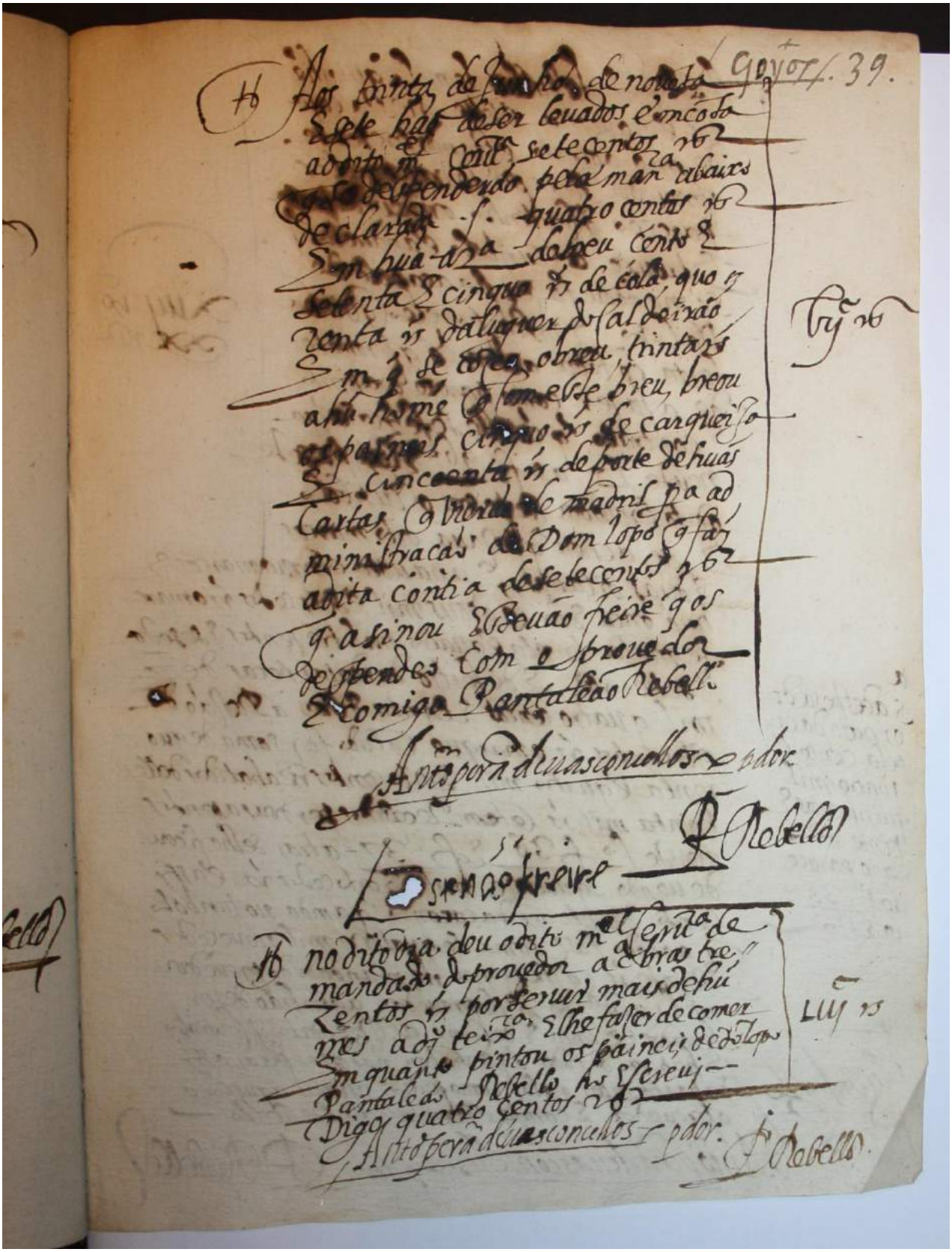


Figura 43: AHSCMP – B., B.co3, Nº22 (livro 1), fl. 39

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BASTO, Artur de Magalhães - O pintor quinhentista Diogo Teixeira: da sua atividade artística no Porto. *Pátria.* [Porto]: (1931), pp.1-13.

BASTO, Artur de Magalhães - *História da Santa Casa da Misericórdia do Porto*. Porto: Santa Casa da Misericórdia do Porto, 1997. vol.2.

FREITAS, Eugenio de Andrea da Cunha e - *História da Santa Casa da Misericórdia do Porto.* Porto: Santa Casa da Misericórdia do Porto, 1995. vol.3.

APÊNDICE VIII – REGISTO FOTOGRÁFICO DA PINTURA VISITAÇÃO MAIOR

FOTOGRAFIA SOB RADIAÇÃO VISÍVEL



Figura 1: Antes da intervenção de 2009 – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 2: Antes da intervenção de 2009 – Verso. Fot. Paulo Magalhães



Figura 3: *D*epois da intervenção de 2009 – Frente.



Figura 4: *D*epois da intervenção de 2009 – Verso. Fot. Paulo Magalhães

PORMENORES DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO



Figura 5: Pormenor de fenda no sentido do veio da madeira. Fot. Paulo Magalhães



Figura 6: Pormenor da massa avermelhada aplicada no verso do painel. Fot. Paulo Magalhães



Figura 7: Verniz amarelecido



Figura 8. Afastamento das duas tábuas que compõem este painel



Figura 9: Massa cor-de-rosa aplicada na zona do manto da Virgem (repinte)

PORMENORES APÓS A INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO



Figura 10: Limpeza do verso do painel e sistema de parquetagem usado no preenchimento de lacunas no suporte lenhoso. Fot. Paulo Magalhães



Figura 11: União de fenda e preenchimento de cauda de andorinha em falta com sistema de parquetagem. Fot. Paulo Magalhães

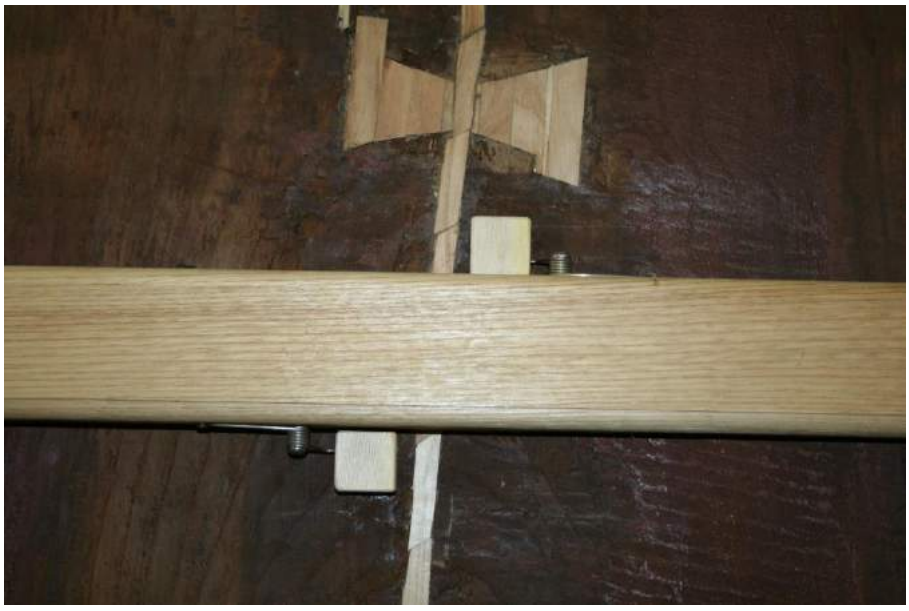


Figura 12: Sistema de molas aplicado para fixação da grade ao painel. Fot. Paulo Magalhães



Figura 13: Limpeza química e reintegração cromática executada no manto a Virgem – *tratteggio*

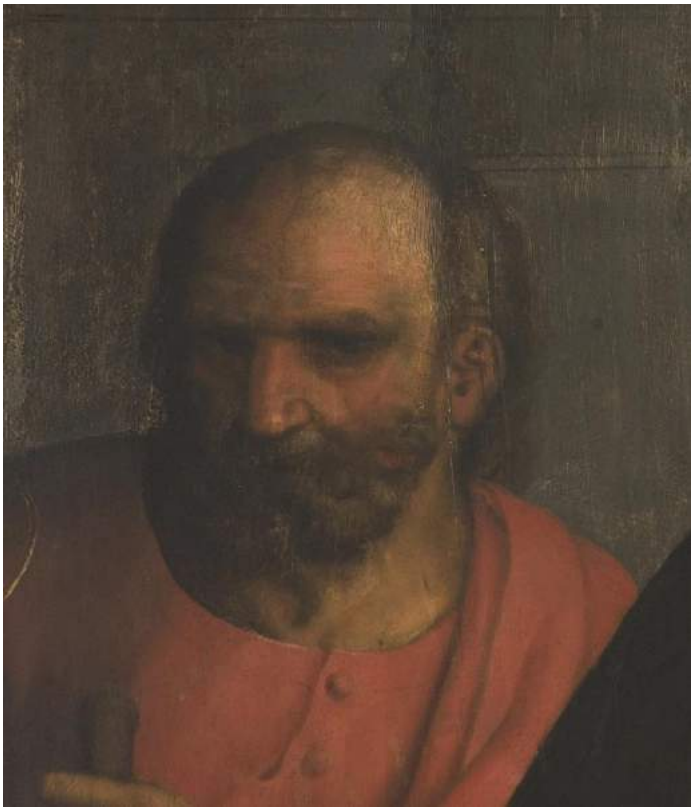


Figura 14: Arrependimento presente no rosto de S. José



Figura 15: Desgaste da camada cromática observado no plano de fundo

FOTOGRAFIA DE FLUORESCÊNCIA DE ULTRAVIOLETA

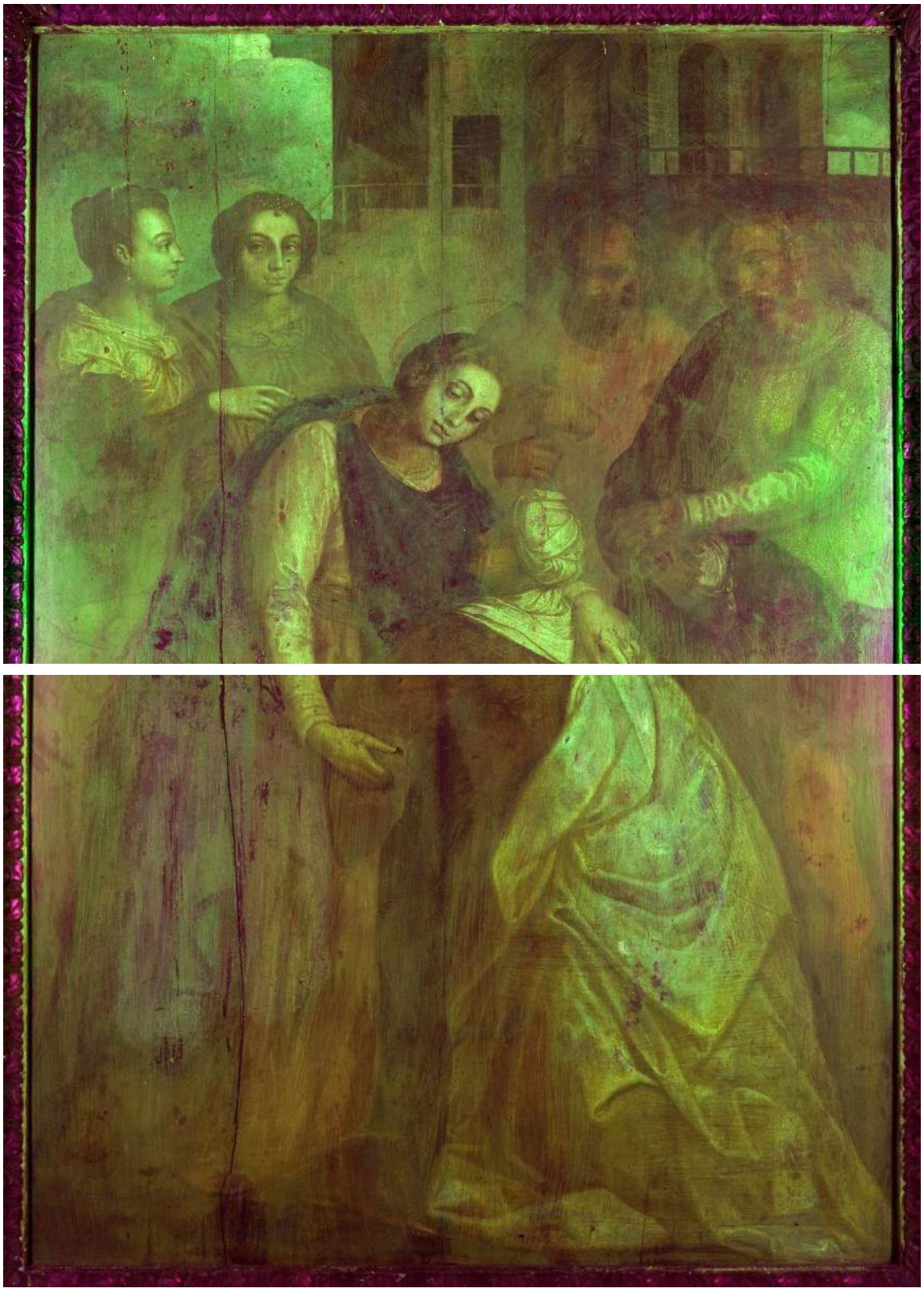


Figura 16: Antes da intervenção de 2009. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP

FOTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO



Figura 17: Antes da intervenção de 2009. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 18: *P*ormenor do arrependimento no rosto de S. José



Figura 19: *P*ormenor das massas de preenchimento e repintes presentes no céu

REFLECTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO



Figura 20: Massas de preenchimento. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 21: Repintes e desgaste da camada cromática. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 22: Massas de preenchimento, repintes e desenho subjacente – linhas horizontais da arquitetura. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 23: Arrependimento do resto de S. José. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 24: Repinte presente no manto da Virgem. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 25: Massas de preenchimento. Fot. Luís Bravo Pereira

EXAME RADIOGRÁFICO



Figura 26: Antes da intervenção de 2009. Fot. Luís Bravo Pereira. © SCMP



Figura 27:Pormenor das massas de preenchimento presentes no céu

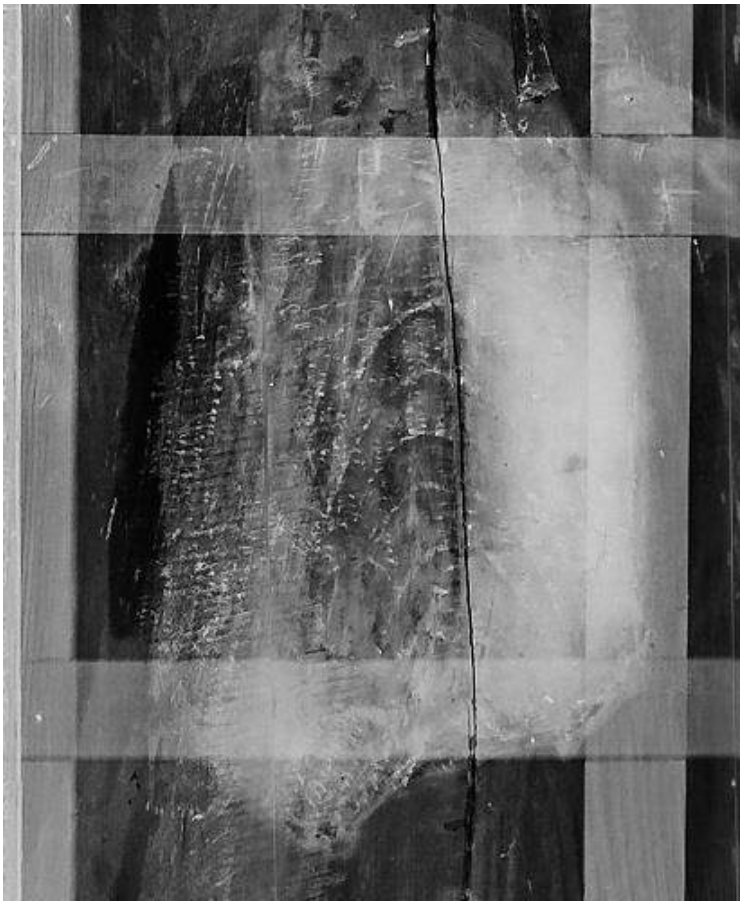
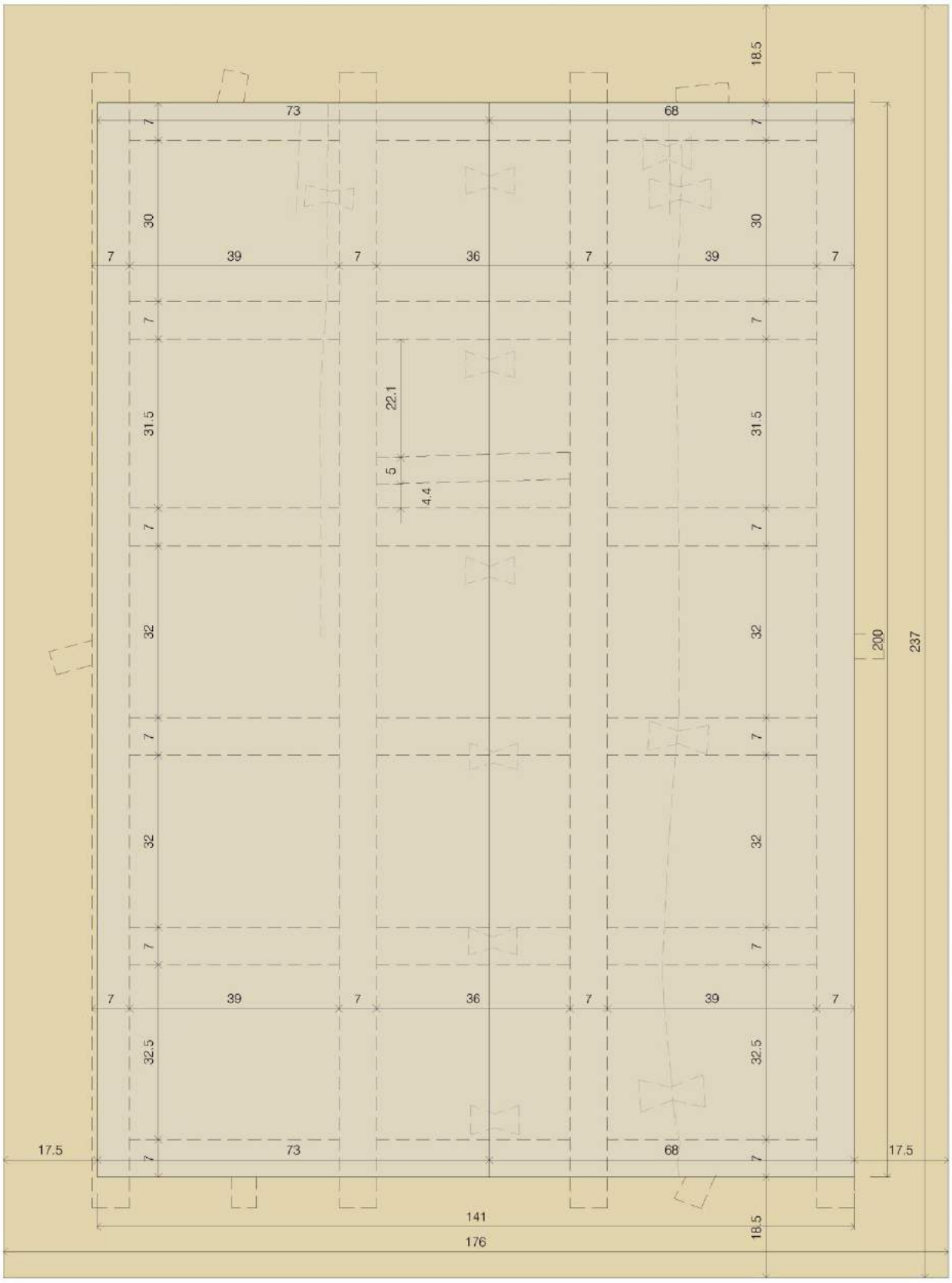
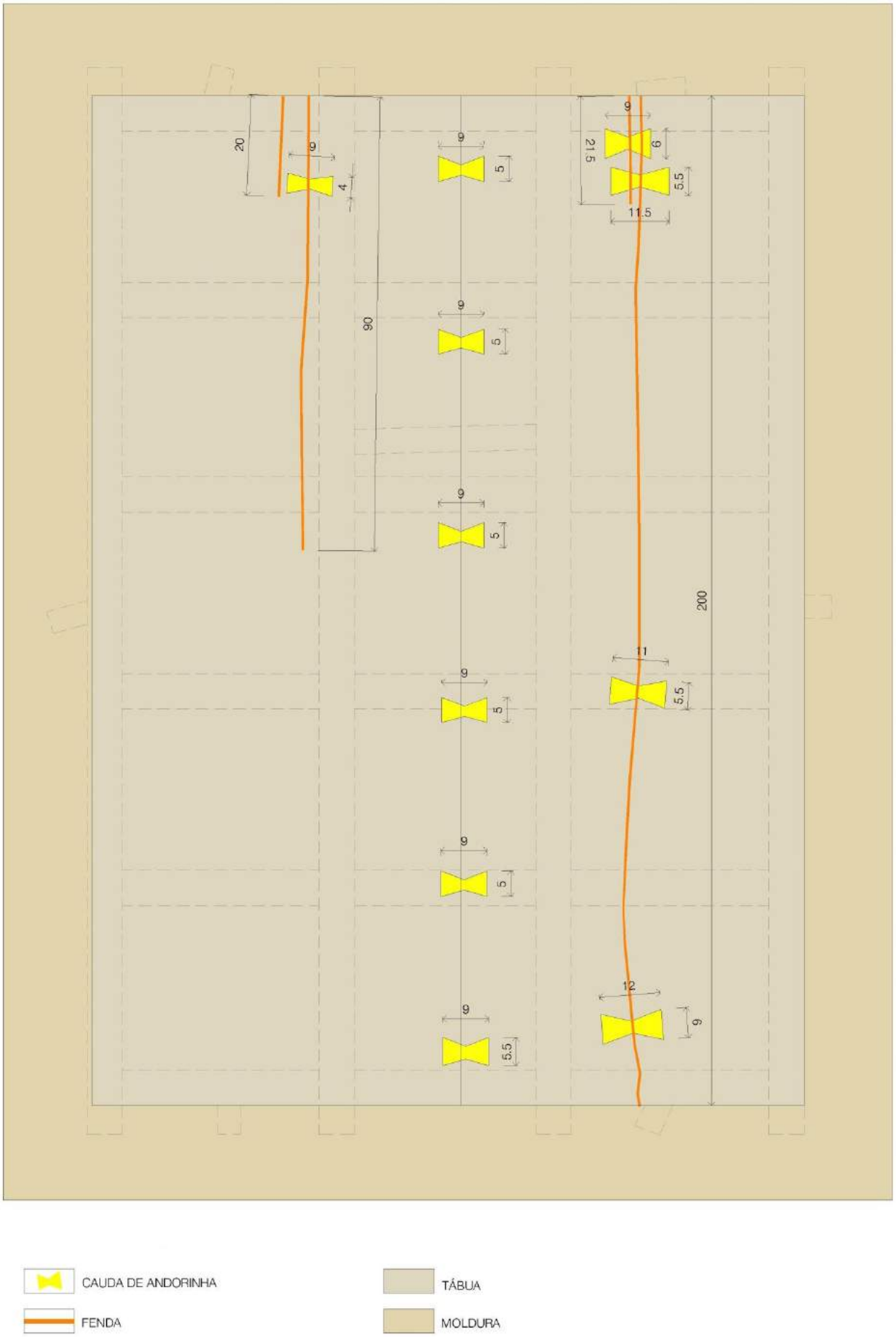


Figura 28: Radiopacidade da massa cor-de-rosa presente no manto da Virgem e marcas do corte da madeira com serra manual

ESQUEMAS RELATIVOS AOS SUPORTES DOS PAINÉIS



Esquema 1: Dimensões das tábuas e moldura. © Natália Morais da Costa



Esquema 2: Dimensão/localização dos sistemas de assemblagem e de fendas – cavilhas e caudas de andorinha.

© Natália Morais da Costa

REGISTO FOTOGRÁFICO COM MICROSCÓPIO ÓTICO DIGITAL



Figura 29: Localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

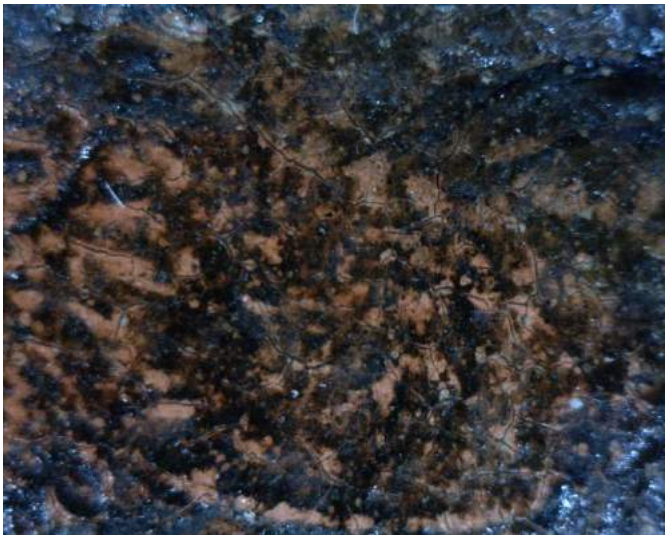


Figura 30: Área VM1 (ampliação original 50x)

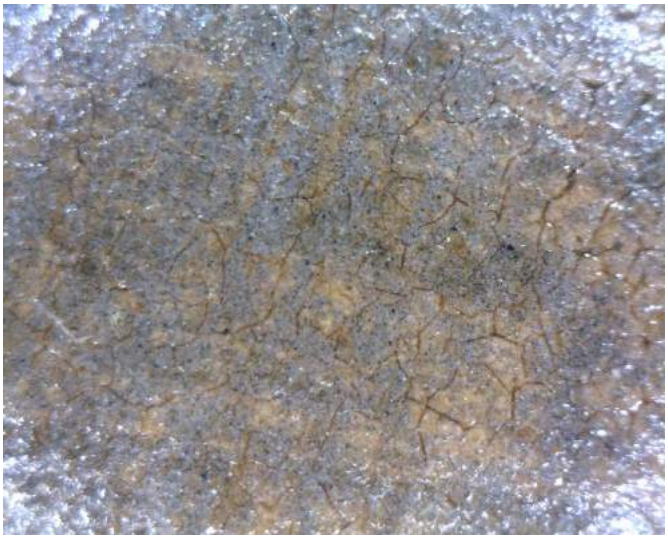


Figura 31: Área VM2 (ampliação original 50x)

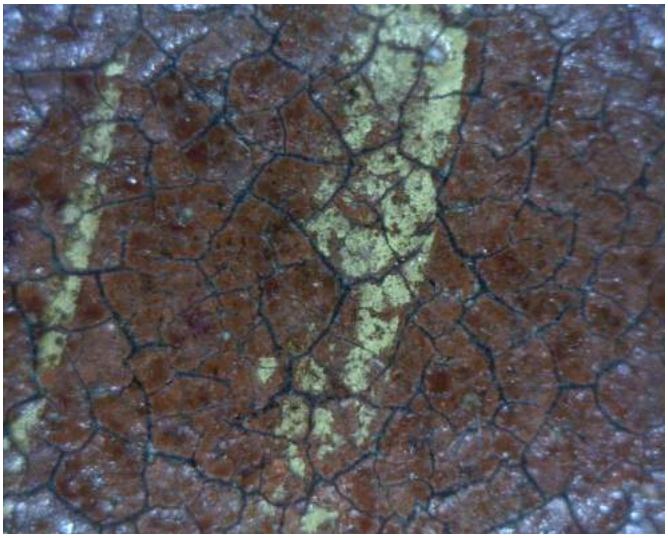


Figura 32: Área VM3 (ampliação original 50x)

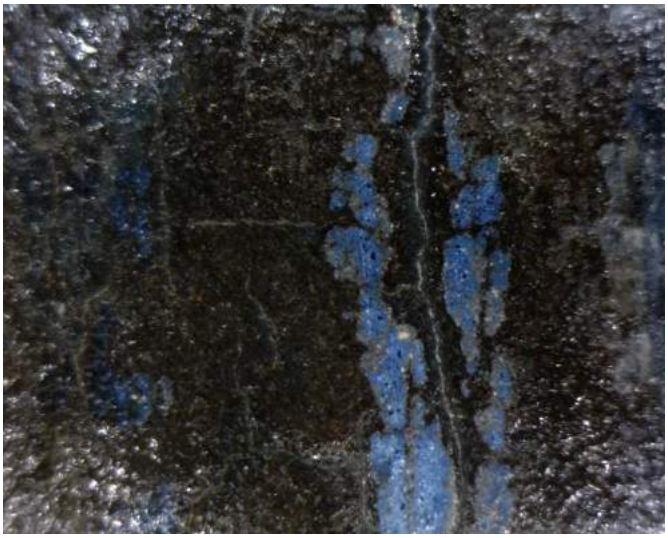


Figura 33: Área VM4 (ampliação original 50x)

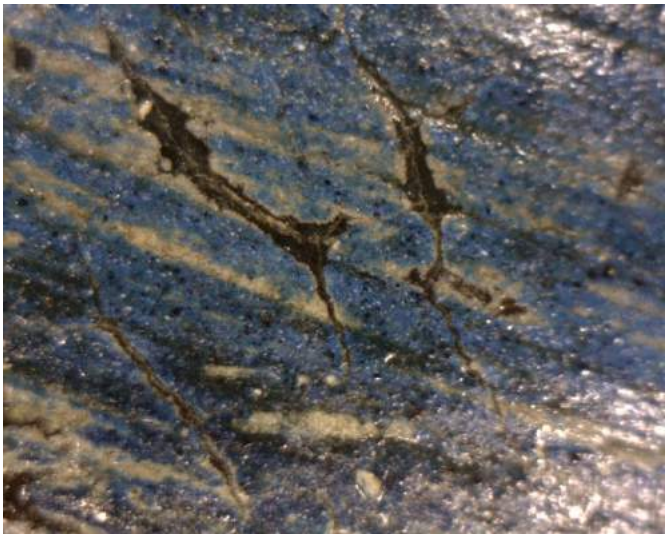


Figura 34: Área VM5 (ampliação original 50x)

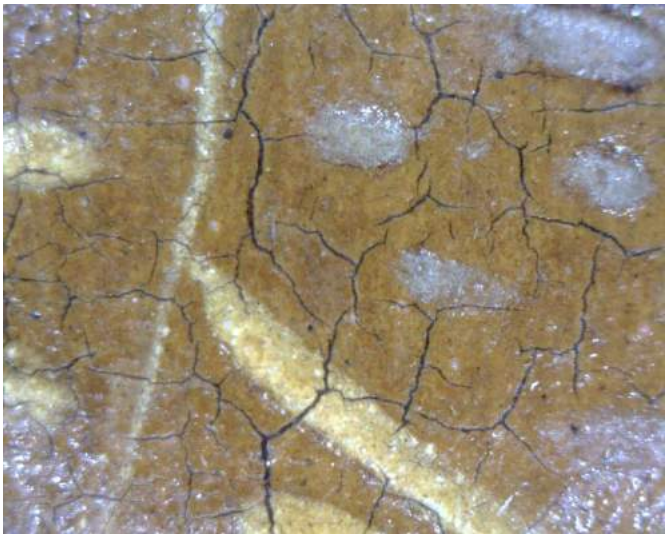


Figura 35: Área VM6 (ampliação original 50x)

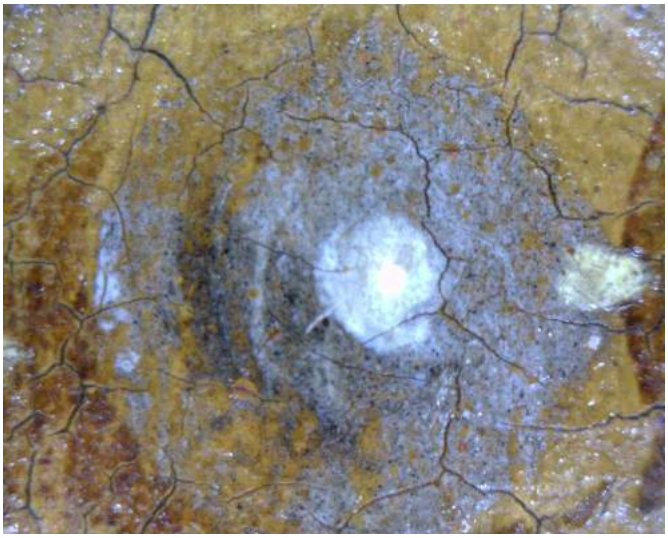


Figura 36: Área VM7 (ampliação original 50x)

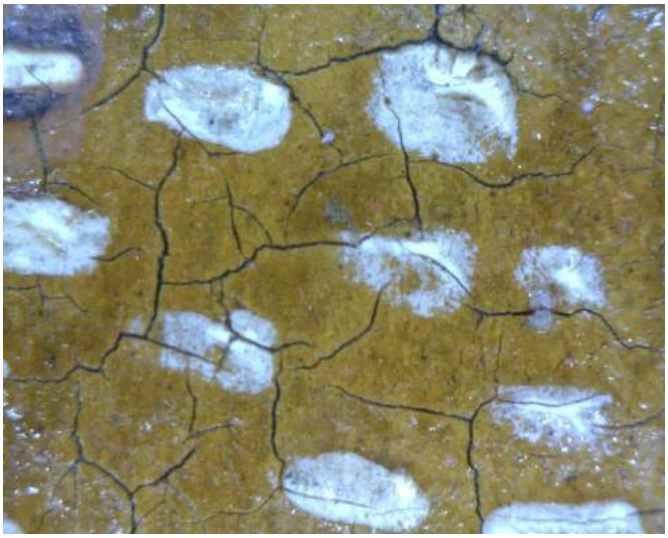


Figura 37: Área VM8 (ampliação original 50x)



Figura 38: Área VM9 (ampliação original 50x)



Figura 39: Área VM10 (ampliação original 200x)

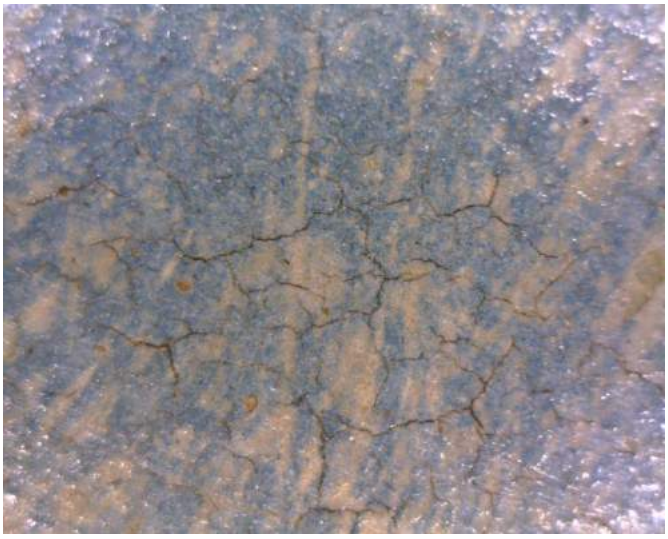


Figura 40: Área VM11 (ampliação original 50x)

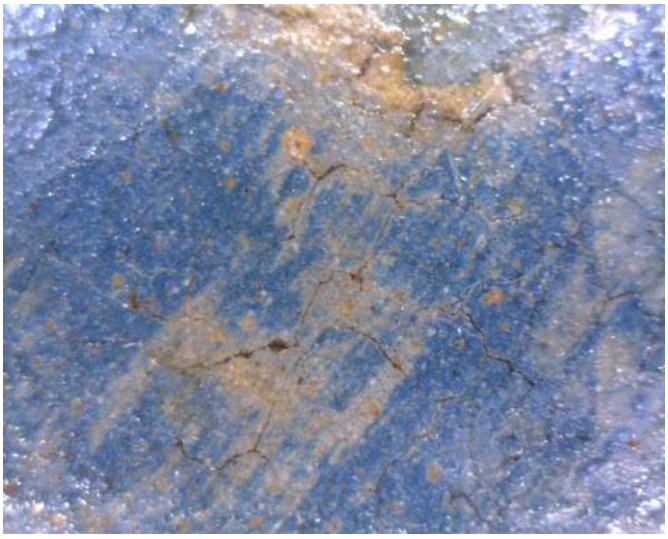


Figura 41: Área VM12 (ampliação original 50x)

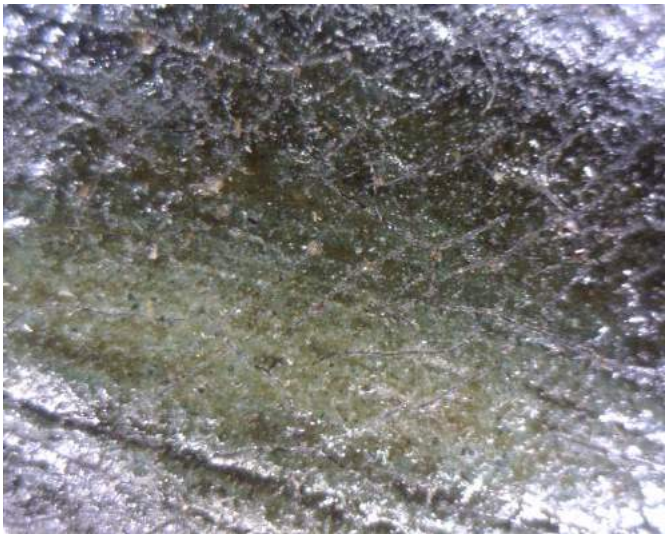


Figura 42: Área VM13 (ampliação original 50x)



Figura 43: Área VM14 (ampliação original 50x)

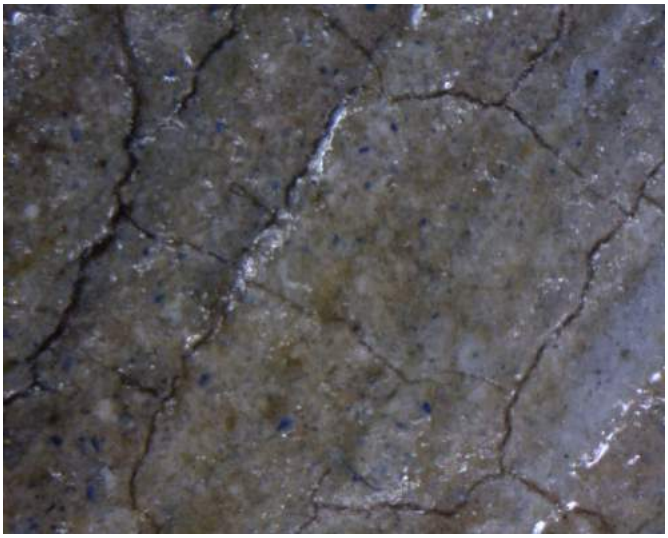


Figura 44: Área VM15 (ampliação original 200x)

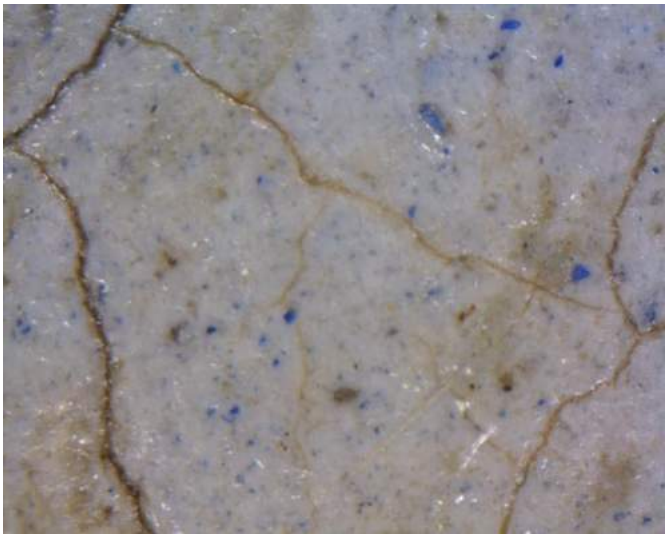


Figura 45: Área VM16 (ampliação original 200x)

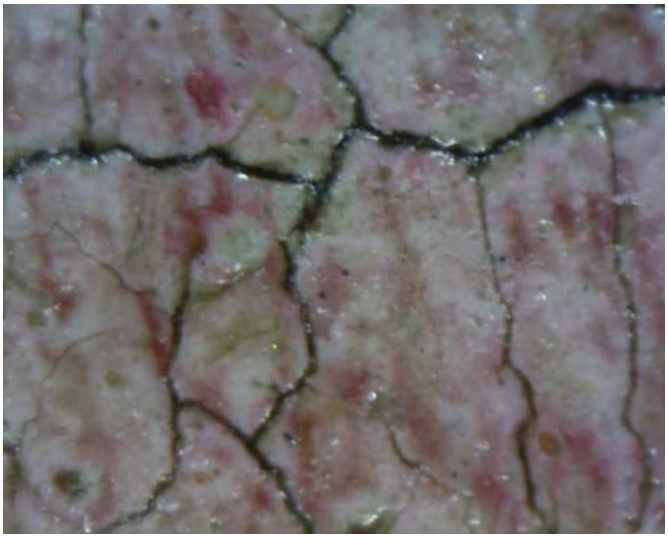


Figura 46: Área VM17 (ampliação original 200x)

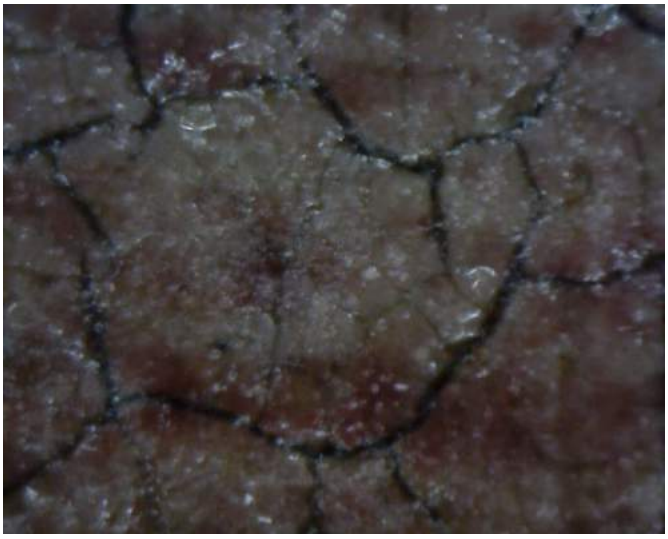


Figura 47: Área VM18 (ampliação original 200x)

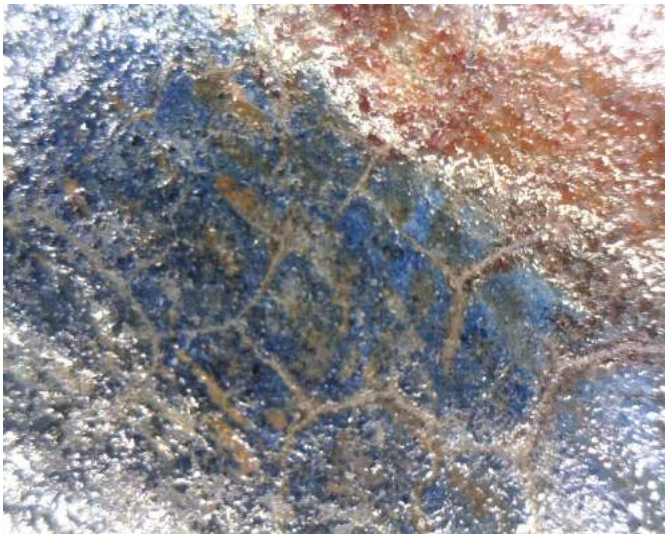


Figura 48: Área VM19 (ampliação original 50x)

APÊNDICE IX – DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA RELATIVA À *VISITAÇÃO MAIOR*

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA *VISITAÇÃO MAIOR*

Informação recolhida antes da intervenção de restauro de 2009[1]



Figura 1: Localização dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF na pintura

Fonte: (CARBALLO;SARAIVA: 2010)

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem e dos pontos analisados por EDXRF[2].

Nº amostra/ponto	Características	Métodos de análise
VM1'	Azul, luz, manto da Virgem	MO, EDXRF
VM2'	Azul esverdeado, luz, céu	MO, EDXRF
VM3'	Carnação, luz, rosto da Virgem	MO
VM4'	Verde, luz, mato de Zacarias	EDXRF
VM5'	Cor-de-rosa, luz, veste da Virgem	EDXRF
VM6'	Carnação, luz, rosto da Virgem	EDXRF
VM7'	Amarelo, luz, brocado da veste de Zacarias	EDXRF
VM8'	Vermelho, luz, veste de Zacarias	EDXRF
VM9'	Branco, luz, manto de Santa Isabel	EDXRF

[1] (CARBALLO;SARAIVA: 2010)

[2] De forma a distinguir os cortes estratigráficos e os pontos analisados antes do restauro adicionamos a seguir ao seu número um sinal gráfico – uma linha (') – e enumeramos as amostras recolhidas no âmbito deste trabalho de forma sequencial e sem a colocação deste símbolo.

Amostra/ponto VM1': azul, luz.

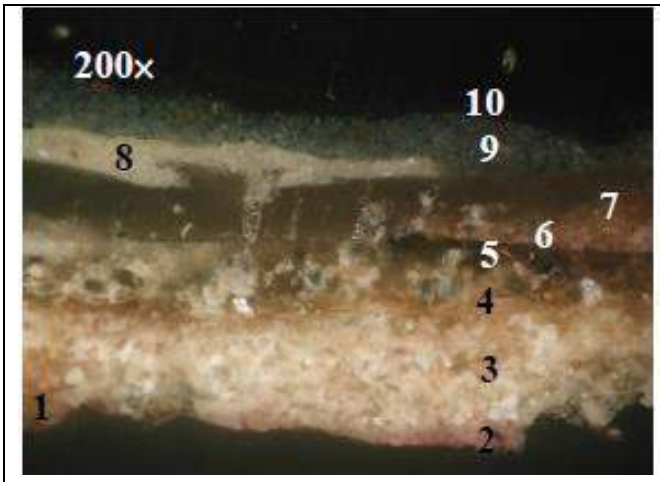


Figura 2: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

10 – Camada azul escura (15-45 µm)
9 – Camada azul (25 – 60 µm)
8 – Camada branca (30-50 µm)
7 – Camada castanha
6 – Camada castanha clara (30 µm)
5 – Camada castanha escura (50 µm)
4 – Camada castanha (5-25 µm)
3 – Camada branca translúcida (40-95 µm)
2 – Camada rosada (60 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

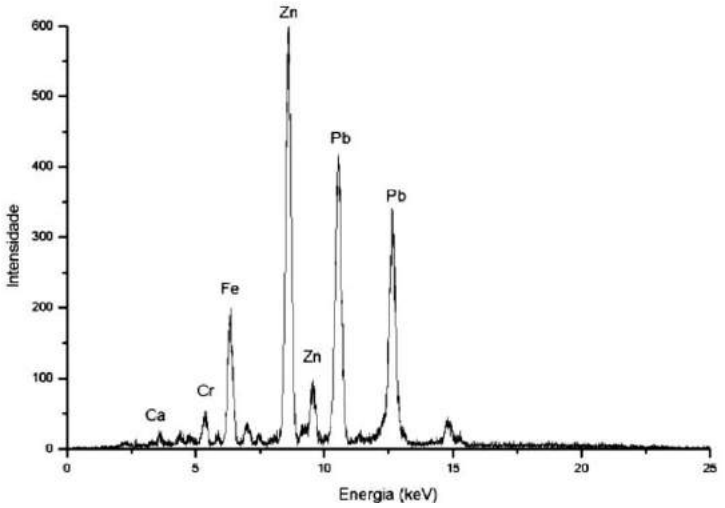


Figura 3: Espectro de EDXRF do ponto VM1'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Zinco, Ferro, Crómio, Cálcio.
Interpretação: Azul da Prússia; pigmento de crómio; branco de zinco; branco de chumbo; carga de cálcio.

Amostra/ponto VM2': azul esverdeado, luz.



Figura 4: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada verde (10 µm)
5 – Camada azul (10-40 µm)
4 – Camada cinzenta (10-30 µm)
3 – Camada castanha escura (5 - 15 µm)
2 – Camada branca (5-25 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Análise EDXRF:

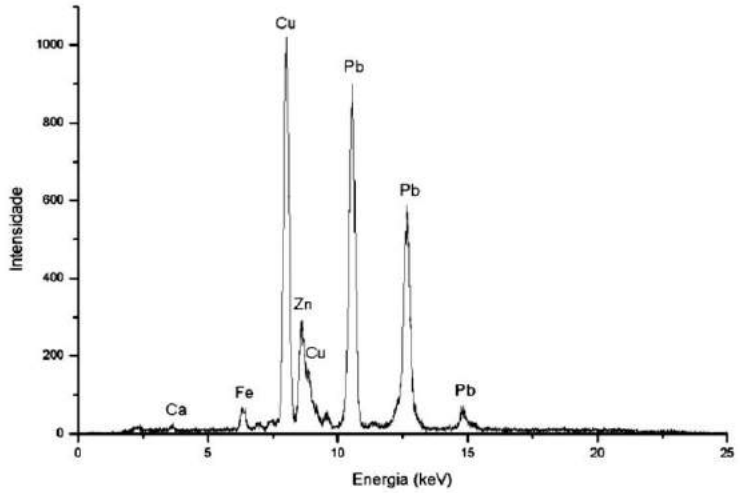


Figura 5: Espectro de EDXRF do ponto VM2'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cobre, Zinco, Ferro, Cálcio.
Interpretação: Azurite; branco de chumbo; branco de zinco e ocre.

Amostra VM3': Carnação, luz.



Figura 6: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca (20-45 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Ponto VM4': verde, luz.

Análise EDXRF:

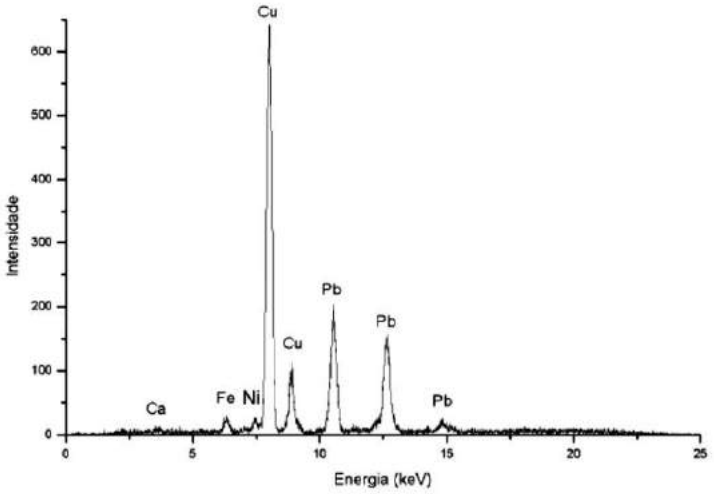


Figura 7: Espectro de EDXRF do ponto VM4'. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Níquel (?), Ferro, Cálcio.
Interpretação: Pigmento de cobre; branco de chumbo; carga de cálcio e ocre.

Ponto VM5': cor-de-rosa, luz.

Análise EDXRF:

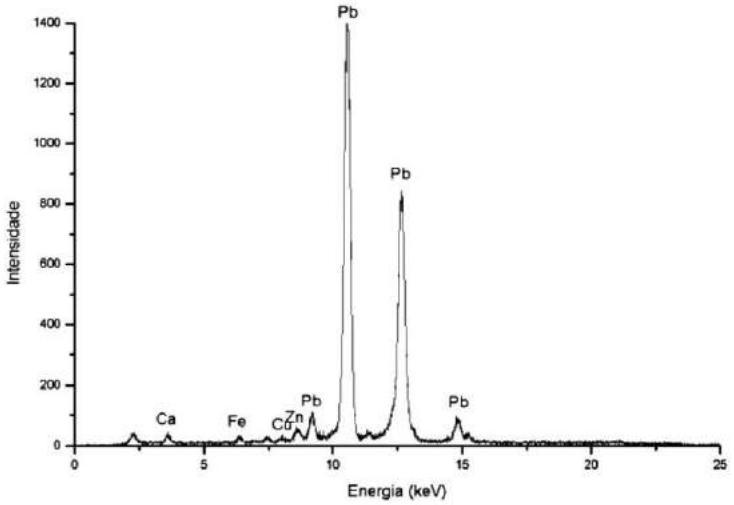


Figura 8: Espectro de EDXRF do ponto VM5'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Zinco, Cobre, Ferro, Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; branco de zinco; pigmento de cobre; ocre e carga de cálcio.

Ponto VM6': carnação, luz.

Análise EDXRF:

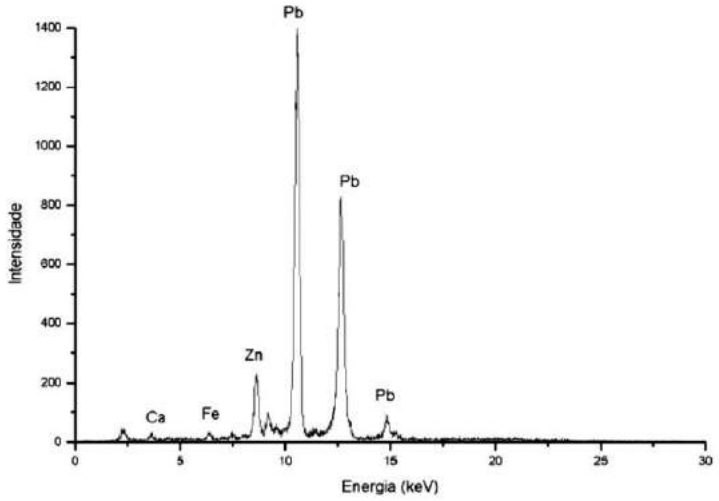


Figura 9: Espectro de EDXRF do ponto VM6'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Zinco, Ferro, Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; branco de zinco; ocre e carga de cálcio.

Ponto VM7': amarelo, luz.

Análise EDXRF:

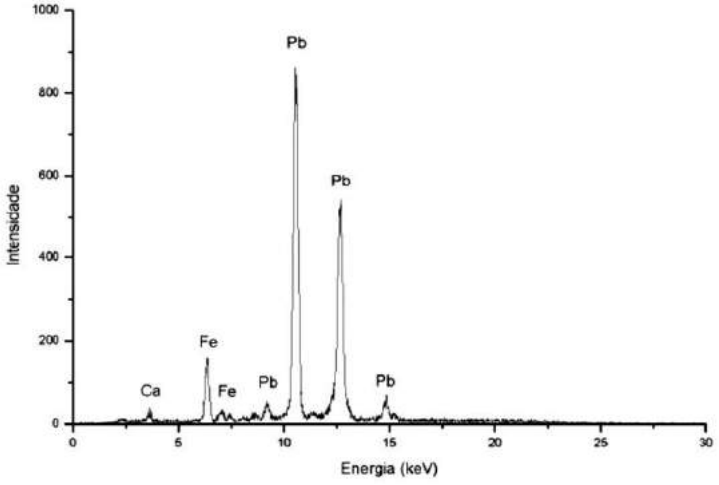


Figura 10: Espectro de EDXRF do ponto VM7'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cálcio.
Interpretação: Ocre; branco de chumbo; pigmento amarelo de chumbo ou pigmento amarelo de chumbo e estanho (neste caso, o estanho pode não ser detetado) e carga de cálcio.

Ponto VM8': vermelho, luz.

Análise EDXRF:

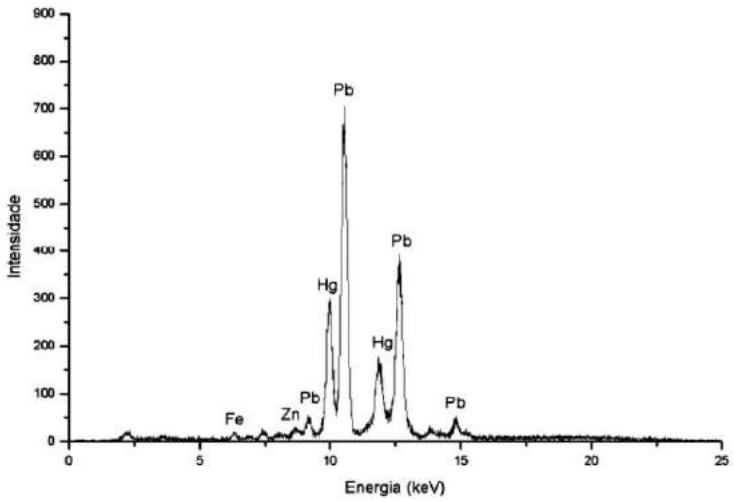


Figura 11: Espectro de EDXRF do ponto VM8'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Mercúrio, Zinco, Cálcio.
Interpretação: Vermelhão; branco de chumbo; branco de zinco e ocre.

Ponto VM9': branco, luz.

Análise EDXRF:

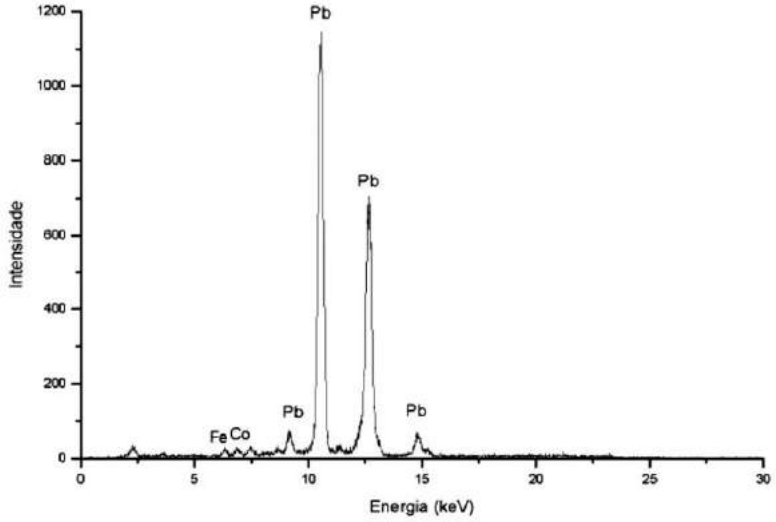


Figura 12: Espectro de EDXRF do ponto VM9'. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cobalto, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre e pigmento de cobalto.

Tabela 2: Elementos detetados nos pontos analisados por EDXRF[3]

Pontos analisados	Cores	Elementos detetados	Pigmentos identificados
VM1'	Azul (manto)	Zn, Pb, Fe, Ba, Cr	Azul da Prússia; pigmento de crómio; branco de zinco; branco de chumbo
VM2'	Azul (fundo)	Cu, Pb, Ca, Fe, Zn	Pigmento de cobre; azurite; branco de chumbo; branco de zinco; ocre
VM4'	Verde	Cu, Fe, Pb	Pigmento de cobre; branco de chumbo; ocre
VM5'	Carmim	Pb, Ca, Fe, Cu, Zn, Co	Branco de chumbo; branco de zinco; pigmento de cobre; ocre
VM6'	Carnação	Pb, Ca, Fe, Zn	Branco de chumbo; branco de zinco; ocre
VM7'	Amarelo	Pb, Ca, Fe, Zn	Ocre; branco de chumbo; amarelo de chumbo ou amarelo de chumbo e estanho
VM8'	Vermelho	Pb, Hg, Fe, Zn	Vermelhão; branco e chumbo; branco de zinco; ocre
VM9'	Branco	Pb, Fe, Co, Zn	Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobalto

[3] Esta identificação foi realizada a partir dos elementos detetados por EDXRF.

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA *VISITAÇÃO MAIOR*

Informação recolhida no âmbito desta investigação



Figura 13: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 3: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da Amostra	Cores analisadas	Métodos de análise
VM4	Azul, luz, céu	MO, μ-FTIR
VM5	Branco acastanhado, luz, céu	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
VM6	Amarelo, luz, veste de Santa Isabel	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
VM7	Castanho, sombra, mão esquerda de Santa Isabel	MO
VM8	Azul claro, luz, céu	MO
VM9	Amarelo, luz, brocado da veste de Zacarias	MO, SEM-EDX
VM10	Cor-de-rosa, tom intermédio, veste da Virgem	MO, SEM-EDX
VM11	Branco, luz, veste da Virgem	MO
VM12	Branco, luz, nuvem	MO
VM13	Castanho, sombra, cabelo figura feminina	MO, SEM-EDX
VM14	Amarelo, sombra, veste de Santa Isabel	MO, teste de coloração seletiva, SEM-EDX
VM15	Azul, luz, manto da Virgem	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
VM16	Castanho, sombra, veste da Virgem	MO
VM17	Amarelo esverdeado, manto de figura feminina	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
VM18	Carmim, sombra, veste da Virgem	MO
VM19	Cinzento acastanhado, sombra, veste de Santa Isabel	MO
VM20	Vermelho, luz, veste de São José	MO, SEM-EDX
VM21	Castanho, luz, rosto de São José	MO
VM22	Branco, luz, turbante de Santa Isabel	MO
VM23	Cinzento, sombra, manto de Santa Isabel	MO, μ-FTIR
VM24	Verde, luz, manto de Zacarias	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
VM25	Branco, luz, brocado da veste de Zacarias	MO, SEM-EDX
VM26	Amarelo, luz, brocado da veste de Zacarias	MO
VM27	Cinzento acastanhado, luz, fundo arquitetónico	MO
VM28	Carnação, sombra, pescoço da Virgem	MO, μ-FTIR
VM29	Carnação, luz, figura feminina	MO
VM30	Carnação, luz, rosto da Virgem	MO

Amostra VM4: azul, luz.

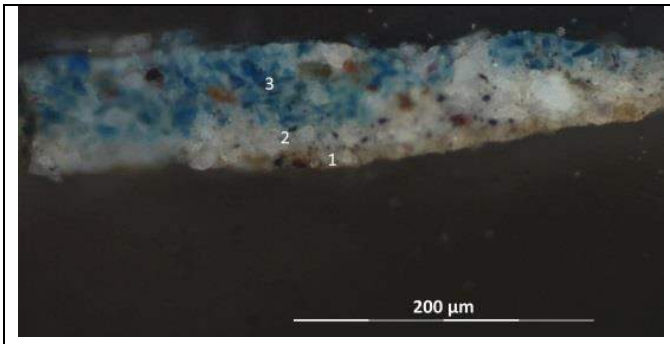


Figura 14: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada azul (56 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (17 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

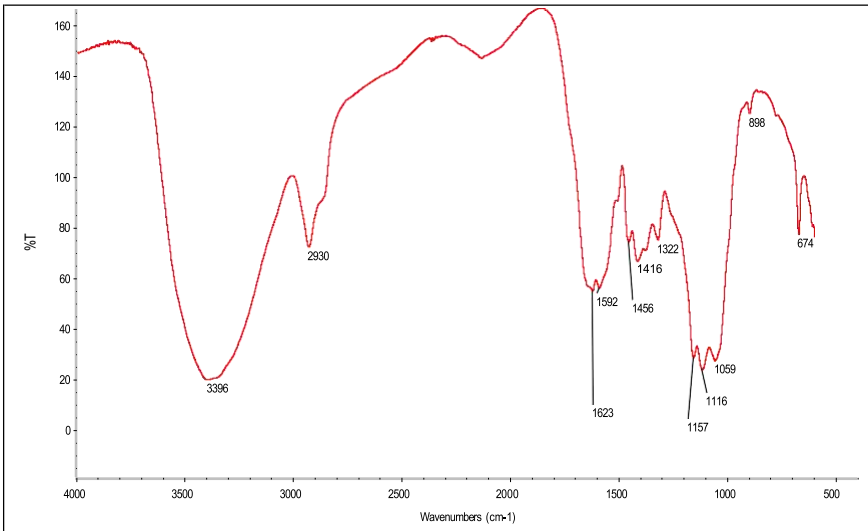


Figura 15: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

Este espectro não é muito claro, pois as bandas pertencem à celulose do suporte. No entanto, ainda permitem perceber que a preparação contém sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

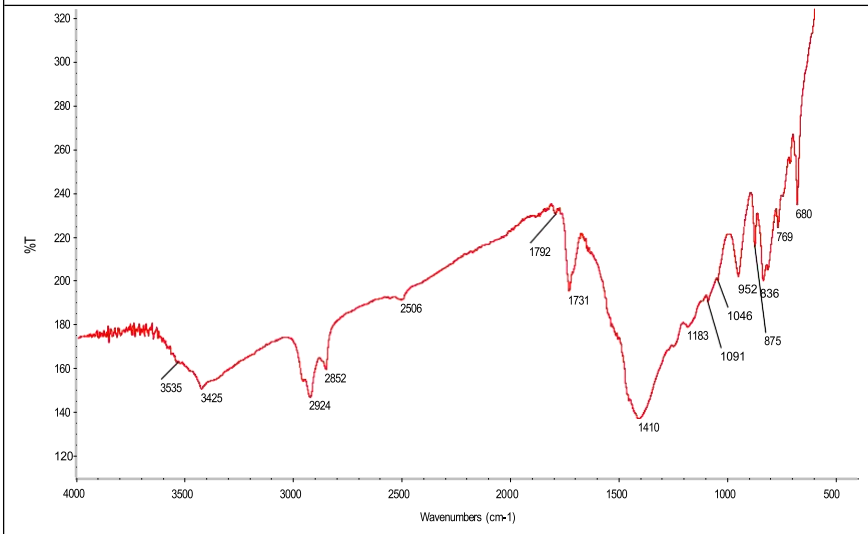


Figura 16: Espectro de IV da camada 3 (azul)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Vestígios de branco de chumbo
- Carbonato de cálcio

Amostra VM5: branco acastanhado, luz.

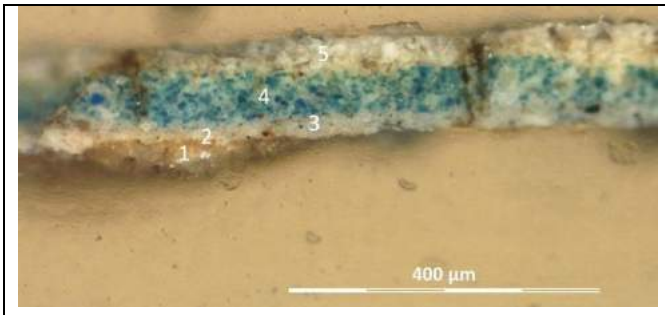


Figura 17: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada branca (49 µm)
4 – Camada azul (49 µm)
3 – Camada branca acinzentada (28 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (15 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

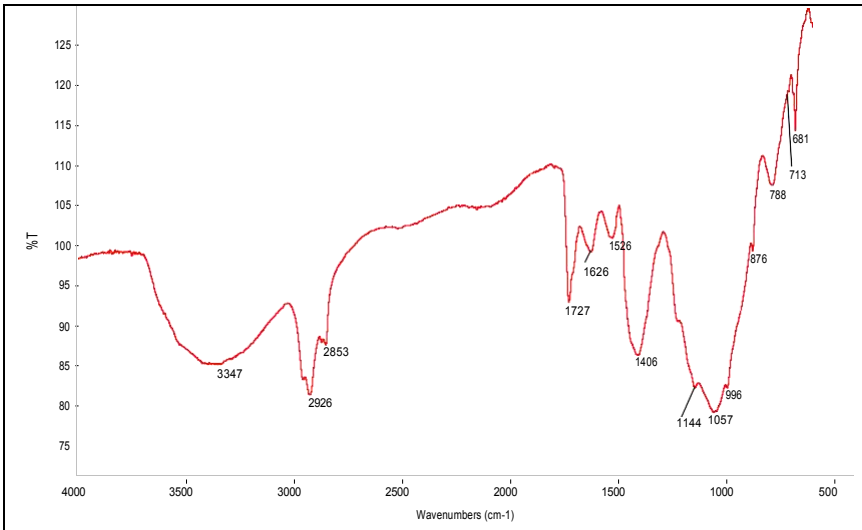


Figura 18: Espectro de IV da camada 5 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos
- Vestígios de carbonato de cálcio

A banda a ~1050 cm^{-1} pode deve-se à presença de esmalte

Análise SEM-EDX:

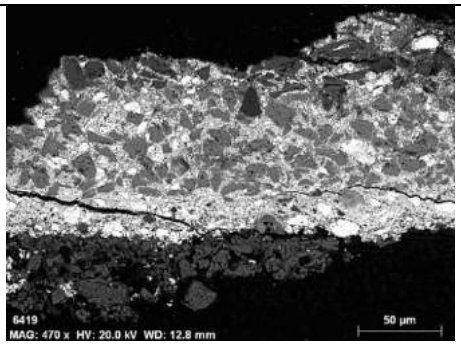


Figura 19: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

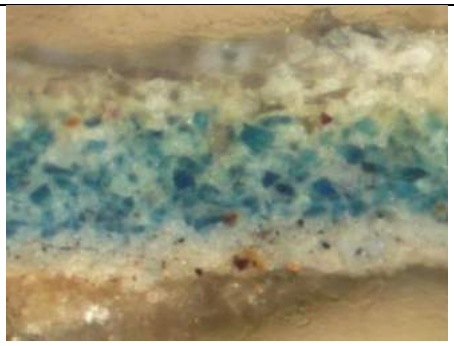


Figura 20: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

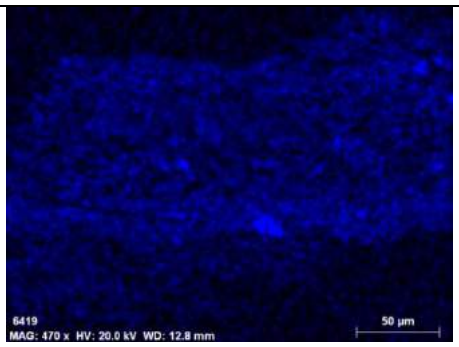


Figura 21: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

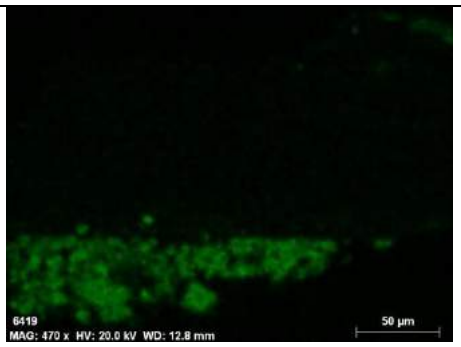


Figura 22: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

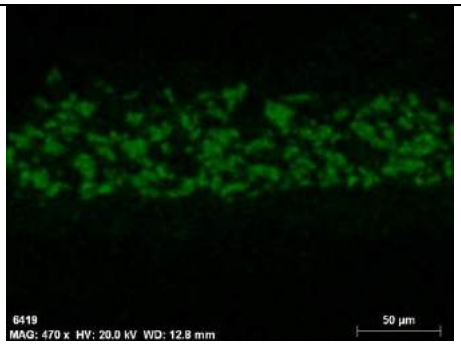


Figura 23: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

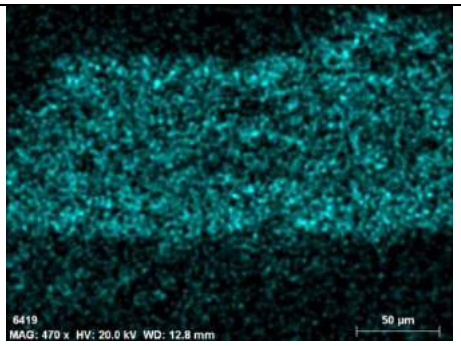


Figura 24: Mapa de EDX para o elemento cobalto (Co)

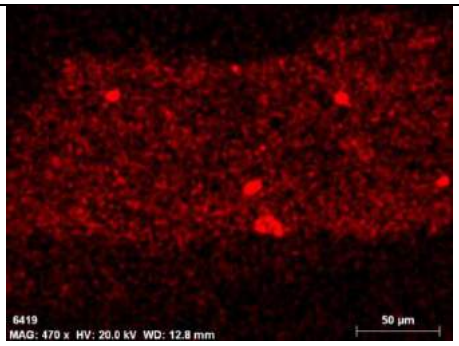


Figura 25: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

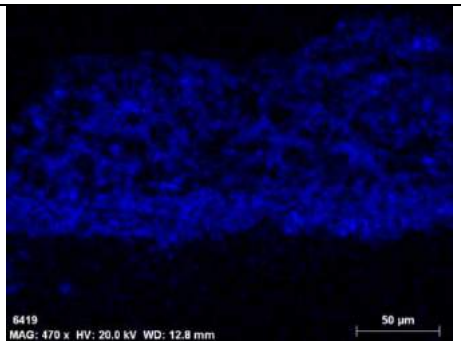


Figura 26: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

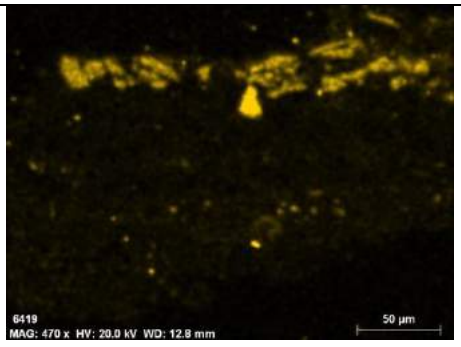


Figura 27: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

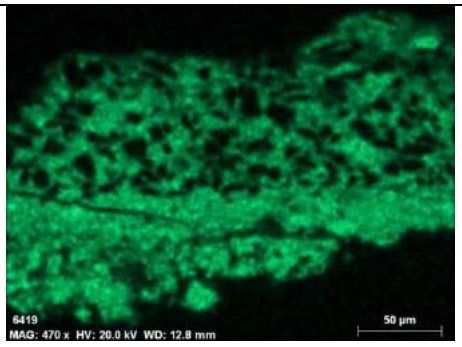


Figura 28: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[4]

[4] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico

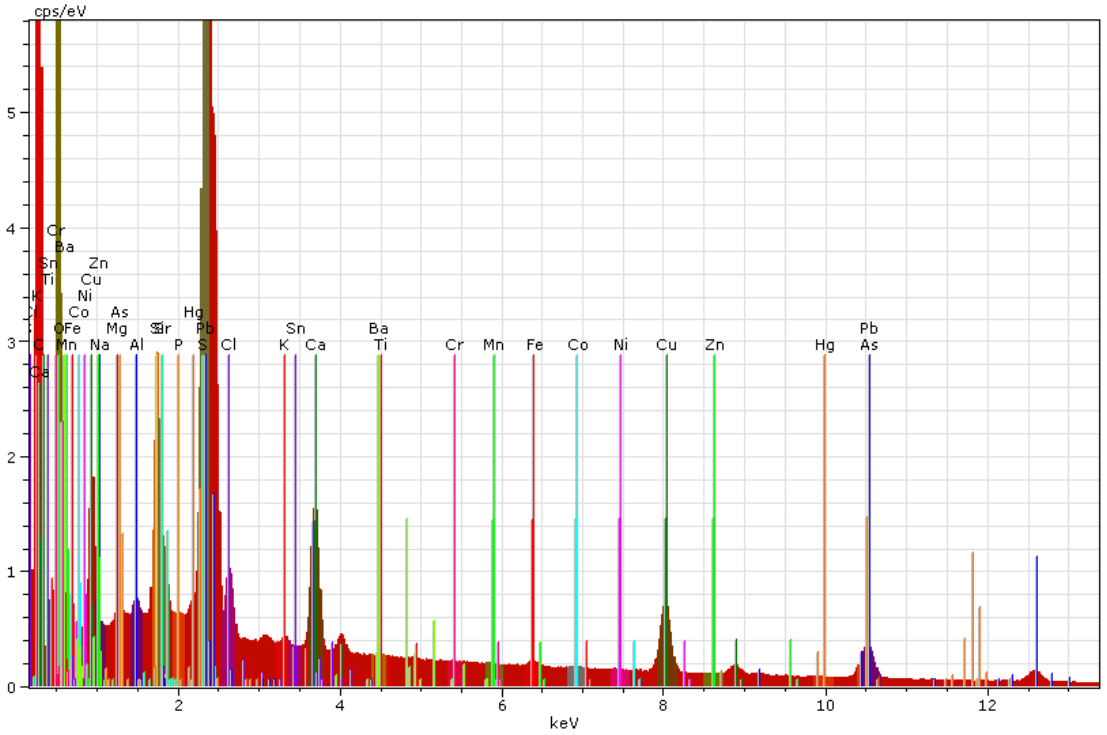


Figura 29: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

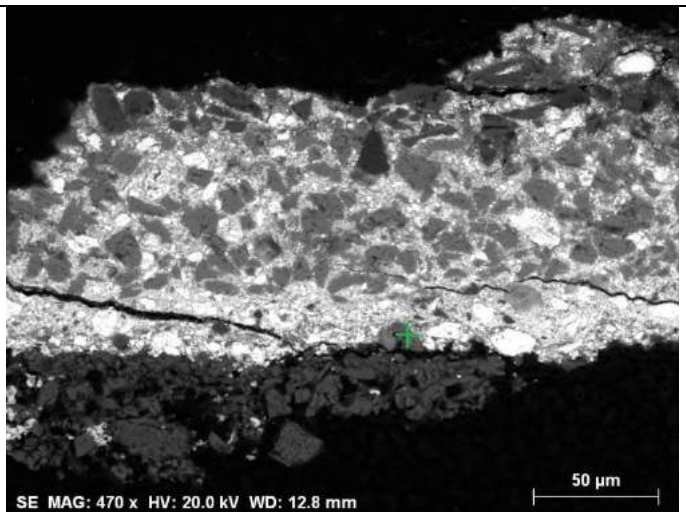


Figura 30: Análise de uma partícula amarela acastanhada da camada 2 (imprimadura branca)

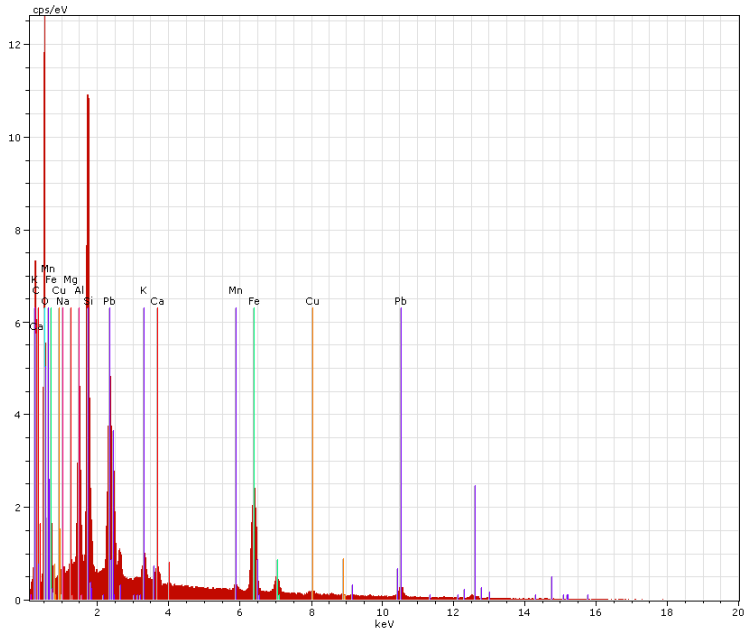


Figura 31: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 4: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	40.42	37.58	46.14	5.14	0.548	0.685	1.000	1.000
C	6	K-series	26.99	25.09	41.04	3.86	0.600	0.418	1.000	1.000
Pb	82	L-series	16.87	15.69	1.49	0.70	0.207	0.667	1.000	1.138
Fe	26	K-series	10.14	9.42	3.32	0.31	0.042	2.060	1.000	1.088
Si	14	K-series	6.29	5.85	4.09	0.30	0.028	2.081	1.000	1.008
Al	13	K-series	3.52	3.27	2.38	0.20	0.021	1.566	1.000	1.008
Cu	29	K-series	0.92	0.86	0.26	0.07	0.004	1.745	1.000	1.161
K	19	K-series	0.78	0.72	0.36	0.06	0.003	2.271	1.000	1.024
Ca	20	K-series	0.59	0.54	0.27	0.05	0.002	2.151	1.000	1.031
Na	11	K-series	0.39	0.37	0.31	0.06	0.003	1.248	1.000	1.003
Mn	25	K-series	0.36	0.34	0.12	0.05	0.001	2.123	1.000	1.096
Mg	12	K-series	0.29	0.27	0.22	0.05	0.002	1.448	1.000	1.006
		Total:	107.56	100.00	100.00					

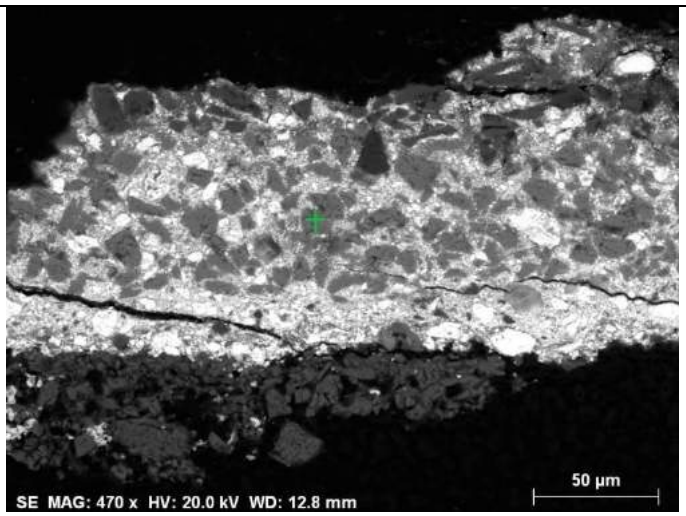


Figura 32: Análise de uma partícula amarela acastanhada da camada 3 (azul)

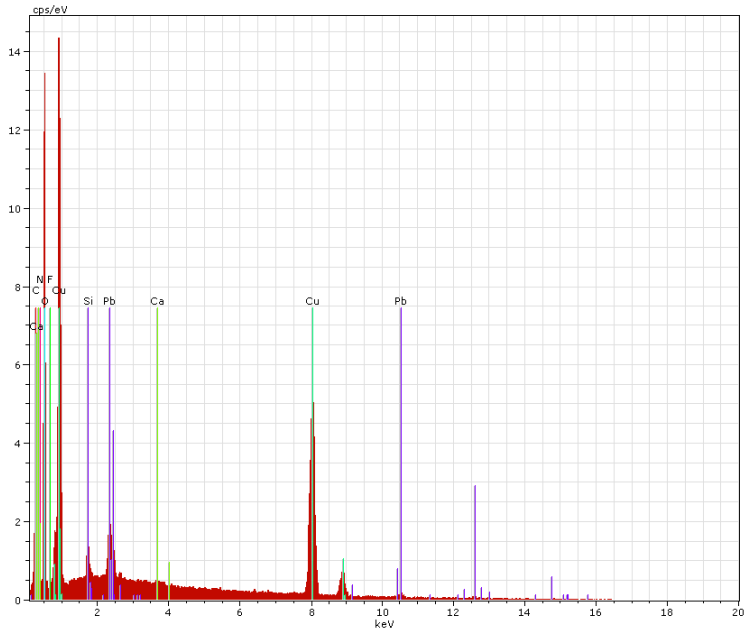


Figura 33: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 5: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Cu	29	K-series	38.47	33.98	11.02	1.09	0.201	1.570	1.000	1.075
O	8	K-series	36.63	32.35	41.66	4.72	0.623	0.519	1.000	1.000
C	6	K-series	30.62	27.04	46.39	4.33	0.795	0.340	1.000	1.000
Pb	82	L-series	6.97	6.16	0.61	0.37	0.092	0.612	1.000	1.095
Si	14	K-series	0.43	0.38	0.28	0.05	0.002	1.758	1.000	1.006
Ca	20	K-series	0.09	0.08	0.04	0.03	0.000	1.864	1.000	1.038
		Total:	113.20	100.00	100.00					

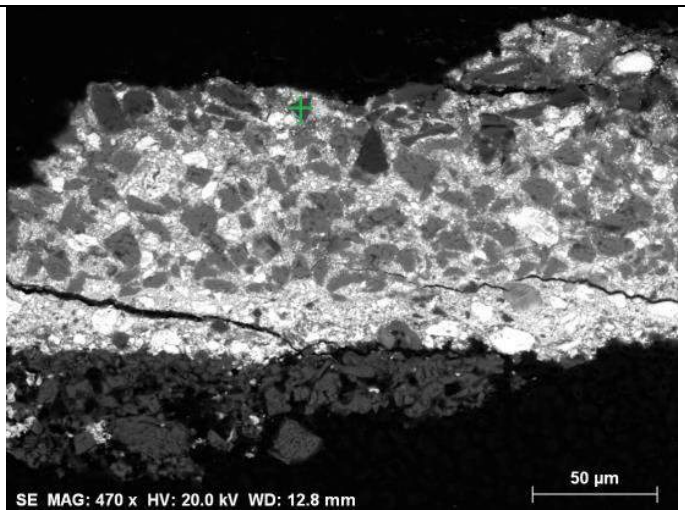


Figura 34: Análise de uma partícula translúcida da camada 5 (branca)

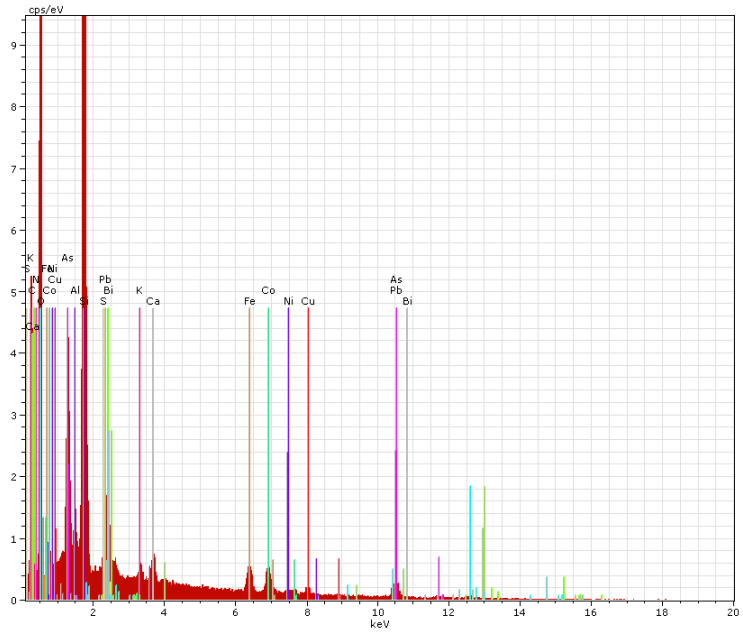


Figura 35: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 6: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	56.22	47.13	54.58	6.75	0.794	0.594	1.000	1.000
C	6	K-series	23.88	20.02	30.88	3.56	0.501	0.400	1.000	1.000
Si	14	K-series	18.76	15.72	10.37	0.83	0.094	1.666	1.000	1.004
As	33	K-series	6.23	5.22	1.29	0.28	0.043	1.006	1.000	1.217
Pb	82	L-series	4.48	3.76	0.34	0.27	0.055	0.595	1.000	1.154
Co	27	K-series	2.28	1.91	0.60	0.11	0.010	1.627	1.000	1.127
Bi	83	L-series	2.19	1.84	0.16	0.19	0.029	0.547	1.000	1.153
Fe	26	K-series	1.94	1.63	0.54	0.09	0.008	1.764	1.000	1.112
Cu	29	K-series	1.00	0.84	0.24	0.07	0.005	1.519	1.000	1.180
Al	13	K-series	0.84	0.70	0.48	0.07	0.006	1.245	1.000	1.011
Ca	20	K-series	0.72	0.60	0.28	0.05	0.003	1.783	1.000	1.026
Ni	28	K-series	0.45	0.38	0.12	0.05	0.002	1.707	1.000	1.151
K	19	K-series	0.31	0.26	0.12	0.04	0.001	1.872	1.000	1.021
S	16	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1.304	1.000	1.009
		Total:	119.29	100.00	100.00					

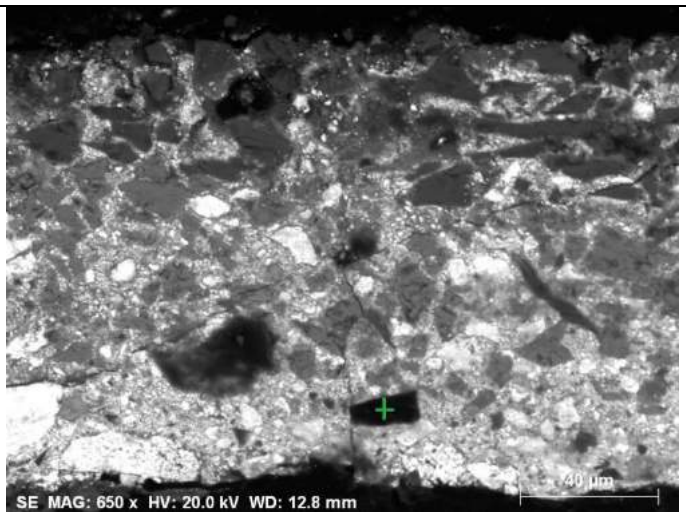


Figura 36: Análise de uma partícula preta da camada 2 (imprimadura branca)

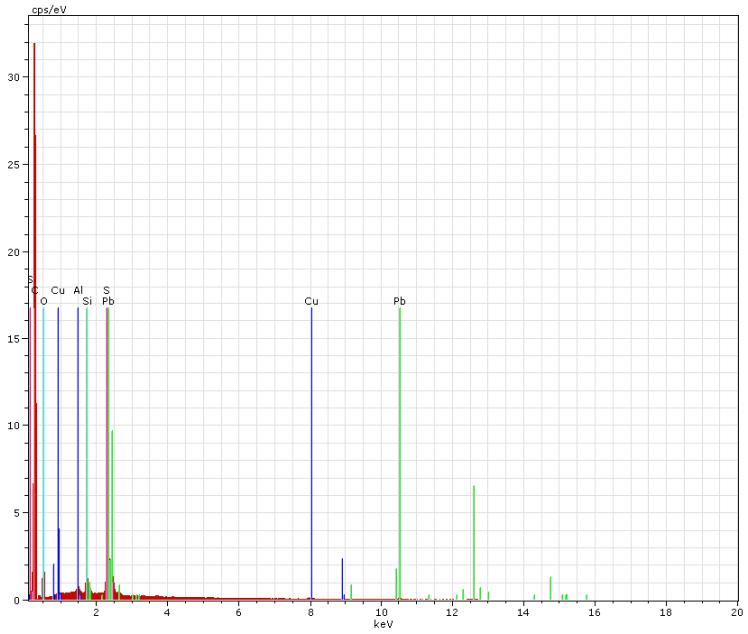


Figura 37: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 7: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	74.33	74.33	83.63	8.46	1.014	0.733	1.000	1.000
O	8	K-series	18.16	18.16	15.34	2.58	0.123	1.479	1.000	1.000
Pb	82	L-series	5.70	5.70	0.37	0.29	0.031	1.513	1.000	1.232
Cu	29	K-series	0.76	0.76	0.16	0.06	0.002	3.870	1.000	1.293
Si	14	K-series	0.40	0.40	0.19	0.04	0.001	4.245	1.000	1.008
S	16	K-series	0.40	0.40	0.17	0.04	0.001	4.234	1.000	1.014
Al	13	K-series	0.26	0.26	0.13	0.04	0.001	3.173	1.000	1.005
		Total:	100.00	100.00	100.00					

Tabela 8: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Branca	Óleo; branco de chumbo; carboxilatos; oxalatos; vestígios de carbonato de cálcio; esmalte degradado
4	Azul	Branco de chumbo; azurite; ocre
3	Branca acinzentada	Branco de chumbo
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocre castanho; carbonato de cálcio; carvão vegetal
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra VM6: amarelo, luz.

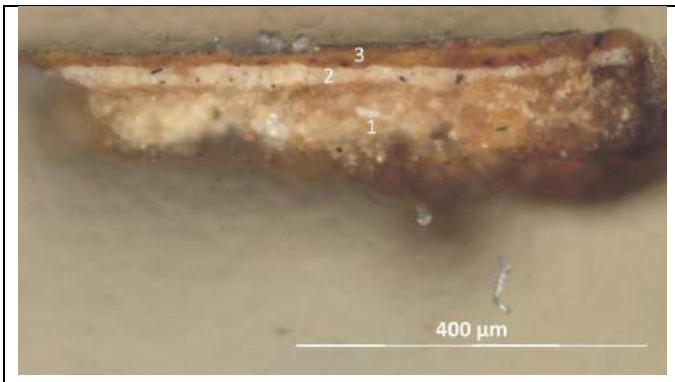


Figura 38: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarela (22 µm)
2 – Camada branca acinzentada (21 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (87 µm)

Análise µ-FTIR:

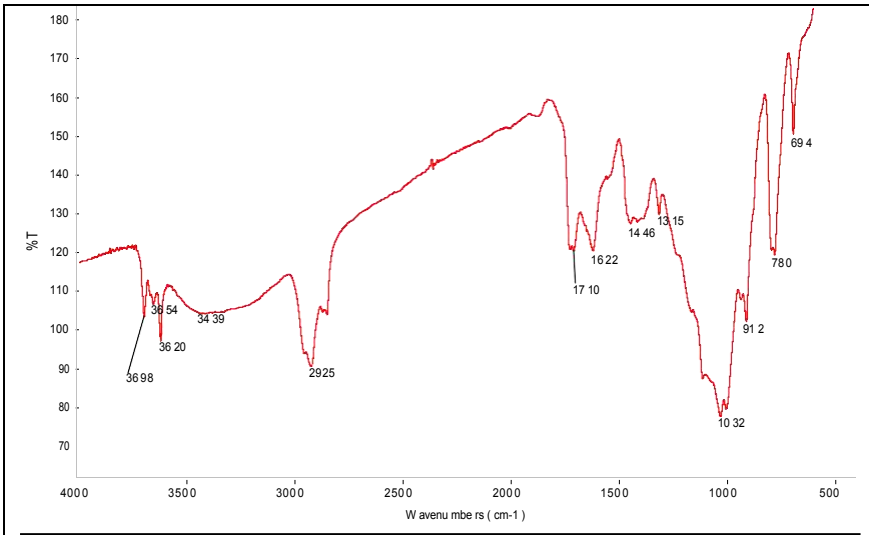


Figura 39: Espectro de IV da camada 3 (amarela)

Materiais identificados:

- Óleo
- Caulinite
- Oxalatos
- Vestígios de branco de chumbo

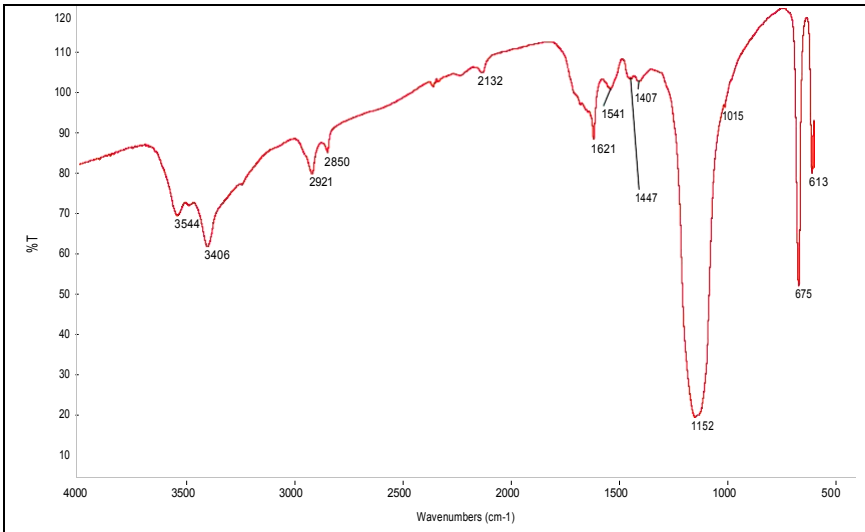


Figura 40: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Sulfato de cálcio anidro

Análise SEM-EDX:

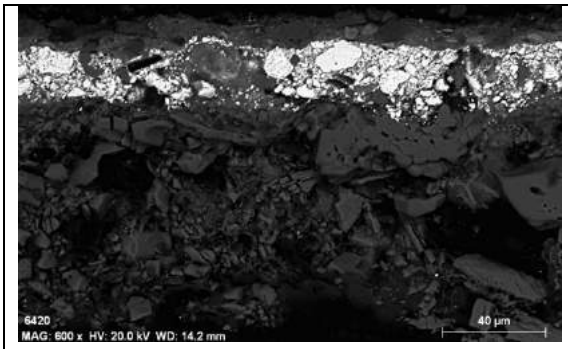


Figura 41: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

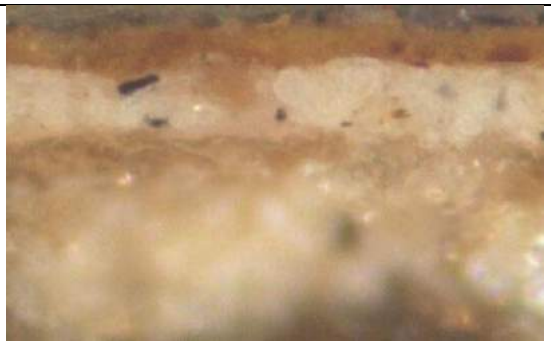


Figura 42: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

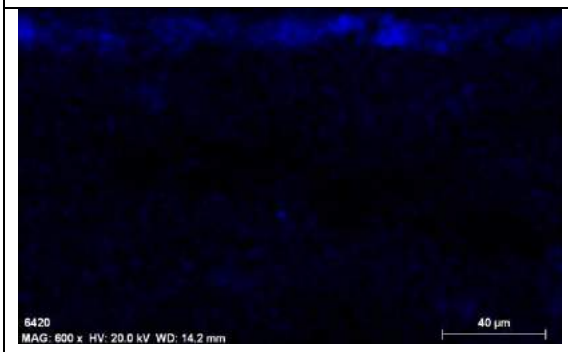


Figura 43: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

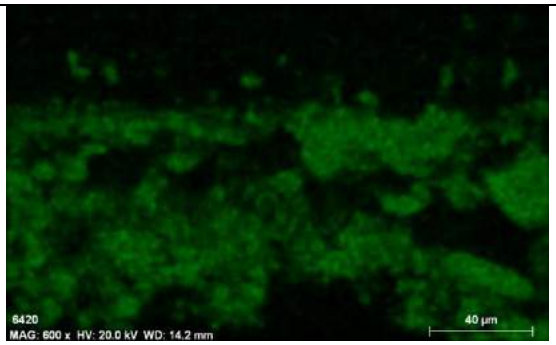


Figura 44: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

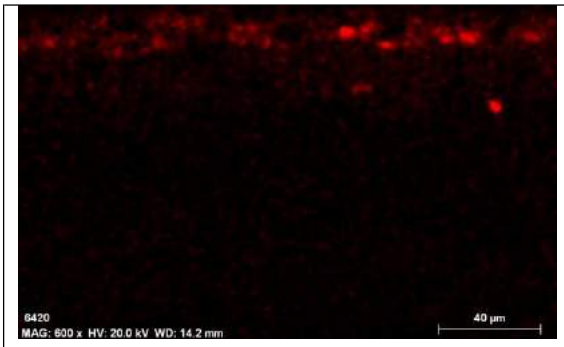


Figura 45: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

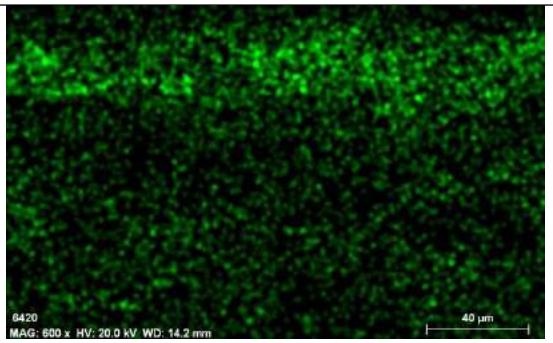


Figura 46: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

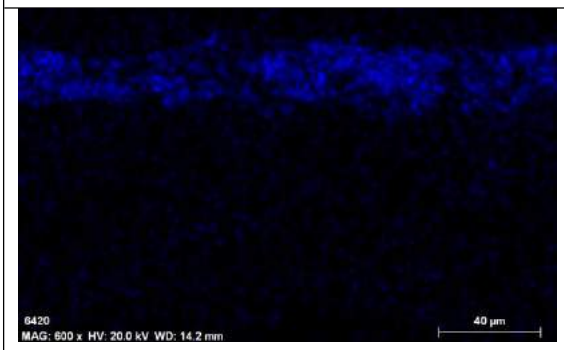


Figura 47: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

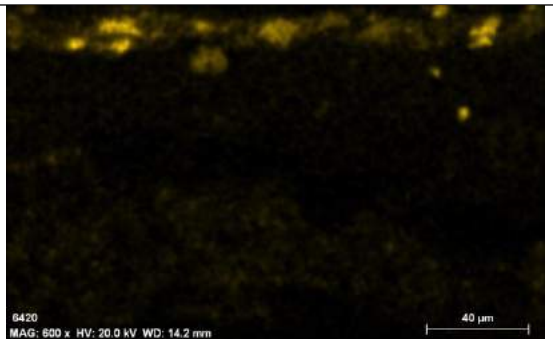


Figura 48: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

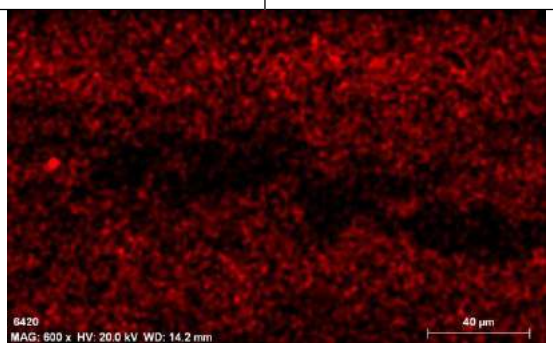


Figura 49: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

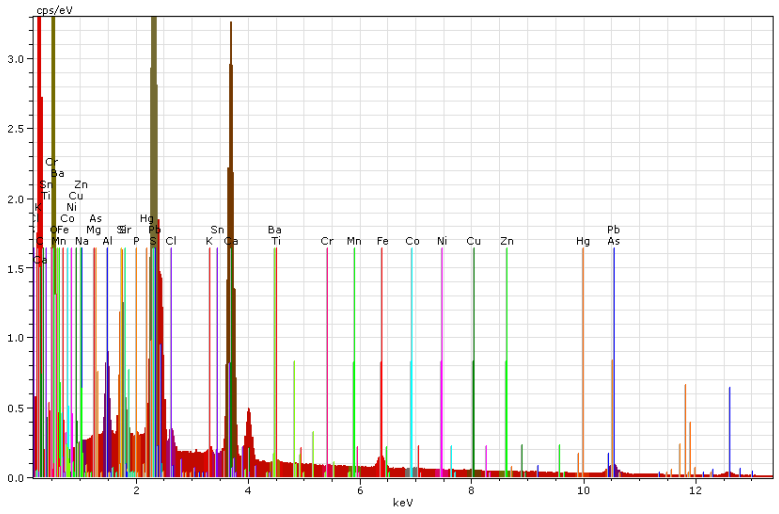


Figura 50: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

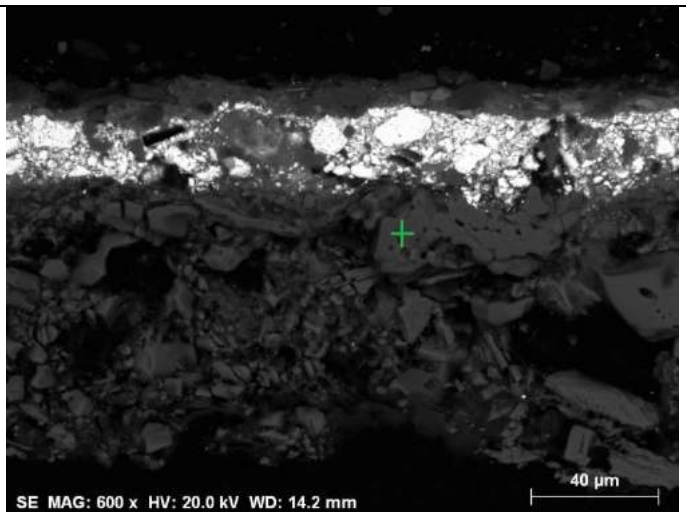


Figura 51: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

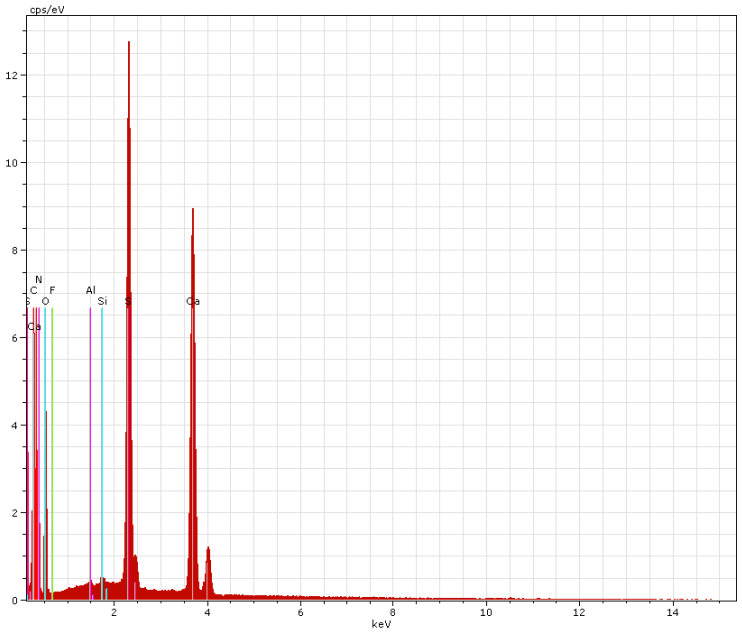


Figura 52: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 9: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	36.36	35.07	37.79	4.99	0.572	0.614	1.000	1.000
C	6	K-series	33.88	32.68	46.90	4.88	0.940	0.348	1.000	1.000
Ca	20	K-series	19.76	19.06	8.20	0.61	0.093	2.015	1.000	1.013
S	16	K-series	13.46	12.98	6.98	0.51	0.069	1.840	1.000	1.018
Si	14	K-series	0.14	0.13	0.08	0.03	0.001	1.826	1.000	1.017
Al	13	K-series	0.08	0.08	0.05	0.03	0.001	1.358	1.000	1.009
		Total:	103.69	100.00	100.00					

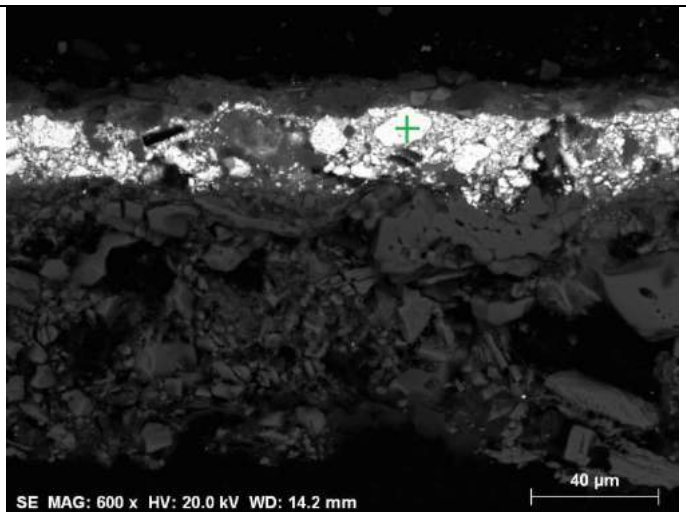


Figura 53: Análise de uma partícula branca da camada 2 (branca)

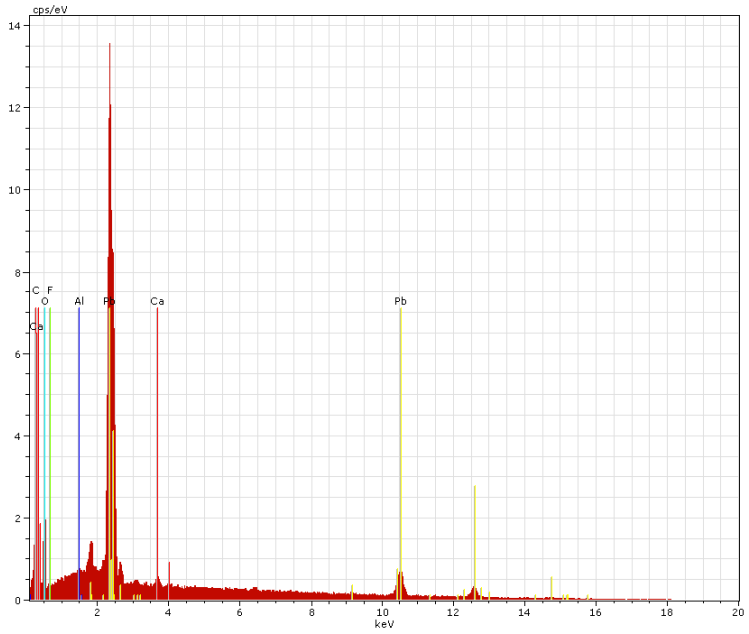


Figura 54: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 10: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	63.19	58.88	8.72	2.17
O	8	K-series	22.17	20.65	39.61	3.37
C	6	K-series	21.60	20.13	51.41	3.24
Ca	20	K-series	0.37	0.34	0.26	0.05
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	107.33	100.00	100.00	

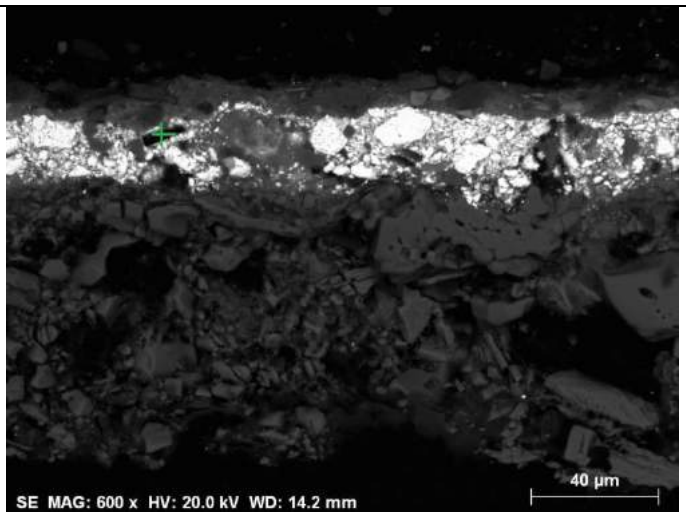


Figura 55: Análise de uma partícula preta da camada 2 (branca)

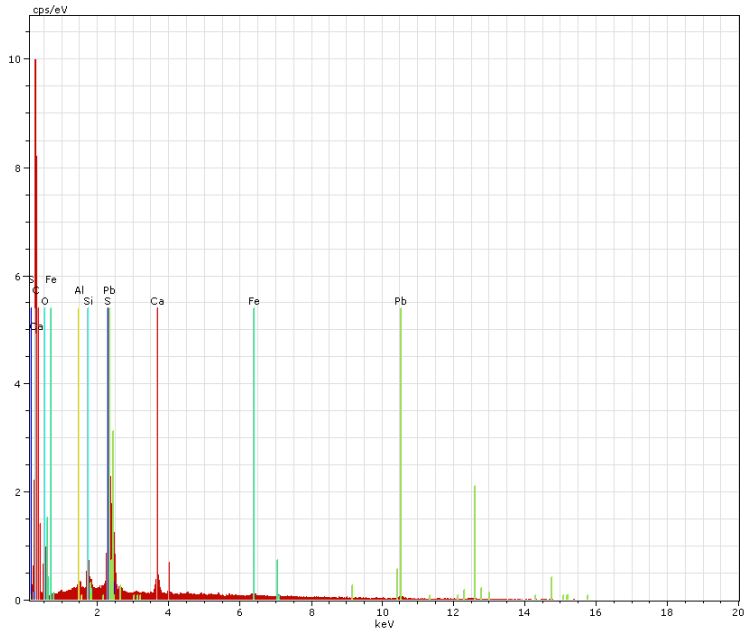


Figura 56: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 11: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	48.68	63.39	76.83	6.15	0.742	0.854	1.000	1.000
O	8	K-series	18.00	23.43	21.32	2.84	0.139	1.691	1.000	1.000
Pb	82	L-series	7.93	10.33	0.73	0.43	0.051	1.711	1.000	1.185
Ca	20	K-series	0.77	1.01	0.37	0.06	0.002	5.383	1.000	1.030
S	16	K-series	0.64	0.84	0.38	0.05	0.002	5.085	1.000	1.016
Fe	26	K-series	0.44	0.57	0.15	0.05	0.001	5.215	1.000	1.133
Si	14	K-series	0.31	0.40	0.21	0.04	0.001	5.138	1.000	1.010
Al	13	K-series	0.02	0.03	0.01	0.00	0.000	3.856	1.000	1.006
		Total:	76.80	100.00	100.00					

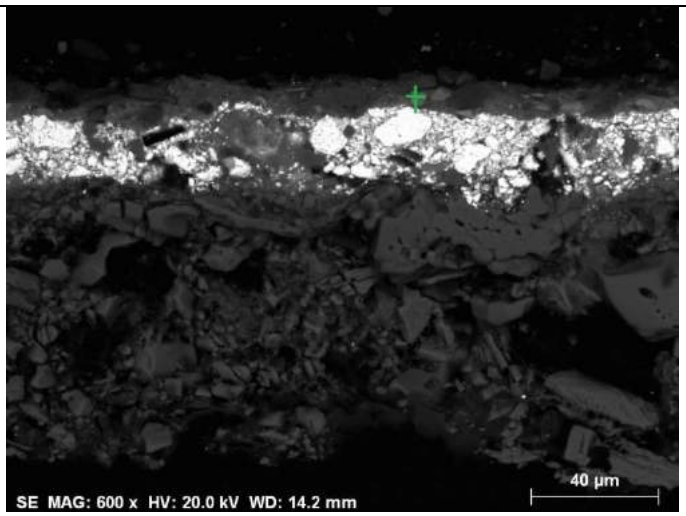


Figura 57: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (amarela)

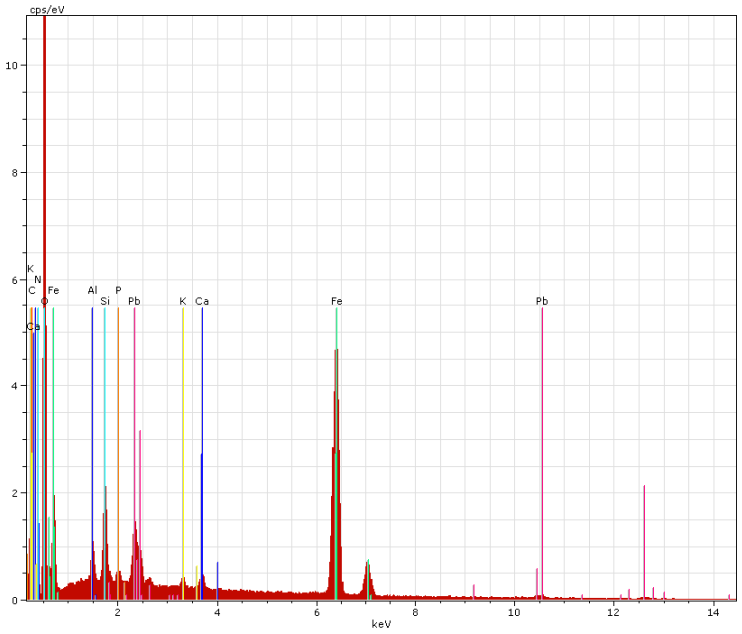


Figura 58: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 12: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	49.27	42.89	52.66	5.97	0.864	0.497	1.000	1.000
Fe	26	K-series	30.23	26.31	9.26	0.84	0.139	1.800	1.000	1.051
C	6	K-series	24.91	21.68	35.46	3.51	0.688	0.315	1.000	1.000
Pb	82	L-series	6.92	6.02	0.57	0.35	0.089	0.605	1.000	1.118
Si	14	K-series	1.78	1.55	1.09	0.11	0.009	1.711	1.000	1.006
Al	13	K-series	0.92	0.80	0.58	0.08	0.006	1.280	1.000	1.005
Ca	20	K-series	0.51	0.45	0.22	0.05	0.002	1.825	1.000	1.047
K	19	K-series	0.21	0.18	0.09	0.04	0.001	1.917	1.000	1.035
P	15	K-series	0.13	0.12	0.07	0.03	0.001	1.533	1.000	1.009
		Total:	114.88	100.00	100.00					

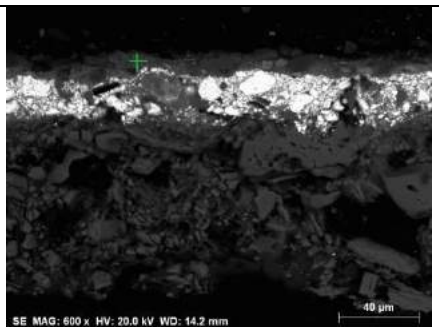


Figura 59: Análise de uma partícula da camada 3 (amarela)

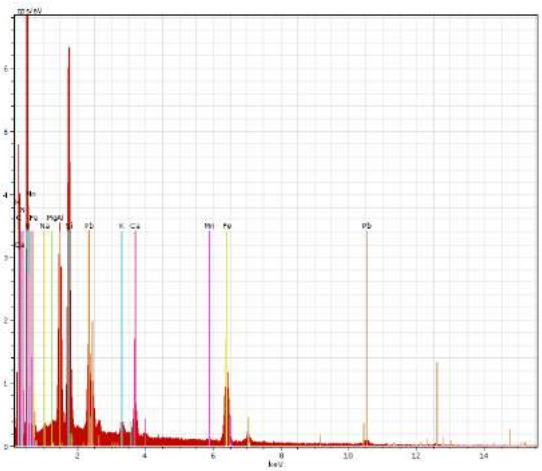


Figura 60: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 13: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	45.40	43.08	47.21	5.89	0.598	0.721	1.000	1.000
C	6	K-series	30.44	28.88	42.16	4.48	0.675	0.428	1.000	1.000
Fe	26	K-series	8.49	8.06	2.53	0.28	0.033	2.287	1.000	1.081
Pb	82	L-series	8.22	7.80	0.66	0.45	0.088	0.763	1.000	1.160
Si	14	K-series	6.26	5.94	3.71	0.30	0.027	2.193	1.000	1.006
Al	13	K-series	4.04	3.83	2.49	0.23	0.023	1.642	1.000	1.007
Ca	20	K-series	1.49	1.41	0.62	0.08	0.006	2.330	1.000	1.031
Na	11	K-series	0.40	0.38	0.29	0.06	0.003	1.294	1.000	1.003
K	19	K-series	0.36	0.34	0.15	0.04	0.001	2.449	1.000	1.027
Mg	12	K-series	0.23	0.21	0.15	0.04	0.001	1.510	1.000	1.006
Mn	25	K-series	0.06	0.06	0.02	0.03	0.000	2.347	1.000	1.097
		Total:	105.37	100.00	100.00					

Tabela 14: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Amarela	Ocre amarelo
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocre castanho; carvão vegetal
1	Preparação	Material proteico, provavelmente cola animal; sulfato de cálcio di-hidratado; magnesite (?)

Amostra VM7: castanho, sombra.

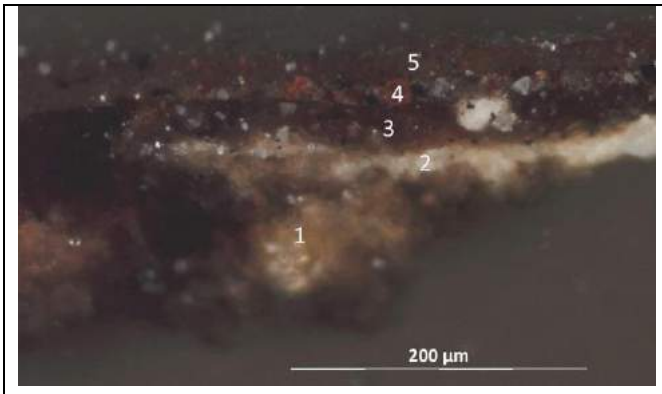


Figura 61: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada castanha (21 µm)
4 – Camada castanha mais clara (17 µm)
3 – Camada castanha (32 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (14 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (139 µm)

Amostra VM8: azul claro, luz.

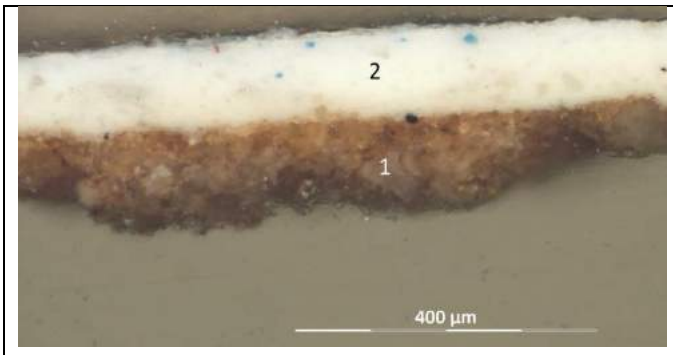


Figura 62: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca (108 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (122 µm)

Amostra VM9: amarelo, luz.

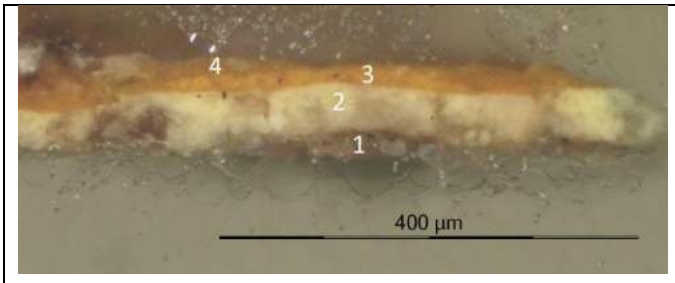


Figura 63: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada amarelo escuro (vestígios)
3 – Camada amarela (21 µm)
2 – Camada branca (41 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

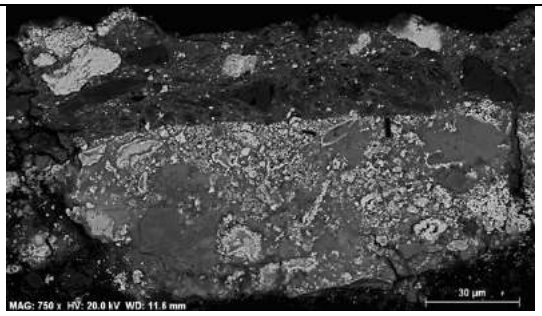


Figura 64: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 65: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

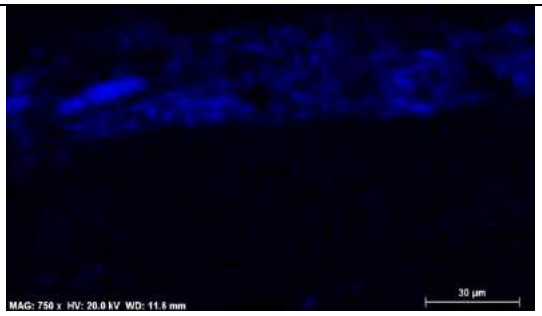


Figura 66: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

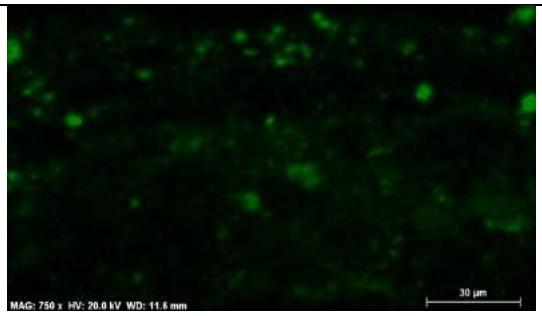


Figura 67: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

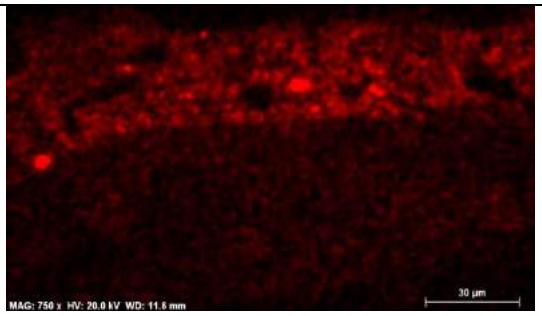


Figura 68: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

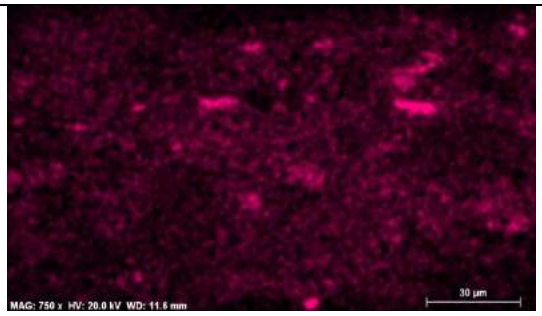


Figura 69: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

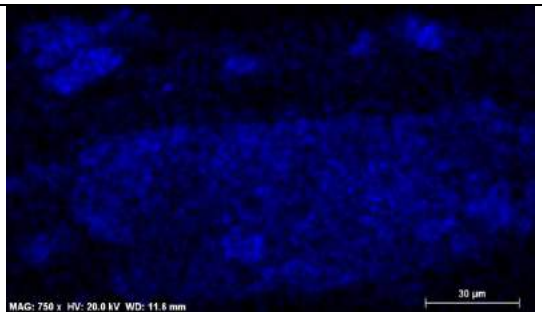


Figura 70: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

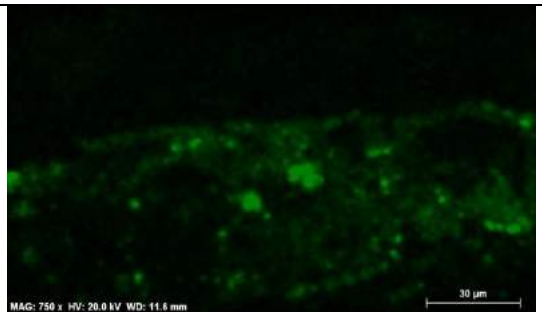


Figura 71: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

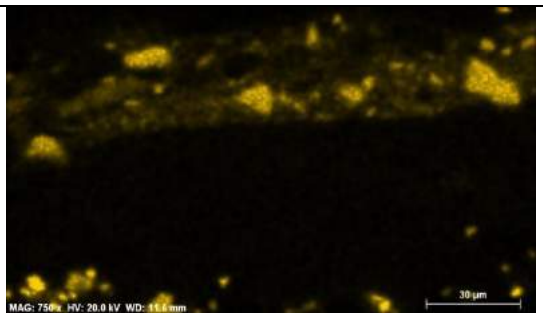


Figura 72: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

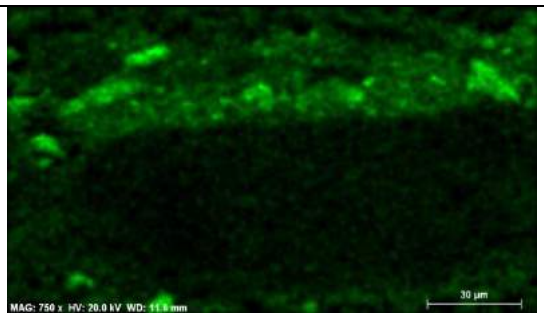


Figura 73: Mapa de EDX para o elemento oxigénio (O)

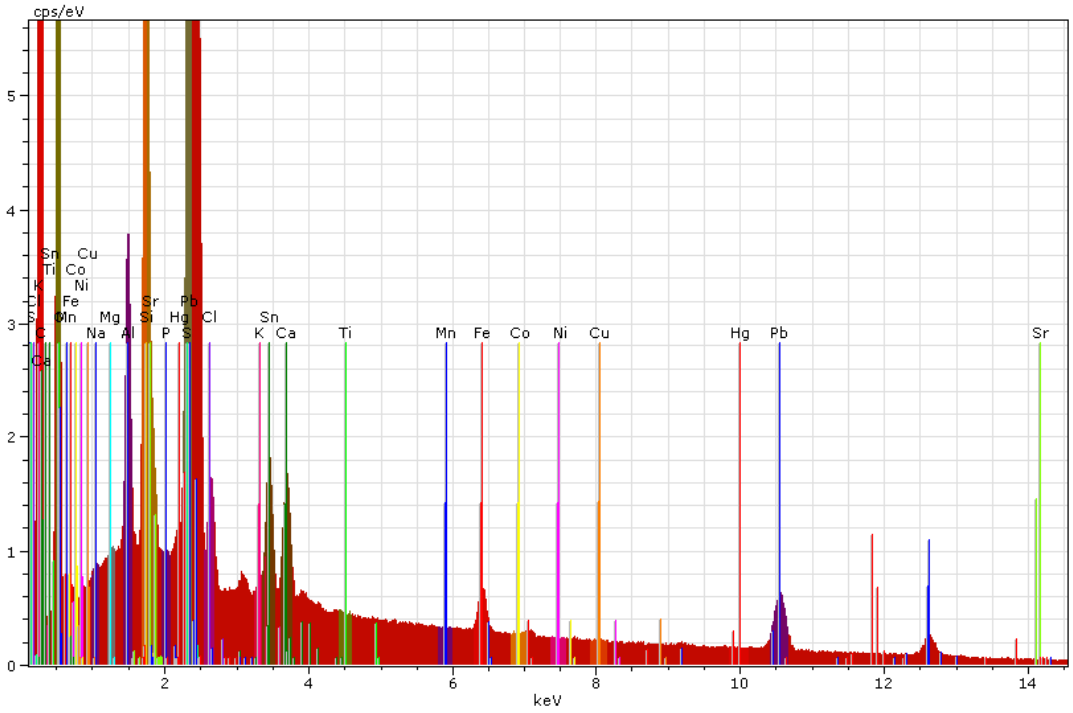


Figura 74: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

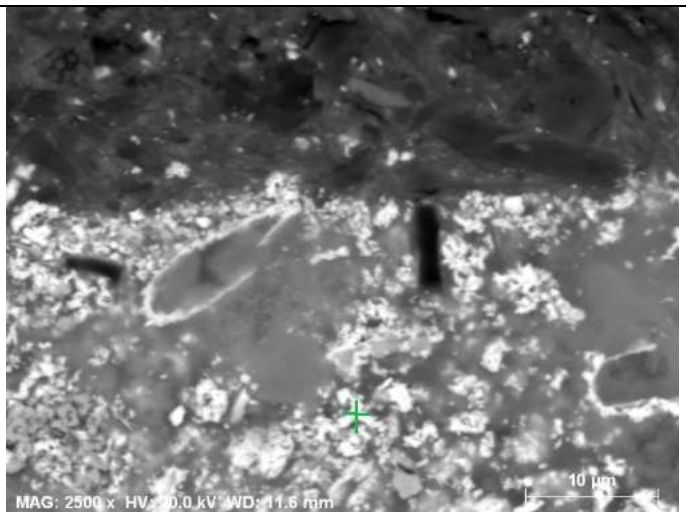


Figura 75: Análise de uma partícula clara da camada 2 (branca)

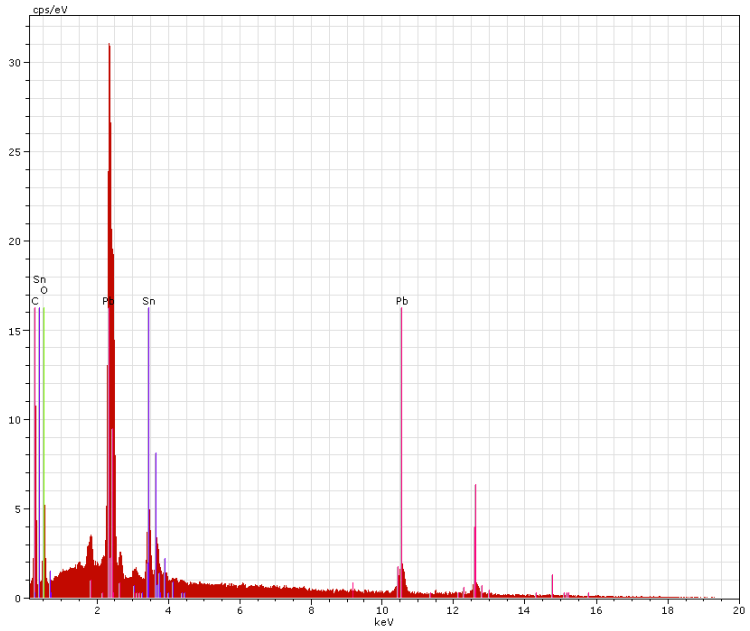


Figura 76: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 15: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	16.10	20.45	30.97	0.53	0.086	2.324	1.000	1.018
Pb	82	L-series	62.64	79.55	69.03	2.09	0.805	0.877	1.000	1.127
		Total:	78.75	100.00	100.00					

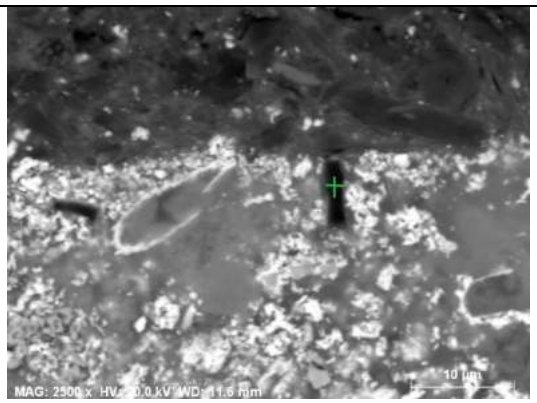


Figura 77: Análise de uma partícula preta da camada 2 (branca)

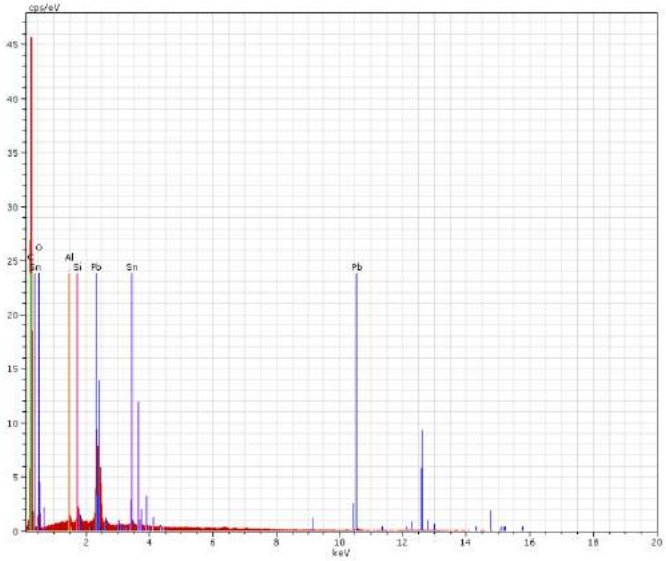


Figura 78: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 16: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	57.72	85.37	98.63	6.70	0.736	1.160	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.15	0.22	0.11	0.03	0.000	5.676	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.34	0.51	0.25	0.04	0.001	7.544	1.000	1.011
Sn	50	L-series	1.06	1.57	0.18	0.06	0.003	5.427	1.000	1.022
Pb	82	L-series	8.34	12.33	0.83	0.39	0.043	2.417	1.000	1.176
		Total:	67.61	100.00	100.00					

Tabela 17: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Amarela escura	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocre amarelo
2	Amarela	Carbonato de cálcio; ocre amarelo
1	Branca	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio; silicatos; carvão vegetal

Amostra VM10: cor-de-rosa, tom intermédio.

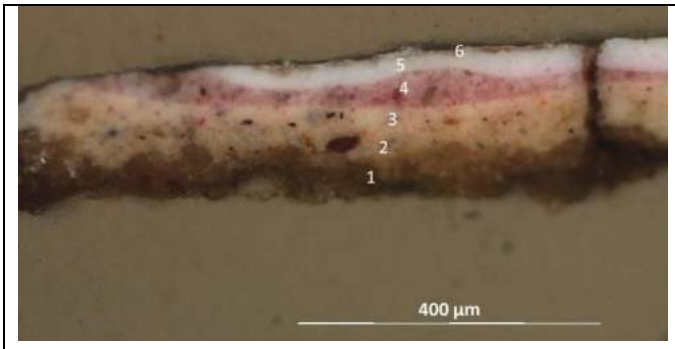


Figura 79: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada translucida (verniz?) (8 µm)
5 – Camada branca (27 µm)
4 – Camada cor-de-rosa (41 µm)
3 – Camada bege (18 µm)
2 – Camada bege escuro (48 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

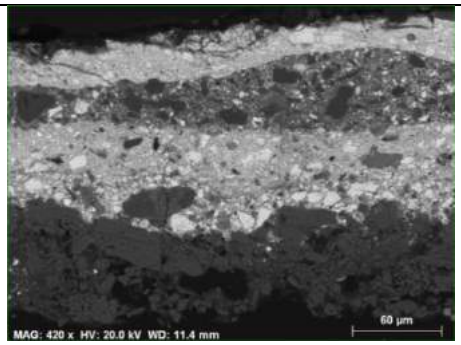


Figura 80: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 2)

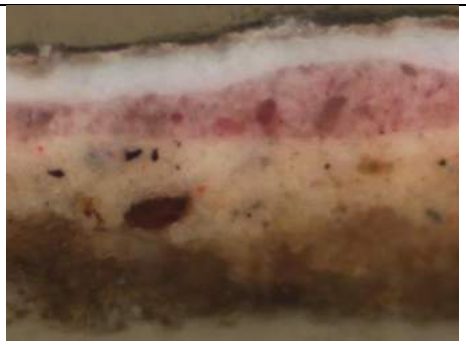


Figura 81: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 2)

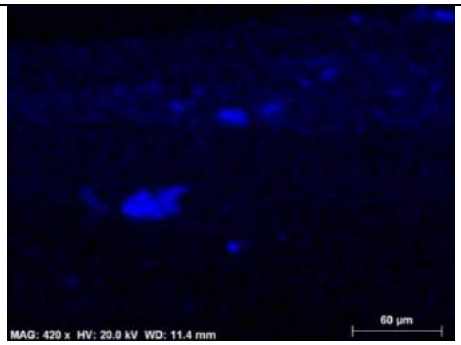


Figura 82: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

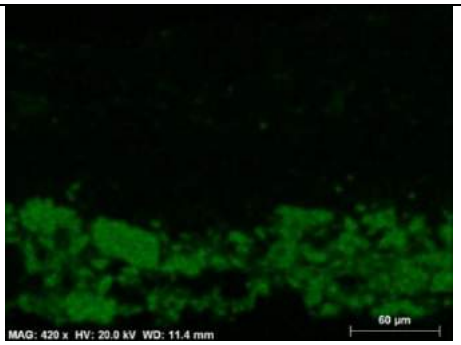


Figura 83: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

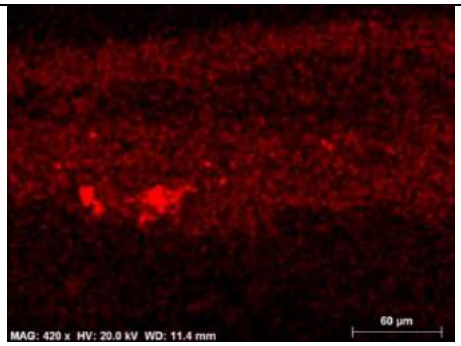


Figura 84: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

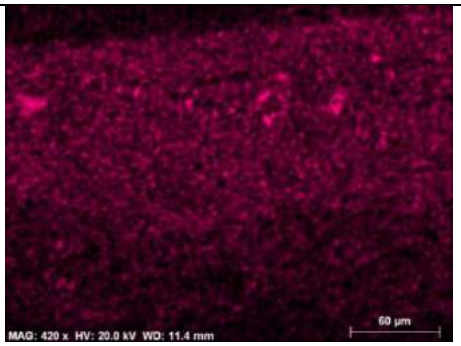


Figura 85: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

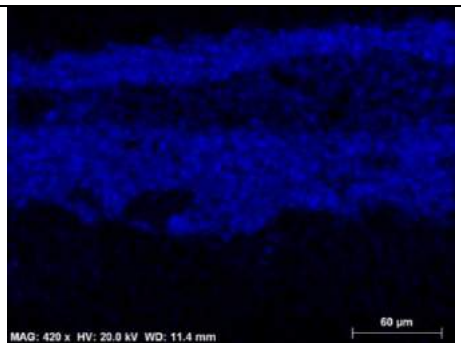


Figura 86: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

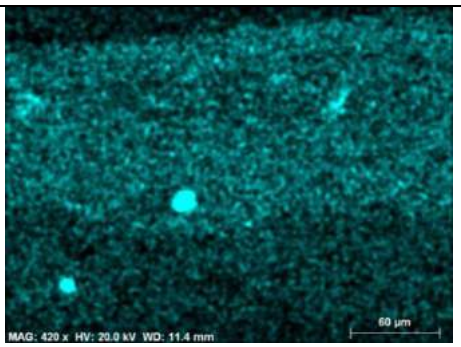


Figura 87: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

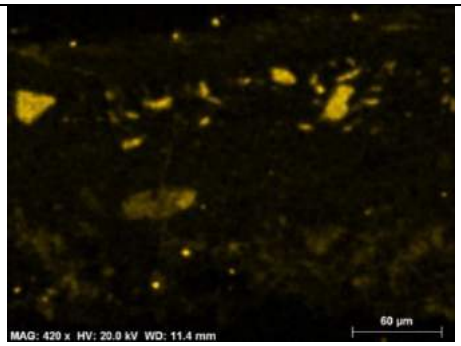


Figura 88: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

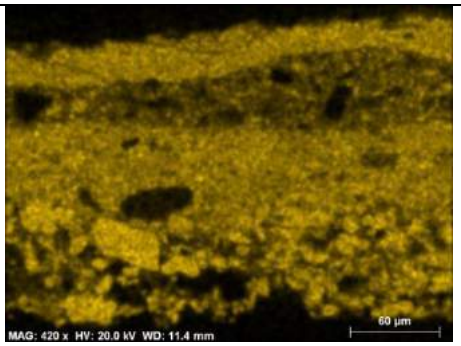


Figura 89: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[5]

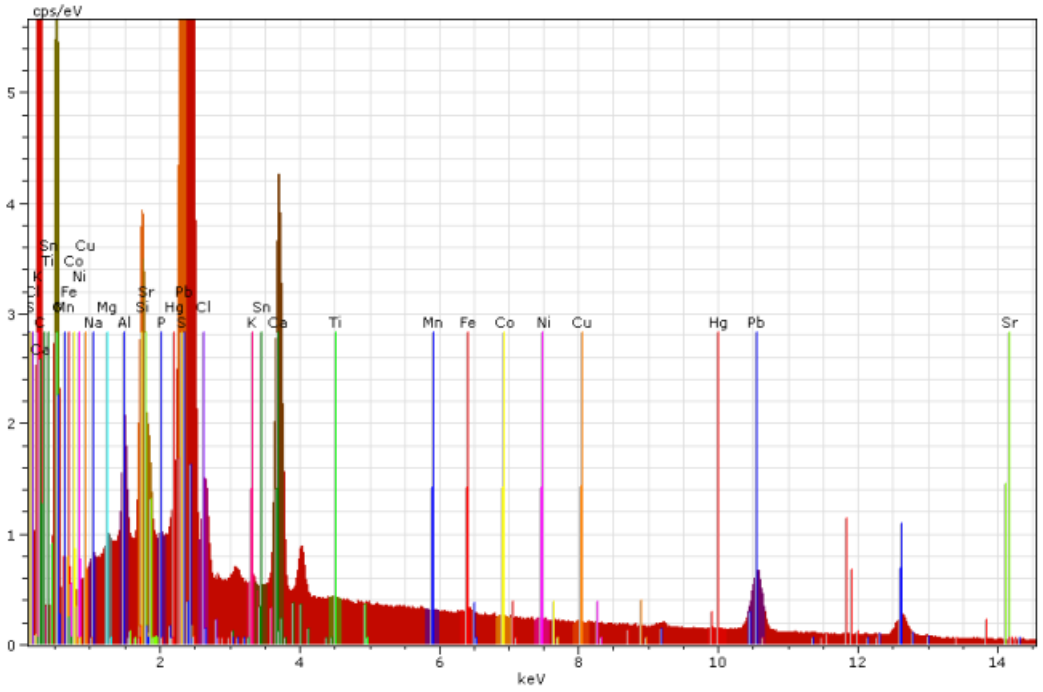


Figura 90: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 2

[5] *Ibidem.*

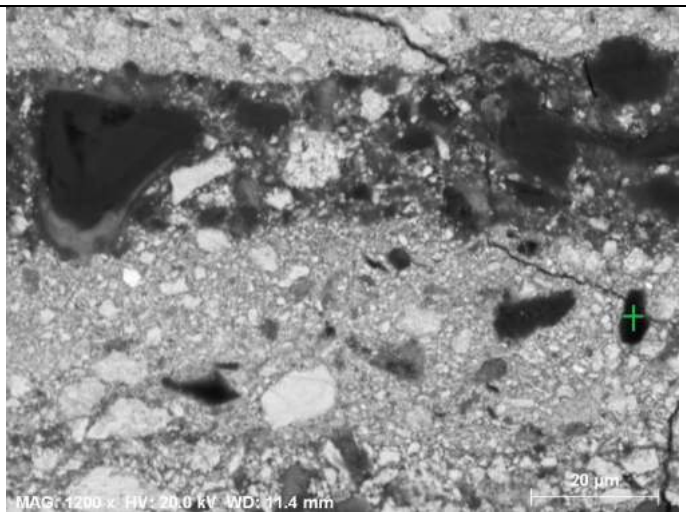


Figura 91: Análise de uma partícula preta da camada 3 (bege)

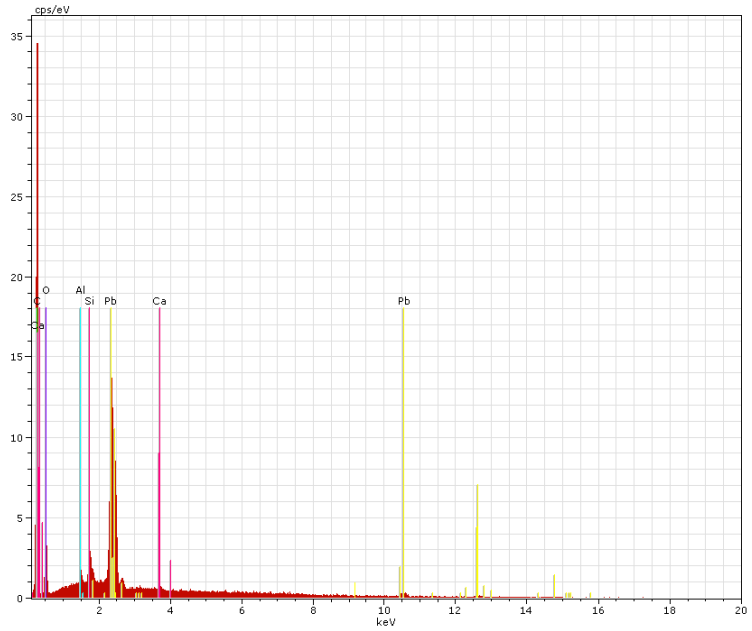


Figura 92: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 18: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	51.22	77.70	97.87	6.07	0.661	1.175	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.11	0.17	0.09	0.03	0.000	5.439	1.000	1.009
Si	14	K-series	0.46	0.69	0.37	0.05	0.001	7.193	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.21	0.32	0.12	0.04	0.000	7.247	1.000	1.030
Pb	82	L-series	13.92	21.11	1.54	0.57	0.086	2.139	1.000	1.151
		Total:	65.91	100.00	100.00					

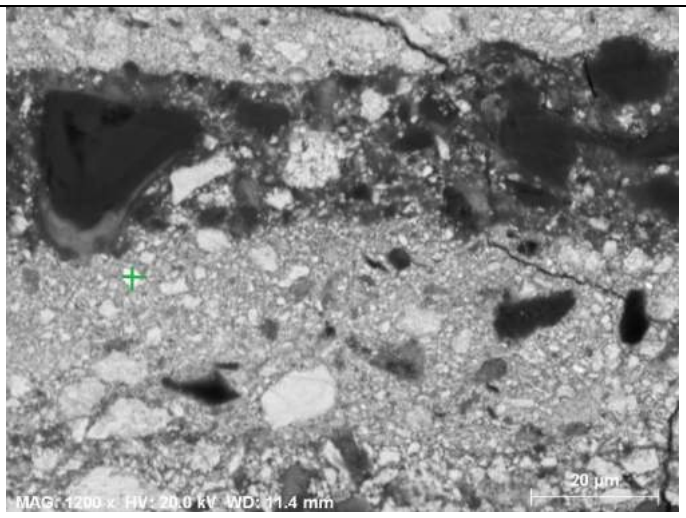


Figura 93: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (bege)

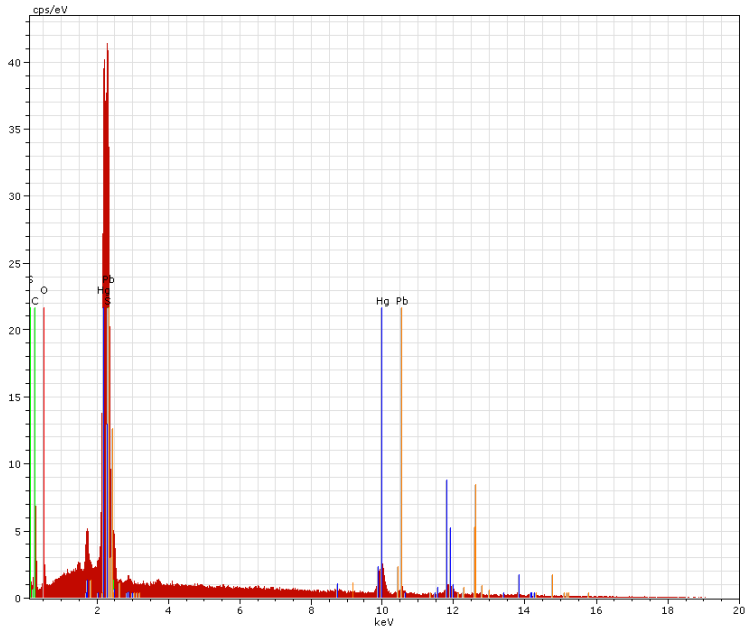


Figura 94: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 19: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
S	16	K-series	14.73	19.98	60.96	0.56	0.070	2.802	1.000	1.012
Hg	80	L-series	59.02	80.02	39.04	1.89	0.811	0.888	1.000	1.111
		Total:	73.75	100.00	100.00					

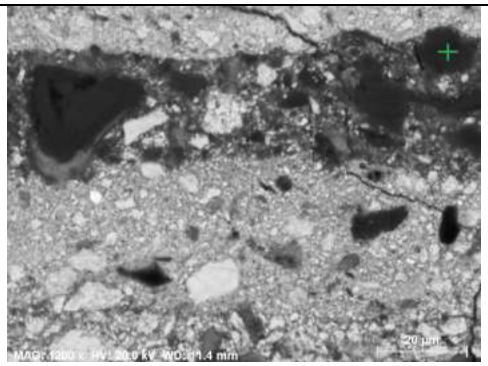


Figura 95: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (cor-de-rosa)

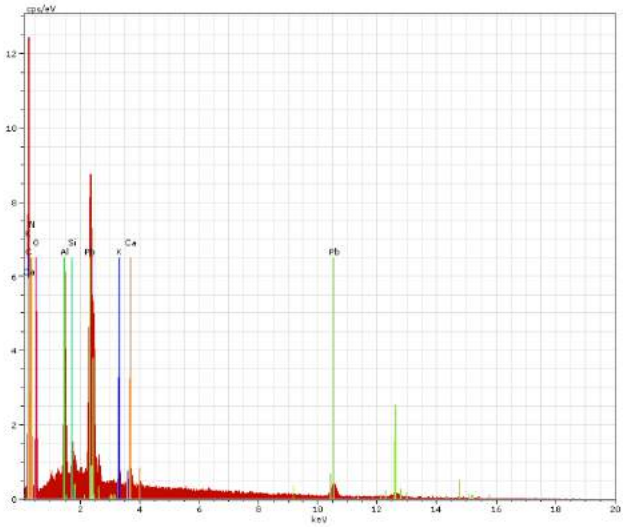


Figura 96: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 20: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	44.60	50.07	90.51	5.72	0.638	0.784	1.000	1.000
Al	13	K-series	4.20	4.72	3.80	0.23	0.016	2.947	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.33	0.37	0.28	0.04	0.001	3.871	1.000	1.015
K	19	K-series	0.54	0.60	0.33	0.05	0.001	4.008	1.000	1.023
Ca	20	K-series	0.90	1.01	0.55	0.06	0.003	3.761	1.000	1.027
Pb	82	L-series	38.51	43.23	4.53	1.36	0.365	1.045	1.000	1.132
		Total:	89.07	100.00	100.00					

Tabela 21: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Translucida (verniz?)	Material orgânico; partículas ricas em Si
5	Branca	Branco de chumbo
4	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; silicatos; laca
3	Bege	Branco de chumbo; ocres; vermelhão; carvão vegetal
2	Bege escuro	Branco de chumbo; ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite (?)

Amostra VM11: branco, luz.

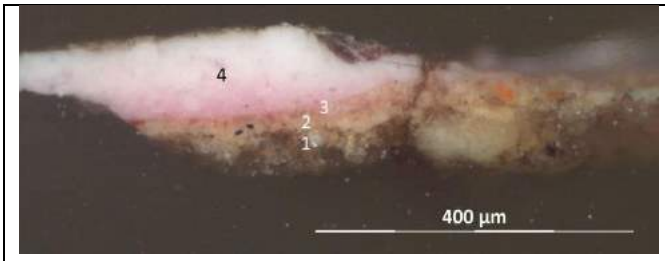


Figura 97: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca rosada (106 µm)
3 – Camada bege rosada (14 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (20 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (52 µm)

Amostra VM12: branco, luz.

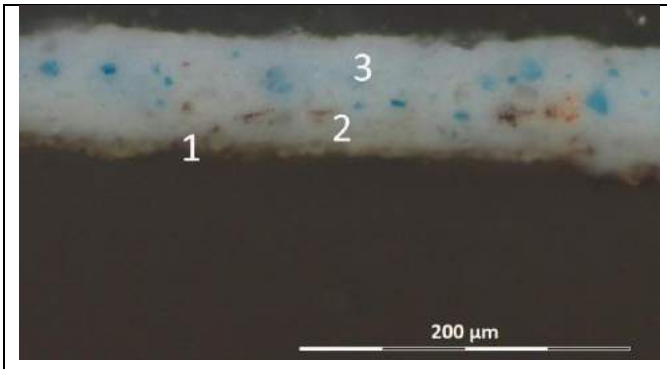


Figura 98: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca azulada (46 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (20 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra VM13: castanho, sombra.

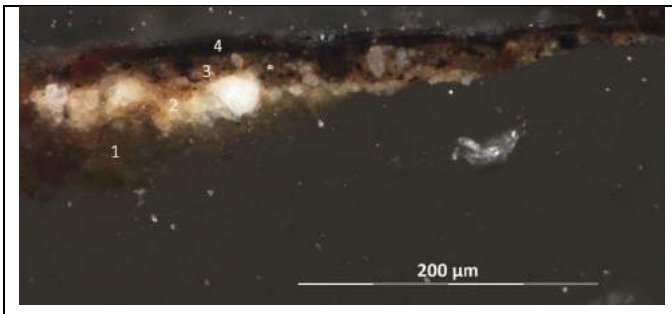


Figura 99: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha escura (velatura?) (9 µm)
3 – Camada castanha (23 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (40 µm)

Análise SEM-EDX:

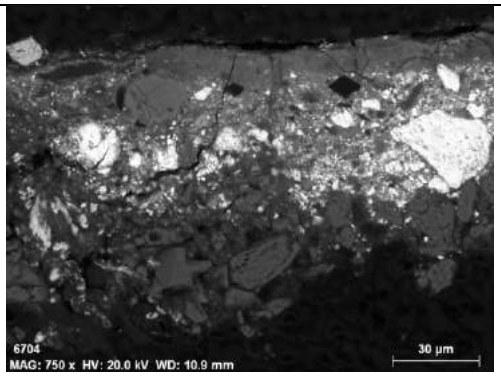


Figura 100: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

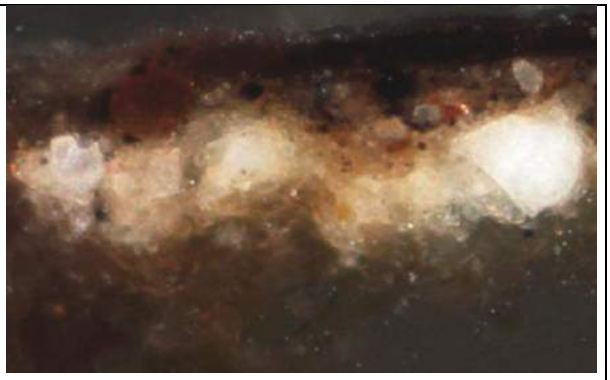


Figura 101: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

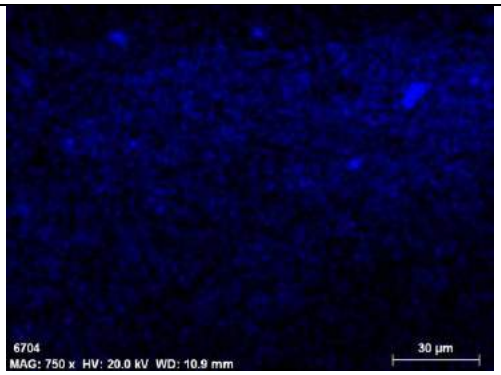


Figura 102: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

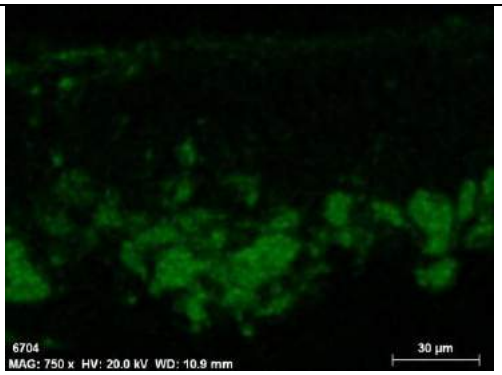


Figura 103: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

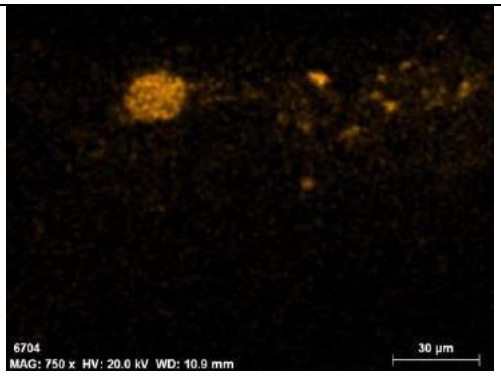


Figura 104: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

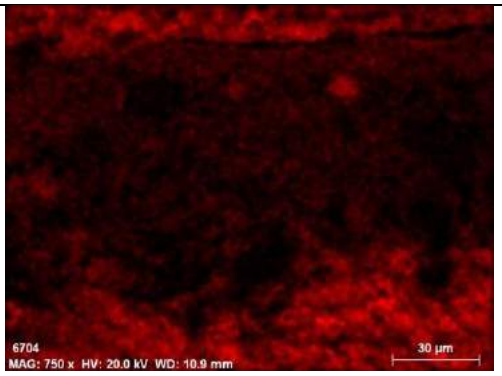


Figura 105: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

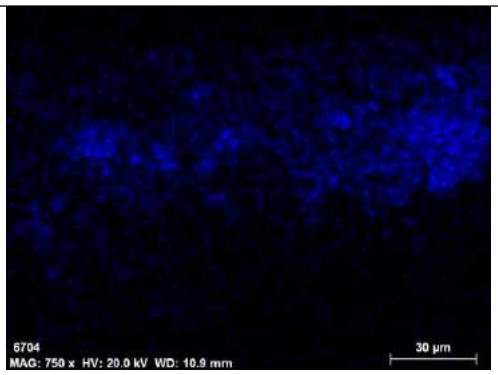


Figura 106: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

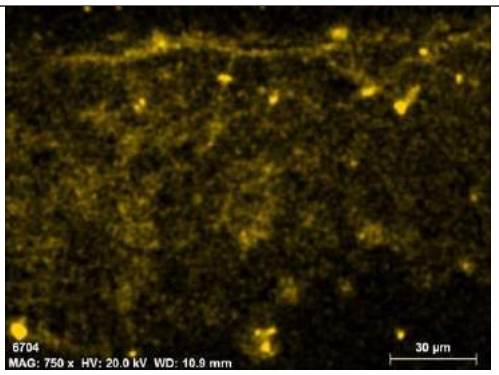


Figura 107: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

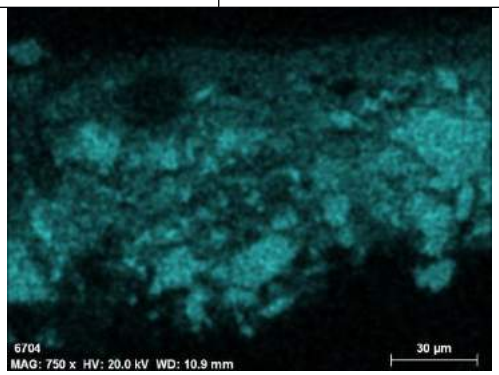


Figura 108: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[6]

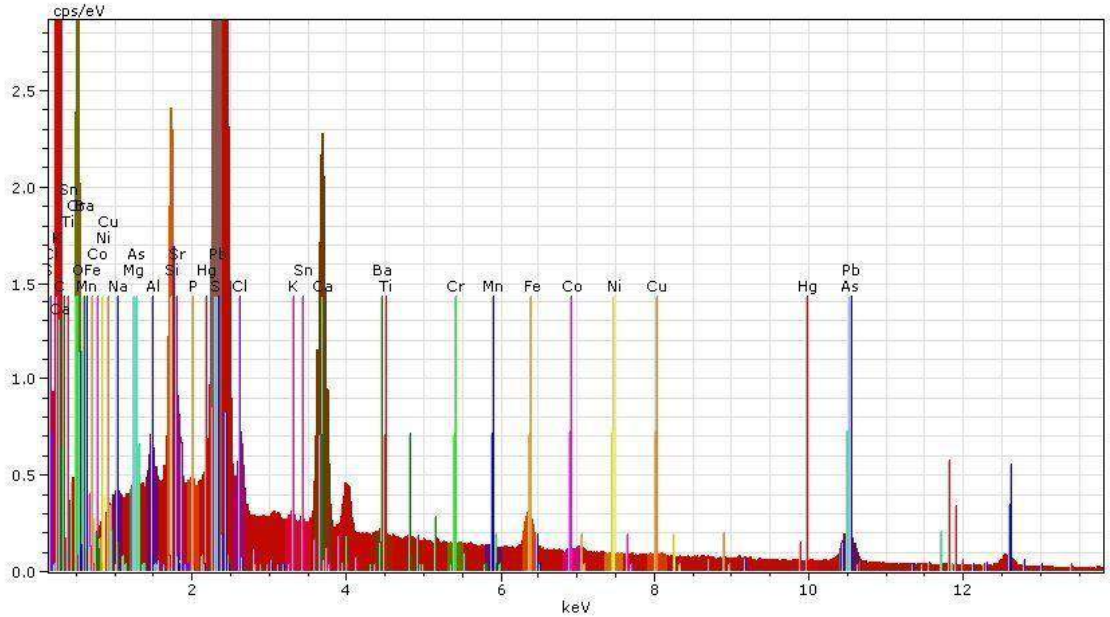


Figura 109: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[6] *Ibidem.*

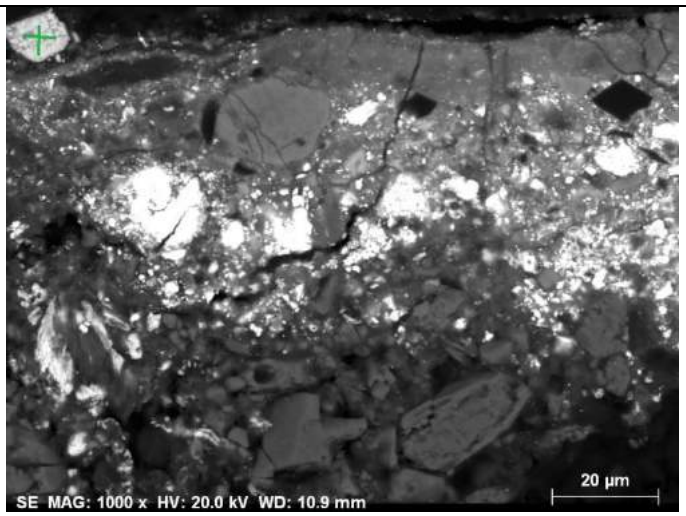


Figura 110: Análise de uma partícula depositada sobre a camada 4 (castanha escura)

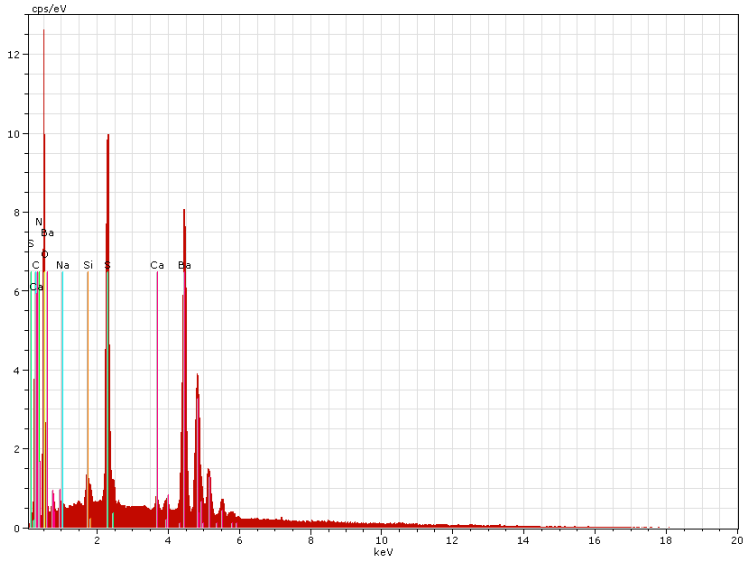


Figura 111: Espectro EDX do ponto referido acima – barite

Tabela 22: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	15.69	20.41	41.71	2.31	0.344	0.593	1.000	1.000
O	8	K-series	21.51	27.98	42.93	2.76	0.322	0.870	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.29	0.38	0.41	0.05	0.003	1.380	1.000	1.003
Si	14	K-series	0.49	0.64	0.56	0.05	0.003	2.293	1.000	1.012
S	16	K-series	6.88	8.96	6.86	0.28	0.039	2.255	1.000	1.019
Ca	20	K-series	0.16	0.21	0.13	0.03	0.001	2.363	1.000	1.096
Ba	56	L-series	31.83	41.42	7.40	0.91	0.243	1.658	1.000	1.027
		Total:	76.86	100.00	100.00					

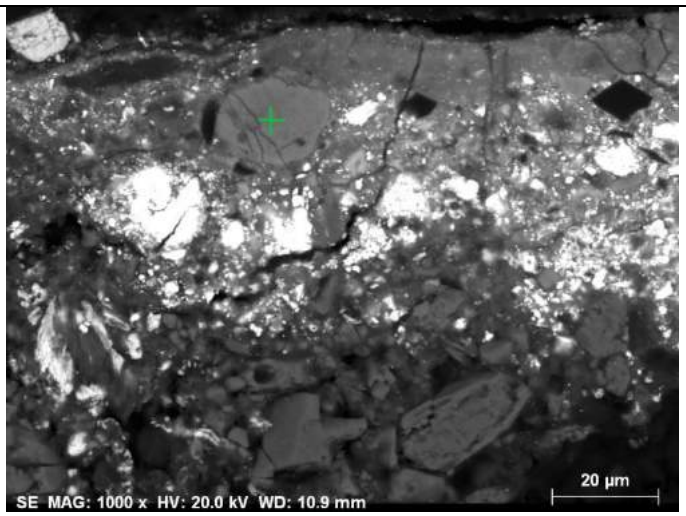


Figura 112: Análise de uma partícula castanha da camada 3 (castanha)

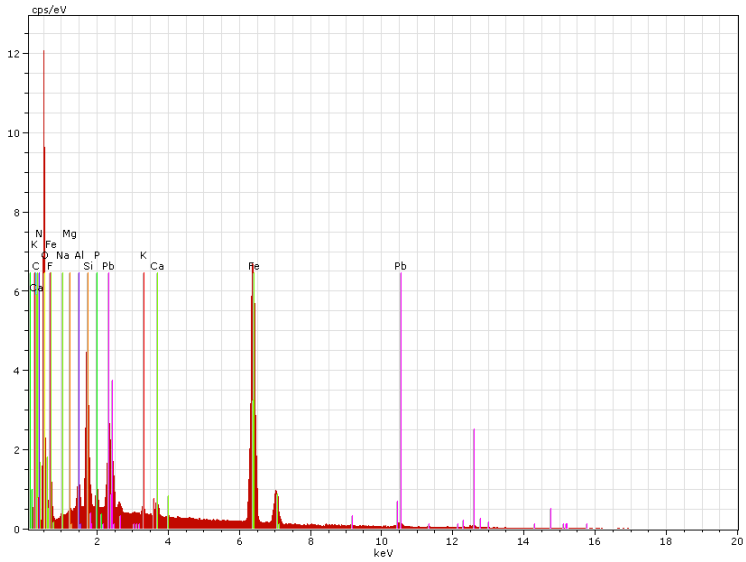


Figura 113: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre + branco de chumbo (vestígios)

Tabela 23: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	11.40	12.38	24.67	1.88	0.329	0.376	1.000	1.000
O	8	K-series	33.14	35.96	53.81	4.13	0.647	0.555	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.19	0.20	0.21	0.05	0.002	1.063	1.000	1.002
Mg	12	K-series	0.12	0.13	0.13	0.04	0.001	1.238	1.000	1.004
Al	13	K-series	1.04	1.13	1.00	0.08	0.008	1.342	1.000	1.006
Si	14	K-series	3.91	4.24	3.61	0.20	0.024	1.789	1.000	1.007
P	15	K-series	0.43	0.46	0.36	0.05	0.003	1.597	1.000	1.010
K	19	K-series	0.16	0.17	0.10	0.03	0.001	1.977	1.000	1.033
Ca	20	K-series	0.55	0.60	0.36	0.05	0.003	1.877	1.000	1.044
Fe	26	K-series	31.14	33.80	14.49	0.87	0.176	1.824	1.000	1.051
Pb	82	L-series	10.07	10.93	1.26	0.45	0.164	0.602	1.000	1.109
		Total:	92.14	100.00	100.00					

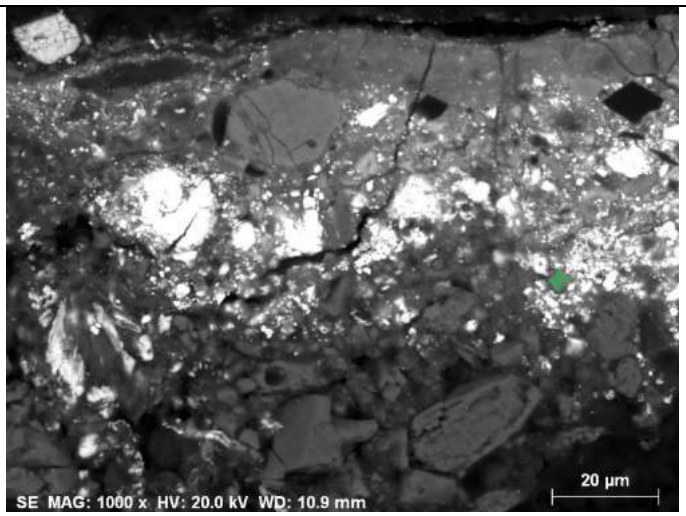


Figura 114: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (imprimadura branca)

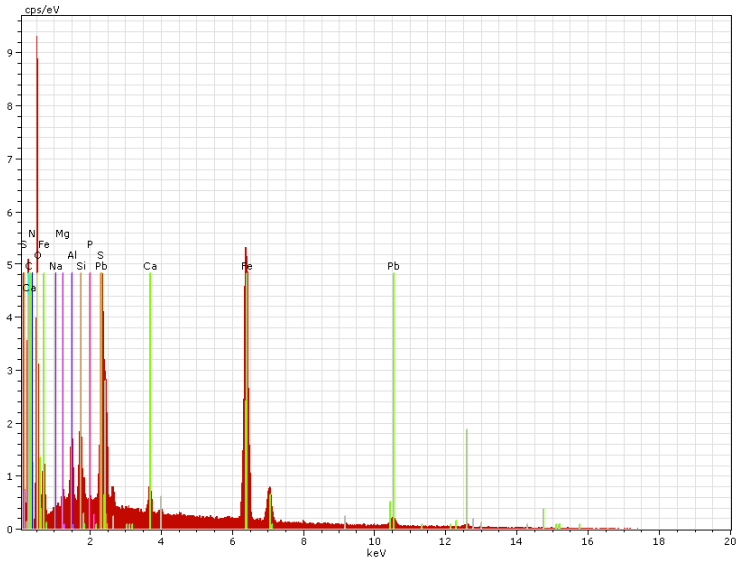


Figura 115: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo + branco de chumbo (vestígios)

Tabela 24: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	25.74	25.78	44.68	3.69
O	8	K-series	32.19	32.23	41.94	4.22
Na	11	K-series	0.20	0.20	0.18	0.05
Mg	12	K-series	0.30	0.30	0.26	0.05
Al	13	K-series	1.47	1.47	1.14	0.10
Si	14	K-series	1.15	1.15	0.86	0.08
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
S	16	K-series	0.64	0.64	0.42	0.05
Ca	20	K-series	0.66	0.66	0.34	0.05
Fe	26	K-series	23.50	23.53	8.77	0.67
Pb	82	L-series	14.01	14.03	1.41	0.61
		Total:	99.87	100.00	100.00	

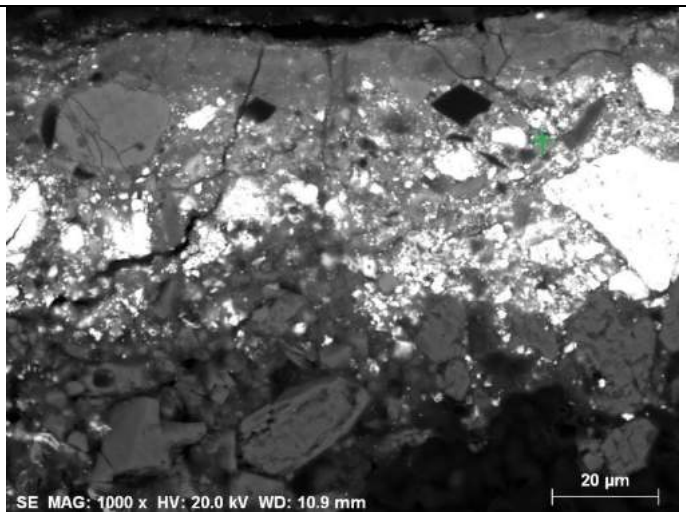


Figura 116: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (castanha)

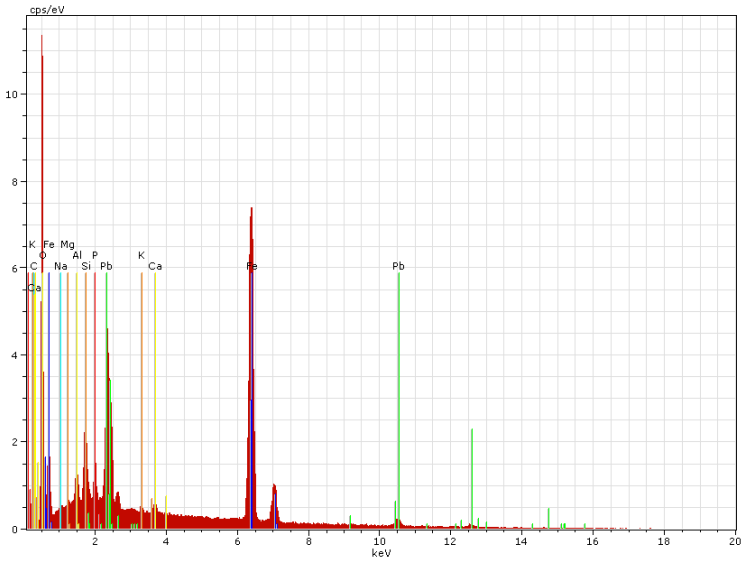


Figura 117: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre vermelho + branco de chumbo (vestígios)

Tabela 25: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	18.12	18.55	35.17	2.69	0.499	0.372	1.000	1.000
O	8	K-series	32.63	33.39	47.53	4.12	0.592	0.564	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.35	0.36	0.35	0.06	0.003	1.103	1.000	1.002
Mg	12	K-series	0.17	0.18	0.17	0.04	0.001	1.282	1.000	1.004
Al	13	K-series	0.89	0.91	0.76	0.07	0.006	1.388	1.000	1.006
Si	14	K-series	1.41	1.45	1.17	0.09	0.008	1.848	1.000	1.008
P	15	K-series	0.63	0.65	0.48	0.05	0.004	1.649	1.000	1.011
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1.731	1.000	1.032
Ca	20	K-series	0.25	0.25	0.14	0.04	0.001	1.928	1.000	1.044
Fe	26	K-series	30.68	31.40	12.80	0.85	0.160	1.862	1.000	1.055
Pb	82	L-series	12.57	12.87	1.41	0.53	0.190	0.610	1.000	1.111
		Total:	97.71	100.00	100.00					

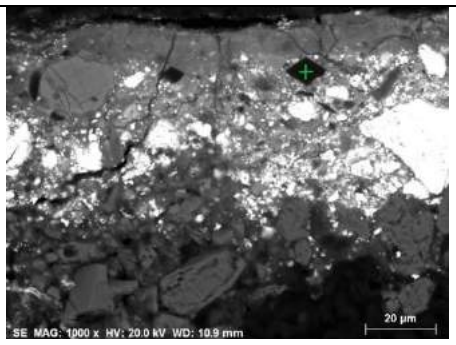


Figura 118: Análise de uma partícula preta da camada 3 (castanha)

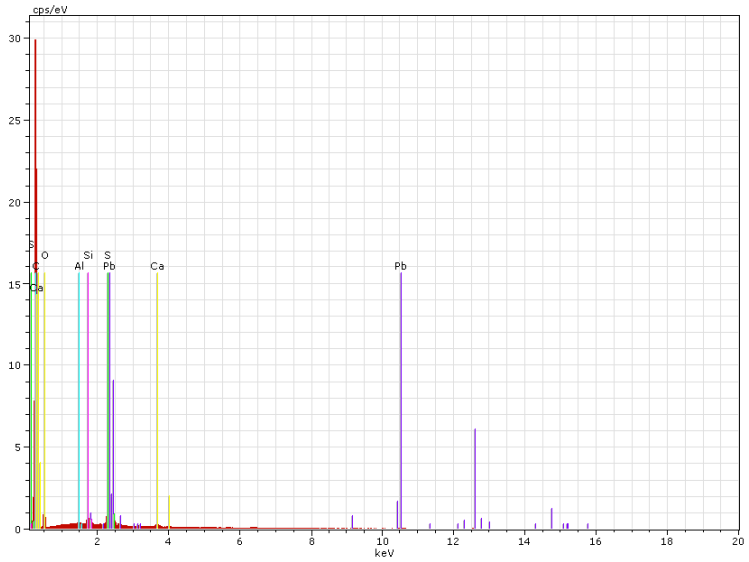


Figura 119: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 26: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	80.62	80.62	87.02	9.13	1.015	0.794	1.000	1.000
O	8	K-series	15.24	15.24	12.35	2.28	0.095	1.611	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.09	0.09	0.04	0.03	0.000	3.198	1.000	1.005
Si	14	K-series	0.22	0.22	0.10	0.04	0.001	4.292	1.000	1.007
S	16	K-series	0.48	0.48	0.19	0.05	0.001	4.307	1.000	1.014
Ca	20	K-series	0.31	0.31	0.10	0.04	0.001	4.679	1.000	1.038
Pb	82	L-series	3.04	3.04	0.19	0.20	0.014	1.618	1.000	1.334
		Total:	100.00	100.00	100.00					

Tabela 27: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Castanho-escuro (velatura?)	Silicatos; partícula de barite (contaminação?)
3	Castanha	Branco de chumbo; ocre castanho e vermelho; carvão vegetal
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocre amarelo
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra VM14: amarelo, sombra.

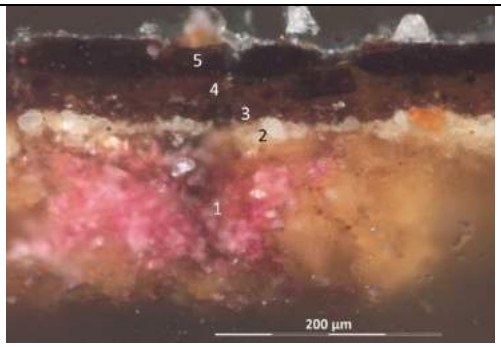


Figura 120: Corte estratigráfico após teste de tingimento – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada castanha escura (33 µm)
4 – Camada castanha amarelada (22 µm)
3 – Camada castanha (23 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (22 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (140 µm)

Teste de coloração seletiva:



Figura 121: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Análise SEM-EDX:

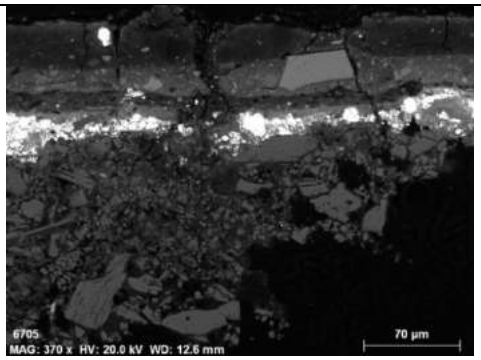


Figura 122: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 123: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

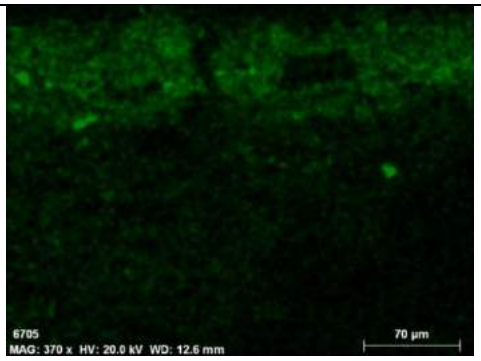


Figura 124: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

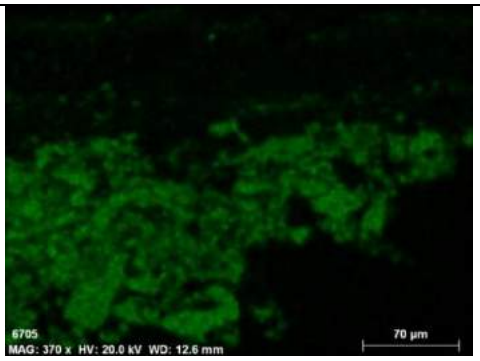


Figura 125: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

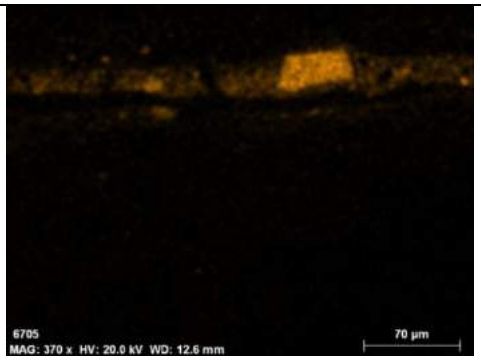


Figura 126: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

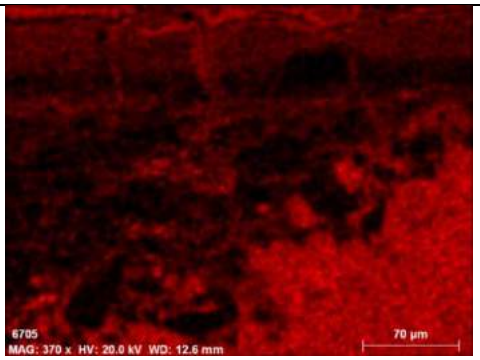


Figura 127: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

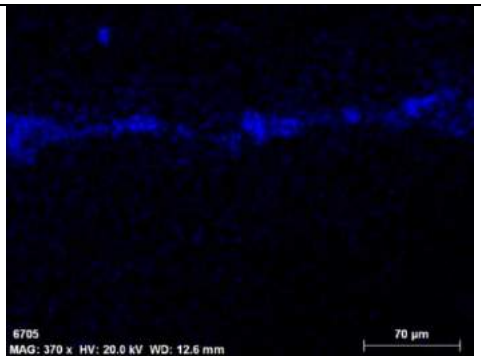


Figura 128: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

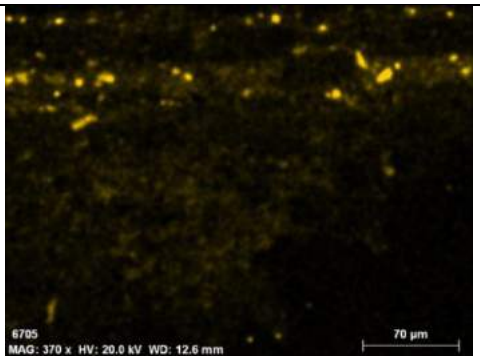


Figura 129: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

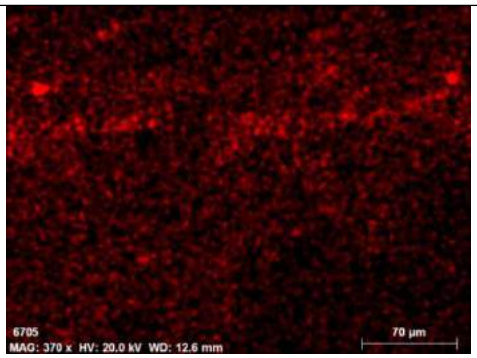


Figura 130: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

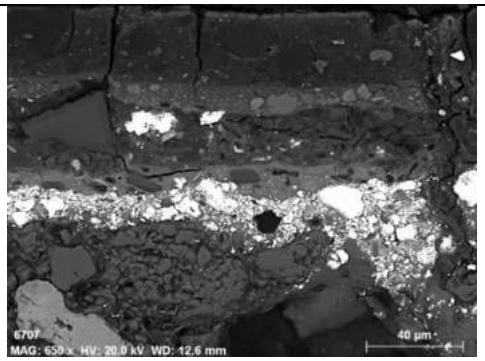


Figura 131: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 2)

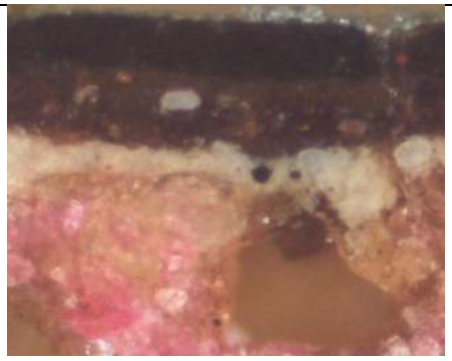


Figura 132: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 2)

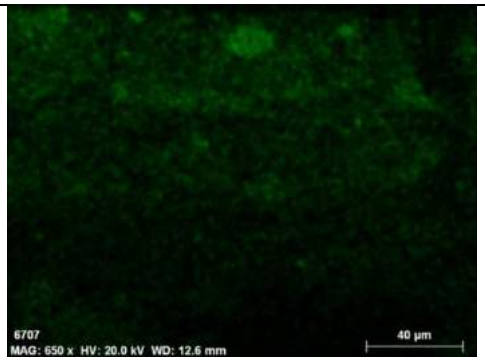


Figura 133: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

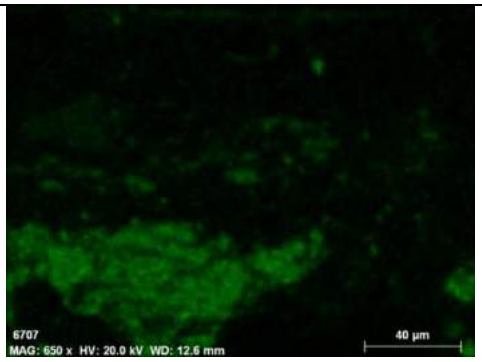


Figura 134: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

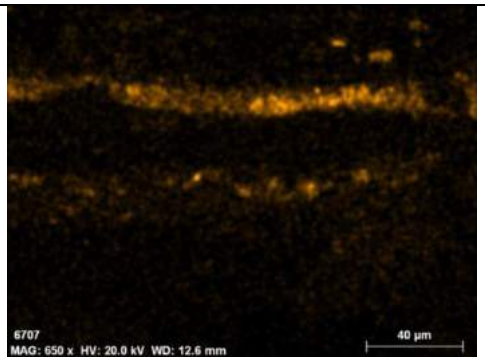


Figura 135: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

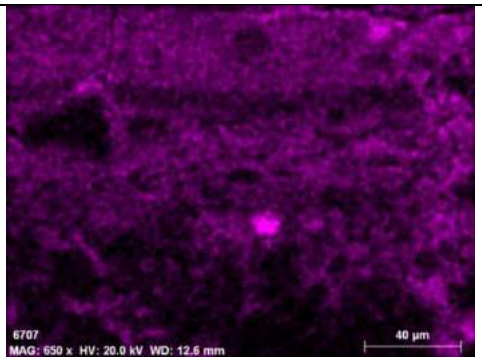


Figura 136: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

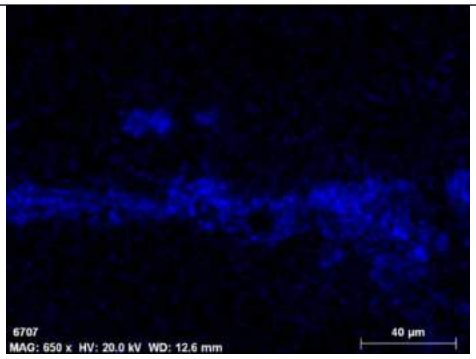


Figura 137: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

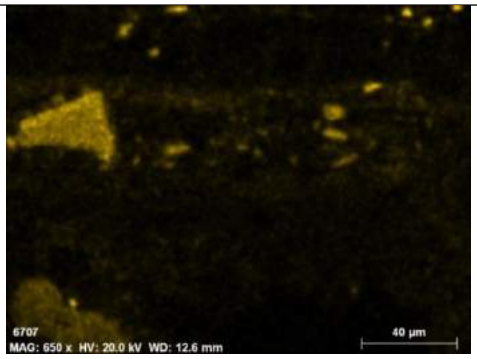


Figura 138: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

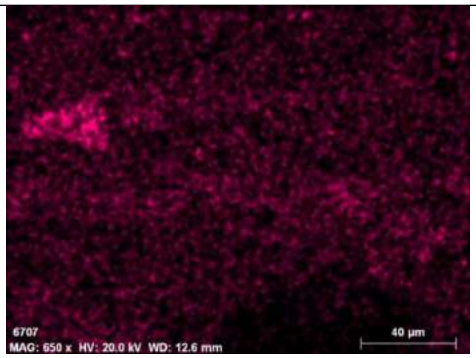


Figura 139: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)



Figura 140: Mapa de EDX para o elemento estrôncio (Sr)

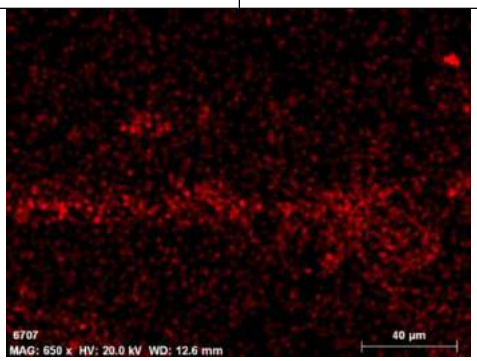


Figura 141: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

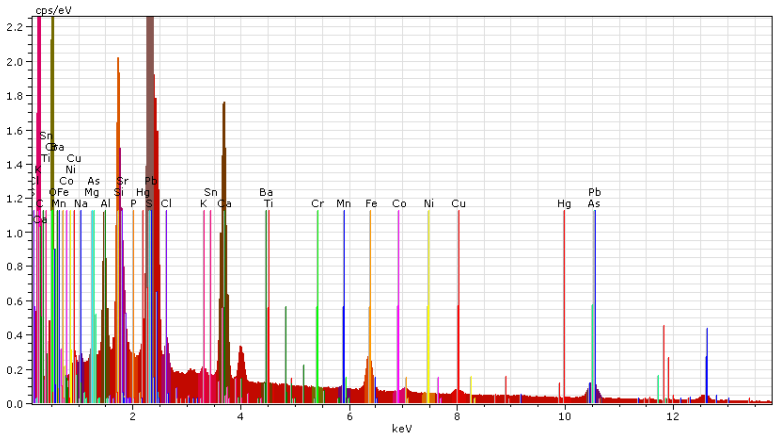


Figura 142: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 2

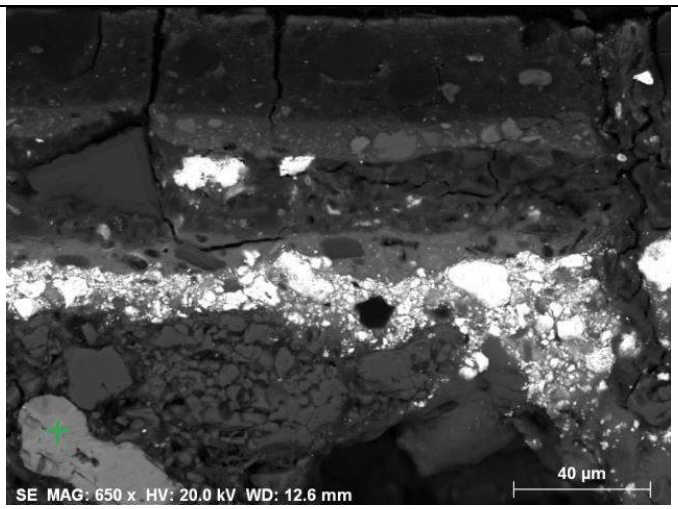


Figura 143: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

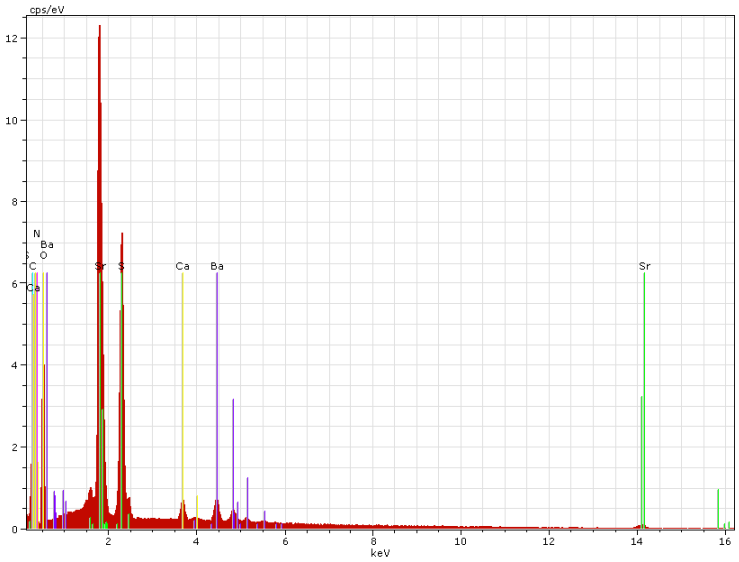


Figura 144: Espectro EDX do ponto referido acima – celestite + sulfato de cálcio

Tabela 28: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	21.93	25.81	45.13	3.45	0.379	0.681	1.000	1.000
O	8	K-series	26.03	30.62	40.20	3.51	0.344	0.890	1.000	1.000
S	16	K-series	8.78	10.33	6.77	0.34	0.040	2.560	1.000	1.007
Ca	20	K-series	0.78	0.92	0.48	0.05	0.003	2.744	1.000	1.026
Sr	38	L-series	24.30	28.60	6.85	1.03	0.226	1.255	1.000	1.007
Ba	56	L-series	3.17	3.72	0.57	0.12	0.019	1.946	1.000	1.030
		Total:	84.99	100.00	100.00					

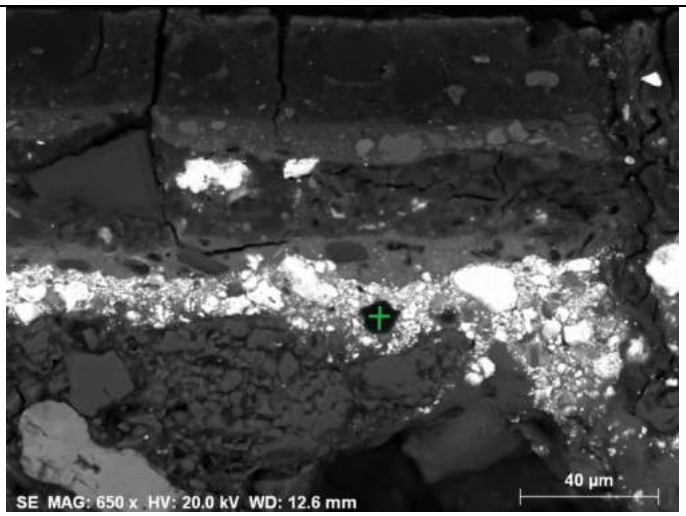


Figura 145: Análise de uma partícula da camada 2 (imprimadura branca)

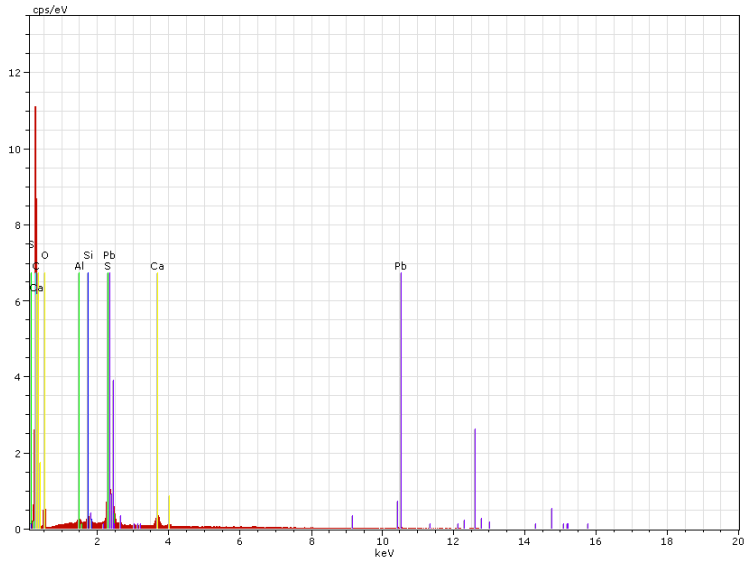


Figura 146: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 29: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	73.08	73.08	82.77	8.75	1.036	0.705	1.000	1.000
O	8	K-series	18.54	18.54	15.76	2.92	0.130	1.425	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.12	0.12	0.06	0.04	0.000	3.067	1.000	1.006
Si	14	K-series	0.16	0.16	0.08	0.04	0.000	4.104	1.000	1.009
S	16	K-series	1.31	1.31	0.56	0.08	0.003	4.095	1.000	1.015
Ca	20	K-series	1.18	1.18	0.40	0.07	0.003	4.401	1.000	1.032
Pb	82	L-series	5.60	5.60	0.37	0.34	0.031	1.468	1.000	1.237
		Total:	100.00	100.00	100.00					

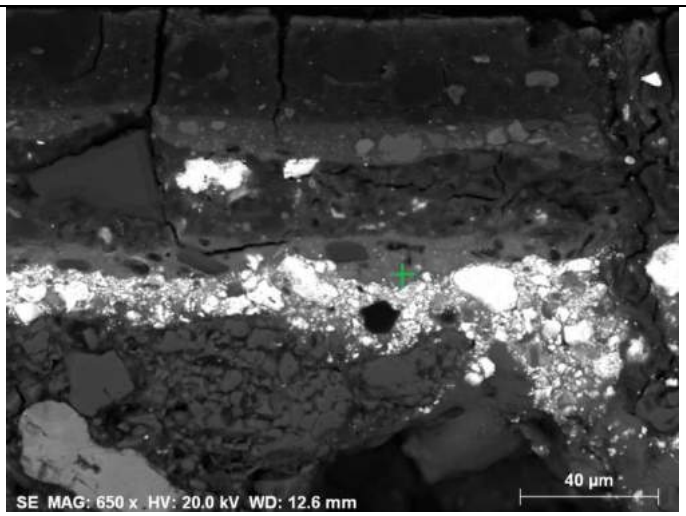


Figura 147: Análise de uma partícula da camada 3.1 (castanha) (visível na micrografia eletrónica)

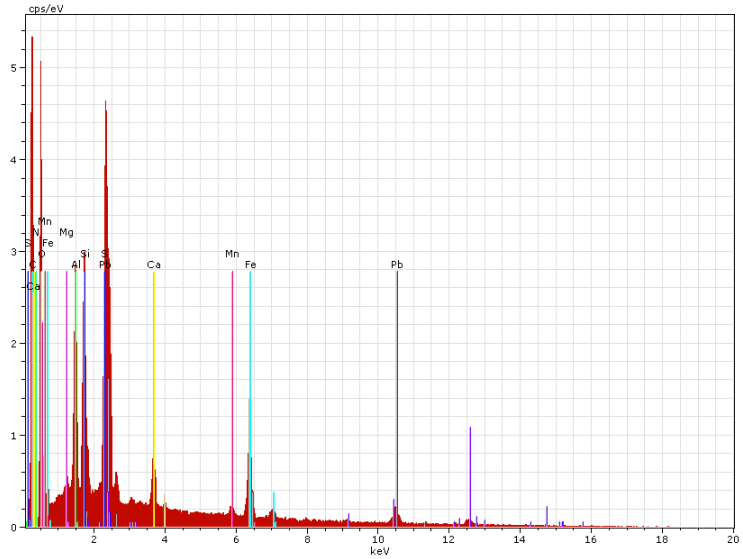


Figura 148: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre + branco de chumbo

Tabela 30: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	37.01	35.97	56.87	4.93	0.726	0.495	1.000	1.000
O	8	K-series	29.57	28.73	34.11	3.98	0.326	0.882	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.22	0.21	0.17	0.04	0.001	1.829	1.000	1.006
Al	13	K-series	2.91	2.83	1.99	0.17	0.014	1.970	1.000	1.008
Si	14	K-series	2.37	2.30	1.55	0.13	0.009	2.609	1.000	1.011
S	16	K-series	1.43	1.38	0.82	0.08	0.005	2.552	1.000	1.016
Ca	20	K-series	1.33	1.29	0.61	0.07	0.005	2.647	1.000	1.029
Mn	25	K-series	0.46	0.45	0.16	0.05	0.002	2.576	1.000	1.095
Fe	26	K-series	5.21	5.06	1.72	0.18	0.018	2.493	1.000	1.102
Pb	82	L-series	22.41	21.77	2.00	0.87	0.241	0.792	1.000	1.140
		Total:	102.91	100.00	100.00					

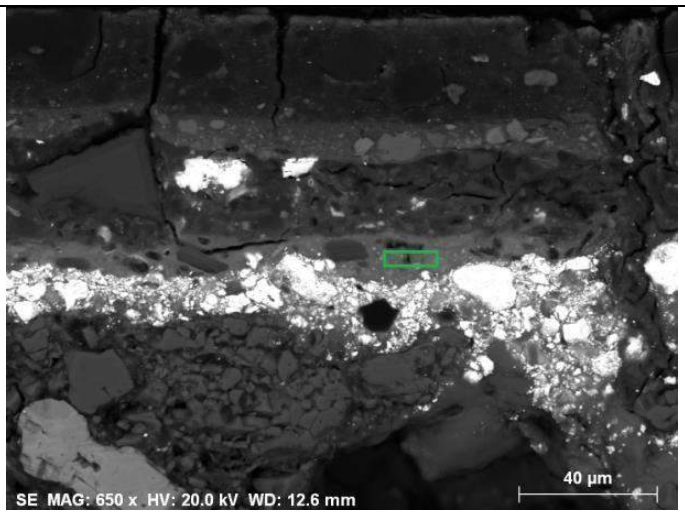


Figura 149: Análise de uma área da camada 3.1 (visível na micrografia eletrónica)

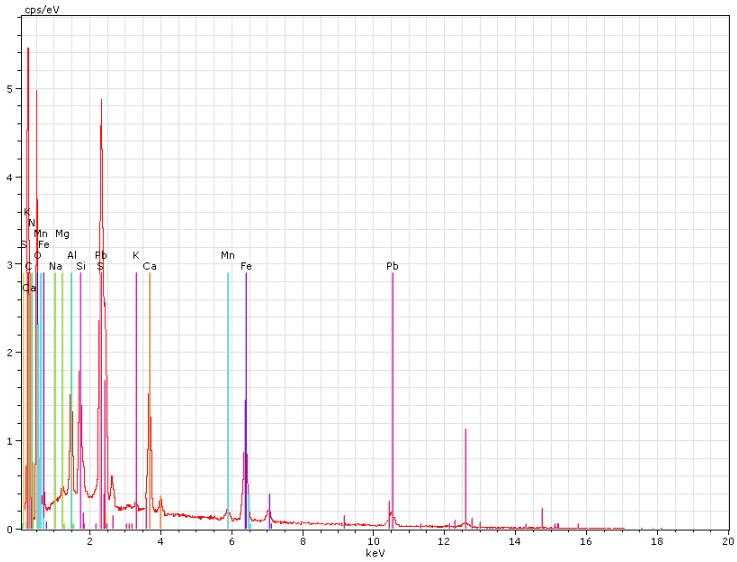


Figura 150: Espectro EDX da área referida acima – ocres + branco e chumbo + sulfato de cálcio

Tabela 31: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	18.97	20.59	38.13	2.84	0.412	0.500	1.000	1.000
O	8	K-series	30.70	33.32	46.32	4.04	0.411	0.811	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.34	0.37	0.36	0.06	0.003	1.435	1.000	1.004
Mg	12	K-series	0.33	0.36	0.33	0.05	0.002	1.658	1.000	1.006
Al	13	K-series	2.27	2.46	2.03	0.14	0.014	1.786	1.000	1.009
Si	14	K-series	2.02	2.19	1.73	0.12	0.009	2.365	1.000	1.012
S	16	K-series	3.44	3.74	2.59	0.15	0.016	2.313	1.000	1.016
K	19	K-series	0.17	0.19	0.11	0.04	0.001	2.539	1.000	1.028
Ca	20	K-series	4.08	4.43	2.46	0.15	0.018	2.397	1.000	1.027
Mn	25	K-series	0.53	0.57	0.23	0.05	0.002	2.332	1.000	1.086
Fe	26	K-series	7.28	7.90	3.15	0.24	0.032	2.257	1.000	1.089
Pb	82	L-series	22.00	23.88	2.56	0.84	0.294	0.717	1.000	1.132
		Total:	92.12	100.00	100.00					

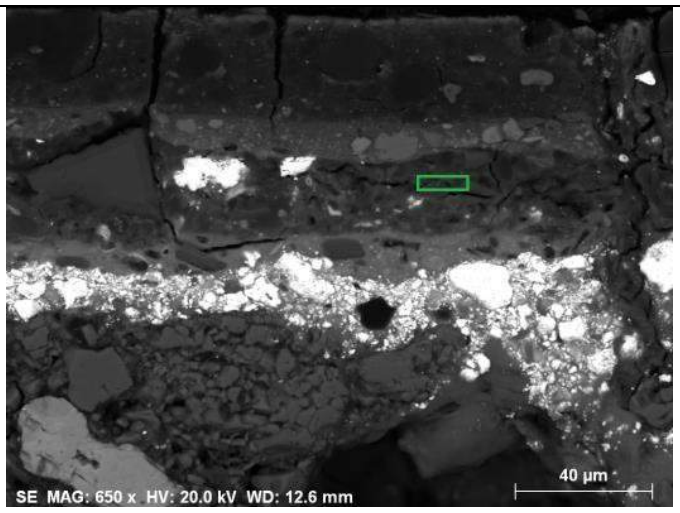


Figura 151: Análise de uma área da camada 3.2 (visível na micrografia eletrónica)

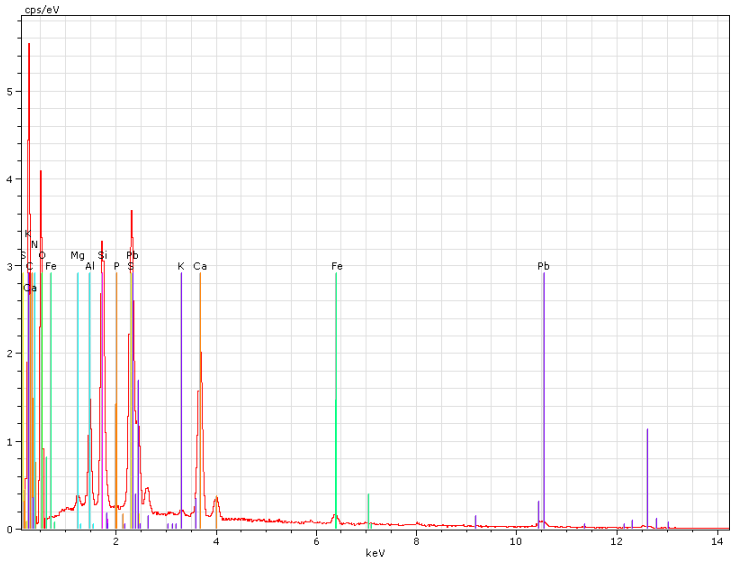


Figura 152: Espectro EDX da área referida acima - ocres + branco e chumbo + sulfato de cálcio

Tabela 32: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	28.31	31.19	47.18	3.93
O	8	K-series	32.66	35.98	40.86	4.27
Mg	12	K-series	0.24	0.27	0.20	0.04
Al	13	K-series	1.92	2.11	1.42	0.12
Si	14	K-series	3.81	4.20	2.72	0.19
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
S	16	K-series	4.51	4.97	2.82	0.19
K	19	K-series	0.18	0.20	0.09	0.04
Ca	20	K-series	6.48	7.13	3.23	0.22
Fe	26	K-series	0.97	1.07	0.35	0.06
Pb	82	L-series	11.69	12.87	1.13	0.51
		Total:	90.78	100.00	100.00	

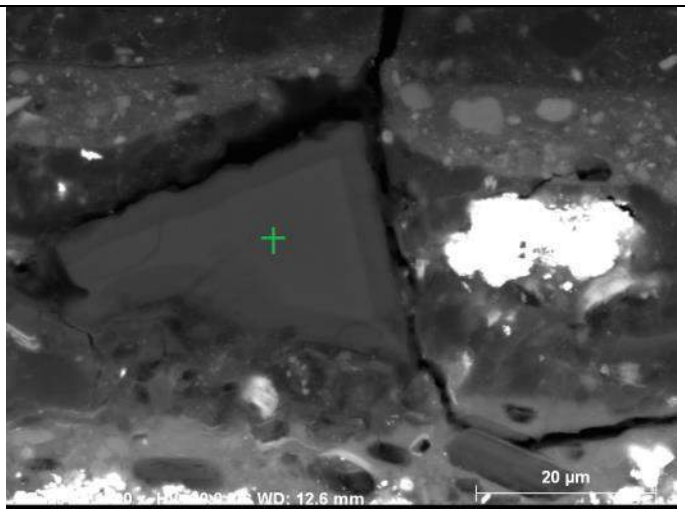


Figura 153: Análise de uma partícula (centro da partícula) da camada 3.2 (visível na micrografia eletrónica)

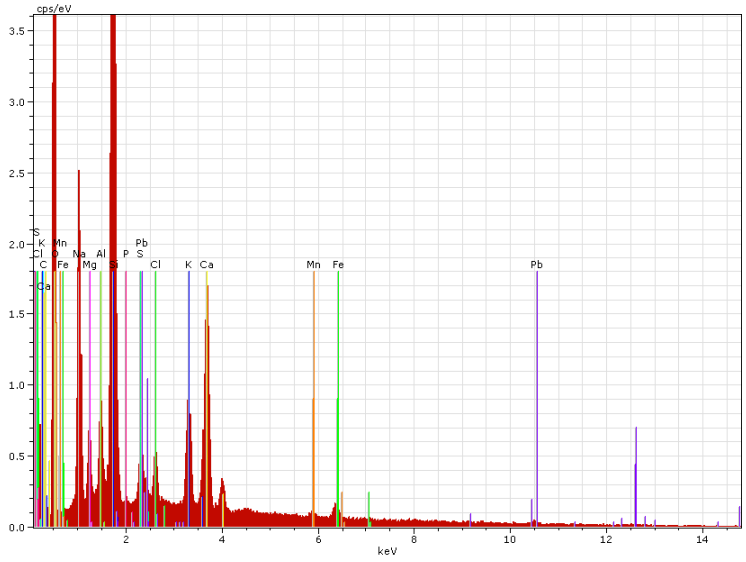


Figura 154: Espectro EDX do ponto referido acima – silicato

Tabela 33: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	9.50	13.53	22.07	1.74
O	8	K-series	28.11	40.02	49.01	3.64
Na	11	K-series	4.90	6.98	5.95	0.35
Mg	12	K-series	0.80	1.14	0.92	0.08
Al	13	K-series	0.96	1.36	0.99	0.08
Si	14	K-series	14.69	20.91	14.59	0.65
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
S	16	K-series	0.59	0.84	0.51	0.05
Cl	17	K-series	0.65	0.92	0.51	0.05
K	19	K-series	1.83	2.61	1.31	0.09
Ca	20	K-series	4.79	6.82	3.34	0.17
Mn	25	K-series	0.16	0.23	0.08	0.04
Fe	26	K-series	0.79	1.13	0.39	0.06
Pb	82	L-series	2.46	3.50	0.33	0.18
		Total:	70.25	100.00	100.00	

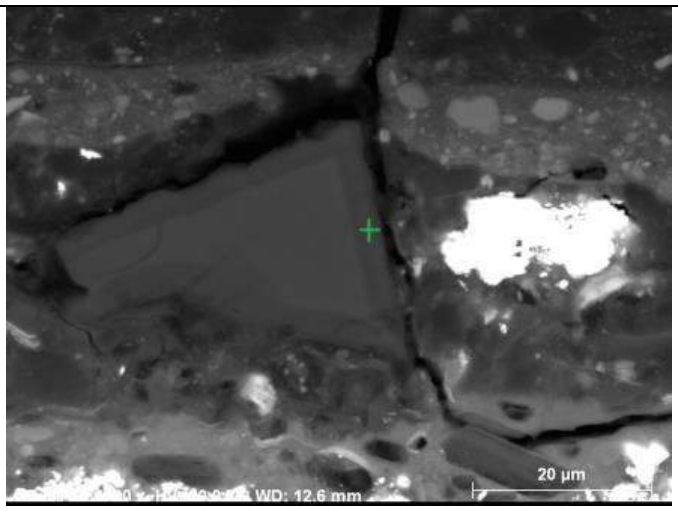


Figura 155: Análise da partícula anterior (margem da partícula) da camada 3.2 (visível na micrografia eletrónica)

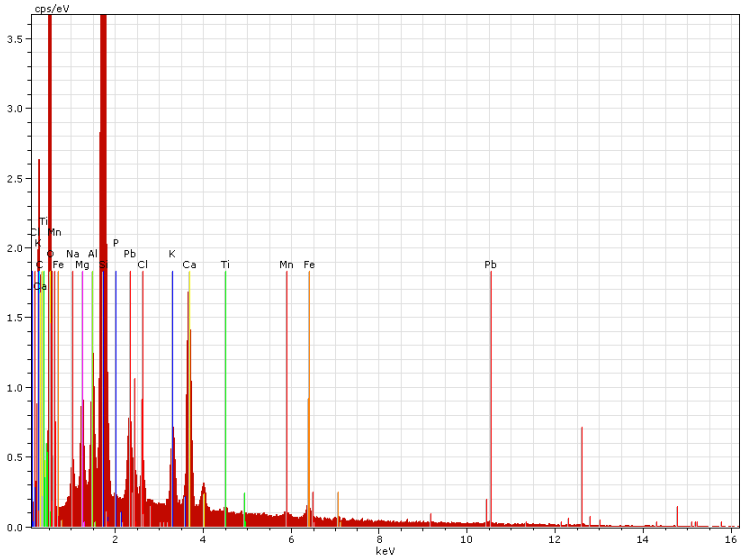


Figura 156: Espectro EDX do ponto referido acima – silicato

Tabela 34: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	17.16	19.96	29.81	2.72
O	8	K-series	39.07	45.44	50.96	4.88
Na	11	K-series	0.69	0.80	0.63	0.08
Mg	12	K-series	1.18	1.37	1.01	0.10
Al	13	K-series	1.31	1.53	1.02	0.09
Si	14	K-series	17.11	19.90	12.71	0.76
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Cl	17	K-series	0.63	0.74	0.37	0.05
K	19	K-series	1.23	1.43	0.66	0.07
Ca	20	K-series	4.33	5.04	2.26	0.16
Ti	22	K-series	0.05	0.06	0.02	0.01
Mn	25	K-series	0.17	0.20	0.06	0.04
Fe	26	K-series	0.69	0.81	0.26	0.06
Pb	82	L-series	2.35	2.73	0.24	0.18
		Total:	85.99	100.00	100.00	

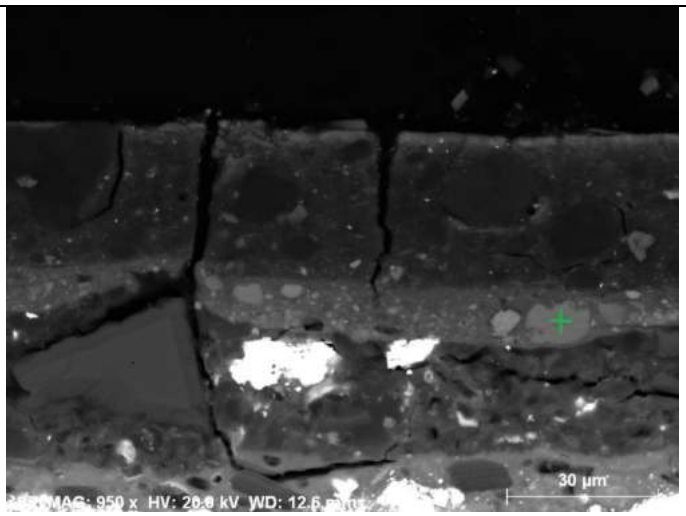


Figura 157: Análise da partícula da camada 4 (castanha amarelada)

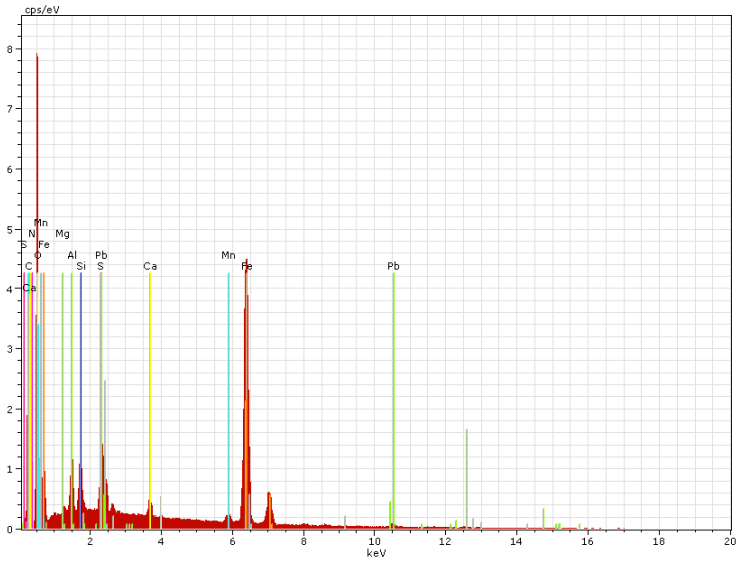


Figura 158: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 35: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	22.58	21.84	37.30	3.28	0.652	0.335	1.000	1.000
O	8	K-series	38.88	37.61	48.21	4.85	0.717	0.524	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.21	0.20	0.17	0.04	0.002	1.226	1.000	1.003
Al	13	K-series	1.66	1.61	1.22	0.11	0.012	1.333	1.000	1.005
Si	14	K-series	1.16	1.12	0.82	0.08	0.006	1.781	1.000	1.007
S	16	K-series	0.53	0.51	0.33	0.05	0.003	1.772	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.62	0.60	0.31	0.05	0.003	1.895	1.000	1.048
Mn	25	K-series	0.40	0.39	0.14	0.05	0.002	1.912	1.000	1.113
Fe	26	K-series	30.56	29.56	10.86	0.85	0.151	1.864	1.000	1.048
Pb	82	L-series	6.78	6.56	0.65	0.35	0.094	0.625	1.000	1.113
		Total:	103.39	100.00	100.00					

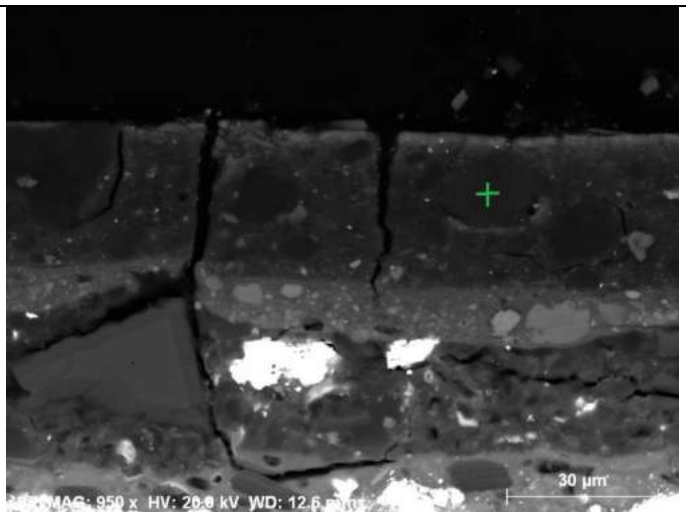


Figura 159: Análise da partícula da camada 5 (castanha escura)

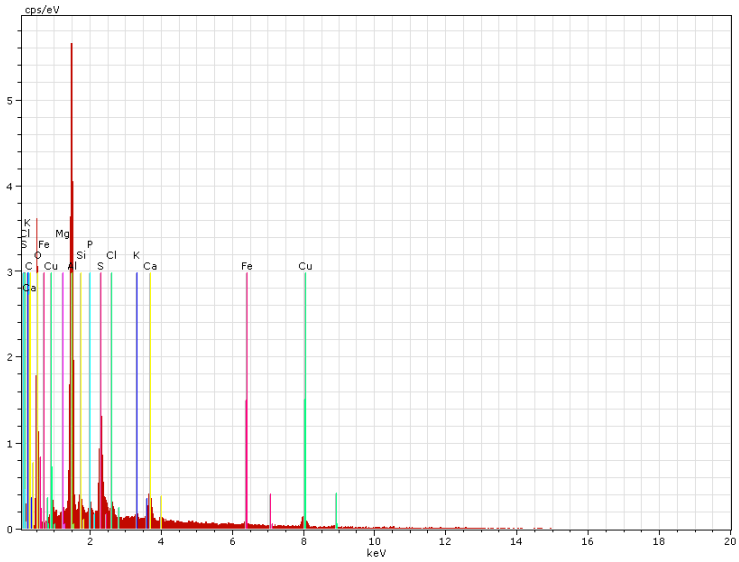


Figura 160: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 36: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	22.06	34.54	46.25	3.75	0.466	0.740	1.000	1.000
O	8	K-series	26.15	40.94	41.16	3.81	0.341	1.202	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.09	0.14	0.09	0.04	0.001	2.547	1.000	1.008
Al	13	K-series	8.92	13.97	8.33	0.46	0.050	2.790	1.000	1.004
Si	14	K-series	0.41	0.65	0.37	0.05	0.002	3.754	1.000	1.006
P	15	K-series	0.19	0.29	0.15	0.04	0.001	3.384	1.000	1.009
S	16	K-series	2.21	3.46	1.74	0.11	0.009	3.787	1.000	1.008
Cl	17	K-series	0.33	0.52	0.24	0.04	0.001	3.891	1.000	1.011
K	19	K-series	0.15	0.24	0.10	0.04	0.001	4.340	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.97	1.51	0.61	0.07	0.004	4.157	1.000	1.024
Fe	26	K-series	0.31	0.48	0.14	0.05	0.001	4.248	1.000	1.121
Cu	29	K-series	2.08	3.26	0.83	0.12	0.008	3.721	1.000	1.138
		Total:	63.88	100.00	100.00					

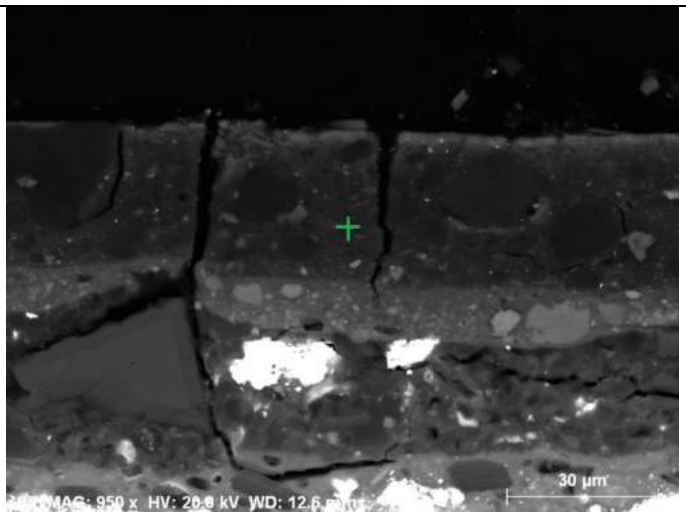


Figura 161: Análise da partícula da camada 5 (castanha escura)

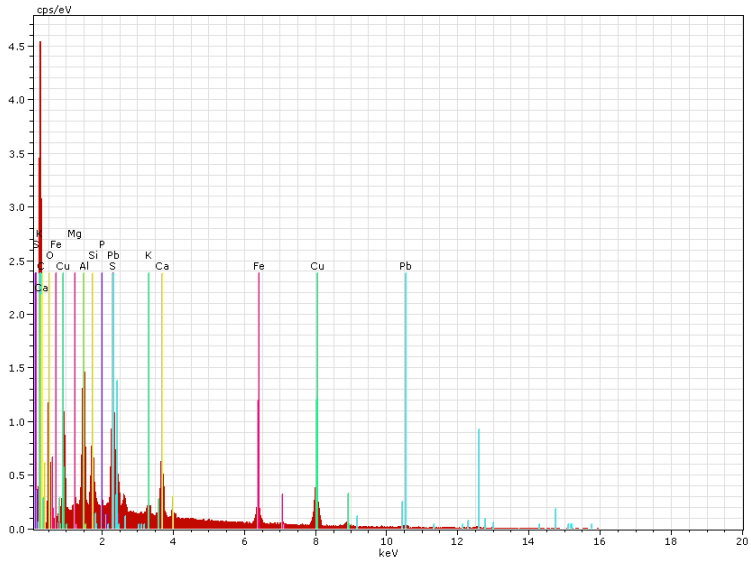


Figura 162: Espectro EDX do ponto referido acima – pigmento de cobre (azurite?)

Tabela 37: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	31.20	40.81	58.15	4.44	0.714	0.572	1.000	1.000
O	8	K-series	22.31	29.18	31.22	3.20	0.302	0.966	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.26	0.34	0.24	0.05	0.002	2.086	1.000	1.005
Al	13	K-series	3.50	4.57	2.90	0.20	0.020	2.269	1.000	1.005
Si	14	K-series	1.25	1.63	1.00	0.08	0.005	3.034	1.000	1.007
P	15	K-series	0.09	0.12	0.07	0.03	0.000	2.718	1.000	1.011
S	16	K-series	2.02	2.65	1.41	0.10	0.009	3.022	1.000	1.012
K	19	K-series	0.30	0.40	0.17	0.04	0.001	3.402	1.000	1.028
Ca	20	K-series	1.91	2.50	1.07	0.09	0.008	3.239	1.000	1.029
Fe	26	K-series	1.69	2.20	0.68	0.09	0.006	3.197	1.000	1.136
Cu	29	K-series	7.40	9.68	2.61	0.26	0.032	2.750	1.000	1.117
Pb	82	L-series	4.53	5.92	0.49	0.29	0.048	1.075	1.000	1.137
		Total:	76.46	100.00	100.00					

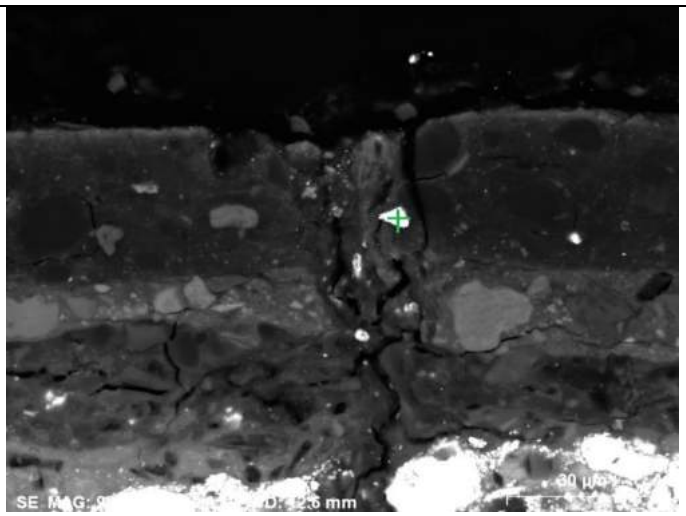


Figura 163: Análise da partícula vermelha da camada 5 (castanha escura)

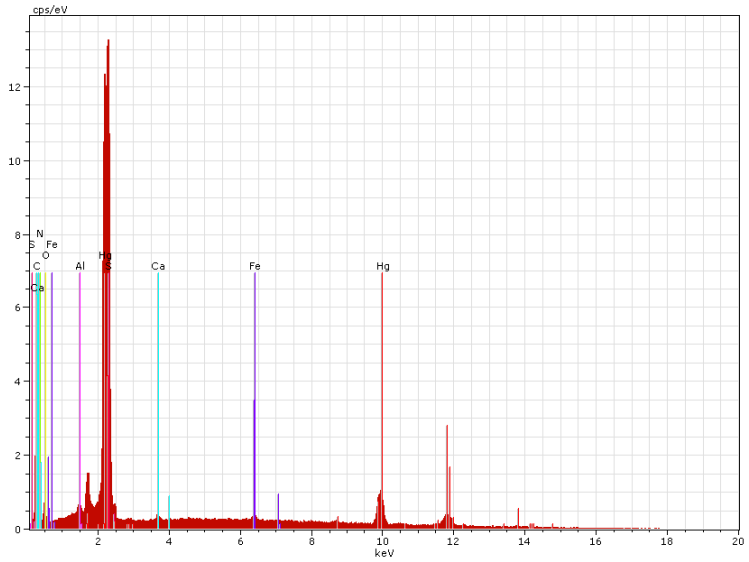


Figura 164: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 38: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	17.21	15.92	60.06	2.70
O	8	K-series	5.13	4.75	13.44	0.98
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
S	16	K-series	7.21	6.67	9.43	0.29
Ca	20	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe	26	K-series	1.21	1.12	0.91	0.08
Hg	80	L-series	77.36	71.55	16.16	2.42
		Total:	108.13	100.00	100.00	

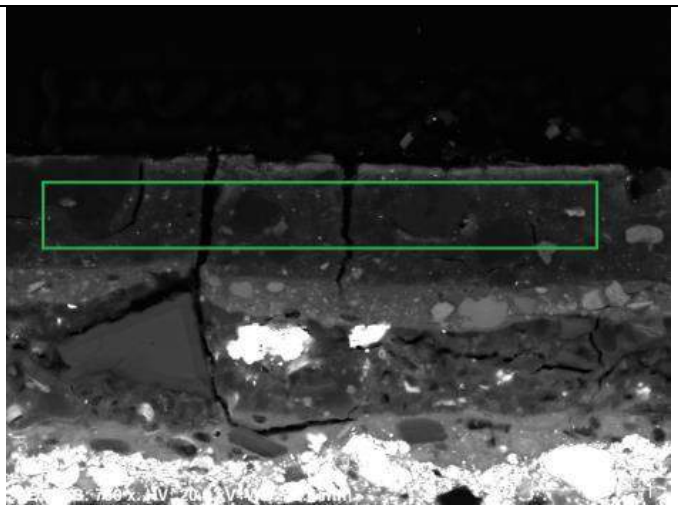


Figura 165: Análise de uma área da camada 5 (castanha escura)

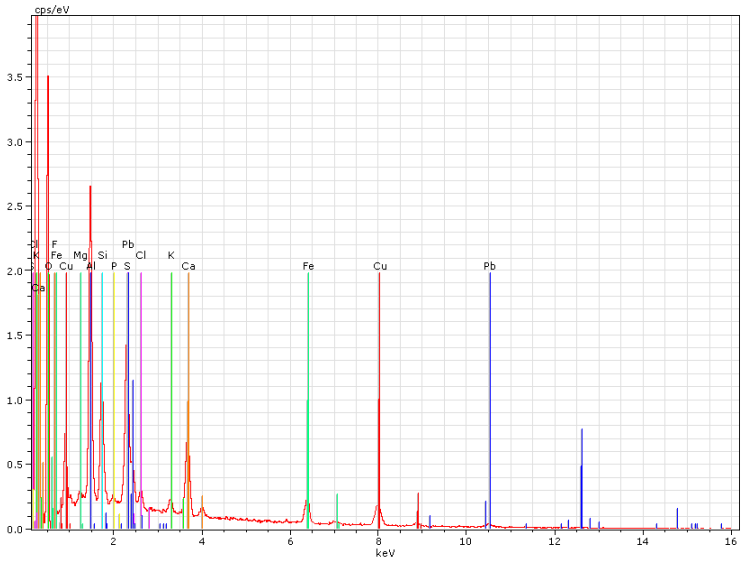


Figura 166: Espectro EDX da área referida acima – pigmento betuminoso ou mistura de pigmentos finos em muito aglutinante

Tabela 39: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
O	8	K-series	25.15	45.70	67.98	3.32
Mg	12	K-series	0.58	1.05	1.03	0.06
Al	13	K-series	6.77	12.30	10.85	0.36
Si	14	K-series	2.60	4.73	4.01	0.14
P	15	K-series	0.31	0.57	0.44	0.04
S	16	K-series	3.64	6.61	4.90	0.16
Cl	17	K-series	0.63	1.15	0.77	0.05
K	19	K-series	0.57	1.03	0.63	0.05
Ca	20	K-series	3.33	6.05	3.59	0.13
Fe	26	K-series	2.37	4.30	1.83	0.11
Cu	29	K-series	4.38	7.95	2.98	0.17
Pb	82	L-series	4.71	8.55	0.98	0.28
		Total:	55.03	100.00	100.00	

Tabela 40: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Castanha escura	Material orgânico; ocres; vermelhão; branco de chumbo
4	Castanha amarelada	Ocres
3	Castanha (na micrografia eletrónica verifica-se que a camada é constituída por dois estratos)	Camada 3.2: Ocres; sulfato de cálcio; branco de chumbo Camada 3.1: Ocres; sulfato de cálcio; branco de chumbo
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; carvão vegetal
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite (?); celestite

Amostra VM15: azul, luz.

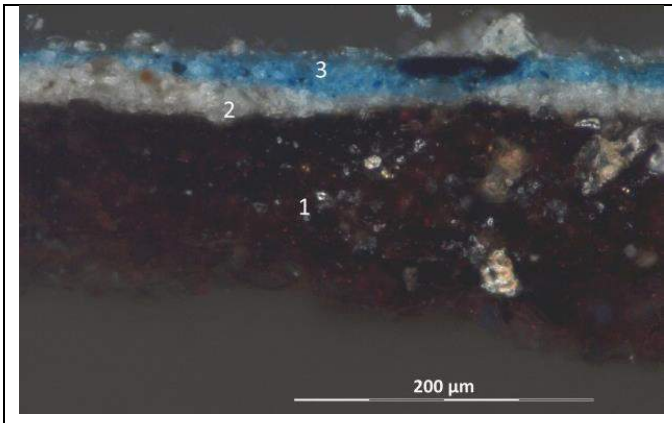


Figura 167: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada azul (20 µm)
2 – Camada branca (24 µm)
1 – Camada castanha escura (143 µm)

Análise µ-FTIR:

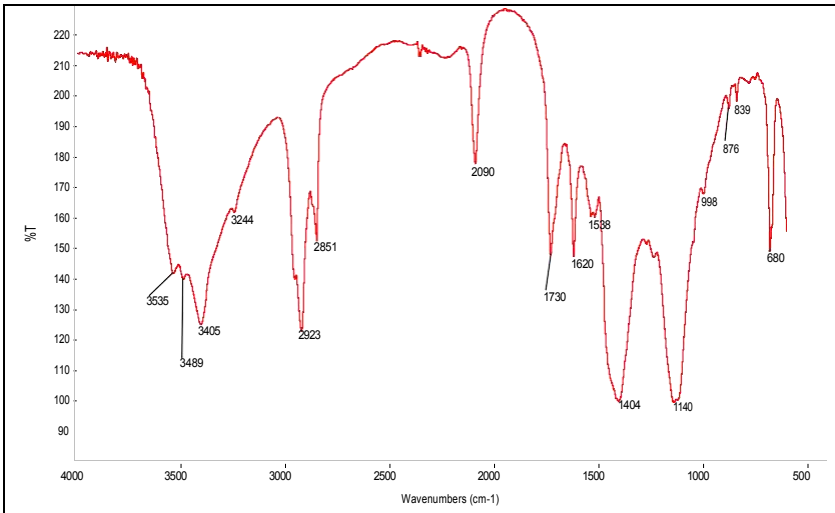


Figura 168: Espectro de IV da camada 3 (azul)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Azul da Prússia
- Sulfato de cálcio (contaminação da preparação)
- Carboxilatos
- Vestígios de carbonato de cálcio

Análise SEM-EDX:

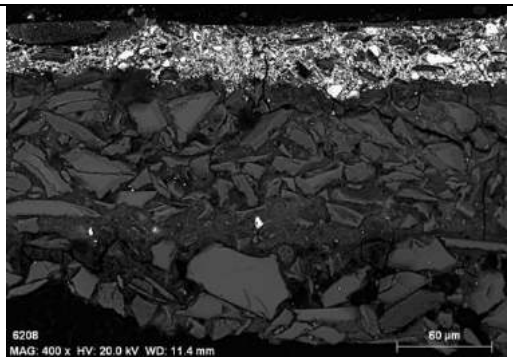


Figura 169: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

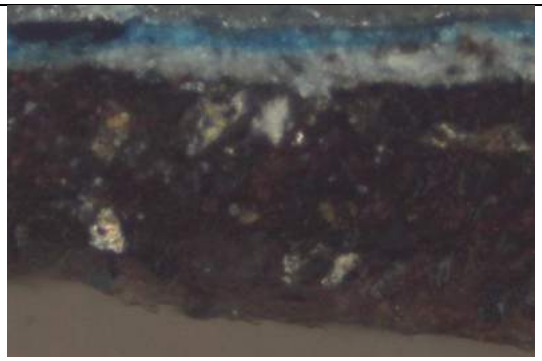


Figura 170: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

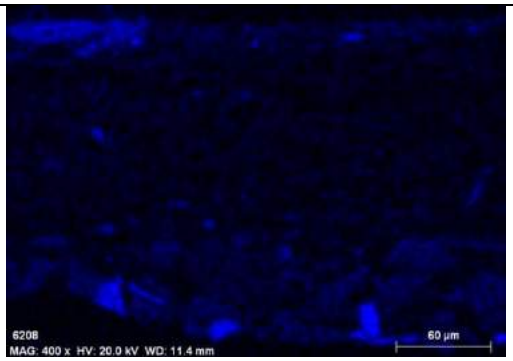


Figura 171: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

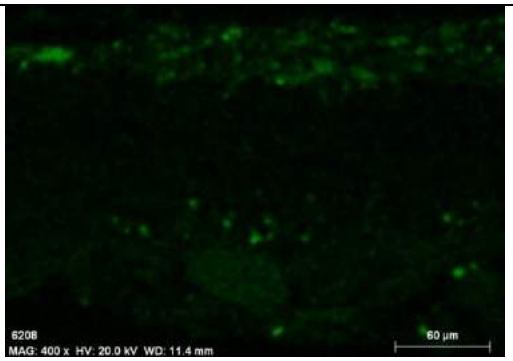


Figura 172: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

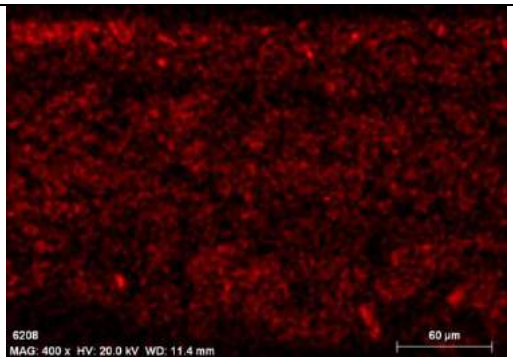


Figura 173: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

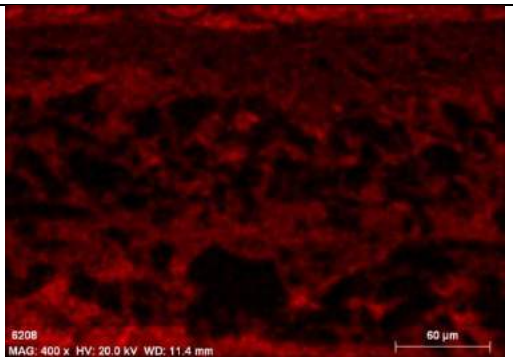


Figura 174: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

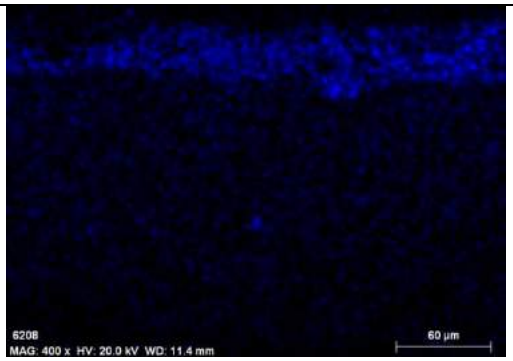


Figura 175: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

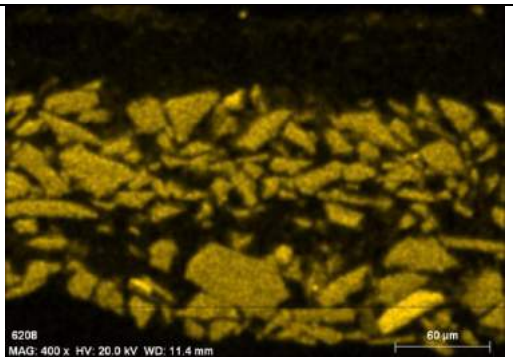


Figura 176: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

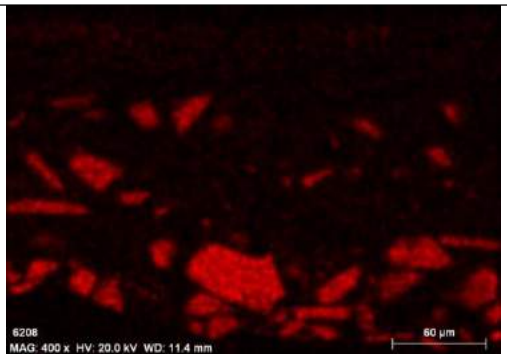


Figura 177: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

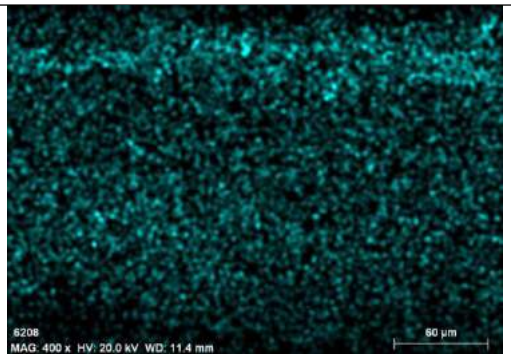


Figura 178: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

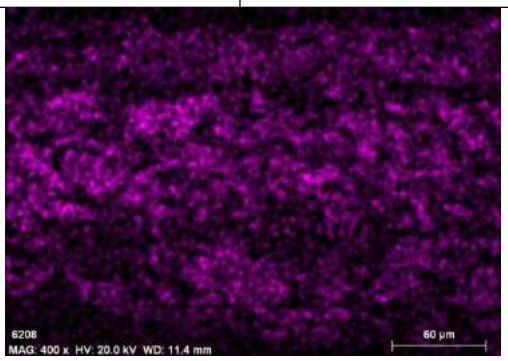


Figura 179: Mapa de EDX para o elemento cobalto (Co)

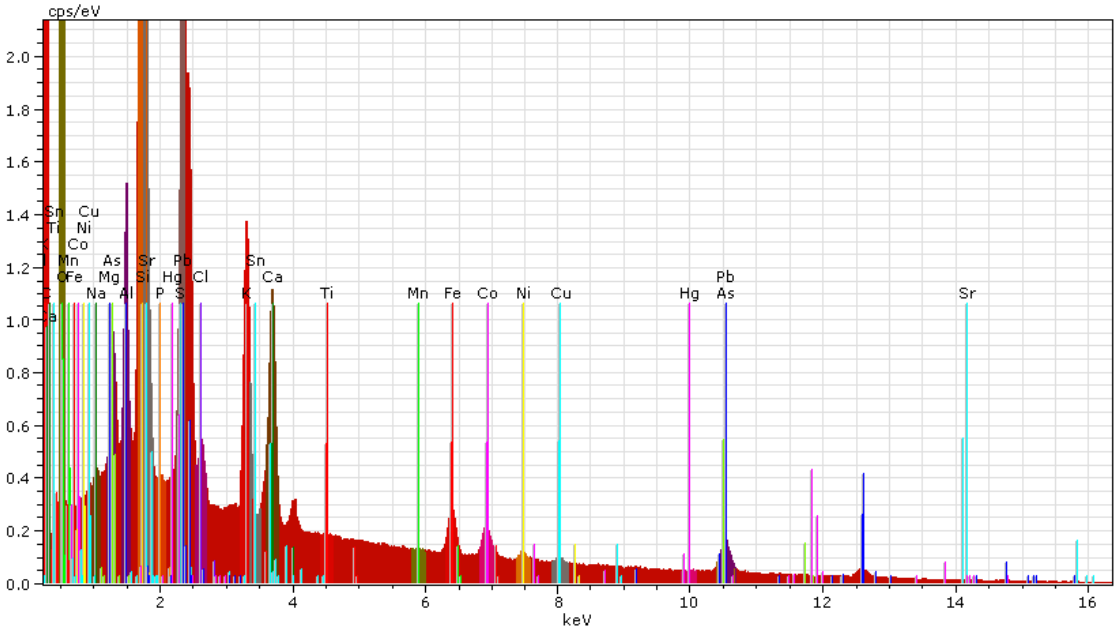


Figura 180: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

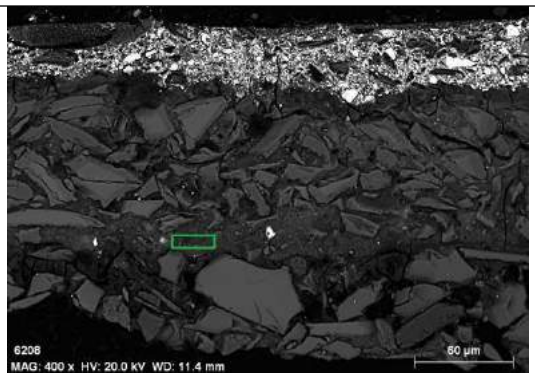


Figura 181: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1) – análise de uma área da camada 1.2 (distinguível na micrografia eletrónica)

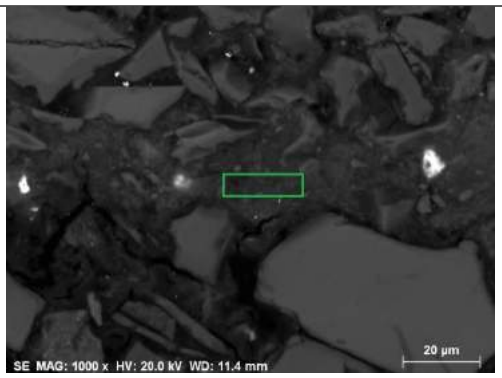


Figura 182: Análise de uma área da camada 1.2 (distinguível na micrografia eletrónica)

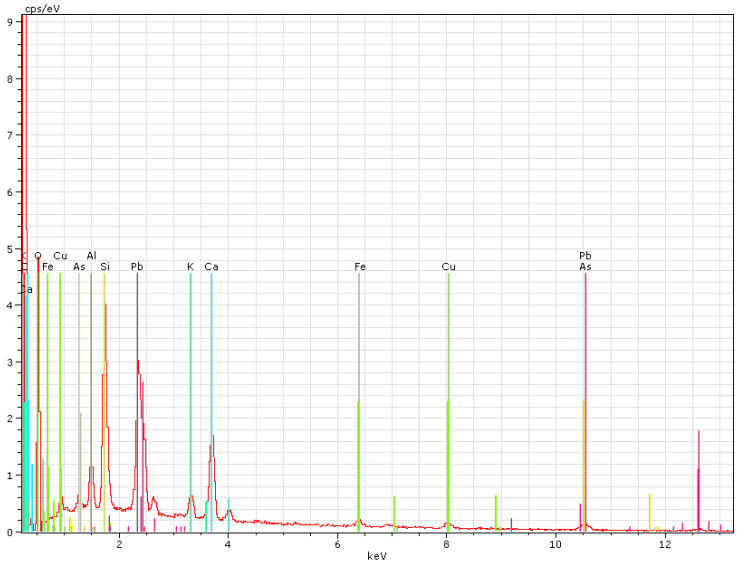


Figura 183: Espectro EDX da área referida acima – material orgânico

Tabela 41: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	49.51	54.25	69.01	5.94	0.903	0.601	1.000	1.000
O	8	K-series	25.45	27.89	26.63	3.37	0.238	1.171	1.000	1.000
Pb	82	L-series	7.81	8.56	0.63	0.36	0.062	1.174	1.000	1.173
Ca	20	K-series	2.67	2.93	1.12	0.11	0.008	3.627	1.000	1.028
Si	14	K-series	2.31	2.53	1.38	0.13	0.007	3.432	1.000	1.008
Cu	29	K-series	0.94	1.03	0.25	0.07	0.003	3.030	1.000	1.219
As	33	K-series	0.80	0.87	0.18	0.08	0.003	1.985	1.000	1.351
Al	13	K-series	0.66	0.72	0.41	0.06	0.003	2.572	1.000	1.007
Fe	26	K-series	0.59	0.65	0.18	0.05	0.002	3.543	1.000	1.123
K	19	K-series	0.53	0.58	0.23	0.05	0.001	3.816	1.000	1.030
		Total:	91.27	100.00	100.00					

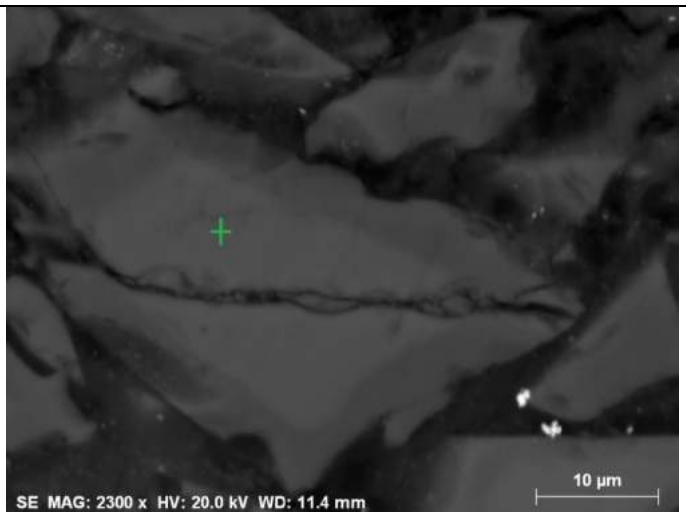


Figura 184: Análise de uma partícula da camada 1.3 (castanha)
(camada distinguível na micrografia eletrónica)

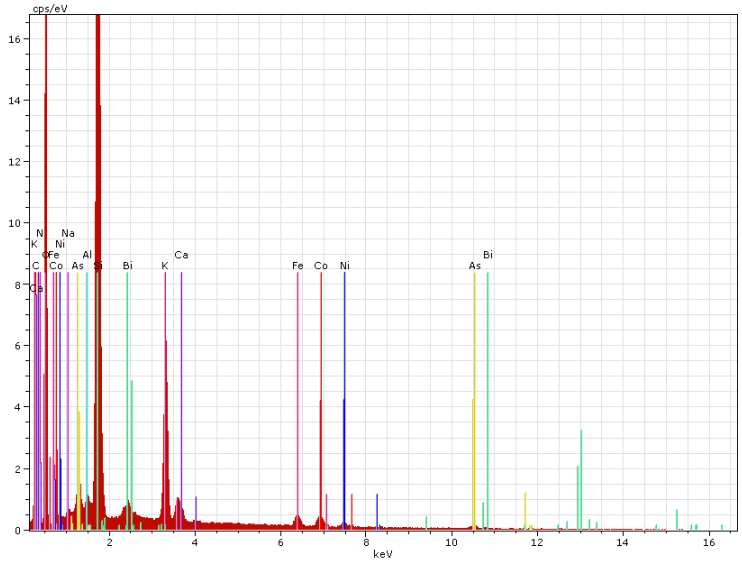


Figura 185: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 42: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	43.09	45.03	53.89	5.32	0.694	0.648	1.000	1.000
Si	14	K-series	20.44	21.36	14.57	0.90	0.122	1.743	1.000	1.005
C	6	K-series	14.76	15.42	24.58	2.43	0.358	0.431	1.000	1.000
K	19	K-series	7.25	7.57	3.71	0.25	0.037	1.988	1.000	1.016
As	33	K-series	2.71	2.83	0.72	0.16	0.021	1.113	1.000	1.213
Bi	83	L-series	2.01	2.10	0.19	0.18	0.030	0.606	1.000	1.173
Co	27	K-series	1.94	2.03	0.66	0.10	0.011	1.766	1.000	1.092
Fe	26	K-series	1.38	1.45	0.50	0.08	0.007	1.910	1.000	1.085
Ni	28	K-series	0.78	0.82	0.27	0.06	0.004	1.858	1.000	1.109
Ca	20	K-series	0.50	0.52	0.25	0.05	0.003	1.899	1.000	1.020
Al	13	K-series	0.44	0.46	0.32	0.05	0.003	1.299	1.000	1.014
Na	11	K-series	0.39	0.41	0.34	0.06	0.004	1.015	1.000	1.004
		Total:	95.69	100.00	100.00					

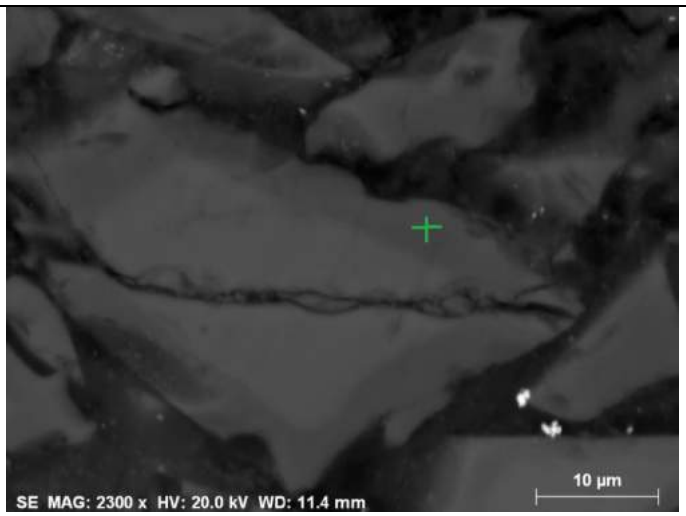


Figura 186: Análise da partícula anterior (ponto marginal) da camada 1.3 (castanha) (camada distinguível na micrografia eletrónica)

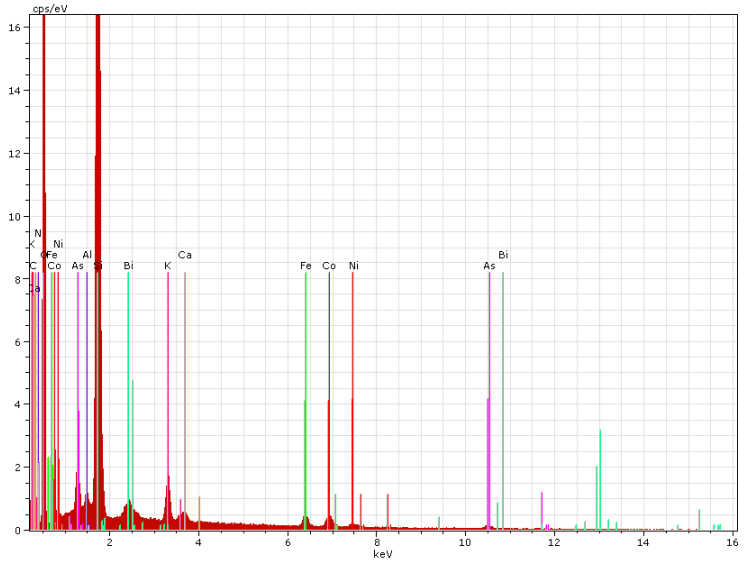


Figura 187: Espectro EDX da área referida acima – esmalte degradado

Tabela 43: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	53.09	49.54	56.65	6.36	0.781	0.634	1.000	1.000
Si	14	K-series	23.11	21.56	14.05	1.01	0.128	1.684	1.000	1.004
C	6	K-series	18.14	16.93	25.78	2.88	0.392	0.432	1.000	1.000
As	33	K-series	2.90	2.70	0.66	0.17	0.020	1.071	1.000	1.236
Bi	83	L-series	2.67	2.49	0.22	0.21	0.036	0.583	1.000	1.184
Co	27	K-series	2.15	2.00	0.62	0.10	0.011	1.702	1.000	1.105
K	19	K-series	1.67	1.56	0.73	0.08	0.008	1.919	1.000	1.018
Fe	26	K-series	1.60	1.49	0.49	0.08	0.007	1.841	1.000	1.098
Ni	28	K-series	0.78	0.73	0.23	0.06	0.004	1.790	1.000	1.125
Al	13	K-series	0.56	0.53	0.36	0.06	0.004	1.255	1.000	1.014
Ca	20	K-series	0.50	0.47	0.21	0.05	0.002	1.832	1.000	1.023
		Total:	107.17	100.00	100.00					

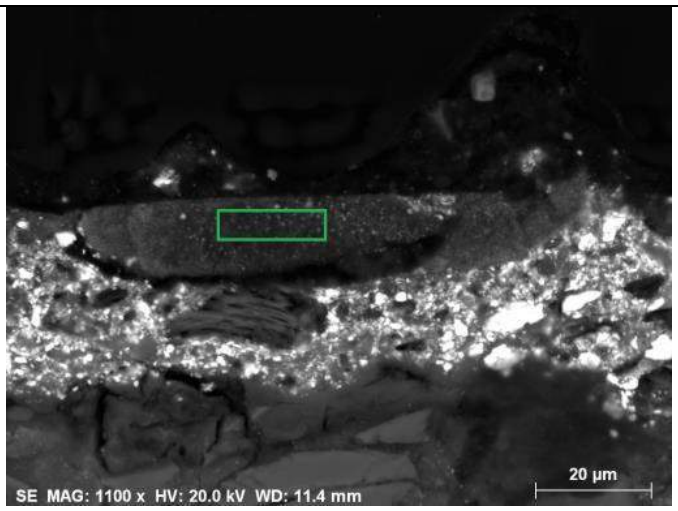


Figura 188: Análise de uma área da camada 3 (azul)

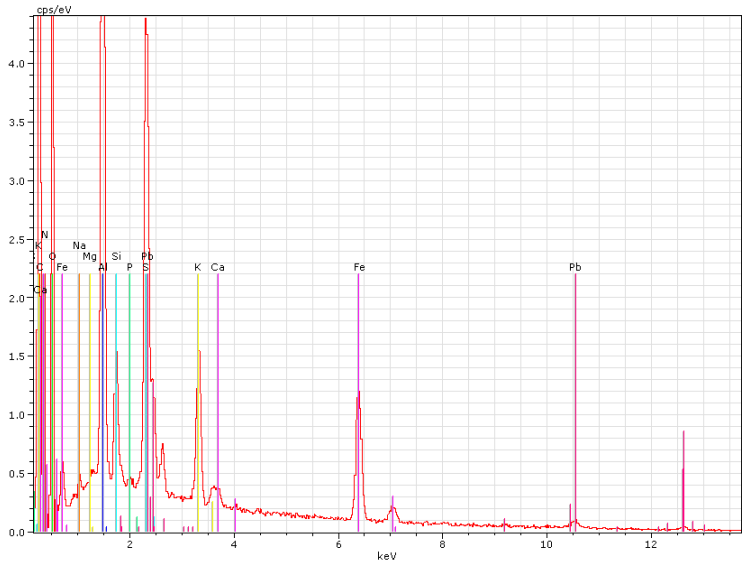


Figura 189: Espectro EDX da área referida acima – azul da Prússia

Tabela 44: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	39.71	41.34	56.39	5.09	0.836	0.494	1.000	1.000
O	8	K-series	31.72	33.02	33.81	4.05	0.393	0.841	1.000	1.000
Al	13	K-series	6.99	7.28	4.42	0.36	0.037	1.955	1.000	1.005
Fe	26	K-series	5.87	6.11	1.79	0.19	0.020	2.766	1.000	1.084
Pb	82	L-series	5.84	6.08	0.48	0.29	0.056	0.931	1.000	1.174
S	16	K-series	2.76	2.88	1.47	0.13	0.011	2.607	1.000	1.012
K	19	K-series	1.77	1.84	0.77	0.08	0.006	2.938	1.000	1.023
Si	14	K-series	0.82	0.86	0.50	0.06	0.003	2.615	1.000	1.008
Na	11	K-series	0.25	0.26	0.19	0.05	0.002	1.537	1.000	1.003
Ca	20	K-series	0.21	0.22	0.09	0.04	0.001	2.798	1.000	1.029
Mg	12	K-series	0.10	0.10	0.07	0.03	0.001	1.796	1.000	1.006
P	15	K-series	0.02	0.02	0.01	0.00	0.000	2.344	1.000	1.012
		Total:	96.06	100.00	100.00					

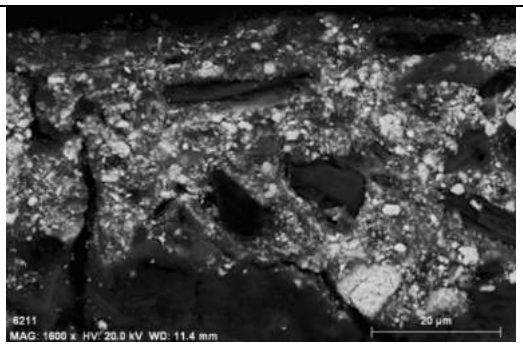


Figura 190: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 2)

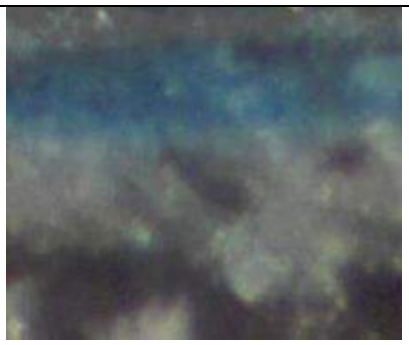


Figura 191: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 2)

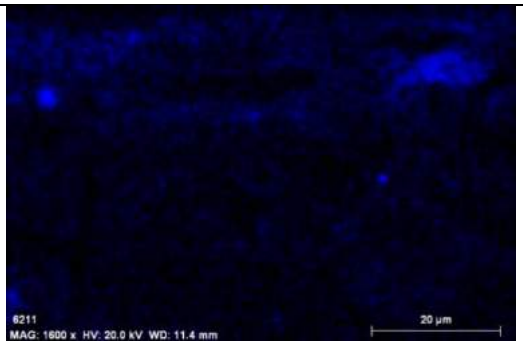


Figura 192: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

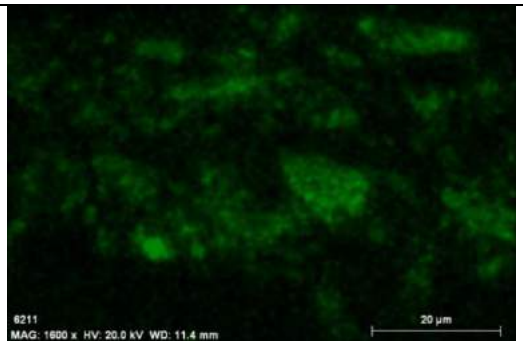


Figura 193: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

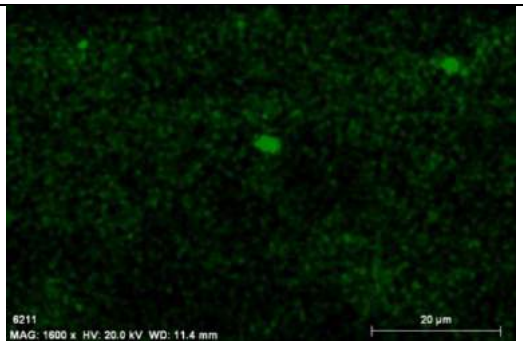


Figura 194: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

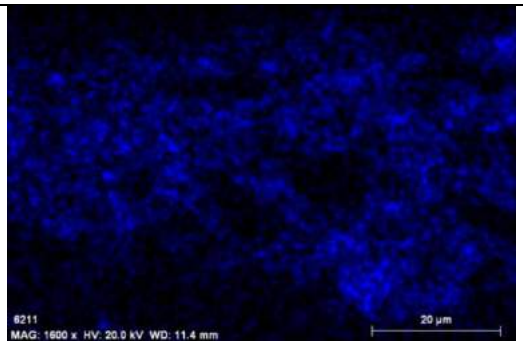


Figura 195: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

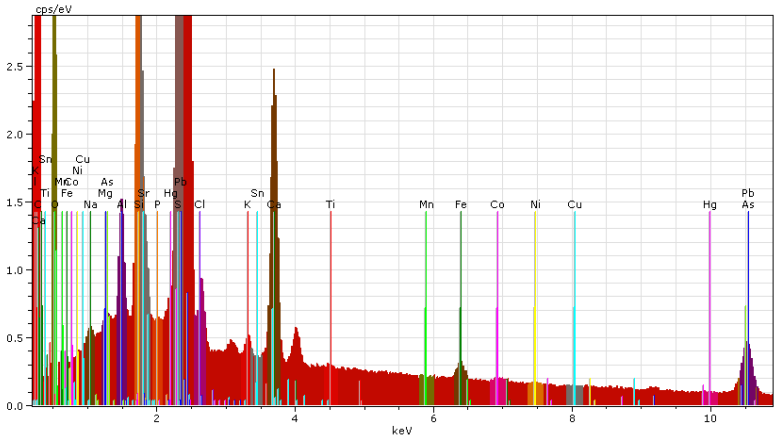


Figura 196: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 2

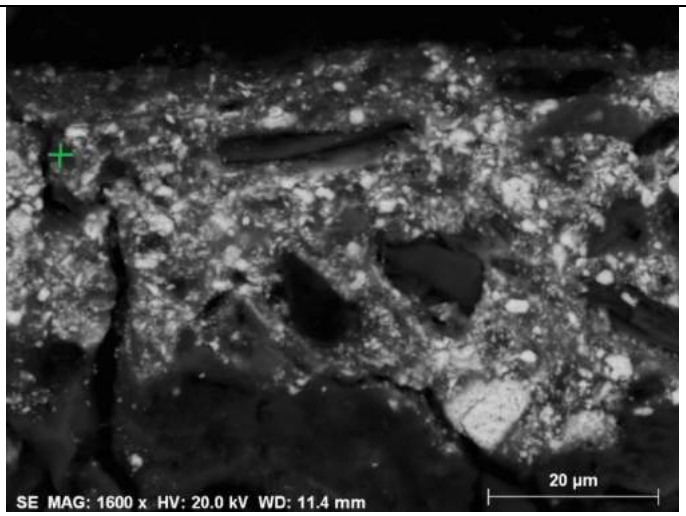


Figura 197: Análise de uma partícula da camada 3 (azul)

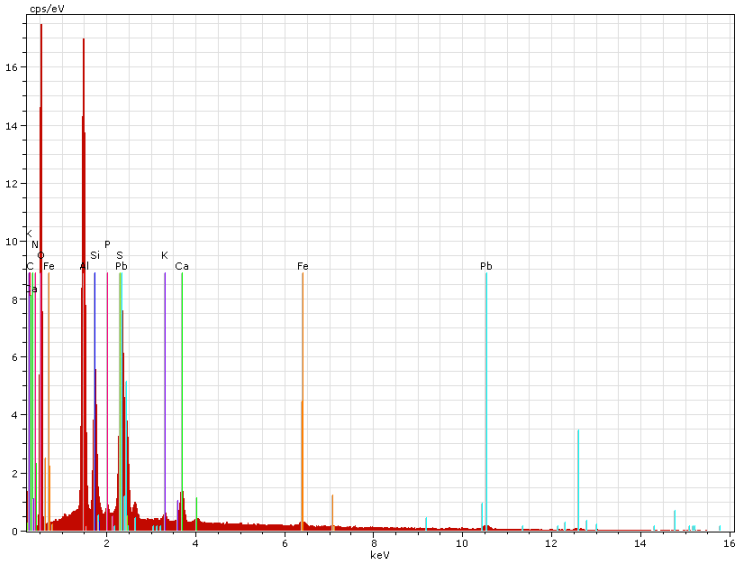


Figura 198: Espectro EDX da área referida acima – silicato (?)

Tabela 45: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	39.33	47.12	53.42	4.87	0.486	0.969	1.000	1.000
C	6	K-series	18.51	22.18	33.50	2.77	0.361	0.614	1.000	1.000
Pb	82	L-series	9.37	11.23	0.98	0.43	0.101	0.947	1.000	1.176
Al	13	K-series	9.33	11.17	7.51	0.48	0.052	2.120	1.000	1.006
Si	14	K-series	2.64	3.17	2.05	0.14	0.011	2.826	1.000	1.007
S	16	K-series	2.13	2.55	1.44	0.11	0.009	2.798	1.000	1.011
Ca	20	K-series	1.33	1.59	0.72	0.07	0.005	2.967	1.000	1.024
Fe	26	K-series	0.57	0.68	0.22	0.05	0.002	2.880	1.000	1.109
K	19	K-series	0.14	0.17	0.08	0.03	0.001	3.124	1.000	1.022
P	15	K-series	0.12	0.14	0.08	0.03	0.001	2.524	1.000	1.011
		Total:	83.47	100.00	100.00					

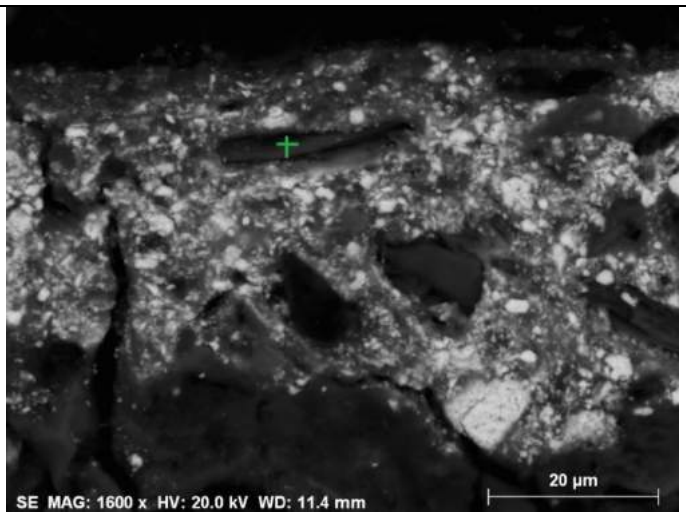


Figura 199: Análise de uma partícula da camada 3 (azul)

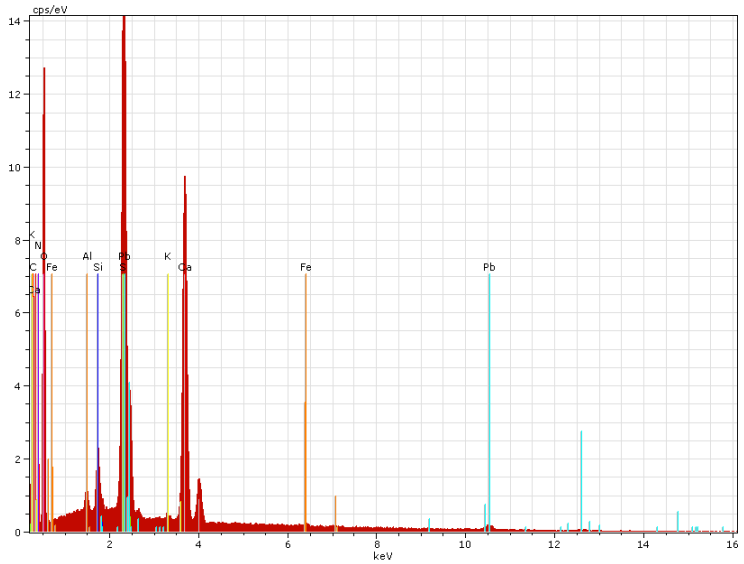


Figura 200: Espectro EDX da área referida acima – sulfato de cálcio

Tabela 46: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	43.96	46.19	54.30	5.53	0.622	0.742	1.000	1.000
C	6	K-series	19.76	20.76	32.51	2.91	0.470	0.441	1.000	1.000
Ca	20	K-series	12.79	13.44	6.31	0.41	0.058	2.284	1.000	1.018
Pb	82	L-series	8.91	9.36	0.85	0.41	0.109	0.742	1.000	1.162
S	16	K-series	8.47	8.90	5.22	0.33	0.041	2.144	1.000	1.016
Si	14	K-series	0.73	0.76	0.51	0.06	0.003	2.159	1.000	1.014
Fe	26	K-series	0.27	0.29	0.10	0.04	0.001	2.234	1.000	1.082
Al	13	K-series	0.26	0.27	0.19	0.04	0.002	1.618	1.000	1.009
K	19	K-series	0.04	0.04	0.02	0.00	0.000	2.403	1.000	1.042
		Total:	95.18	100.00	100.00					

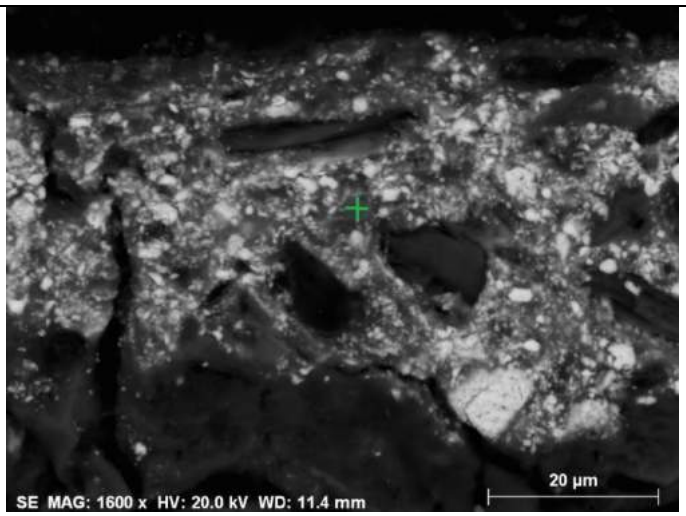


Figura 201: Análise de uma partícula da camada 3 (azul)

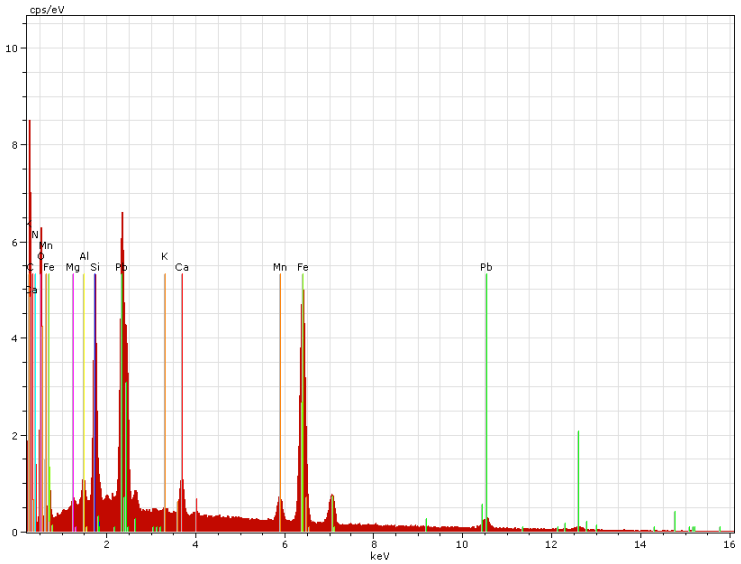


Figura 202: Espectro EDX da área referida acima – azul da Prússia

Tabela 47: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	29.01	30.84	53.66	3.88
O	8	K-series	21.75	23.13	30.21	2.94
Fe	26	K-series	19.84	21.10	7.89	0.57
Pb	82	L-series	16.13	17.15	1.73	0.63
Si	14	K-series	2.56	2.73	2.03	0.14
N	7	K-series	1.90	2.02	3.02	0.57
Mn	25	K-series	1.53	1.63	0.62	0.08
Ca	20	K-series	0.95	1.01	0.53	0.06
Al	13	K-series	0.29	0.30	0.24	0.04
Mg	12	K-series	0.09	0.09	0.08	0.03
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	94.04	100.00	100.00	

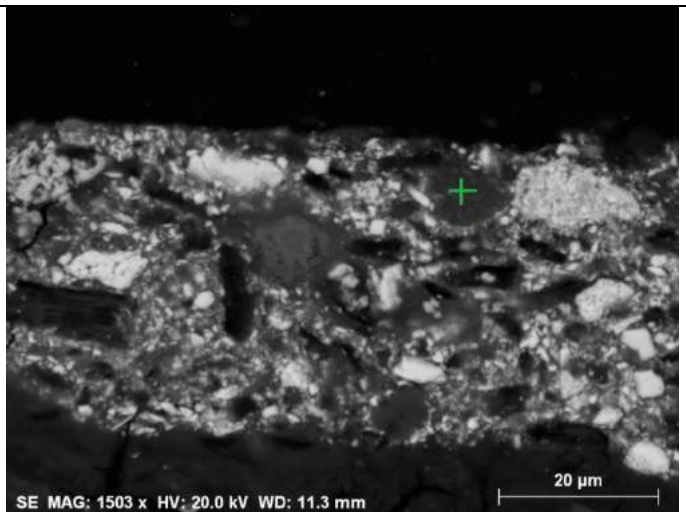


Figura 203: Análise de uma partícula da camada 3 (azul)

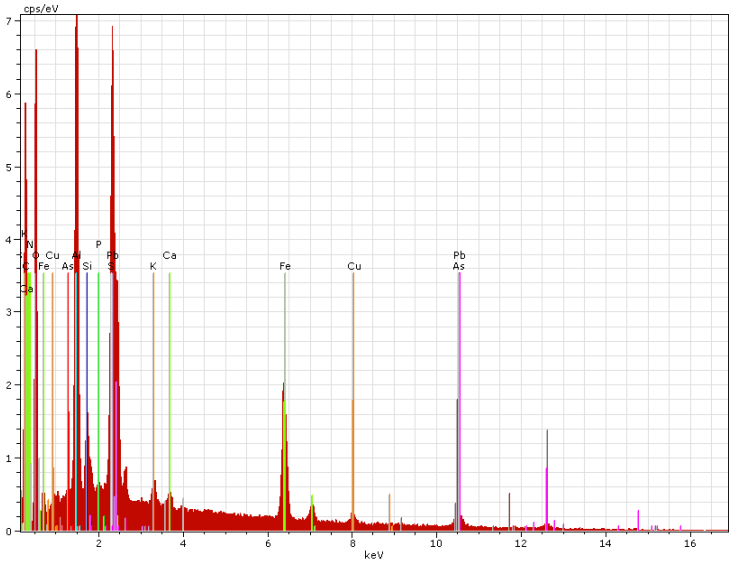


Figura 204: Espectro EDX da área referida acima – ?

Tabela 48: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	25.31	30.17	49.86	3.62	0.553	0.546	1.000	1.000
O	8	K-series	24.60	29.33	36.39	3.33	0.334	0.879	1.000	1.000
Pb	82	L-series	13.98	16.67	1.60	0.59	0.172	0.857	1.000	1.132
Fe	26	K-series	8.46	10.09	3.59	0.27	0.035	2.653	1.000	1.090
Al	13	K-series	6.05	7.21	5.30	0.32	0.035	2.030	1.000	1.006
S	16	K-series	2.13	2.55	1.58	0.11	0.009	2.652	1.000	1.014
Cu	29	K-series	1.17	1.40	0.44	0.08	0.005	2.244	1.000	1.160
As	33	K-series	0.76	0.90	0.24	0.09	0.005	1.449	1.000	1.257
Si	14	K-series	0.66	0.78	0.55	0.06	0.003	2.696	1.000	1.009
K	19	K-series	0.44	0.52	0.26	0.04	0.002	2.934	1.000	1.024
Ca	20	K-series	0.32	0.38	0.19	0.04	0.001	2.777	1.000	1.031
P	15	K-series	0.01	0.02	0.01	0.00	0.000	2.400	1.000	1.014
		Total:	83.88	100.00	100.00					

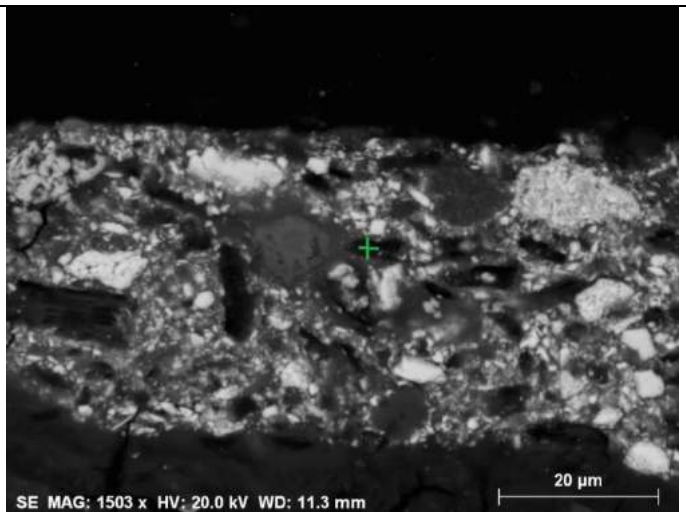


Figura 205: Análise de uma partícula da camada 3 (azul)

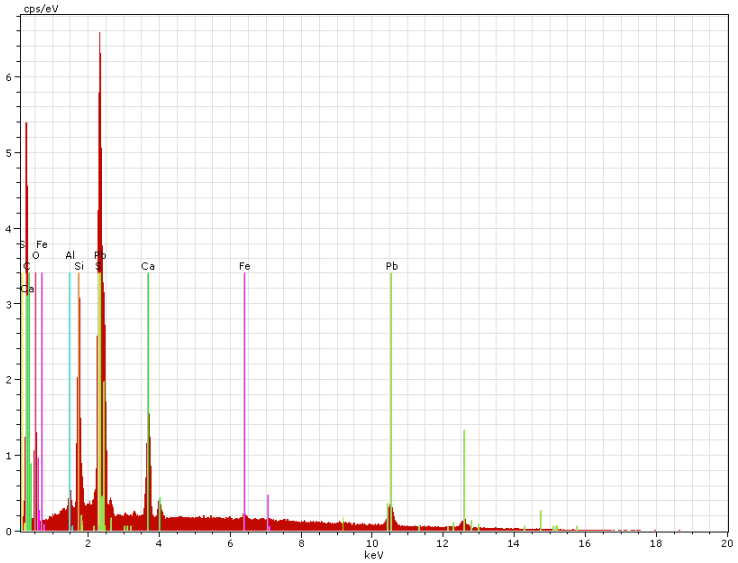


Figura 206: Espectro EDX da área referida acima – ?

Tabela 49: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	37.43	36.89	3.90	1.32	0.406	0.802	1.000	1.134
C	6	K-series	35.63	35.11	64.13	4.74	0.624	0.562	1.000	1.000
O	8	K-series	19.59	19.30	26.47	2.85	0.185	1.046	1.000	1.000
Ca	20	K-series	3.58	3.52	1.93	0.14	0.012	2.827	1.000	1.026
S	16	K-series	2.74	2.70	1.85	0.13	0.010	2.780	1.000	1.019
Si	14	K-series	1.98	1.95	1.52	0.11	0.007	2.873	1.000	1.015
Fe	26	K-series	0.53	0.52	0.21	0.05	0.002	2.595	1.000	1.115
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.011
		Total:	101.48	100.00	100.00					

Tabela 50: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por μ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Azul	Óleo; branco de chumbo; azul da Prússia; carboxilatos; vestígios de carbonato de cálcio; sulfato de cálcio; ocres; pigmento azul à base de cobre (azurite)
2	Branca	Branco de chumbo; ocre; carbonato de cálcio; carvão vegetal
1	Castanha (na micrografia eletrónica verifica-se que a camada é constituída por três estratos)	Camada 1.3: Esmalte Camada 1.2: Branco de chumbo; carbonato de cálcio; material orgânico Camada 1.1: Esmalte; ocre

Amostra VM16: castanho, sombra.

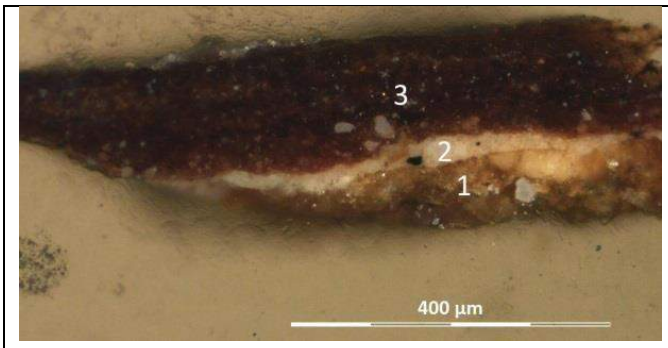


Figura 207: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (109 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (32 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (87 µm)

Amostra VM17: amarelo esverdeado, luz.

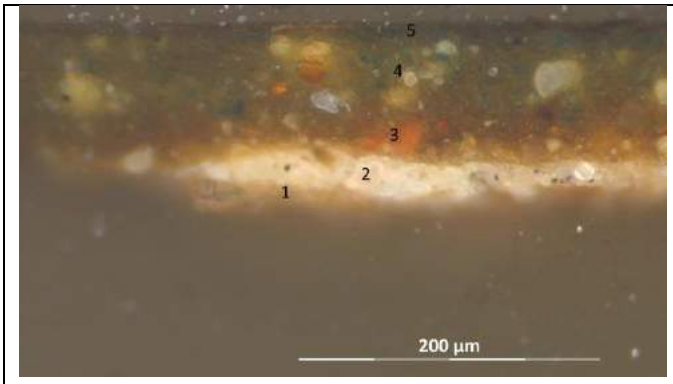


Figura 208: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada verde escura (5 µm)
4 – Camada verde (59 µm)
3 – Camada castanha amarelada (30 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (26 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

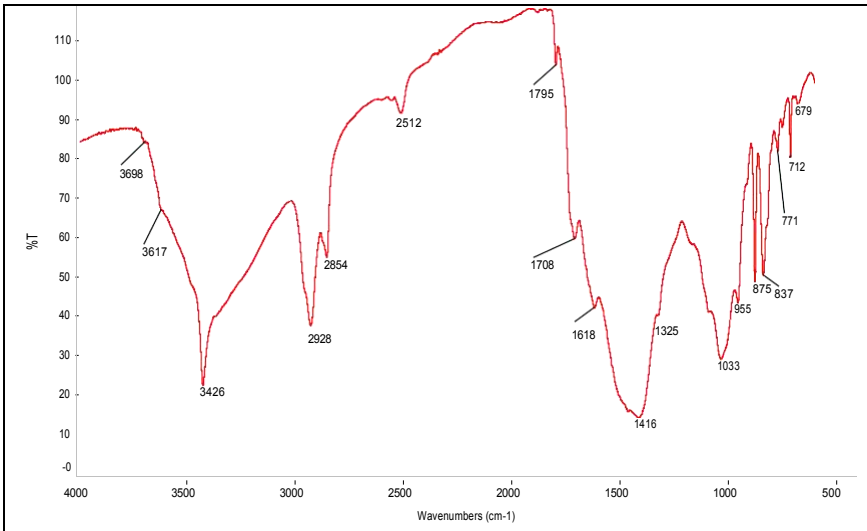


Figura 209: Espectro de IV da camada 3 (verde)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Carbonato de cálcio
- Minerais do grupo da caulinite
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

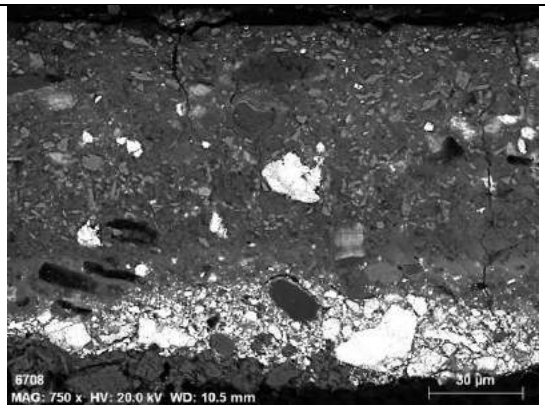


Figura 210: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

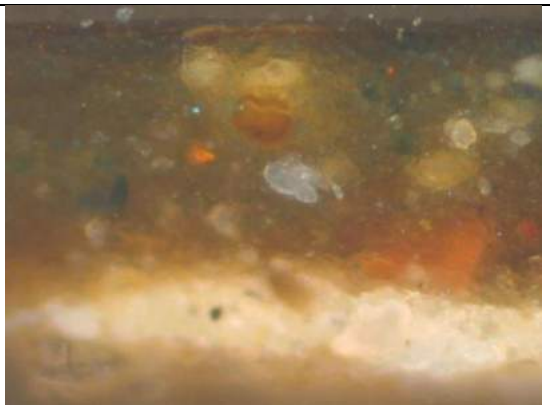


Figura 211: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

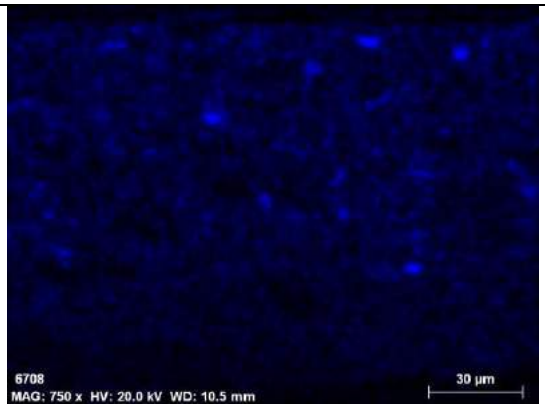


Figura 212: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

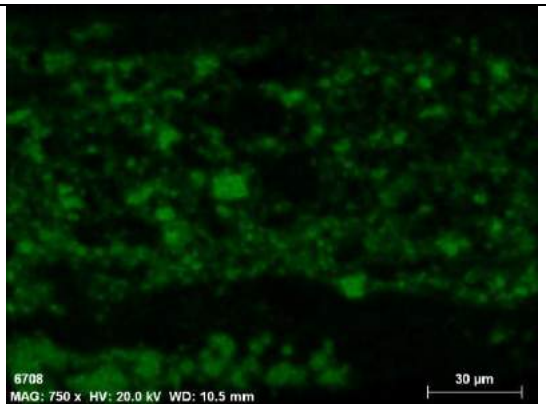


Figura 213: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

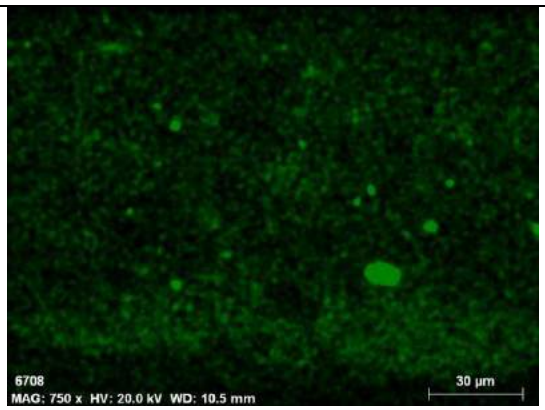


Figura 214: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

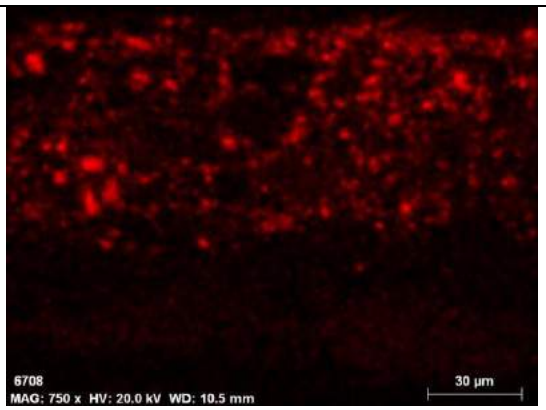


Figura 215: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

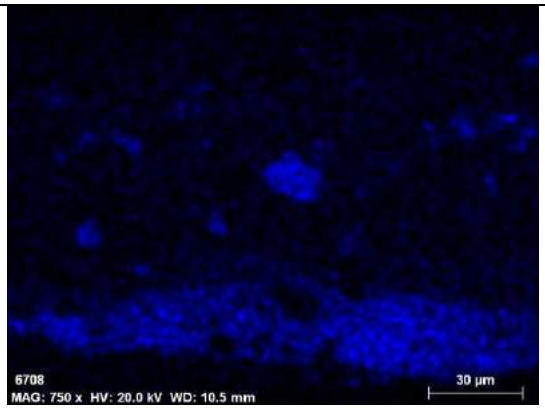


Figura 216: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

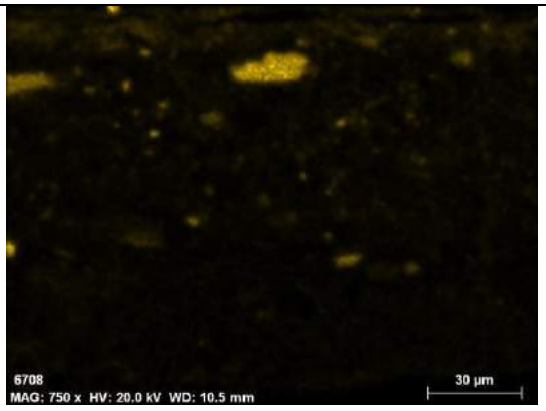


Figura 217: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

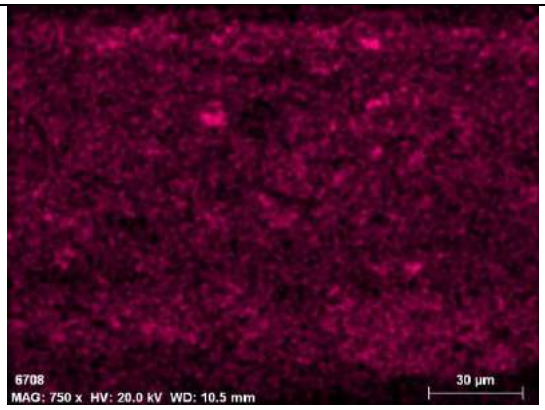


Figura 218: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

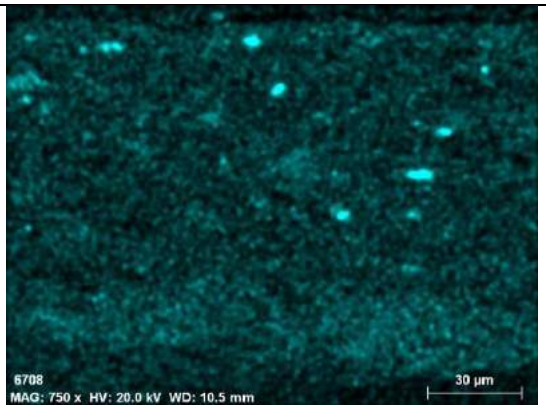


Figura 219: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

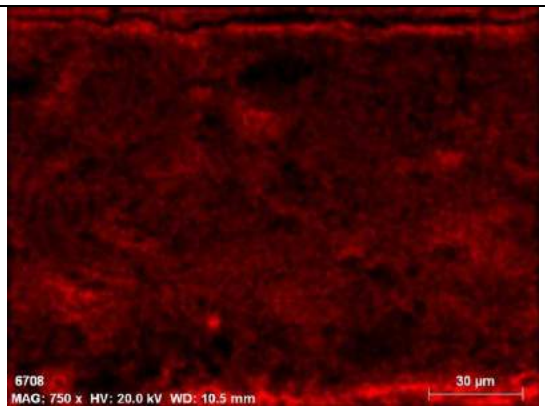


Figura 220: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

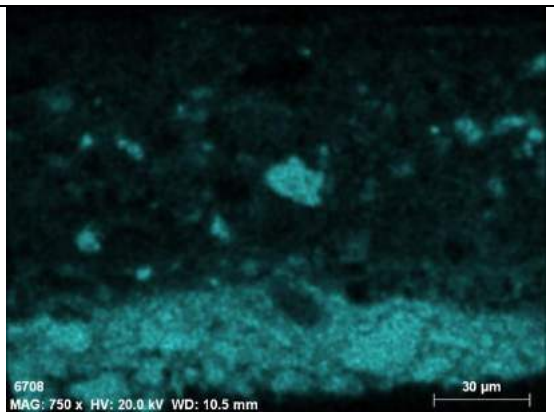


Figura 221: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[7]

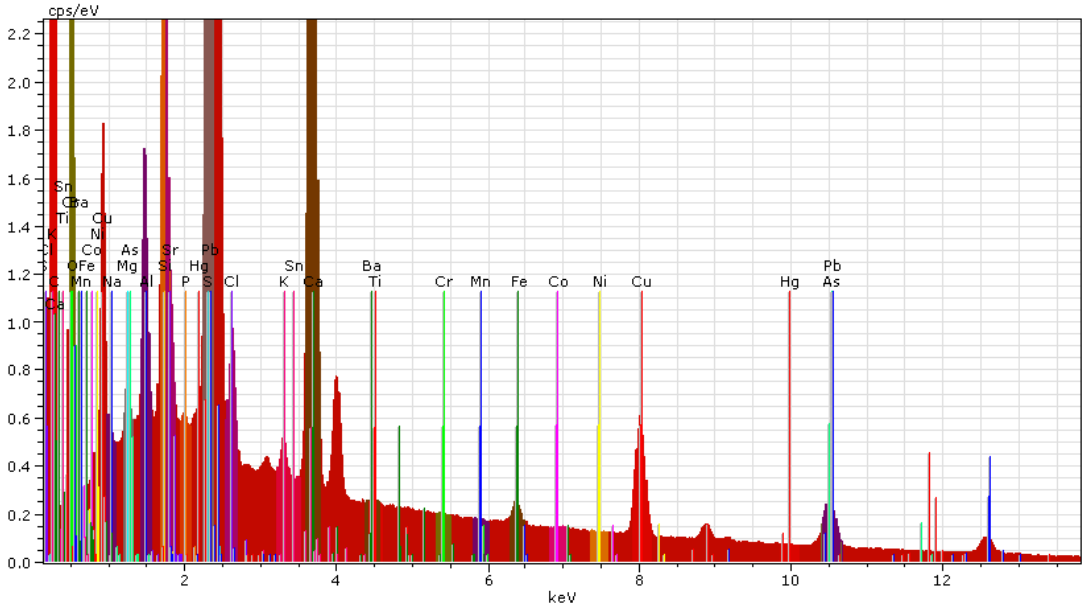


Figura 222: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[7] *Ibidem.*

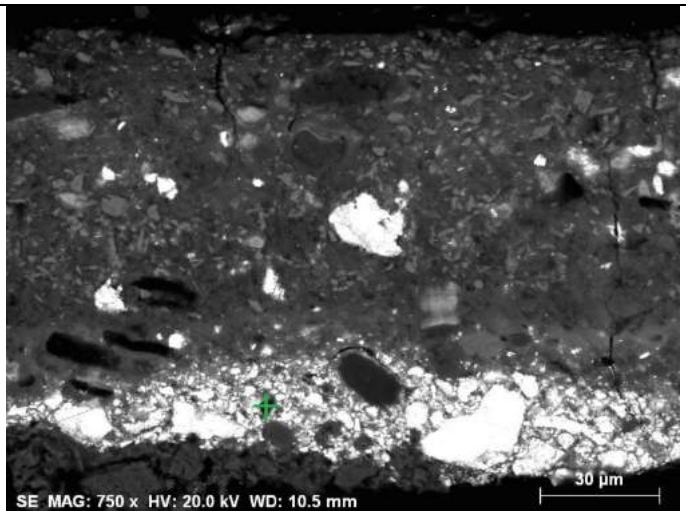


Figura 223: Análise de uma partícula preta da camada 2 (imprimadura branca)

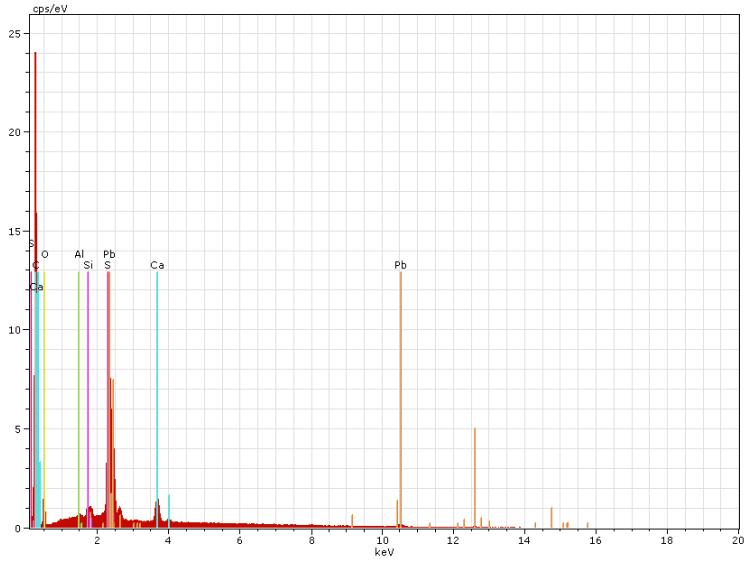


Figura 224: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 51: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	44.68	68.46	83.21	5.27
O	8	K-series	10.32	15.82	14.43	1.57
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	14	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
S	16	K-series	1.18	1.81	0.82	0.07
Ca	20	K-series	1.22	1.87	0.68	0.07
Pb	82	L-series	7.86	12.05	0.85	0.35
		Total:	65.26	100.00	100.00	

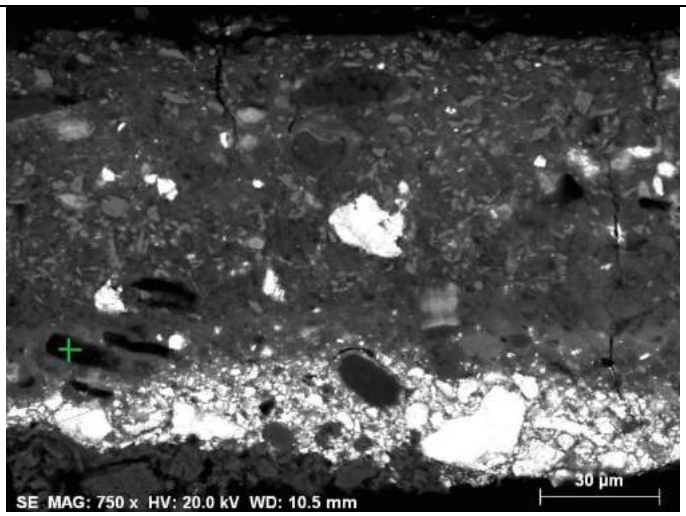


Figura 225: Análise de uma partícula translúcida da camada 3 (castanha amarelada)

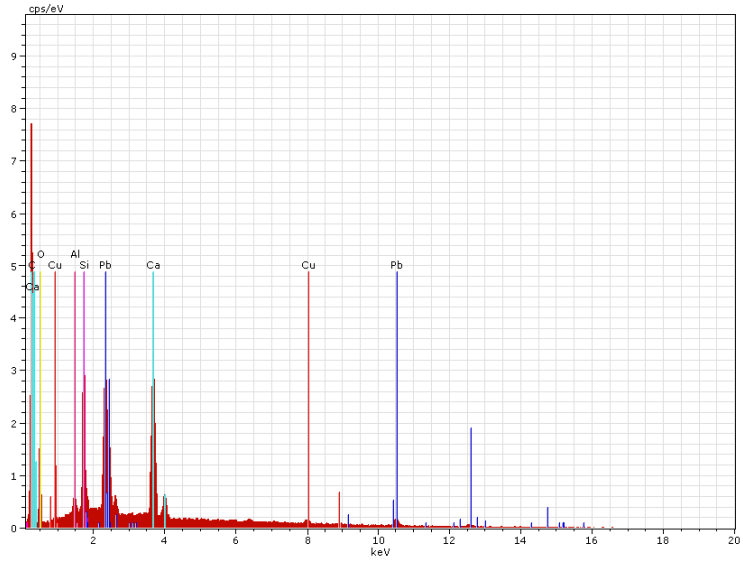


Figura 226: Espectro EDX do ponto referido acima – laca amarela (corante em substrato de cálcio) (?)

Tabela 52: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	36.24	45.44	67.41	4.71	0.732	0.620	1.000	1.000
O	8	K-series	17.86	22.39	24.94	2.69	0.182	1.228	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.14	0.17	0.11	0.04	0.001	2.622	1.000	1.009
Si	14	K-series	1.98	2.48	1.57	0.11	0.007	3.477	1.000	1.011
Ca	20	K-series	6.98	8.75	3.89	0.24	0.024	3.548	1.000	1.024
Cu	29	K-series	1.19	1.49	0.42	0.08	0.004	2.829	1.000	1.202
Pb	82	L-series	15.37	19.27	1.66	0.65	0.157	1.073	1.000	1.144
		Total:	79.76	100.00	100.00					

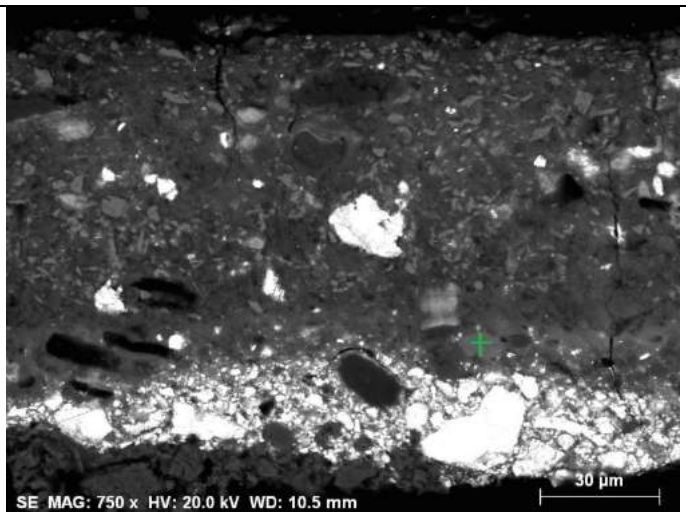


Figura 227: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (castanha amarelada)

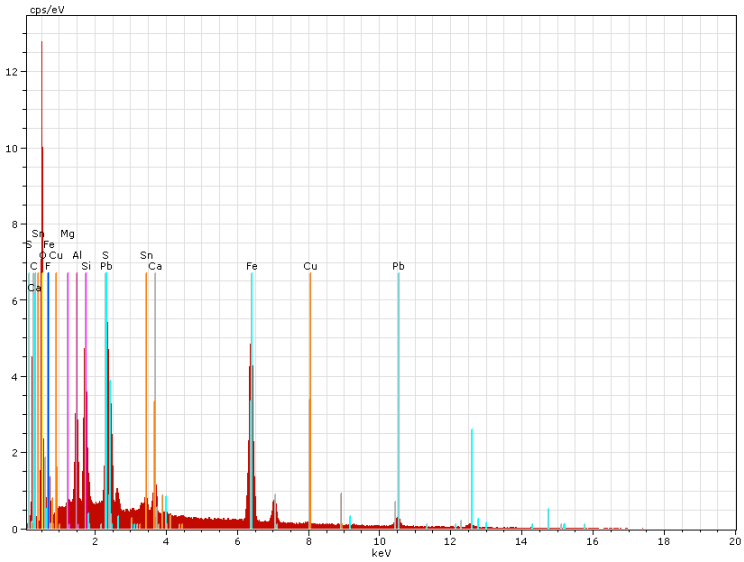


Figura 228: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre + amarelo de chumbo e estanho (vestígios)

Tabela 53: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	24.24	23.19	41.14	3.41	0.594	0.391	1.000	1.000
O	8	K-series	35.08	33.56	44.69	4.45	0.537	0.625	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.21	0.20	0.18	0.04	0.001	1.390	1.000	1.005
Al	13	K-series	2.68	2.56	2.02	0.16	0.017	1.502	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.99	2.86	2.17	0.16	0.014	1.995	1.000	1.008
S	16	K-series	0.48	0.46	0.30	0.05	0.002	1.963	1.000	1.015
Ca	20	K-series	1.06	1.01	0.54	0.06	0.005	2.058	1.000	1.035
Fe	26	K-series	18.71	17.90	6.83	0.54	0.085	1.968	1.000	1.073
Cu	29	K-series	0.78	0.74	0.25	0.07	0.004	1.666	1.000	1.133
Sn	50	L-series	1.28	1.23	0.22	0.07	0.008	1.432	1.000	1.023
Pb	82	L-series	17.02	16.28	1.67	0.67	0.227	0.637	1.000	1.125
		Total:	104.52	100.00	100.00					

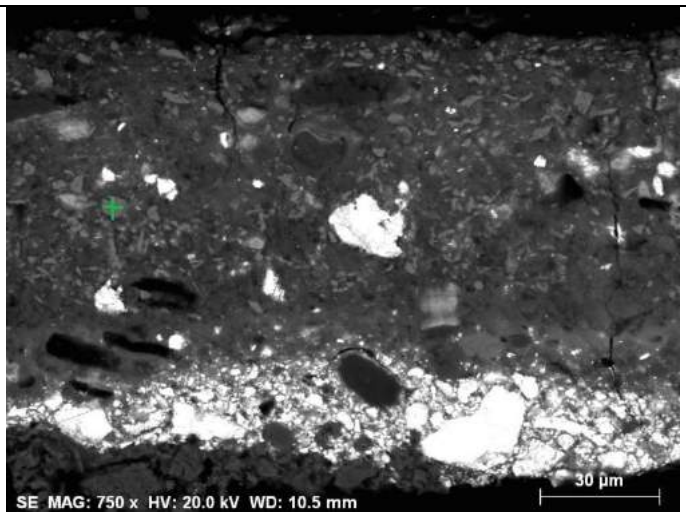


Figura 229: Análise de uma partícula azul da camada 4 (verde)

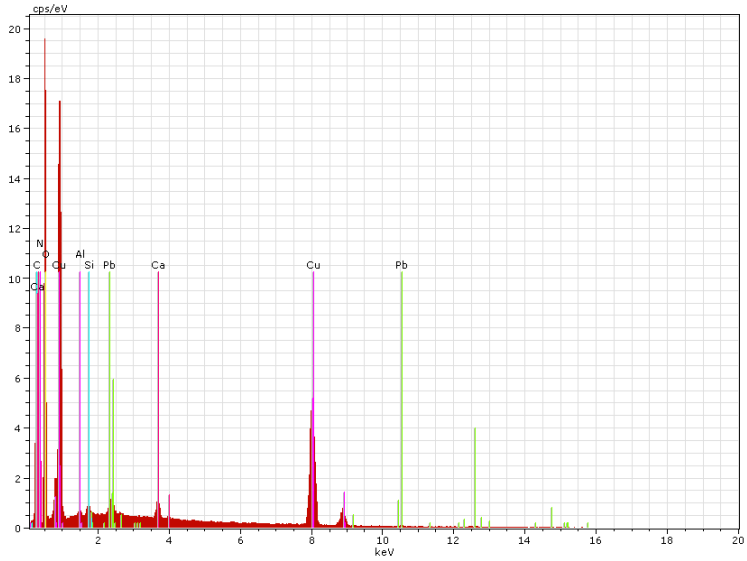


Figura 230: Espectro EDX do ponto referido acima – pigmento de cobre (azurite)

Tabela 54: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	21.85	19.77	33.97	3.18	0.587	0.337	1.000	1.000
O	8	K-series	46.24	41.82	53.95	5.61	0.820	0.510	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.20	0.18	0.14	0.04	0.001	1.307	1.000	1.003
Si	14	K-series	0.29	0.26	0.19	0.04	0.001	1.748	1.000	1.005
Ca	20	K-series	0.88	0.79	0.41	0.06	0.004	1.874	1.000	1.039
Cu	29	K-series	37.52	33.94	11.02	1.06	0.199	1.603	1.000	1.066
Pb	82	L-series	3.58	3.24	0.32	0.23	0.047	0.630	1.000	1.094
		Total:	110.55	100.00	100.00					

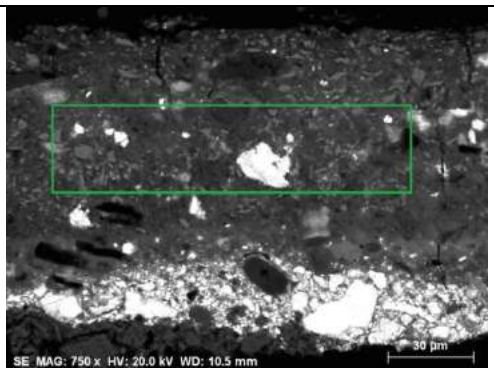


Figura 231: Análise de uma área da camada 4 (verde)

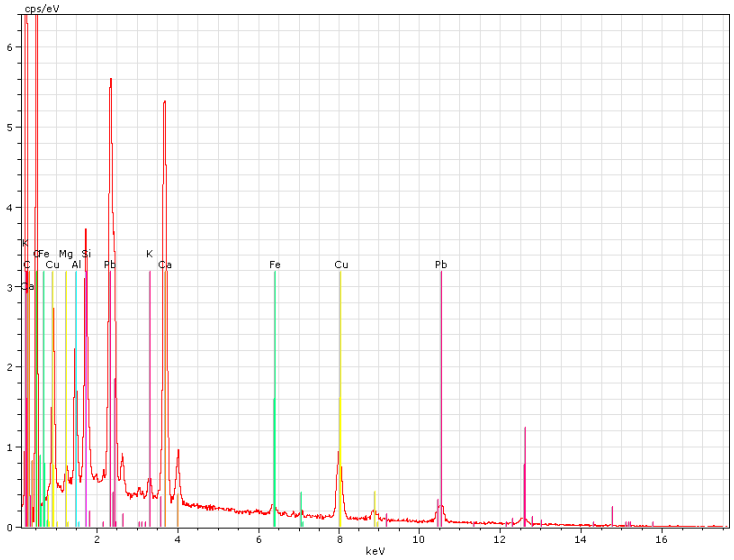


Figura 232: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo + pigmento de cobre + ocres + carbonato de cálcio

Tabela 55: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	22.63	22.41	40.42	3.22	0.514	0.436	1.000	1.000
O	8	K-series	34.10	33.77	45.72	4.50	0.458	0.738	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.40	0.40	0.35	0.05	0.003	1.506	1.000	1.005
Al	13	K-series	1.57	1.56	1.25	0.11	0.010	1.624	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.20	2.18	1.68	0.12	0.010	2.154	1.000	1.010
K	19	K-series	0.40	0.39	0.22	0.04	0.002	2.325	1.000	1.034
Ca	20	K-series	9.33	9.24	4.99	0.31	0.041	2.198	1.000	1.025
Fe	26	K-series	0.68	0.67	0.26	0.06	0.003	2.082	1.000	1.119
Cu	29	K-series	8.73	8.64	2.95	0.29	0.043	1.755	1.000	1.157
Pb	82	L-series	20.95	20.75	2.17	0.81	0.276	0.666	1.000	1.127
		Total:	100.99	100.00	100.00					

Tabela 56: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Verde-escuro	Camada composta por material orgânico
4	Verde	Óleo; azurite; carbonato de cálcio; oxalatos; ocres; branco de chumbo
3	Castanha amarelada	Carbonato de cálcio; ocres; laca amarela (?)
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; carvão vegetal
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra VM18: carmim, sombra.

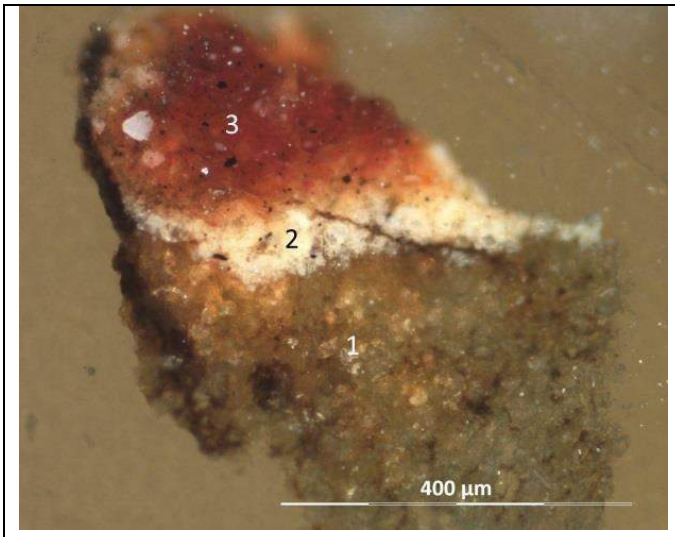


Figura 233: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada carmim
2 – Camada de imprimadura branca
1 – Camada de preparação branca acastanhada
(as espessuras desta amostra não foram retiradas pois pensamos que esta se encontra inclinada)

Amostra VM19: cinzento acastanhado, sombra.

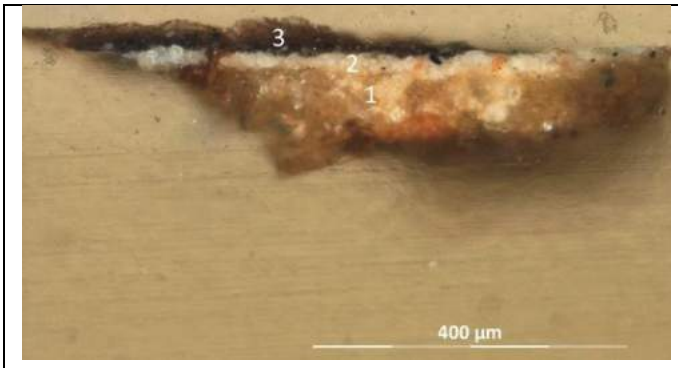


Figura 234: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (38 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (18 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (88 µm)

Amostra VM20: vermelho, luz.

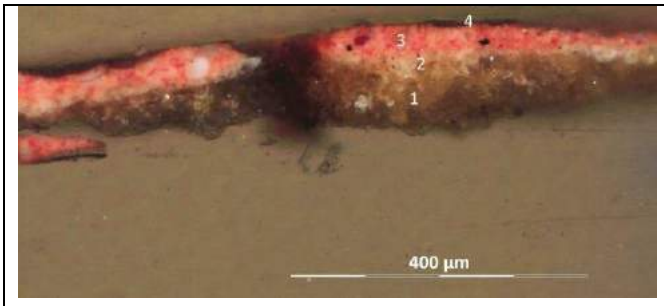


Figura 235: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha escura (velatura?) (7 µm)
3 – Camada vermelha (29 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (15 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (84 µm)

Análise SEM-EDX:

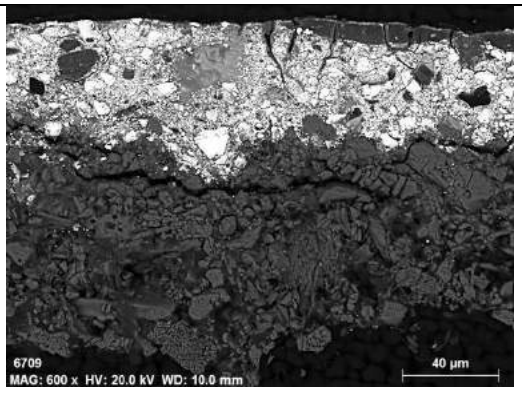


Figura 236: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

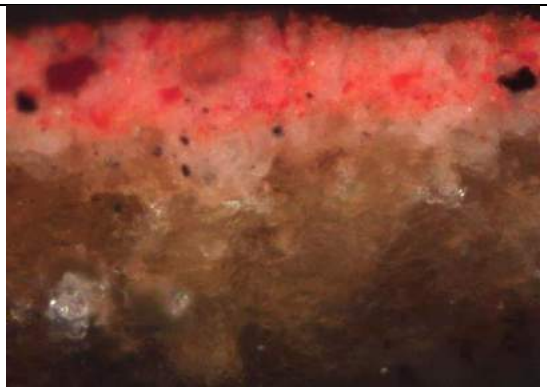


Figura 237: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

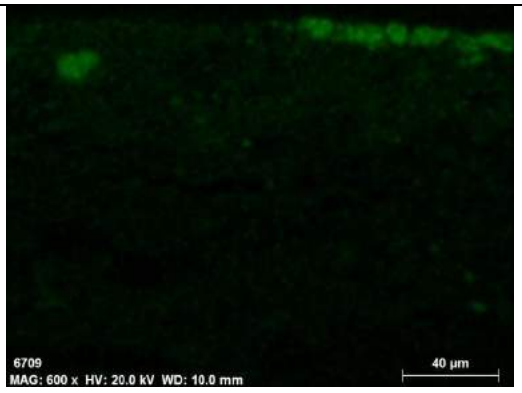


Figura 238: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

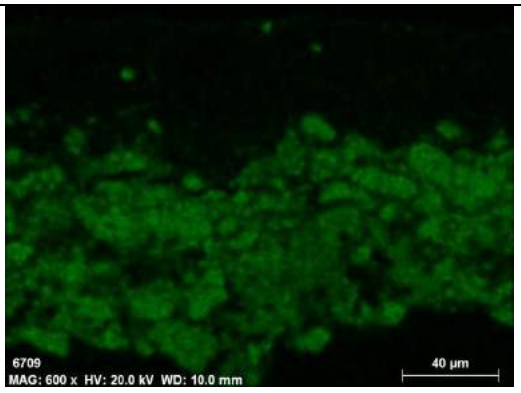


Figura 239: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

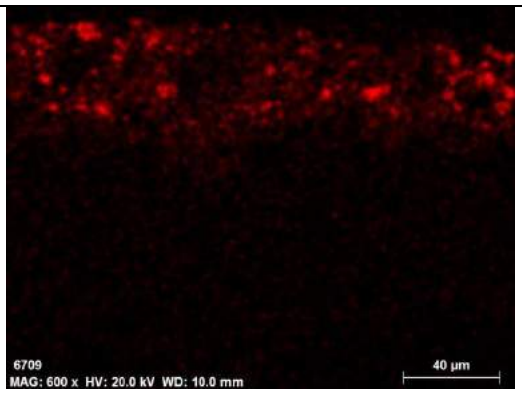


Figura 240: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

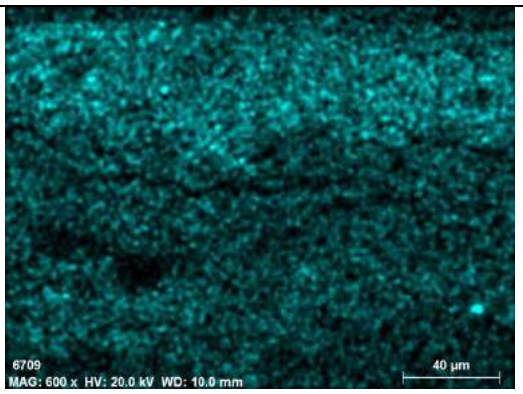


Figura 241: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

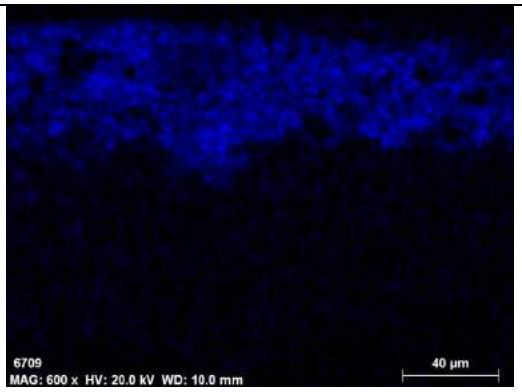


Figura 242: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

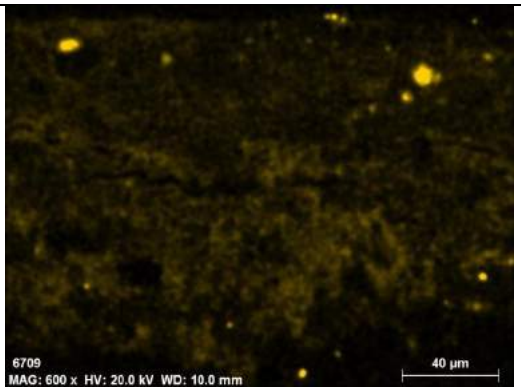


Figura 243: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

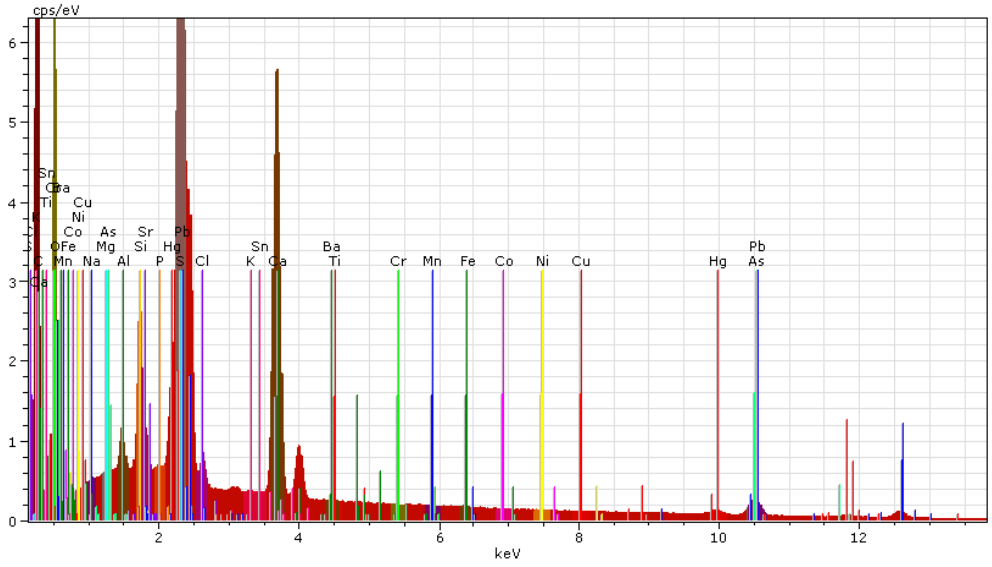


Figura 244: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

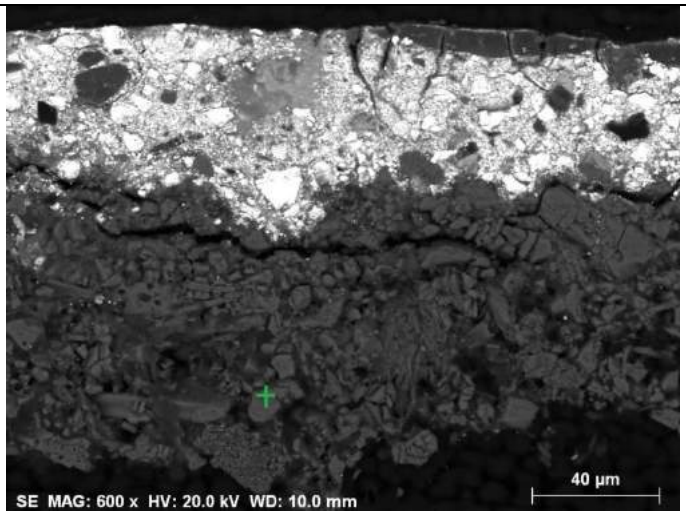


Figura 245: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

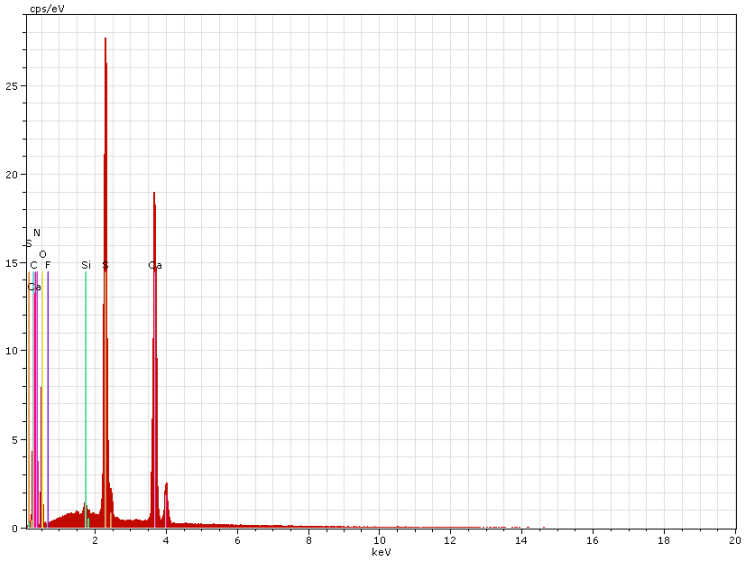


Figura 246: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 57: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	26.01	25.05	37.58	3.88	0.737	0.340	1.000	1.000
O	8	K-series	41.49	39.95	45.00	5.47	0.693	0.577	1.000	1.000
Si	14	K-series	0.37	0.35	0.23	0.04	0.002	1.716	1.000	1.017
S	16	K-series	14.96	14.40	8.09	0.56	0.082	1.728	1.000	1.017
Ca	20	K-series	21.03	20.25	9.10	0.65	0.106	1.892	1.000	1.013
		Total:	103.86	100.00	100.00					

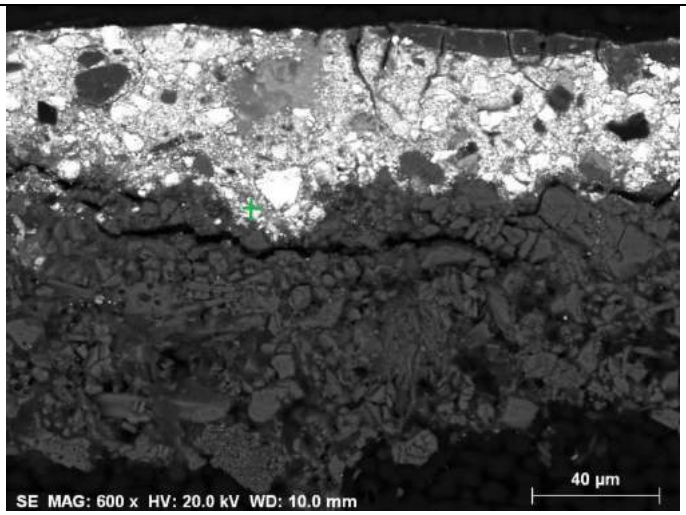


Figura 247: Análise de uma partícula branca da camada 2 (imprimadura branca)

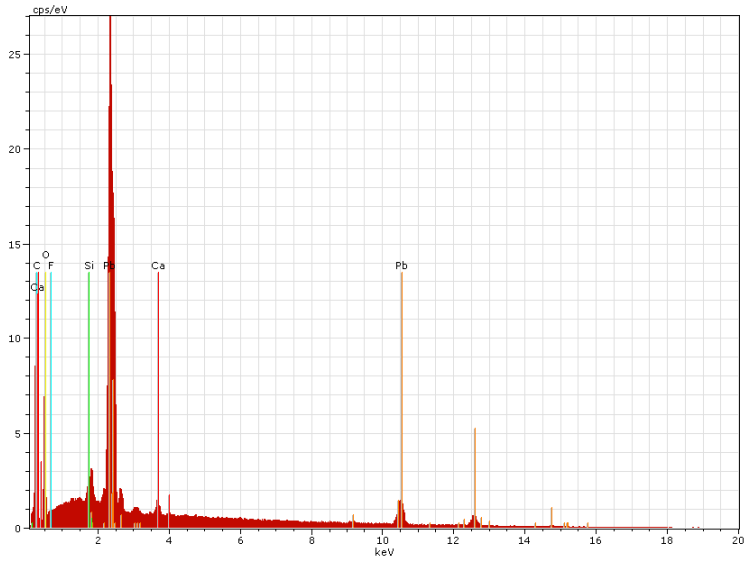


Figura 248: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 58: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	22.08	19.02	48.03	3.16	0.302	0.630	1.000	1.000
O	8	K-series	26.25	22.61	42.86	3.70	0.216	1.045	1.000	1.000
Si	14	K-series	0.23	0.20	0.22	0.04	0.001	2.859	1.000	1.017
Ca	20	K-series	0.70	0.60	0.46	0.06	0.002	2.736	1.000	1.027
Pb	82	L-series	66.85	57.57	8.43	2.22	0.687	0.743	1.000	1.128
		Total:	116.12	100.00	100.00					

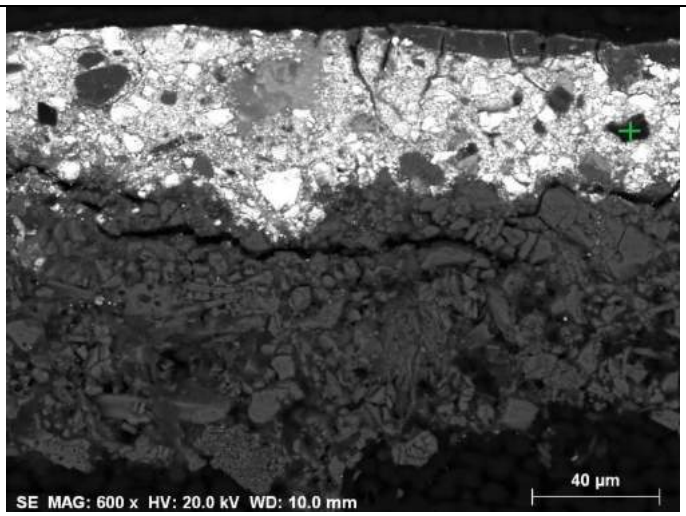


Figura 249: Análise de uma partícula preta da camada 3 (vermelha)

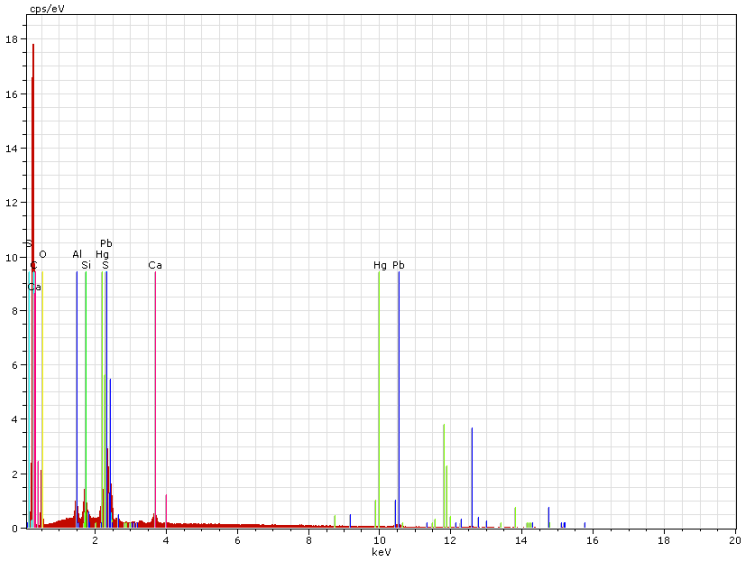


Figura 250: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 59: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	59.47	63.47	80.75	7.07	0.879	0.722	1.000	1.000
O	8	K-series	16.22	17.31	16.53	2.36	0.119	1.454	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.42	0.45	0.25	0.05	0.002	2.891	1.000	1.008
Si	14	K-series	0.54	0.58	0.31	0.05	0.001	3.836	1.000	1.012
S	16	K-series	1.47	1.57	0.75	0.08	0.004	3.768	1.000	1.015
Ca	20	K-series	0.49	0.52	0.20	0.05	0.001	3.935	1.000	1.029
Hg	80	L-series	3.88	4.14	0.32	0.21	0.023	1.422	1.000	1.248
Pb	82	L-series	11.21	11.96	0.88	0.49	0.086	1.201	1.000	1.165
		Total:	93.70	100.00	100.00					

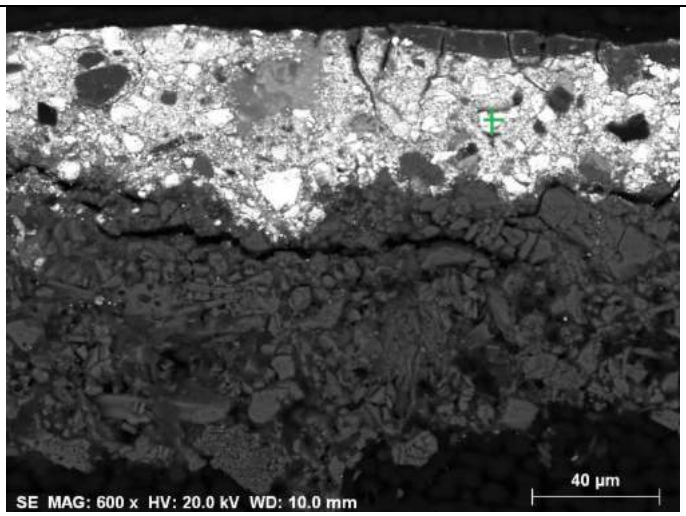


Figura 251: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (vermelha)

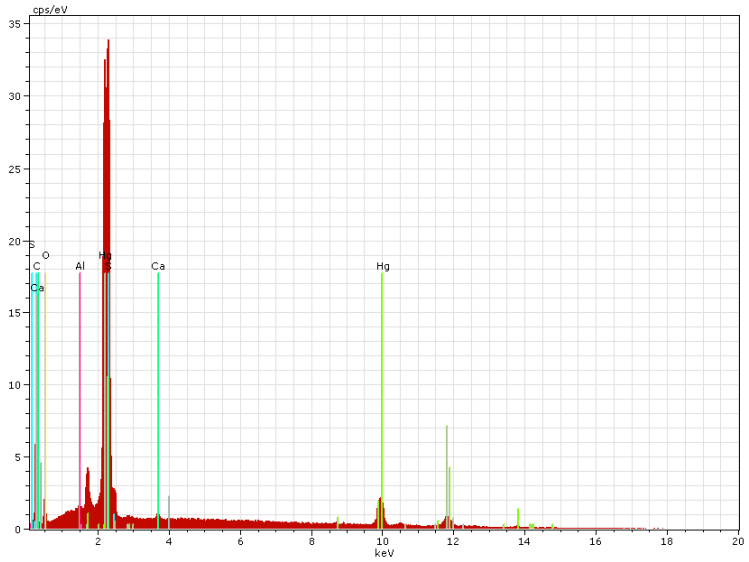


Figura 252: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 60: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	19.82	18.91	62.20	3.06
O	8	K-series	6.51	6.21	15.33	1.19
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
S	16	K-series	7.66	7.31	9.01	0.31
Ca	20	K-series	0.21	0.20	0.20	0.04
Hg	80	L-series	70.59	67.37	13.26	2.23
		Total:	104.79	100.00	100.00	

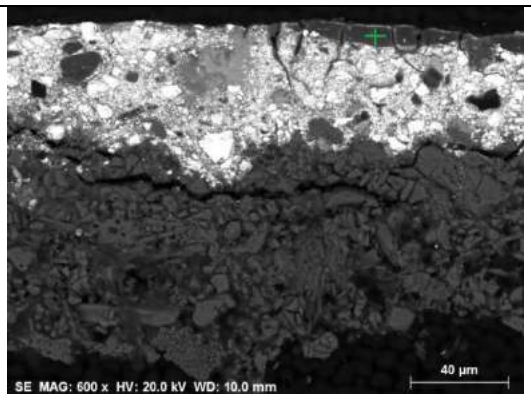


Figura 253: Análise de camada parcial que surge sobre a camada 4 (vermelha escura)

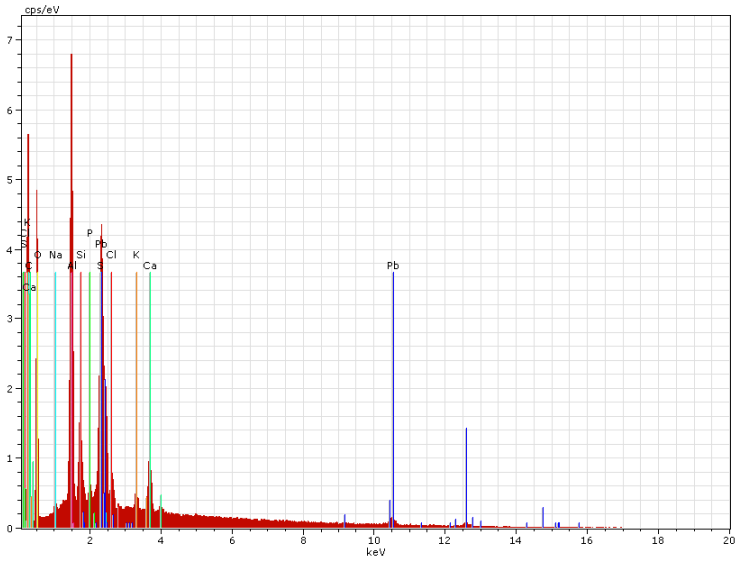


Figura 254: Espectro EDX da área referida acima – laca (corante depositado em substrato de alumínio)

Tabela 61: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	20.58	31.63	49.06	2.95	0.393	0.805	1.000	1.000
O	8	K-series	21.67	33.30	38.78	2.92	0.247	1.349	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.005
Al	13	K-series	5.53	8.49	5.87	0.29	0.029	2.910	1.000	1.007
Si	14	K-series	1.02	1.56	1.04	0.07	0.004	3.861	1.000	1.010
P	15	K-series	0.06	0.09	0.05	0.03	0.000	3.434	1.000	1.015
S	16	K-series	2.21	3.40	1.98	0.11	0.009	3.791	1.000	1.014
Cl	17	K-series	0.43	0.66	0.35	0.04	0.002	3.846	1.000	1.014
K	19	K-series	0.31	0.47	0.22	0.04	0.001	4.184	1.000	1.023
Ca	20	K-series	1.43	2.20	1.02	0.07	0.005	3.958	1.000	1.024
Pb	82	L-series	11.84	18.19	1.64	0.50	0.130	1.207	1.000	1.155
		Total:	65.07	100.00	100.00					

Tabela 62: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Vermelha escura (velatura)	Velatura feita com laca resultante da deposição de corante num substrato de Al
3	Vermelha	Carbonato de cálcio; vermelhão; branco de chumbo; carvão vegetal; silicatos
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; carvão vegetal
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite (?)

Amostra VM21: castanho, luz.

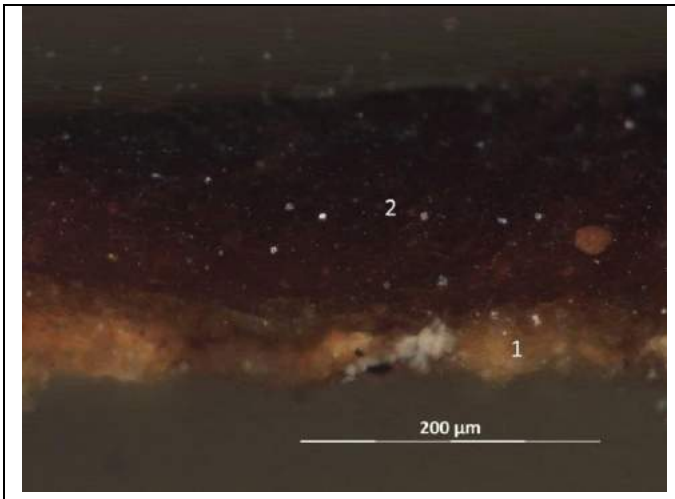


Figura 255: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanha (162 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (55 µm)

(Esta amostra parece estar invertida e, nesse caso, contém exclusivamente camada de preparação e suporte lenhoso – ausência de imprimadura. As dúvidas levaram a não se contabilizar esta amostra.)

Amostra VM22: branco, luz.

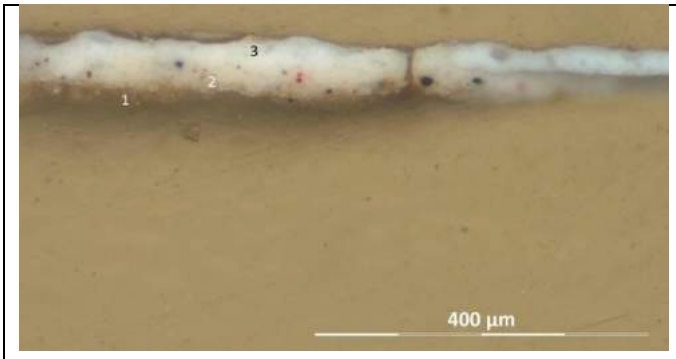


Figura 256: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (41 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (34 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra VM23: cinzento, sombra.

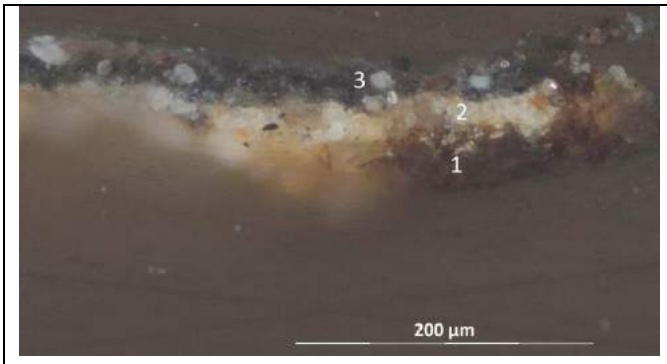


Figura 257: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (26 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (18 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (38 µm)

Análise µ-FTIR:

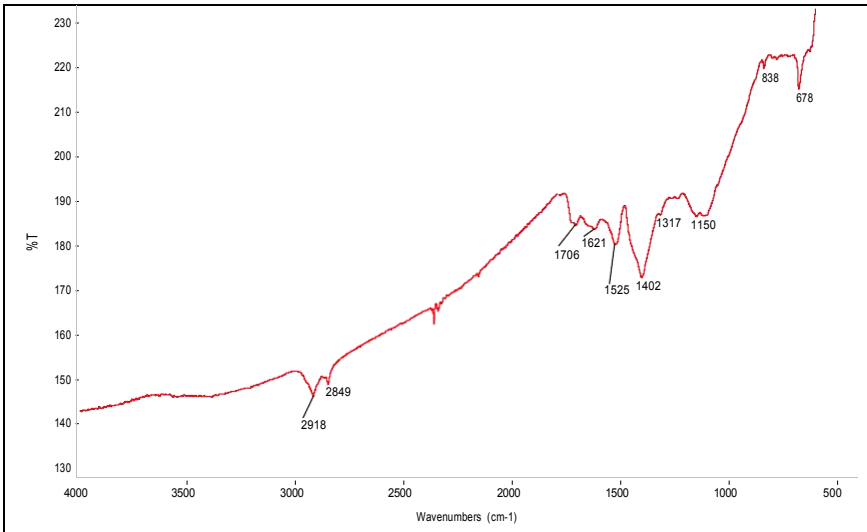


Figura 258: Espectro de IV da camada 2 e 3 (branca e cinzenta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

Amostra VM24: verde, luz.

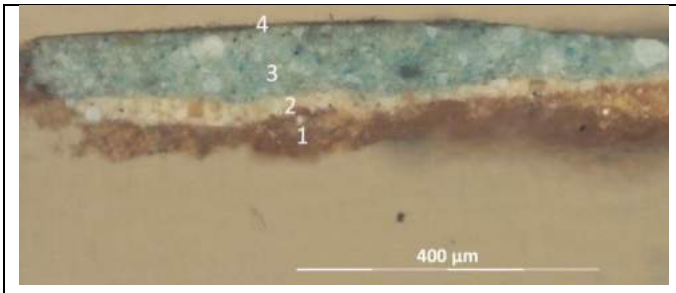


Figura 259: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde escura (7 µm)
3 – Camada azul esverdeada (91 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (30 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (45 µm)

Análise µ-FTIR:

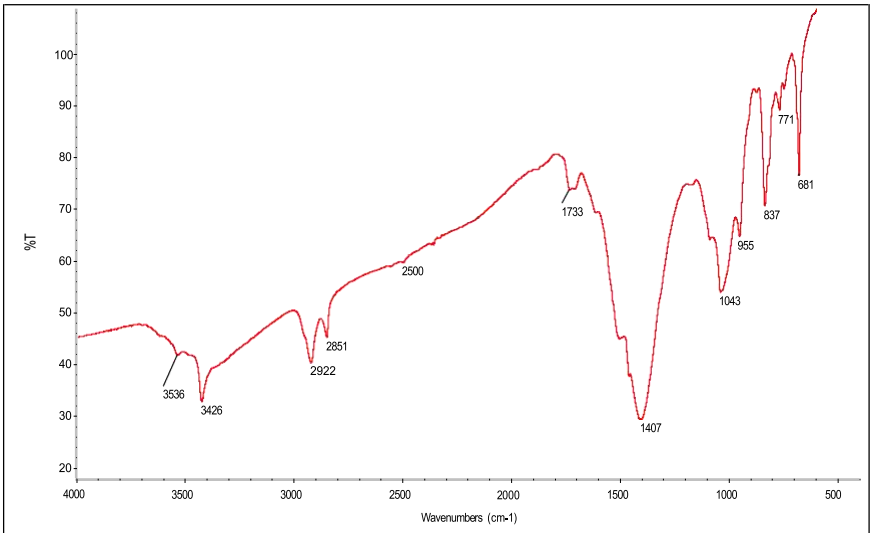


Figura 260: Espectro de IV da camada 3 (azul esverdeada)

Materiais identificados:

- Oleo
- Azurite ou verditer
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite
- Carboxilatos
- Vestígios de carbonato de cálcio

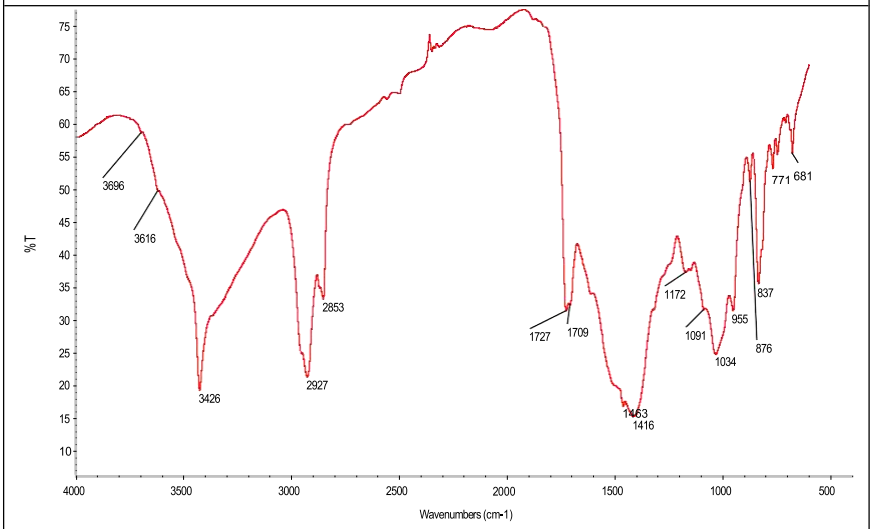


Figura 261: Espectro de IV da camada 4 (verde escuro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Minerais do grupo da caulinite
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Vestígios de carbonato de cálcio

(a diferença entre as duas camadas está na quantidade de branco de chumbo)

Análise SEM-EDX:

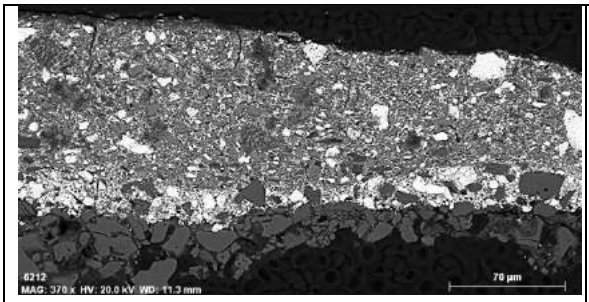


Figura 262: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

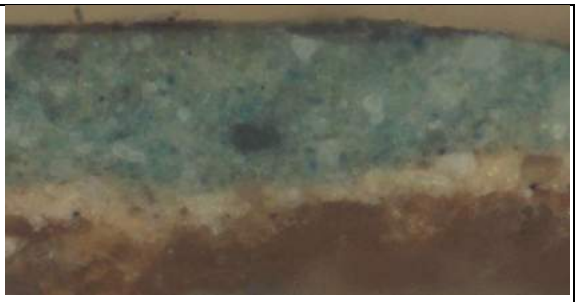


Figura 263: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

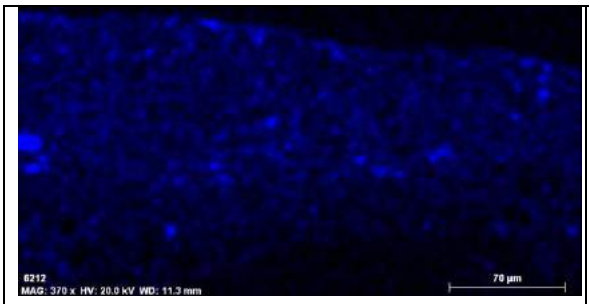


Figura 264: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

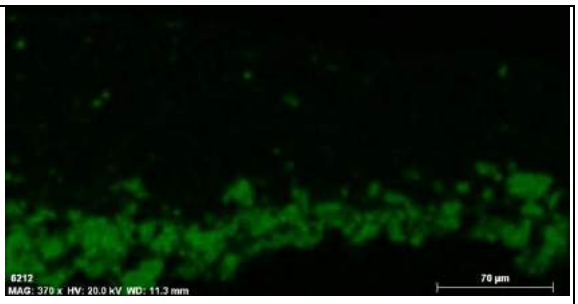


Figura 265: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

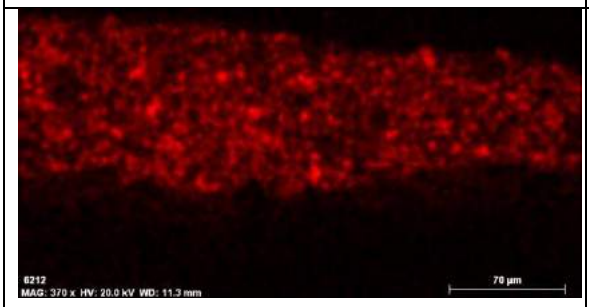


Figura 266: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

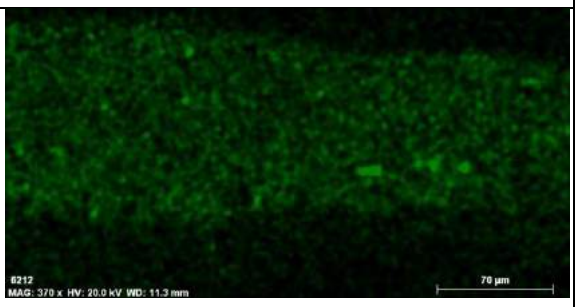


Figura 267: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

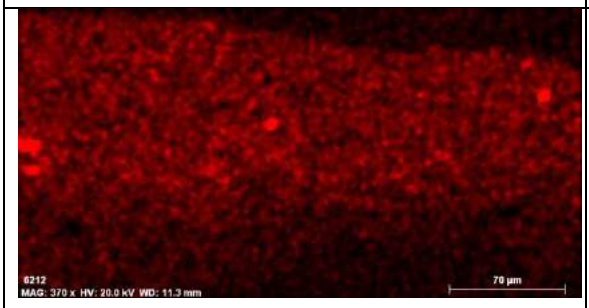


Figura 268: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

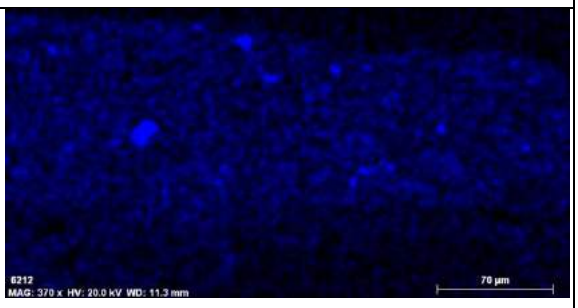


Figura 269: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

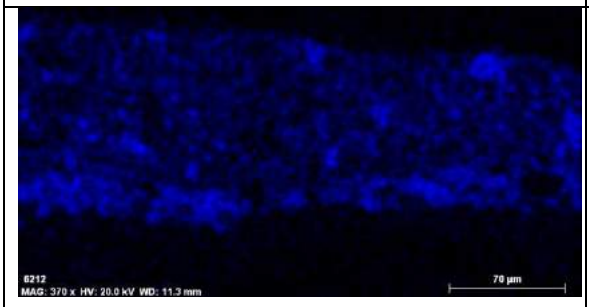


Figura 270: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

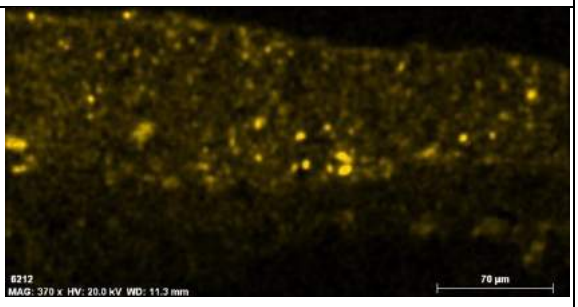


Figura 271: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

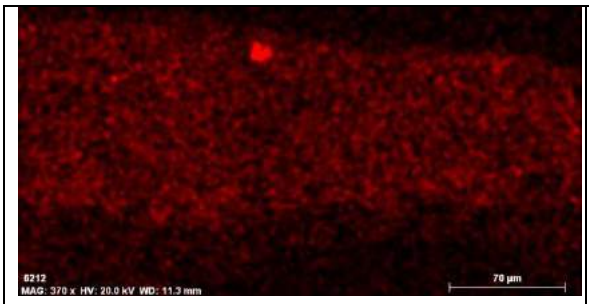


Figura 272: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

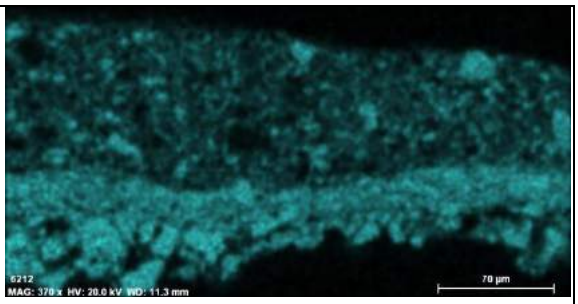


Figura 273: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[8]

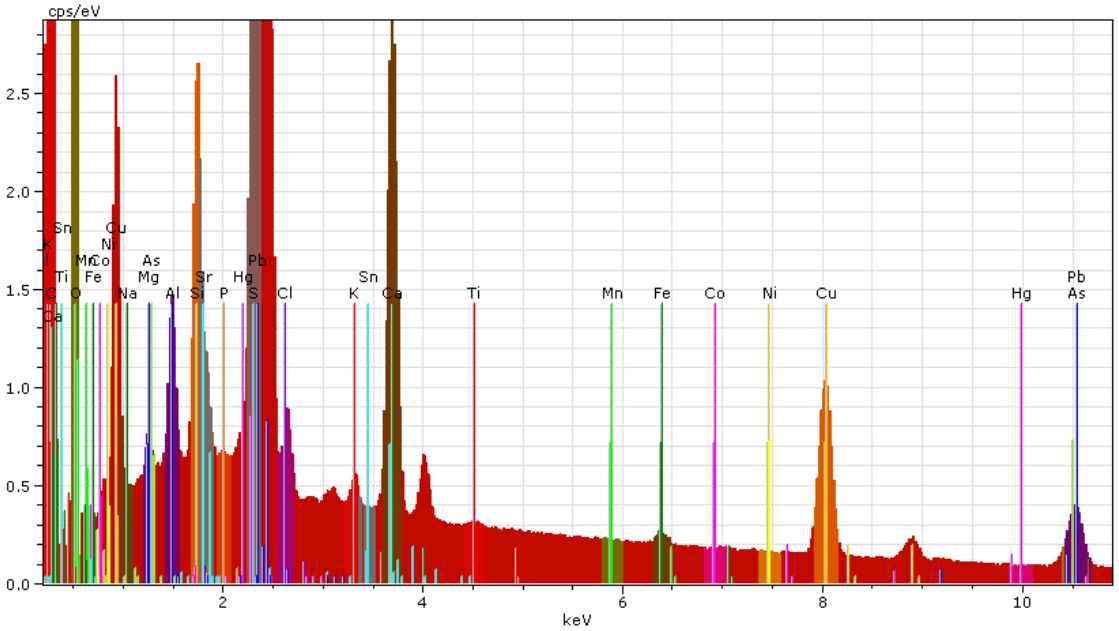


Figura 274: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[8] *Ibidem*.

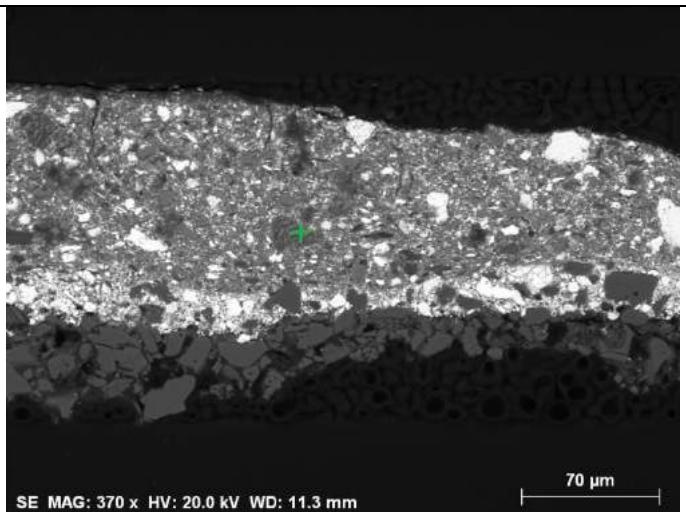


Figura 275: Análise de uma partícula azul da camada 3 (azul esverdeada)

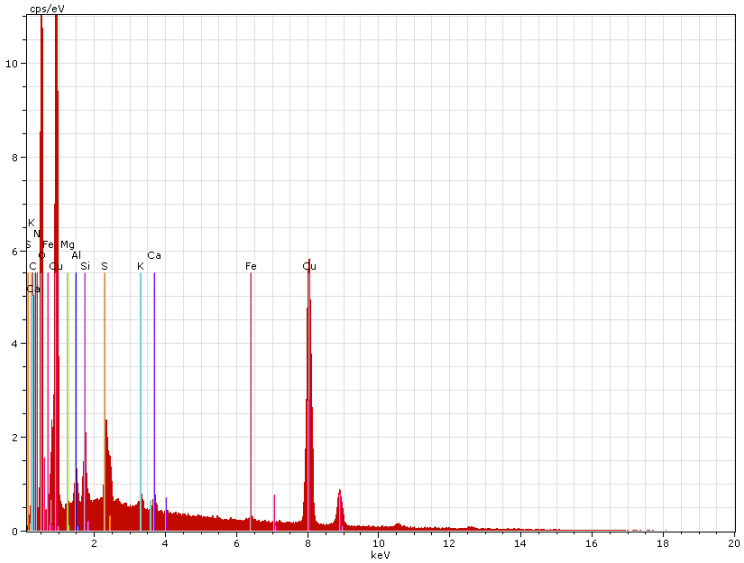


Figura 276: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite ou verditer

Tabela 63: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	43.49	44.46	57.03	5.20	0.805	0.552	1.000	1.000
Cu	29	K-series	34.38	35.15	11.35	0.97	0.188	1.775	1.000	1.054
C	6	K-series	16.92	17.30	29.56	2.57	0.481	0.360	1.000	1.000
S	16	K-series	0.87	0.89	0.57	0.06	0.005	1.880	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.75	0.77	0.56	0.06	0.004	1.877	1.000	1.005
Al	13	K-series	0.68	0.69	0.53	0.06	0.005	1.400	1.000	1.003
Ca	20	K-series	0.24	0.25	0.13	0.04	0.001	2.037	1.000	1.041
Fe	26	K-series	0.19	0.19	0.07	0.04	0.001	2.045	1.000	1.321
K	19	K-series	0.16	0.16	0.09	0.03	0.001	2.134	1.000	1.030
Mg	12	K-series	0.13	0.13	0.11	0.04	0.001	1.284	1.000	1.002
		Total:	97.81	100.00	100.00					

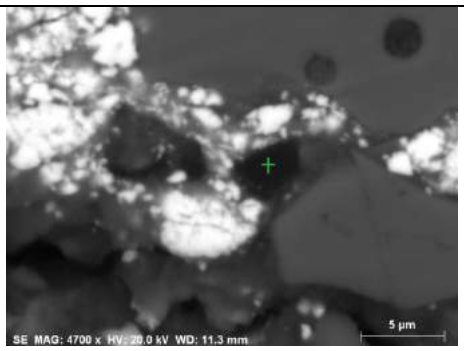


Figura 277: Análise de uma partícula preta da camada 2 (imprimadura branca)

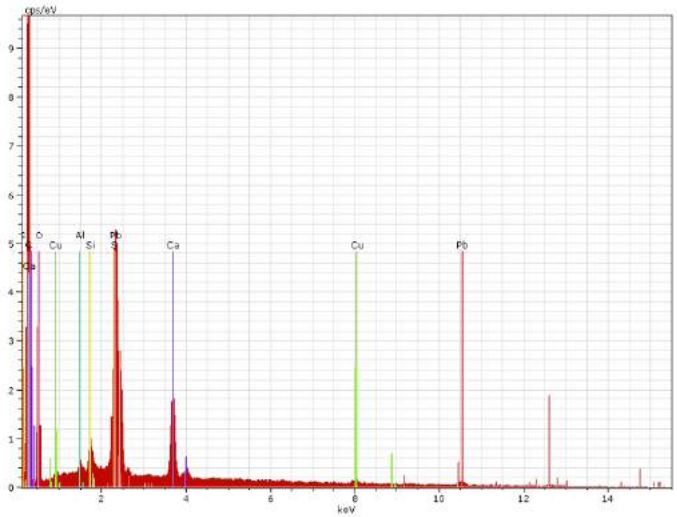


Figura 278: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 64: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	51.81	61.63	75.38	6.55
O	8	K-series	19.62	23.34	21.43	3.03
Pb	82	L-series	6.91	8.22	0.58	0.39
Ca	20	K-series	2.67	3.17	1.16	0.11
S	16	K-series	1.98	2.36	1.08	0.10
Cu	29	K-series	0.85	1.01	0.23	0.07
Si	14	K-series	0.22	0.26	0.14	0.04
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	84.05	100.00	100.00	

Tabela 65: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Verde escura	Óleo; azurite ou verditer; branco de chumbo; ocres; carboxilatos; vestígios de carbonato de cálcio
3	Azul esverdeado	Óleo; azurite ou verditer; branco de chumbo; ocres; carboxilatos; vestígios de carbonato de cálcio
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocres; carvão vegetal
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra VM25: branco, luz.

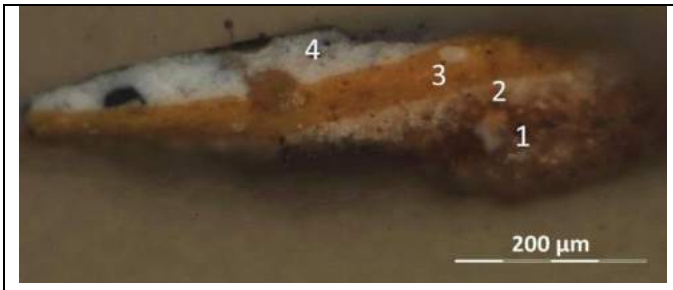


Figura 279: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (51 µm)
3 – Camada amarela (45 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (30 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (97 µm)

Análise SEM-EDX:

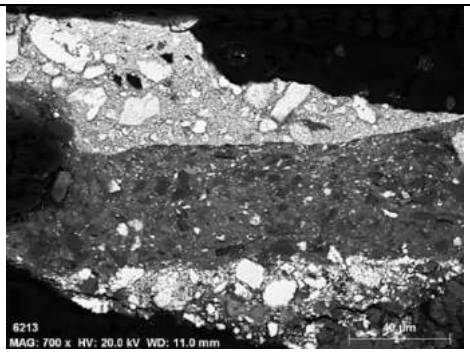


Figura 280: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 281: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

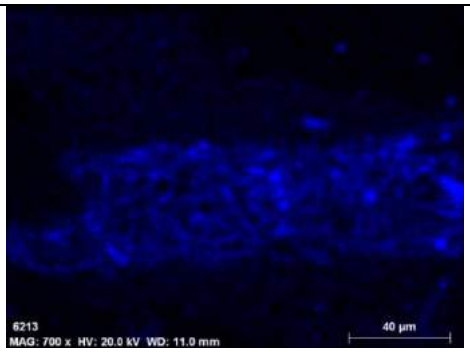


Figura 282: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

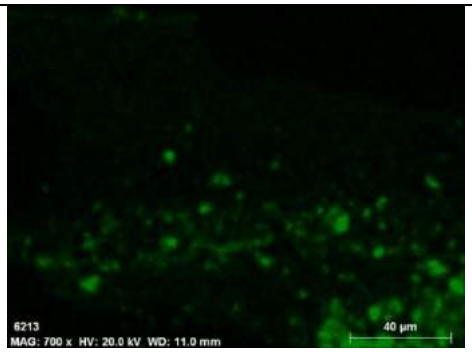


Figura 283: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

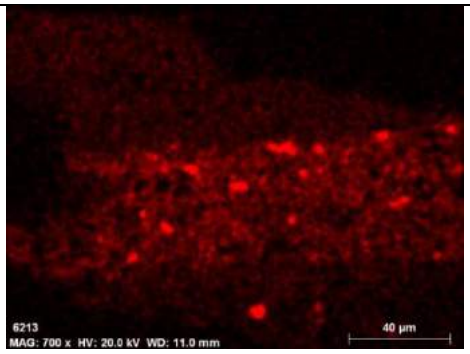


Figura 284: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

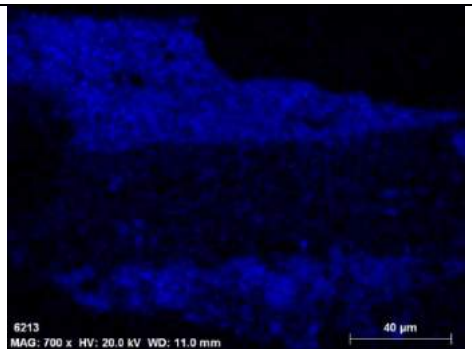


Figura 285: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

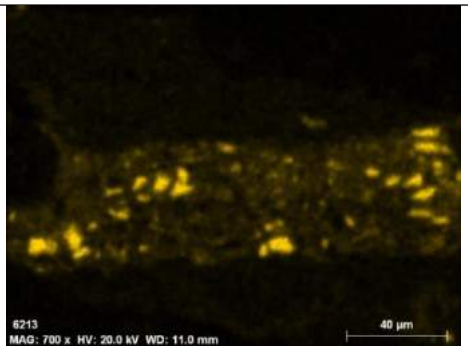


Figura 286: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

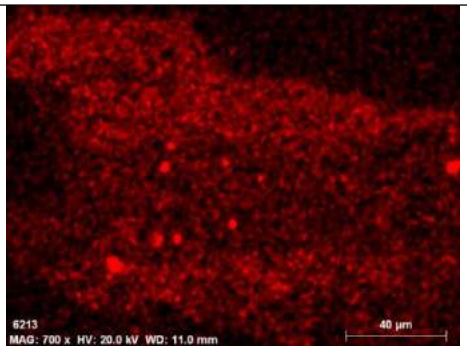


Figura 287: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

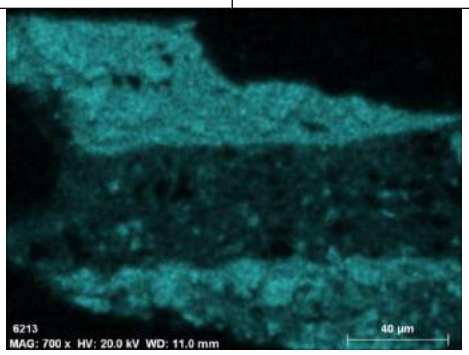


Figura 288: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[9]

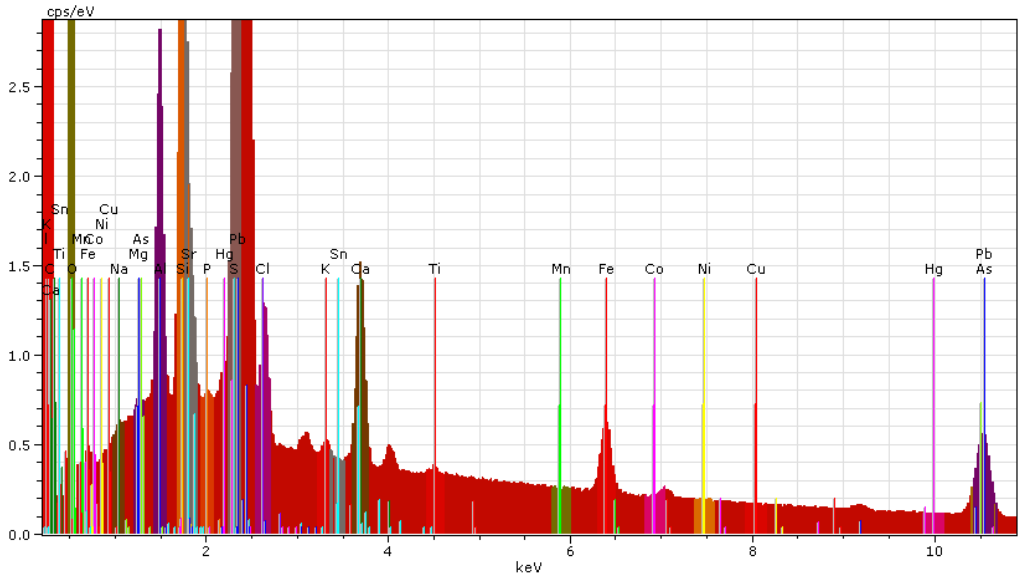


Figura 289: Espectro EDX do mapa 1

[9] *Ibidem*.

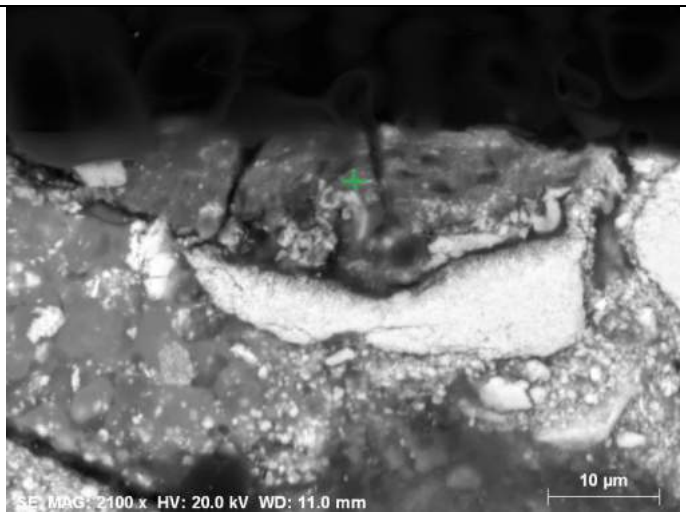


Figura 290: Análise de uma partícula acinzentada da camada 4 (branca)

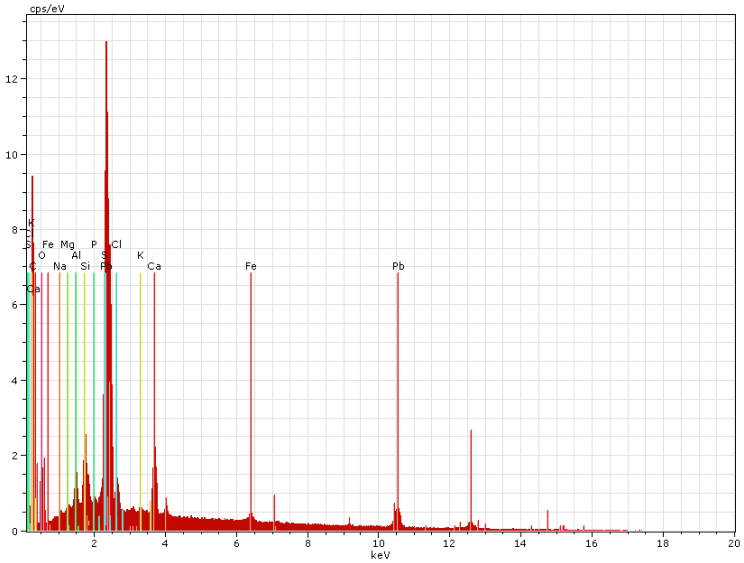


Figura 291: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo e carboxilato de chumbo

Tabela 66: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	43.36	43.96	5.18	1.49
C	6	K-series	31.00	31.42	63.86	4.16
O	8	K-series	16.73	16.96	25.88	2.50
Ca	20	K-series	3.29	3.33	2.03	0.13
S	16	K-series	1.36	1.38	1.05	0.08
Fe	26	K-series	1.03	1.04	0.46	0.07
Si	14	K-series	0.80	0.81	0.71	0.06
Al	13	K-series	0.48	0.49	0.44	0.05
Cl	17	K-series	0.43	0.43	0.30	0.05
K	19	K-series	0.16	0.16	0.10	0.03
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	98.64	100.00	100.00	

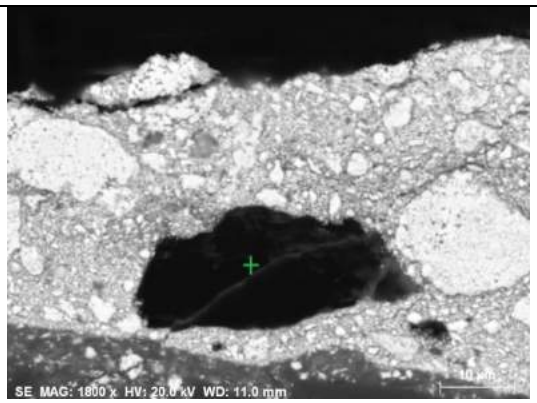


Figura 292: Análise de uma partícula preta da camada 4 (branca)

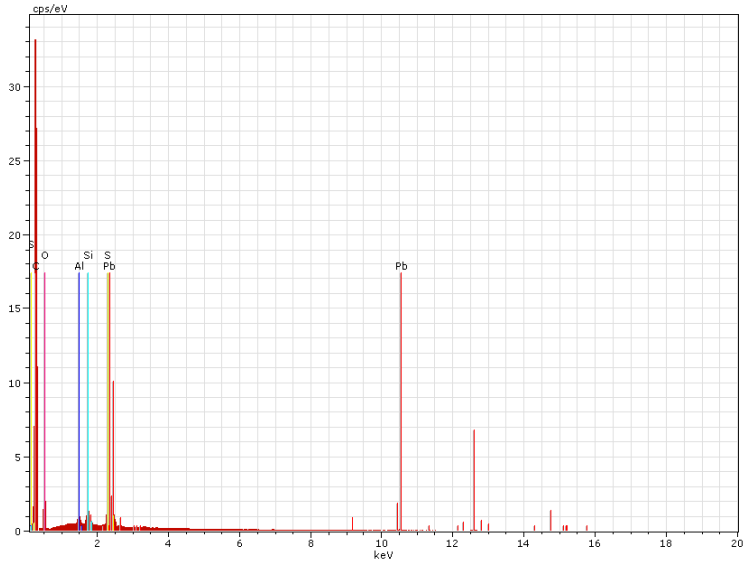


Figura 293: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 67: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	72.89	72.89	81.72	8.23	0.979	0.745	1.000	1.000
O	8	K-series	20.58	20.58	17.32	2.80	0.138	1.487	1.000	1.000
Pb	82	L-series	5.19	5.19	0.34	0.26	0.027	1.513	1.000	1.257
S	16	K-series	0.50	0.50	0.21	0.05	0.001	4.193	1.000	1.014
Si	14	K-series	0.43	0.43	0.20	0.05	0.001	4.198	1.000	1.008
Al	13	K-series	0.41	0.41	0.20	0.05	0.001	3.136	1.000	1.005
		Total:	100.00	100.00	100.00					

Tabela 68: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Branca	Branco de chumbo; carvão vegetal
3	Amarela	Carbonato de cálcio; ocres; branco de chumbo
2	Imprimadura branca	Branco de chumbo; ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra VM26: amarelo, luz.

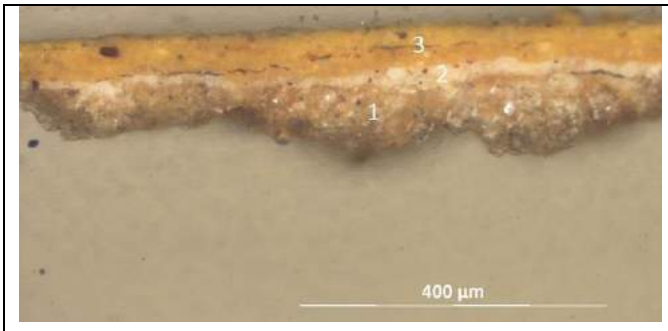


Figura 294: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarela (61 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (21 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (84 µm)

Amostra VM27: cinzento acastanhado, luz.

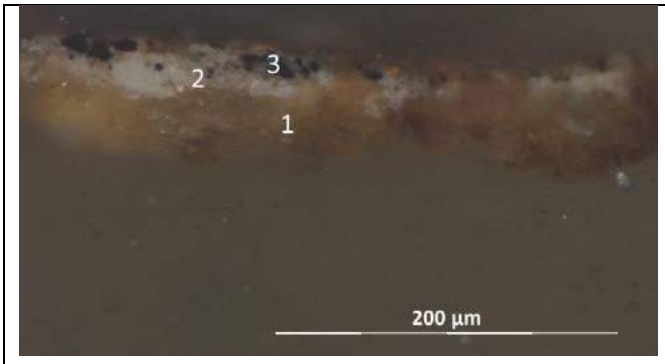


Figura 295: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (12 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (17 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (32 µm)

Amostra VM28: carnação, sombra.

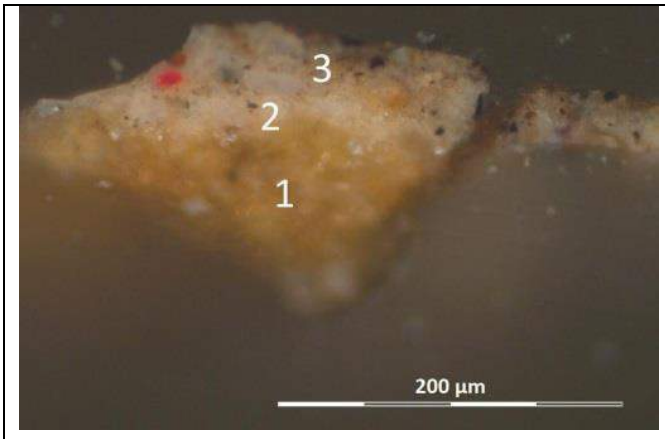


Figura 296: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege (41 µm)
2 – Camada de imprimadura branca (21 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (109 µm)

Análise µ-FTIR:

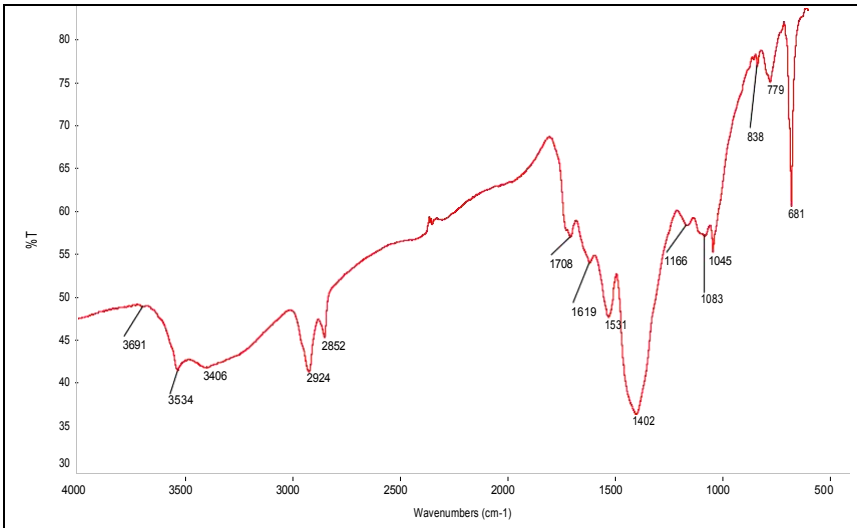


Figura 297: Espectro de IV da camada 3 (bege - carnação)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

(pode haver vestígios de caulinite, o que indicaria o uso de um ocre na mistura de pigmentos da carnação)

Amostra VM29: carnação, luz.

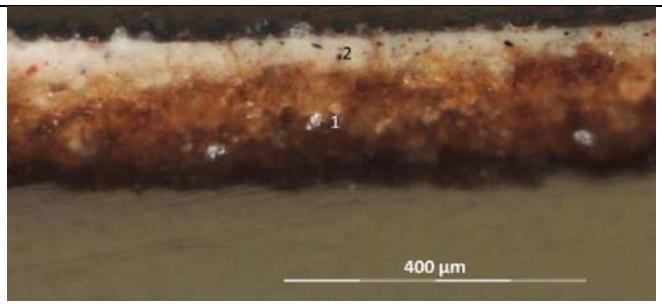


Figura 298: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca (33 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (149 µm)

Amostra VM30: carnação, luz.

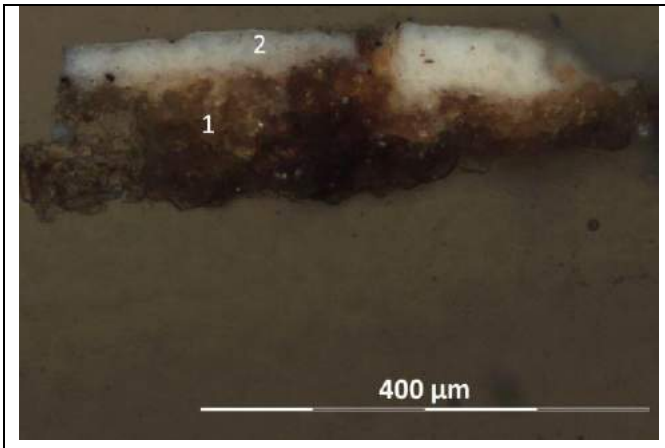


Figura 299: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca (49 µm)

1 – Camada de preparação branca acastanhada (99 µm)

Bibliografia

CARBALLO, Jorgelina; SARAIVA, Sandra - *"Visitação Maior": Relatório Científico - Exame estratigráfico e de EDXRF*. Porto: Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa, 2010.

APÊNDICE X – REGISTO FOTOGRÁFICO DAS PINTURAS DO RETÁBULO DE AROUCA

FOTOGRAFIA SOB RADIAÇÃO VISÍVEL



Figura 1: *Ascensão* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 2: *Ascensão* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 3: *Incredulidade de São Tomé* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 4: *Incredulidade de São Tomé* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 5: *Pentecostes* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 6: *Pentecostes* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 7: *Santa Escolástica, Santa Eufémia e São Mauro* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 8: *Santa Escolástica, Santa Eufémia e São Mauro* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira

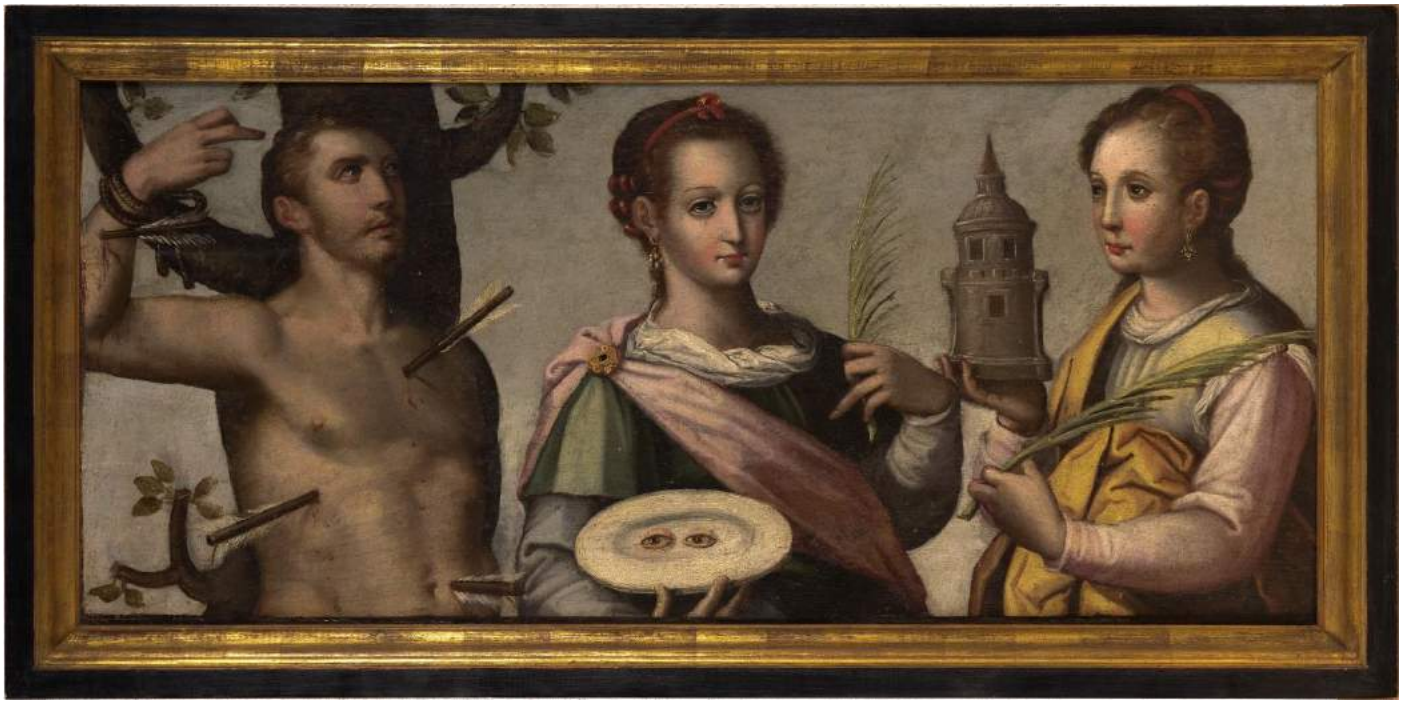


Figura 9: *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 10: *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 11: *Padre Eterno* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 12: *Padre Eterno* – Verso. Fot. Luís Bravo Pereira

FOTOGRAFIA DE FLUORESCÊNCIA DE ULTRAVIOLETA



Figura 13: *Ascensão*. Fot. Luís Bravo Pereira

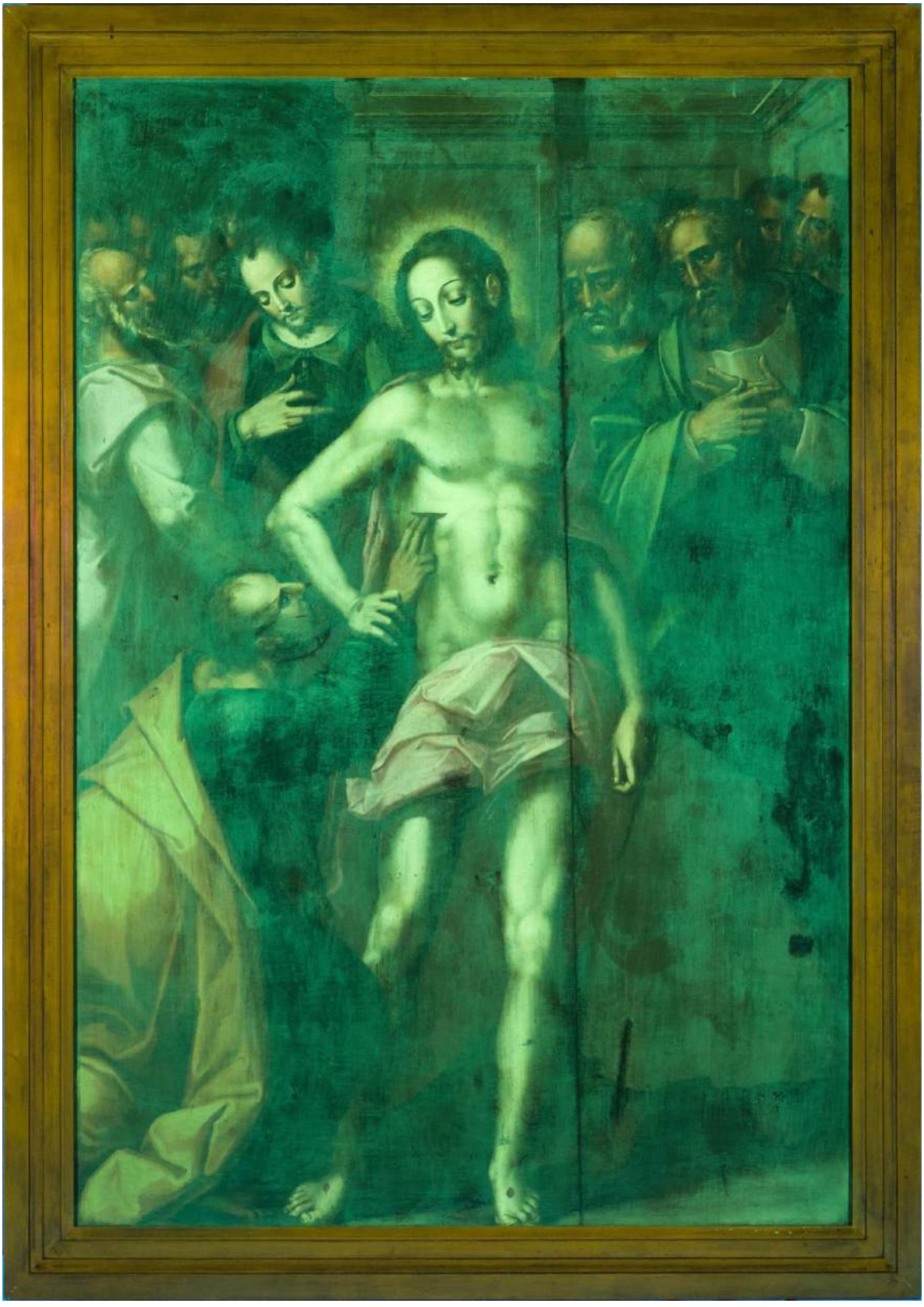


Figura 14: *Incredulidade de São Tomé*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 15: *Pentecostes*. Fot. Luís Bravo Pereira

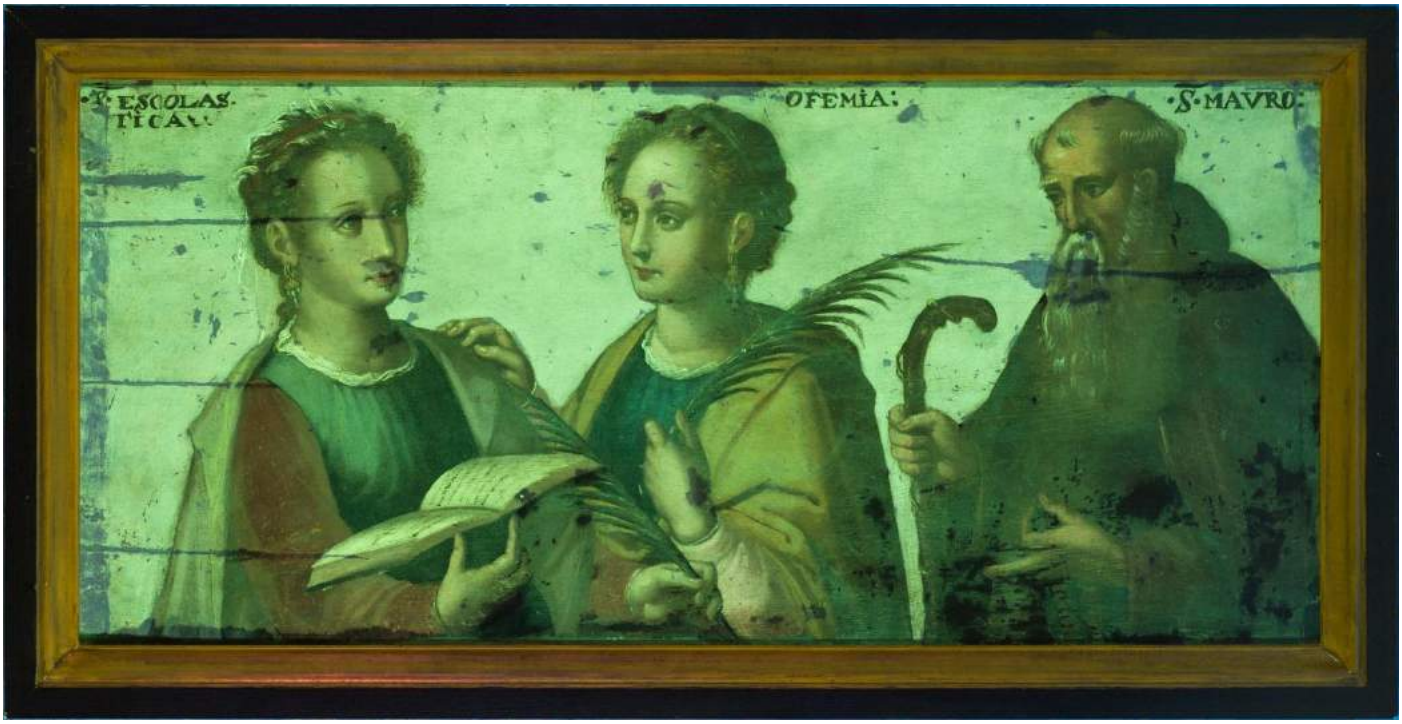


Figura 16: *Santa Escolástica, Santa Eufémia e São Mauro*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 17: *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 18: *Padre Eterno*. Fot. Luís Bravo Pereira

FOTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO



Figura 19: *Ascensão*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 20: *Incredulidade de São Tomé*. Fot. Luís Bravo Pereira

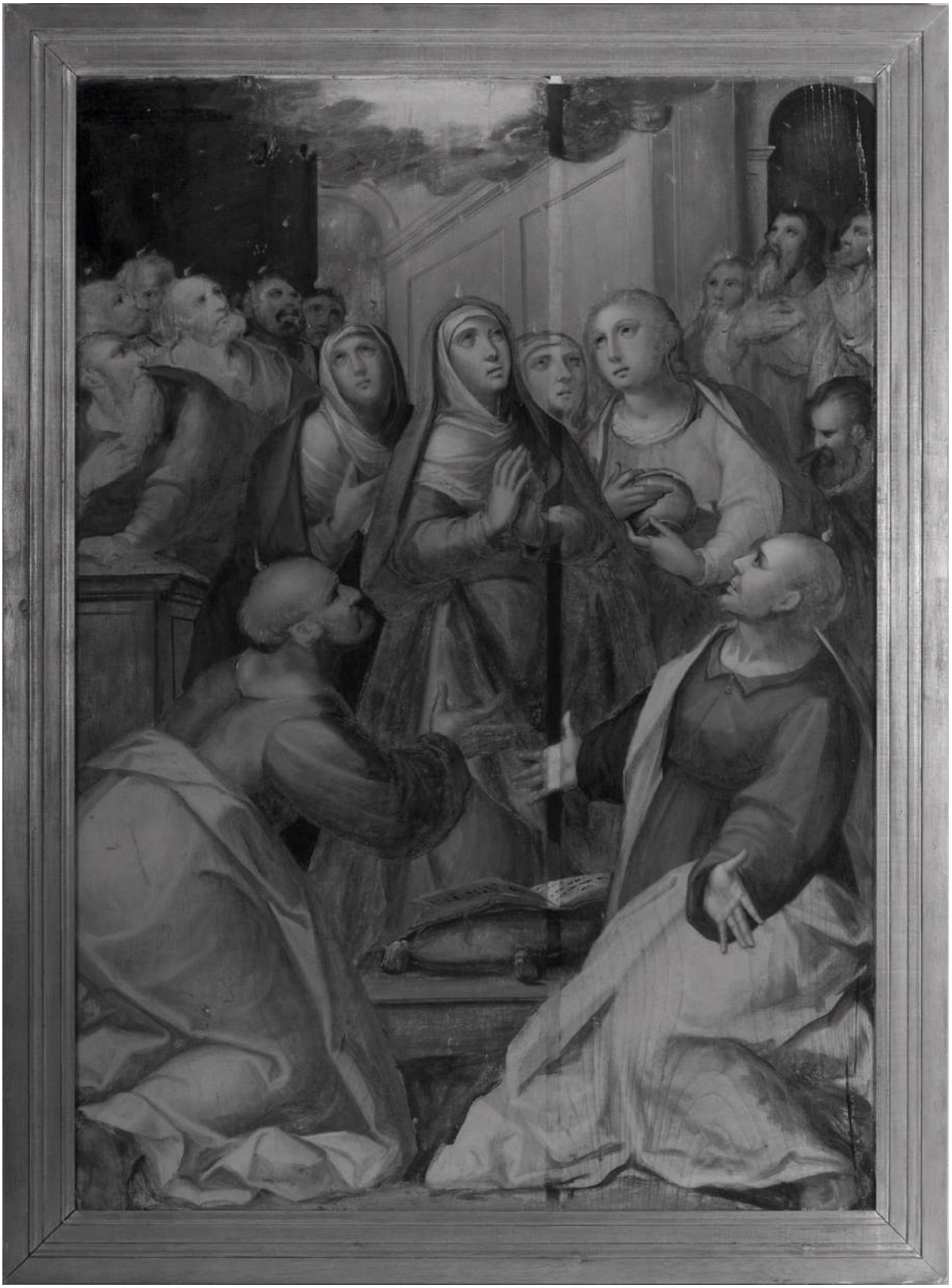


Figura 21: *Pentecostes.* Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 22: *Santa Escolástica, Santa Eufémia e São Mauro*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 23: *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara*. Fot. Luís Bravo Pereira



Figura 24: *Padre Eterno*. Fot. Luís Bravo Pereira

EXAME RADIOGRÁFICO



Figura 25: *Ascensão*. Fot. Stefan Alves



Figura 26: *Incredulidade de São Tomé*. Fot. Stefan Alves



Figura 27: *Pentecostes*. Fot. Stefan Alves



Figura 28: *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara*. Fot. Stefan Alves

REGISTO FOTOGRÁFICO DOS RELATÓRIOS DE INTERVENÇÃO



Figura 29: Ascensão – antes da intervenção de CR. Fonte:(IJF: 1967)

ESQUEMAS RELATIVOS AOS SUPORTES DOS PAINÉIS

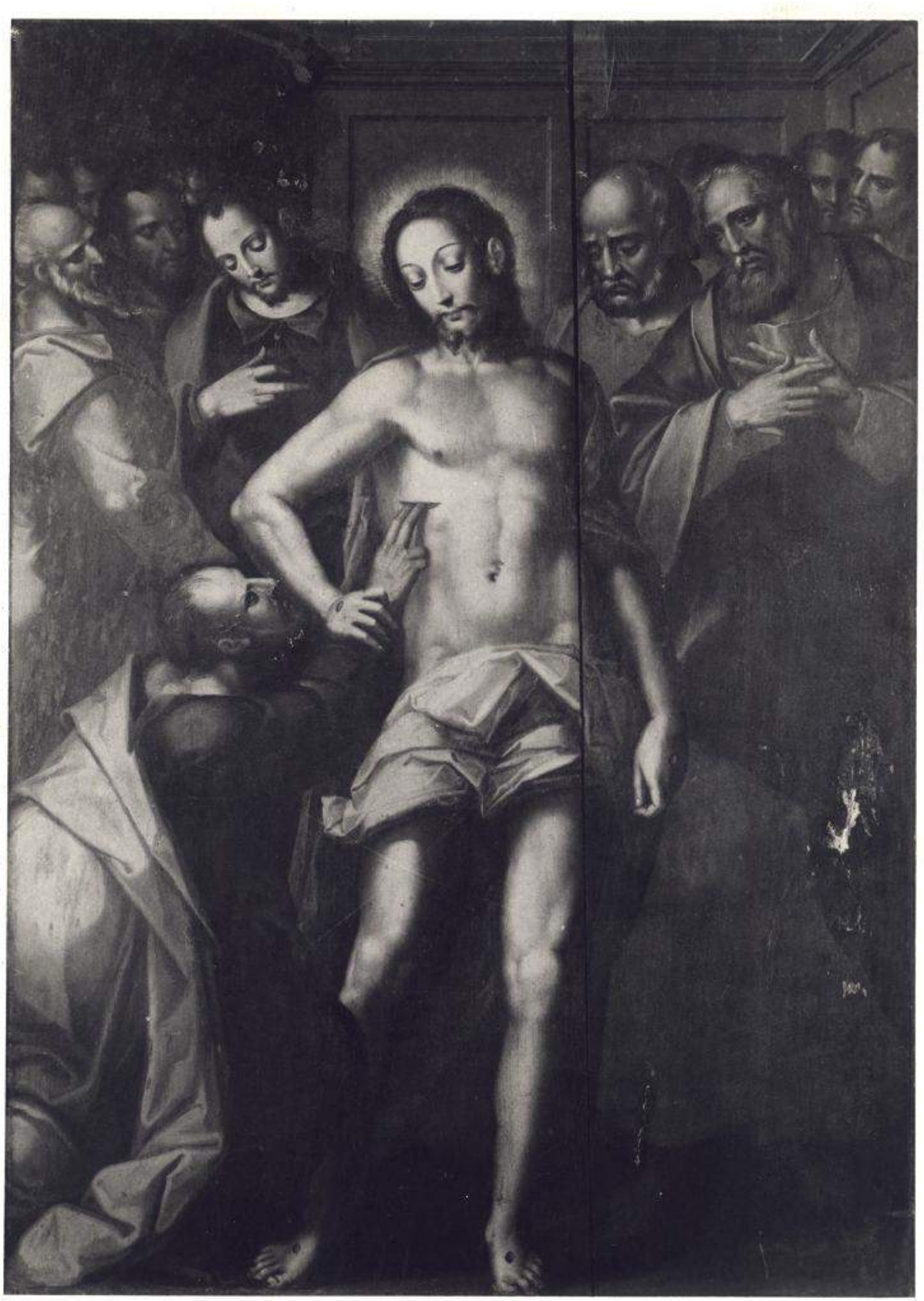


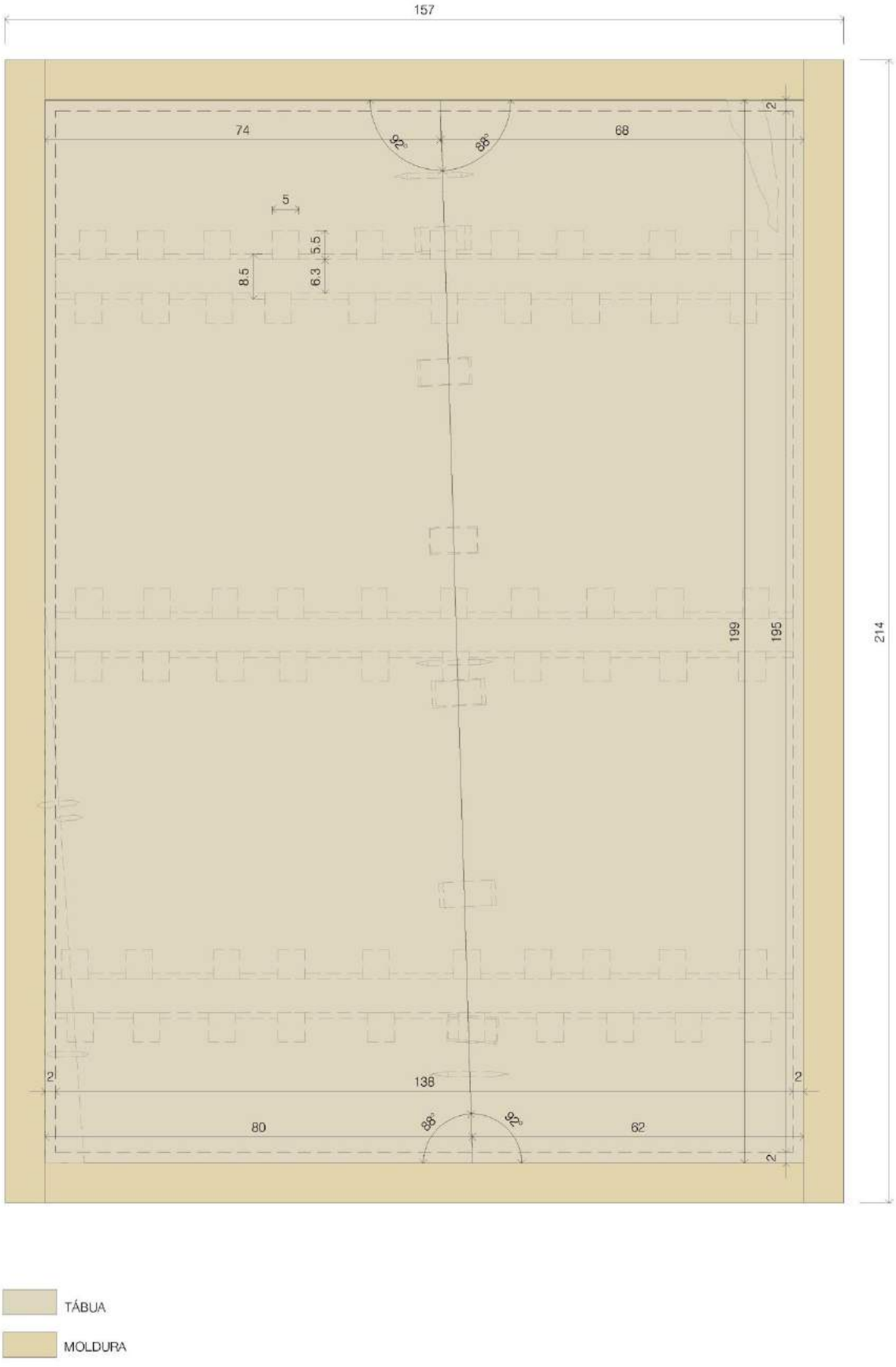
Figura 30: *Incredulidade de São Tomé* – antes da intervenção de CR. Fonte: (IJF: 1967)



Figura 31: *Pentecostes* – antes da intervenção de CR. Fonte:(IJF: 1967)

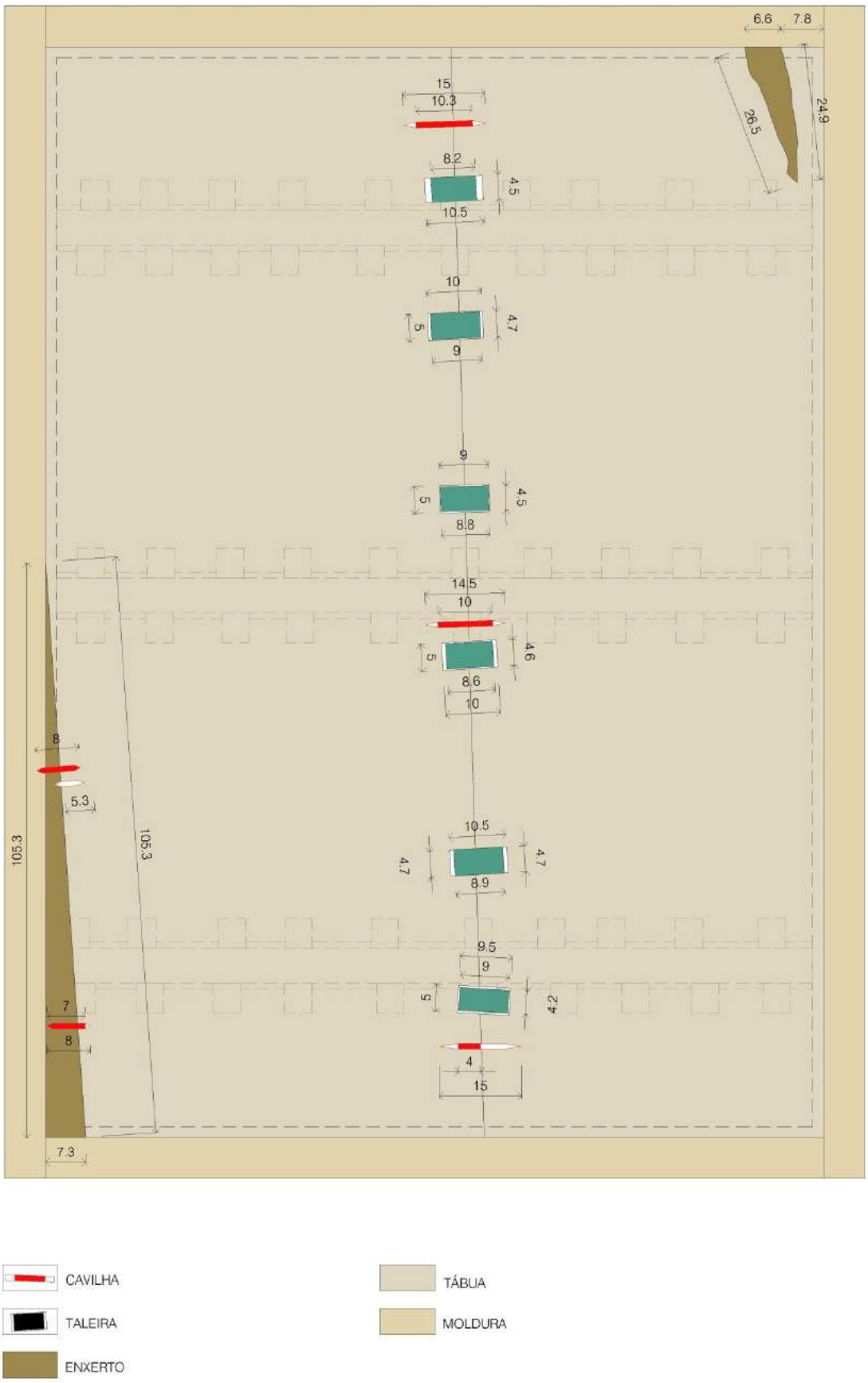


Figura 32: *Padre Eterno* – antes da intervenção de CR. Fonte: (IJF: 1967)



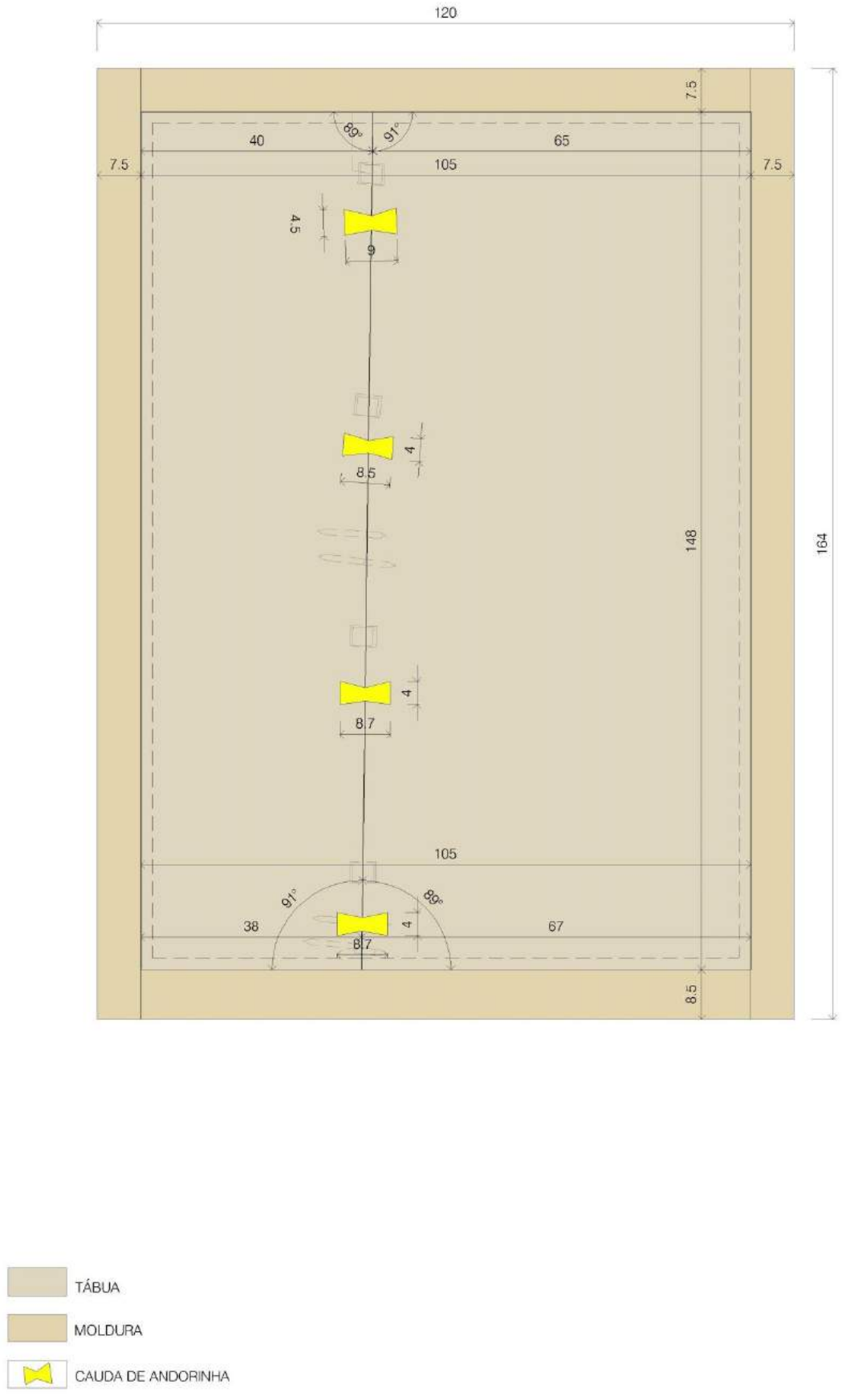
Esquema 1: *Ascensão* – Dimensões das tábuas e moldura. © Natália Morais da Costa

:

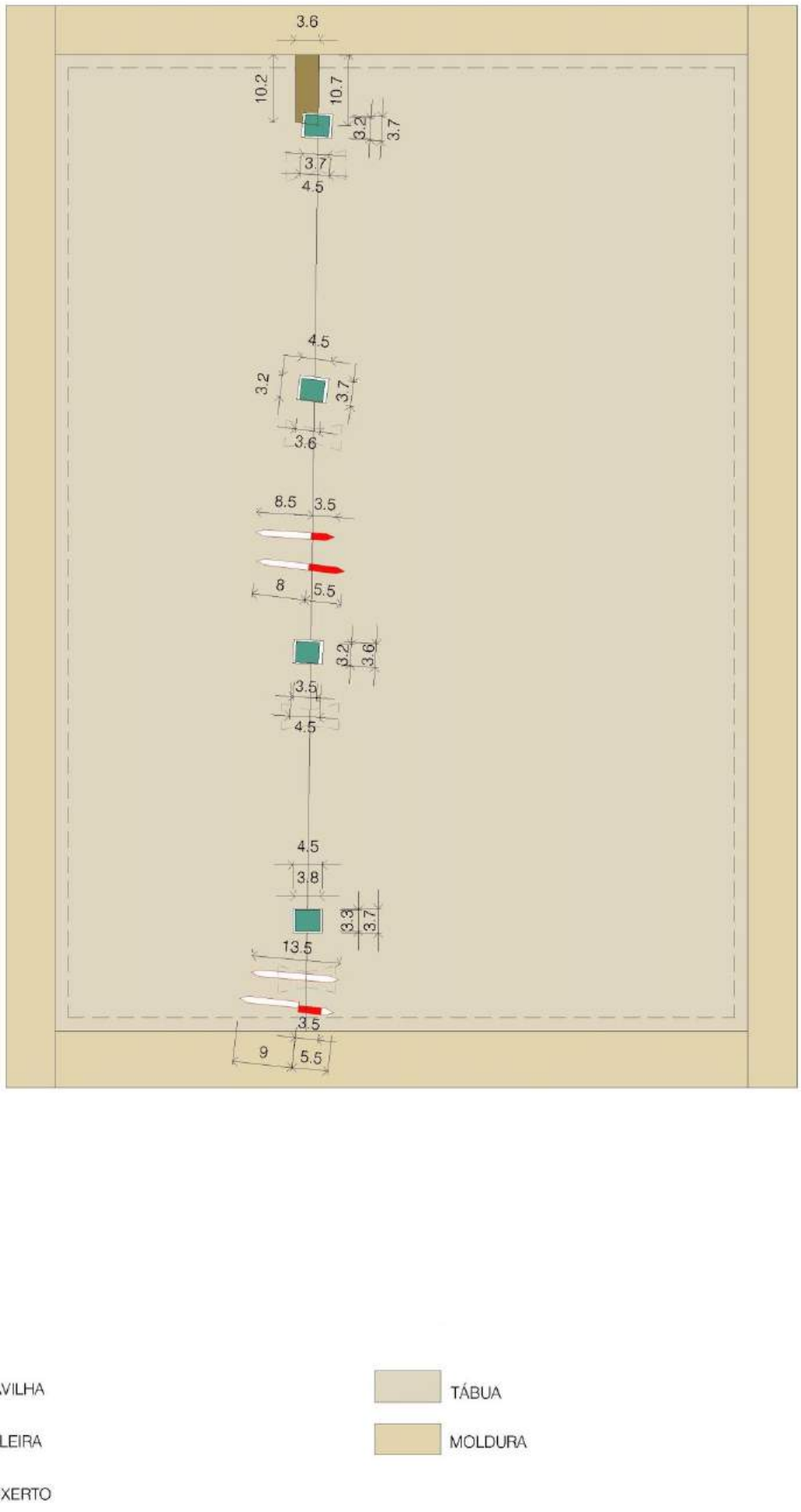


Esquema 2: *Ascensão* – Dimensão/localização dos sistemas de assemblagem – cavilhas e taleiras – e enxertos.

© Natália Morais da Costa

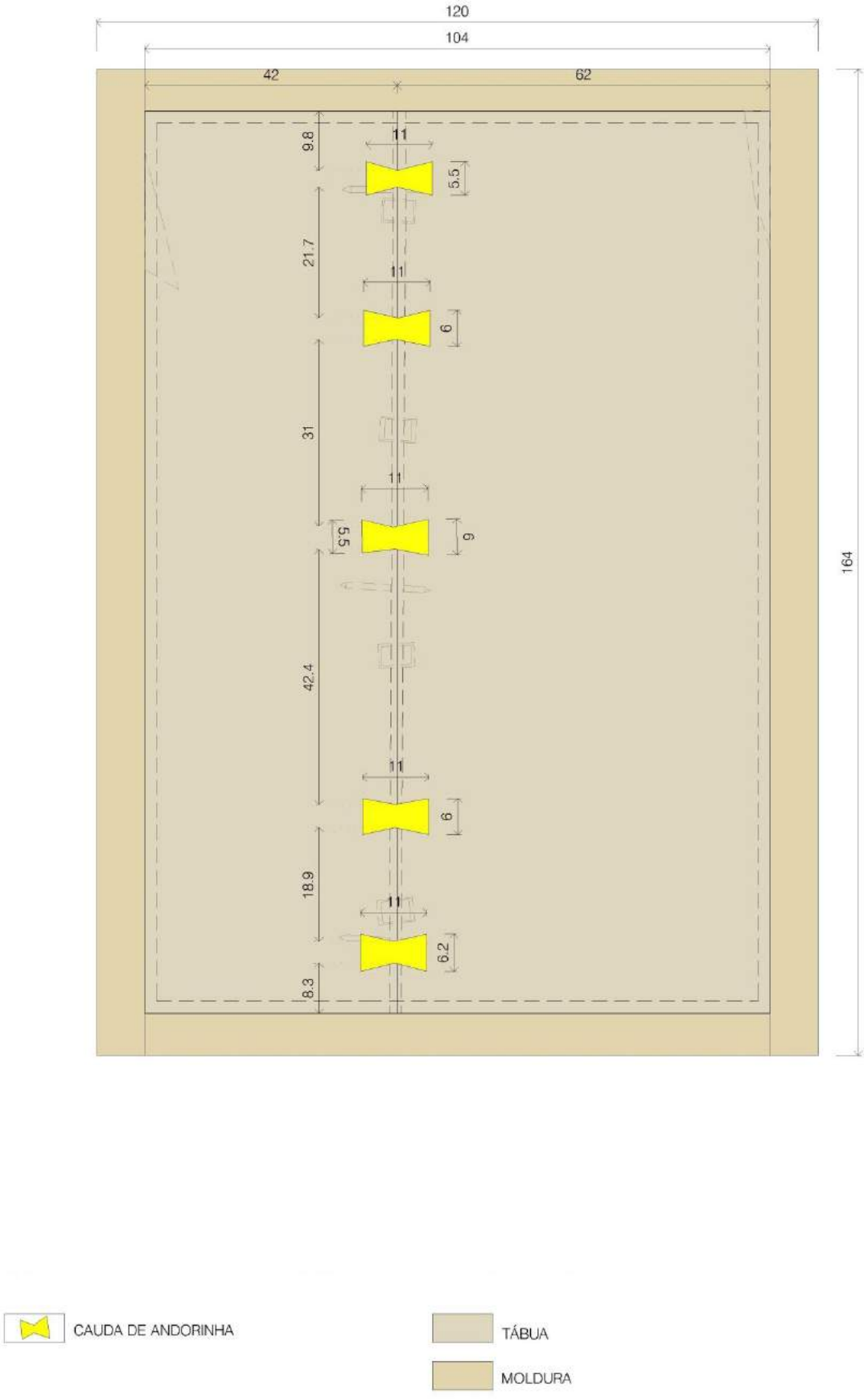


Esquema 3: *Incredulidade de São Tomé* – Dimensões das tábuas e moldura e localização das caudas de andorinha. © Natália Morais da Costa

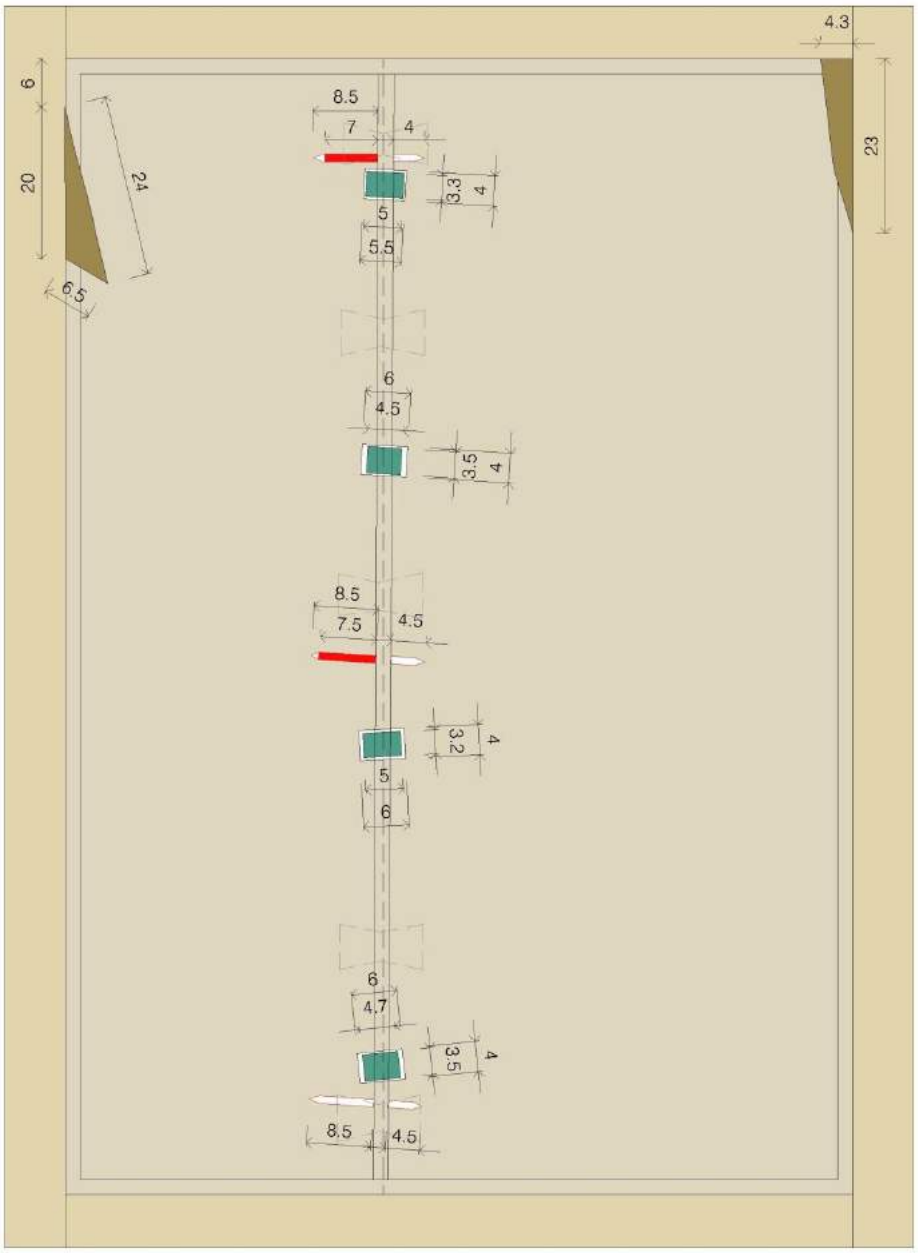


Esquema 4: *Incredulidade de São Tomé* – Dimensão/localização dos sistemas de assemblagem – cavilhas e taleiras – e enxerto.

© Natália Morais da Costa

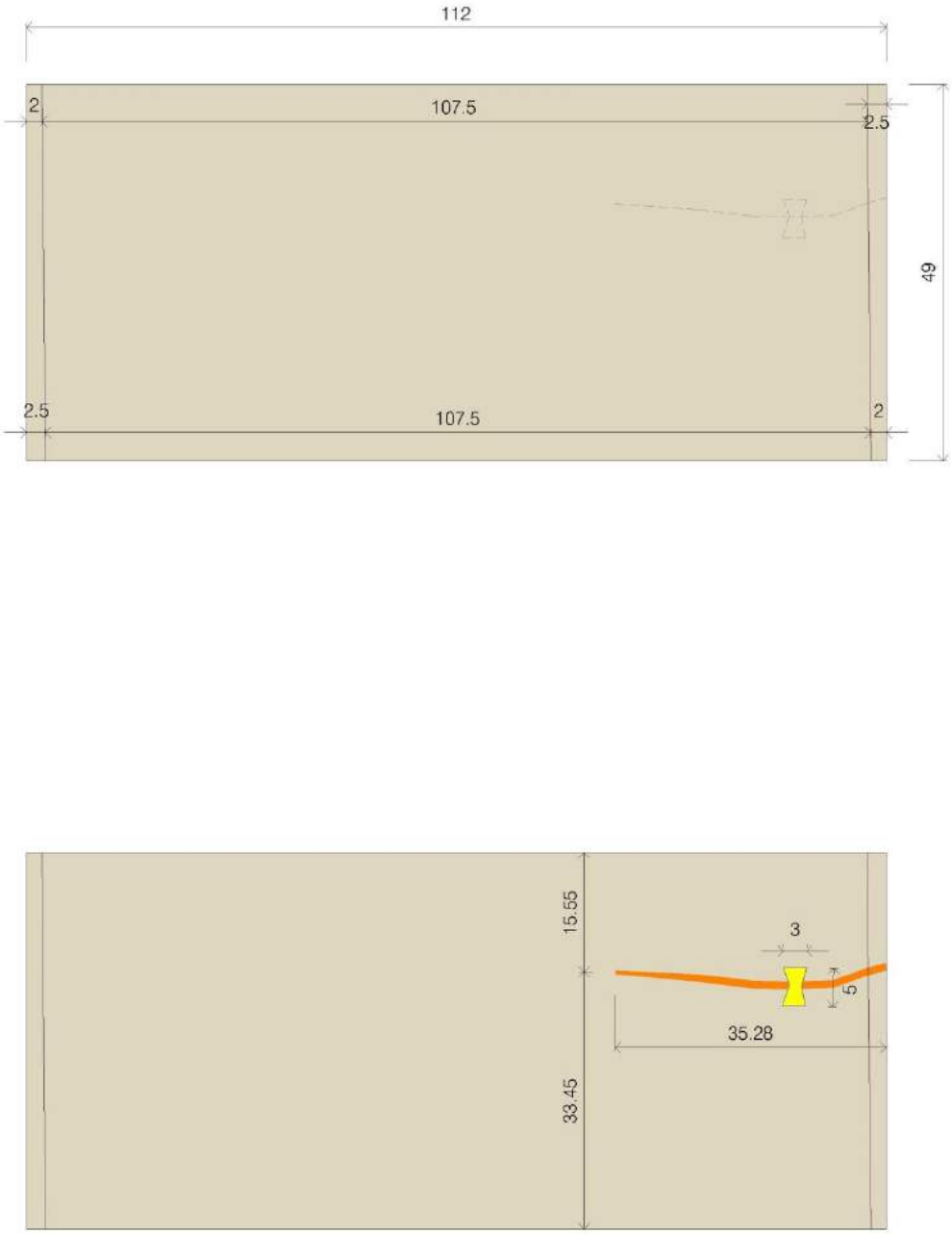


Esquema 5: *Pentecostes* – Dimensões das tábuas e moldura e localização das caudas de andorinha. © Natália Morais da Costa



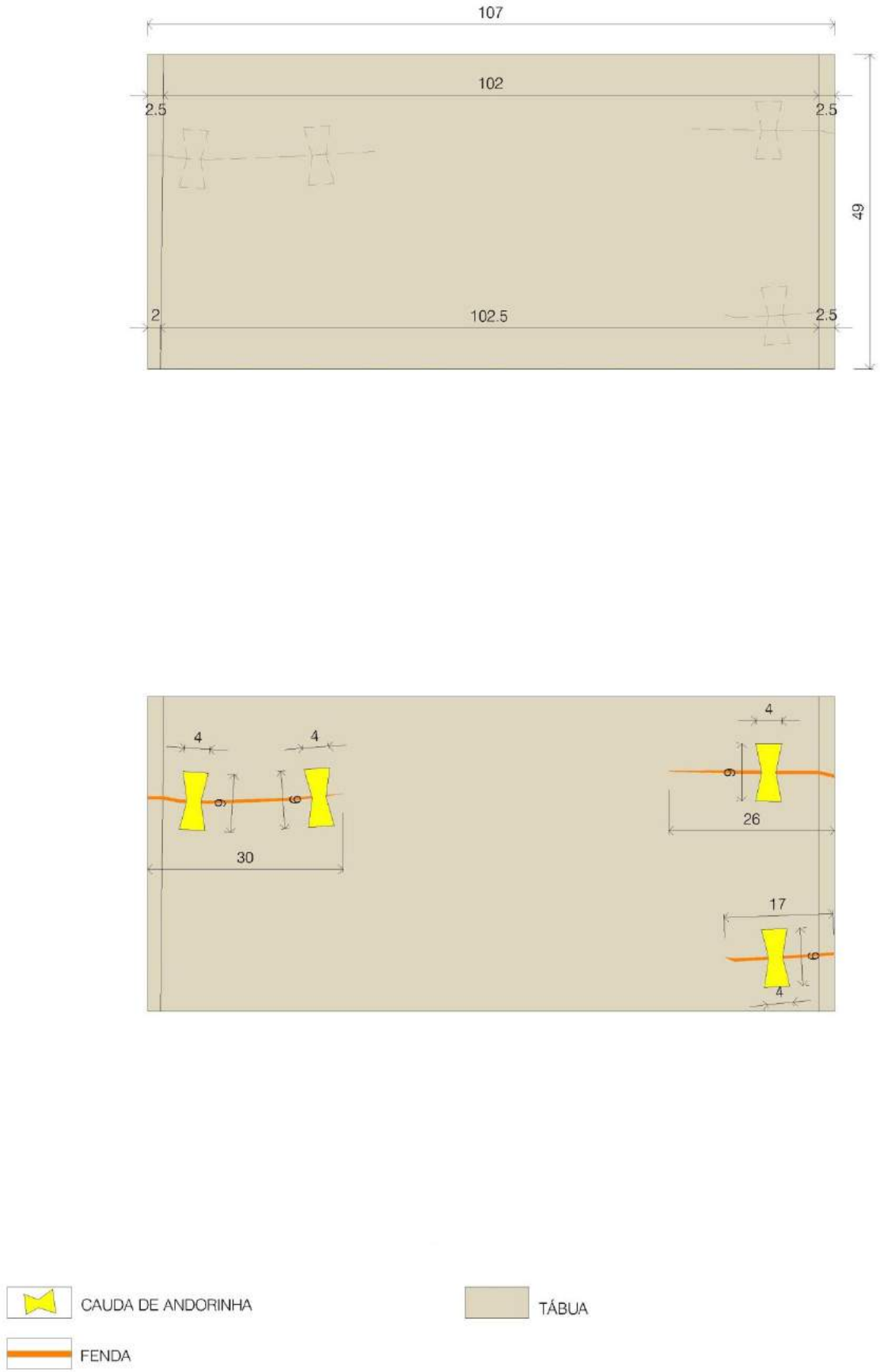
Esquema 6: *Pentecostes* – Dimensão e localização dos sistemas de assemblagem – cavilhas e taleiras – e enxertos.

© Natália Morais da Costa



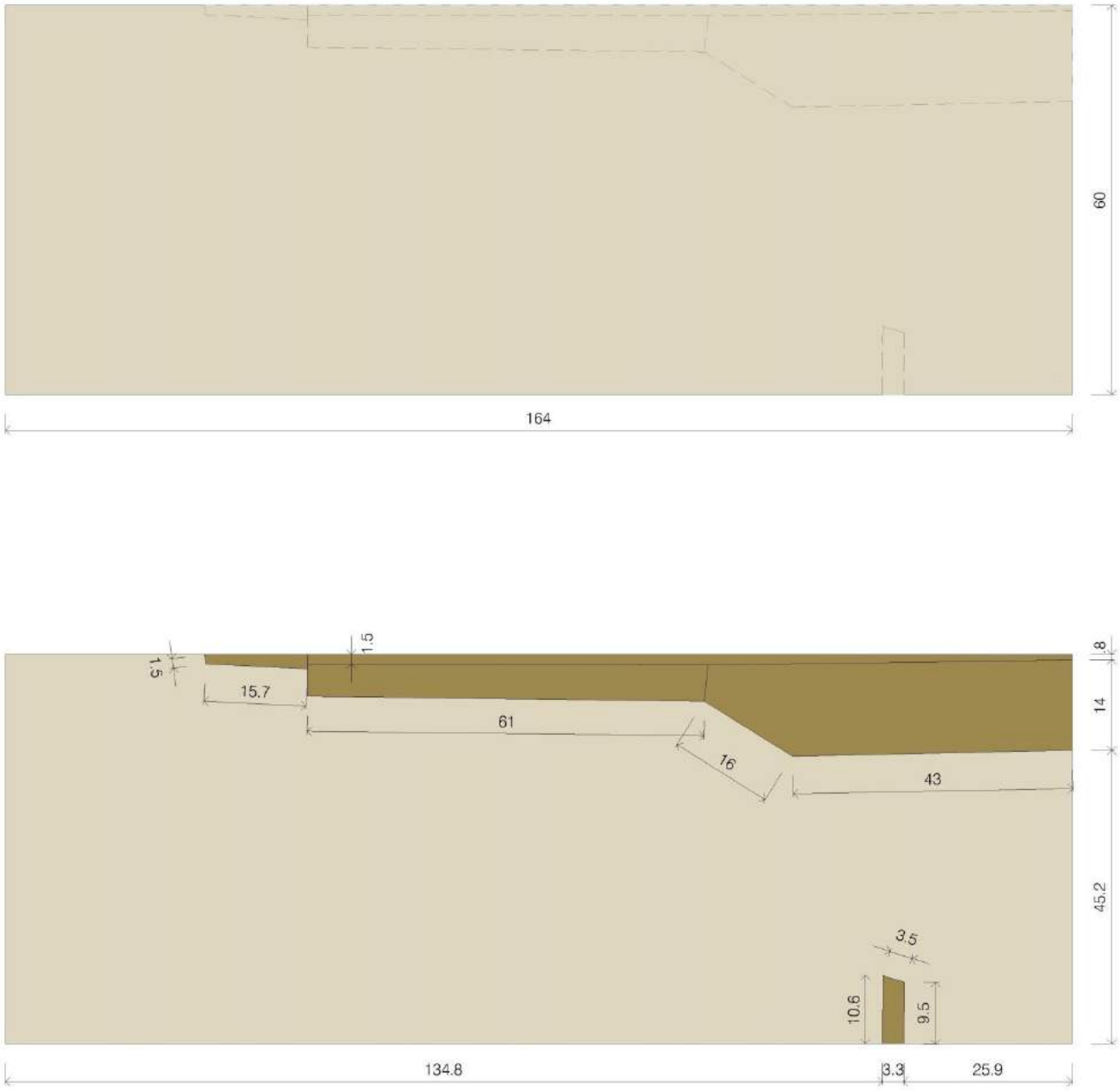
Esquema 7: *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara* – Dimensão da tábua e localização das caudas de andorinha e fenda.

© Natália Morais da Costa



Esquema 8: *Santa Escolástica, Santa Eufémia e São Mauro* – Dimensão da tábua e localização das caudas de andorinha e fendas.

© Natália Morais da Costa



Esquema 9: *Padre Eterno* – Dimensão da tábua e localização/dimensão dos enxertos. © Natália Morais da Costa

REGISTO FOTOGRÁFICO COM MICROSCÓPIO ÓTICO DIGITAL

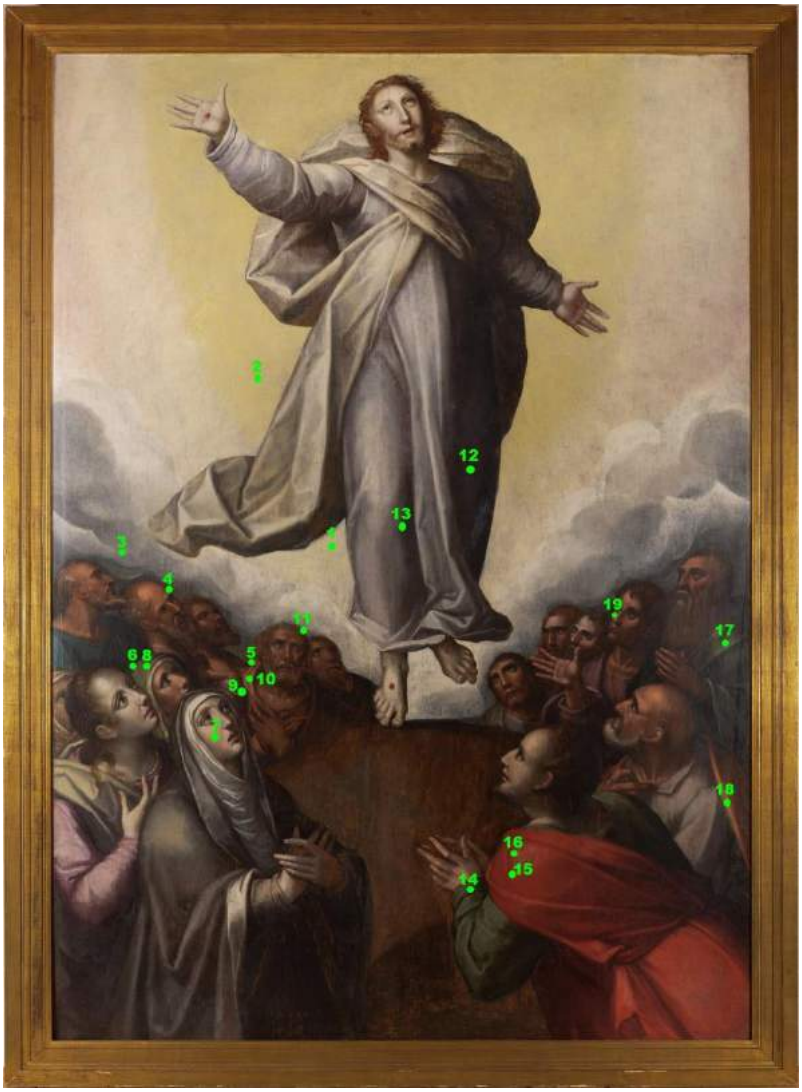


Figura 33: *Ascensão* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

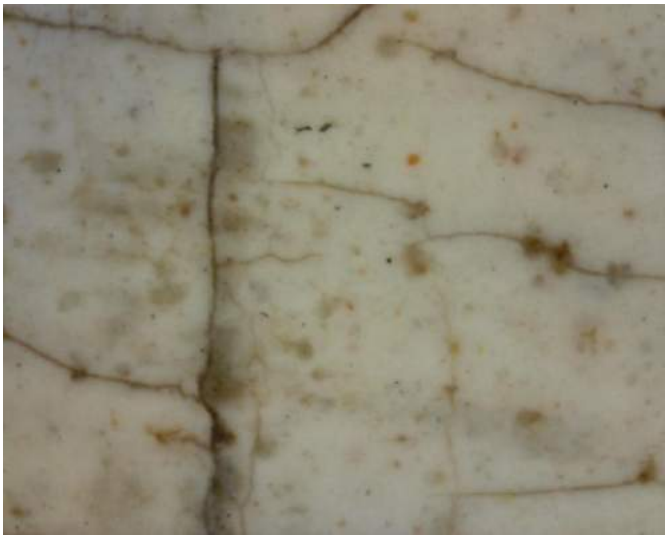


Figura 34: Área A1 (ampliação original 200x)



Figura 35: Área A2 (ampliação original 200x)

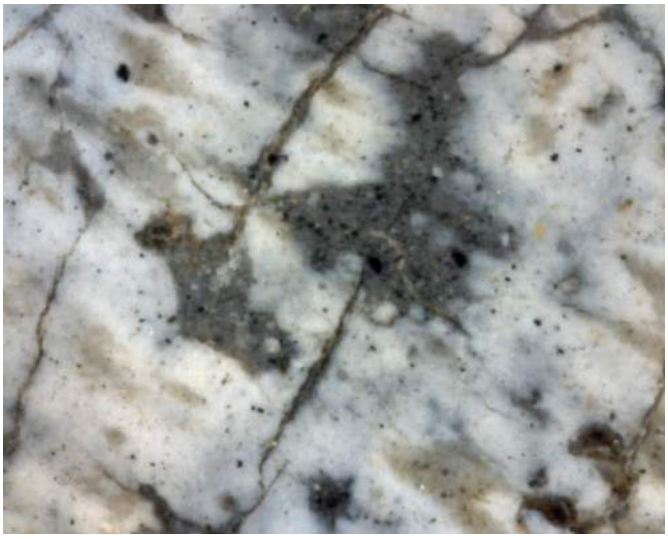


Figura 36: Área A3 (ampliação original 200x)

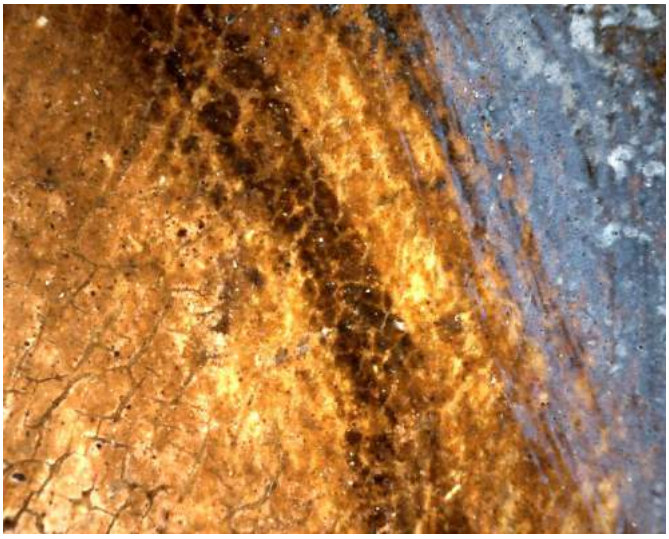


Figura 37: Área A4 (ampliação original 50x)

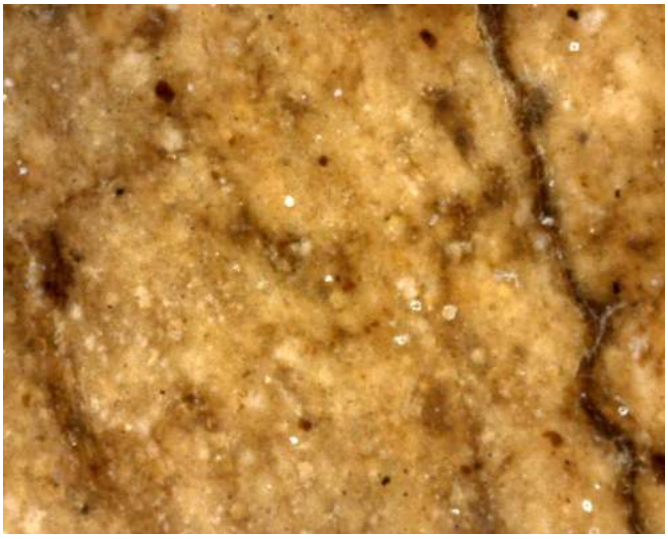


Figura 38: Área A5 (ampliação original 200x)

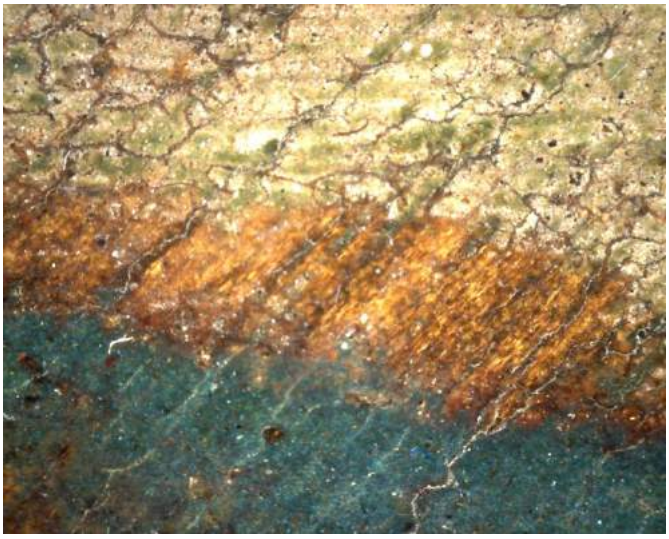


Figura 39: Área A6 (ampliação original 50x)

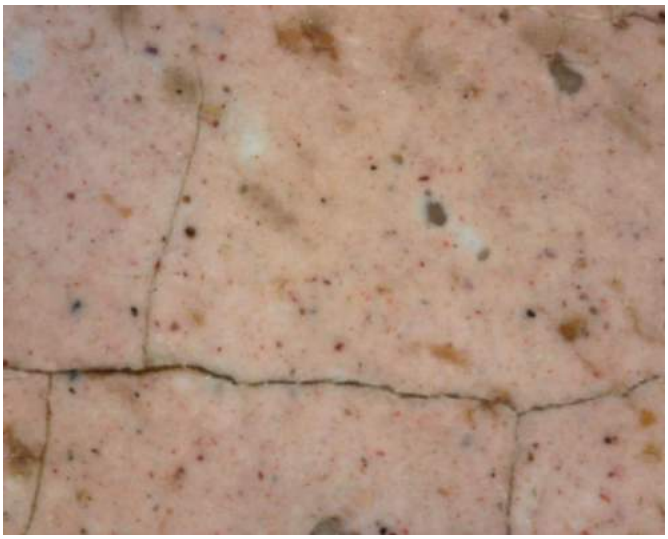


Figura 40: Área A7 (ampliação original 200x)



Figura 41: Área A8 (ampliação original 200x)



Figura 42: Área A9 (ampliação original 200x)

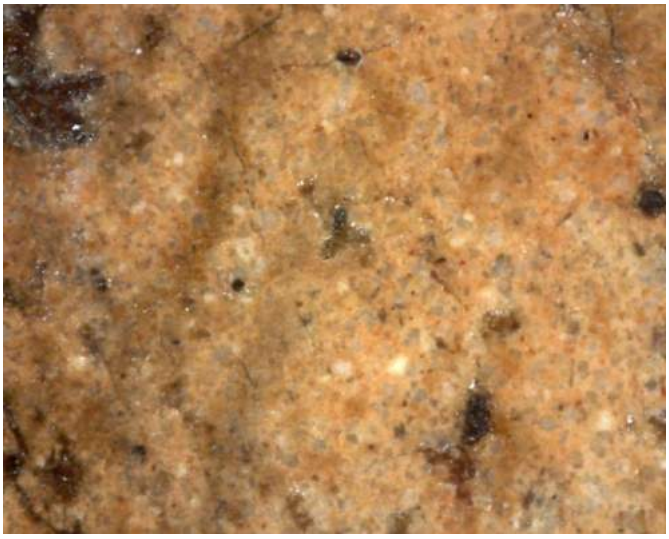


Figura 43: Área A10 (ampliação original 200x)



Figura 44: Área A11 (ampliação original 50x)



Figura 45: Área A12 (ampliação original 200x)



Figura 46: Área A13 (ampliação original 200x)

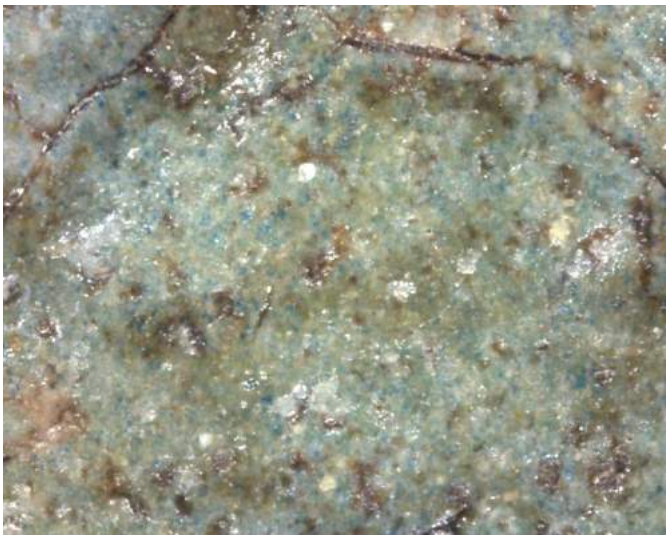


Figura 47: Área A14 (ampliação original 200x)

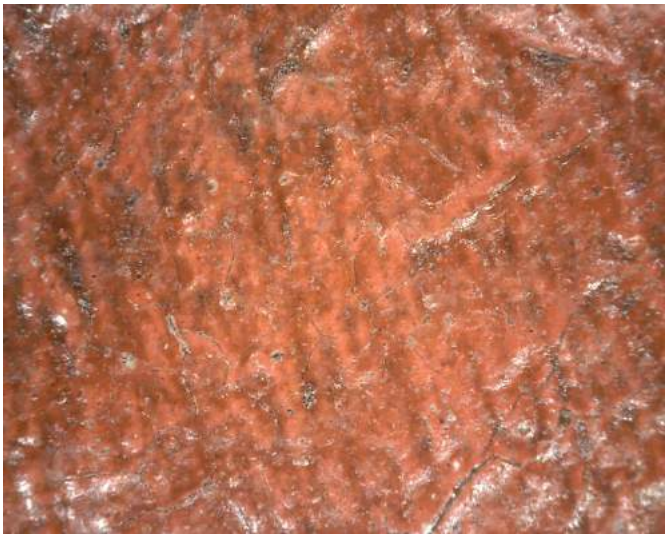


Figura 48: Área A15 (ampliação original 50x)

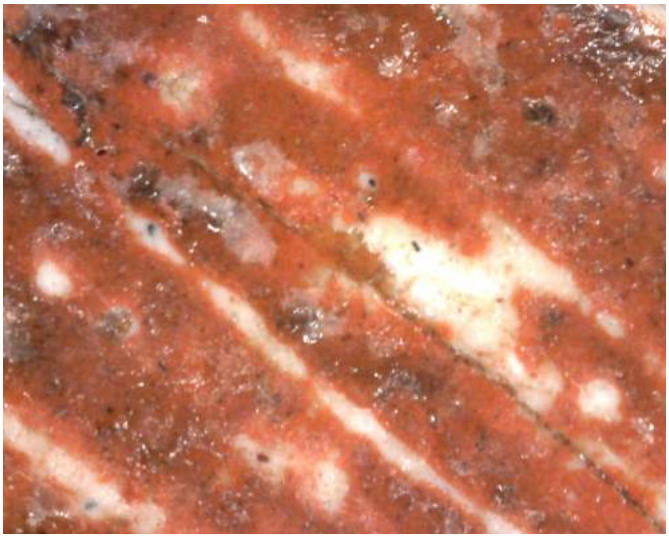


Figura 49: Área A16 (ampliação original 200x)

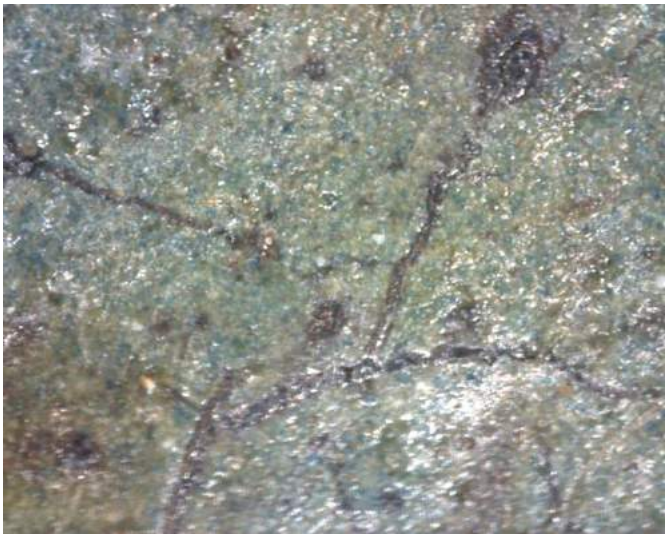


Figura 50: Área A17 (ampliação original 200x)



Figura 51: Área A18 (ampliação original 200x)

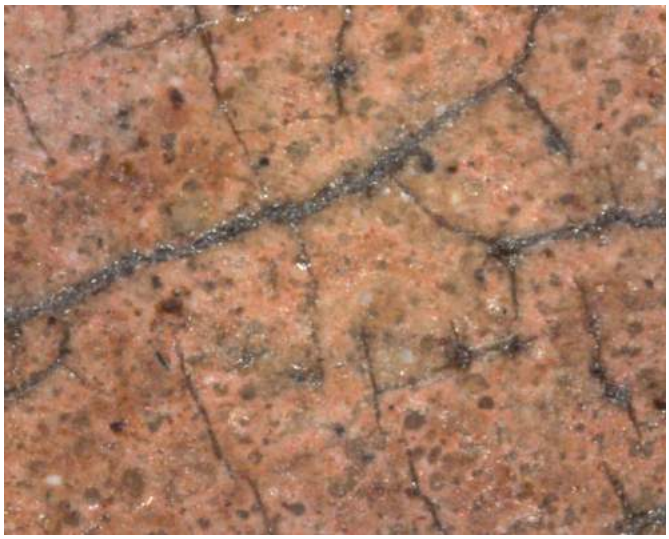


Figura 52: Área A19 (ampliação original 200x)

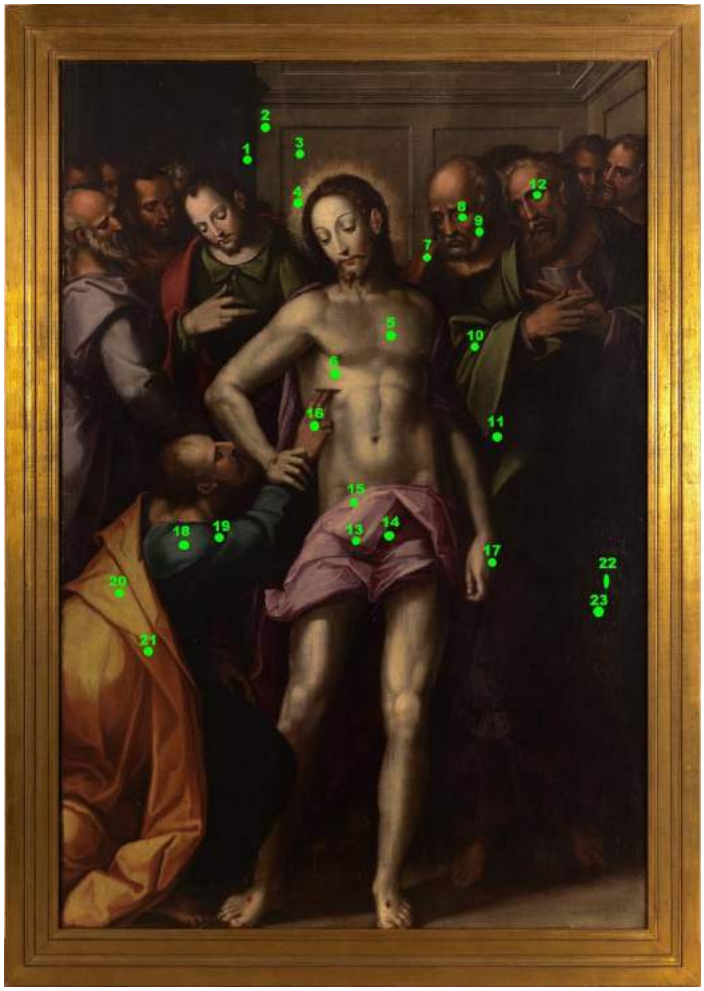


Figura 53: *Incredulidade de São Tomé* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

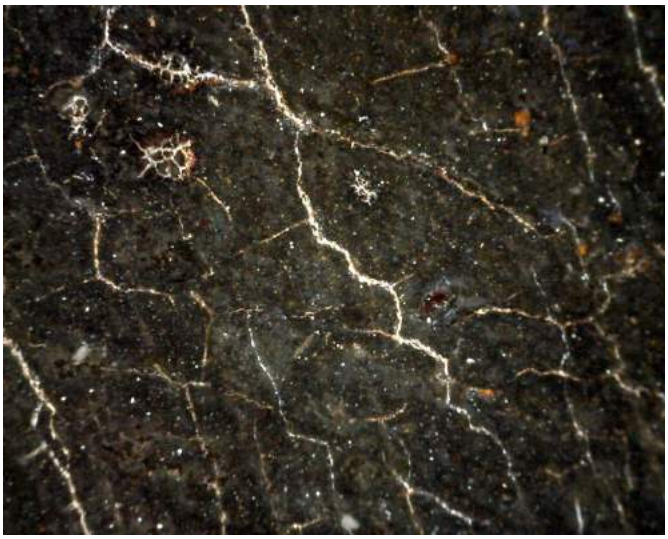


Figura 54: Área I1 (ampliação original 50x)

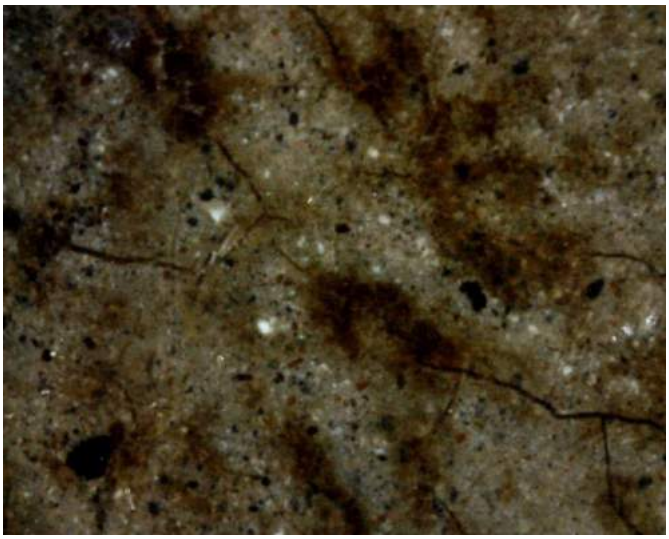


Figura 55: Área I2 (ampliação original 200x)

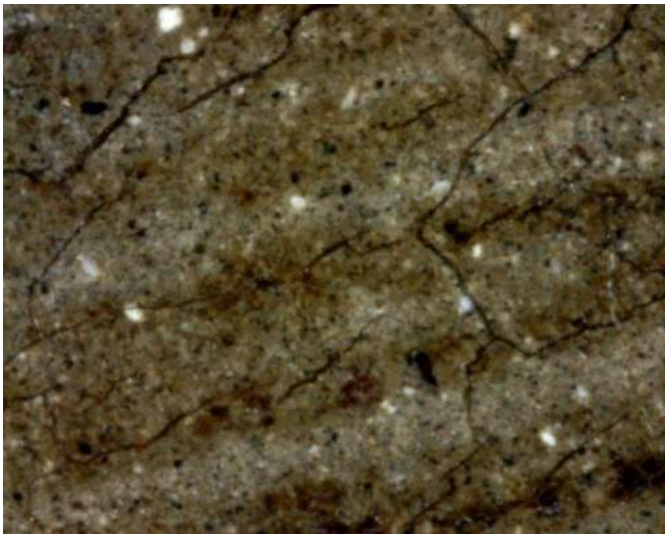


Figura 56: Área I3 (ampliação original 200x)

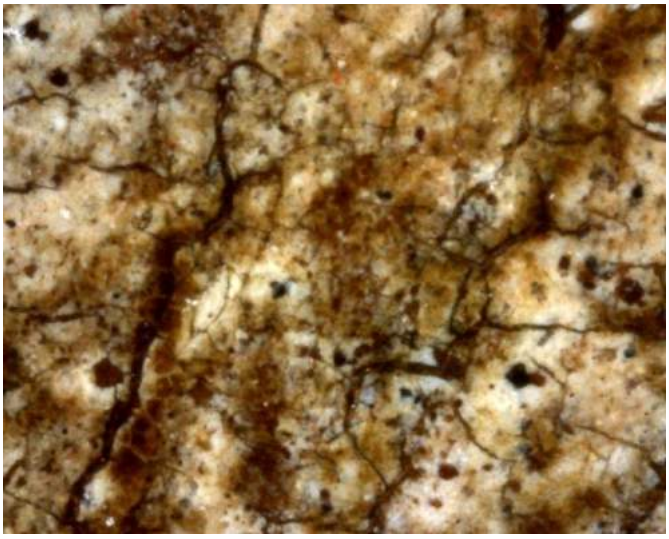


Figura 57: Área I4 (ampliação original 200x)

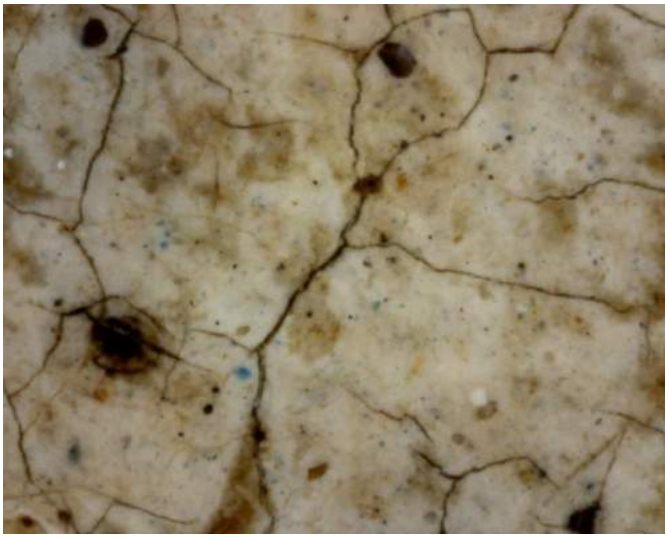


Figura 58: Área I5 (ampliação original 200x)



Figura 59: Área I6 (ampliação original 200x)

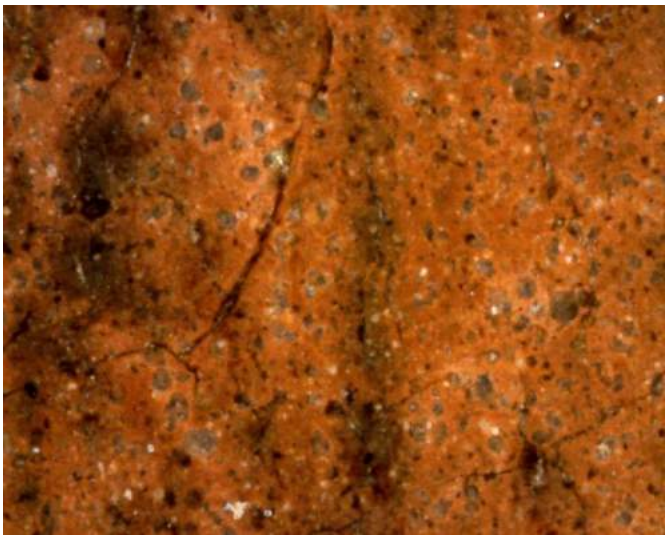


Figura 60: Área I7 (ampliação original 200x)



Figura 61: Área I8 (ampliação original 50x)



Figura 62: Área I9 (ampliação original 50x)

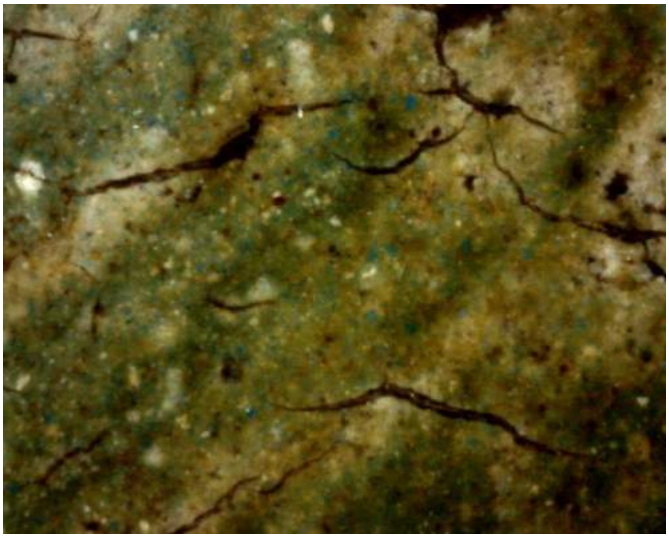


Figura 63: Área I10 (ampliação original 200x)

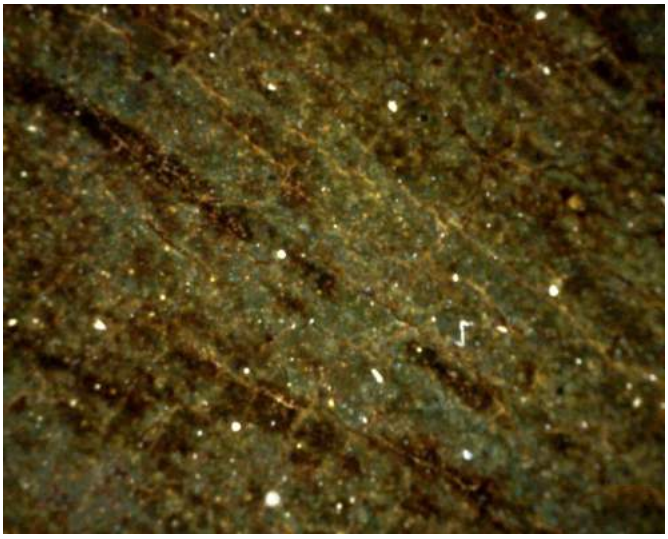


Figura 64: Área I11 (ampliação original 50x)



Figura 65: Área I12 (ampliação original 50x)

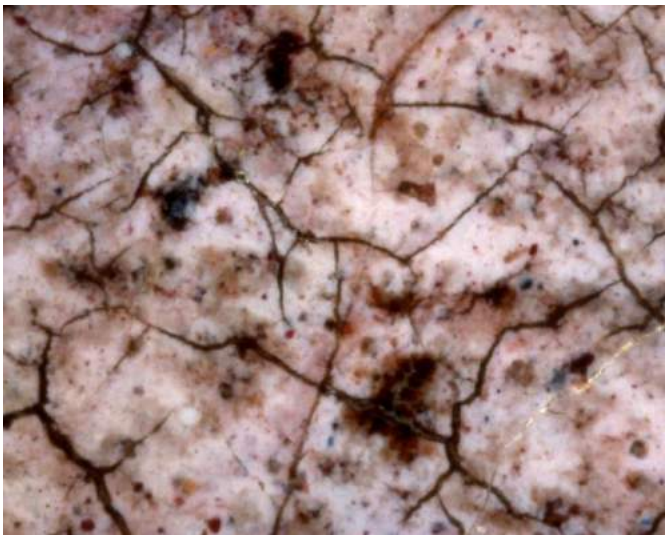


Figura 66: Área I13 (ampliação original 200x)

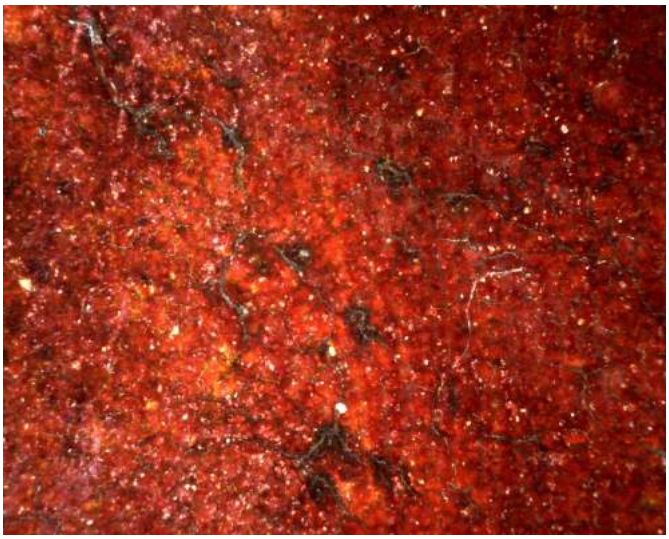


Figura 67: Área I14 (ampliação original 50x)



Figura 68: Área I15 (ampliação original 200x)

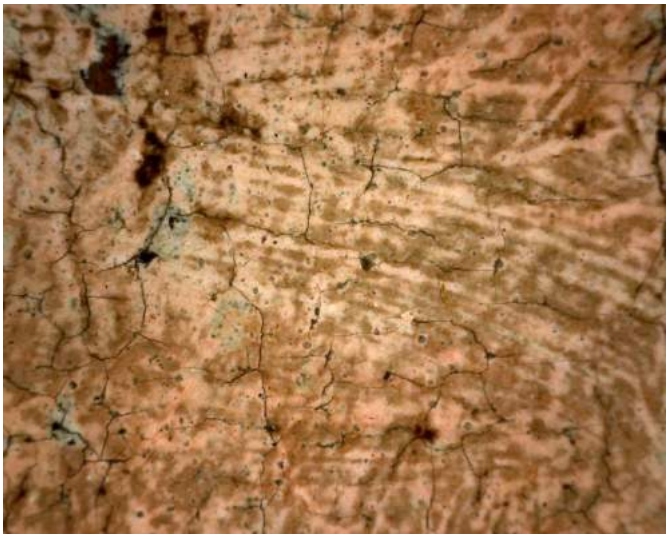


Figura 69: Área I16 (ampliação original 50x)

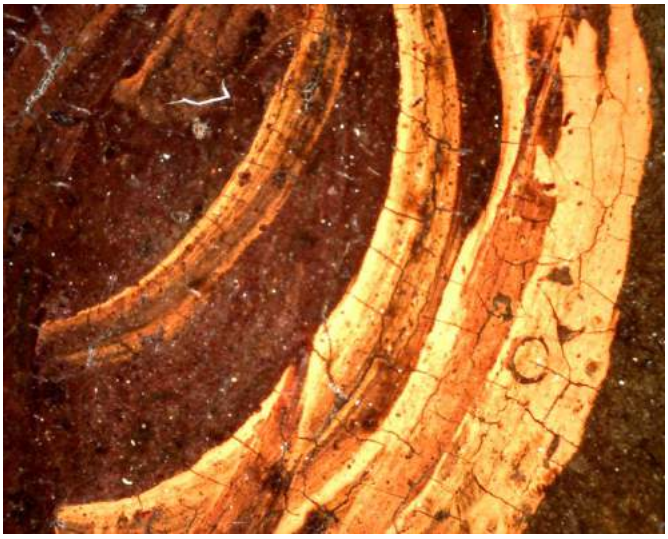


Figura 70: Área I17 (ampliação original 50x)

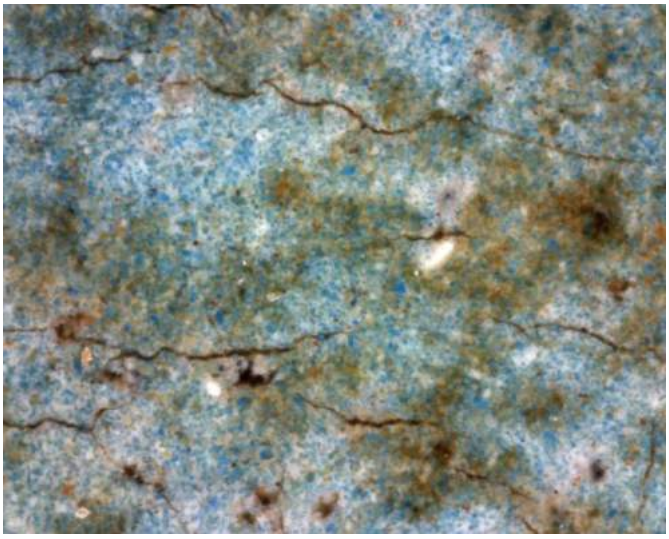


Figura 71: Área I18 (ampliação original 200x)

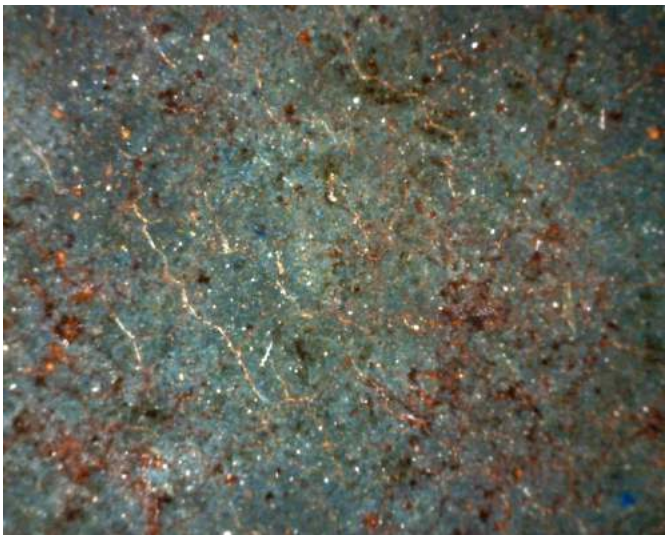


Figura 72: Área I19 (ampliação original 50x)

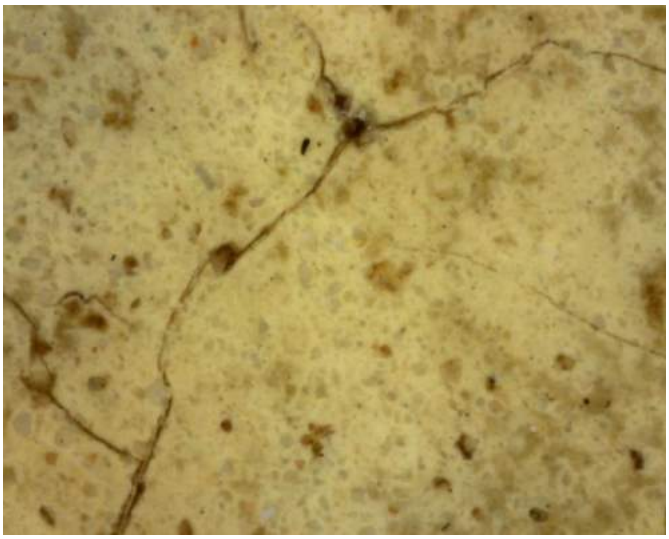


Figura 73: Área I20 (ampliação original 200x)

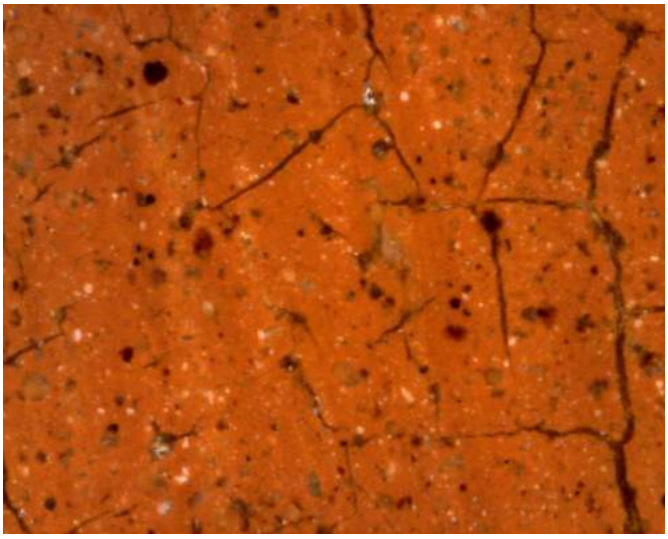


Figura 74: Área I21 (ampliação original 200x)

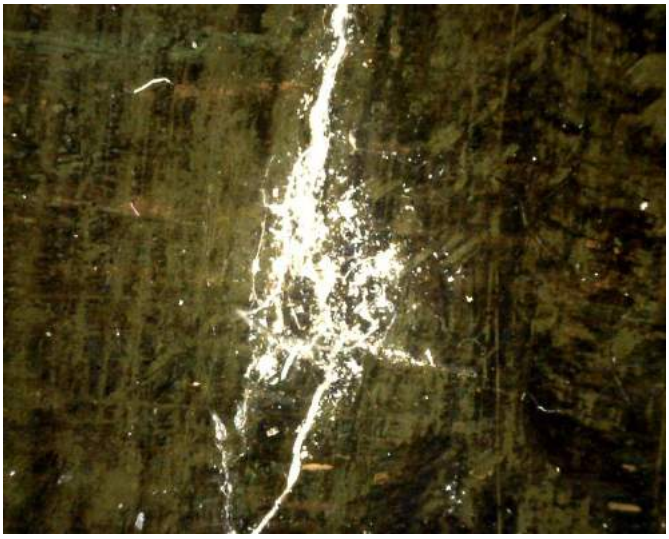


Figura 75: Área I22 (ampliação original 50x)

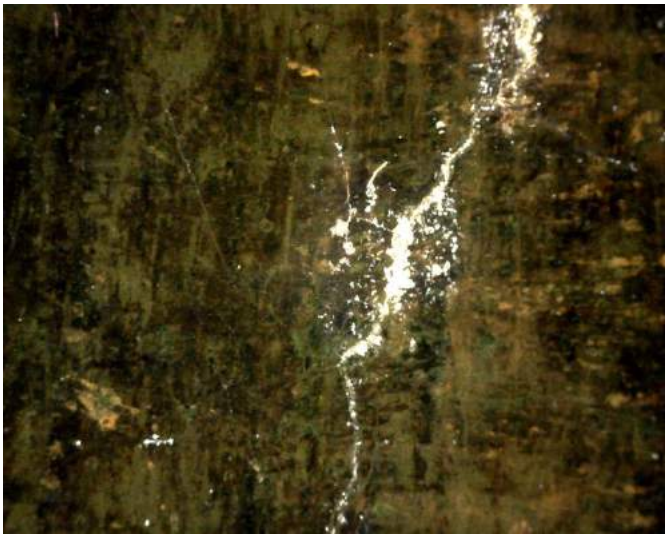


Figura 76: Área I23 (ampliação original 50x)



Figura 77: *Pentecostes* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

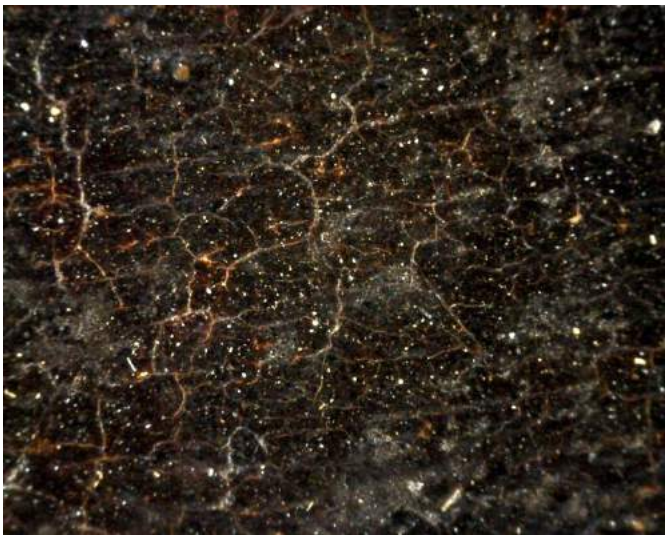


Figura 78: Área P1 (ampliação original 50x)

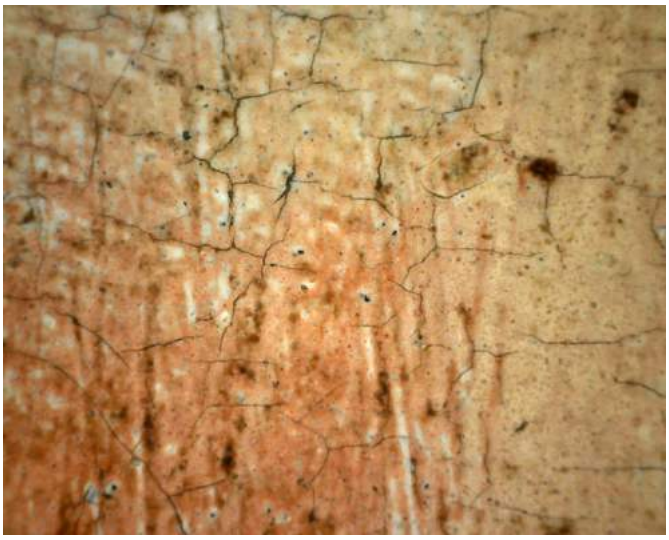


Figura 79: Área P2 (ampliação original 50x)

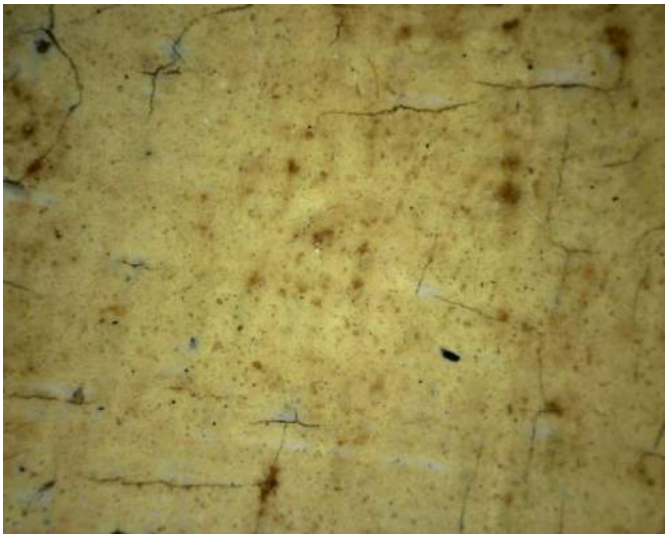


Figura 80: Área P3 (ampliação original 50x)

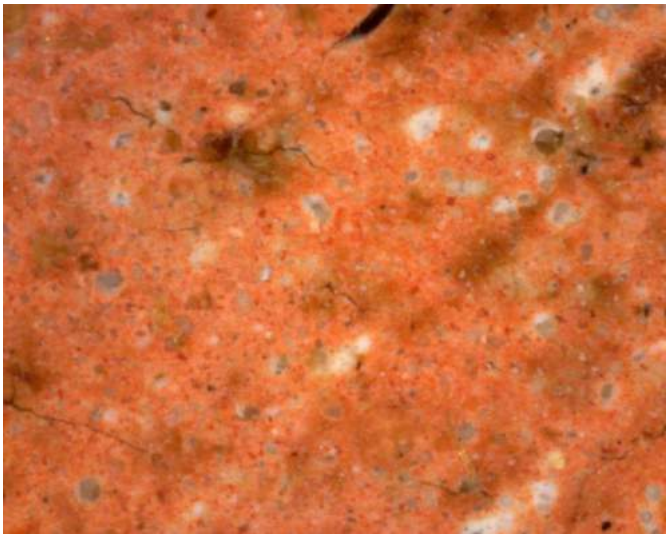


Figura 81: Área P4 (ampliação original 200x)

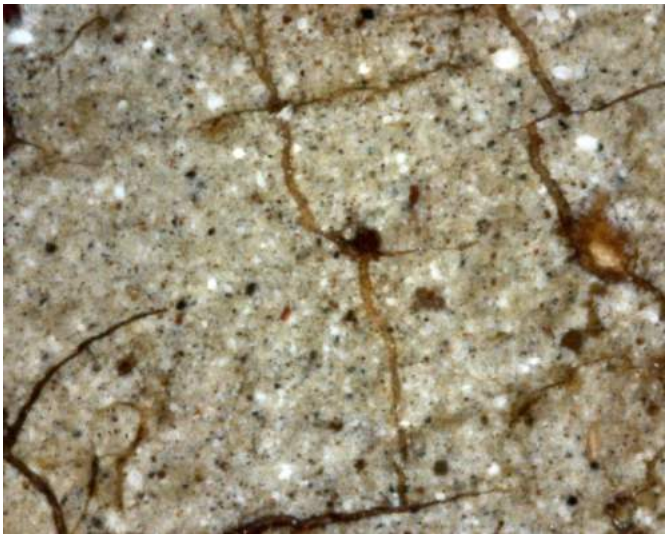


Figura 82: Área P5 (ampliação original 200x)

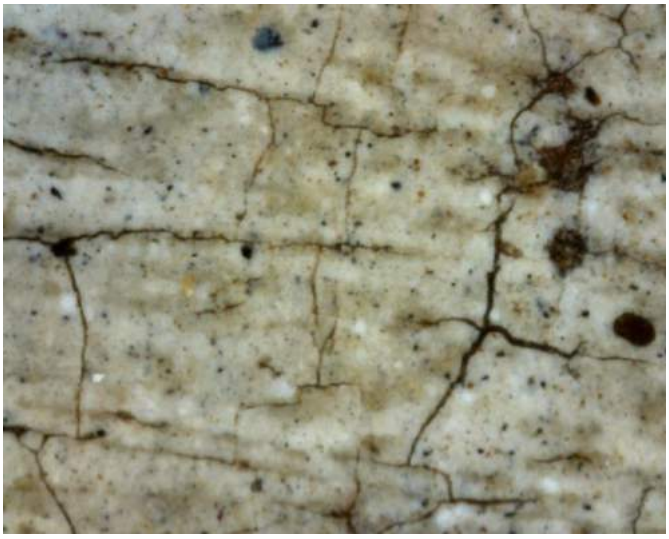


Figura 83: Área P6 (ampliação original 200x)

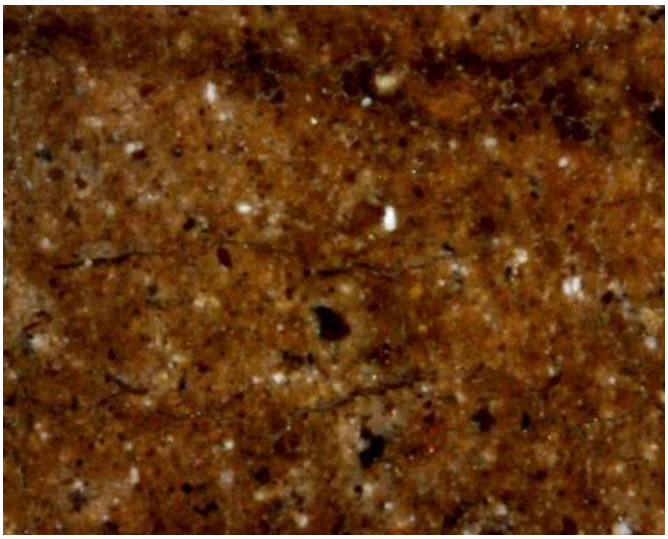


Figura 84: Área P7 (ampliação original 200x)

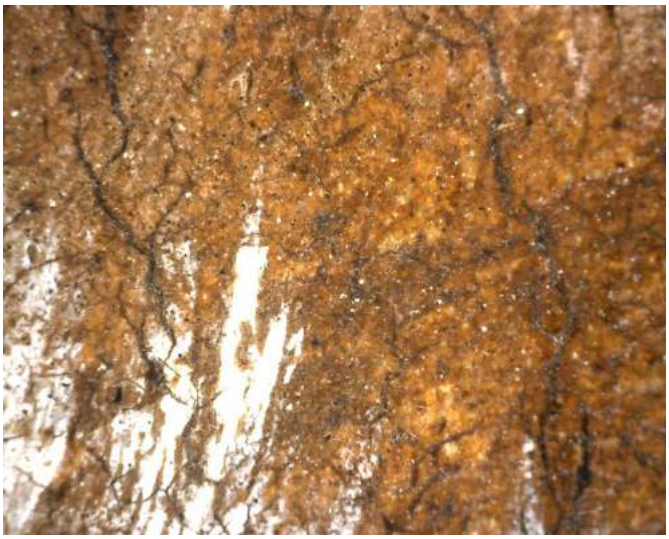


Figura 85: Área P8 (ampliação original 50x)

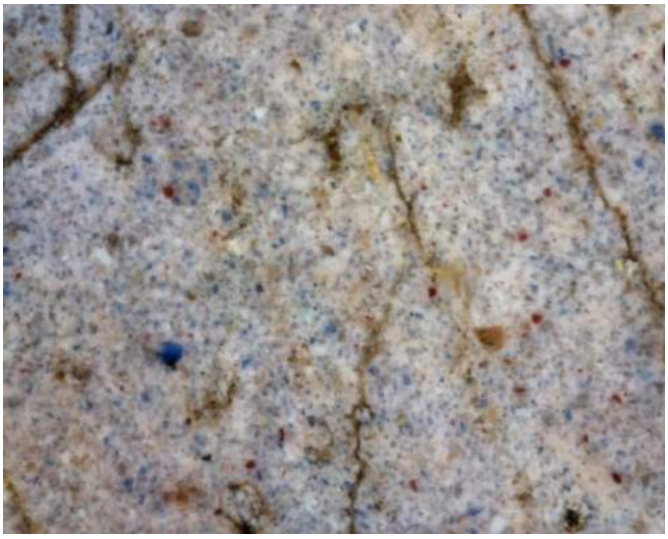


Figura 86: Área P9 (ampliação original 200x)

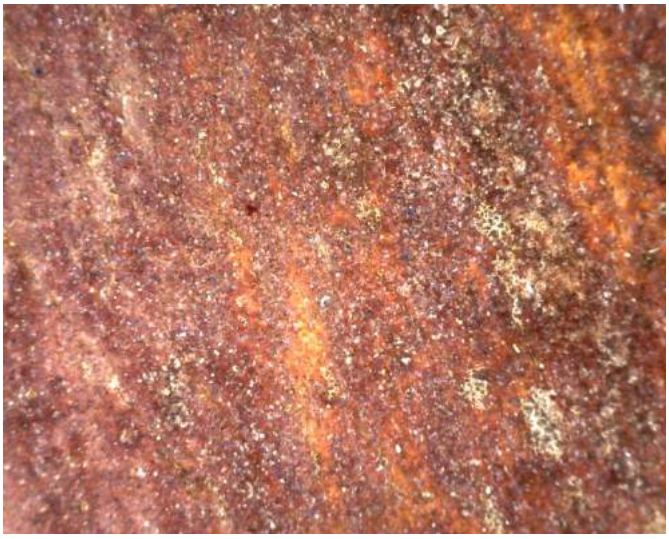


Figura 87: Área P10 (ampliação original 50x)

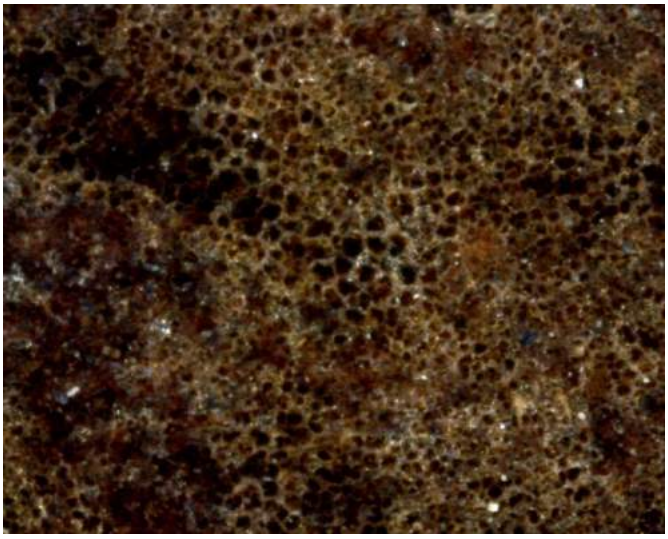


Figura 88: Área P11 (ampliação original 200x)

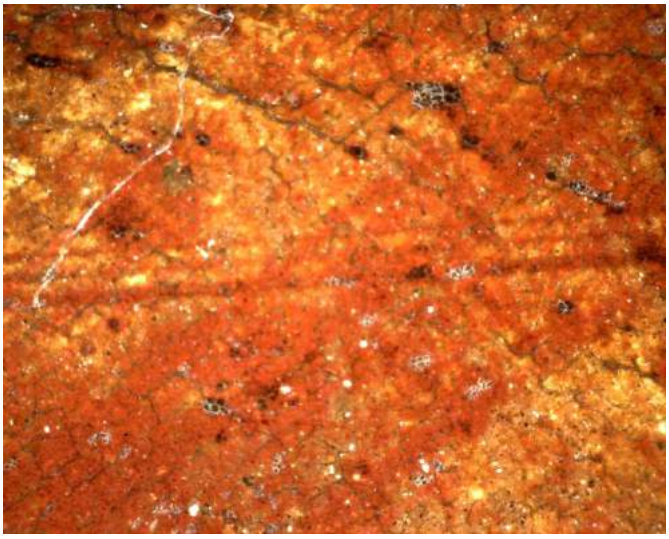


Figura 89: Área P12 (ampliação original 50x)



Figura 90: Área P13 (ampliação original 200x)

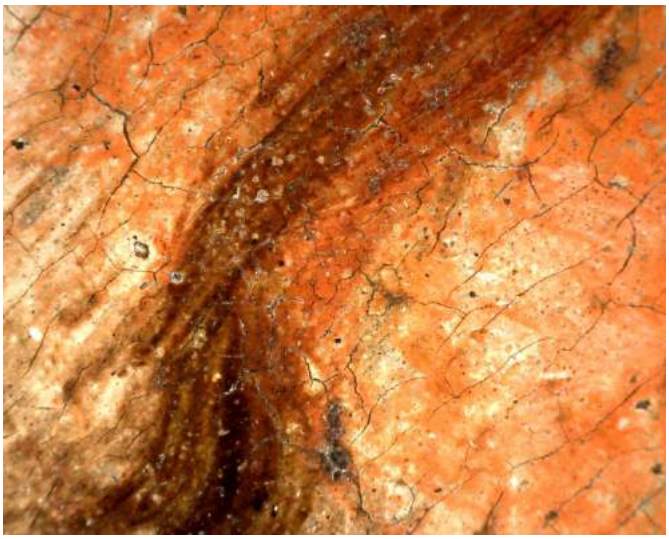


Figura 91: Área P14 (ampliação original 50x)

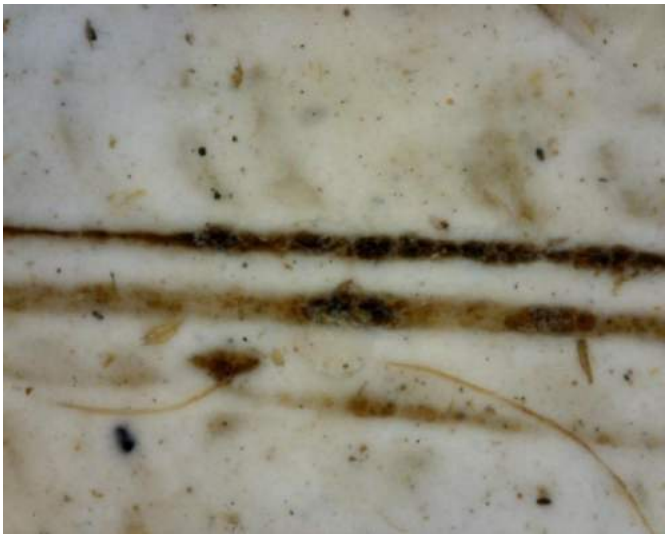


Figura 92: Área P15 (ampliação original 200x)

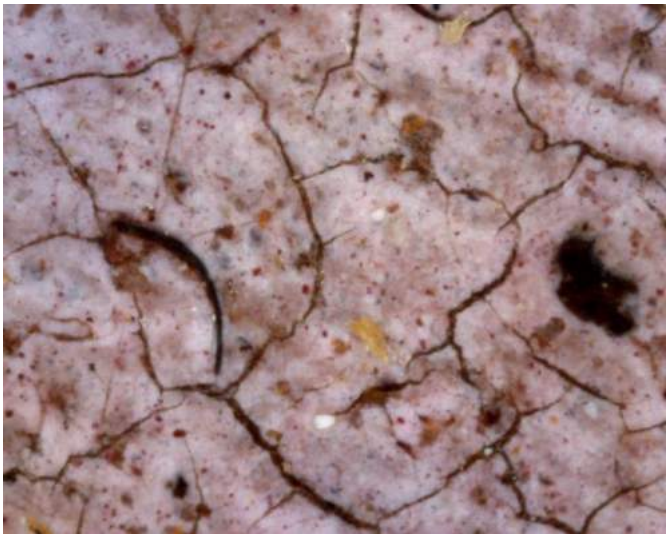


Figura 93: Área P16 (ampliação original 200x)

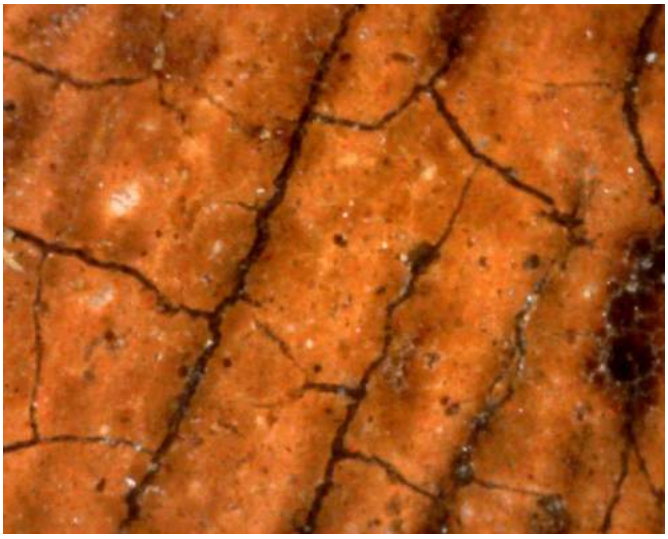


Figura 94: Área P17 (ampliação original 200x)

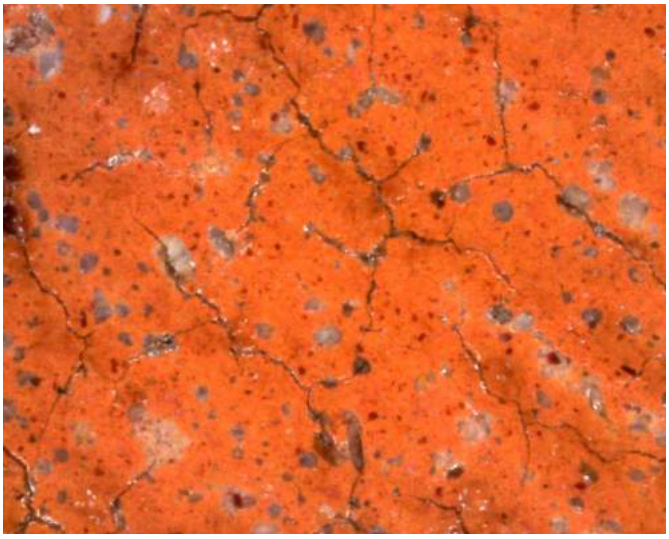


Figura 95: Área P18 (ampliação original 200x)

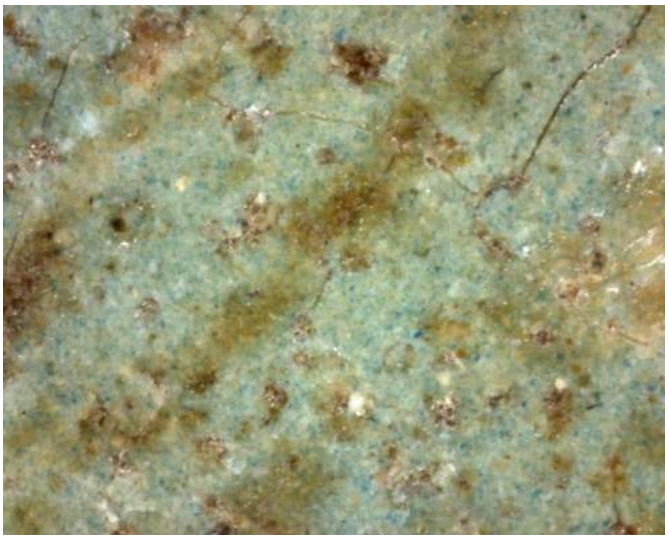


Figura 96: Área P19 (ampliação original 200x)

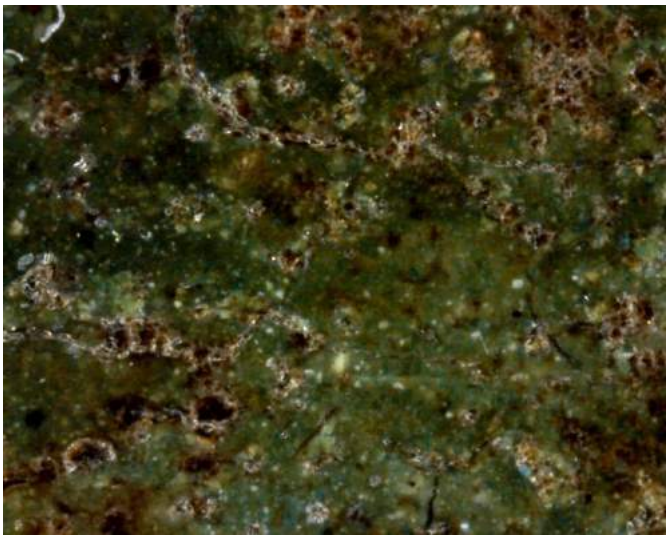


Figura 97: Área P20 (ampliação original 200x)



Figura 98: Área P21 (ampliação original 50x)

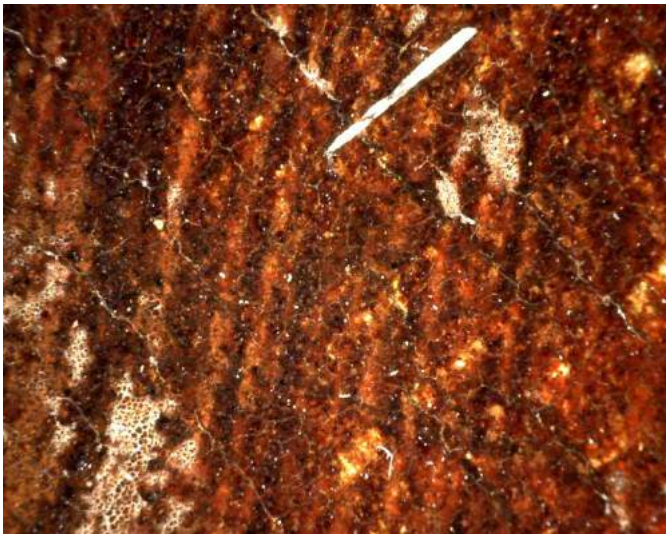


Figura 99: Área P22 (ampliação original 50x)



Figura 100: Área P23 (ampliação original 200x)

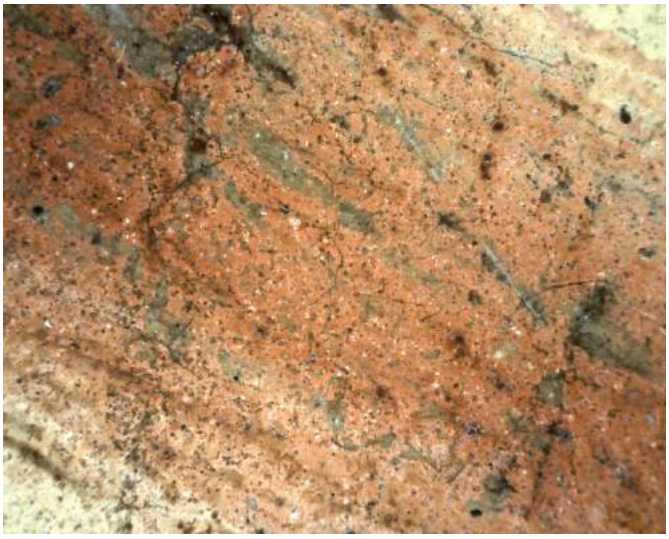


Figura 101: Área P24 (ampliação original 50x)

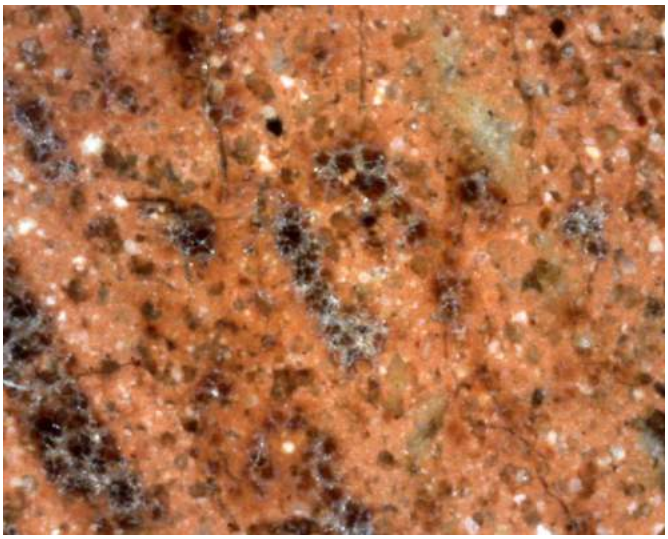


Figura 102: Área P25 (ampliação original 200x)

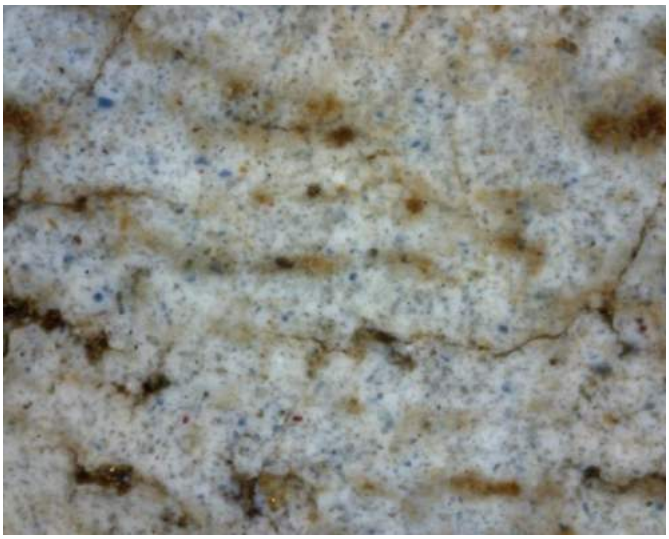


Figura 103: Área P26 (ampliação original 200x)

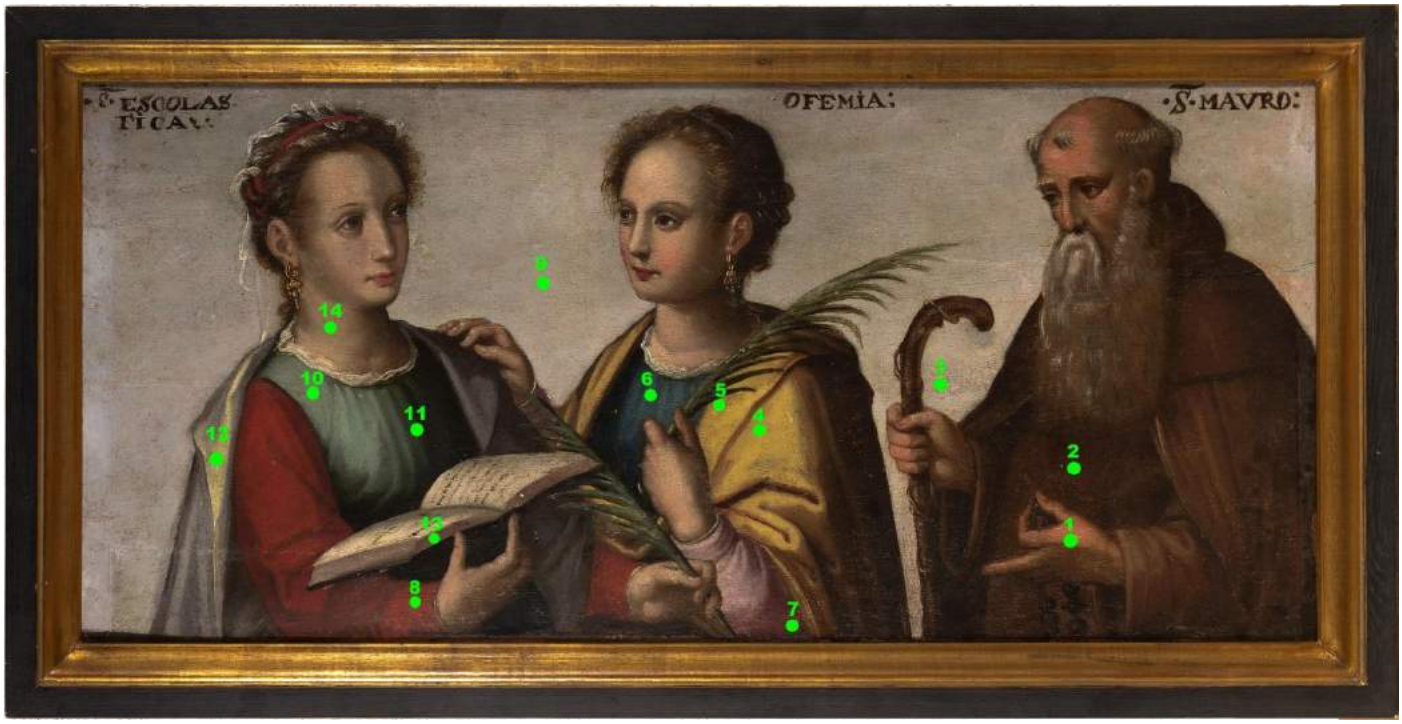


Figura 104: *Santa Escolástica, Santa Eufémia e São Mauro* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital



Figura 105: Área SM1 (ampliação original 200x)

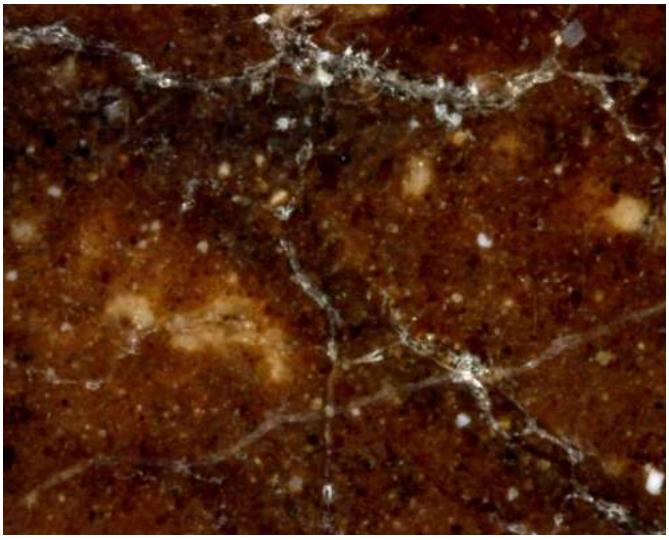


Figura 106: Área SM2 (ampliação original 200x)

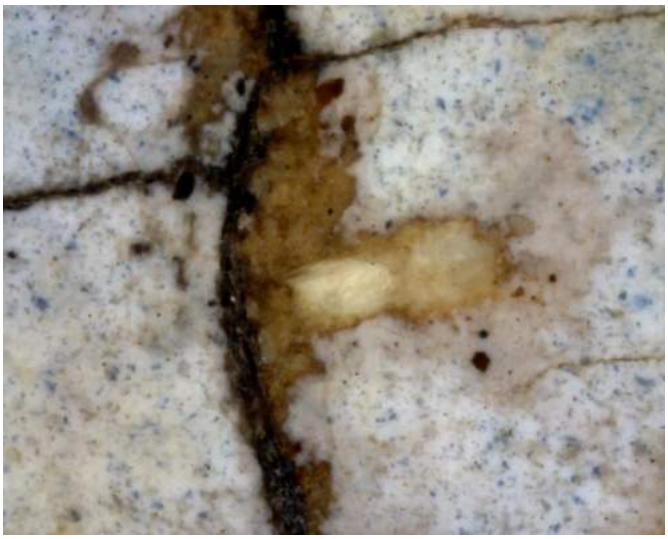


Figura 107: Área SM3 (ampliação original 200x)

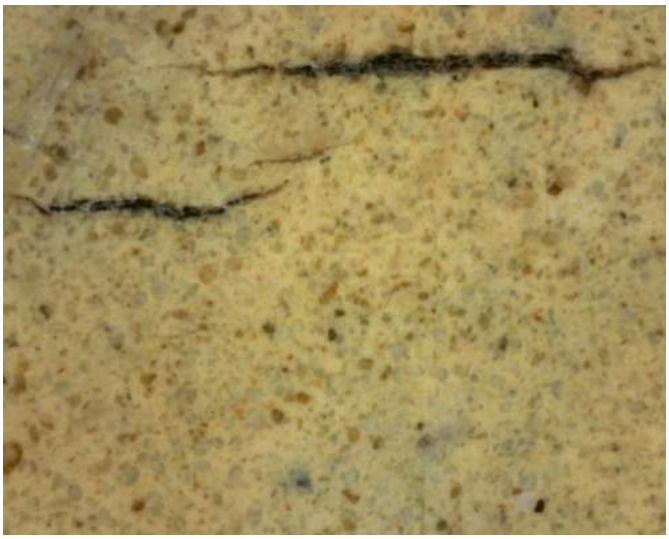


Figura 108: Área SM4 (ampliação original 200x)

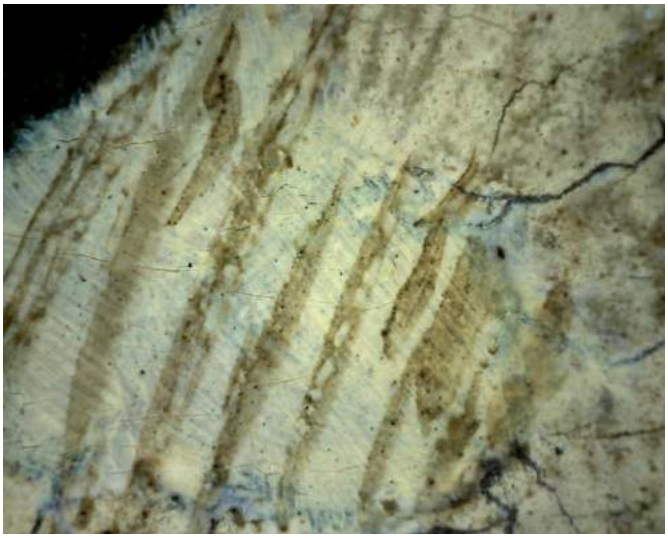


Figura 109: Área SM5 (ampliação original 50x)

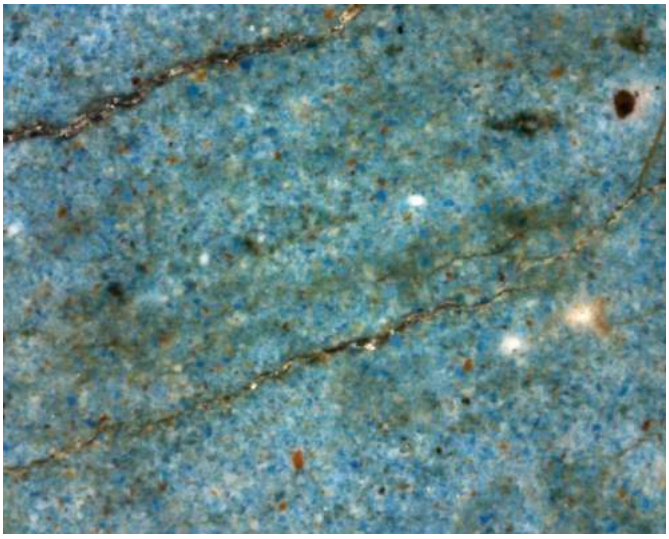


Figura 110: Área SM6 (ampliação original 200x)

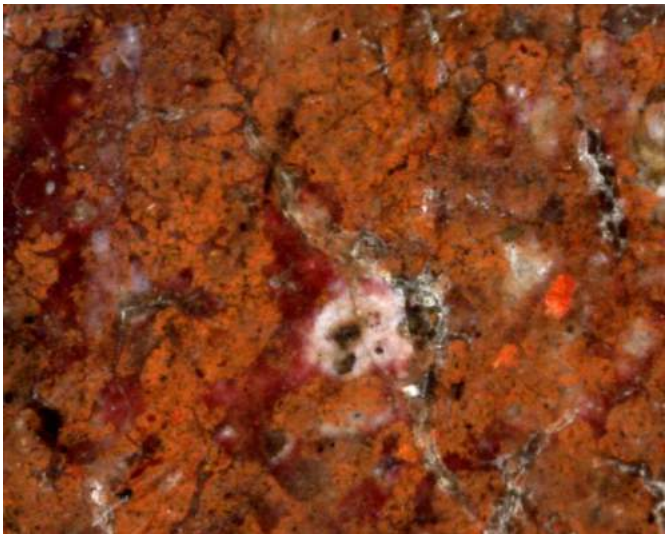


Figura 111: Área SM7 (ampliação original 200x)

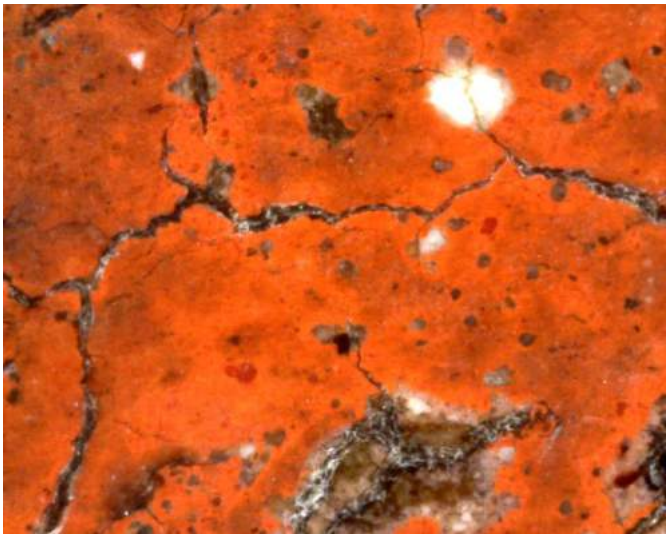


Figura 112: Área SM8 (ampliação original 200x)

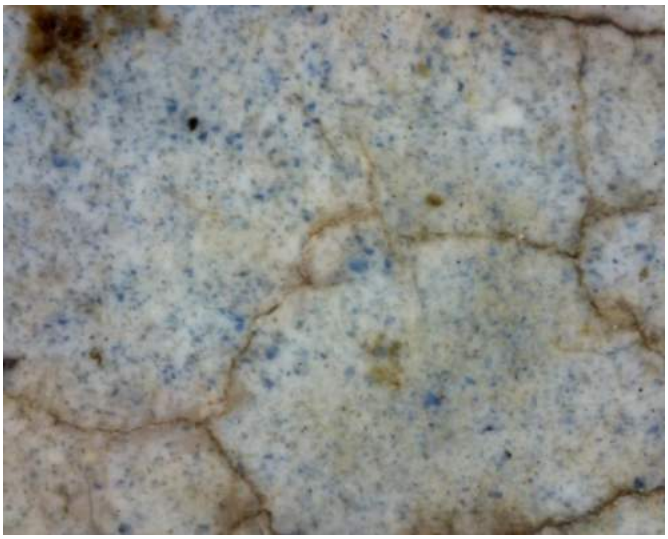


Figura 113: Área SM9 (ampliação original 200x)

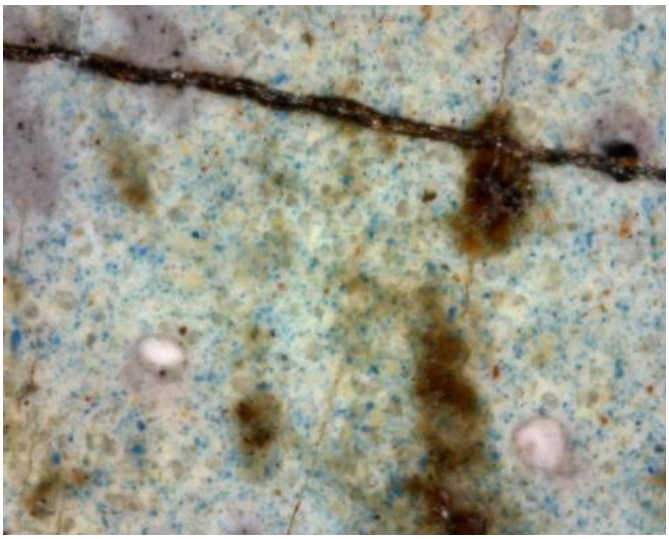


Figura 114: Área SM10 (ampliação original 200x)

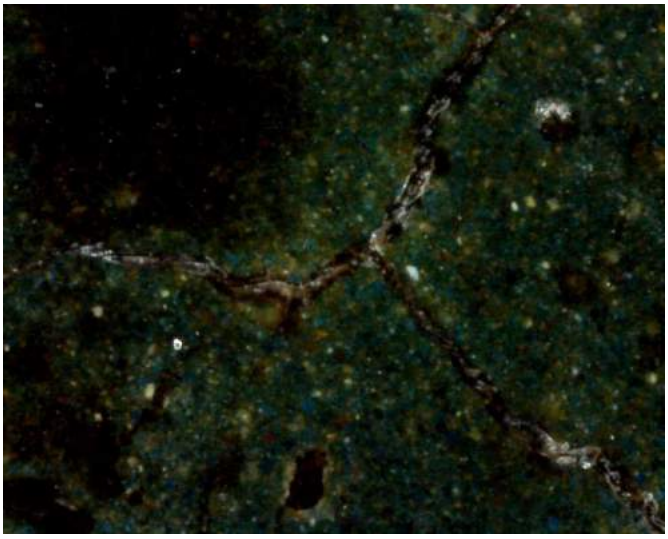


Figura 115: Área SM11 (ampliação original 200x)

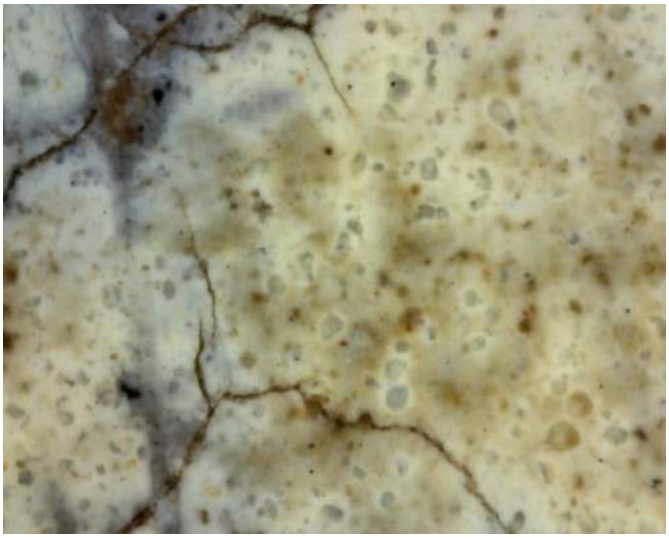


Figura 116: Área SM12 (ampliação original 200x)



Figura 117: Área SM13 (ampliação original 200x)

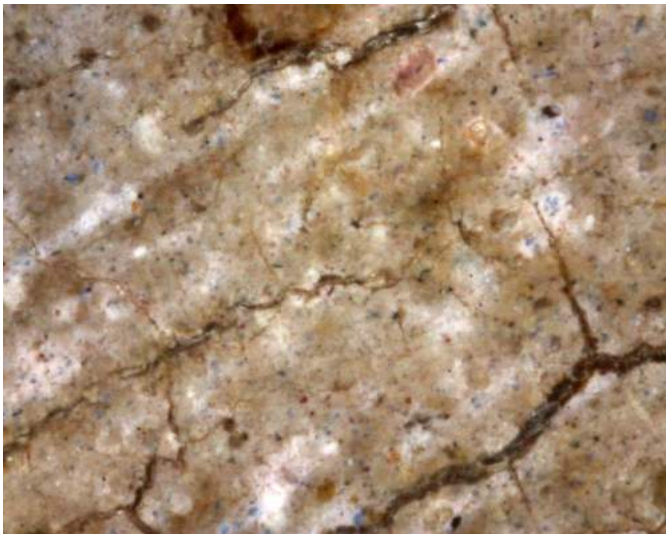


Figura 118: Área SM14 (ampliação original 200x)

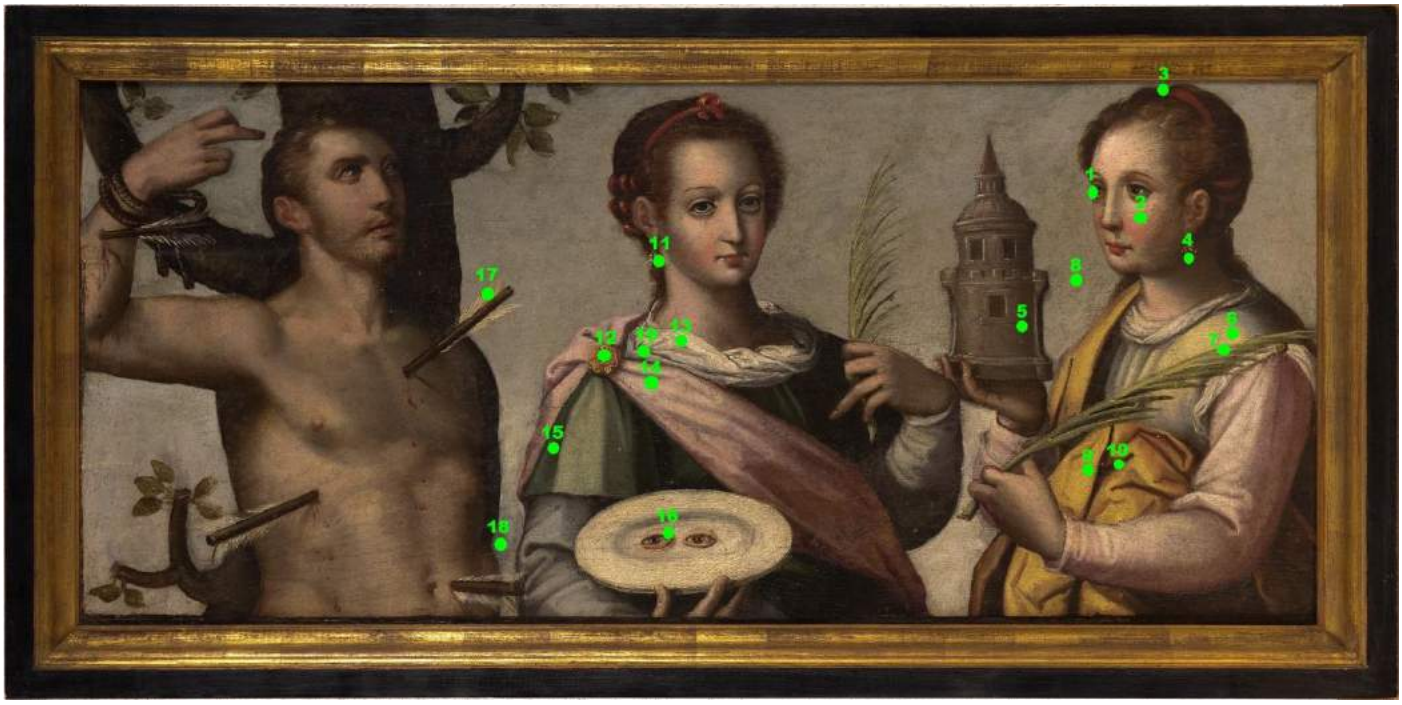


Figura 119: *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital



Figura 120: Área SS1 (ampliação original 50x)



Figura 121: Área SS2 (ampliação original 200x)



Figura 122: Área SS3 (ampliação original 50x)



Figura 123: Área SS4 (ampliação original 50x)



Figura 124: Área SS5 (ampliação original 50x)

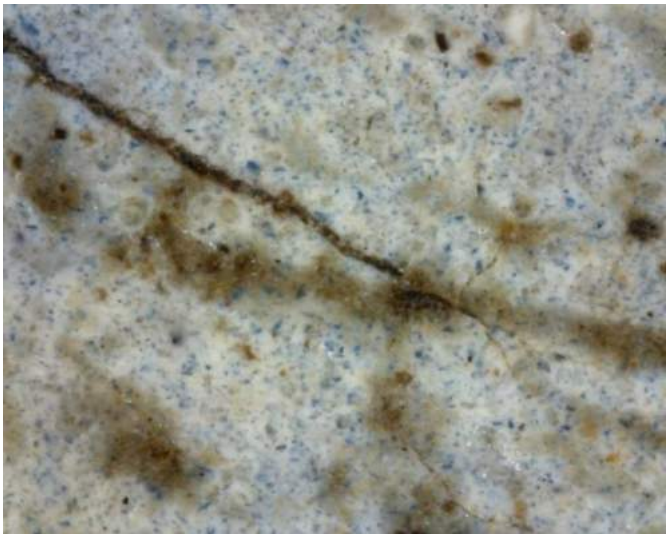


Figura 125: Área SS6 (ampliação original 200x)

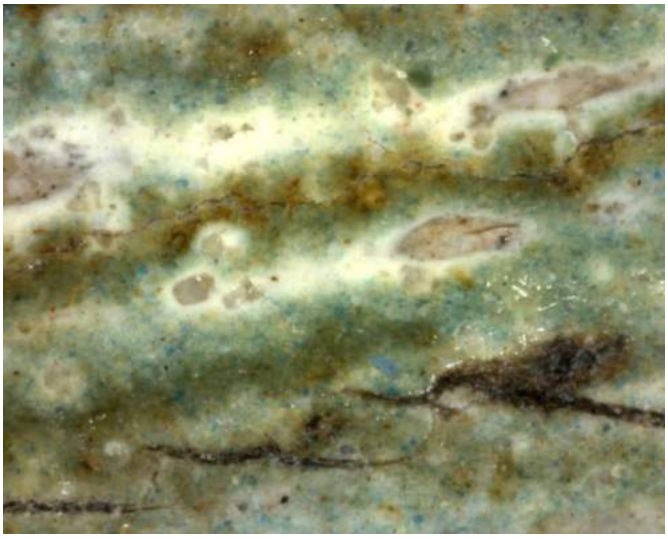


Figura 126: Área SS7 (ampliação original 200x)

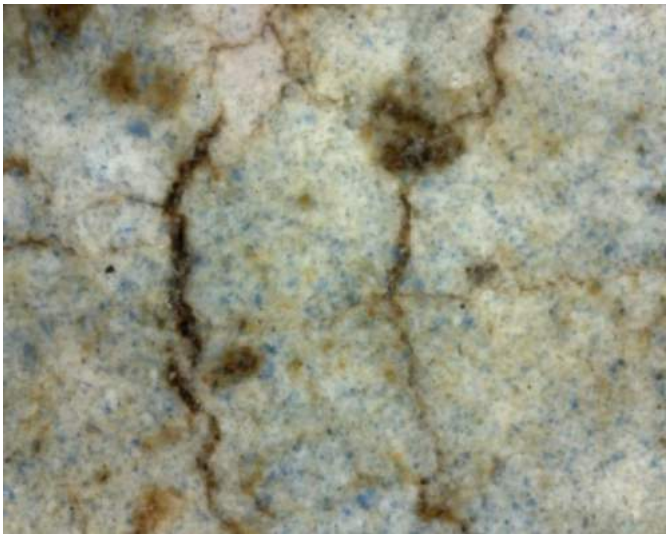


Figura 127: Área SS8 (ampliação original 200x)

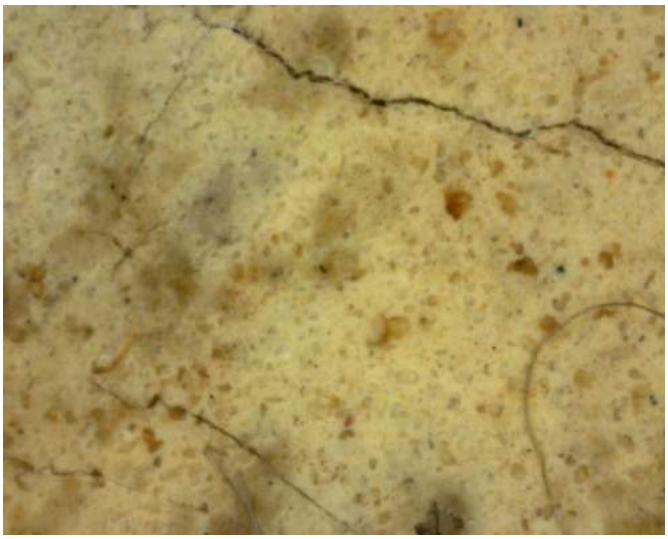


Figura 128: Área SS9 (ampliação original 200x)

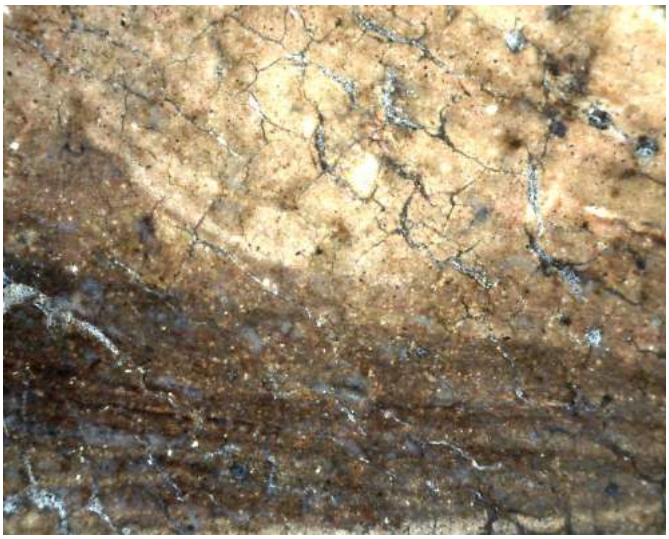


Figura 129: Área SS10 (ampliação original 50x)



Figura 130: Área SS11 (ampliação original 50x)



Figura 131: Área SS12 (ampliação original 50x)



Figura 132: Área SS13 (ampliação original 50x)

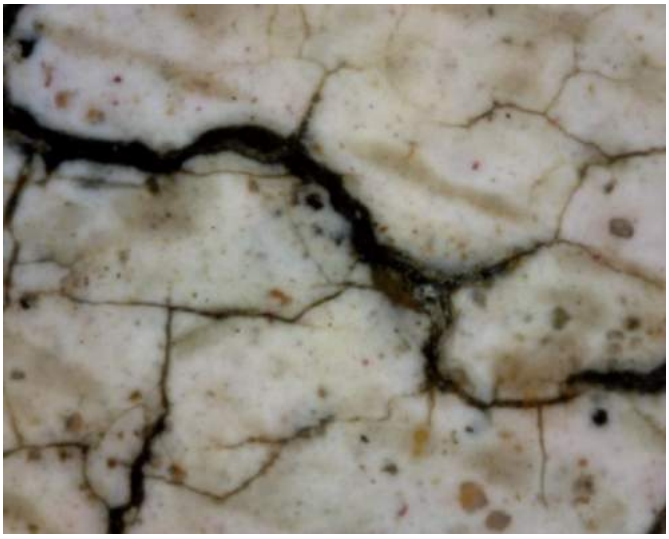


Figura 133: Área SS14 (ampliação original 200x)

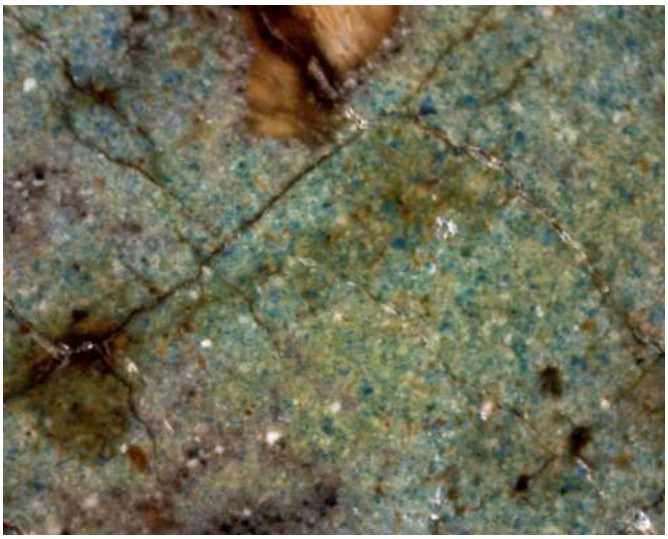


Figura 134: Área SS15 (ampliação original 200x)



Figura 135: Área SS16 (ampliação original 200x)



Figura 136: Área SS17 (ampliação original 50x)

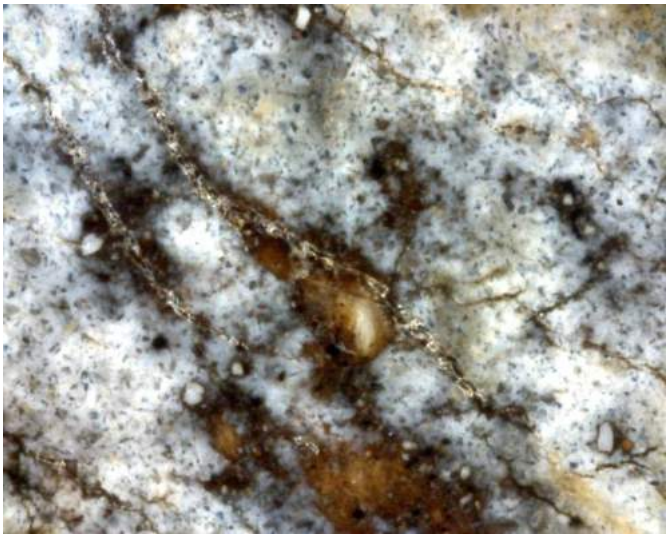


Figura 137: Área SS18 (ampliação original 200x)



Figura 138: Área SS19 (ampliação original 50x)

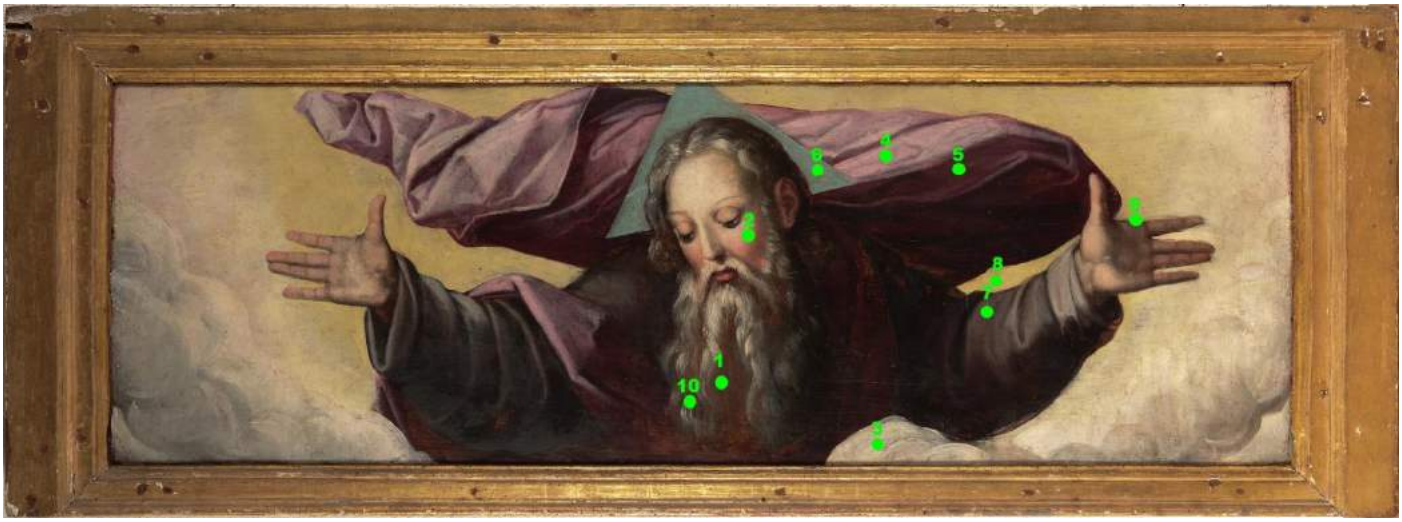


Figura 139: *Padre Eterno* – localização das fotografias recolhidas com o microscópio ótico digital

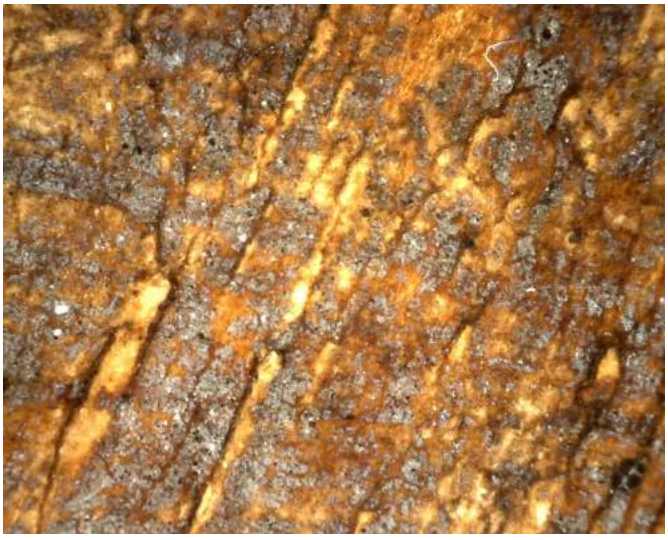


Figura 140: Área PE1 (ampliação original 50x)



Figura 141: Área PE2 (ampliação original 200x)

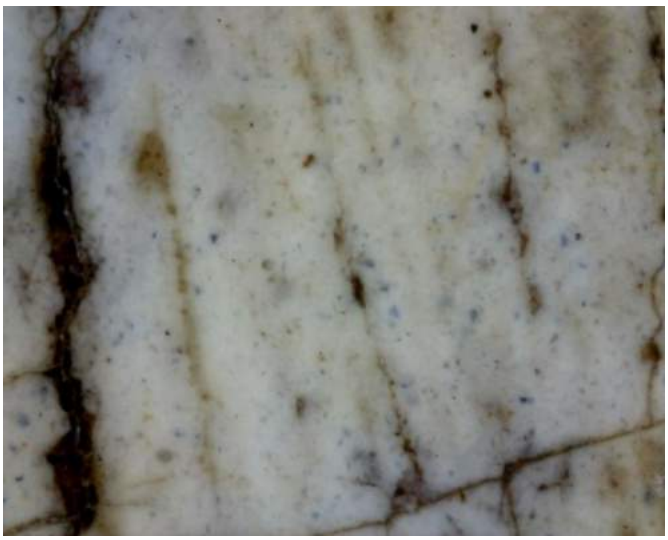


Figura 142: Área PE3 (ampliação original 200x)

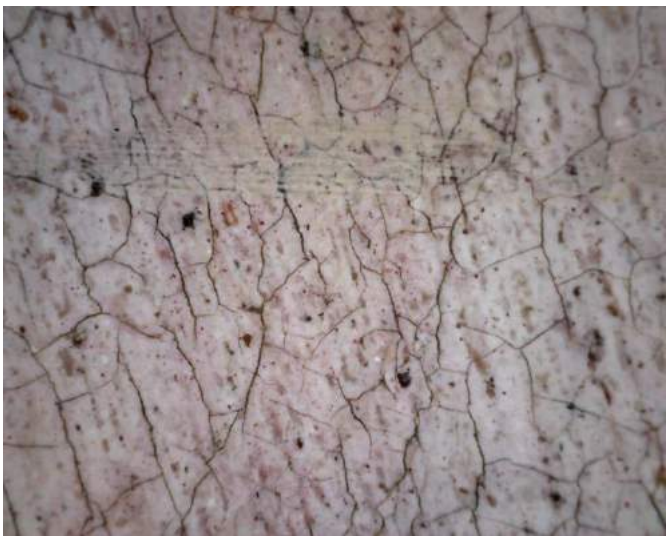


Figura 143: Área PE4 (ampliação original 200x)

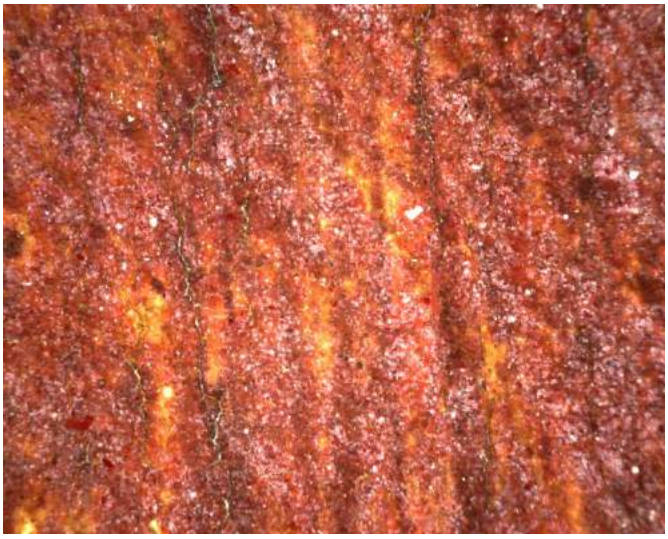


Figura 144: Área PE5 (ampliação original 50x)

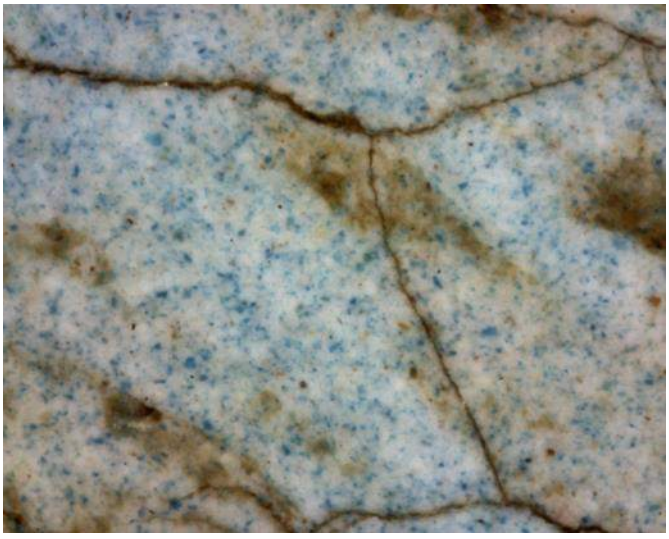


Figura 145: Área PE6 (ampliação original 50x)



Figura 146: Área PE7 (ampliação original 50x)

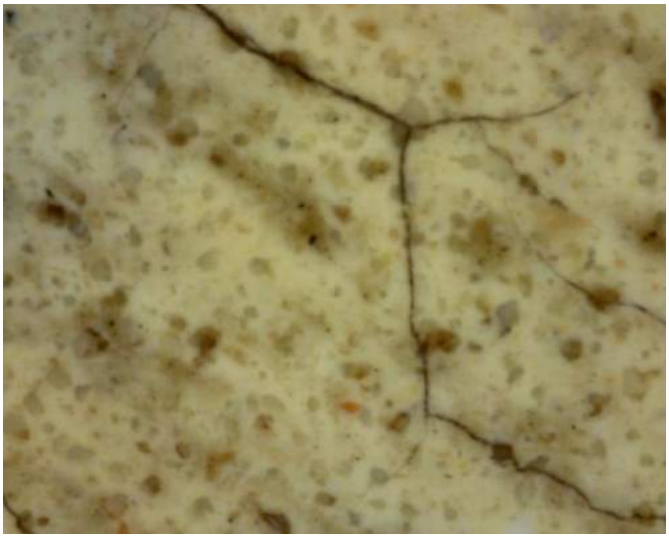


Figura 147: Área PE8 (ampliação original 200x)

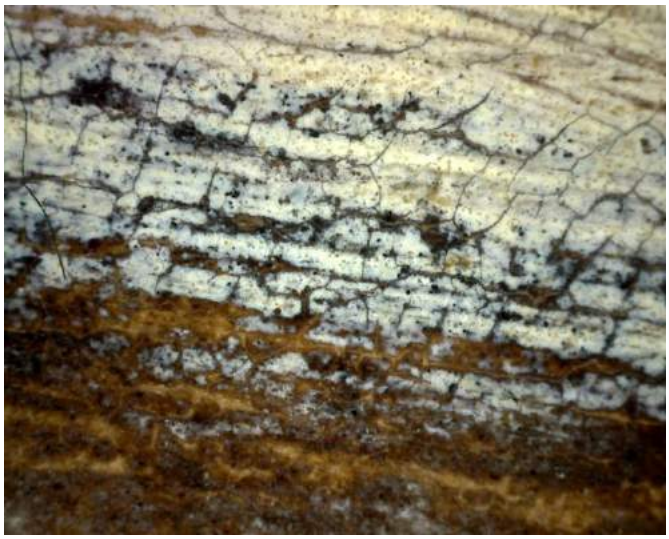


Figura 148: Área PE9 (ampliação original 50x)

Referências:

IJF - *Relatórios N.ºs 2267/2271/2273/2285*. Direção Geral do Património Cultural, 1967. Acessível no Arquivo da Direção Geral do Património Cultural, Lisboa, Portugal.

IJF - *Relatórios N.ºs 2267/2271/2273/2285*. Direção Geral do Património Cultural, 1967. Acessível no Arquivo da Direção Geral do Património Cultural, Lisboa, Portugal.

IJF - *Relatórios N.ºs 2267/2271/2273/2285*. Direção Geral do Património Cultural, 1967. Acessível no Arquivo da Direção Geral do Património Cultural, Lisboa, Portugal.

IJF - *Relatórios N.ºs 2267/2271/2273/2285*. Direção Geral do Património Cultural, 1967. Acessível no Arquivo da Direção Geral do Património Cultural, Lisboa, Portugal.

APÊNDICE XI – *ASCENSÃO*, *PENTECOSTES* E *INCREDULIDADE DE SÃO TOMÉ* – MOSTEIRO DE AROUCA

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA *ASCENSÃO*



Figura 1: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº Amostra/pontos	Características	Métodos de análise
A1	Vermelho, luz, manto de apóstolo	MO, EDXRF
A2	Carnação, luz, apóstolo	MO, EDXRF, μ-FTIR
A3	Amarelo, luz, apóstolo	MO, EDXRF
A4	Azul, tom intermédio, veste figura masculina	MO, EDXRF, μ-FTIR, SEM-EDX
A5	Carnação, sombra, figura masculina	MO, EDXRF
A6	Verde, sombra, veste figura masculina	MO, EDXRF
A7	Branco, luz, debruado da veste de figura feminina	MO, μ-FTIR
A8	Verde, luz, manto veste feminina	MO, SEM-EDX
A9	Branco, luz, nuvem	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
A10	Carnação, tom intermédio, figura masculina	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
A11	Castanho, luz, monte	MO
A12	Amarelo, luz, céu	MO
A13	Azul, sombra, veste figura masculina	MO, SEM-EDX
A14	Castanho, luz, olho figura de Maria Madalena	MO
A15	Carnação, luz, pé de Cristo	MO
A16	Castanho, sombra, manto de Cristo	MO
A17	Castanho, sombra, manto de Cristo	MO
A18	Laranja claro, luz, céu	MO
A19	Carnação, sombra, figura de Nossa Senhora	MO, teste de coloração seletiva
A20	Verde, luz, veste de figura de São João	MO, SEM-EDX
A21	Bege acastanhado, luz, cabelo de Cristo	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
A22	Verde, tom intermédio, veste apóstolo	MO
A23	Verde, sombra, veste apóstolo	MO
A24	Vermelho, luz, manto apóstolos	MO
A25	Vermelho, luz, veste apóstolo	MO

Amostra A1: vermelho, luz.

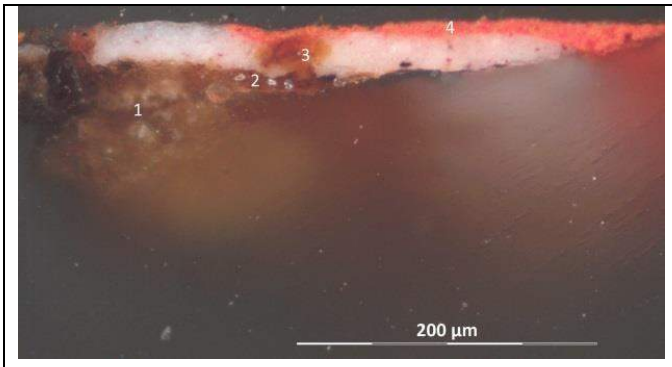


Figura 2: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha (10 µm)
3 – Camada branca (24 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (78 µm)

Análise EDXRF:

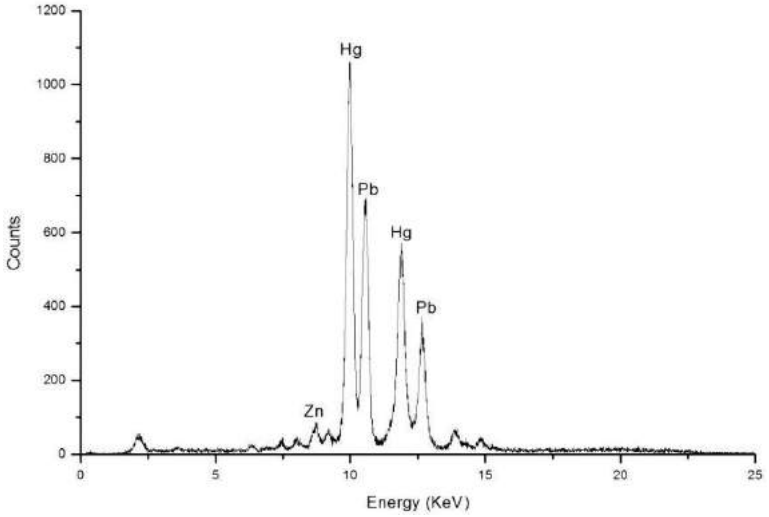


Figura 3: Espectro de EDXRF do ponto A1. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Mercúrio, Chumbo, Zinco.
Materiais identificados: Vermelhão; branco de chumbo; branco de zinco (?).

Amostra A2: carnação, luz.

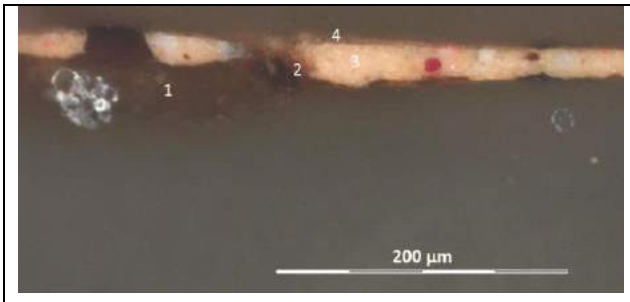


Figura 4: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada translucida (verniz?) (6 µm)
3 – Camada bege rosada (31 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (32 µm)

Análise EDXRF:

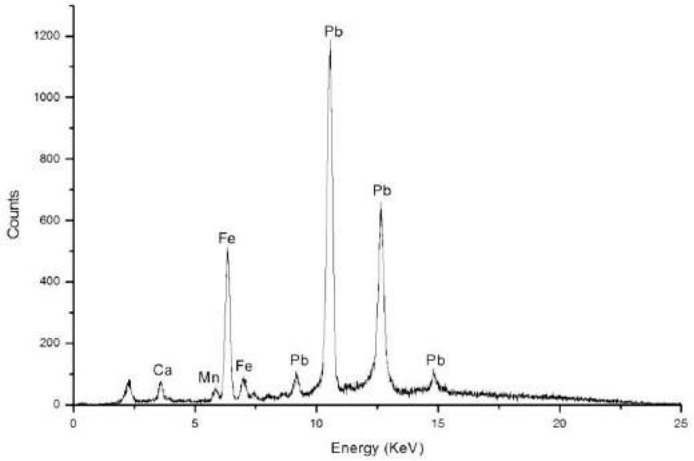


Figura 5: Espectro de EDXRF do ponto A2. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Manganês, Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; ocres e carga de cálcio.

Análise µ-FTIR:

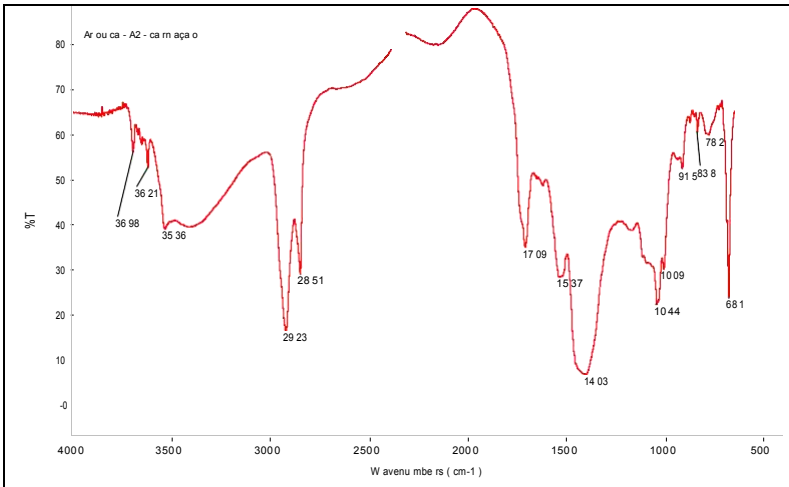


Figura 6: Espectro de IV da camada 3 (bege rosada - carnação)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite
- Carboxilatos

Amostra A3: amarelo, luz.

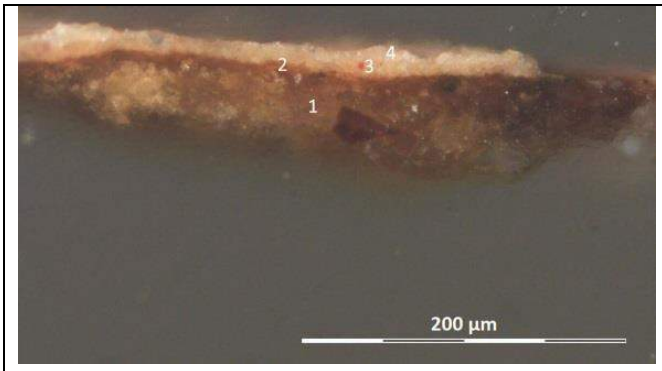


Figura 7: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (10 µm)
3 – Camada bege (10 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (64 µm)

Análise EDXRF:

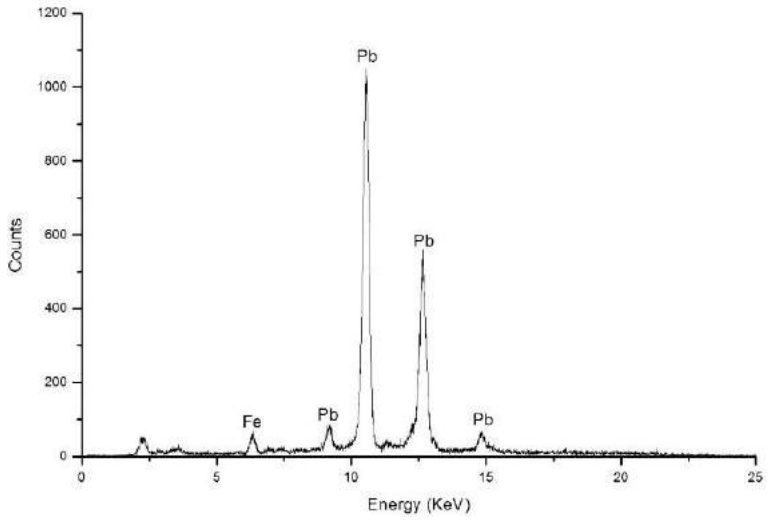


Figura 8: Espectro de EDXRF do ponto A3. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo e ocre amarelo.

Amostra A4: azul, tom intermédio.

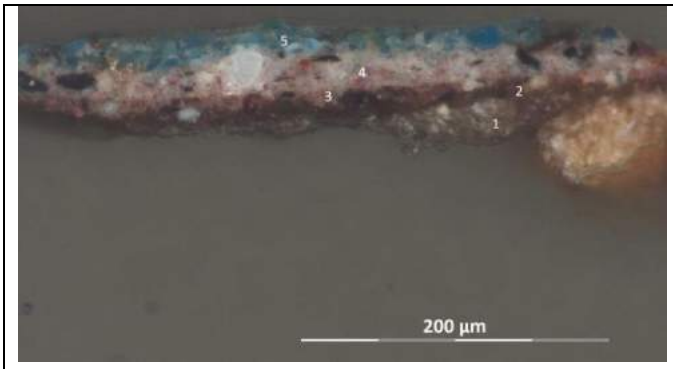


Figura 9: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5- Camada azul (17 µm)
4 – Camada violeta claro (24 µm)
3 – Camada violeta escuro (17 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (30 µm)

Análise EDXRF:

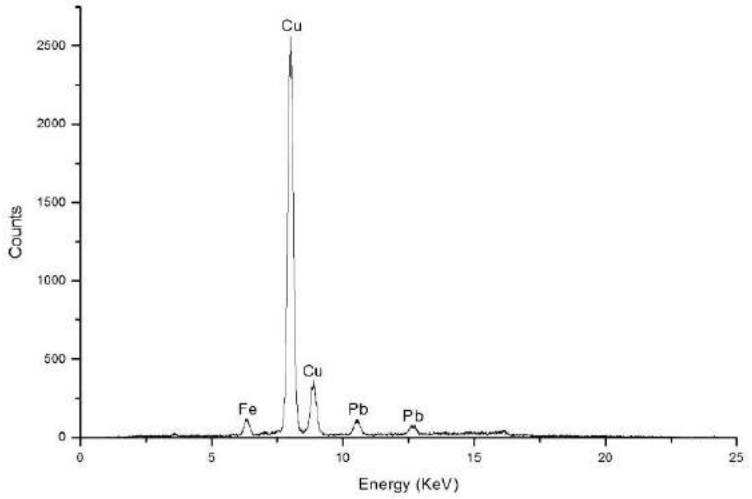


Figura 10: Espectro de EDXRF do ponto A4. Tempo de aquisição: 100 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro.
Interpretação: Azurite; branco de chumbo e ocre.

Análise μ-FTIR:

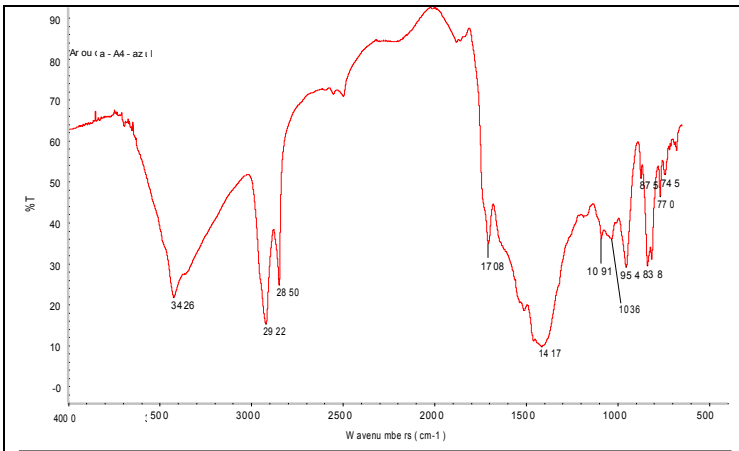


Figura 11: Espectro de IV da camada 5 (azul)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Carbonato de cálcio

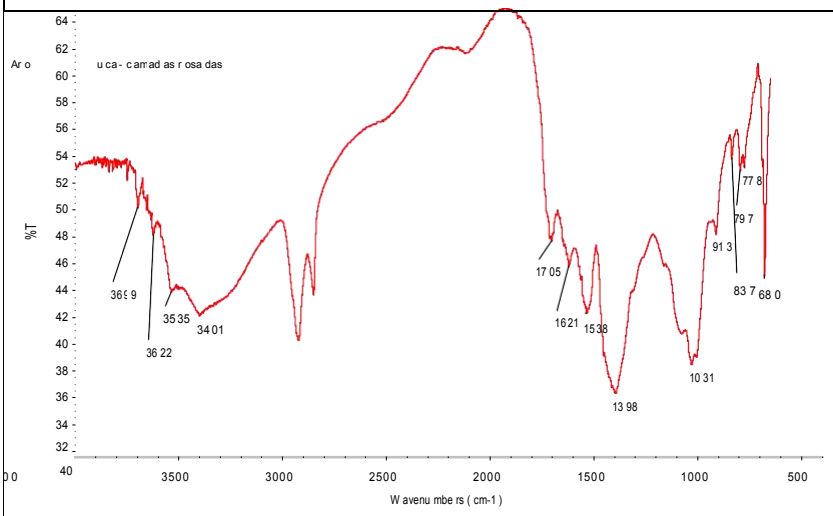


Figura 12: Espectro de IV das camadas 3 e 4 (violetas)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Caulinite
- Carboxilatos
- Oxalatos
- Vestígios de sulfato de cálcio di-hidratado (gesso) (contaminação proveniente da preparação)

(as partículas pretas serão de carvão vegetal pois não se deteta fosfato de cálcio no espectro de IV, o que indicaria a presença de um carvão de origem animal)

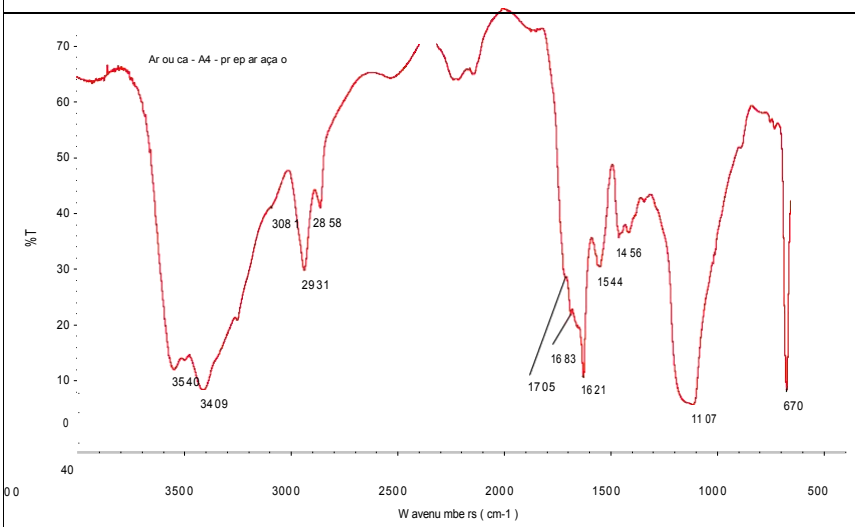


Figura 13: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Óleo (pode dever-se à impregnação realizada aquando da aplicação da camada de isolamento)

Análise SEM-EDX:

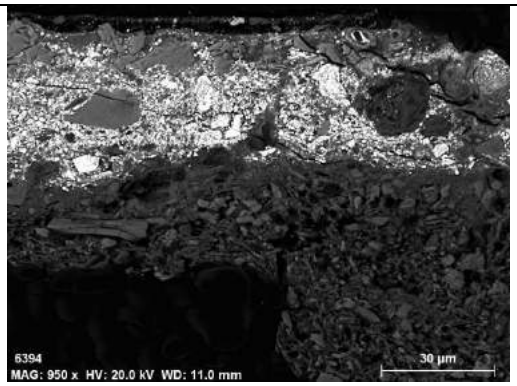


Figura 14: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

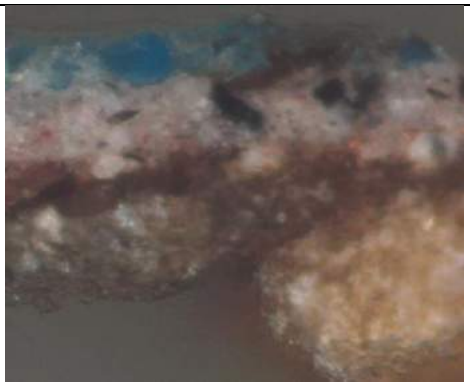


Figura 15: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

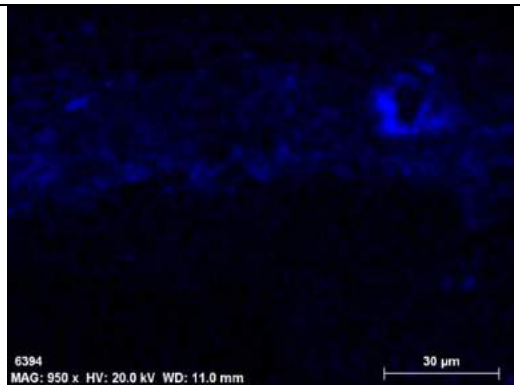


Figura 16: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

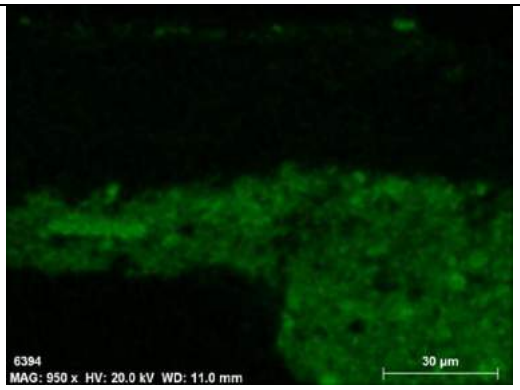


Figura 17: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

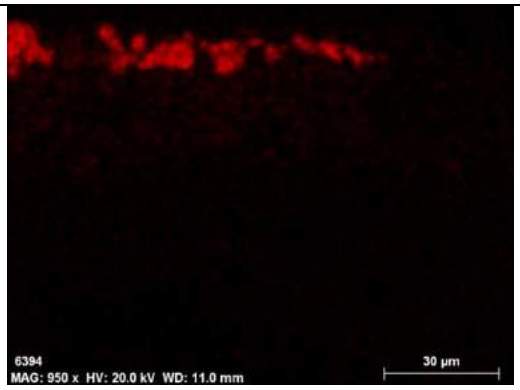


Figura 18: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

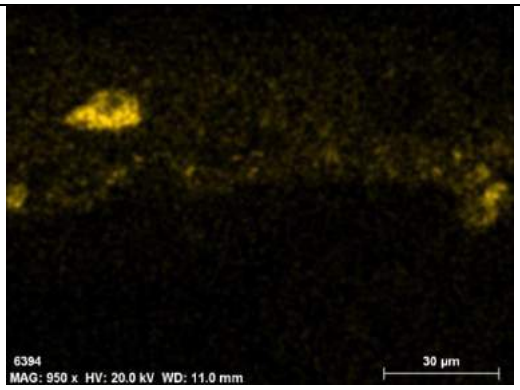


Figura 19: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

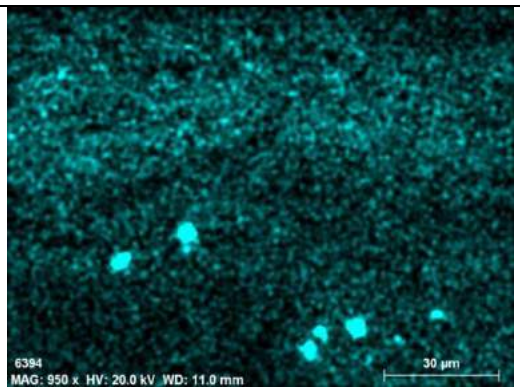


Figura 20: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

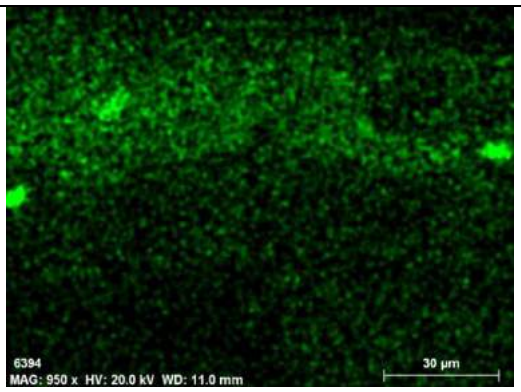


Figura 21: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

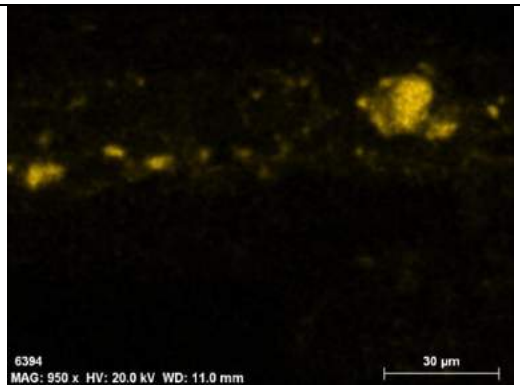


Figura 22: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

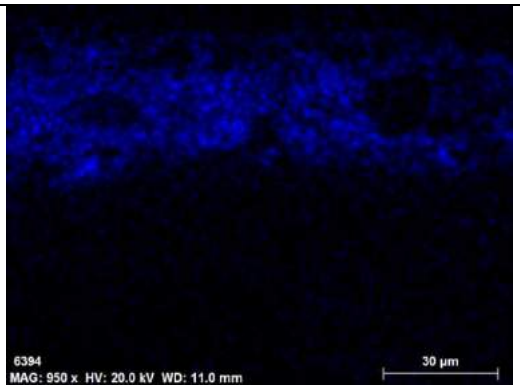


Figura 23: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

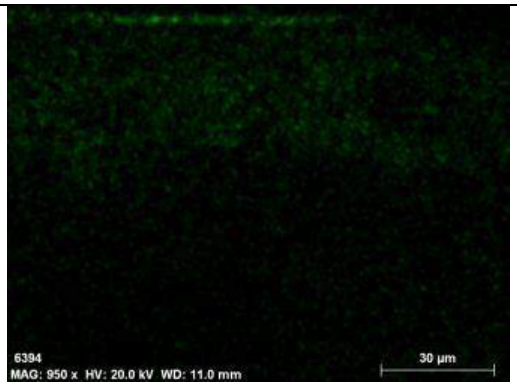


Figura 24: Mapa de EDX para o elemento zinco (Zn)

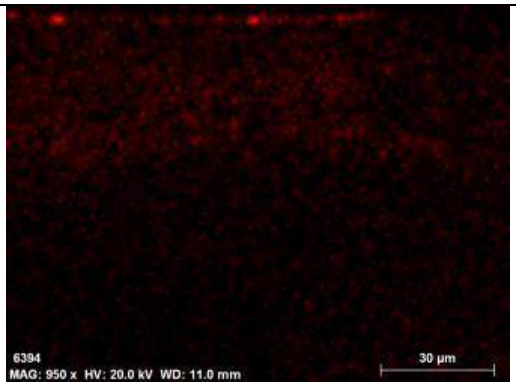


Figura 25: Mapa de EDX para o elemento crómio (Cr)

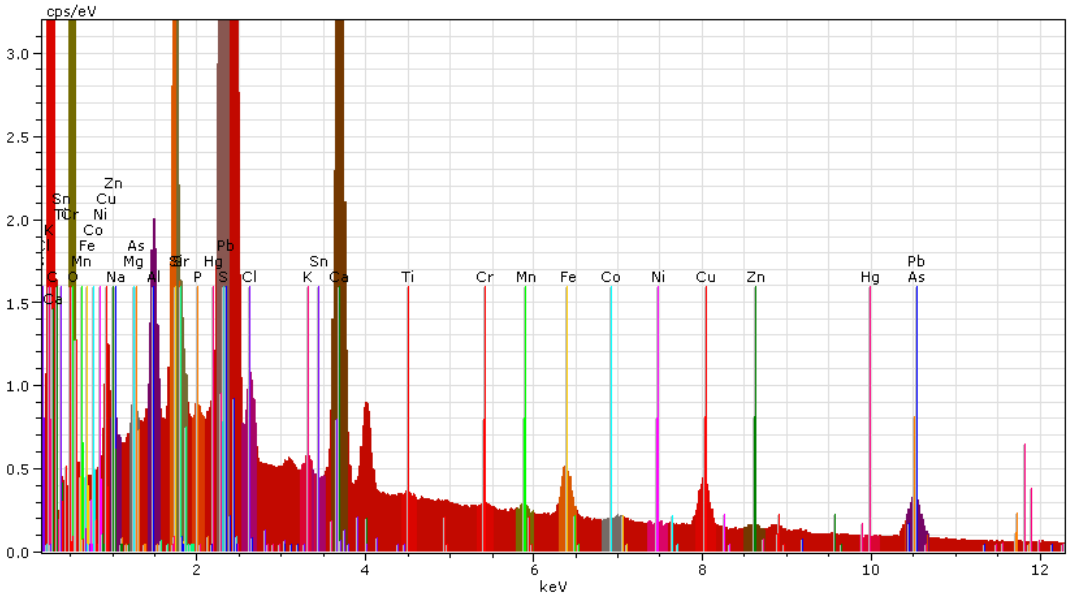


Figura 26: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

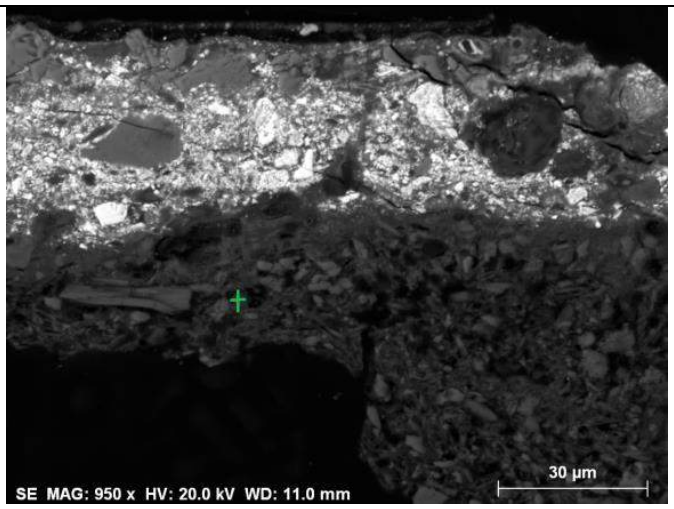


Figura 27: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

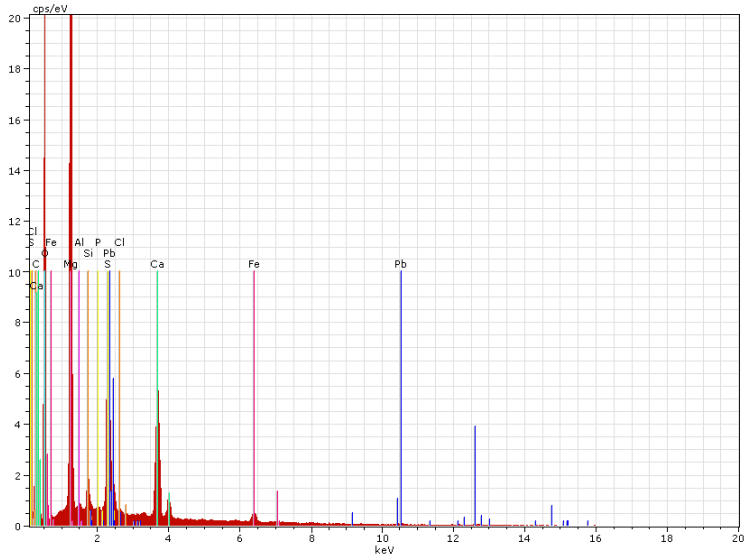


Figura 28: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio + magnesite (?)

Tabela 2: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	48.07	43.88	45.50	5.87	0.624	0.703	1.000	1.000
C	6	K-series	32.42	29.59	40.87	4.37	0.703	0.421	1.000	1.000
Mg	12	K-series	13.28	12.12	8.27	0.76	0.081	1.498	1.000	1.003
Ca	20	K-series	6.01	5.49	2.27	0.21	0.023	2.388	1.000	1.021
S	16	K-series	4.31	3.94	2.04	0.18	0.018	2.200	1.000	1.011
Pb	82	L-series	3.42	3.12	0.25	0.21	0.031	0.825	1.000	1.228
Fe	26	K-series	1.15	1.05	0.31	0.07	0.004	2.399	1.000	1.090
Si	14	K-series	0.59	0.53	0.32	0.05	0.002	2.194	1.000	1.007
Al	13	K-series	0.22	0.20	0.12	0.04	0.001	1.635	1.000	1.005
Cl	17	K-series	0.05	0.04	0.02	0.00	0.000	2.255	1.000	1.015
P	15	K-series	0.04	0.04	0.02	0.00	0.000	1.972	1.000	1.012
		Total:	109.56	100.00	100.00					

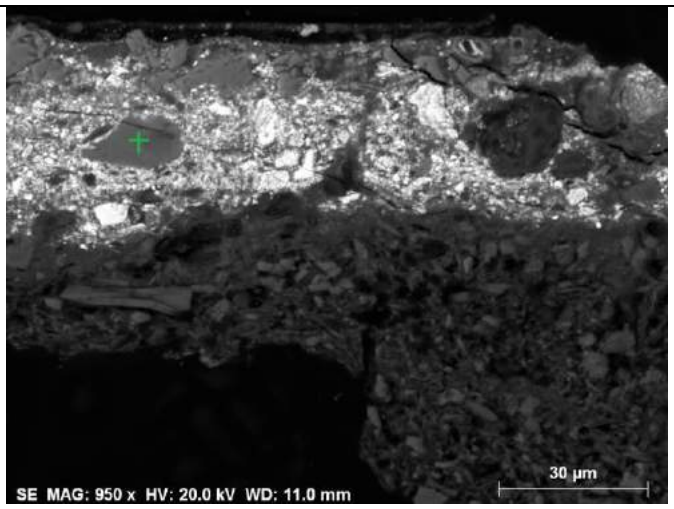


Figura 29: Análise de uma partícula da camada 4 (violeta claro)

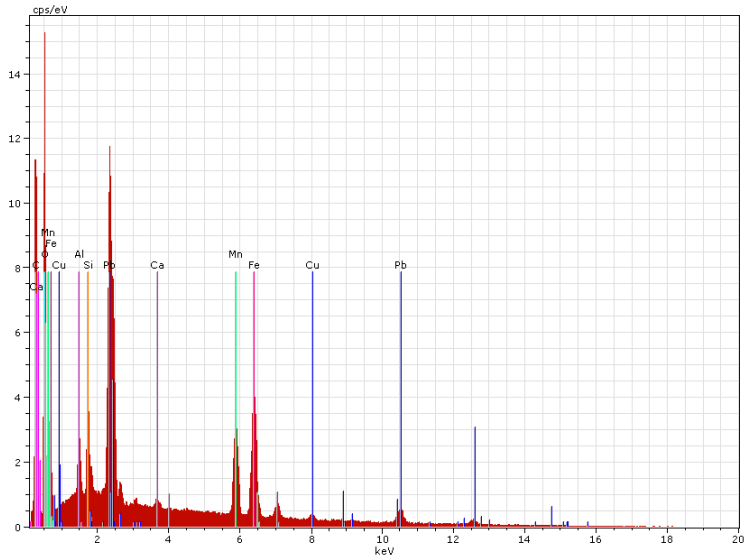


Figura 30: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 3: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	31.97	29.92	39.56	4.12	0.424	0.706	1.000	1.000
C	6	K-series	30.49	28.53	50.26	4.04	0.671	0.425	1.000	1.000
Pb	82	L-series	24.16	22.61	2.31	0.89	0.298	0.674	1.000	1.125
Fe	26	K-series	10.45	9.78	3.70	0.32	0.043	2.118	1.000	1.086
Mn	25	K-series	6.60	6.17	2.38	0.21	0.026	2.188	1.000	1.086
Cu	29	K-series	1.09	1.02	0.34	0.08	0.005	1.781	1.000	1.157
Al	13	K-series	1.01	0.94	0.74	0.08	0.006	1.673	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.84	0.78	0.59	0.06	0.004	2.215	1.000	1.010
Ca	20	K-series	0.26	0.25	0.13	0.04	0.001	2.248	1.000	1.035
		Total:	106.87	100.00	100.00					

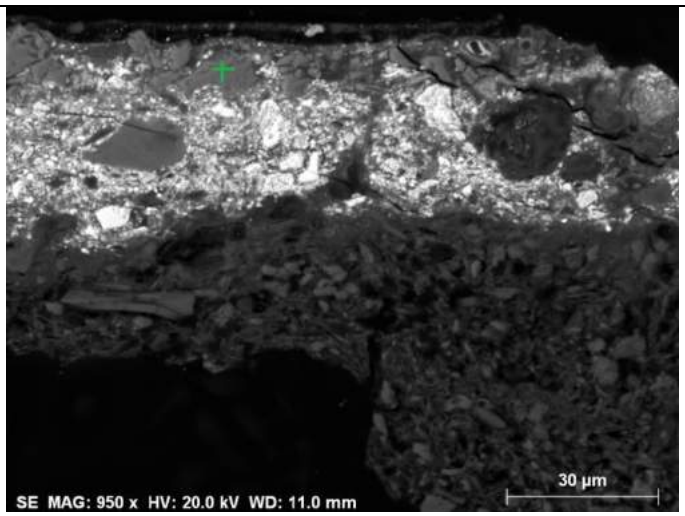


Figura 31: Análise de uma partícula azul da camada 5 (azul)

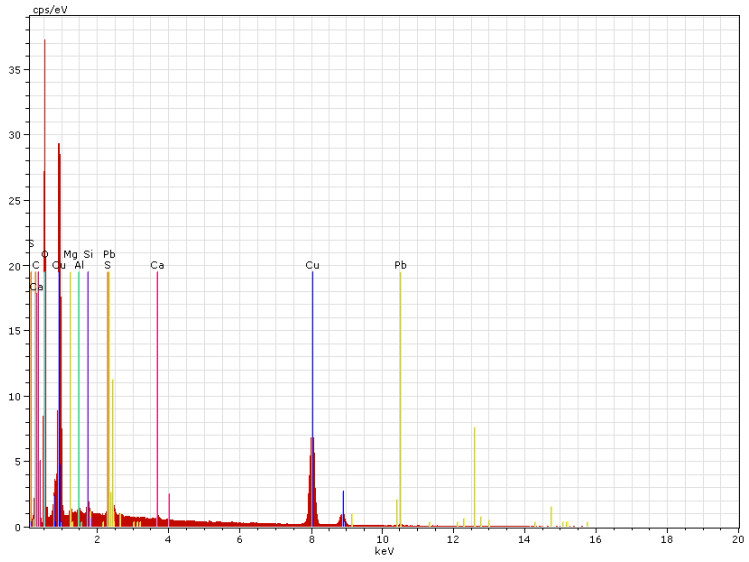


Figura 32: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 4: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	54.54	43.66	52.09	6.52	0.878	0.497	1.000	1.000
Cu	29	K-series	34.00	27.21	8.18	0.96	0.160	1.584	1.000	1.076
C	6	K-series	30.29	24.25	38.54	4.13	0.763	0.318	1.000	1.000
Pb	82	L-series	4.59	3.67	0.34	0.26	0.054	0.622	1.000	1.103
Mg	12	K-series	0.55	0.44	0.35	0.06	0.004	1.186	1.000	1.002
Al	13	K-series	0.38	0.31	0.22	0.05	0.002	1.291	1.000	1.003
Si	14	K-series	0.38	0.30	0.21	0.05	0.002	1.727	1.000	1.005
Ca	20	K-series	0.16	0.13	0.06	0.03	0.001	1.852	1.000	1.039
S	16	K-series	0.04	0.03	0.02	0.00	0.000	1.723	1.000	1.011
		Total:	124.93	100.00	100.00					

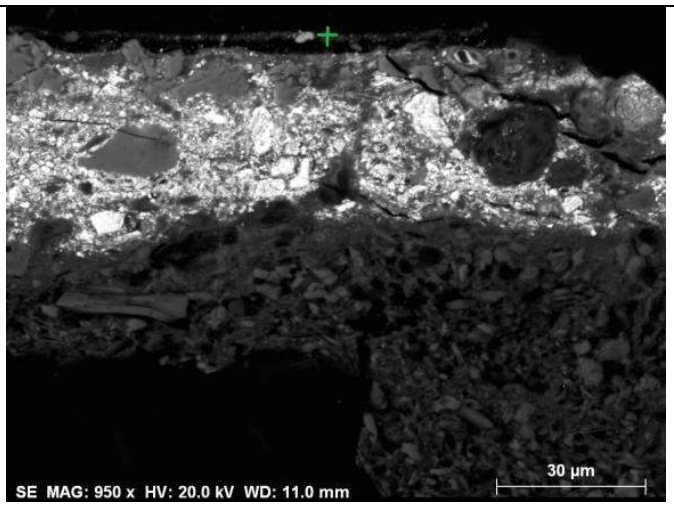


Figura 33: Análise de uma partícula da camada 6 identificada através da micrografia eletrónica

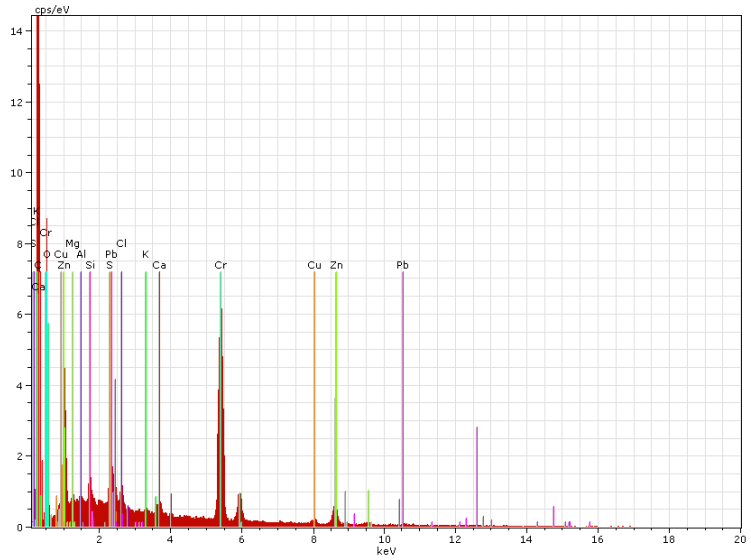


Figura 34: Espectro EDX do ponto referido acima – pigmento de crómio (verde de óxido de crómio ou viridian) + branco de zinco (intervenção)

Tabela 5: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	70.00	58.05	72.99	8.57	1.565	0.371	1.000	1.000
O	8	K-series	28.17	23.36	22.05	3.96	0.340	0.687	1.000	1.000
Cr	24	K-series	13.09	10.85	3.15	0.39	0.039	2.639	1.000	1.056
Zn	30	K-series	3.89	3.23	0.75	0.17	0.014	2.090	1.000	1.134
Pb	82	L-series	2.75	2.28	0.17	0.21	0.023	0.861	1.000	1.155
Cu	29	K-series	0.81	0.67	0.16	0.07	0.003	2.173	1.000	1.135
S	16	K-series	0.38	0.32	0.15	0.04	0.001	2.300	1.000	1.014
Ca	20	K-series	0.37	0.31	0.12	0.04	0.001	2.495	1.000	1.055
Cl	17	K-series	0.37	0.31	0.13	0.04	0.001	2.356	1.000	1.019
Si	14	K-series	0.30	0.25	0.14	0.04	0.001	2.295	1.000	1.007
Mg	12	K-series	0.24	0.20	0.12	0.04	0.001	1.567	1.000	1.003
Al	13	K-series	0.13	0.11	0.06	0.04	0.001	1.711	1.000	1.004
K	19	K-series	0.07	0.06	0.02	0.03	0.000	2.613	1.000	1.040
		Total:	120.59	100.00	100.00					

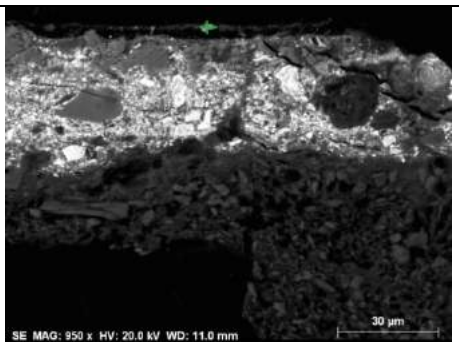


Figura 35: Análise de uma partícula da camada 6 identificada através da micrografia eletrónica

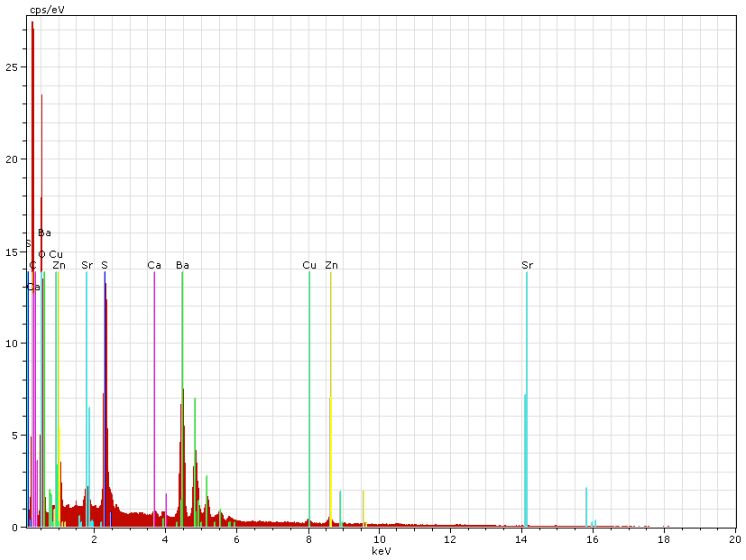


Figura 36: Espectro EDX do ponto referido acima – barite (intervenção)

Tabela 6: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	39.21	44.22	61.51	4.82
O	8	K-series	28.56	32.21	33.64	3.59
Ba	56	L-series	14.79	16.69	2.03	0.44
S	16	K-series	3.66	4.12	2.15	0.16
Zn	30	K-series	1.32	1.48	0.38	0.08
Cu	29	K-series	0.62	0.69	0.18	0.06
Sr	38	L-series	0.51	0.57	0.11	0.05
Ca	20	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	88.66	100.00	100.00	

Tabela 7: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Camada de reintegração observada apenas por SEM-EDX	Pigmento de crómio (verde de óxido de crómio ou viridian); branco de zinco; barite
5	Azul	Óleo; azurite; carbonato de cálcio; branco de chumbo
4	Violeta claro	Óleo; branco de chumbo; ocre castanho; carboxilatos; oxalatos
3	Violeta escuro	Óleo; branco de chumbo; ocres; carboxilatos; oxalatos
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Material proteico; sulfato de cálcio; magnesite

Amostra A5: carnação, sombra.

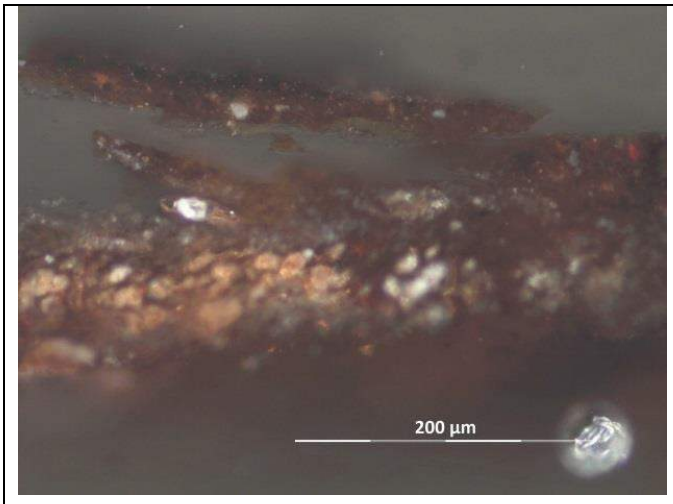


Figura 37: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

A fragmentação desta amostra durante a montagem na resina não permitiu recolher as espessuras dos estratos.

Análise EDXRF:

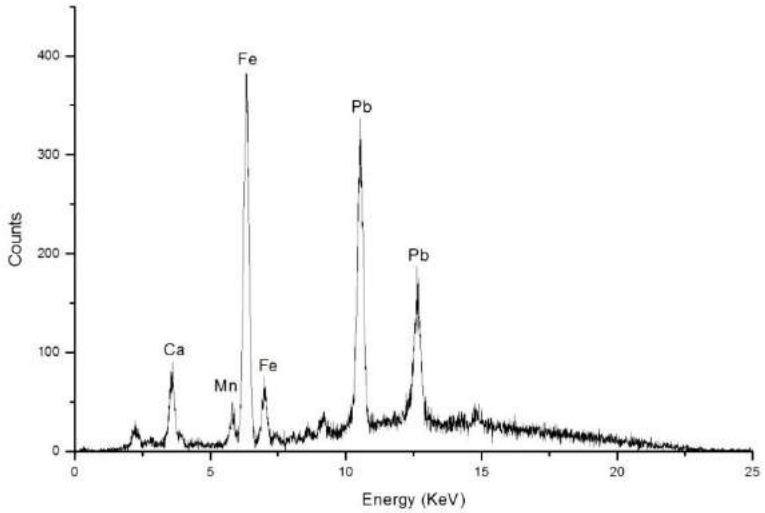


Figura 38: Espectro de EDXRF do ponto A5. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Ferro, Chumbo, Manganês, Cálcio.
Interpretação: Ocres; branco de chumbo.

Amostra A6: verde, sombra.

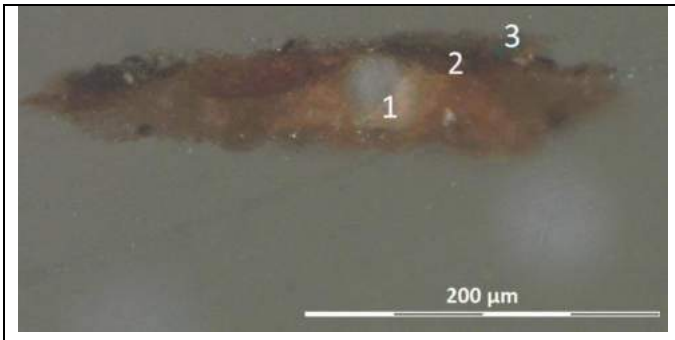


Figura 39: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada verde (vestígios)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (43 µm)
A camada cromática desta amostra está incompleta visualizando-se apenas algumas partículas azuis esverdeadas na camada 3.

Análise EDXRF:

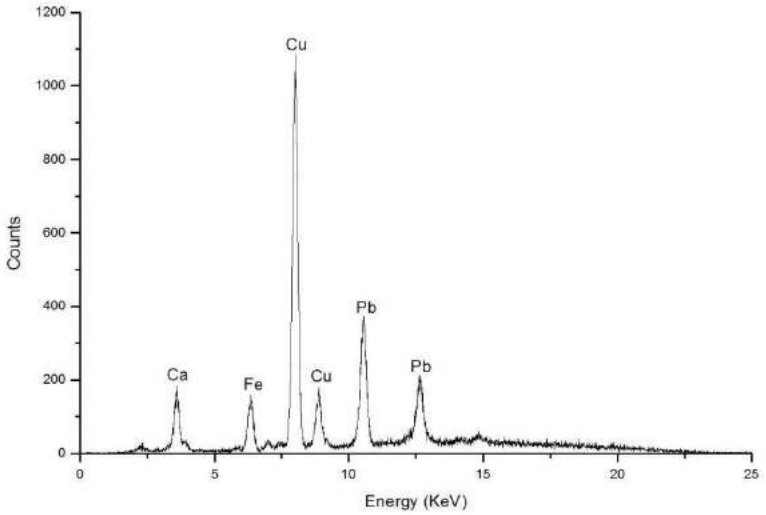


Figura 40: Espectro de EDXRF do ponto A6. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro, Cálcio.
Interpretação: Pigmento de cobre; ocres; branco de chumbo e carga de cálcio.

Amostra A7: branco, luz.

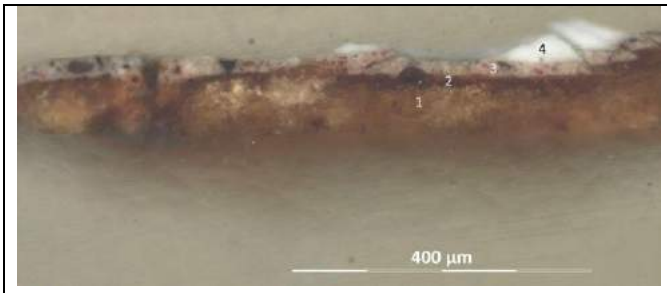


Figura 41: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (vestígios)
3 – Camada bege rosada (30 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (68 µm)

Análise µ-FTIR:

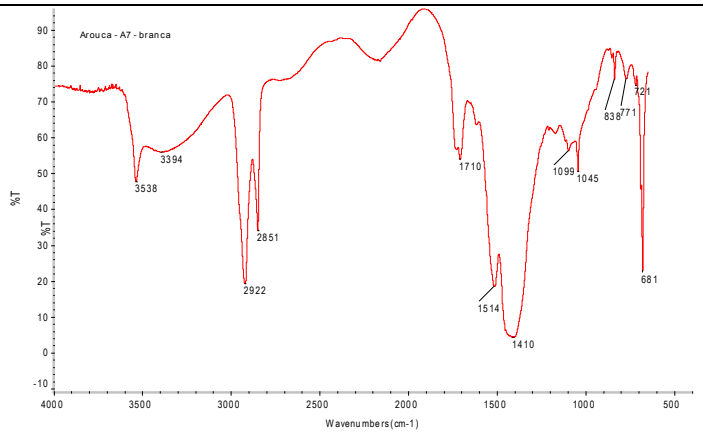


Figura 1: Espectro de IV da camada 4 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

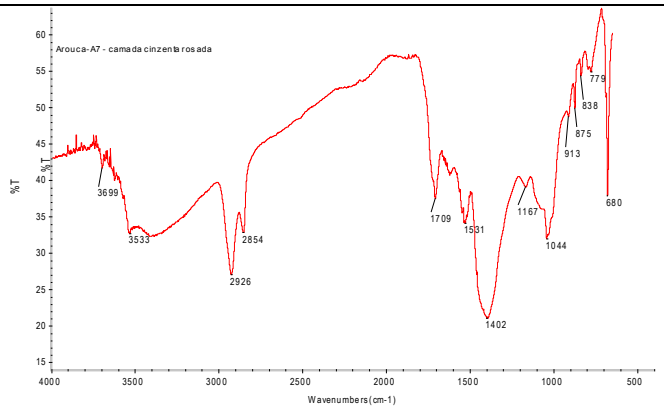


Figura 2: Espectro de IV da camada 3 (bege rosada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Caulino
- Carboxilatos

(as partículas pretas serão de carvão vegetal pois não se deteta fosfato de cálcio no espectro de IV, o que indicaria a presença de um carvão de origem animal)

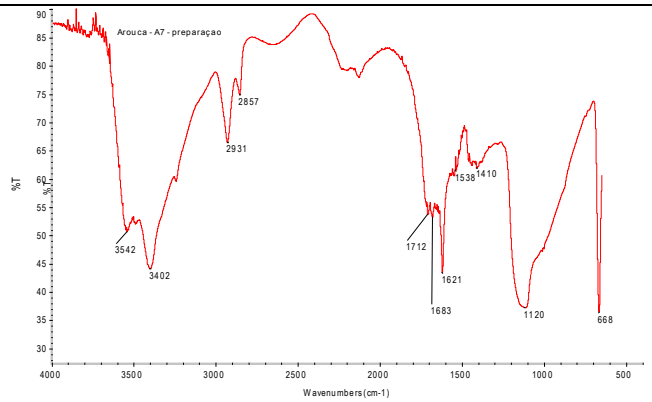


Figura 3: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

Amostra A8: verde, luz.

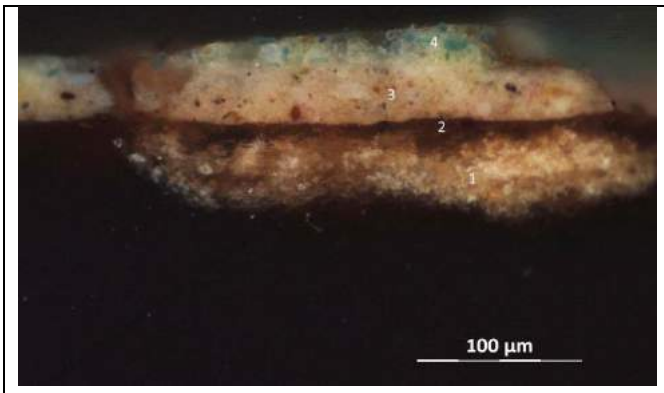


Figura 45: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (26 µm)
3 – Camada bege (36 µm)
2 – Camada de isolamento (10 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (44 µm)

Análise SEM-EDX:

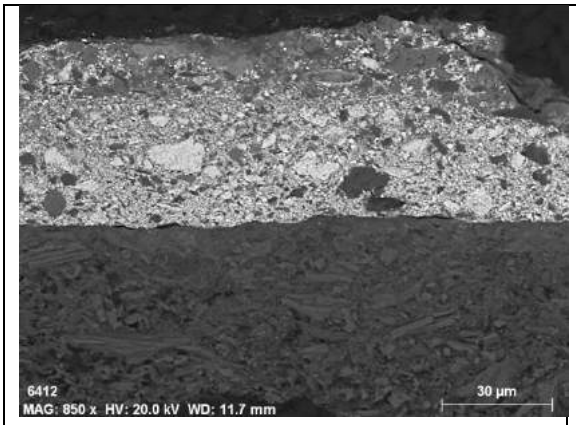


Figura 46: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

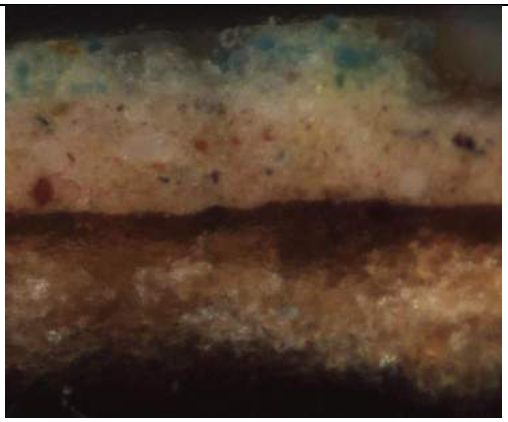


Figura 47: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

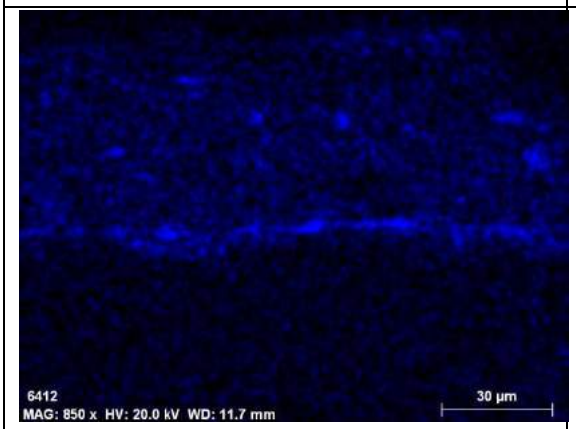


Figura 48: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

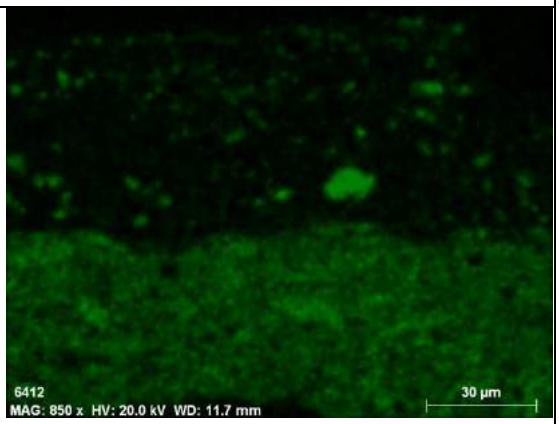


Figura 49: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

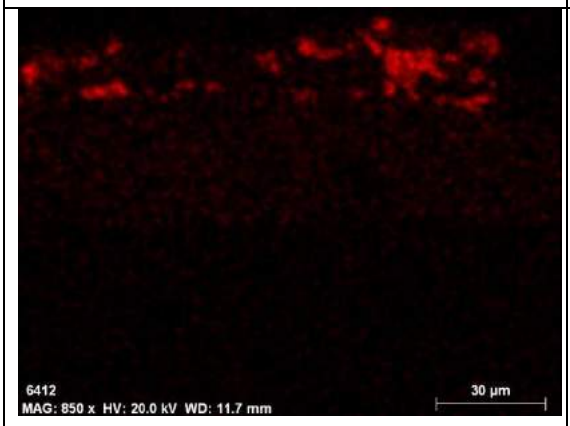


Figura 50: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

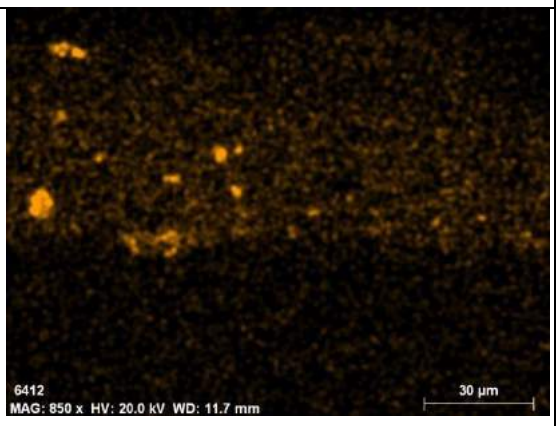


Figura 51: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

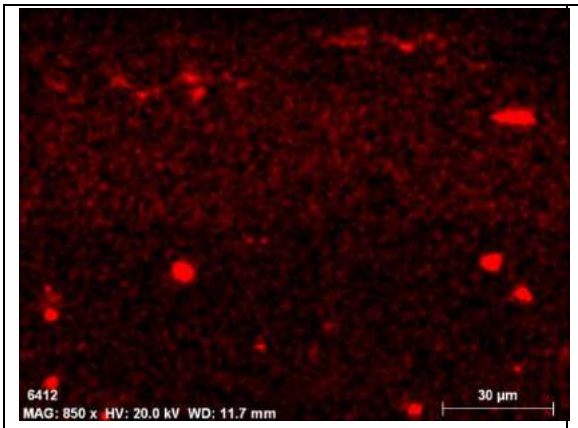


Figura 52: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

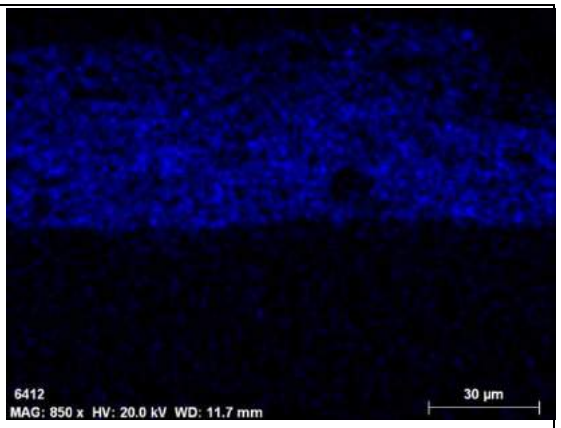


Figura 53: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

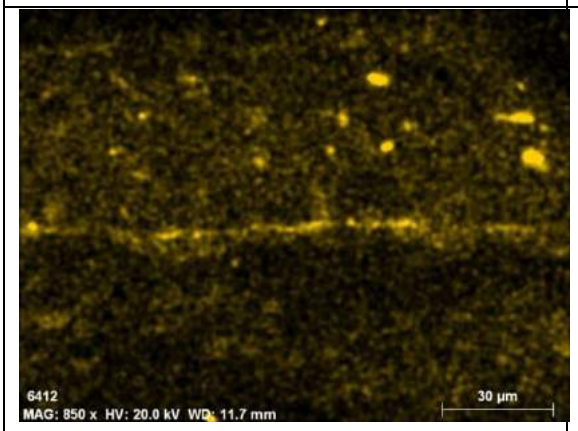


Figura 54: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

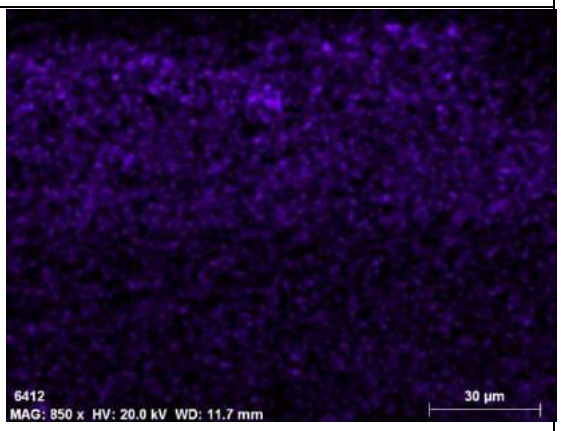


Figura 55: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

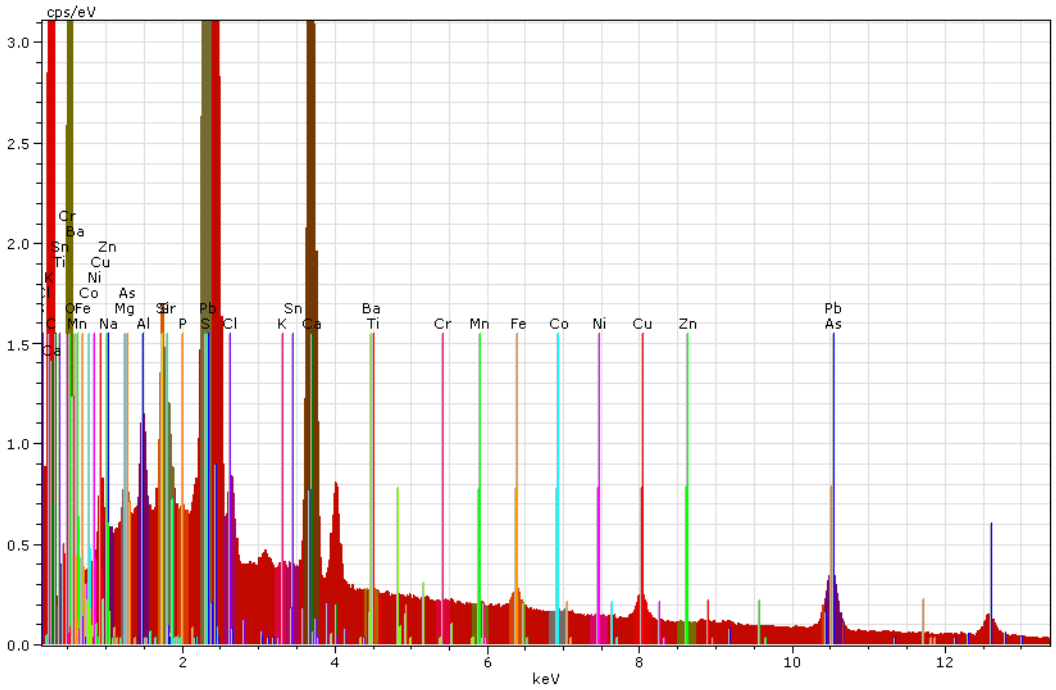


Figura 56: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

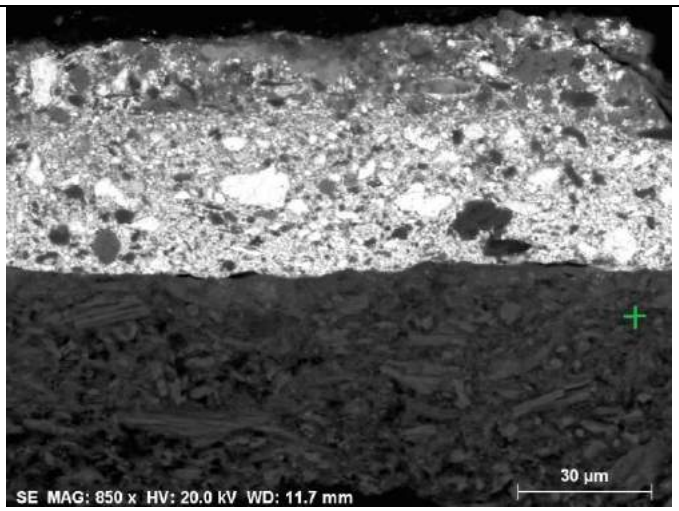


Figura 57: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

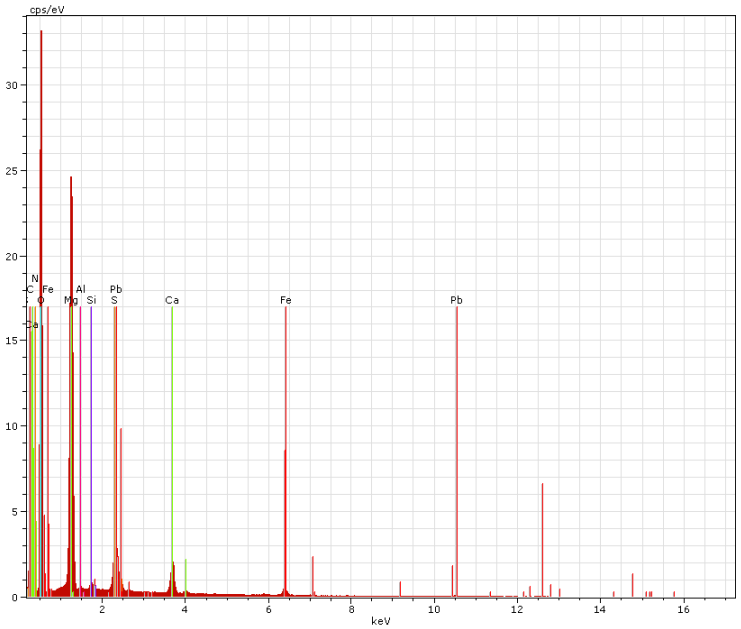


Figura 58: Espectro EDX do ponto referido acima – magnesite + sulfato de cálcio

Tabela 8: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	81.88	55.44	56.32	9.47	0.992	0.559	1.000	1.000
C	6	K-series	34.99	23.69	32.06	4.69	0.688	0.344	1.000	1.000
Mg	12	K-series	21.23	14.38	9.61	1.19	0.116	1.241	1.000	1.002
Pb	82	L-series	3.15	2.13	0.17	0.20	0.024	0.701	1.000	1.291
Ca	20	K-series	2.54	1.72	0.70	0.11	0.008	1.999	1.000	1.026
S	16	K-series	1.98	1.34	0.68	0.10	0.007	1.833	1.000	1.009
Fe	26	K-series	1.49	1.01	0.29	0.08	0.004	2.022	1.000	1.110
Si	14	K-series	0.25	0.17	0.10	0.04	0.001	1.824	1.000	1.005
Al	13	K-series	0.18	0.12	0.07	0.04	0.001	1.358	1.000	1.003
		Total:	147.70	100.00	100.00					

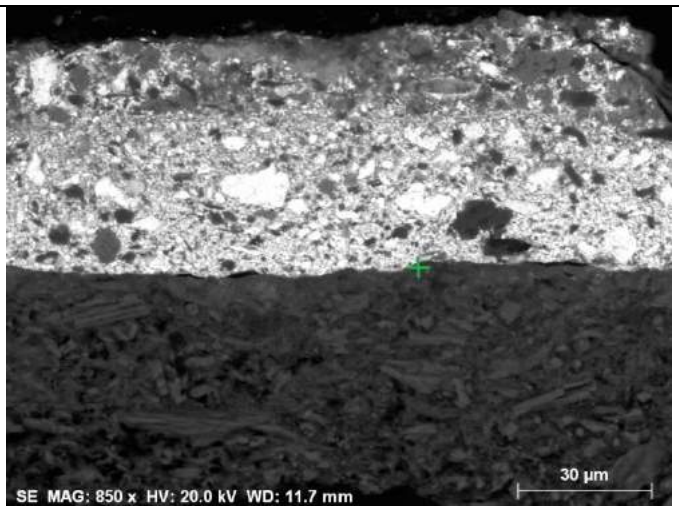


Figura 59: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

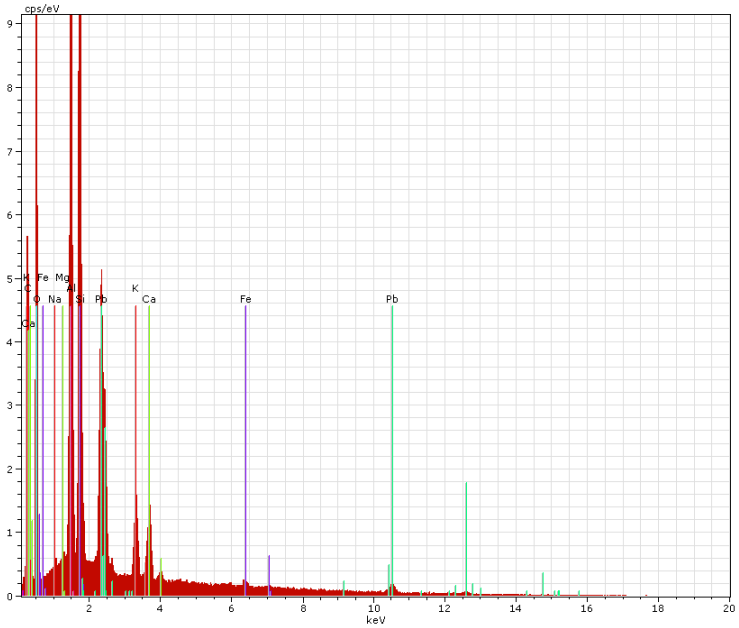


Figura 60: Espectro EDX do ponto referido acima – aluminossilicatos

Tabela 9: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	34.43	40.33	44.87	4.36	0.417	0.966	1.000	1.000
C	6	K-series	24.13	28.25	41.88	3.42	0.493	0.573	1.000	1.000
Pb	82	L-series	9.47	11.09	0.95	0.43	0.105	0.897	1.000	1.175
Si	14	K-series	6.91	8.09	5.13	0.32	0.030	2.673	1.000	1.006
Al	13	K-series	6.85	8.02	5.29	0.36	0.040	2.005	1.000	1.008
Ca	20	K-series	1.63	1.91	0.85	0.08	0.007	2.807	1.000	1.024
K	19	K-series	1.46	1.71	0.78	0.08	0.006	2.956	1.000	1.022
Fe	26	K-series	0.41	0.48	0.15	0.05	0.002	2.725	1.000	1.106
Na	11	K-series	0.10	0.12	0.09	0.04	0.001	1.588	1.000	1.004
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1.459	1.000	1.008
		Total:	85.39	100.00	100.00					

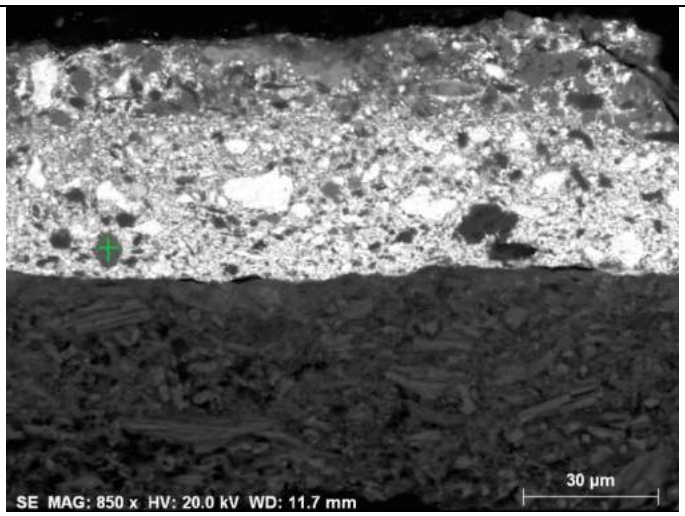


Figura 61: Análise de uma partícula acastanhada da camada 3 (bege)

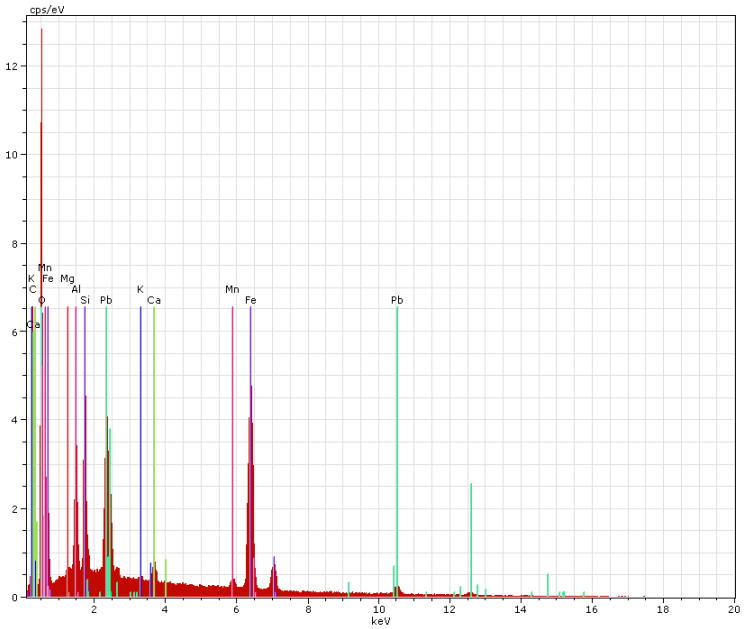


Figura 62: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 10: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	38.28	36.41	47.86	4.75	0.602	0.604	1.000	1.000
C	6	K-series	22.98	21.85	38.27	3.23	0.569	0.384	1.000	1.000
Fe	26	K-series	21.62	20.57	7.75	0.61	0.099	1.943	1.000	1.067
Pb	82	L-series	15.37	14.62	1.48	0.61	0.206	0.633	1.000	1.123
Al	13	K-series	2.84	2.70	2.11	0.17	0.018	1.466	1.000	1.006
Si	14	K-series	2.59	2.46	1.84	0.14	0.013	1.949	1.000	1.008
Ca	20	K-series	0.64	0.61	0.32	0.05	0.003	2.022	1.000	1.038
Mn	25	K-series	0.63	0.60	0.23	0.05	0.003	2.001	1.000	1.101
Mg	12	K-series	0.16	0.15	0.13	0.04	0.001	1.355	1.000	1.005
K	19	K-series	0.02	0.02	0.01	0.00	0.000	2.133	1.000	1.029
		Total:	105.14	100.00	100.00					

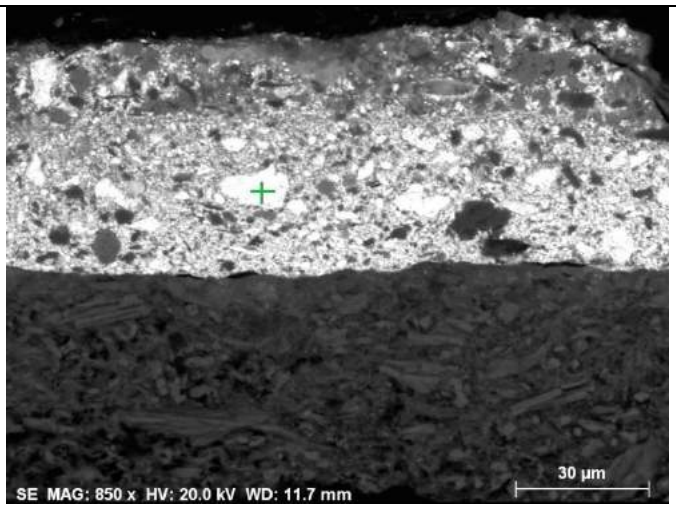


Figura 63: Análise de uma partícula branca da camada 3 (bege)

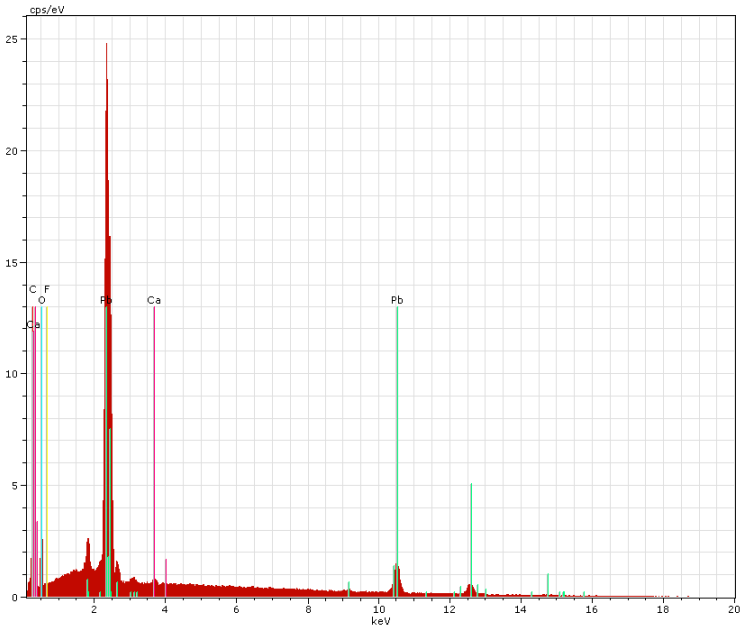


Figura 64: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 11: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	79.79	67.39	12.11	2.61	0.826	0.724	1.000	1.126
O	8	K-series	19.66	16.60	38.65	2.95	0.151	1.100	1.000	1.000
C	6	K-series	18.73	15.82	49.07	2.79	0.233	0.679	1.000	1.000
Ca	20	K-series	0.21	0.18	0.17	0.04	0.001	2.708	1.000	1.027
		Total:	118.39	100.00	100.00					

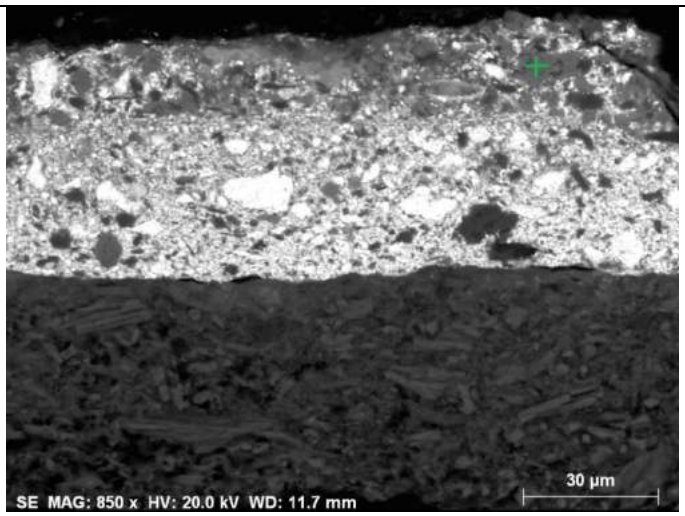


Figura 65: Análise de uma partícula azul da camada 3 (bege)

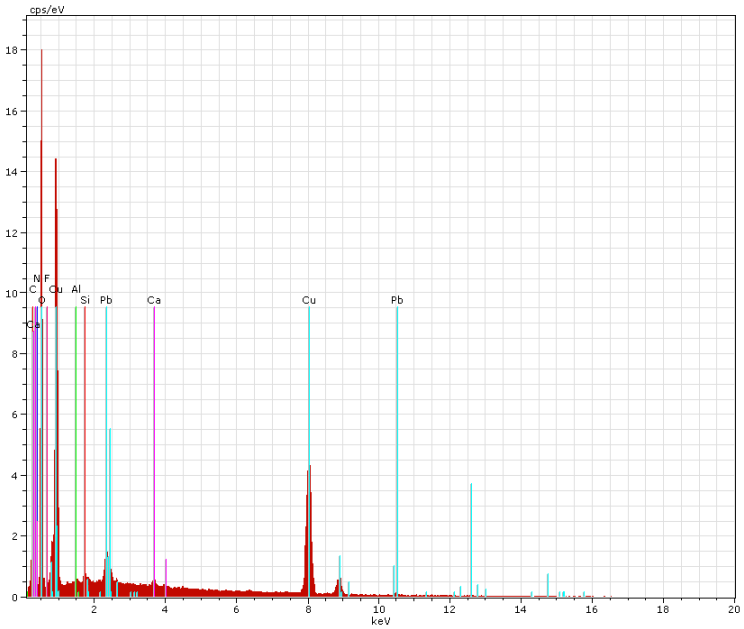


Figura 66: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 12: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	48.55	40.90	50.34	6.02	0.812	0.504	1.000	1.000
Cu	29	K-series	36.30	30.58	9.48	1.03	0.179	1.595	1.000	1.072
C	6	K-series	28.65	24.13	39.57	4.10	0.738	0.327	1.000	1.000
Pb	82	L-series	4.76	4.01	0.38	0.29	0.058	0.625	1.000	1.098
Ca	20	K-series	0.23	0.20	0.10	0.04	0.001	1.870	1.000	1.039
Si	14	K-series	0.14	0.12	0.08	0.04	0.001	1.748	1.000	1.005
Al	13	K-series	0.08	0.07	0.05	0.03	0.001	1.308	1.000	1.003
		Total:	118.71	100.00	100.00					

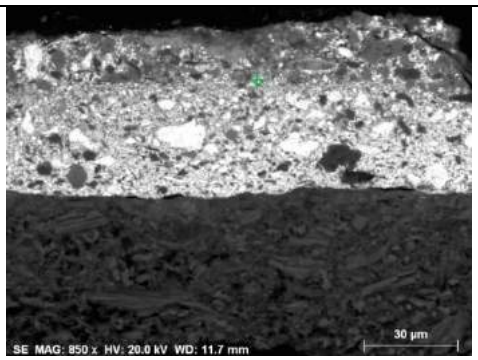


Figura 67: Análise de uma partícula amarelada da camada 4 (verde)

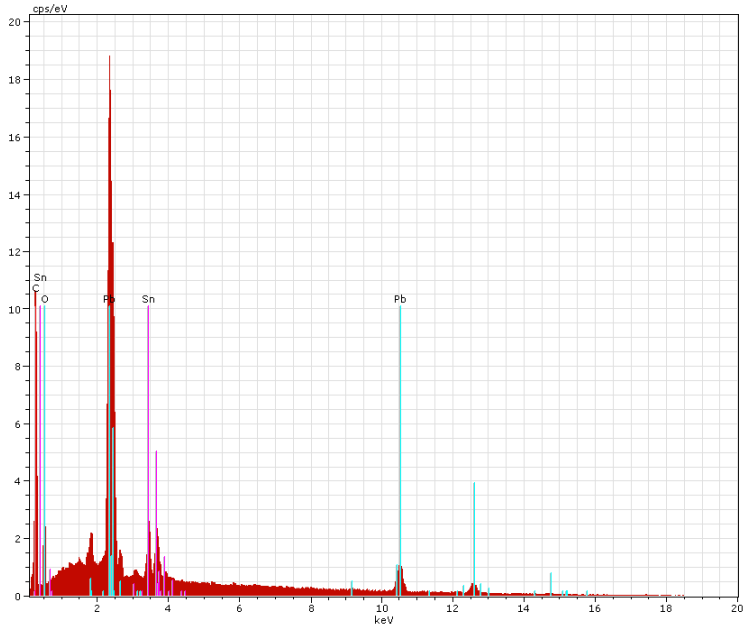


Figura 68: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 13: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	59.78	50.73	6.83	2.00	0.600	0.747	1.000	1.131
C	6	K-series	32.27	27.38	63.61	4.32	0.491	0.557	1.000	1.000
O	8	K-series	19.07	16.18	28.22	2.85	0.167	0.968	1.000	1.000
Sn	50	L-series	6.72	5.71	1.34	0.24	0.029	1.905	1.000	1.019
		Total:	117.84	100.00	100.00					

Tabela 14: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Verde	Azurite; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio; ocre amarelo
3	Bege	Ocres; carbonato de cálcio; branco de chumbo; carvão vegetal
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra A9: branco, luz.

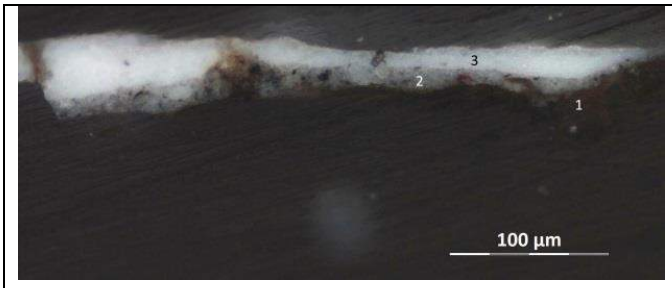


Figura 69: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (15 µm)
2 – Camada cinzenta (15 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

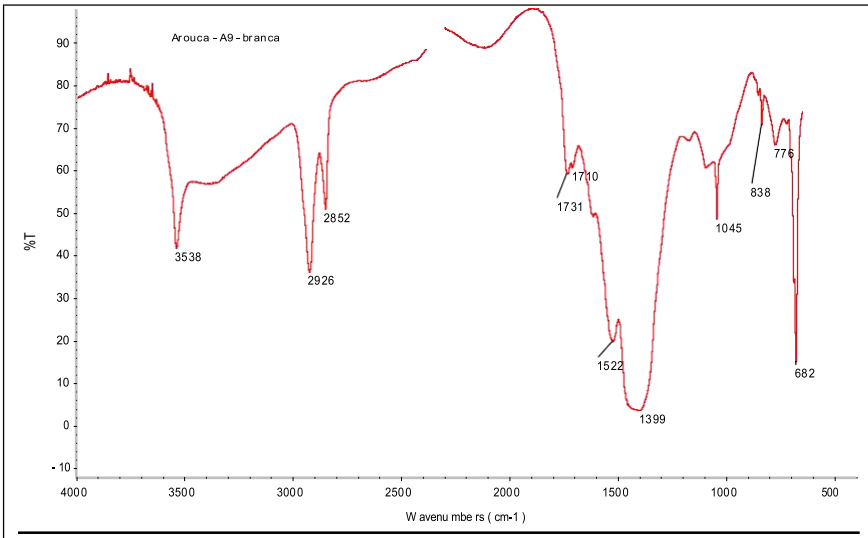


Figura 70: Espectro de IV da camada 3 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

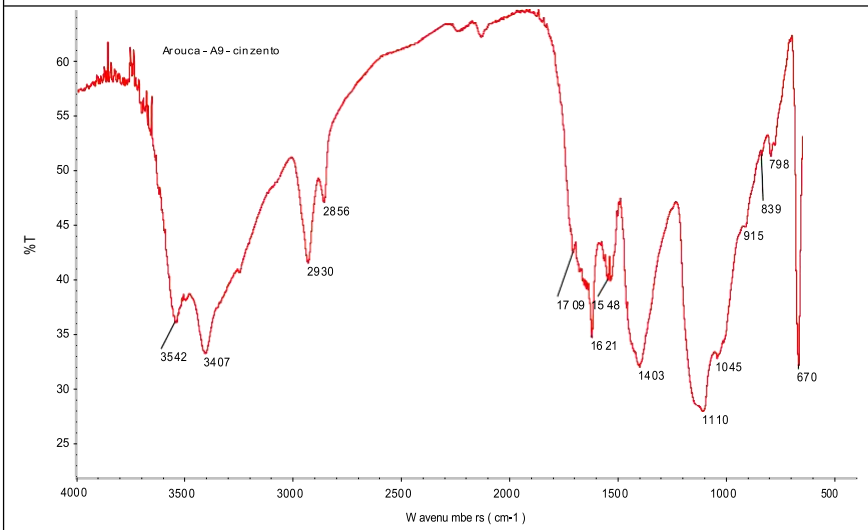


Figura 71: Espectro de IV da camada 2 (cinzenta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Silicatos
- Carboxilatos
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Material proteico

(as partículas pretas serão de carvão vegetal pois não se deteta fosfato de cálcio no espectro de IV, o que indicaria a presença de um carvão de origem animal)

Análise SEM-EDX:

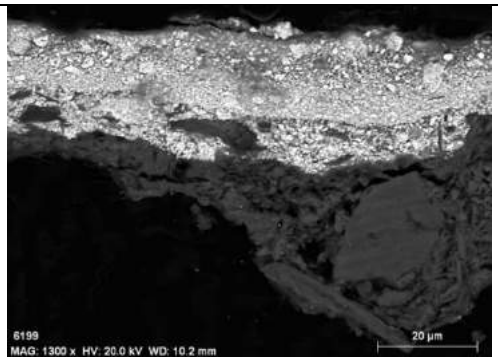


Figura 72: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 73: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

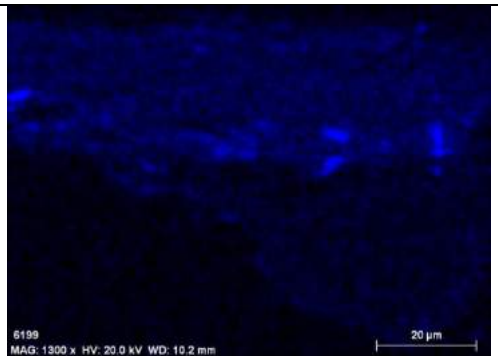


Figura 74: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

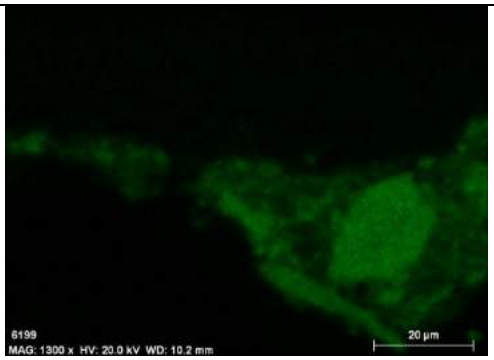


Figura 75: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

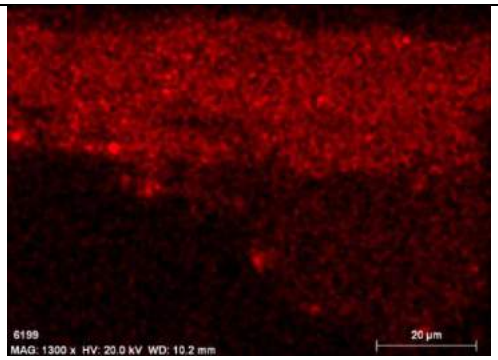


Figura 76: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

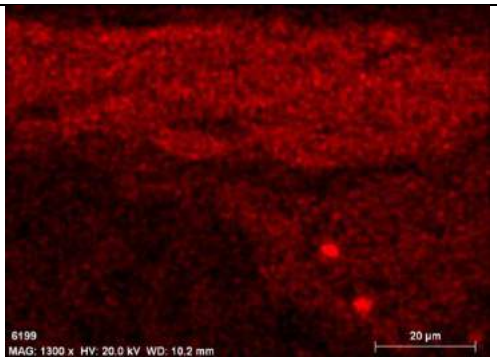


Figura 77: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

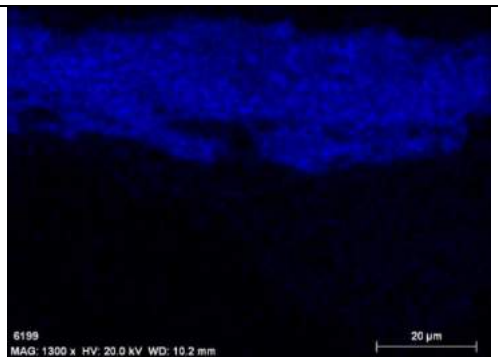


Figura 78: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

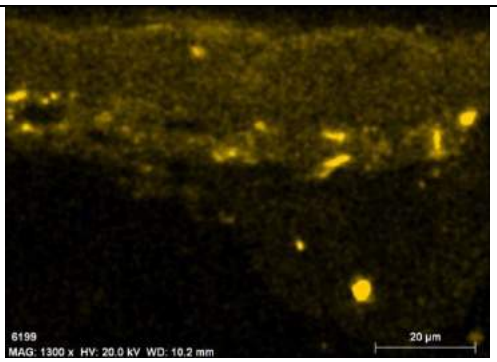


Figura 79: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

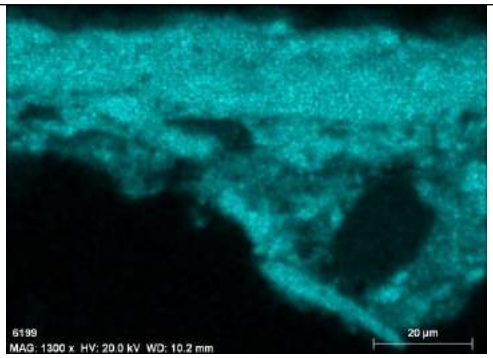


Figura 80: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[1]

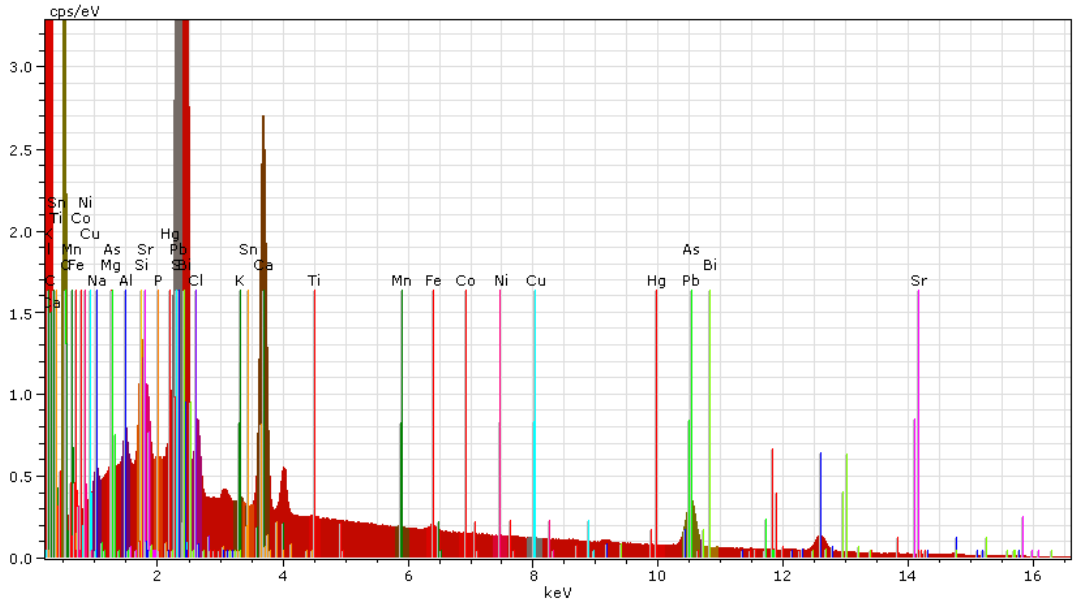


Figura 81: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[1] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

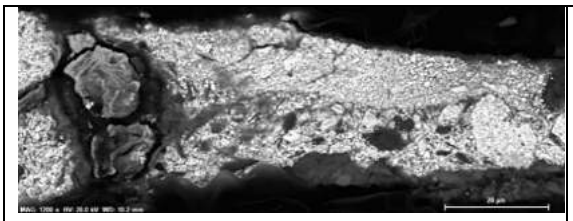


Figura 82: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 2)



Figura 83: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 2)

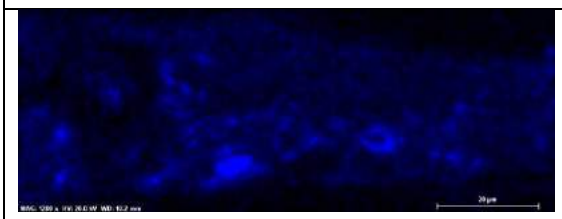


Figura 84: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

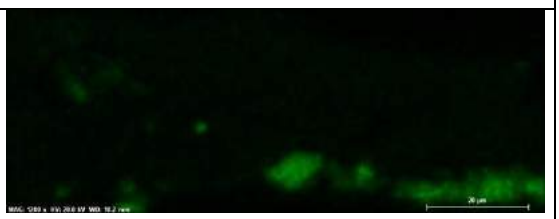


Figura 85: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

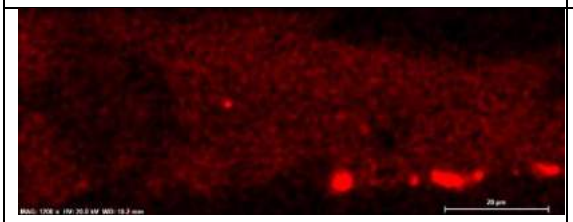


Figura 86: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

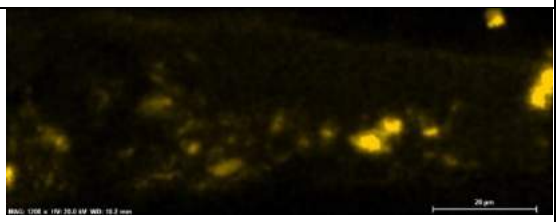


Figura 87: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

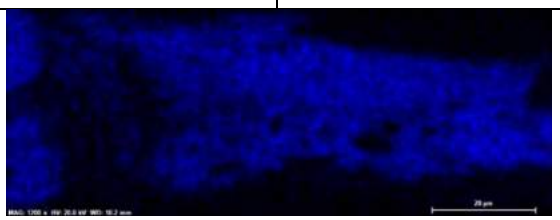


Figura 88: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

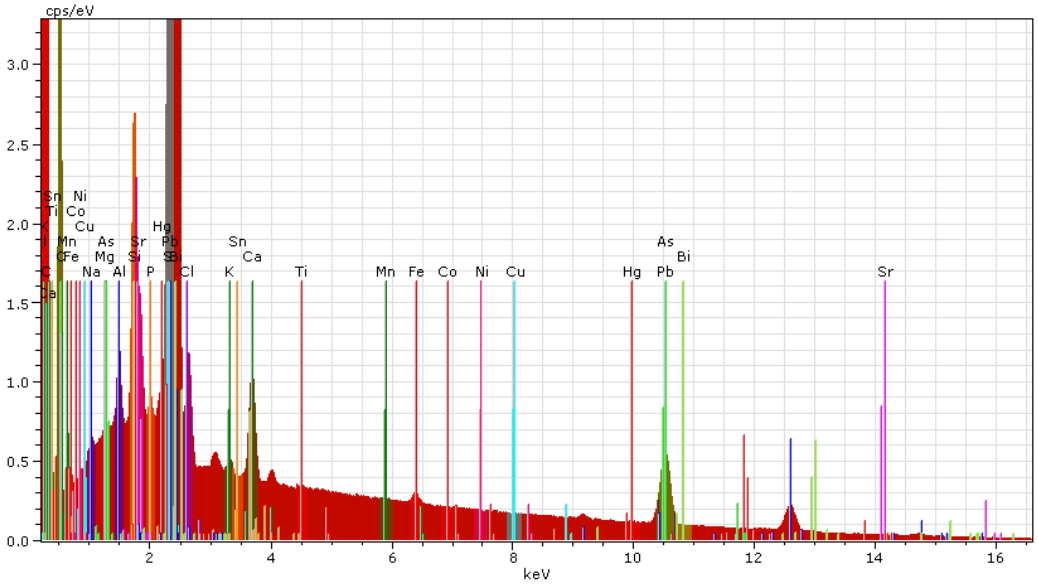


Figura 89: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 2

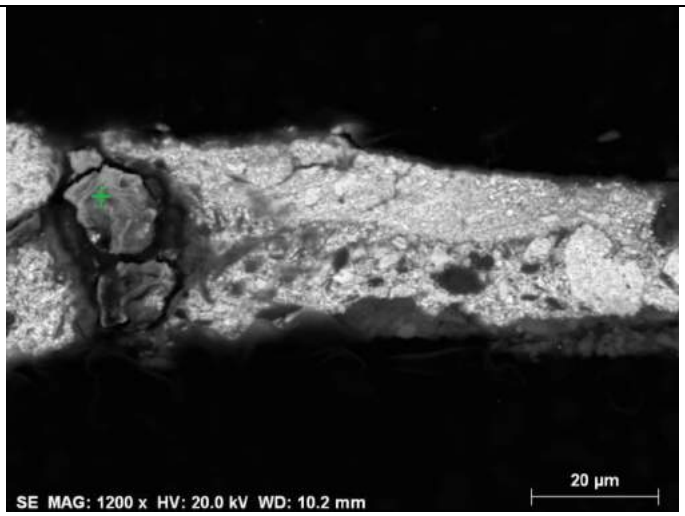


Figura 90: Análise de uma partícula da camada 3 (branca)

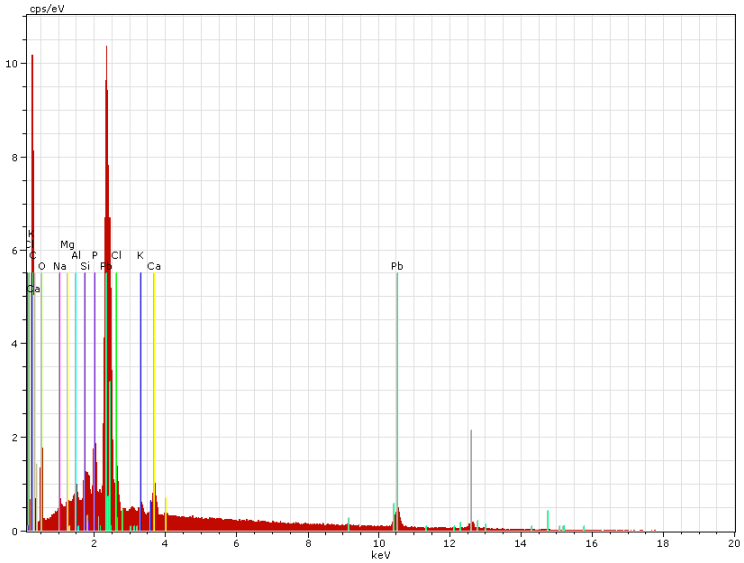


Figura 91: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo

Tabela 15: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	35.92	39.09	4.07	1.26
C	6	K-series	33.31	36.25	65.13	4.34
O	8	K-series	19.49	21.20	28.61	2.80
Ca	20	K-series	1.16	1.27	0.68	0.07
P	15	K-series	0.80	0.87	0.61	0.06
Cl	17	K-series	0.54	0.59	0.36	0.05
K	19	K-series	0.23	0.25	0.14	0.04
Si	14	K-series	0.18	0.20	0.15	0.04
Na	11	K-series	0.14	0.15	0.14	0.04
Al	13	K-series	0.12	0.13	0.10	0.03
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	91.90	100.00	100.00	

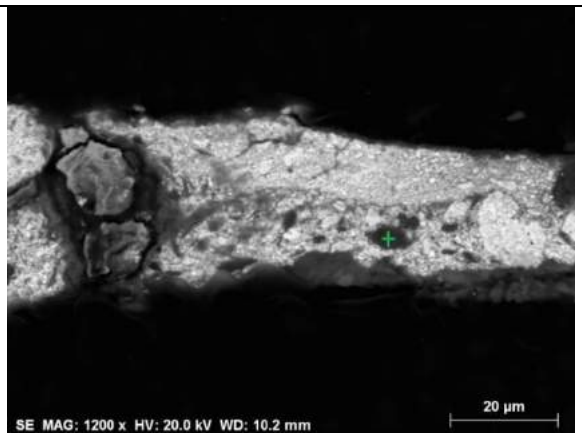


Figura 92: Análise de uma partícula preta da camada 2 (cinzenta)

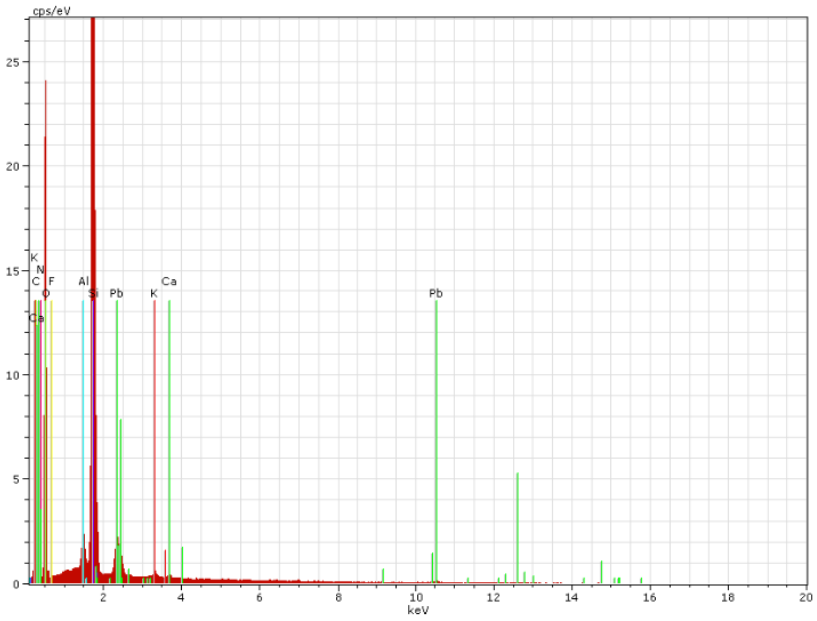


Figura 93: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 16: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	52.09	46.83	49.87	6.29	0.664	0.706	1.000	1.000
C	6	K-series	28.09	25.26	35.82	4.06	0.545	0.463	1.000	1.000
Si	14	K-series	23.91	21.50	13.04	1.05	0.119	1.805	1.000	1.004
Pb	82	L-series	5.51	4.96	0.41	0.31	0.061	0.660	1.000	1.231
Al	13	K-series	1.30	1.17	0.74	0.09	0.009	1.347	1.000	1.016
K	19	K-series	0.22	0.20	0.09	0.04	0.001	2.043	1.000	1.017
Ca	20	K-series	0.09	0.08	0.04	0.03	0.000	1.948	1.000	1.022
		Total:	111.22	100.00	100.00					

Tabela 17: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Branca	Óleo; branco de chumbo; carboxilatos; oxalatos
2	Cinzenta	Óleo; branco de chumbo; ocres; carvão vegetal; carboxilatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio di-hidratado; magnesite

Amostra A10: carnação, tom intermédio.

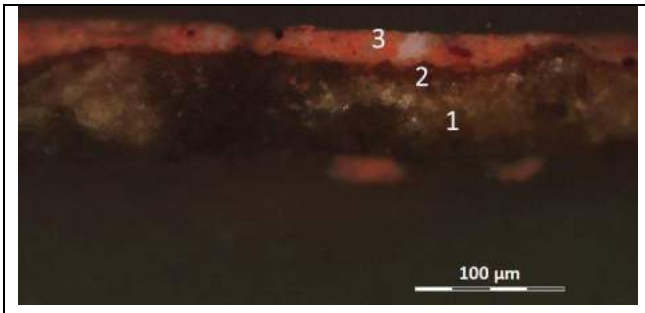


Figura 94: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada vermelha (26 µm)
2 – Camada de isolamento (10 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (58 µm)

Análise µ-FTIR:

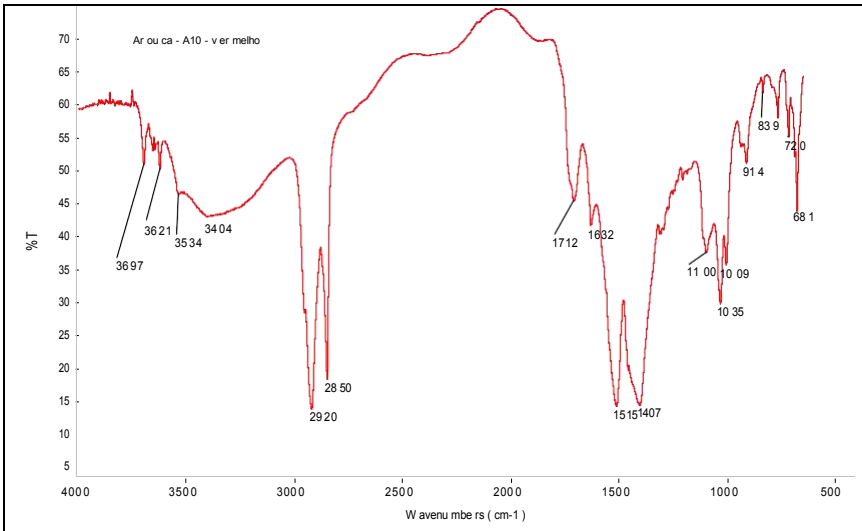


Figura 95: Espectro de IV da camada 3 (vermelha)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Caulino
- Carboxilatos
- Oxalatos

Análise SEM-EDX:

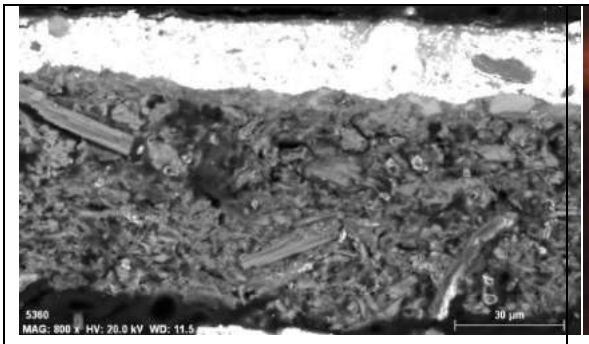


Figura 96: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

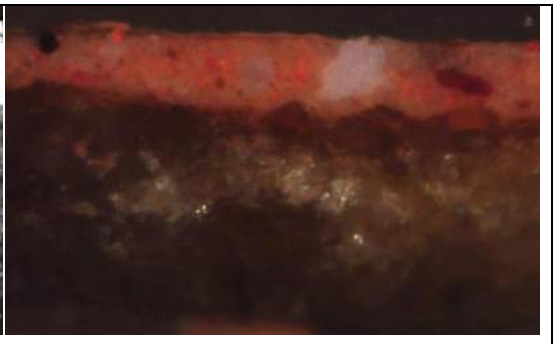


Figura 97: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

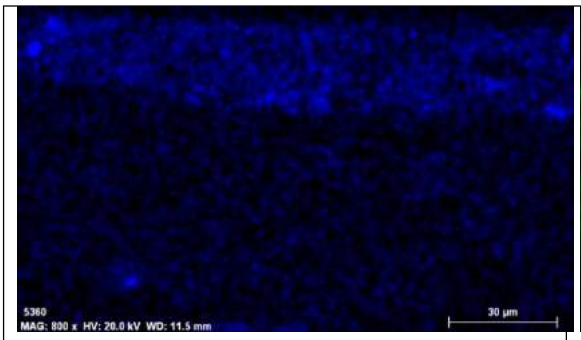


Figura 98: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

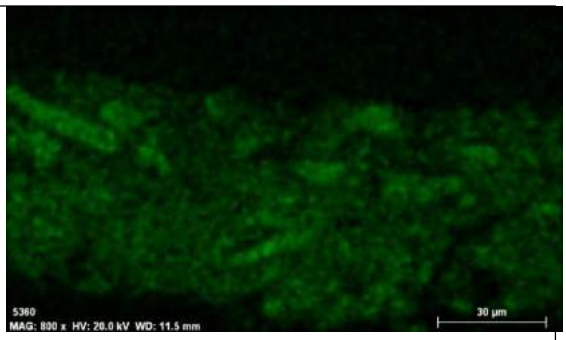


Figura 99: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

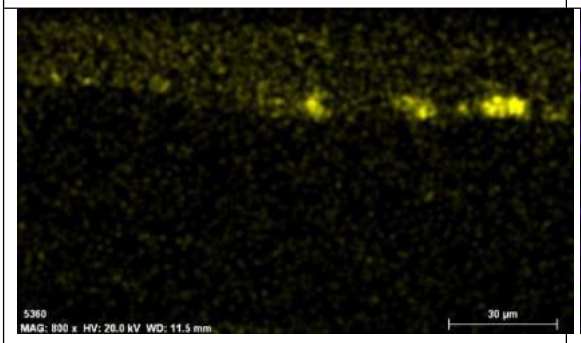


Figura 100: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

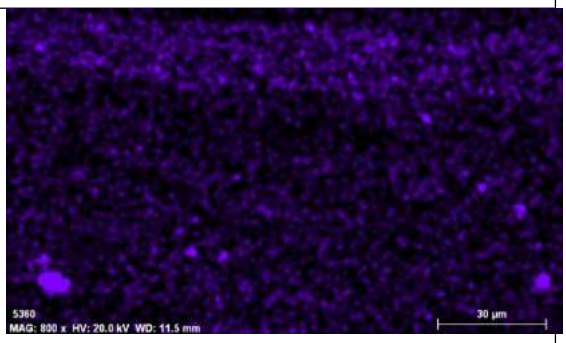


Figura 101: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

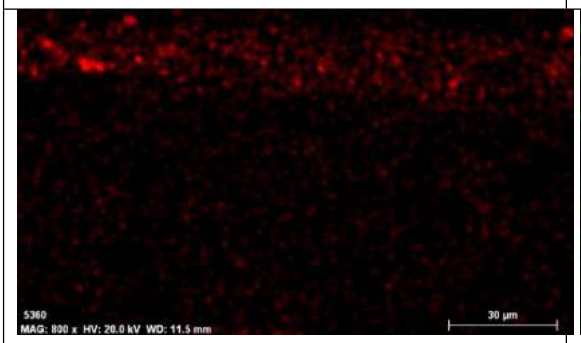


Figura 102: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

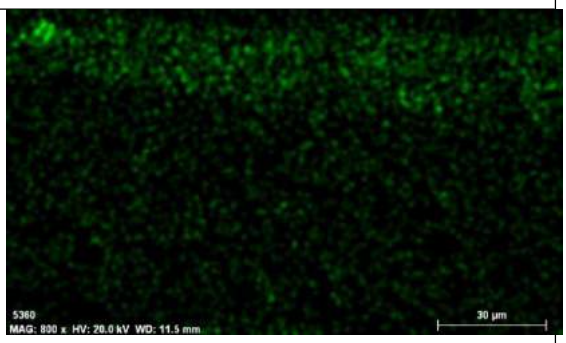


Figura 103: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

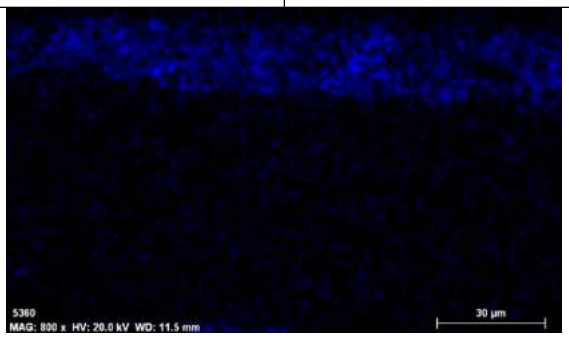


Figura 104: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

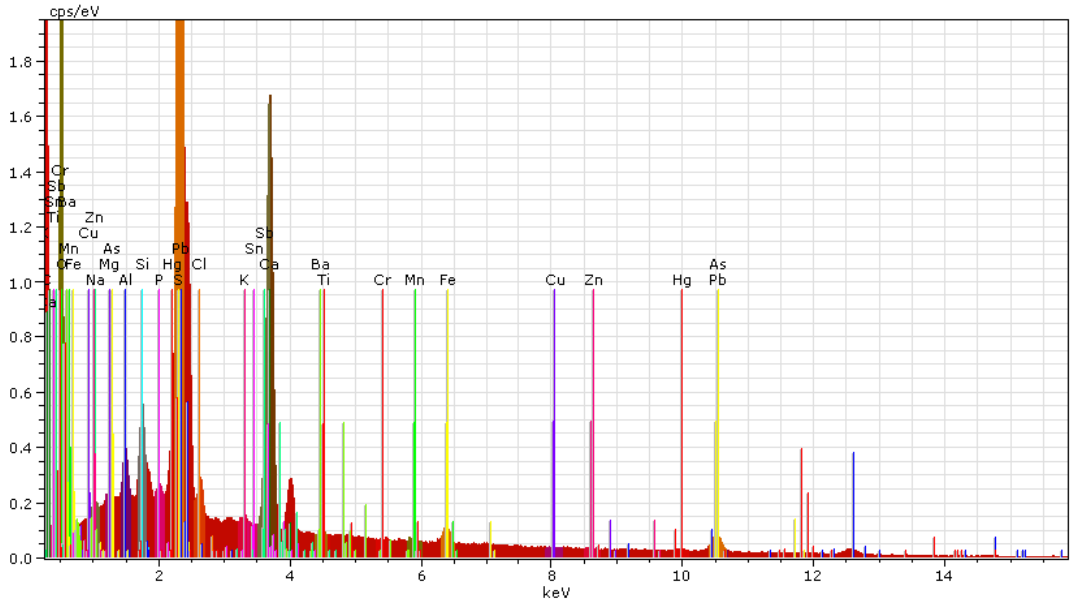


Figura 105: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

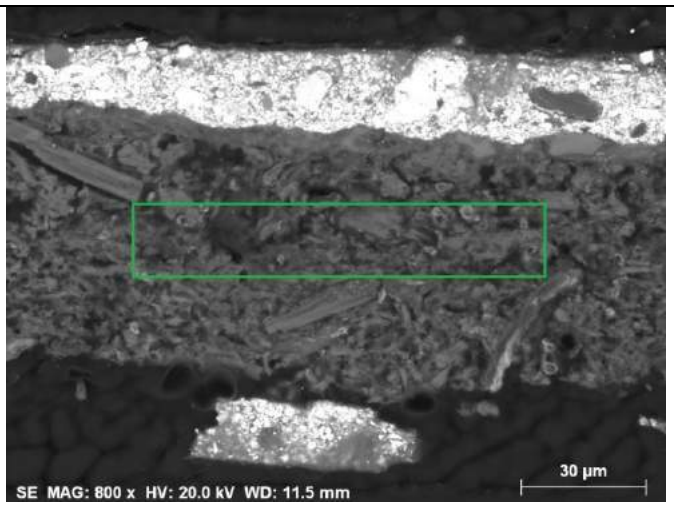


Figura 106: Análise de uma área da camada 1 (preparação)

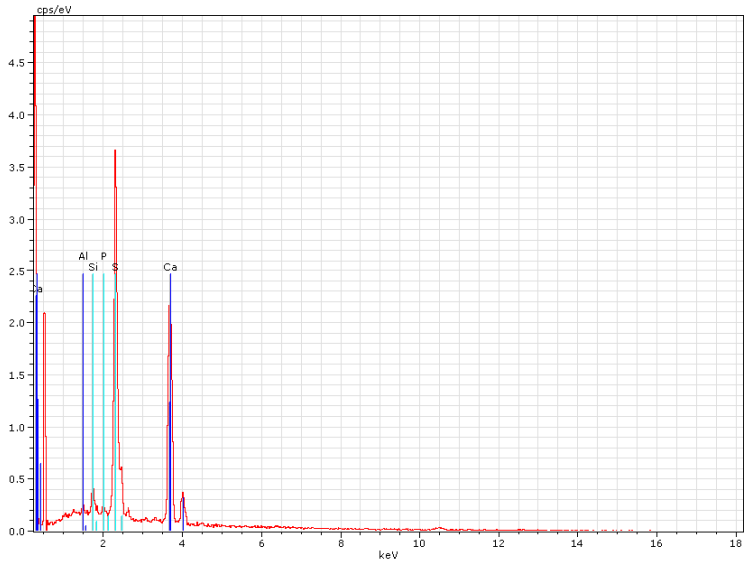


Figura 107: Espectro EDX da área referida acima – sulfato de cálcio

Tabela 18: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	19.22	53.58	47.70	0.61	0.185	2.865	1.000	1.008
S	16	K-series	15.02	41.88	46.59	0.58	0.155	2.632	1.000	1.023
Si	14	K-series	0.80	2.23	2.83	0.07	0.008	2.622	1.000	1.036
Al	13	K-series	0.45	1.26	1.66	0.06	0.006	1.953	1.000	1.021
P	15	K-series	0.38	1.05	1.21	0.05	0.004	2.358	1.000	1.058
		Total:	35.87	100.00	100.00					

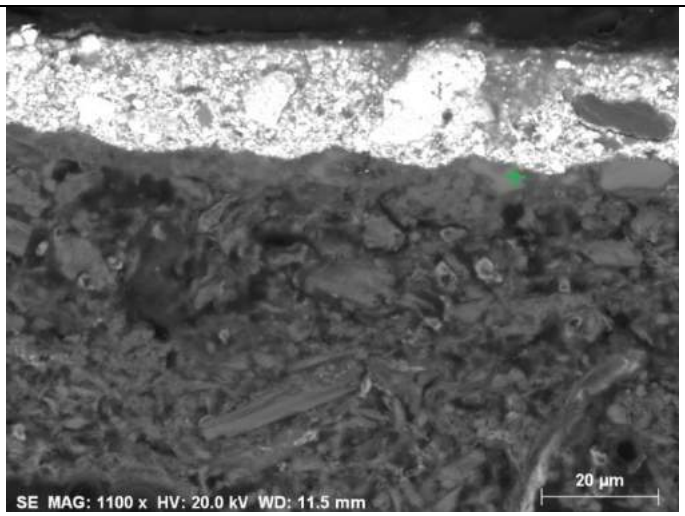


Figura 108: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

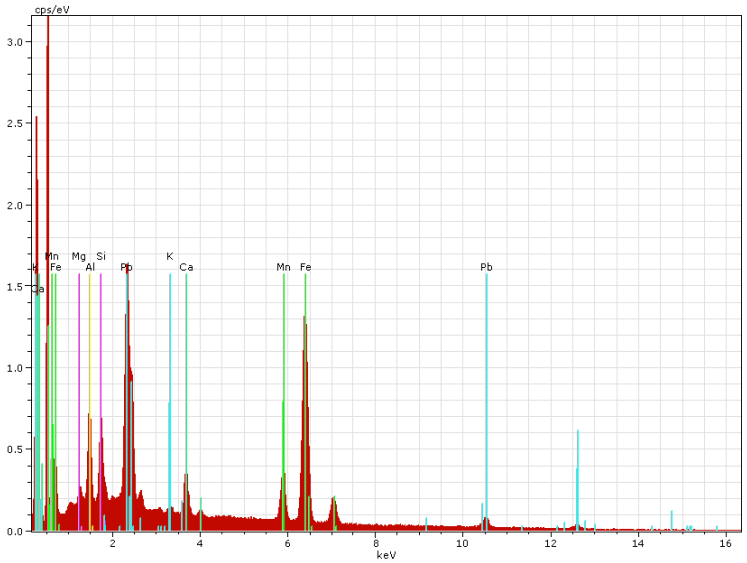


Figura 109: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 19: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	28.76	43.84	47.03	0.81	0.224	1.849	1.000	1.056
Pb	82	L-series	20.11	30.66	8.87	0.81	0.473	0.588	1.000	1.101
Mn	25	K-series	5.59	8.53	9.30	0.20	0.041	1.911	1.000	1.080
Al	13	K-series	4.21	6.41	14.24	0.24	0.043	1.470	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.69	4.10	8.74	0.15	0.021	1.946	1.000	1.009
Ca	20	K-series	2.47	3.77	5.64	0.11	0.018	1.968	1.000	1.040
Mg	12	K-series	1.45	2.21	5.45	0.12	0.016	1.365	1.000	1.006
K	19	K-series	0.32	0.48	0.74	0.04	0.002	2.085	1.000	1.034
		Total:	65.60	100.00	100.00					

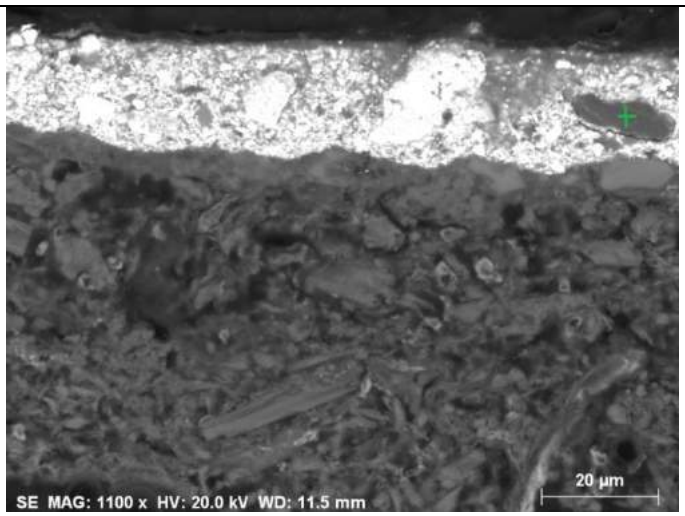


Figura 110: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (vermelha)

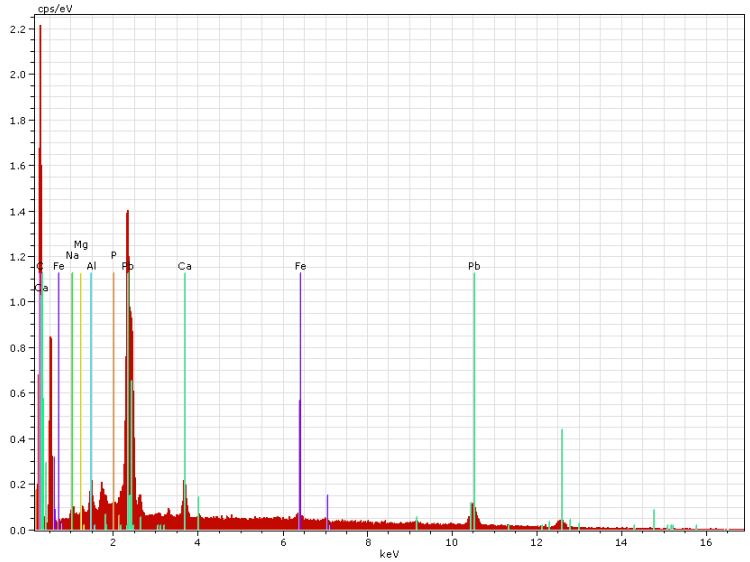


Figura 111: Espectro EDX do ponto referido acima – parecia ser uma laca mas a ausência de alumínio (substrato) aponta para que se trate de resina de inclusão.

Tabela 20: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	47.23	49.53	5.57	1.78
C	6	K-series	45.75	47.97	93.12	6.25
Ca	20	K-series	1.43	1.50	0.87	0.08
Fe	26	K-series	0.91	0.95	0.40	0.07
Al	13	K-series	0.04	0.04	0.04	0.01
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	95.35	100.00	100.00	

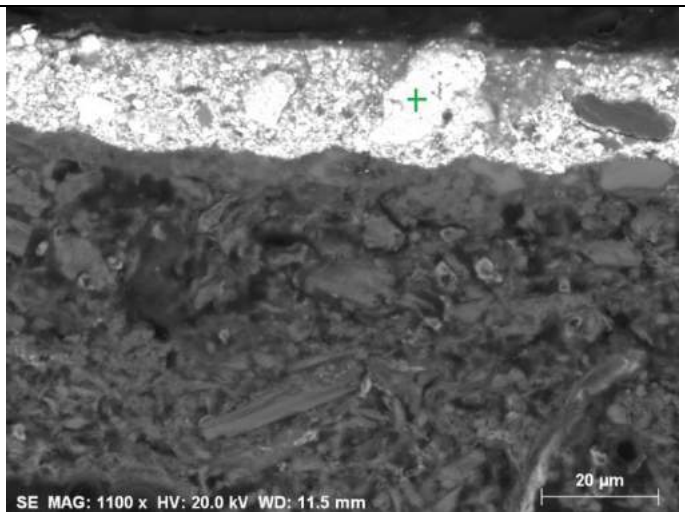


Figura 112: Análise de uma partícula branca da camada 3 (vermelha)

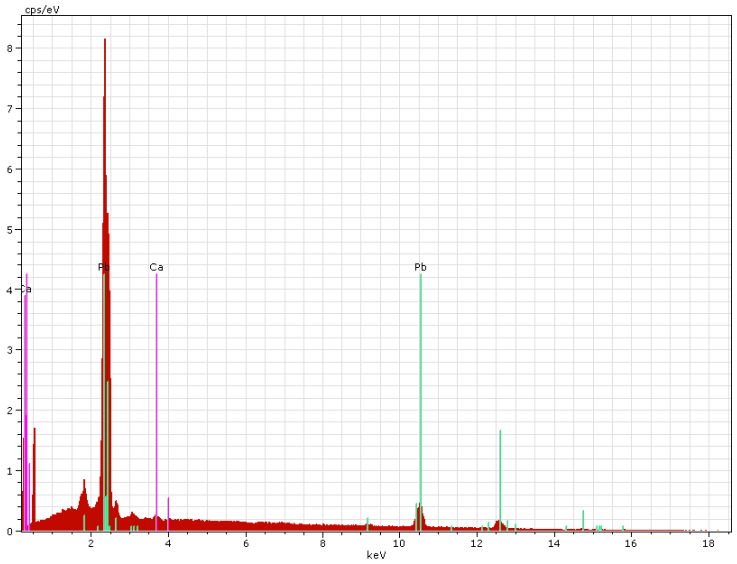


Figura 113: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 21: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	72.16	98.77	93.93	2.39	0.744	1.183	1.000	1.121
Ca	20	K-series	0.90	1.23	6.07	0.07	0.003	4.589	1.000	1.027
		Total:	73.06	100.00	100.00					

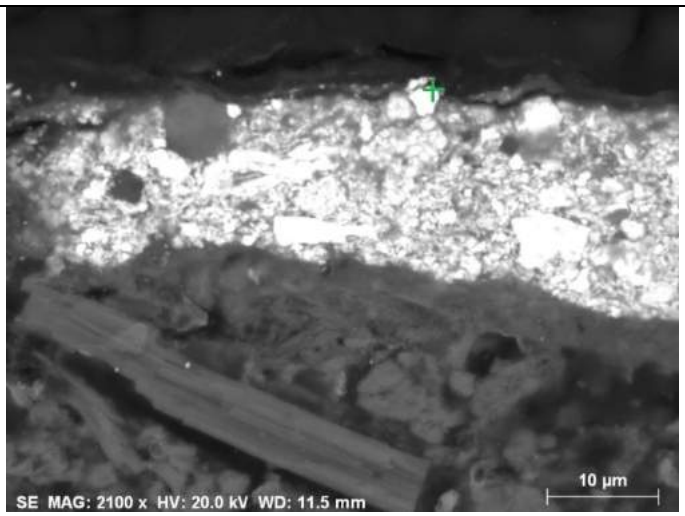


Figura 114: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (vermelha)

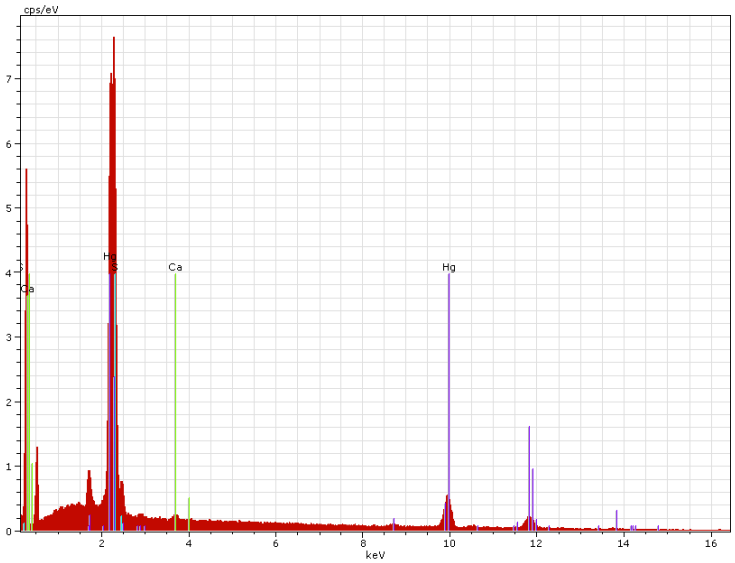


Figura 115: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 22: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Hg	80	L-series	78.42	83.79	45.52	2.49	1.026	0.736	1.000	1.110
S	16	K-series	14.33	15.31	52.03	0.55	0.065	2.340	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.84	0.90	2.45	0.07	0.004	2.316	1.000	1.026
		Total:	93.59	100.00	100.00					



Figura 116: Análise de uma partícula preta da camada 3 (vermelha)

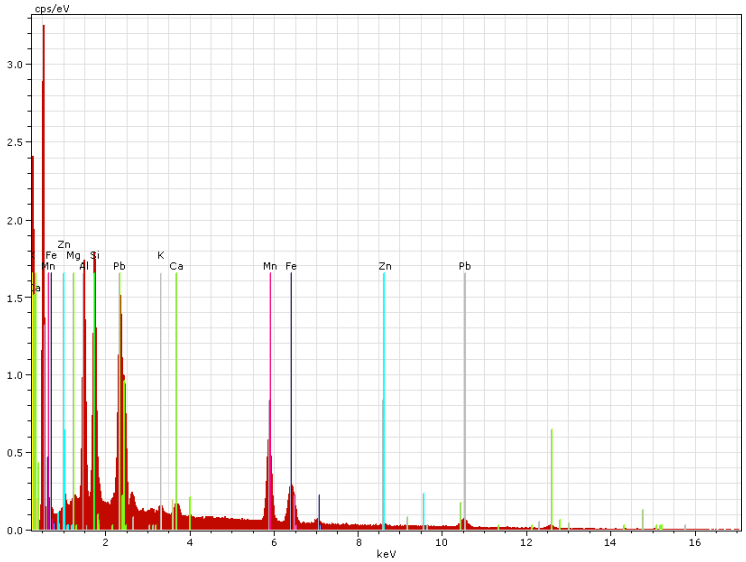


Figura 117: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 23: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	20.85	35.10	8.88	0.84	0.466	0.676	1.000	1.113
Mn	25	K-series	12.98	21.85	20.84	0.39	0.093	2.219	1.000	1.064
Al	13	K-series	8.80	14.81	28.75	0.46	0.084	1.736	1.000	1.011
Si	14	K-series	8.08	13.60	25.38	0.38	0.059	2.294	1.000	1.009
Fe	26	K-series	5.74	9.66	9.06	0.20	0.042	2.145	1.000	1.072
Ca	20	K-series	0.98	1.65	2.16	0.07	0.007	2.300	1.000	1.033
Mg	12	K-series	0.74	1.25	2.69	0.08	0.008	1.615	1.000	1.011
K	19	K-series	0.63	1.05	1.41	0.05	0.004	2.440	1.000	1.027
Zn	30	K-series	0.61	1.03	0.83	0.07	0.005	1.706	1.000	1.171
		Total:	59.41	100.00	100.00					

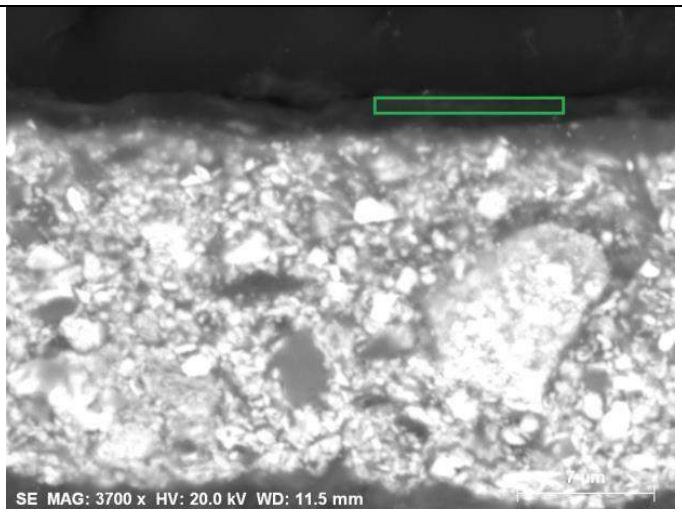


Figura 118: Análise de uma área de uma camada visível na micrografia eletrónica sobre a camada 3 (vermelha)

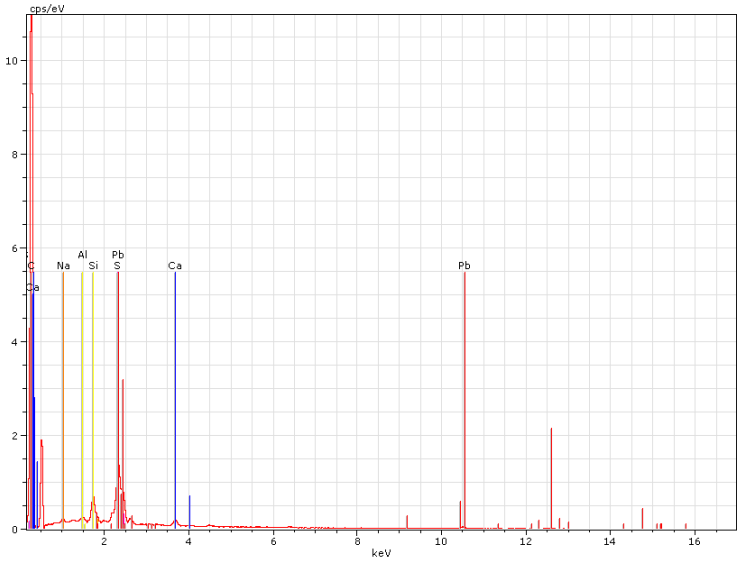


Figura 119: Espectro EDX da área referida acima – verniz e depósito superficial de sujidades

Tabela 24: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	90.49	90.49	98.48	10.41	1.110	0.815	1.000	1.000
Pb	82	L-series	6.99	6.99	0.44	0.37	0.034	1.679	1.000	1.219
S	16	K-series	0.95	0.95	0.39	0.06	0.002	4.805	1.000	1.016
Si	14	K-series	0.80	0.80	0.37	0.06	0.002	4.832	1.000	1.010
Ca	20	K-series	0.44	0.44	0.14	0.04	0.001	5.134	1.000	1.034
Na	11	K-series	0.21	0.21	0.12	0.04	0.001	2.850	1.000	1.002
Al	13	K-series	0.12	0.12	0.06	0.03	0.000	3.617	1.000	1.007
		Total:	100.00	100.00	100.00					

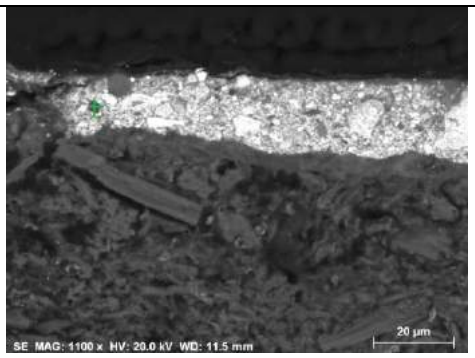


Figura 120: Análise de uma partícula escura da camada 3 (vermelha)

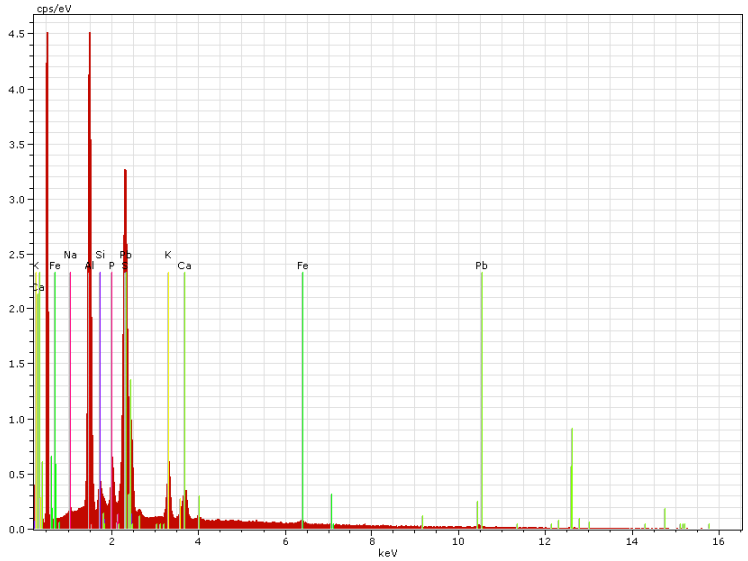


Figura 121: Espectro EDX do ponto referido acima – alumínio e enxofre (substrato de laca?)

Tabela 25: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	10.93	35.55	44.07	0.55	0.126	2.777	1.000	1.013
S	16	K-series	8.84	28.76	30.00	0.35	0.077	3.693	1.000	1.010
K	19	K-series	3.08	10.02	8.57	0.13	0.024	4.151	1.000	1.017
Pb	82	L-series	2.81	9.13	1.47	0.20	0.061	1.302	1.000	1.145
Ca	20	K-series	1.93	6.27	5.23	0.09	0.016	3.950	1.000	1.014
P	15	K-series	1.72	5.60	6.05	0.10	0.016	3.322	1.000	1.025
Si	14	K-series	0.84	2.73	3.25	0.07	0.007	3.711	1.000	1.018
Fe	26	K-series	0.53	1.73	1.03	0.05	0.004	3.886	1.000	1.060
Na	11	K-series	0.07	0.22	0.33	0.03	0.001	2.187	1.000	1.013
		Total:	30.75	100.00	100.00					

Tabela 26: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Vermelha	Óleo, vermelhão; branco de chumbo; ocre castanho; laca (?)
2	Isolamento	Material orgânico; ocre castanho
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra A11: castanho, luz.

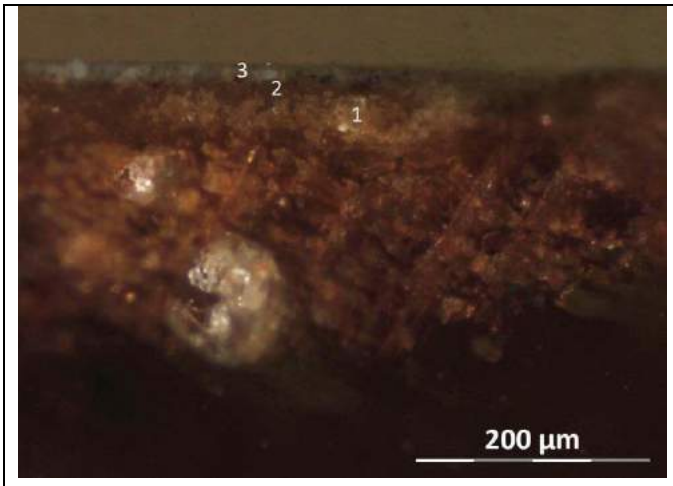


Figura 122: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (24 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (50 µm)

Neste corte estratigráfico observa-se material do suporte.

Amostra A12: amarelo, luz.

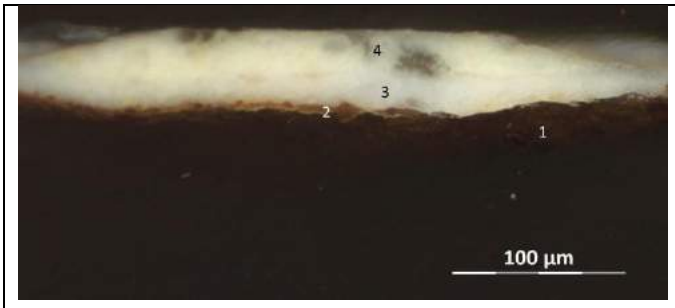


Figura 123: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada amarelo claro (25 µm)
3 – Camada branca (17 µm)
2 – Camada de isolamento (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra A13: azul, sombra.

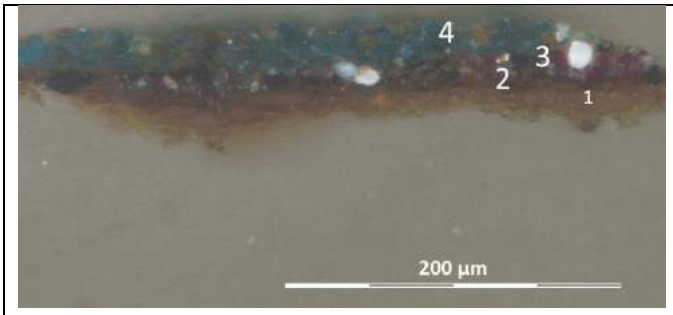


Figura 124: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul (21 µm)
3 – Camada violeta escuro (16 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

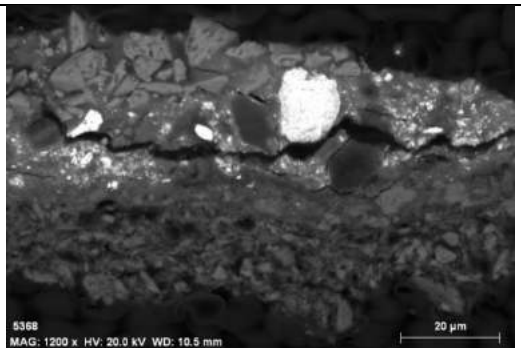


Figura 125: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 126: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

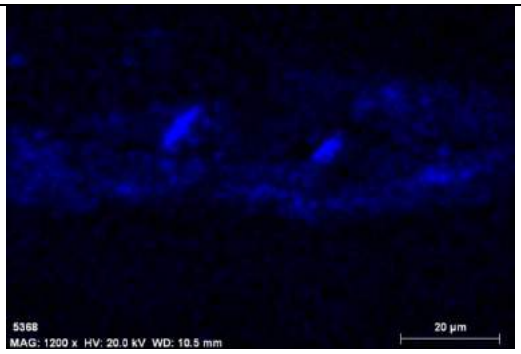


Figura 127: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

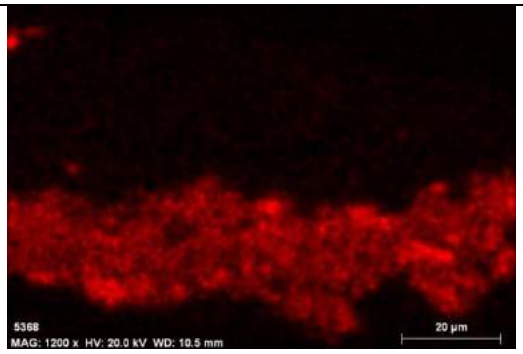


Figura 128: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

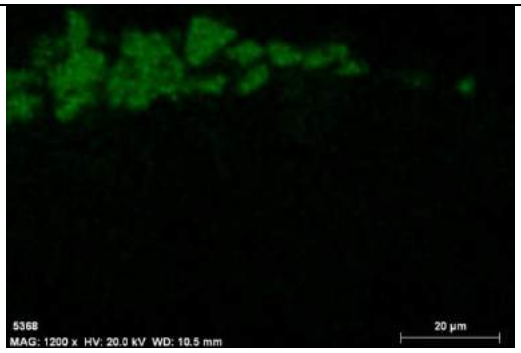


Figura 129: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

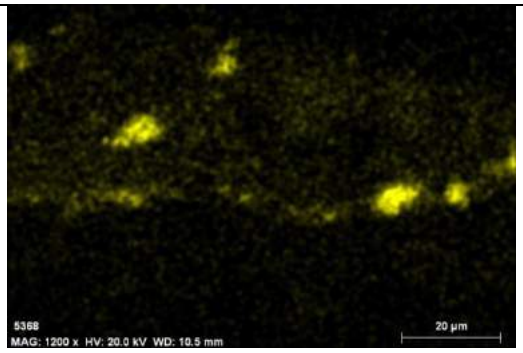


Figura 130: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

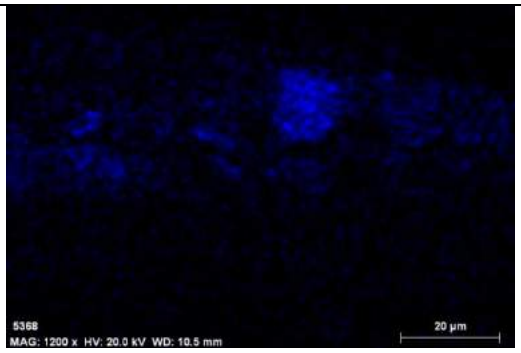


Figura 131: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

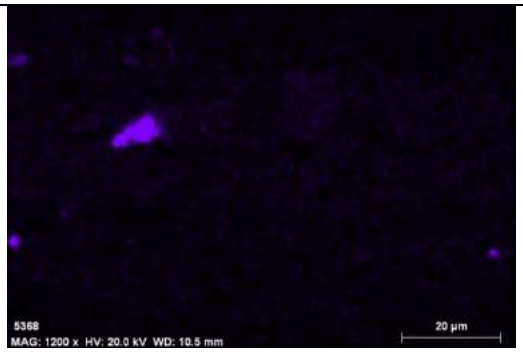


Figura 132: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

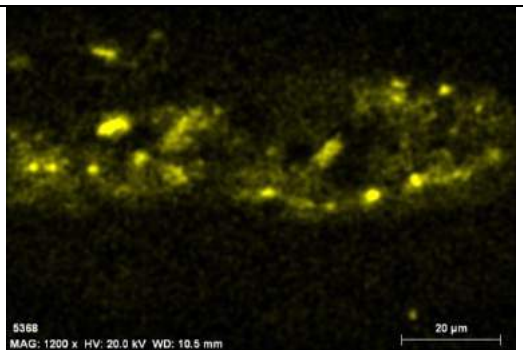


Figura 133: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

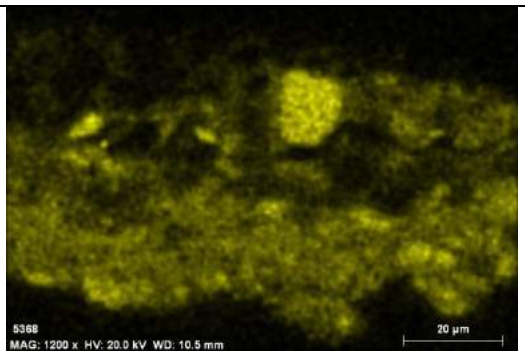


Figura 134: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[2]

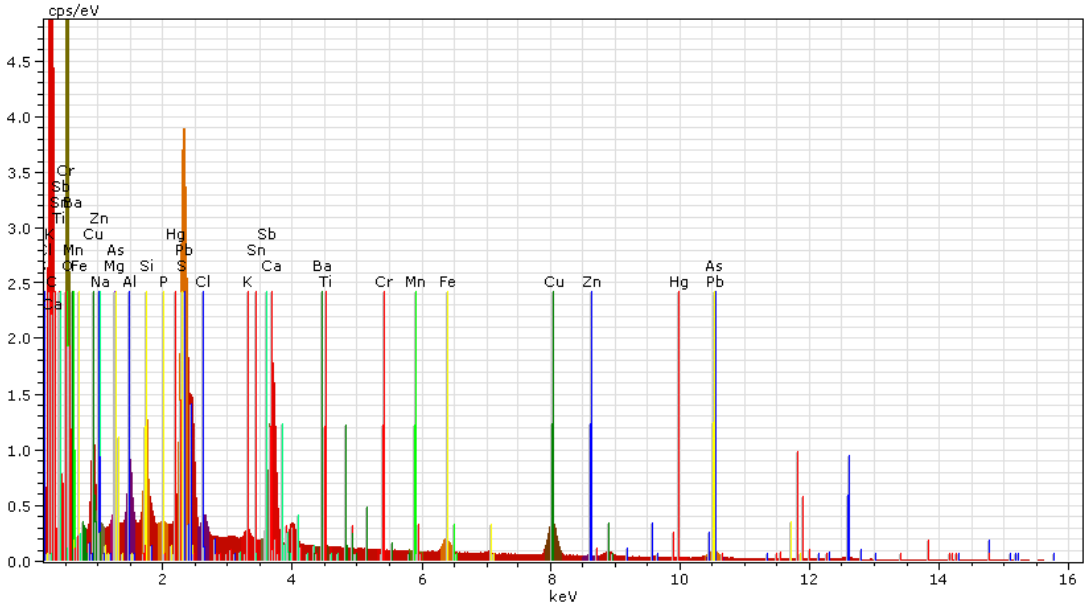


Figura 135: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[2] *Ibidem*.

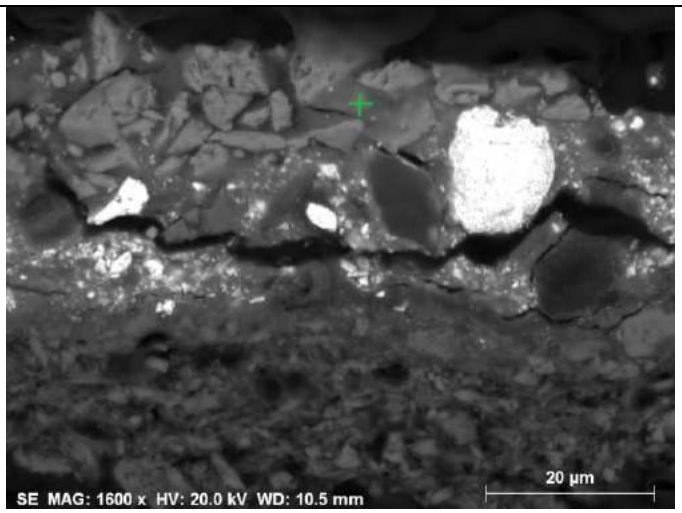


Figura 136: Análise de uma partícula da camada 4 (azul)

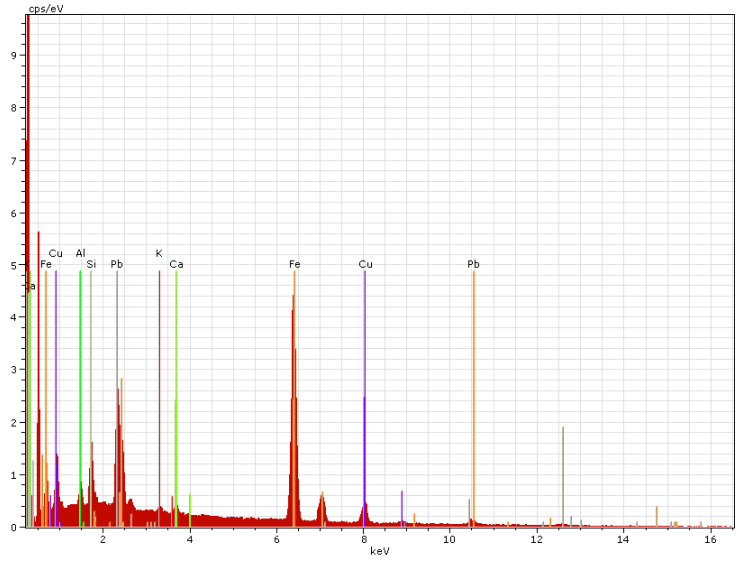


Figura 137: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 27: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	34.19	63.17	66.71	0.95	0.296	2.020	1.000	1.056
Pb	82	L-series	8.86	16.36	4.66	0.43	0.228	0.661	1.000	1.087
Cu	29	K-series	6.35	11.74	10.89	0.23	0.064	1.717	1.000	1.071
Si	14	K-series	2.49	4.60	9.66	0.14	0.023	2.023	1.000	1.007
Al	13	K-series	1.51	2.79	6.10	0.11	0.018	1.521	1.000	1.006
Ca	20	K-series	0.46	0.84	1.24	0.05	0.004	2.100	1.000	1.050
K	19	K-series	0.27	0.50	0.75	0.04	0.002	2.216	1.000	1.036
		Total:	54.13	100.00	100.00					

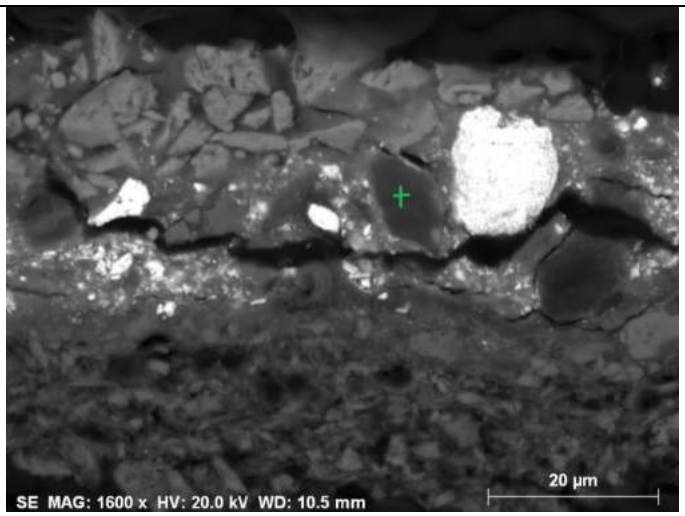


Figura 138: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (violeta escuro)

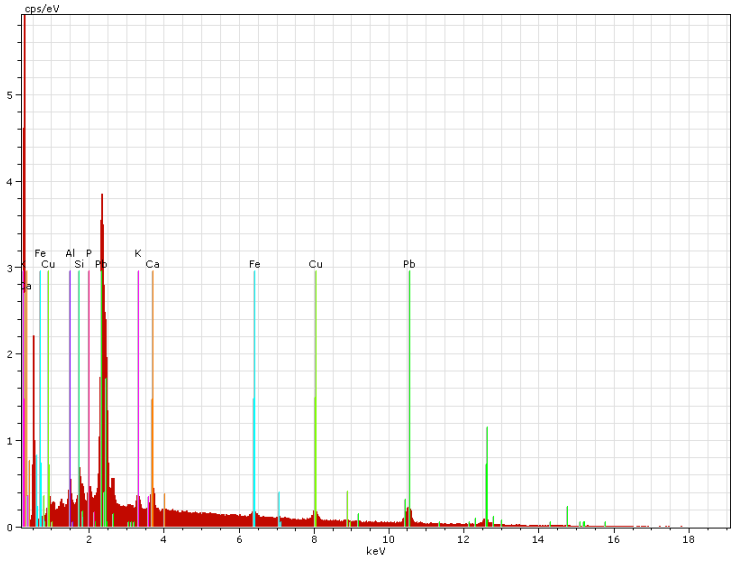


Figura 139: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 28: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	33.99	78.18	41.16	1.22	0.507	1.379	1.000	1.119
Cu	29	K-series	2.43	5.58	9.58	0.12	0.012	3.756	1.000	1.210
Ca	20	K-series	2.29	5.27	14.36	0.11	0.010	5.168	1.000	1.026
K	19	K-series	1.28	2.94	8.21	0.08	0.005	5.534	1.000	1.024
Al	13	K-series	1.16	2.68	10.82	0.09	0.006	4.184	1.000	1.012
Fe	26	K-series	1.02	2.34	4.58	0.07	0.005	4.584	1.000	1.115
Si	14	K-series	0.88	2.02	7.85	0.07	0.004	5.469	1.000	1.017
P	15	K-series	0.42	0.98	3.44	0.05	0.002	4.794	1.000	1.024
		Total:	43.48	100.00	100.00					

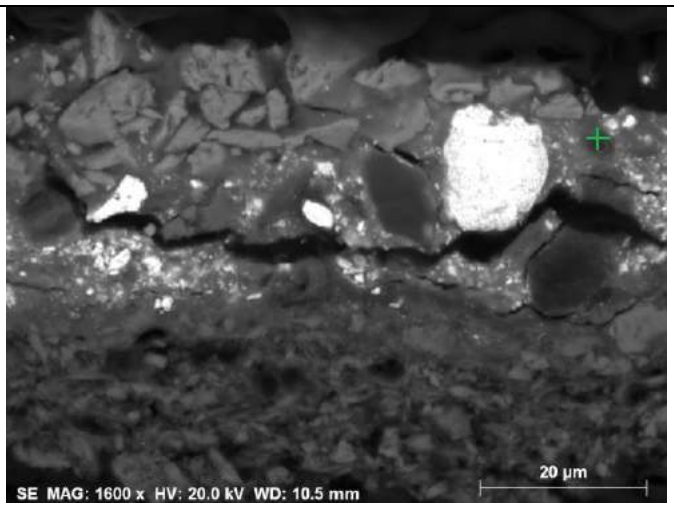


Figura 140: Análise de uma partícula escura da camada 3 (violeta escuro)

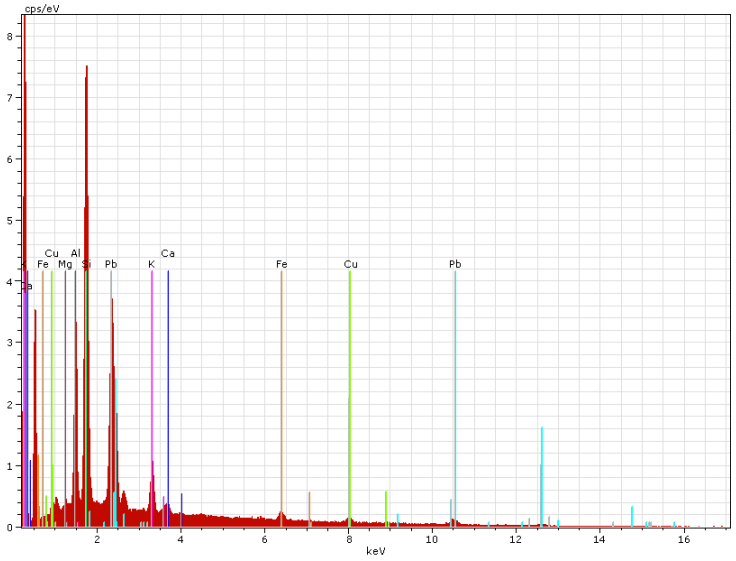


Figura 141: Espectro EDX do ponto referido acima – silicato (?)

Tabela 29: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	11.81	33.29	51.48	0.54	0.088	3.740	1.000	1.008
Pb	82	L-series	11.78	33.23	6.96	0.54	0.266	1.110	1.000	1.126
Al	13	K-series	4.98	14.06	22.62	0.27	0.049	2.828	1.000	1.020
K	19	K-series	3.27	9.22	10.25	0.14	0.023	3.988	1.000	1.019
Cu	29	K-series	1.40	3.96	2.70	0.09	0.012	2.945	1.000	1.164
Fe	26	K-series	1.28	3.60	2.80	0.08	0.009	3.515	1.000	1.092
Ca	20	K-series	0.78	2.21	2.39	0.06	0.006	3.761	1.000	1.021
Mg	12	K-series	0.16	0.44	0.79	0.04	0.002	2.629	1.000	1.017
		Total:	35.46	100.00	100.00					

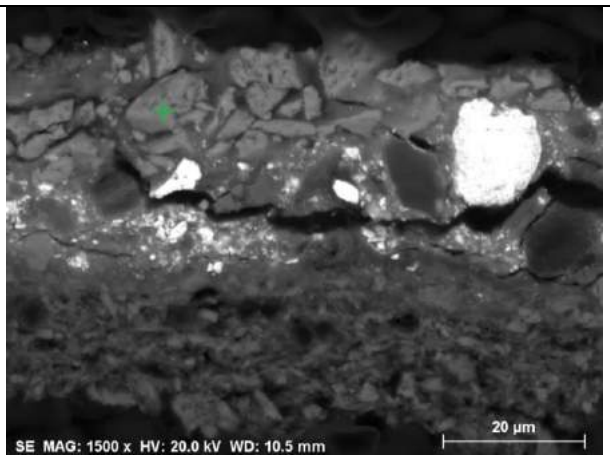


Figura 142: Análise de uma partícula azul da camada 4 (azul)

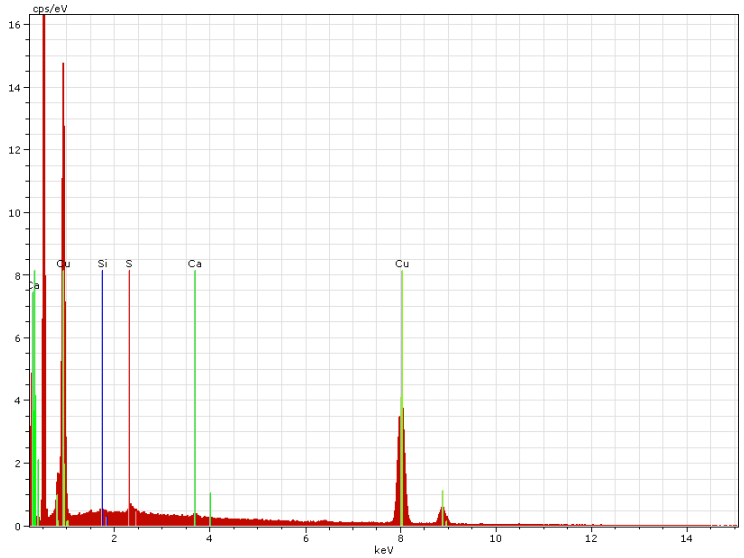


Figura 143: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 30: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Cu	29	K-series	54.49	96.31	92.77	1.52	0.547	1.696	1.000	1.039
S	16	K-series	0.89	1.57	3.00	0.07	0.008	1.854	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.86	1.51	3.30	0.07	0.008	1.862	1.000	1.005
Ca	20	K-series	0.34	0.61	0.93	0.04	0.003	1.988	1.000	1.045
		Total:	56.58	100.00	100.00					

Tabela 31: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Azul	Azurite; ocre amarelo
3	Violeta escuro	Ocres; branco de chumbo; laca
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra A14: castanho, luz.

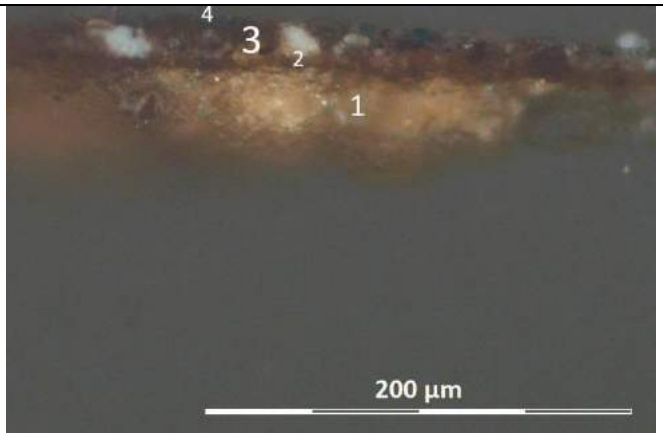


Figura 144: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada com partículas azuis (12 µm)
3 – Camada castanha (15 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (38 µm)

Amostra A15: carnação, luz.

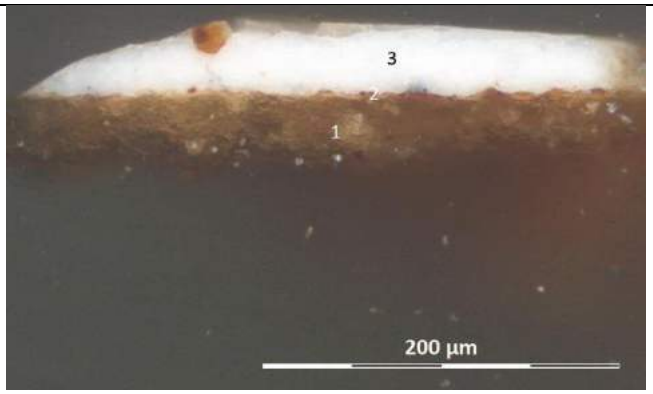


Figura 145: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (35 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (37 µm)

Amostra A16: branco acinzentado, luz.

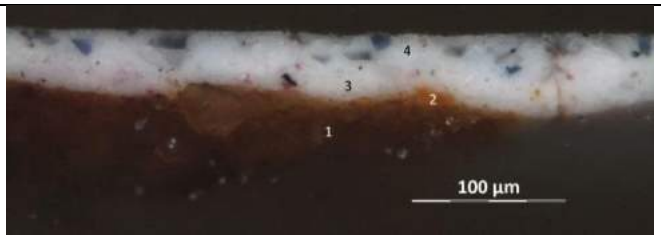


Figura 146: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca azulada (23 µm)
3 – Camada branca rosada (18 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (75 µm)

Amostra A17: castanho, sombra.

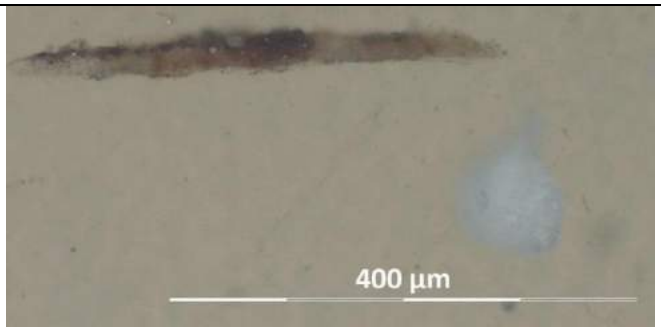


Figura 147: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

Amostra incompleta.

Amostra A18: laranja claro, luz.

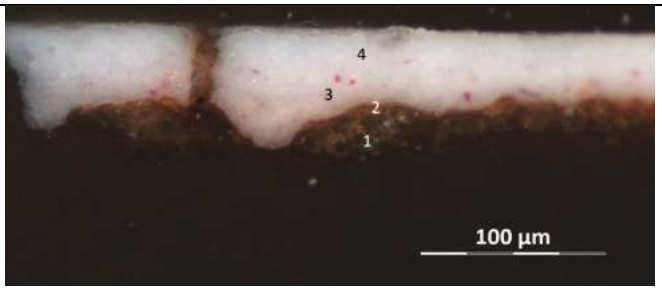


Figura 148: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (28 µm)
3 – Camada cor-de-rosa (11 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (31 µm)

Amostra A19: carnação, sombra.

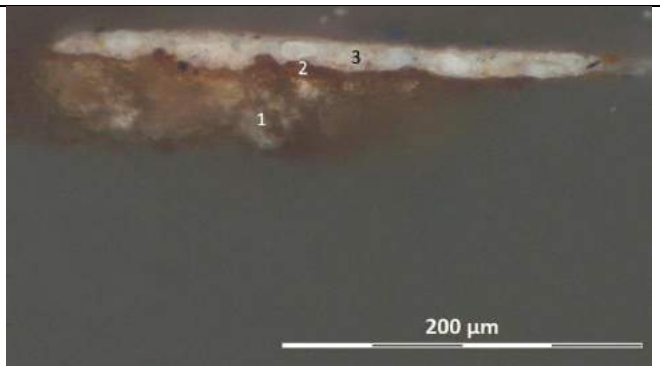


Figura 149: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege (21 µm)
2 – Camada de isolamento (6 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (45 µm)

Teste de coloração seletiva:

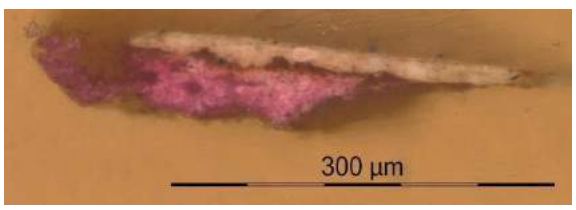


Figura 150: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra A20: verde,luz.

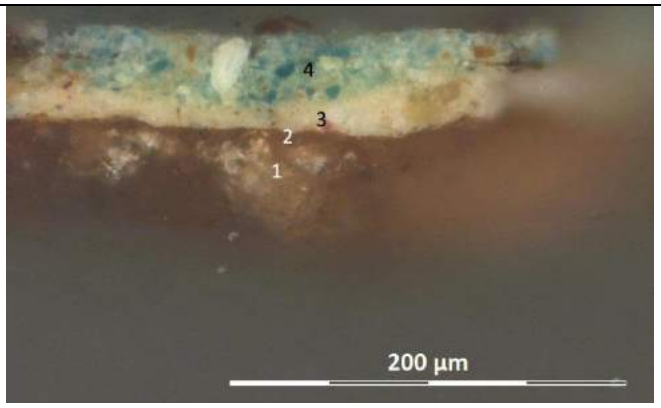


Figura 151: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul esverdeada (36 µm)
3 – Camada bege (16 µm)
2 – Camada de isolamento (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (54 µm)

Análise SEM-EDX:

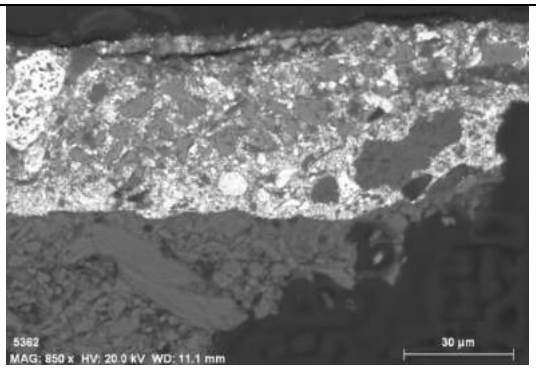


Figura 152: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

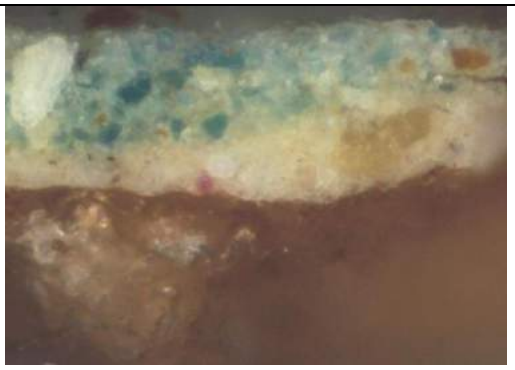


Figura 153: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

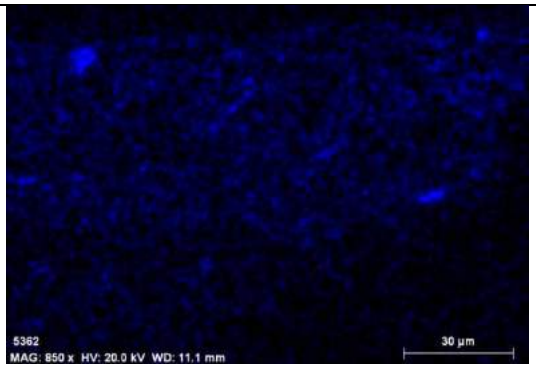


Figura 154: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

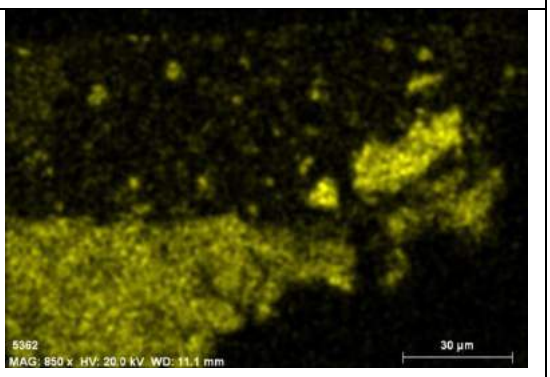


Figura 155: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

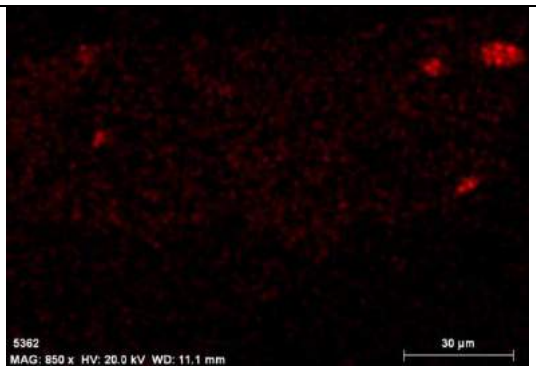


Figura 156: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

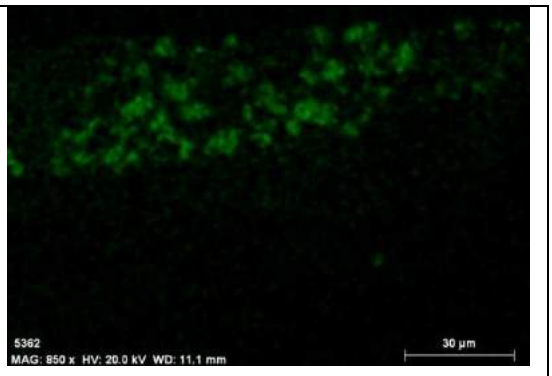


Figura 157: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

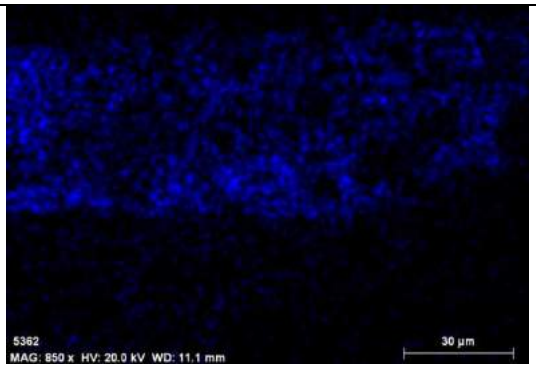


Figura 158: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

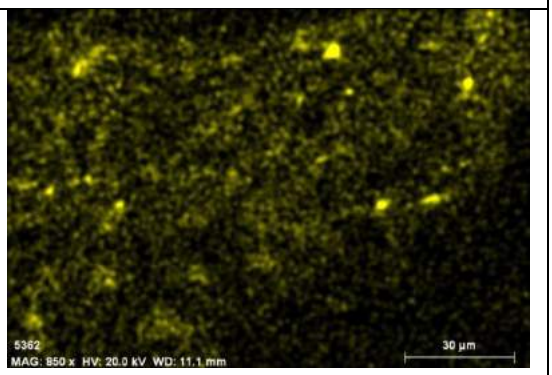


Figura 159: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

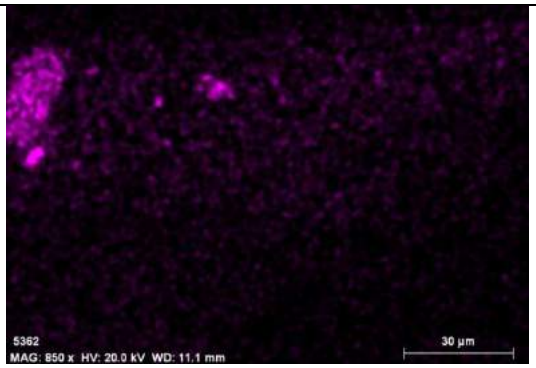


Figura 160: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

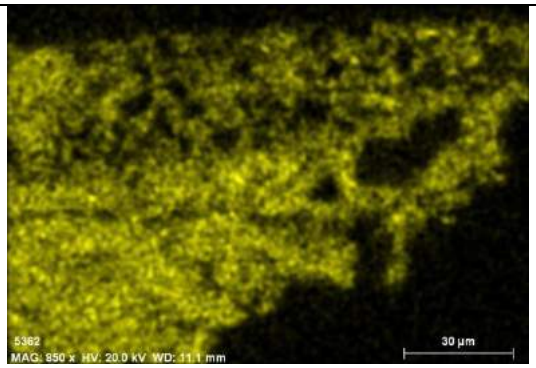


Figura 161: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[3]

[3] *Ibidem*.

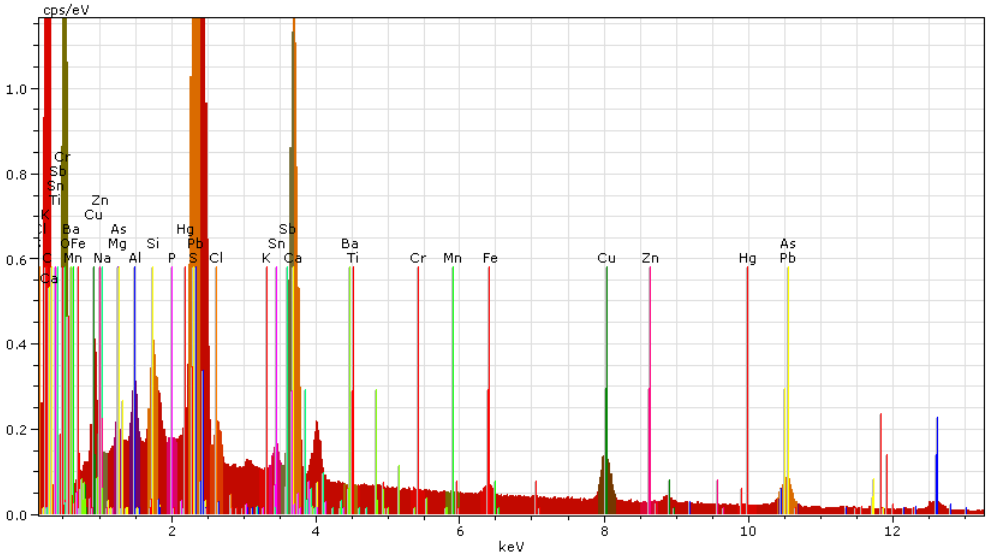


Figura 162: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

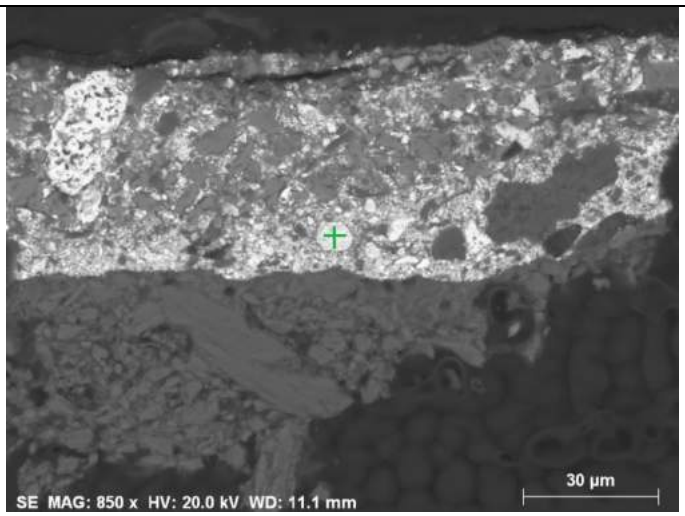


Figura 163: Análise de uma partícula branca da camada 3 (bege)

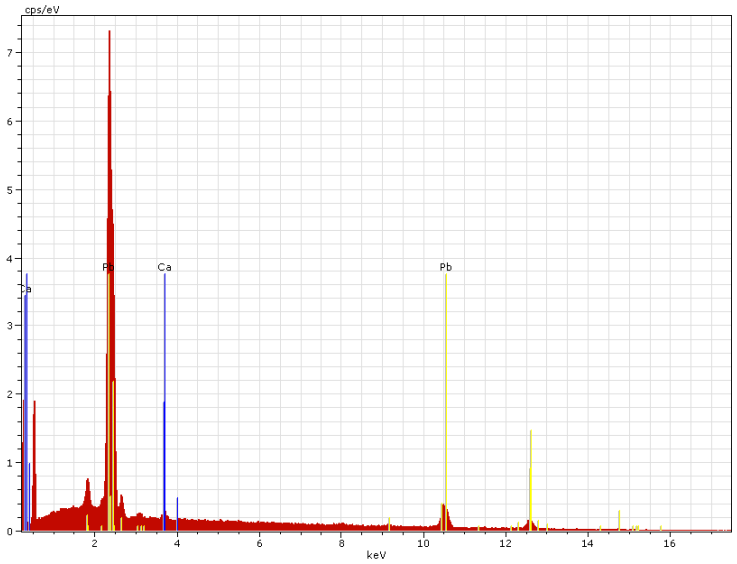


Figura 164: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 32: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	65.97	98.08	90.81	2.20	0.692	1.264	1.000	1.121
Ca	20	K-series	1.29	1.92	9.19	0.08	0.004	4.897	1.000	1.026
		Total:	67.26	100.00	100.00					

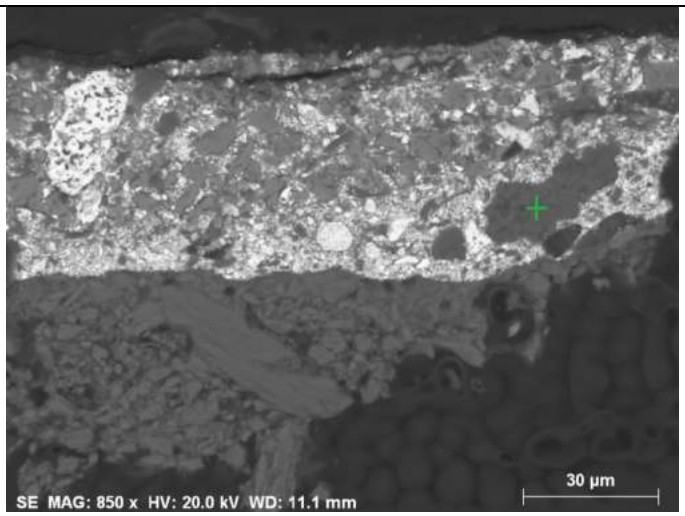


Figura 165: Análise de uma partícula amarelada da camada 3 (bege)

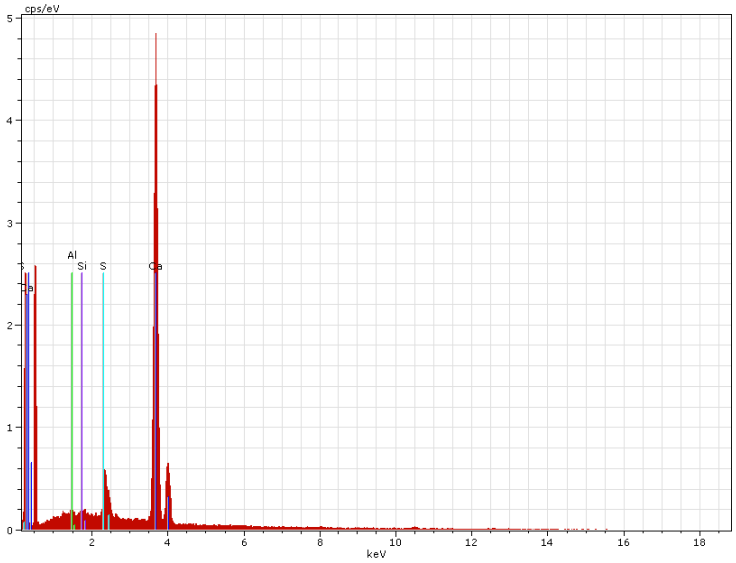


Figura 166: Espectro EDX do ponto referido acima – carbonato de cálcio

Tabela 33: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	40.38	93.86	92.11	1.22	0.402	2.319	1.000	1.008
S	16	K-series	1.90	4.41	5.40	0.11	0.020	2.135	1.000	1.058
Al	13	K-series	0.46	1.06	1.55	0.06	0.007	1.586	1.000	1.012
Si	14	K-series	0.29	0.67	0.94	0.05	0.003	2.128	1.000	1.022
		Total:	43.03	100.00	100.00					

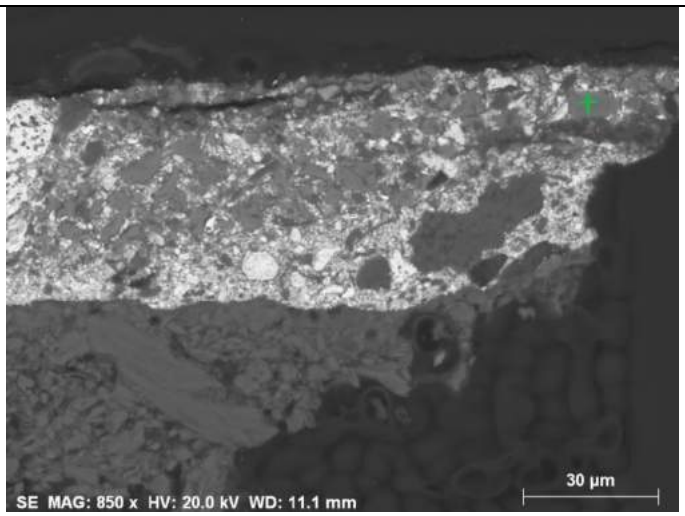


Figura 167: Análise de uma partícula amarela da camada 4 (azul esverdeado)

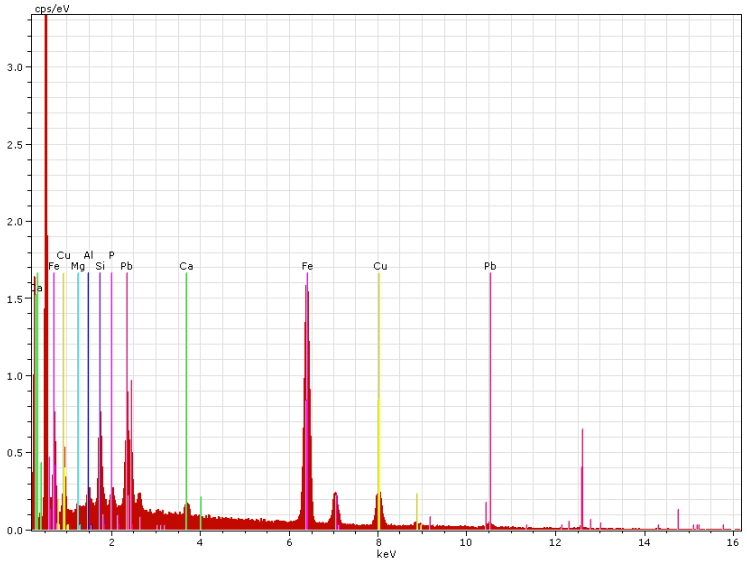


Figura 168: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 34: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	37.19	55.87	55.82	1.06	0.321	1.637	1.000	1.063
Cu	29	K-series	11.32	17.00	14.93	0.41	0.114	1.394	1.000	1.068
Pb	82	L-series	9.40	14.12	3.80	0.58	0.242	0.538	1.000	1.086
Si	14	K-series	3.97	5.96	11.85	0.22	0.036	1.626	1.000	1.007
Al	13	K-series	1.62	2.43	5.03	0.13	0.020	1.221	1.000	1.006
P	15	K-series	1.16	1.74	3.13	0.09	0.012	1.450	1.000	1.010
Mg	12	K-series	1.05	1.58	3.62	0.11	0.014	1.128	1.000	1.005
Ca	20	K-series	0.87	1.30	1.82	0.07	0.007	1.695	1.000	1.048
		Total:	66.56	100.00	100.00					

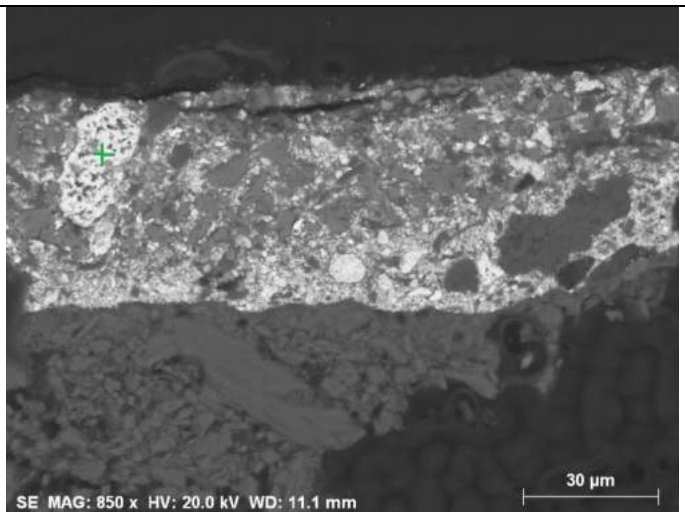


Figura 169: Análise de uma partícula branca da camada 4 (azul esverdeado)

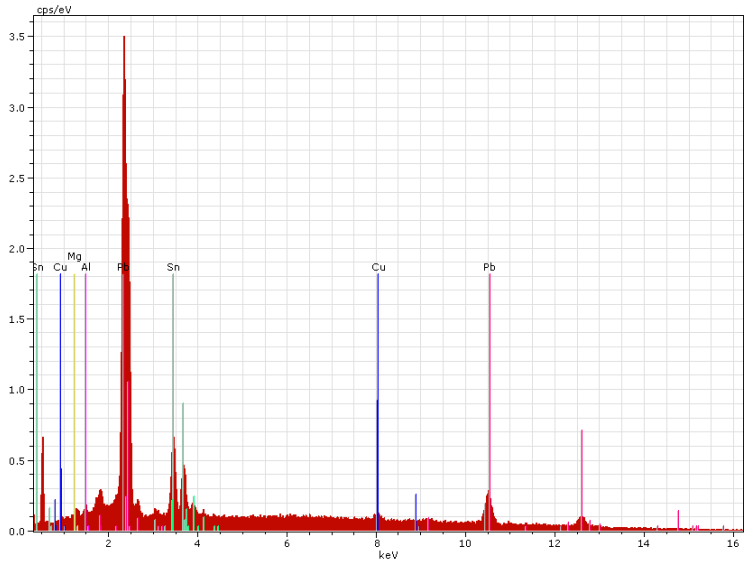


Figura 170: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 35: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	64.63	80.26	67.73	2.23
Sn	50	L-series	13.89	17.25	25.41	0.47
Cu	29	K-series	2.01	2.49	6.86	0.12
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	80.52	100.00	100.00	

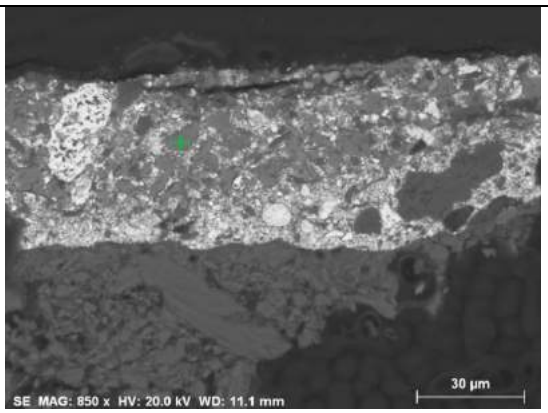


Figura 171: Análise de uma partícula azul da camada 4 (azul esverdeado)

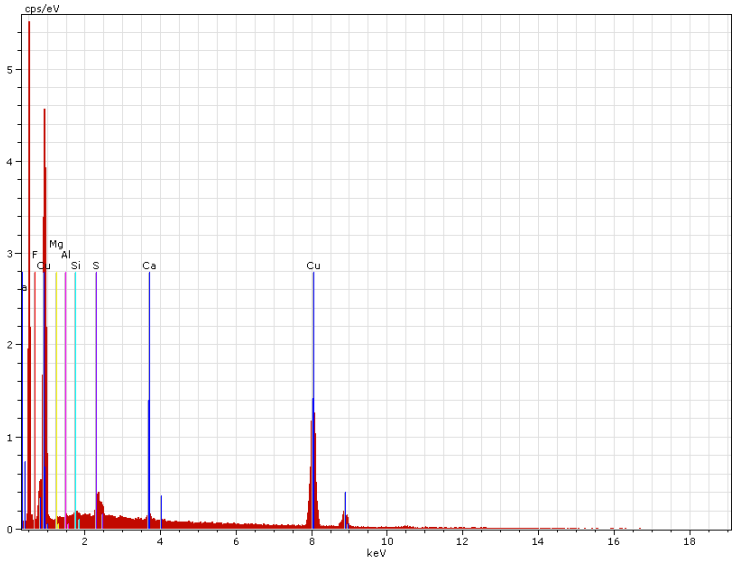


Figura 172: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 36: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Cu	29	K-series	53.30	90.98	82.20	1.53	0.531	1.649	1.000	1.040
S	16	K-series	1.79	3.06	5.48	0.11	0.017	1.799	1.000	1.010
Mg	12	K-series	1.23	2.09	4.94	0.13	0.017	1.241	1.000	1.003
Al	13	K-series	0.86	1.46	3.11	0.09	0.011	1.350	1.000	1.004
Si	14	K-series	0.78	1.33	2.72	0.08	0.007	1.805	1.000	1.005
Ca	20	K-series	0.63	1.08	1.55	0.06	0.005	1.930	1.000	1.043
F	9	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1.038	1.000	1.000
		Total:	58.59	100.00	100.00					

Tabela 37: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Azul esverdeado	Branco de chumbo; azurite; ocre amarelo; amarelo de chumbo e estanho; carbonato de cálcio
3	Bege	Branco de chumbo; carbonato de cálcio
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra A21: bege, luz.

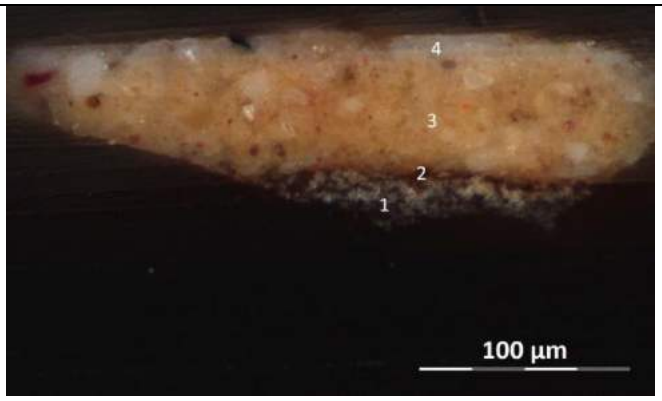


Figura 173: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (11 µm)
3 – Camada bege (50 µm)
2 – Camada de isolamento (5 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

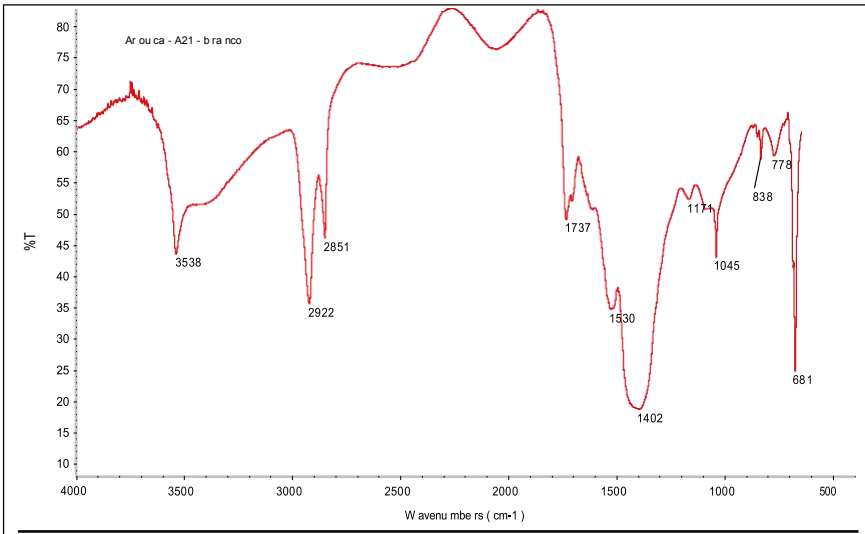


Figura 174: Espectro de IV das camadas 3 e 4 (bege e branco)

Materiais identificados:

- Oleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

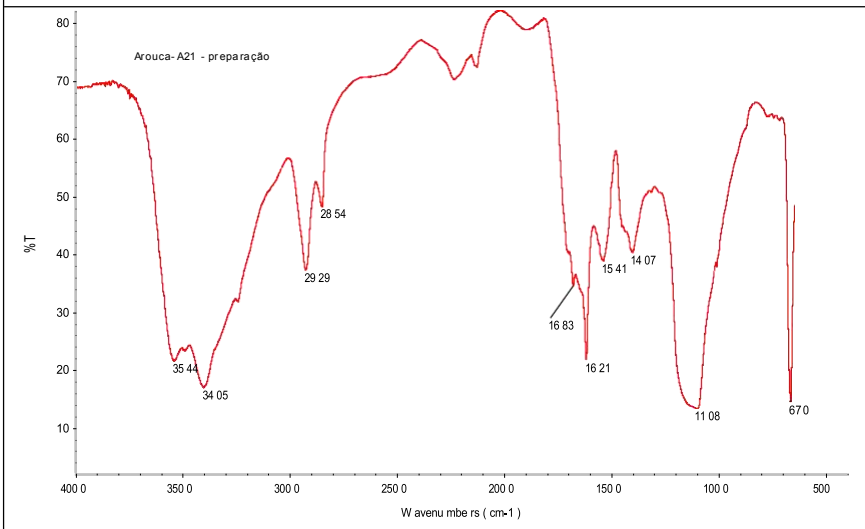


Figura 175: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)

Análise SEM-EDX:

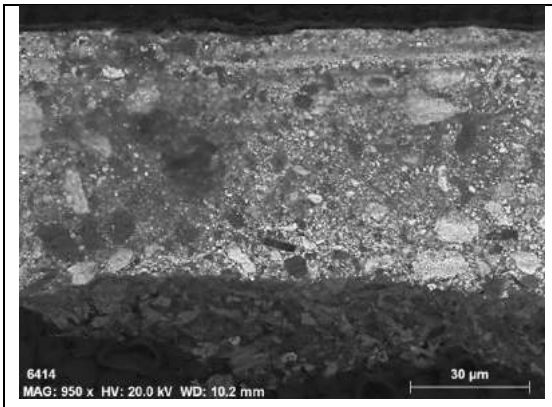


Figura 176: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 177: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

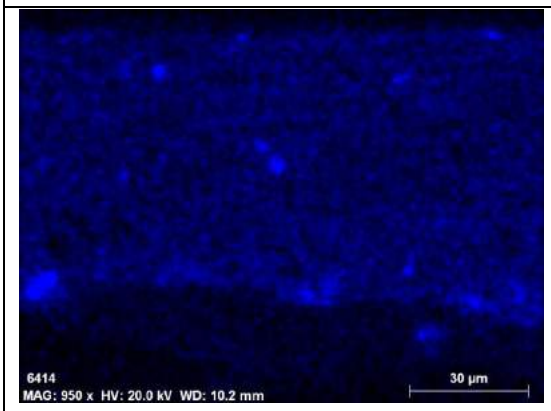


Figura 178: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

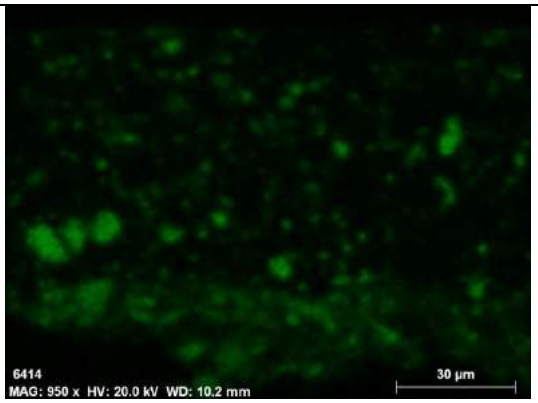


Figura 179: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

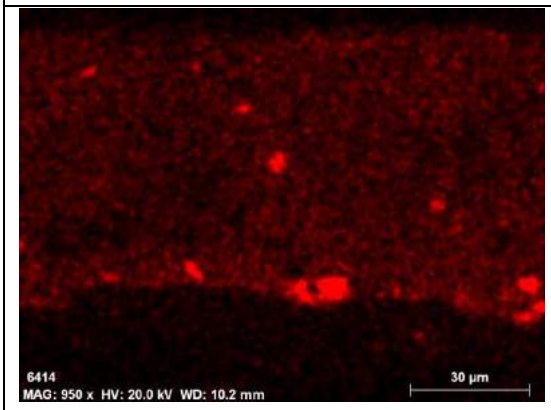


Figura 180: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

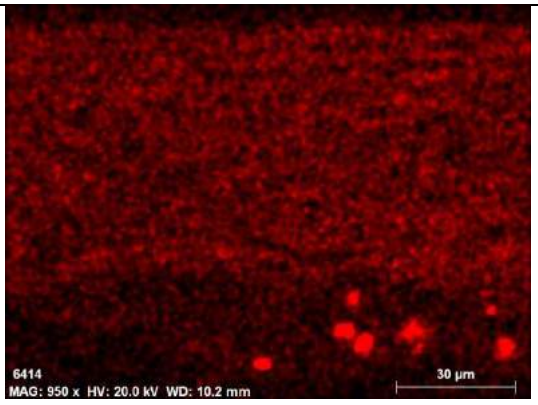


Figura 181: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

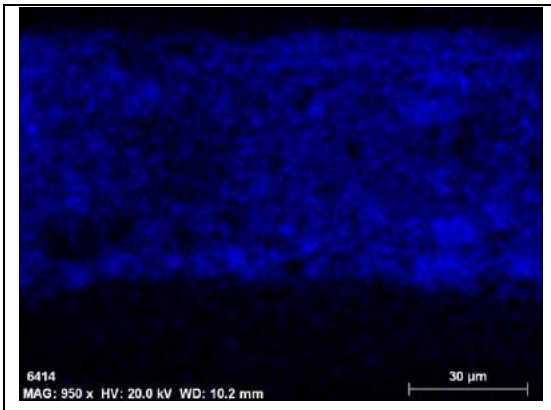


Figura 182: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

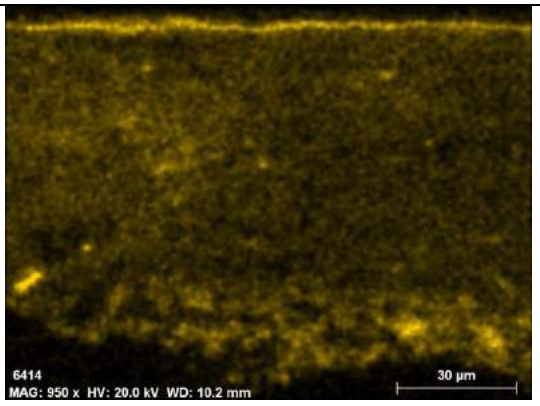


Figura 183: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

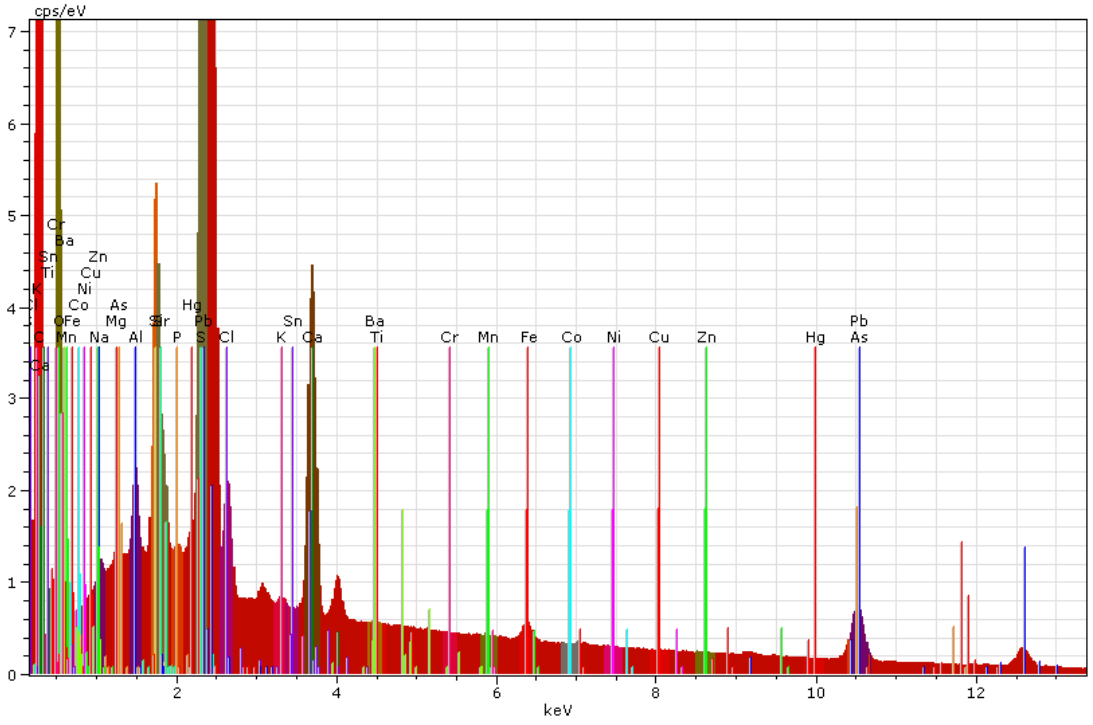


Figura 184: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

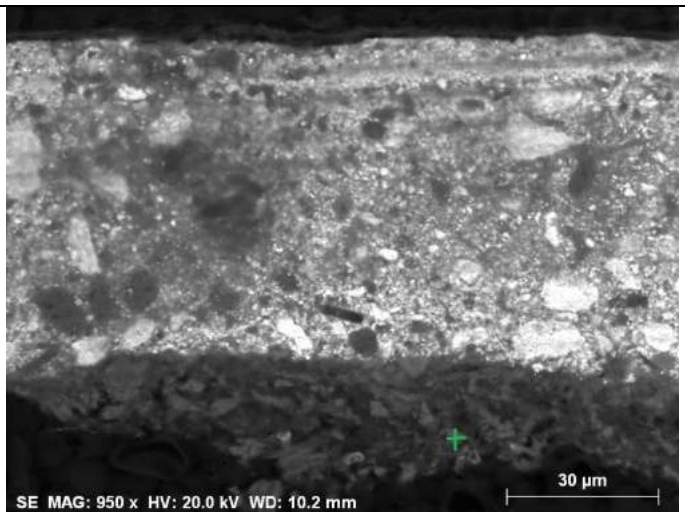


Figura 185: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

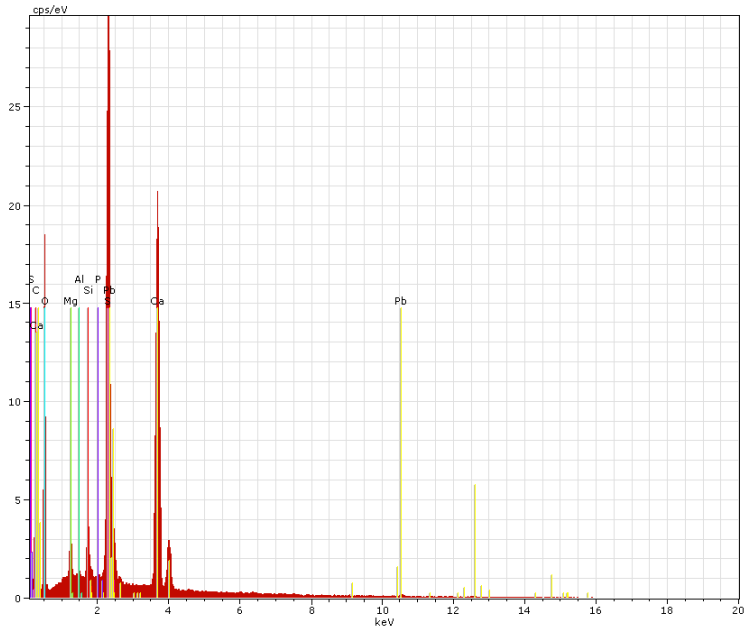


Figura 186: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 38: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	43.23	37.53	39.13	5.55	0.580	0.647	1.000	1.000
C	6	K-series	41.23	35.79	49.71	5.43	0.992	0.361	1.000	1.000
Ca	20	K-series	15.24	13.23	5.51	0.48	0.063	2.069	1.000	1.017
S	16	K-series	9.80	8.51	4.43	0.38	0.044	1.910	1.000	1.016
Pb	82	L-series	3.98	3.46	0.28	0.24	0.041	0.710	1.000	1.194
Mg	12	K-series	0.87	0.75	0.52	0.08	0.006	1.303	1.000	1.005
Si	14	K-series	0.70	0.61	0.36	0.06	0.003	1.907	1.000	1.013
Al	13	K-series	0.10	0.09	0.05	0.03	0.001	1.422	1.000	1.008
P	15	K-series	0.03	0.03	0.02	0.00	0.000	1.713	1.000	1.022
		Total:	115.18	100.00	100.00					

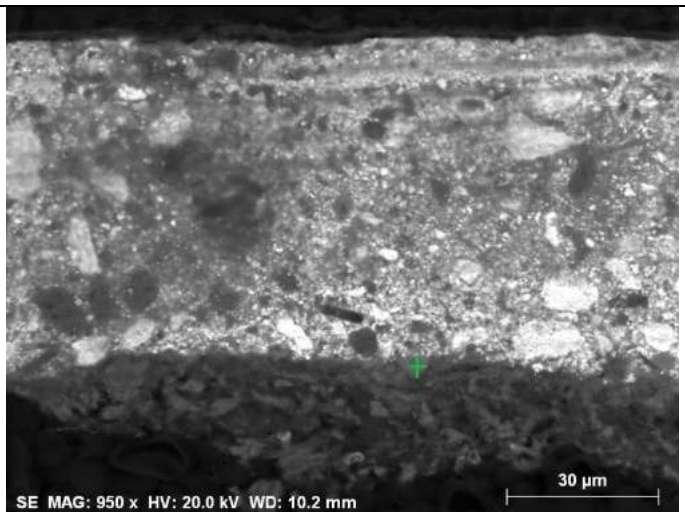


Figura 187: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

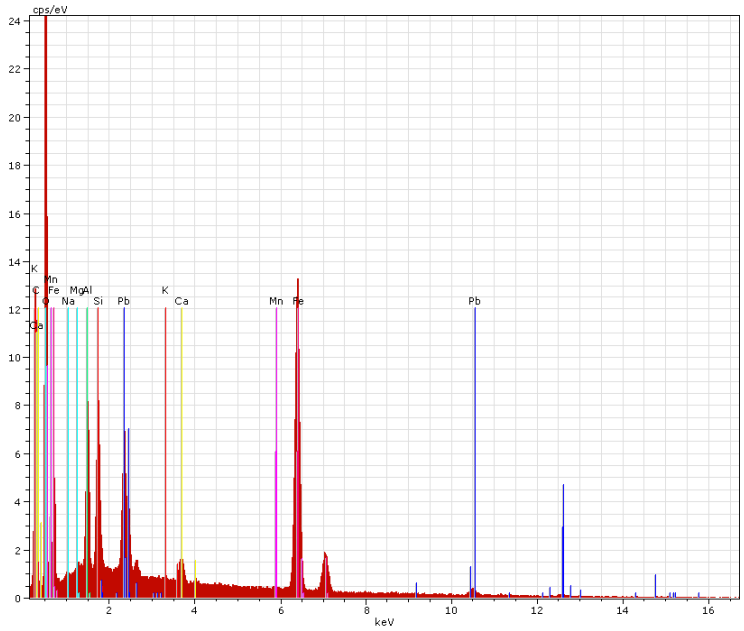


Figura 188: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 39: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
O	8	K-series	42.78	38.58	47.43	5.23
C	6	K-series	26.91	24.27	39.74	3.68
Fe	26	K-series	25.44	22.94	8.08	0.71
Pb	82	L-series	9.57	8.63	0.82	0.43
Al	13	K-series	2.78	2.51	1.83	0.16
Si	14	K-series	2.18	1.97	1.38	0.12
Ca	20	K-series	0.65	0.59	0.29	0.05
Na	11	K-series	0.32	0.29	0.25	0.05
Mg	12	K-series	0.24	0.22	0.18	0.04
Mn	25	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	110.88	100.00	100.00	

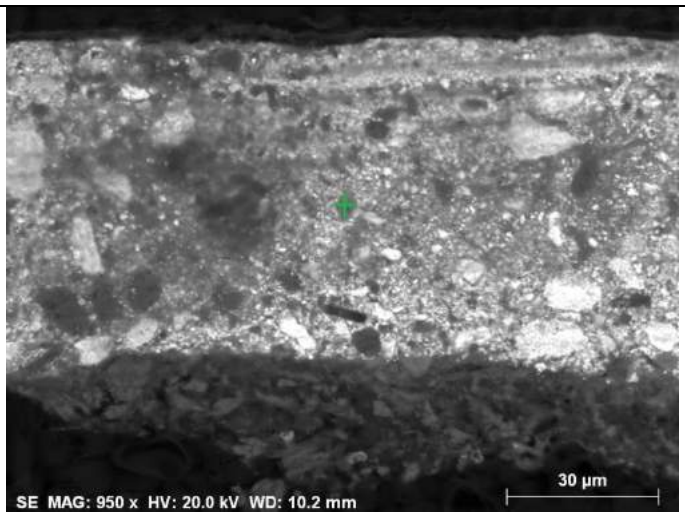


Figura 189: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (bege)

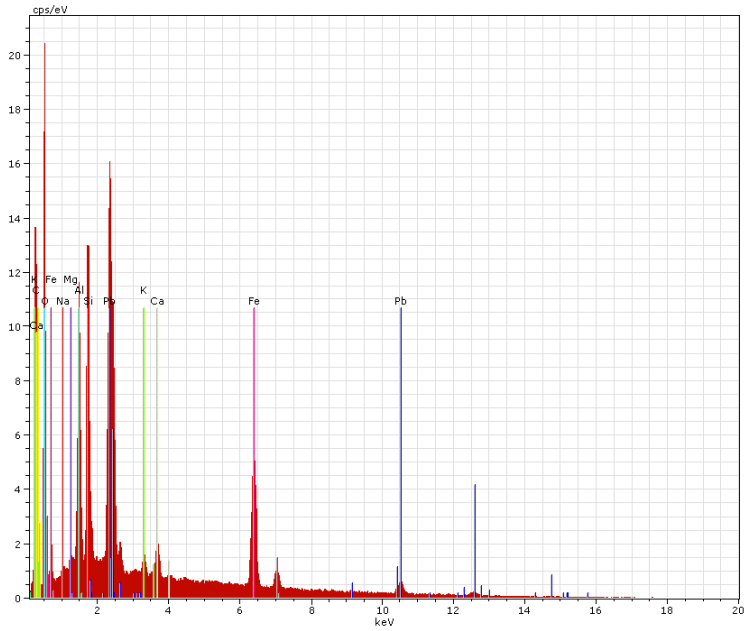


Figura 190: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo + branco de chumbo

Tabela 40: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	27.62	33.41	41.01	3.57	0.354	0.943	1.000	1.000
C	6	K-series	24.13	29.19	47.72	3.30	0.524	0.557	1.000	1.000
Pb	82	L-series	15.07	18.23	1.73	0.60	0.179	0.899	1.000	1.135
Fe	26	K-series	8.91	10.78	3.79	0.28	0.035	2.800	1.000	1.087
Al	13	K-series	3.04	3.67	2.67	0.18	0.017	2.163	1.000	1.007
Si	14	K-series	2.87	3.48	2.43	0.15	0.012	2.870	1.000	1.008
Ca	20	K-series	0.72	0.88	0.43	0.05	0.003	2.944	1.000	1.031
K	19	K-series	0.24	0.29	0.15	0.04	0.001	3.112	1.000	1.026
Na	11	K-series	0.04	0.05	0.04	0.01	0.000	1.729	1.000	1.003
Mg	12	K-series	0.02	0.03	0.02	0.00	0.000	2.004	1.000	1.006
		Total:	82.66	100.00	100.00					

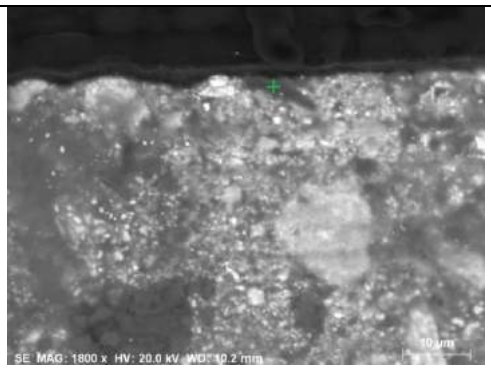


Figura 191: Análise de uma partícula preta da camada 4 (branca)

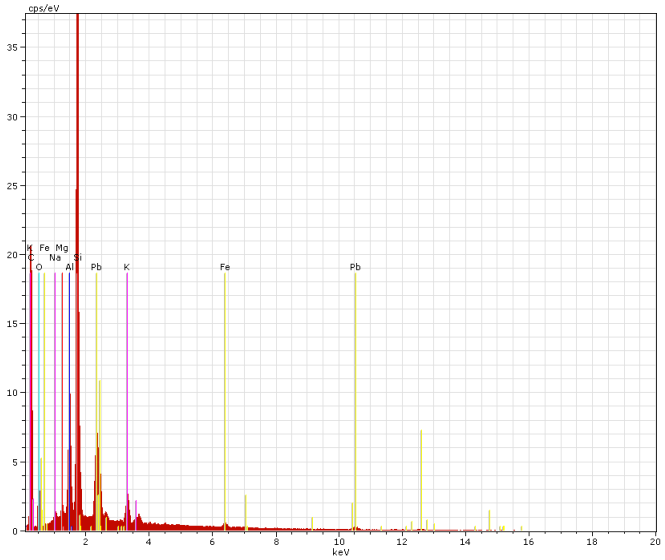


Figura 192: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 41: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	45.82	56.76	74.47	5.80	0.871	0.652	1.000	1.000
O	8	K-series	12.10	14.99	14.76	1.81	0.122	1.233	1.000	1.000
Si	14	K-series	9.70	12.01	6.74	0.44	0.038	3.152	1.000	1.006
Pb	82	L-series	7.91	9.80	0.75	0.37	0.078	1.066	1.000	1.181
Al	13	K-series	3.03	3.75	2.19	0.17	0.016	2.364	1.000	1.012
K	19	K-series	1.21	1.50	0.60	0.07	0.004	3.494	1.000	1.020
Fe	26	K-series	0.64	0.79	0.22	0.05	0.002	3.230	1.000	1.112
Mg	12	K-series	0.17	0.21	0.14	0.04	0.001	2.178	1.000	1.009
Na	11	K-series	0.15	0.19	0.13	0.04	0.001	1.870	1.000	1.005
		Total:	80.73	100.00	100.00					

Tabela 42: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Branca	Óleo; branco de chumbo; carboxilatos; oxalatos; ocres; carbonato de cálcio; carvão vegetal
3	Bege	Óleo; branco de chumbo; carboxilatos; oxalatos; ocre amarelo; carbonato de cálcio
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Material proteico, provavelmente cola animal; sulfato de cálcio di-hidratado; magnesite

Amostra A22: verde, tom intermédio.

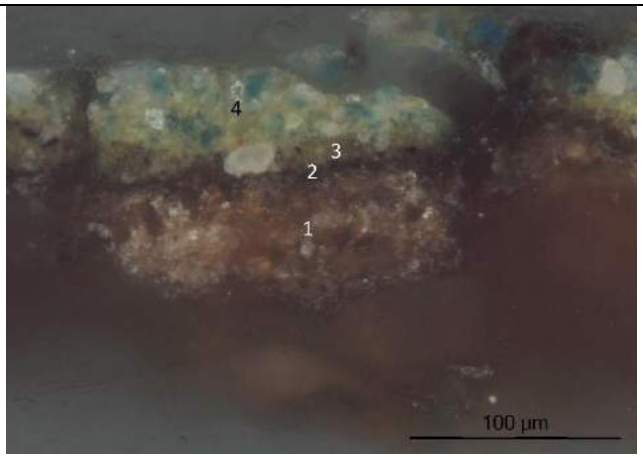


Figura 193: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (43 µm)
3 – Camada bege esverdeada (18 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (51 µm)

Amostra A23: verde, sombra.

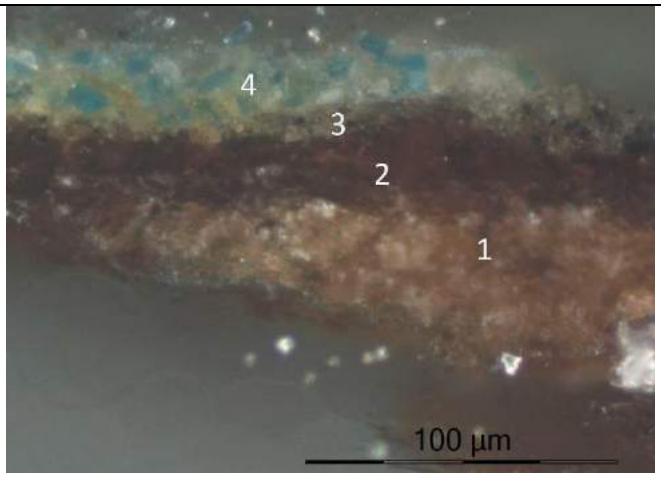


Figura 194: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (17 µm)
3 – Camada bege esverdeada (13 µm)
2 – Camada de isolamento (20 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (31 µm)

Amostra A23: vermelho, luz.

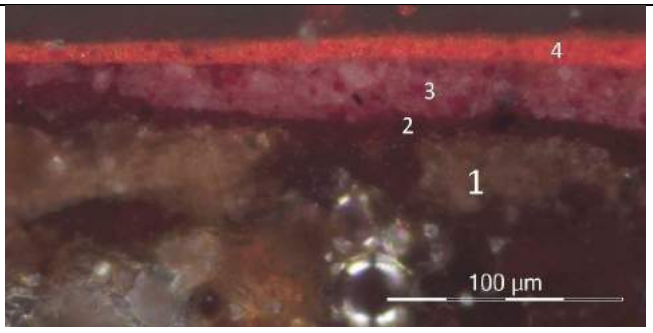


Figura 195: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha (18 µm)
3 – Camada cor-de-rosa (19 µm)
2 – Camada de isolamento (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (67 µm)

Amostra A24: vermelho, luz.

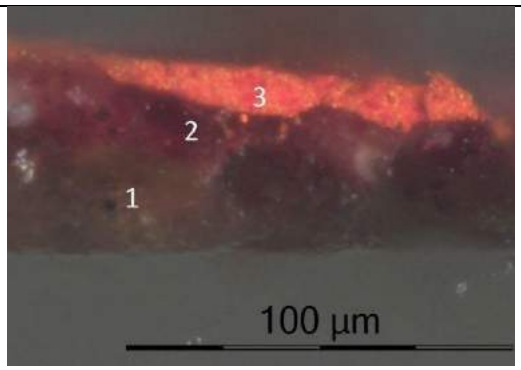


Figura 196: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha (10 µm)
3 – Camada cor-de-rosa (16 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (21 µm)

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA *PENTECOSTES*



Figura 197: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 43: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº amostra/ponto	Características	Métodos de análise
P1	Vermelho, luz, manto de apóstolo	MO, EDXRF, SEM-EDX
P2	Verde, sombra, veste de apóstolo	MO, EDXRF, μ-FTIR
P3	Amarelo, luz, manto de apóstolo	MO, EDXRF, μ-FTIR, SEM-EDX
P4	Amarelo, sombra, manto de apóstolo	MO, EDXRF, SEM-EDX
P5	Carnação, sombra, apóstolo	MO, EDXRF
P6	Carmim, sombra, veste de Maria Madalena	MO, EDXRF
P7	Carnação, luz, Virgem	MO, EDXRF
P8	Branco, luz, manto da Virgem	MO, EDXRF
P9	Cinzento, luz, fundo arquitetónico	MO, EDXRF
P10	Preto, sombra, fundo arquitetónico	MO, EDXRF, μ-FTIR, SEM-EDX
P11	Carnação, luz, apóstolo	MO
P12	Carnação, sombra, apóstolo	MO
P13	Verde, luz, veste de apóstolo	MO
P14	Amarelo, luz, céu.	MO
P15	Carmim, luz, veste de Maria Madalena.	MO
P16	Cinzento, tom intermédio, fundo arquitetónico	MO
P17	Cinzento, luz, veste apóstolo	MO, SEM-EDX
P18	Vermelho, sombra, manto de apóstolo	MO
P19	Castanho, luz, debruado manga veste da Virgem	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
P20	Castanho, sombra, manto da Virgem	MO
P21	Castanho, luz, cabelo de Maria Madalena.	MO

Amostra P1: vermelho, luz.

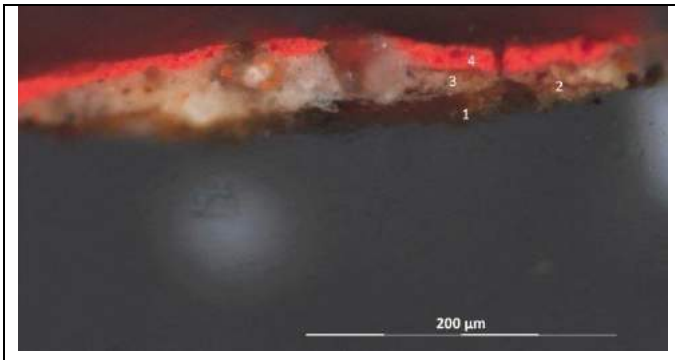


Figura 198: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha (10 µm)
3 – Camada branca (24 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise EDXRF:

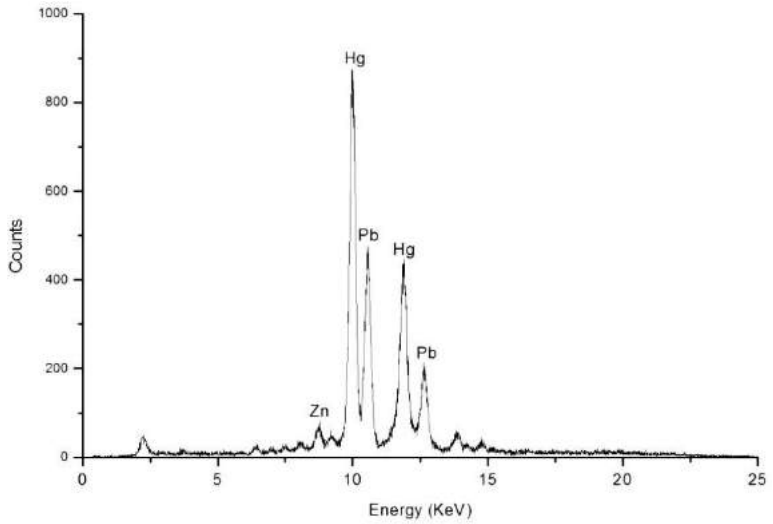


Figura 199: Espectro de EDXRF do ponto P1. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Mercúrio, Chumbo, Zinco.

Interpretação: Vermelhão; branco de chumbo e branco de zinco (?).

Análise SEM-EDX:

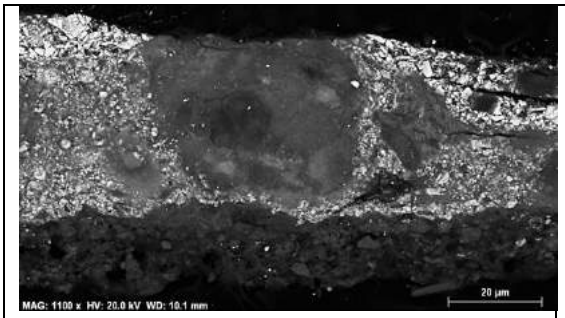


Figura 200: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 201: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

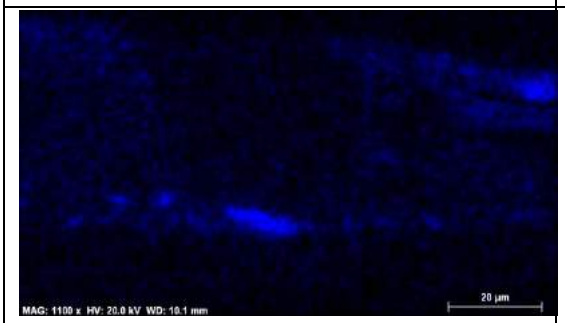


Figura 202: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

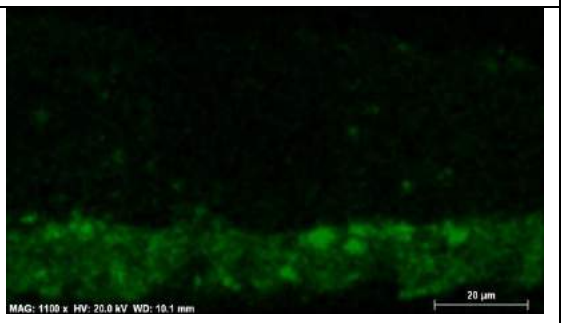


Figura 203: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

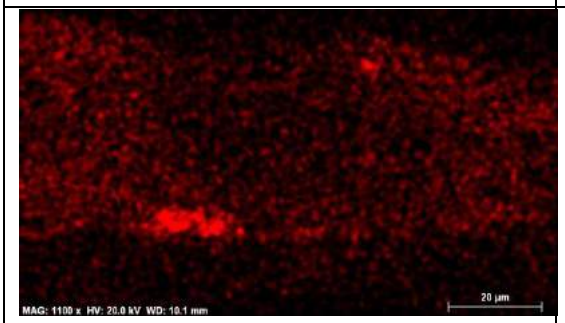


Figura 204: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

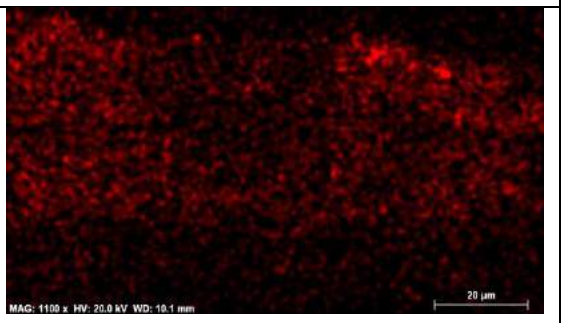


Figura 205: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

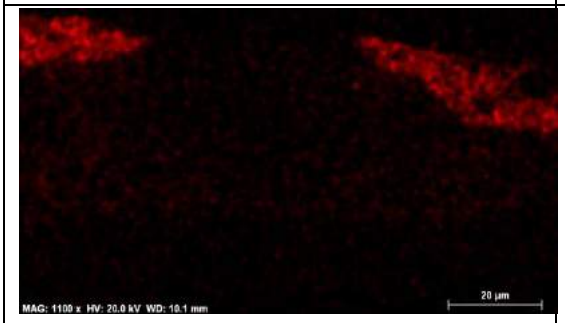


Figura 206: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

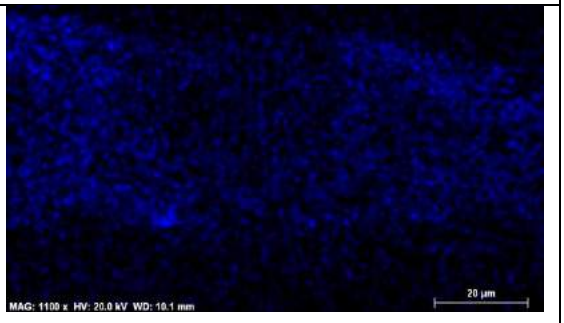


Figura 207: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

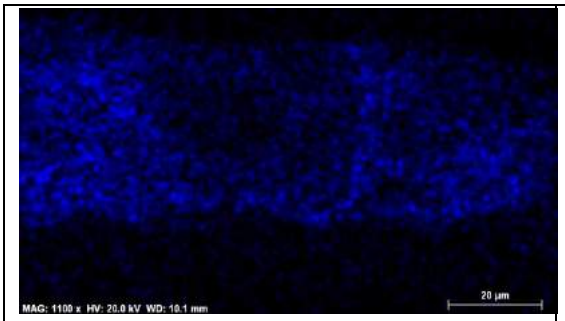


Figura 208: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

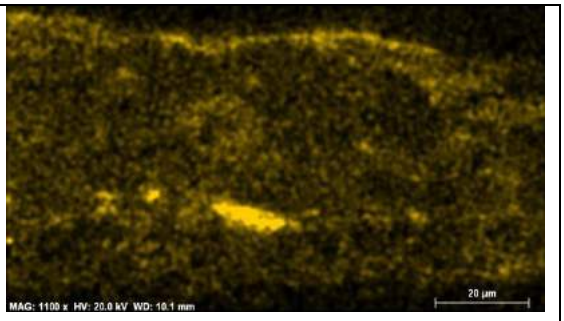


Figura 209: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

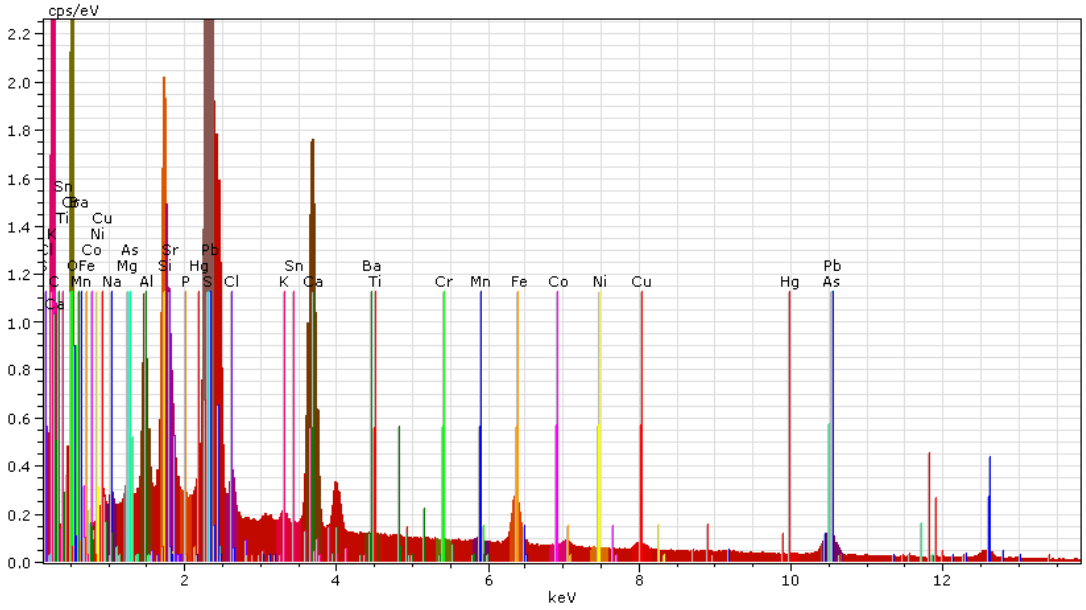


Figura 210: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

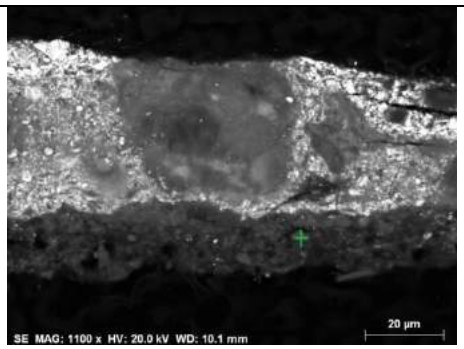


Figura 211: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

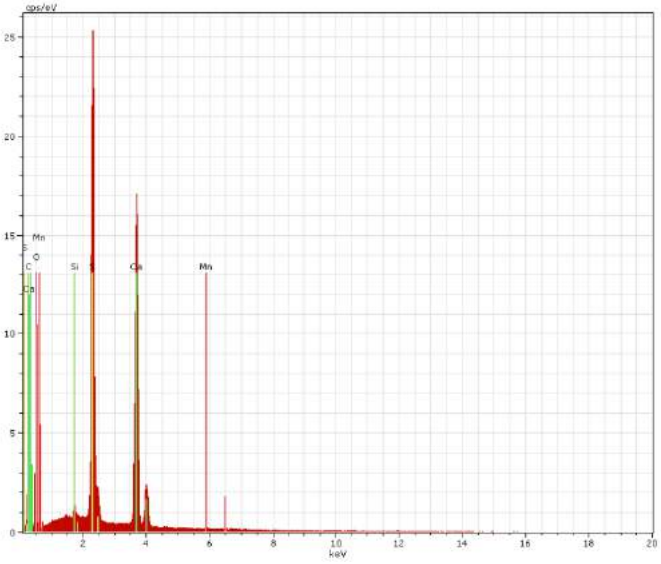


Figura 212: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 44: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	39.84	37.10	51.15	5.35	1.050	0.353	1.000	1.000
O	8	K-series	37.38	34.81	36.02	4.93	0.548	0.635	1.000	1.000
Ca	20	K-series	17.49	16.29	6.73	0.54	0.076	2.110	1.000	1.014
S	16	K-series	12.45	11.59	5.99	0.47	0.059	1.925	1.000	1.017
Si	14	K-series	0.21	0.19	0.11	0.04	0.001	1.910	1.000	1.015
Mn	25	K-series	0.01	0.01	0.00	0.00	0.000	2.193	1.000	1.048
		Total:	107.38	100.00	100.00					

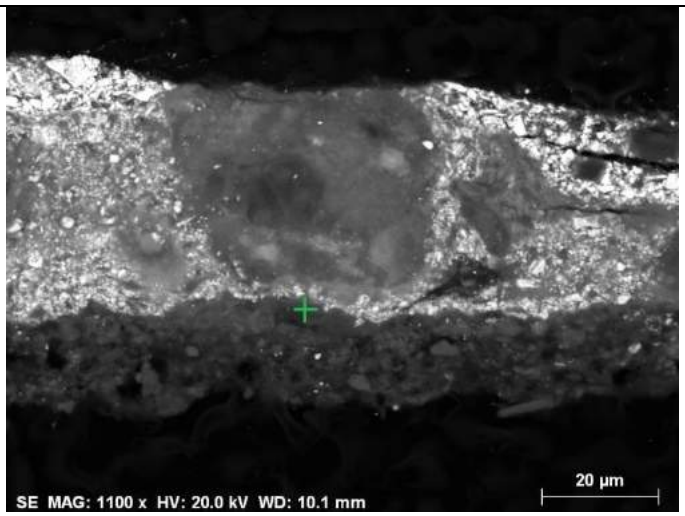


Figura 213: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

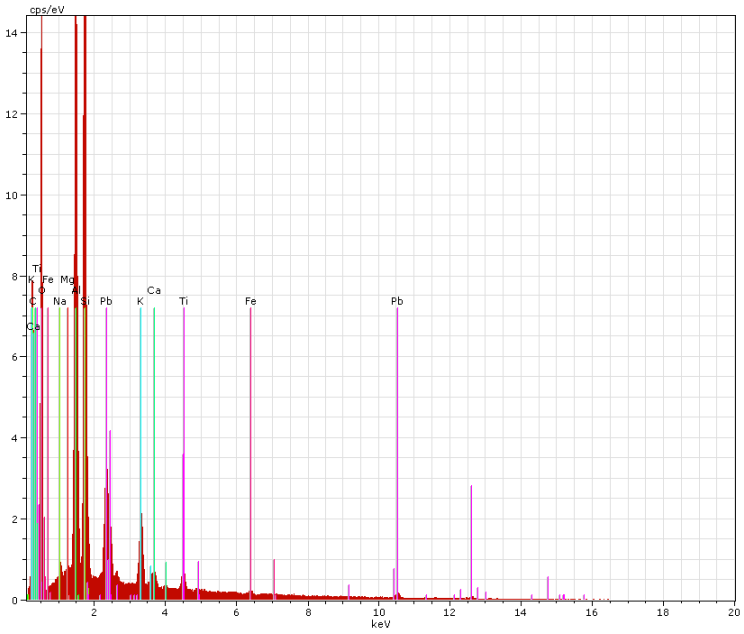


Figura 214: Espectro EDX do ponto referido acima – aluminossilicatos

Tabela 45: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	38.28	40.71	43.43	4.75	0.472	0.863	1.000	1.000
C	6	K-series	28.28	30.08	42.74	3.90	0.574	0.524	1.000	1.000
Al	13	K-series	8.89	9.45	5.98	0.45	0.052	1.788	1.000	1.008
Si	14	K-series	8.56	9.11	5.53	0.39	0.038	2.391	1.000	1.005
Pb	82	L-series	6.39	6.79	0.56	0.32	0.067	0.848	1.000	1.203
K	19	K-series	1.76	1.88	0.82	0.08	0.007	2.685	1.000	1.020
Ti	22	K-series	0.72	0.76	0.27	0.05	0.003	2.403	1.000	1.040
Ca	20	K-series	0.45	0.48	0.21	0.04	0.002	2.557	1.000	1.024
Na	11	K-series	0.40	0.42	0.31	0.06	0.003	1.406	1.000	1.005
Fe	26	K-series	0.17	0.18	0.05	0.04	0.001	2.524	1.000	1.105
Mg	12	K-series	0.12	0.13	0.09	0.04	0.001	1.643	1.000	1.009
		Total:	94.02	100.00	100.00					

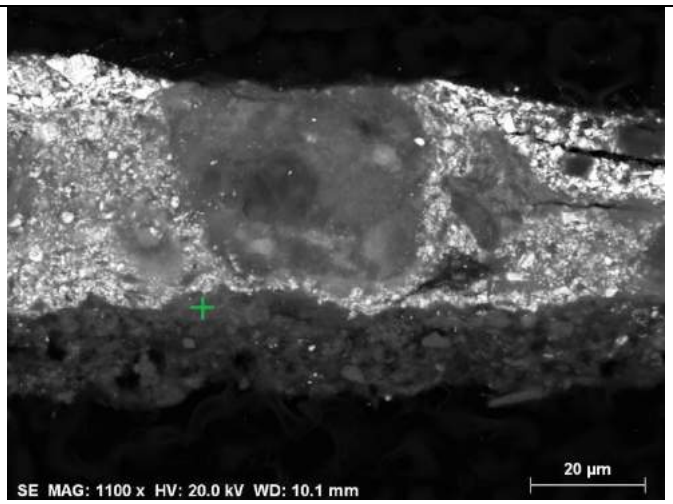


Figura 215: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

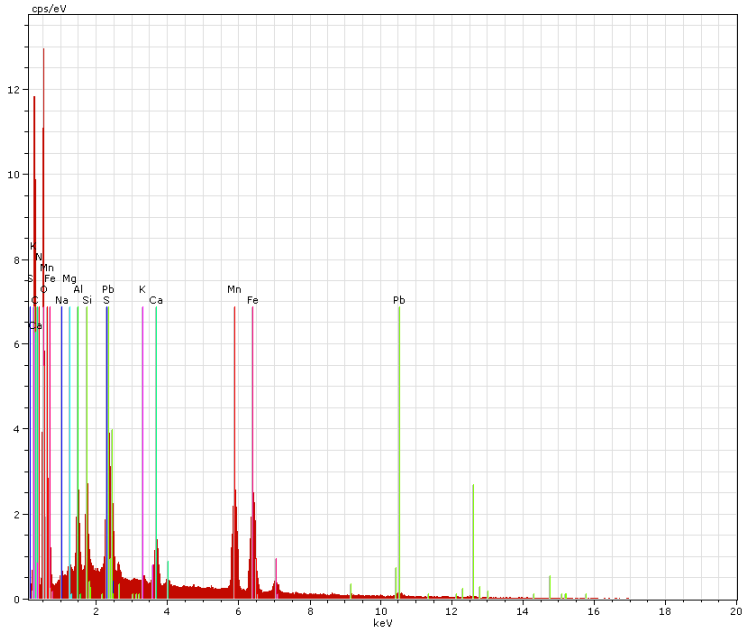


Figura 216: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 46: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	34.84	36.70	39.92	4.38	0.498	0.737	1.000	1.000
C	6	K-series	33.77	35.57	51.54	4.37	0.816	0.436	1.000	1.000
Fe	26	K-series	7.90	8.32	2.59	0.25	0.030	2.585	1.000	1.065
Mn	25	K-series	7.10	7.48	2.37	0.23	0.026	2.651	1.000	1.073
Pb	82	L-series	6.35	6.69	0.56	0.32	0.068	0.866	1.000	1.141
Al	13	K-series	1.46	1.54	0.99	0.10	0.008	1.845	1.000	1.005
Ca	20	K-series	1.26	1.32	0.58	0.07	0.005	2.625	1.000	1.041
Si	14	K-series	0.97	1.03	0.64	0.07	0.004	2.465	1.000	1.007
S	16	K-series	0.84	0.88	0.48	0.06	0.004	2.453	1.000	1.014
Na	11	K-series	0.21	0.23	0.17	0.05	0.002	1.453	1.000	1.002
Mg	12	K-series	0.19	0.20	0.14	0.04	0.001	1.696	1.000	1.004
K	19	K-series	0.03	0.03	0.02	0.00	0.000	2.758	1.000	1.034
		Total:	94.93	100.00	100.00					

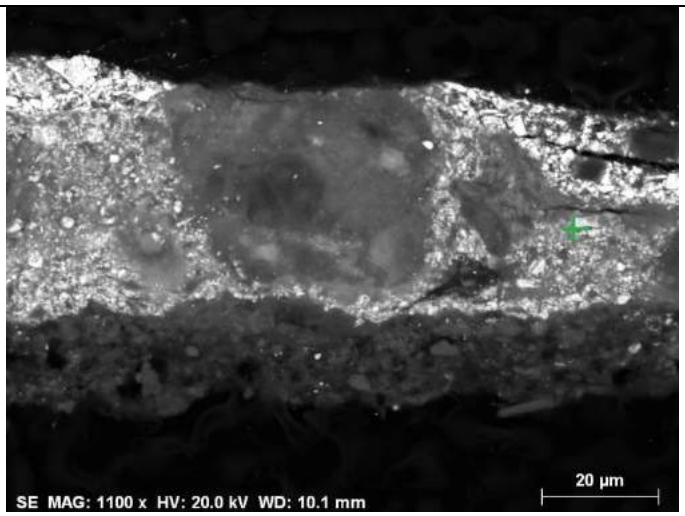


Figura 217: Análise de uma partícula da camada 3 (branca)

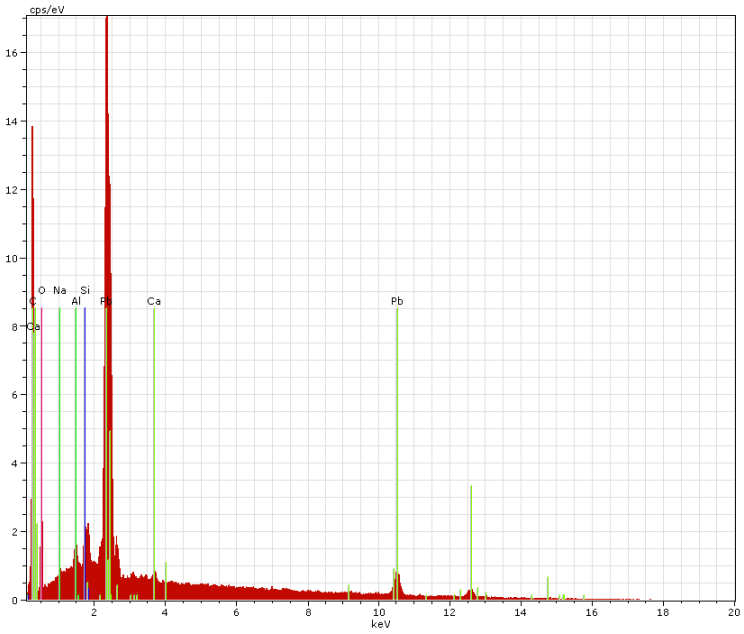


Figura 218: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 47: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	42.98	45.16	4.95	1.48
C	6	K-series	35.69	37.50	70.90	4.62
O	8	K-series	15.87	16.68	23.67	2.40
Ca	20	K-series	0.24	0.25	0.14	0.04
Al	13	K-series	0.22	0.23	0.19	0.04
Si	14	K-series	0.17	0.18	0.15	0.04
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	95.16	100.00	100.00	

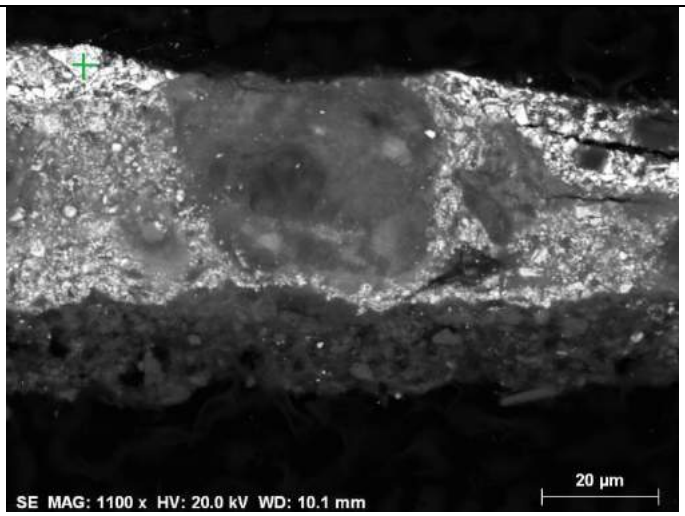


Figura 219: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (vermelha)

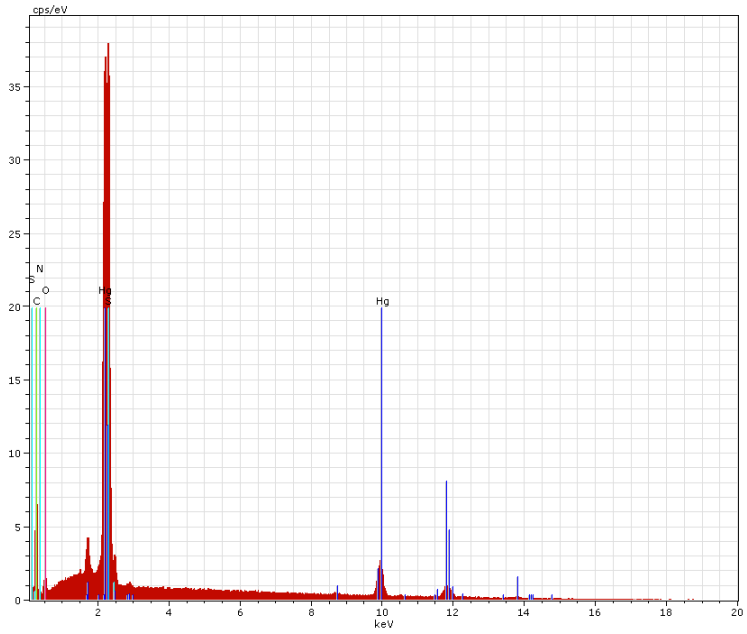


Figura 220: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 48: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Hg	80	L-series	75.22	66.72	13.02	2.37	0.934	0.642	1.000	1.113
C	6	K-series	22.70	20.14	65.63	3.45	0.224	0.898	1.000	1.000
S	16	K-series	9.95	8.82	10.77	0.39	0.044	1.992	1.000	1.013
O	8	K-series	4.88	4.32	10.58	0.97	0.036	1.198	1.000	1.000
		Total:	112.75	100.00	100.00					

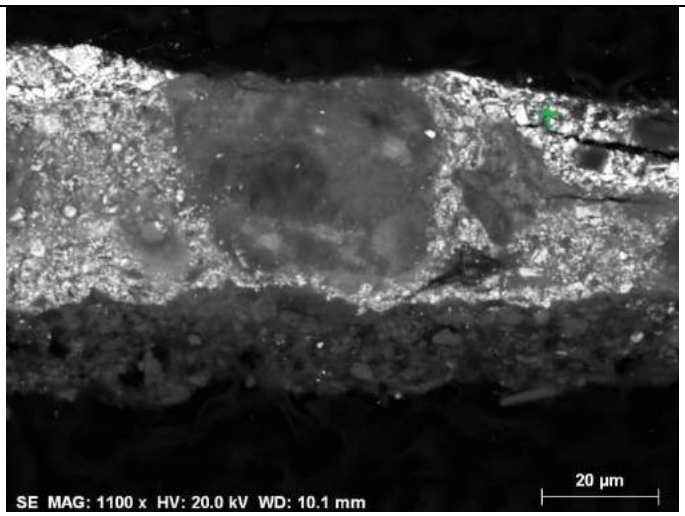


Figura 221: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (vermelha)

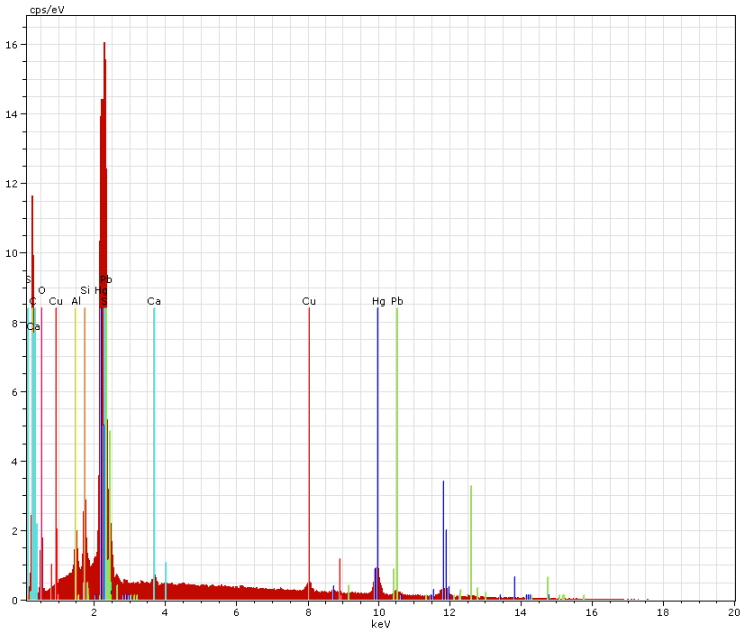


Figura 222: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 49: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	42.08	35.78	73.42	5.49	0.560	0.639	1.000	1.000
Hg	80	L-series	40.48	34.42	4.23	1.33	0.431	0.704	1.000	1.135
Pb	82	L-series	13.84	11.76	1.40	0.60	0.176	0.591	1.000	1.132
O	8	K-series	12.02	10.22	15.75	1.86	0.098	1.041	1.000	1.000
S	16	K-series	5.24	4.45	3.42	0.22	0.021	2.098	1.000	1.014
Cu	29	K-series	2.78	2.37	0.92	0.13	0.012	1.595	1.000	1.256
Al	13	K-series	0.61	0.52	0.48	0.06	0.003	1.656	1.000	1.012
Si	14	K-series	0.40	0.34	0.30	0.05	0.002	2.176	1.000	1.018
Ca	20	K-series	0.17	0.14	0.09	0.04	0.001	2.118	1.000	1.028
		Total:	117.62	100.00	100.00					

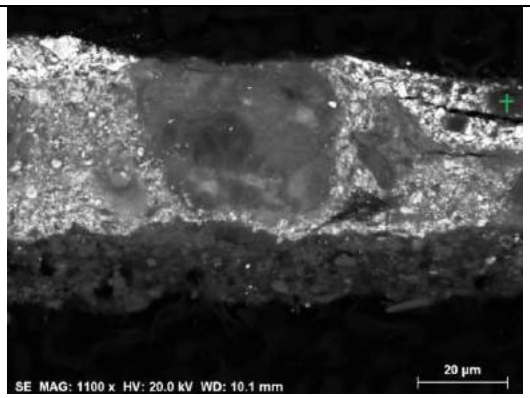


Figura 223: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (vermelha)

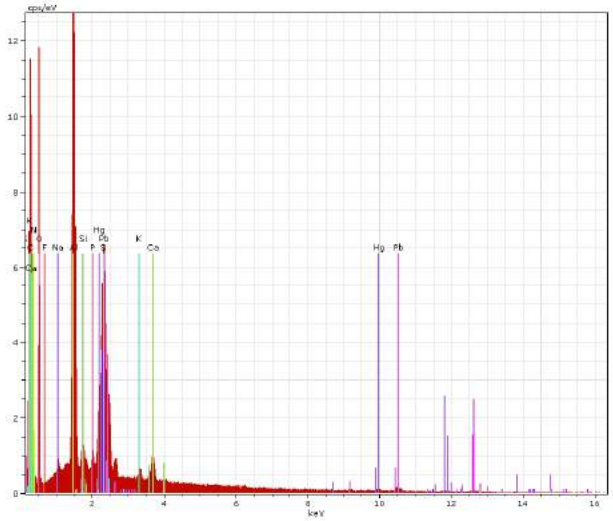


Figura 224: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 50: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	35.39	39.29	54.23	4.60	0.616	0.638	1.000	1.000
O	8	K-series	32.36	35.92	37.22	4.13	0.329	1.091	1.000	1.000
Al	13	K-series	8.06	8.94	5.49	0.41	0.040	2.237	1.000	1.005
Pb	82	L-series	7.76	8.62	0.69	0.37	0.074	0.988	1.000	1.181
Hg	80	L-series	2.81	3.12	0.26	0.17	0.021	1.167	1.000	1.251
S	16	K-series	1.83	2.03	1.05	0.09	0.007	2.947	1.000	1.012
Ca	20	K-series	0.82	0.91	0.37	0.06	0.003	3.117	1.000	1.026
Na	11	K-series	0.35	0.39	0.28	0.05	0.002	1.774	1.000	1.004
P	15	K-series	0.27	0.30	0.16	0.04	0.001	2.660	1.000	1.012
K	19	K-series	0.24	0.26	0.11	0.04	0.001	3.284	1.000	1.022
Si	14	K-series	0.22	0.24	0.14	0.04	0.001	2.980	1.000	1.008
		Total:	90.09	100.00	100.00					

Tabela 51: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Vermelho	Vermelhão; ocres; vestígios de pigmento de cobre; branco de chumbo; laca; carboxilatos
3	Bege	Branco de chumbo; carvão vegetal; carboxilatos
2	Isolamento	Ocre castanho; aluminossilicatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra P2: verde, sombra.

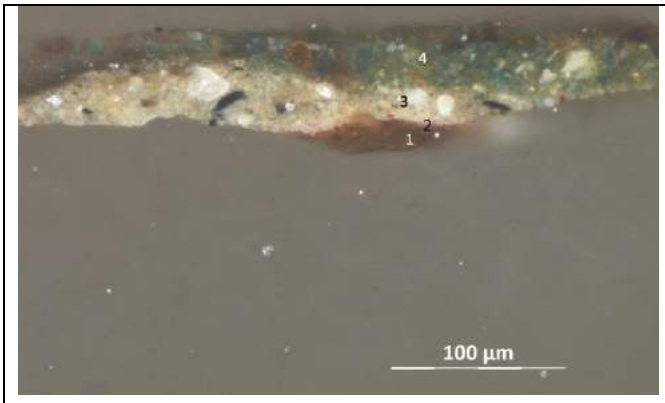


Figura 225: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (38 µm)
3 – Camada bege (32 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise EDXRF:

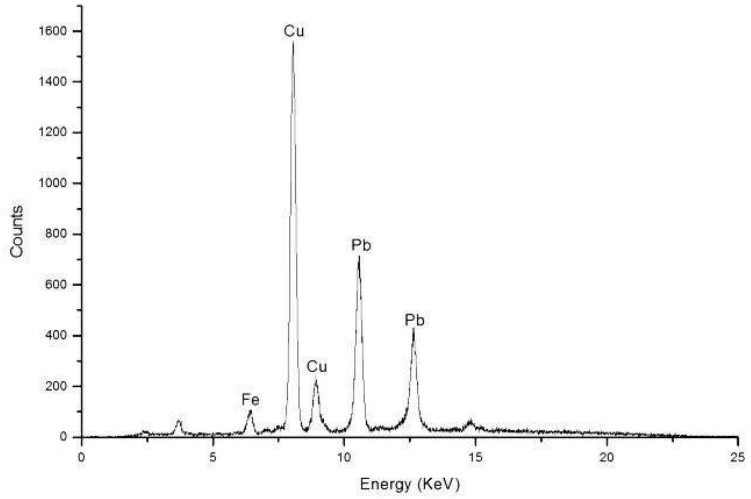


Figura 226: Espectro de EDXRF do ponto P2. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro.

Interpretação: Pigmento à base de cobre; branco de chumbo e ocre.

Análise μ-FTIR:

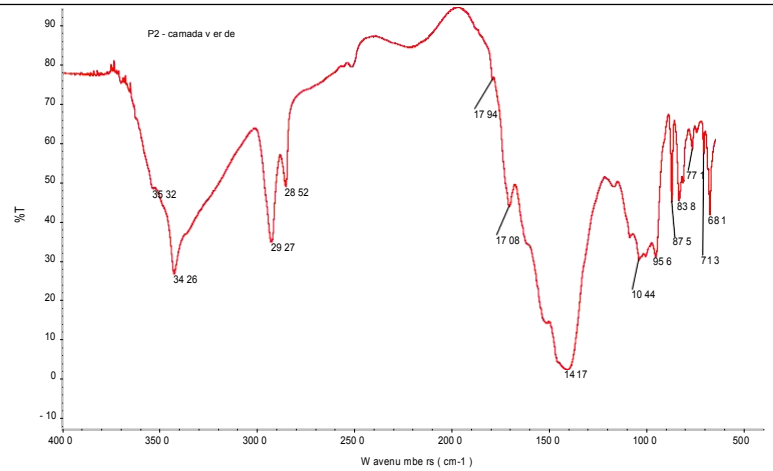


Figura 227: Espectro de IV da camada 4 (verde)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Carbonato de cálcio
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

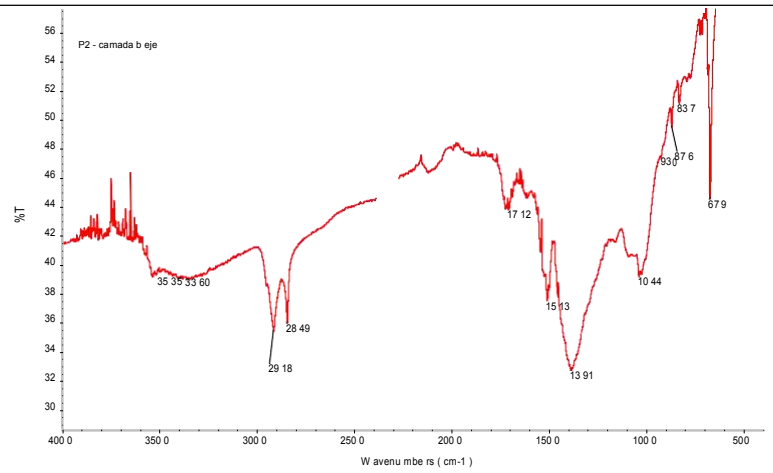


Figura 228: Espectro de IV da camada 3 (bege)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Vestígios de silicatos
- Carboxilatos
- Carbonato de cálcio

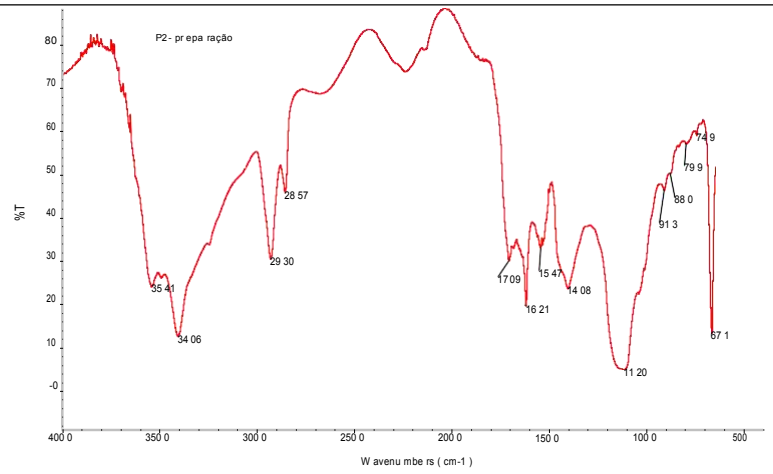


Figura 229: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Vestígios de silicatos (pode ser contaminação da camada superior)
- Magnesite (com alguma incerteza – as bandas atribuídas às deformações C-O encontram-se a 880 cm^{-1} e a 749 cm^{-1}, enquanto no espectro de referência da magnesite essas bandas surgem a 886 cm^{-1} e 748 cm^{-1}.

Amostra P3: amarelo, luz.

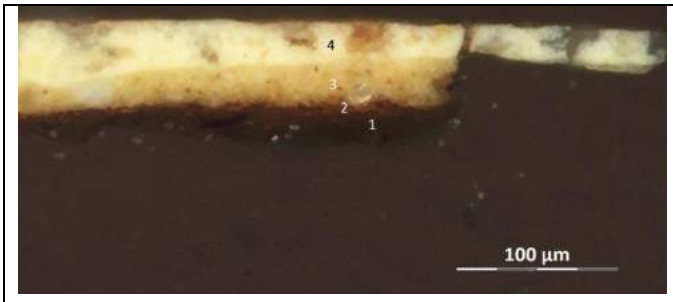


Figura 230: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada amarelo claro (31 µm)
3 – Camada bege amarelada (21 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise EDXRF:

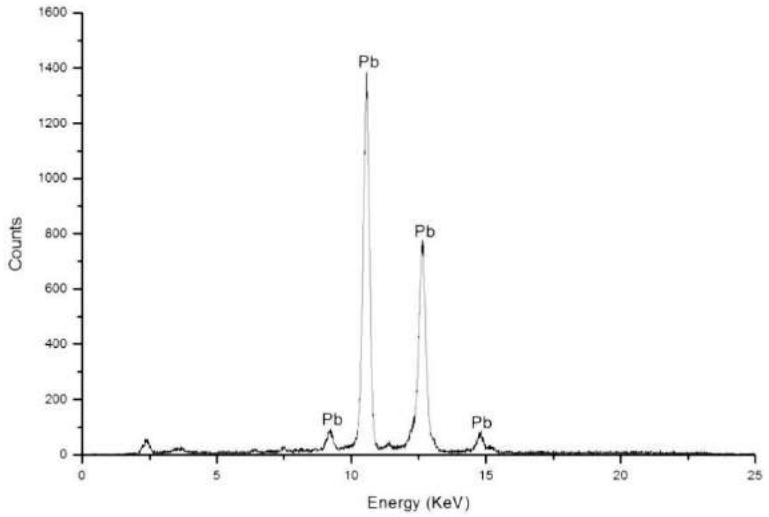


Figura 231: Espectro de EDXRF do ponto P3. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Branco de chumbo; pigmento amarelo de chumbo ou amarelo de chumbo e estanho (apesar de não se detetar Sn).

Análise µ-FTIR:

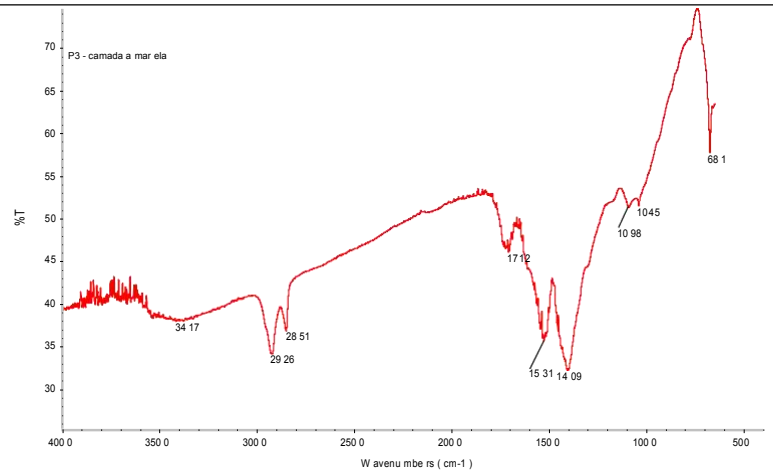


Figura 232: Espectro de IV da camada 4 (amarela)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

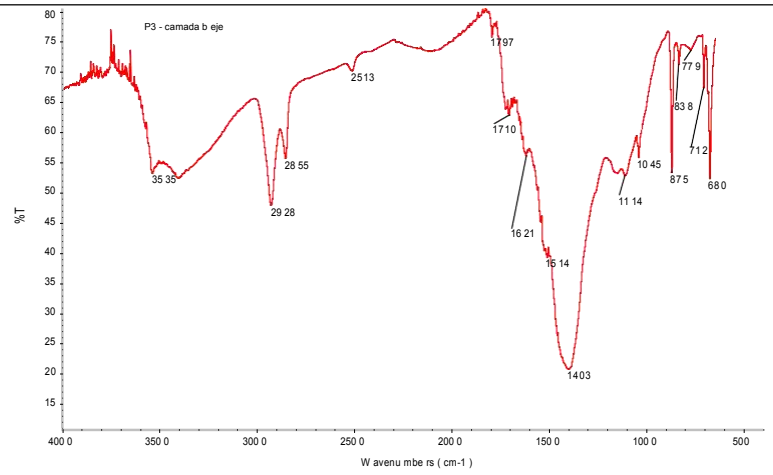


Figura 233: Espectro de IV da camada 3 (bege amarelada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Carboxilatos
- Oxalatos

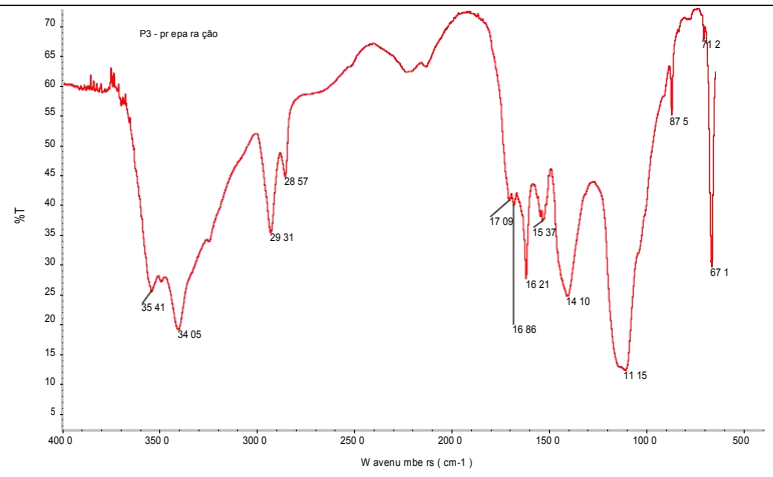


Figura 234: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Carbonato de cálcio (contaminação da camada 3, devido à má separação das camadas antes da analise)

Análise SEM-EDX:

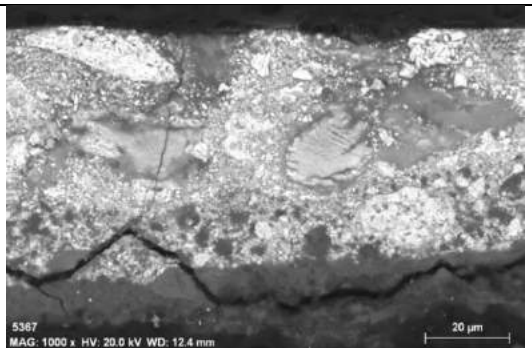


Figura 235: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 236: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

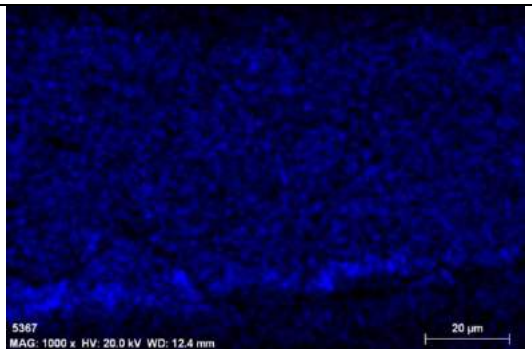


Figura 237: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

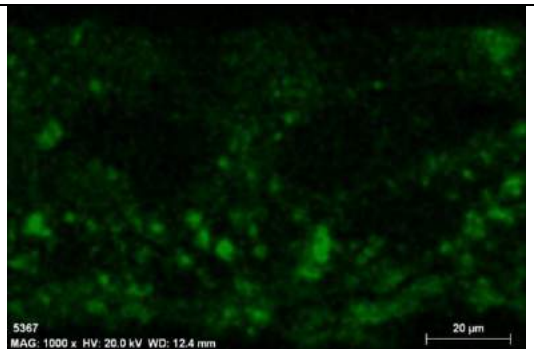


Figura 238: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

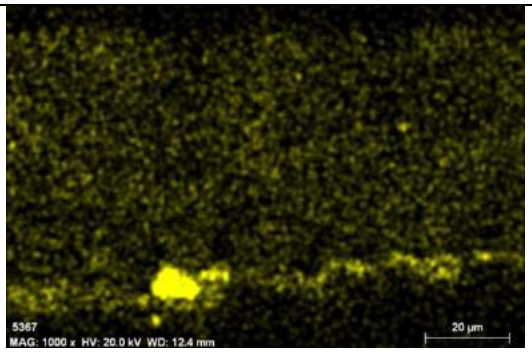


Figura 239: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

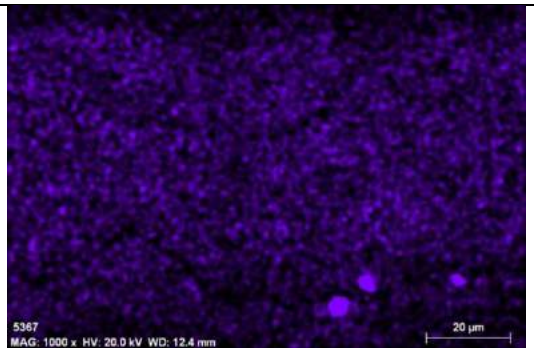


Figura 240: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

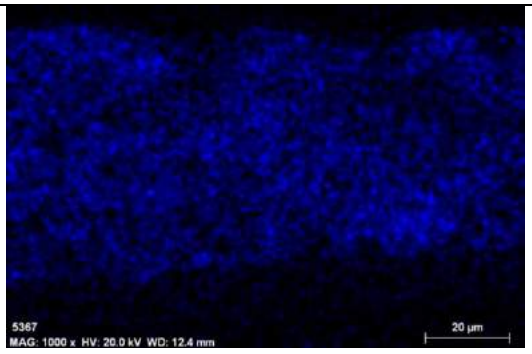


Figura 241: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

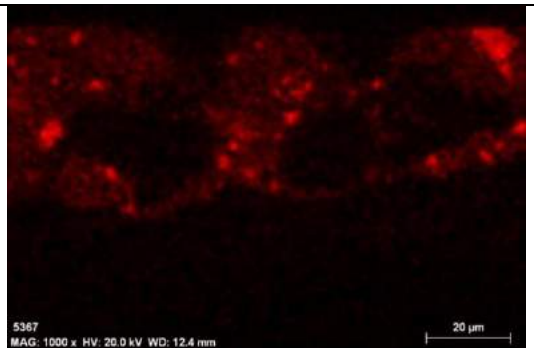


Figura 242: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

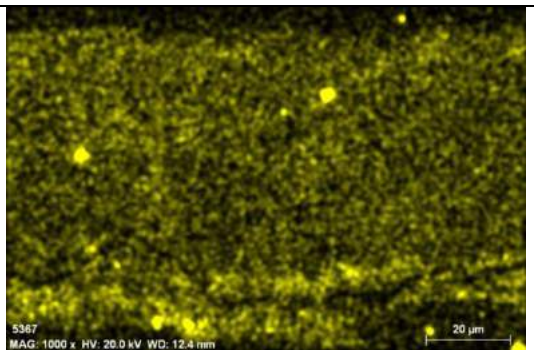


Figura 243: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

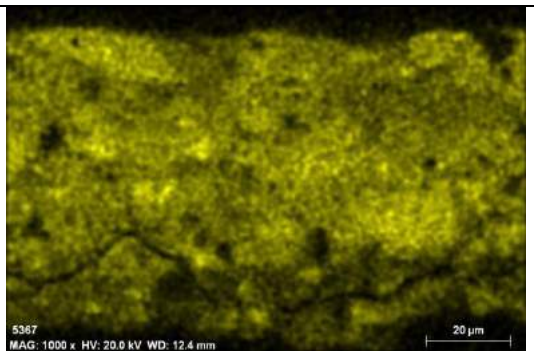


Figura 244: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[4]

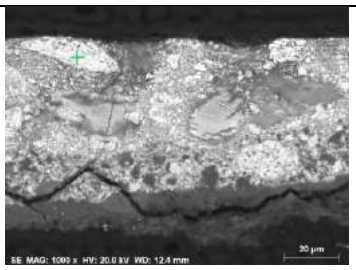


Figura 245: Análise de uma partícula amarela da camada 4 (amarela)

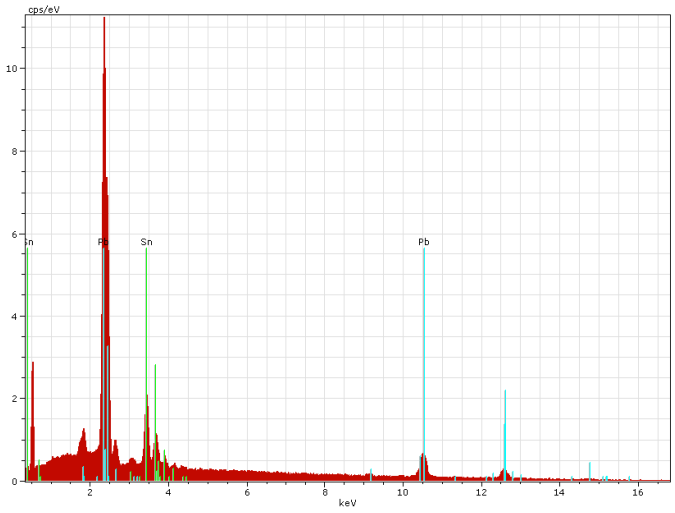


Figura 246: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 52: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	60.19	77.89	66.87	2.02	0.787	0.878	1.000	1.127
Sn	50	L-series	17.08	22.11	33.13	0.56	0.093	2.323	1.000	1.018
		Total:	77.27	100.00	100.00					

[4] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

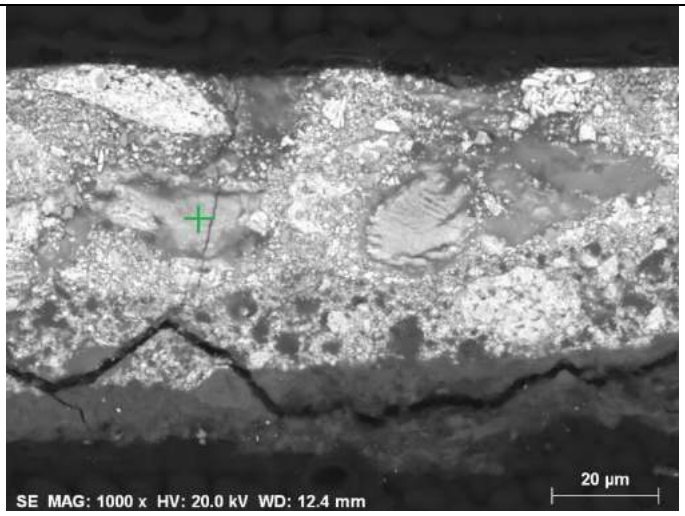


Figura 247: Análise de uma partícula translúcida da camada 4 (vermelha)

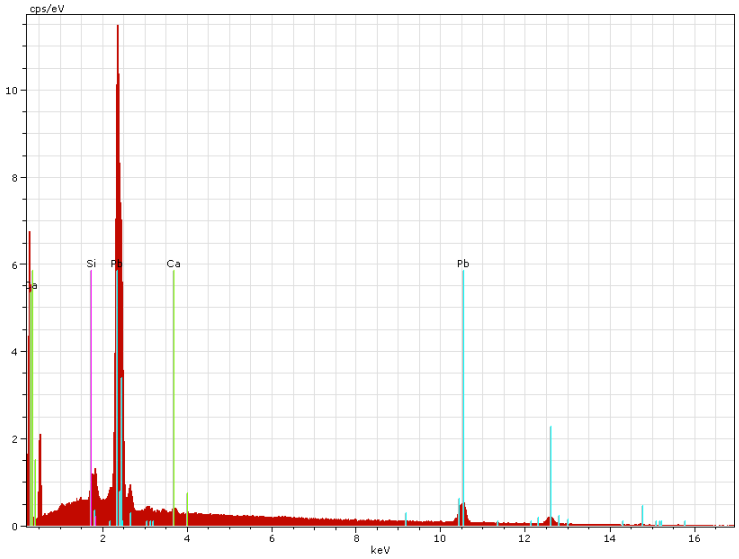


Figura 248: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo

Tabela 53: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	57.14	95.63	77.11	1.95	0.638	1.335	1.000	1.122
Si	14	K-series	1.57	2.63	15.67	0.10	0.005	5.566	1.000	1.020
Ca	20	K-series	1.03	1.73	7.22	0.07	0.003	5.156	1.000	1.026
		Total:	59.75	100.00	100.00					

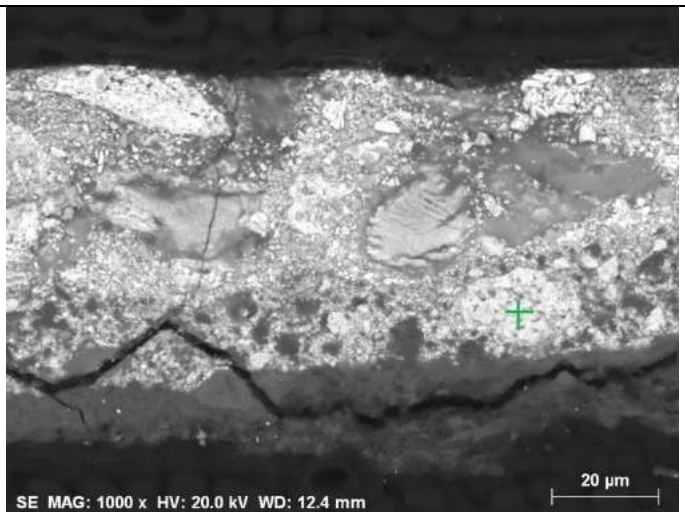


Figura 249: Análise de uma partícula branca da camada 3 (bege amarelada)

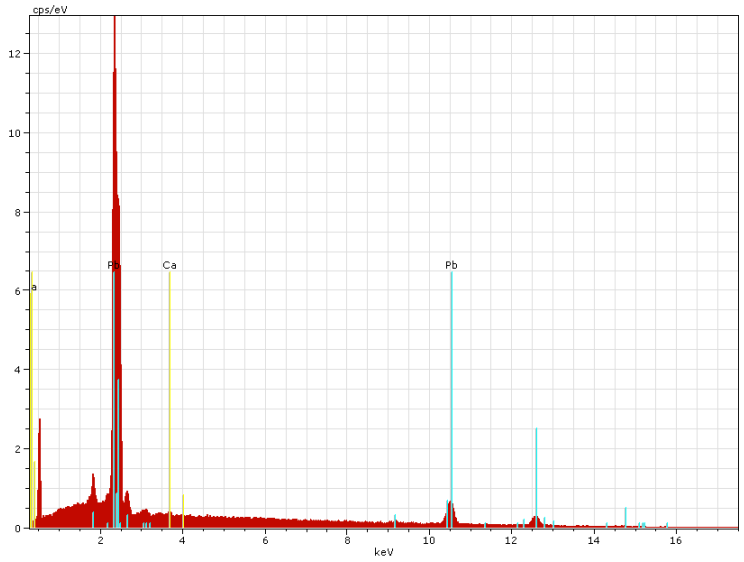


Figura 250: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 54: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	66.55	98.93	94.72	2.21	0.684	1.291	1.000	1.121
Ca	20	K-series	0.72	1.07	5.28	0.06	0.002	5.006	1.000	1.027
		Total:	67.26	100.00	100.00					

Tabela 55: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Amarelo	Óleo; branco de chumbo; carboxilatos; carbonato de cálcio; amarelo de chumbo e estanho
3	Bege amarelado	Óleo; branco de chumbo; carbonato de cálcio; carboxilatos; oxalatos
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio di-hidratado

Amostra P4: amarelo, sombra.

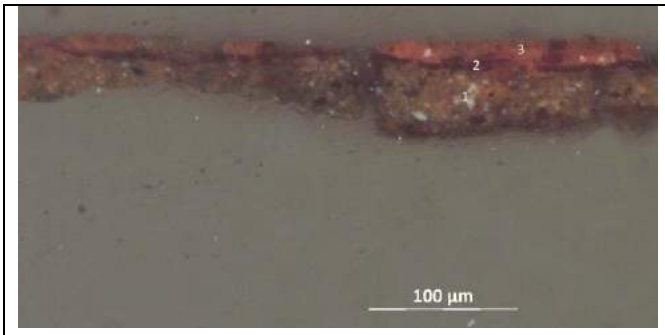


Figura 251: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada laranja acastanhada (14 µm)
2 – Camada vermelho escuro (7 µm)
1 – Camada castanha (43 µm)

Análise EDXRF:

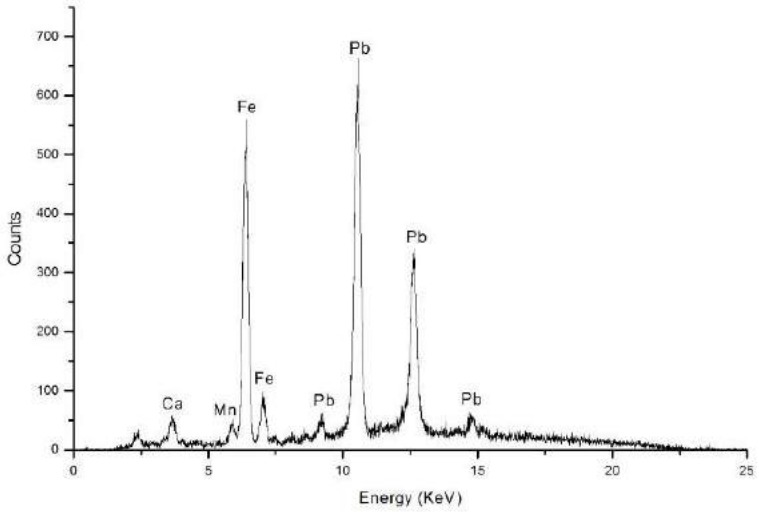


Figura 252: Espectro de EDXRF do ponto P4. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Manganês, Cálcio.

Interpretação: Branco de chumbo; carga de cálcio e ocre castanho.

Análise SEM-EDX:

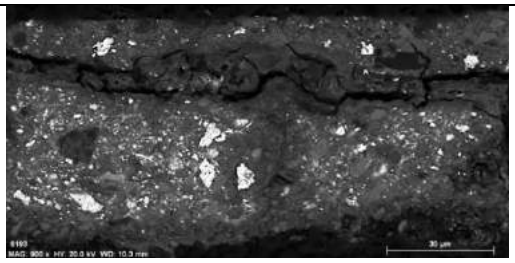


Figura 253: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 254: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

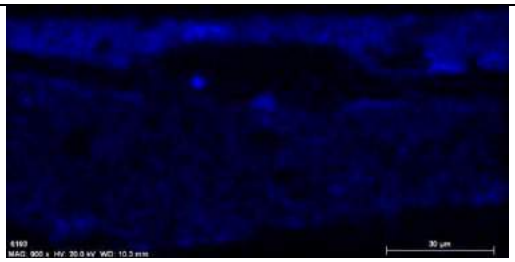


Figura 255: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

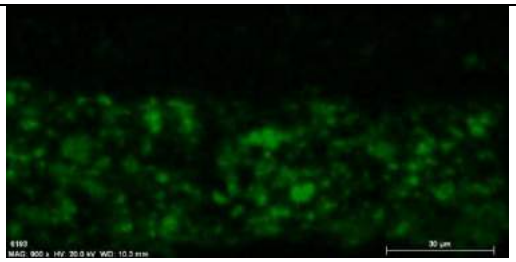


Figura 256: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

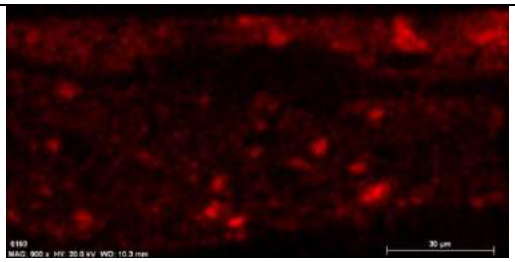


Figura 257: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

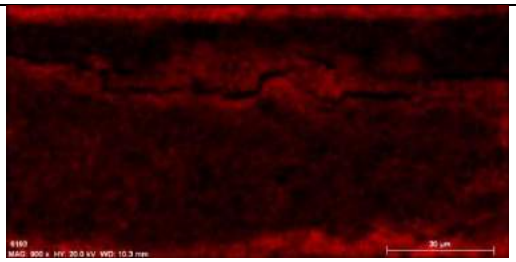


Figura 258: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

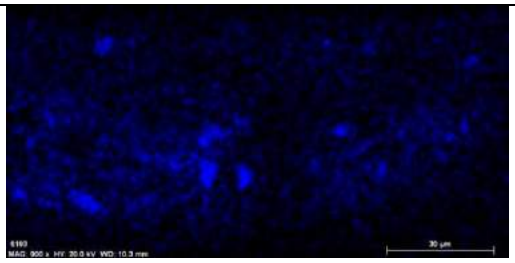


Figura 259: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

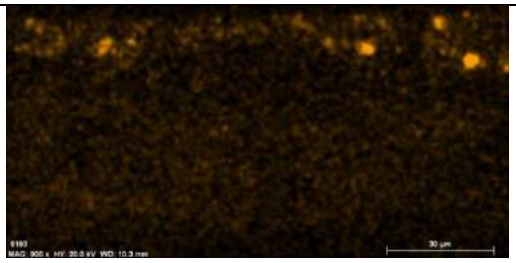


Figura 260: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

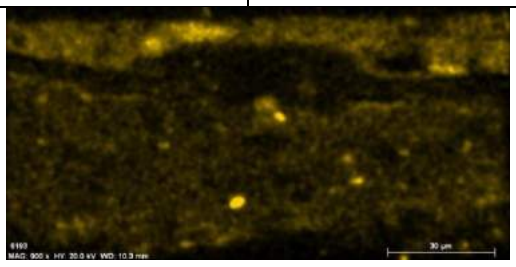


Figura 261: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

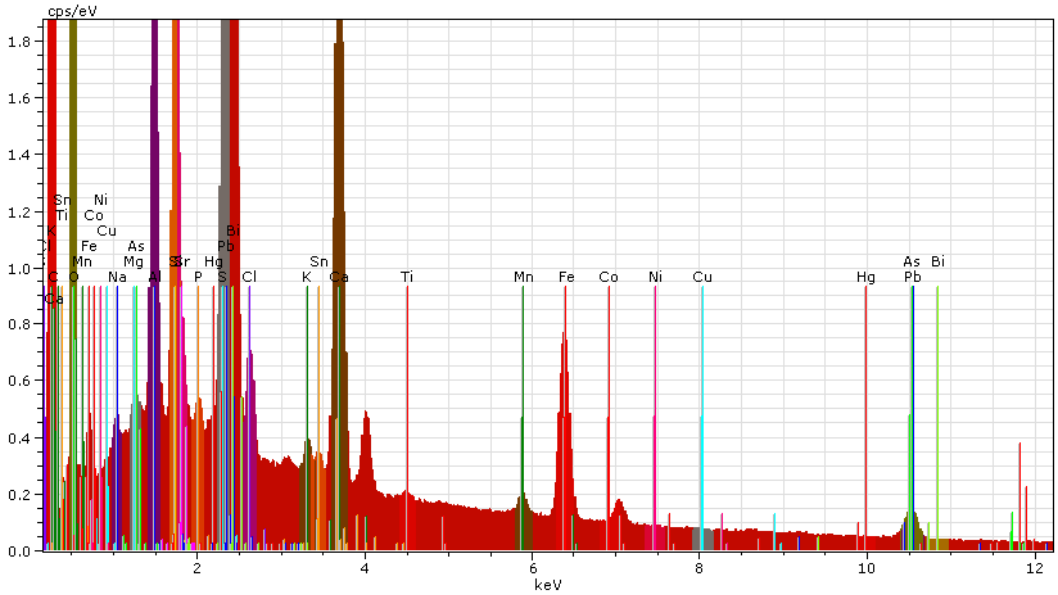


Figura 262: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

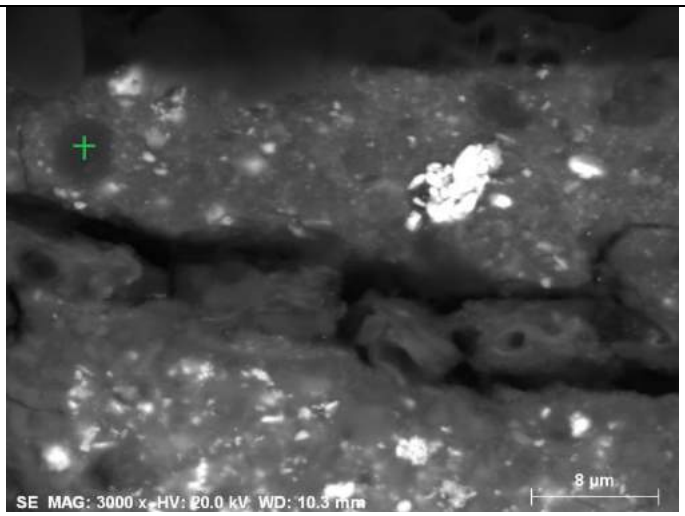


Figura 263: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (laranja acastanhada)

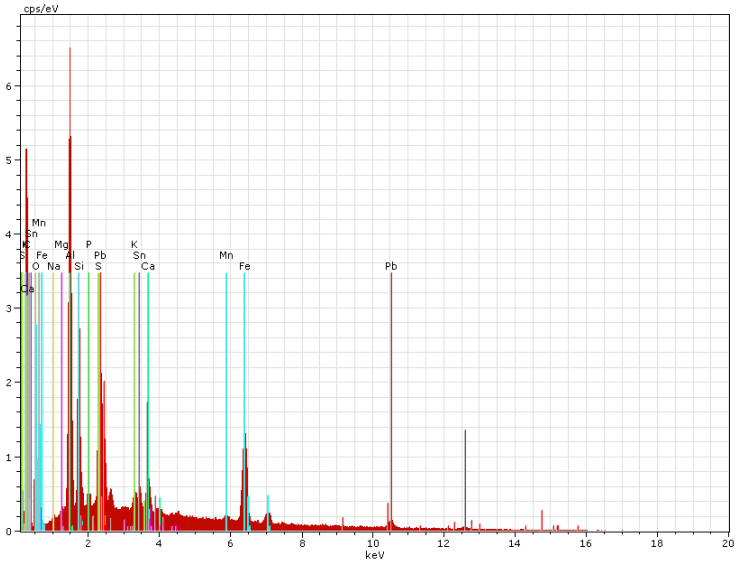


Figura 264: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre vermelho

Tabela 56: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	29.62	43.40	66.43	3.88
O	8	K-series	12.20	17.88	20.54	1.77
Pb	82	L-series	9.61	14.09	1.25	0.41
Fe	26	K-series	6.89	10.10	3.32	0.22
Al	13	K-series	5.23	7.67	5.23	0.28
Si	14	K-series	1.65	2.42	1.59	0.10
Sn	50	L-series	1.04	1.52	0.24	0.06
Ca	20	K-series	0.75	1.10	0.50	0.05
S	16	K-series	0.64	0.94	0.54	0.05
K	19	K-series	0.34	0.50	0.23	0.04
Mn	25	K-series	0.26	0.38	0.13	0.04
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	68.23	100.00	100.00	

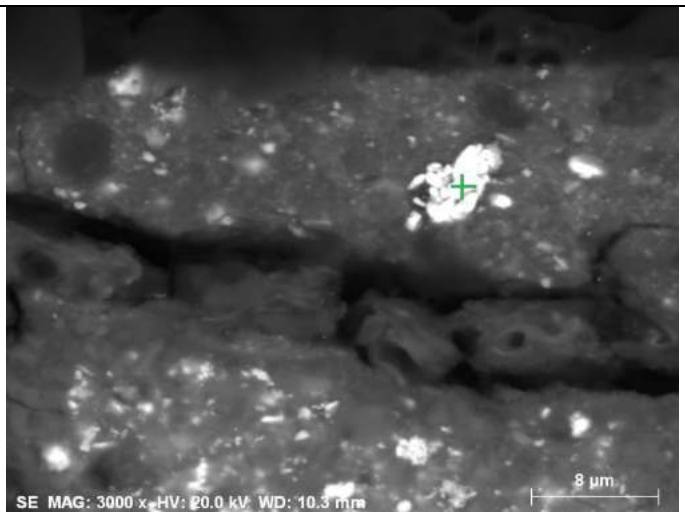


Figura 265: Análise de uma partícula clara da camada 3 (laranja acastanhada)

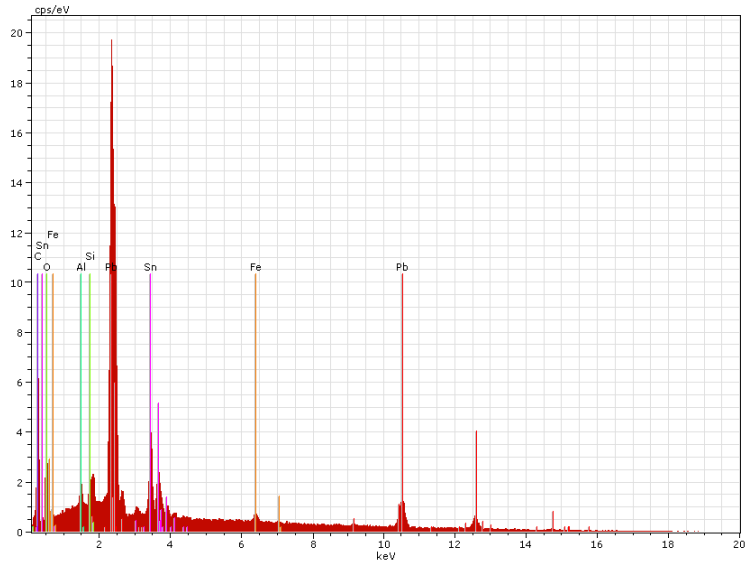


Figura 266: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 57: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	64.21	55.34	9.05	2.13	0.712	0.688	1.000	1.130
C	6	K-series	21.60	18.61	52.52	3.10	0.339	0.550	1.000	1.000
O	8	K-series	19.21	16.55	35.07	2.86	0.181	0.914	1.000	1.000
Sn	50	L-series	9.54	8.23	2.35	0.32	0.046	1.763	1.000	1.019
Fe	26	K-series	1.03	0.89	0.54	0.07	0.004	2.264	1.000	1.112
Al	13	K-series	0.32	0.27	0.34	0.05	0.001	2.001	1.000	1.011
Si	14	K-series	0.12	0.11	0.13	0.03	0.000	2.623	1.000	1.017
		Total:	116.03	100.00	100.00					

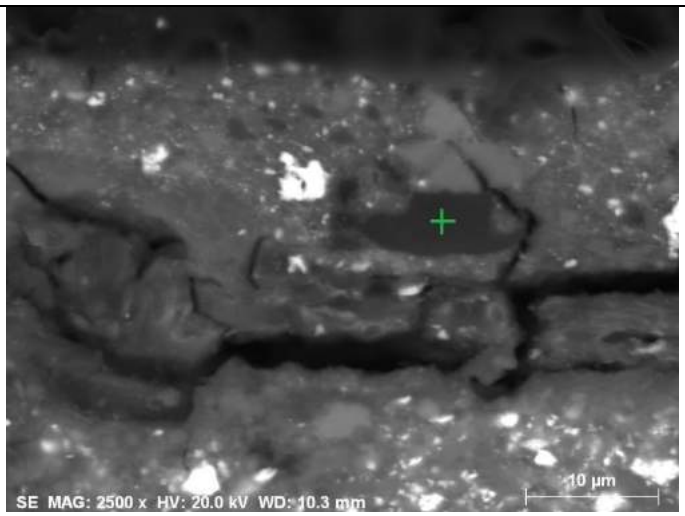


Figura 267: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (laranja acastanhada)

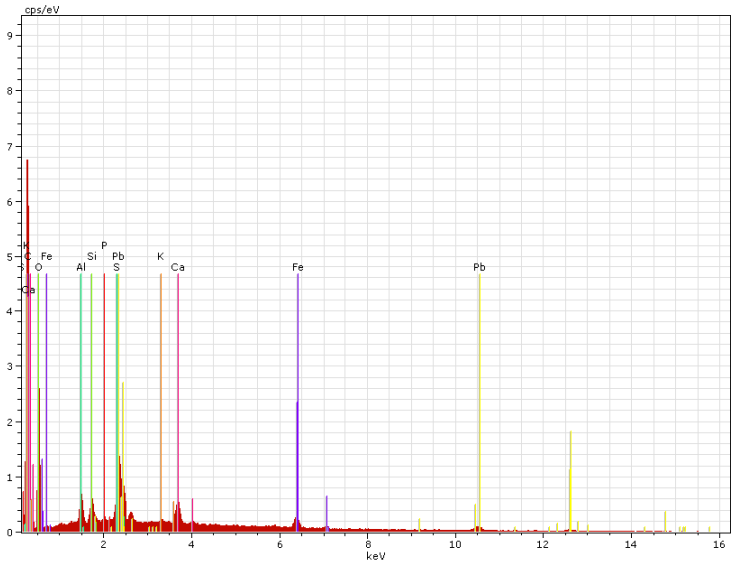


Figura 268: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al) (?)

Tabela 58: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	34.47	50.70	67.47	4.29	0.584	0.868	1.000	1.000
O	8	K-series	20.10	29.56	29.53	2.77	0.179	1.648	1.000	1.000
Pb	82	L-series	10.14	14.91	1.15	0.44	0.078	1.641	1.000	1.159
Fe	26	K-series	1.47	2.17	0.62	0.08	0.004	5.086	1.000	1.117
Ca	20	K-series	1.01	1.48	0.59	0.06	0.003	5.325	1.000	1.030
Al	13	K-series	0.31	0.45	0.27	0.04	0.001	3.888	1.000	1.006
S	16	K-series	0.29	0.43	0.21	0.04	0.001	5.082	1.000	1.017
Si	14	K-series	0.16	0.23	0.13	0.03	0.000	5.165	1.000	1.010
K	19	K-series	0.04	0.06	0.02	0.00	0.000	5.624	1.000	1.027
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.015
		Total:	67.98	100.00	100.00					

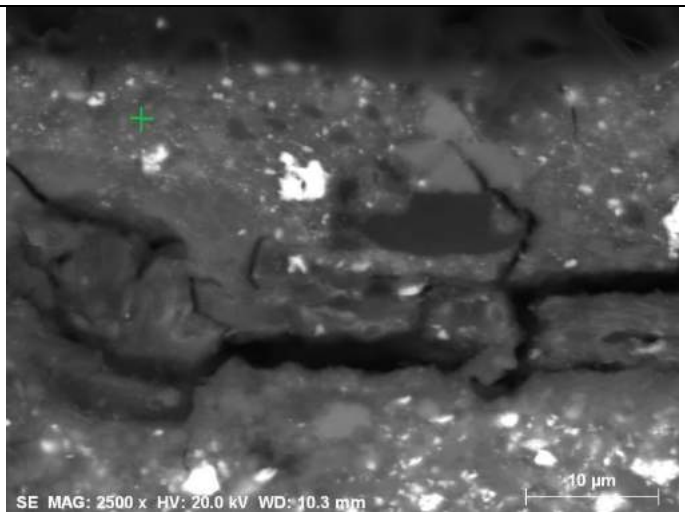


Figura 269: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (laranja acastanhada)

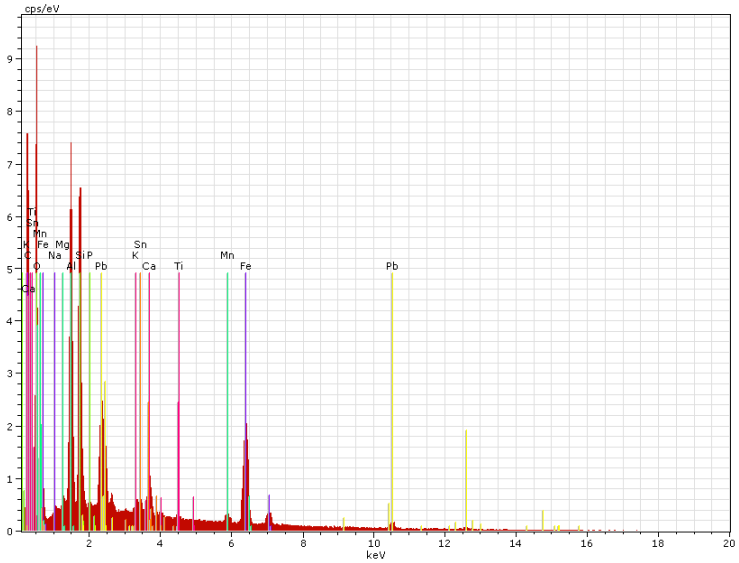


Figura 270: Espectro EDX do ponto referido acima – essencialmente material orgânico - aglutinante

Tabela 59: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	31.81	35.12	51.80	4.18
O	8	K-series	30.40	33.56	37.16	3.86
Fe	26	K-series	8.72	9.63	3.05	0.27
Pb	82	L-series	8.34	9.21	0.79	0.38
Al	13	K-series	4.91	5.42	3.56	0.26
Si	14	K-series	3.69	4.08	2.57	0.19
Ca	20	K-series	0.95	1.05	0.46	0.06
Sn	50	L-series	0.70	0.78	0.12	0.05
Mn	25	K-series	0.56	0.62	0.20	0.05
K	19	K-series	0.28	0.31	0.14	0.04
Na	11	K-series	0.09	0.10	0.07	0.03
Ti	22	K-series	0.08	0.09	0.03	0.03
Mg	12	K-series	0.03	0.04	0.03	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	90.59	100.00	100.00	

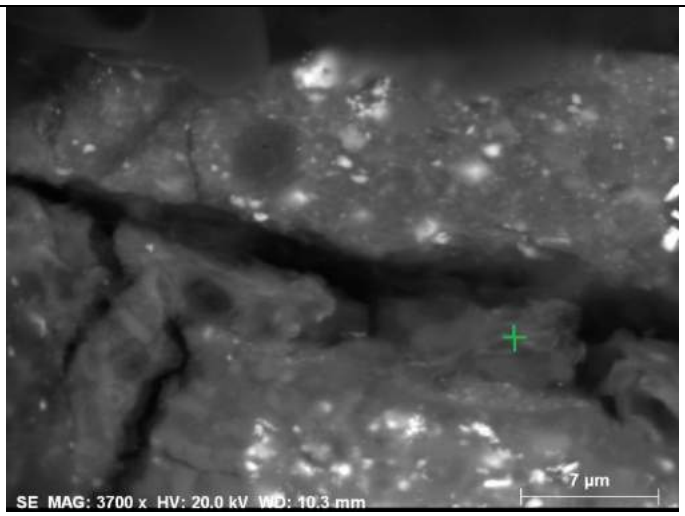


Figura 271: Análise de uma partícula da camada 2 (vermelho escuro)

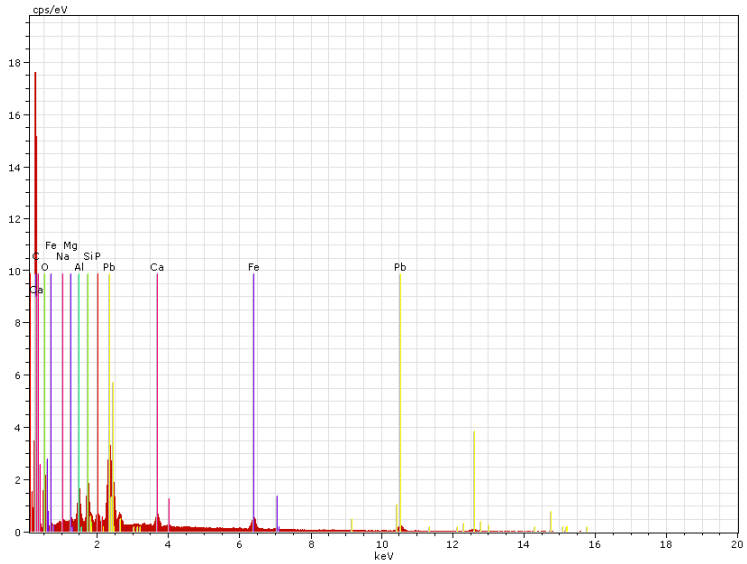


Figura 272: Espectro EDX do ponto referido acima – essencialmente material orgânico - aglutinante

Tabela 60: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	68.79	54.82	72.97	8.26	1.123	0.488	1.000	1.000
O	8	K-series	29.94	23.86	23.84	4.11	0.252	0.946	1.000	1.000
Pb	82	L-series	21.22	16.91	1.30	0.83	0.161	0.906	1.000	1.156
Fe	26	K-series	2.40	1.91	0.55	0.11	0.006	2.830	1.000	1.121
Al	13	K-series	1.12	0.89	0.53	0.08	0.004	2.195	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.86	0.68	0.39	0.07	0.002	2.912	1.000	1.010
Ca	20	K-series	0.86	0.68	0.27	0.06	0.002	2.981	1.000	1.030
Na	11	K-series	0.19	0.15	0.10	0.04	0.001	1.756	1.000	1.003
P	15	K-series	0.10	0.08	0.04	0.03	0.000	2.589	1.000	1.015
Mg	12	K-series	0.01	0.01	0.01	0.00	0.000	2.034	1.000	1.005
		Total:	125.49	100.00	100.00					

Tabela 61: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Laranja acastanhado	Ocre vermelho; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; laca (?)
2	Vermelho escuro	Material orgânico (velatura?)
1	Castanha	Ocre castanho; branco de chumbo; carbonato de cálcio

Amostra P5: carnação, sombra.

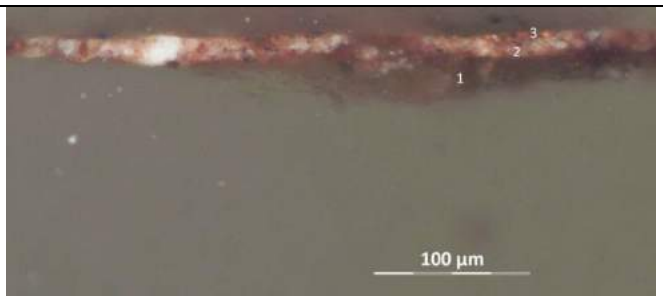


Figura 273: Corte estratigráfico – ampliação origina 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha alaranjada (vestígios)

2 – Camada bege avermelhada (16 µm)

1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise EDXRF:

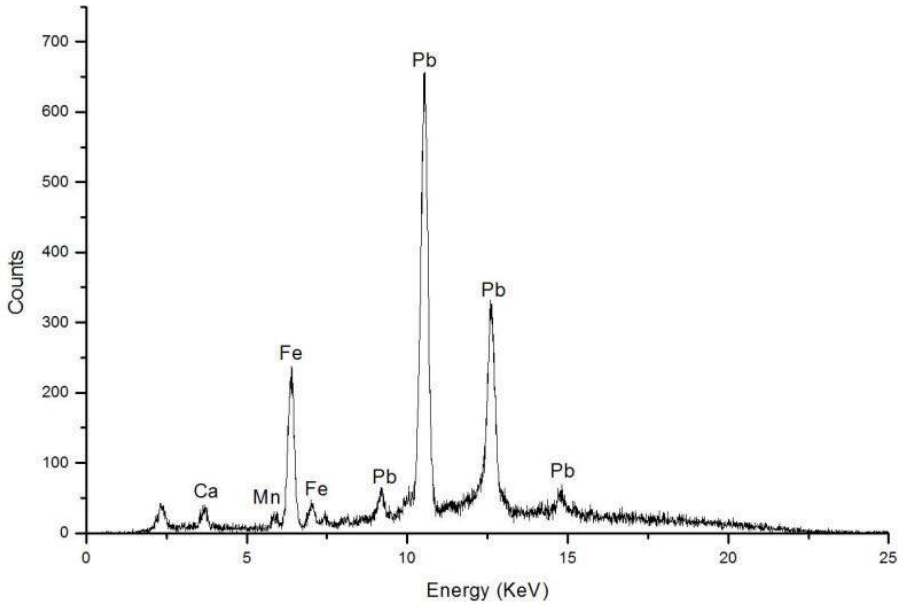


Figura 274: Espectro de EDXRF do ponto P5. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Manganês, Cálcio.

Interpretação: Branco de chumbo; carga de cálcio e ocre castanho.

Amostra P6: carmim, sombra.

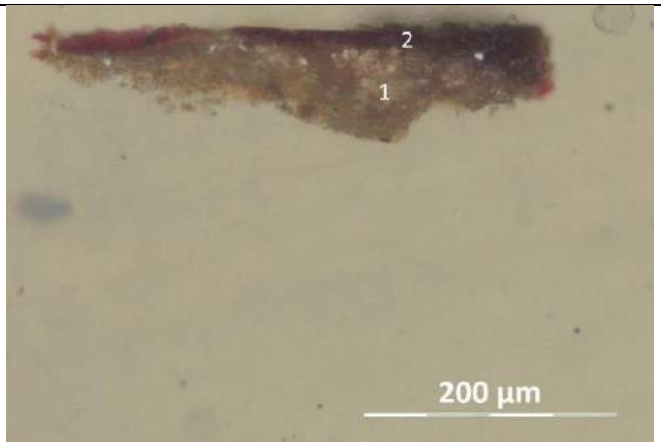


Figura 275: Corte estratigráfico – ampliação 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada carmim (12 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (73 µm)

Análise EDXRF:

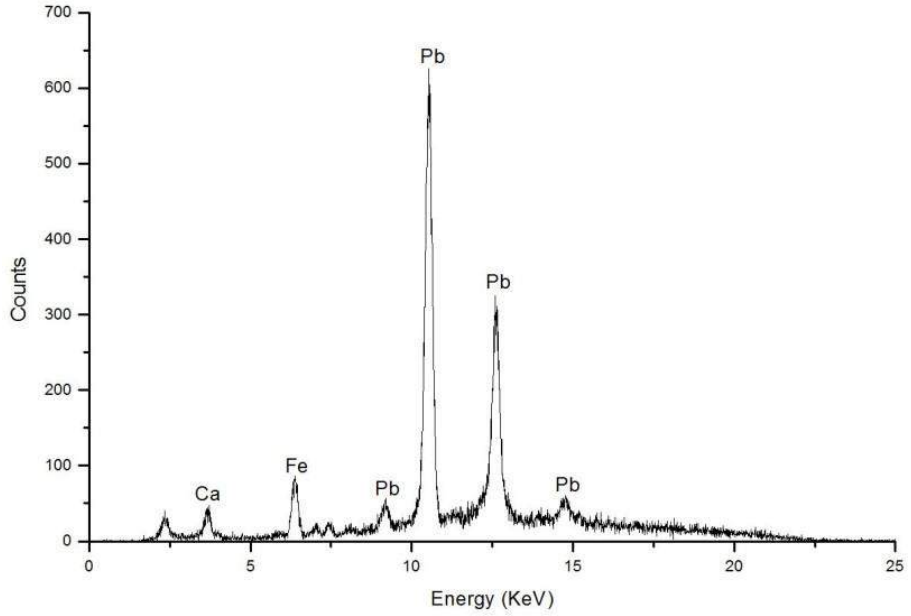


Figura 276: Espectro de EDXRF do ponto P6. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cálcio.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre e carga de cálcio.

Amostra P7: carnação, luz.

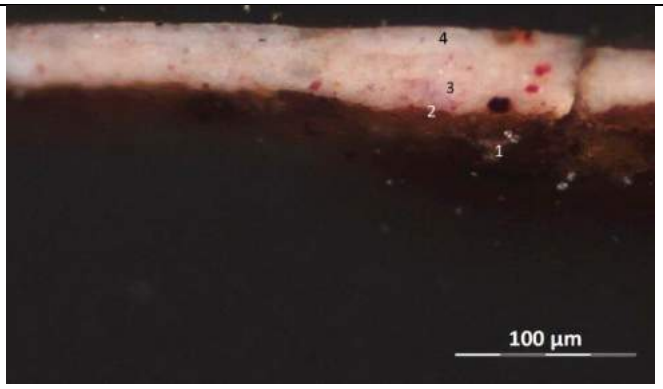


Figura 277: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (16 µm)
3 – Camada cor-de-rosa (33 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (37 µm)

Análise EDXRF:

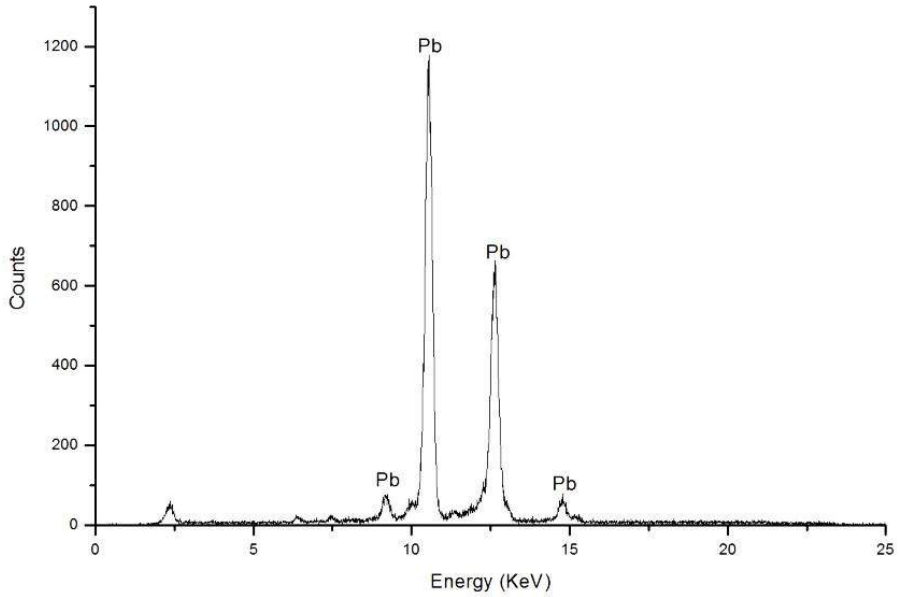


Figura 278: Espectro de EDXRF do ponto P7. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Branco de chumbo.

Amostra P8: branco, luz.



Figura 279: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada castanha (verniz)
4 – Camada branca (50 µm)
3 – Camada bege (36 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (34 µm)

Análise EDXRF:

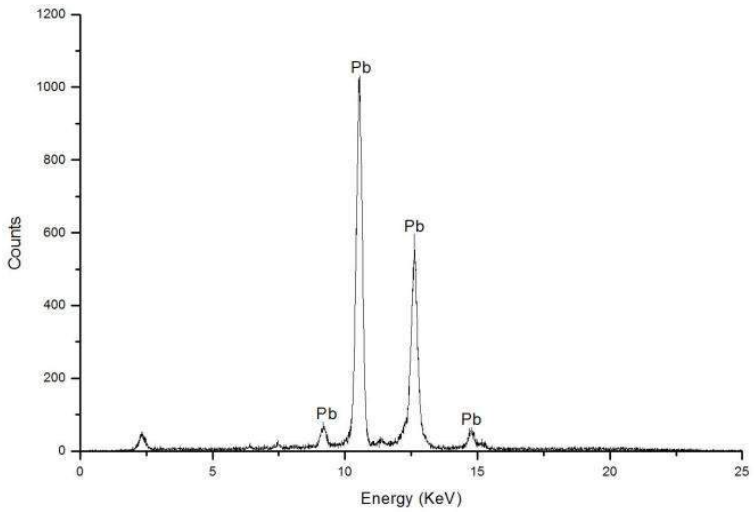


Figura 280: Espectro de EDXRF do ponto P8. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Branco de chumbo.

Amostra P9: cinzento, luz.

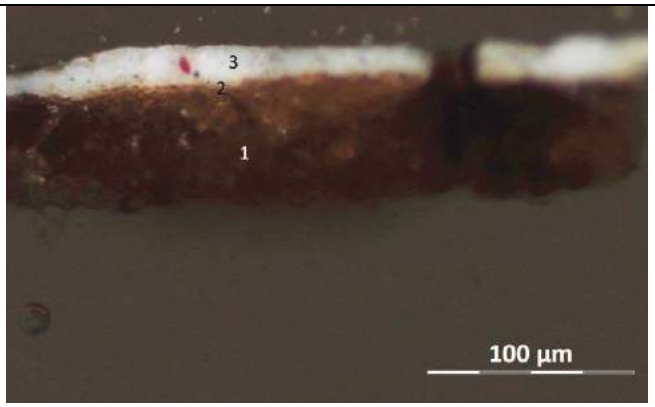


Figura 281: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (19 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (55 µm)

Análise EDXRF:

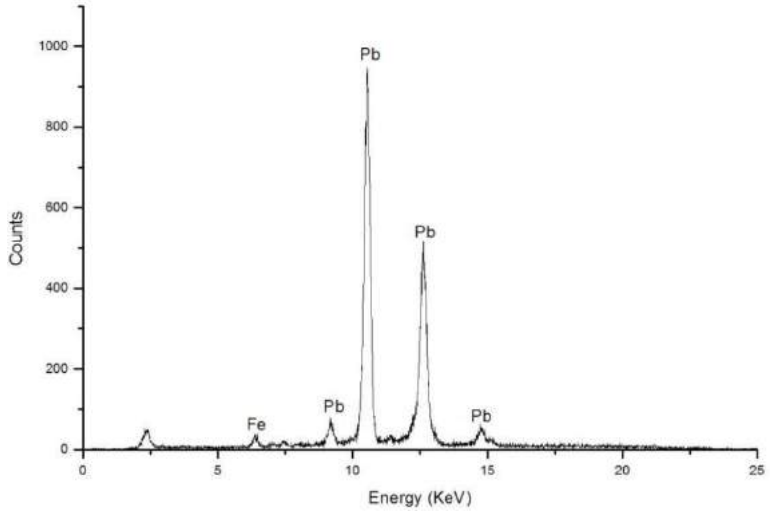


Figura 282: Espectro de EDXRF do ponto P9. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre.

Amostra P10: preto, sombra.

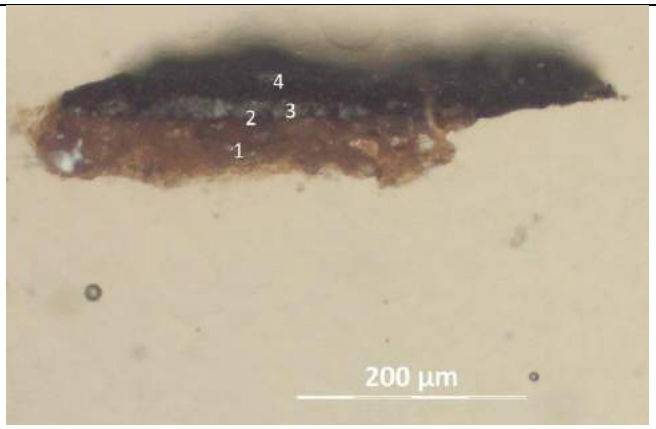


Figura 283: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada preta (19 µm)
3 – Camada cinzenta (21 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (42 µm)

Análise EDXRF:

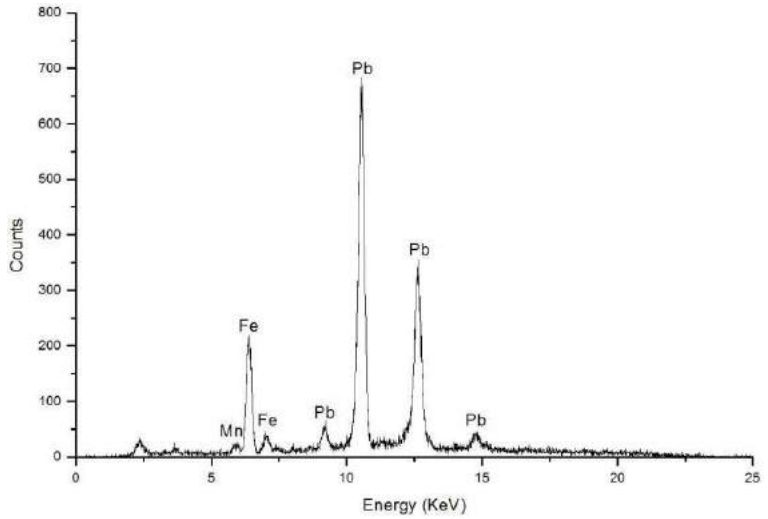


Figura 284: Espectro de EDXRF do ponto P10. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Manganês.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre castanho.

Análise µ-FTIR:

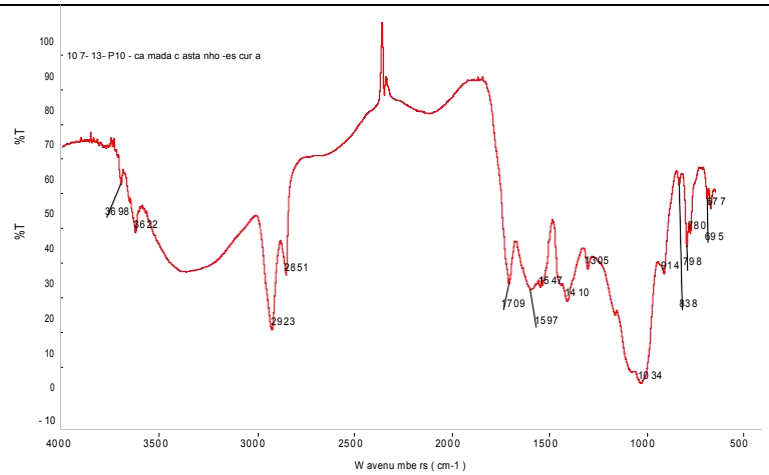


Figura 285: Espectro de IV da camada 4 (preta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Minerais do grupo da caulinite
- Branco de chumbo
- Oxalatos

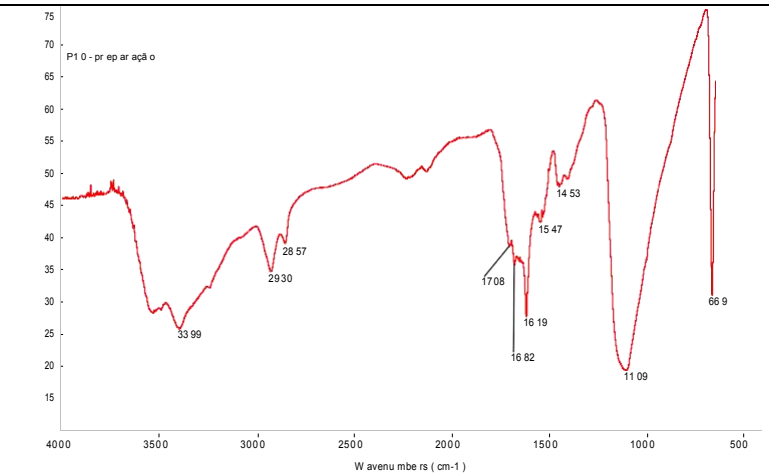


Figura 286: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Óleo

Análise SEM-EDX:

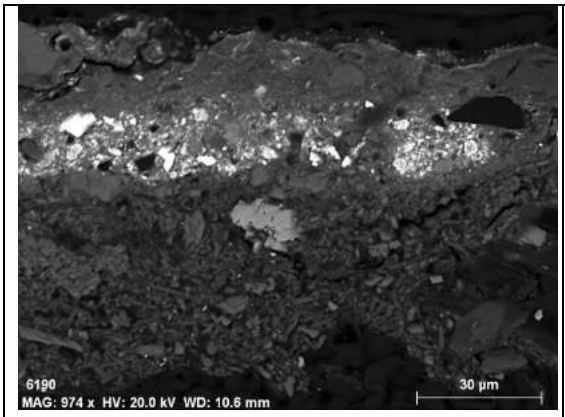


Figura 287: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

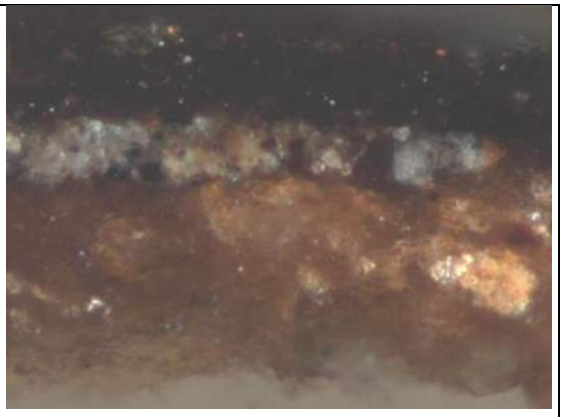


Figura 288: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

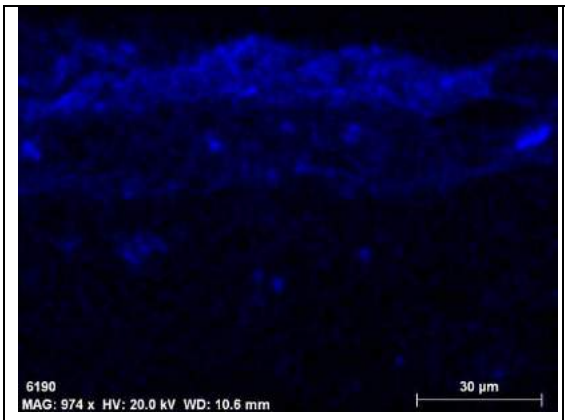


Figura 289: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

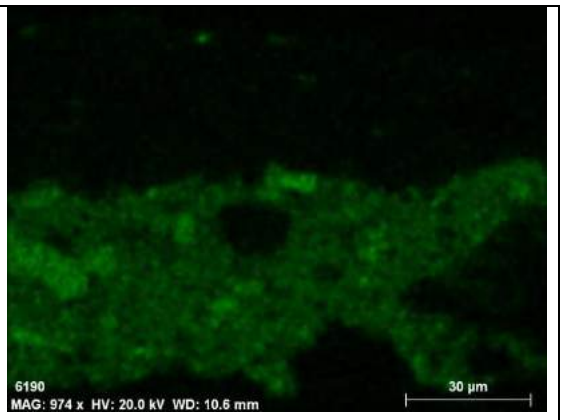


Figura 290: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

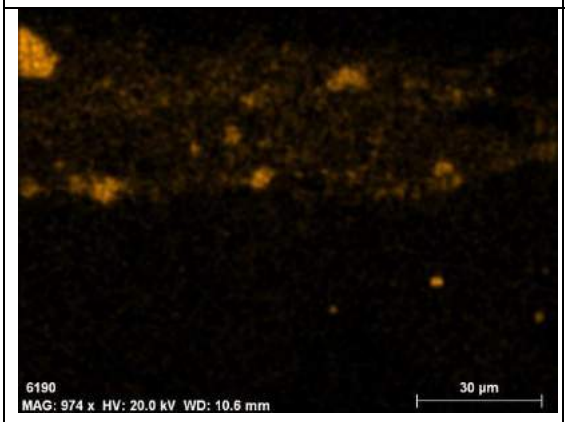


Figura 291: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

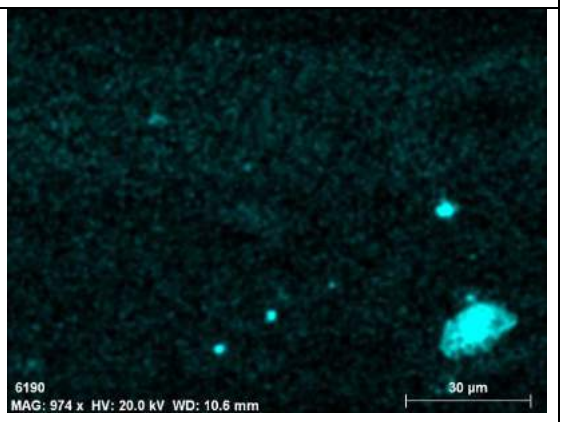


Figura 292: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

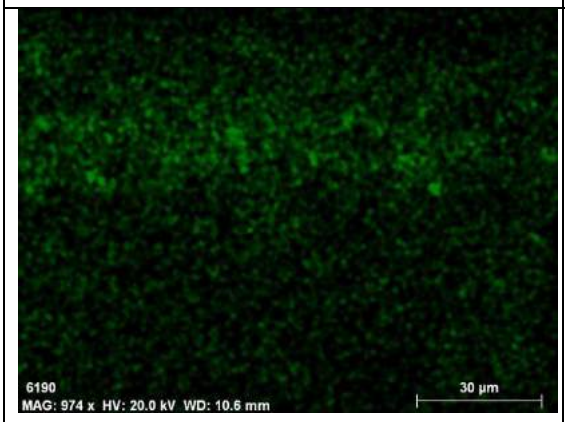


Figura 293: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

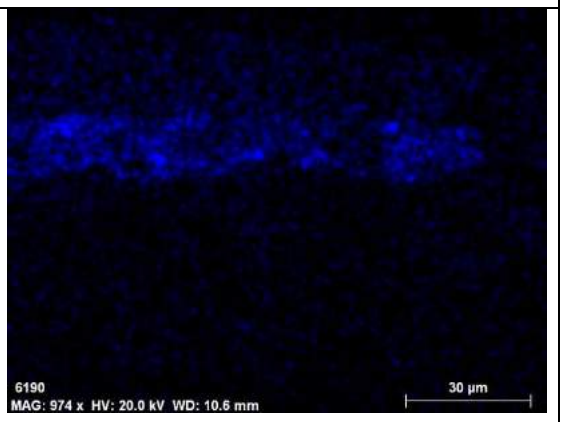


Figura 294: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

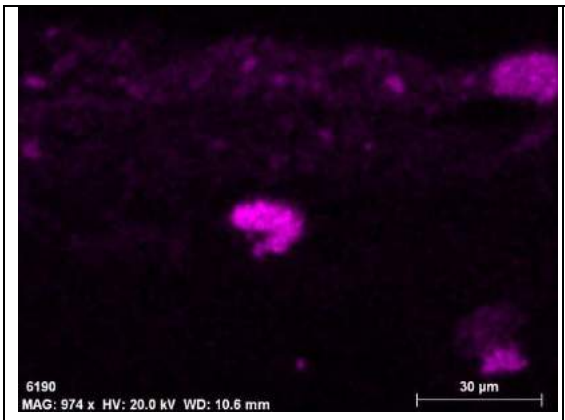


Figura 295: Mapa de EDX para o elemento estrôncio (Sr)

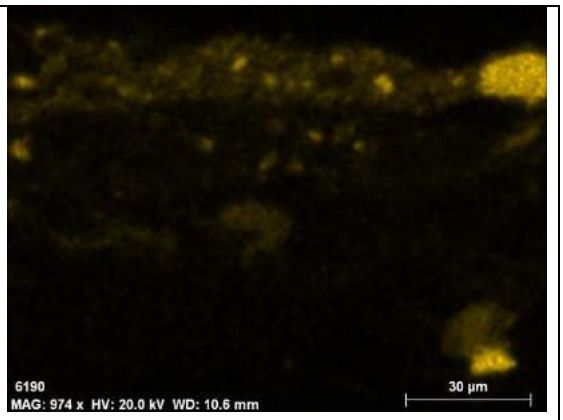


Figura 296: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

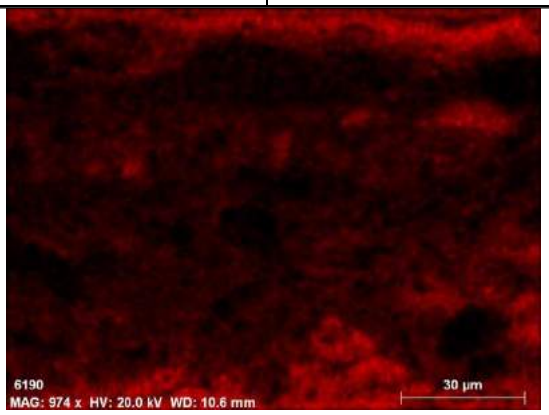


Figura 297: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

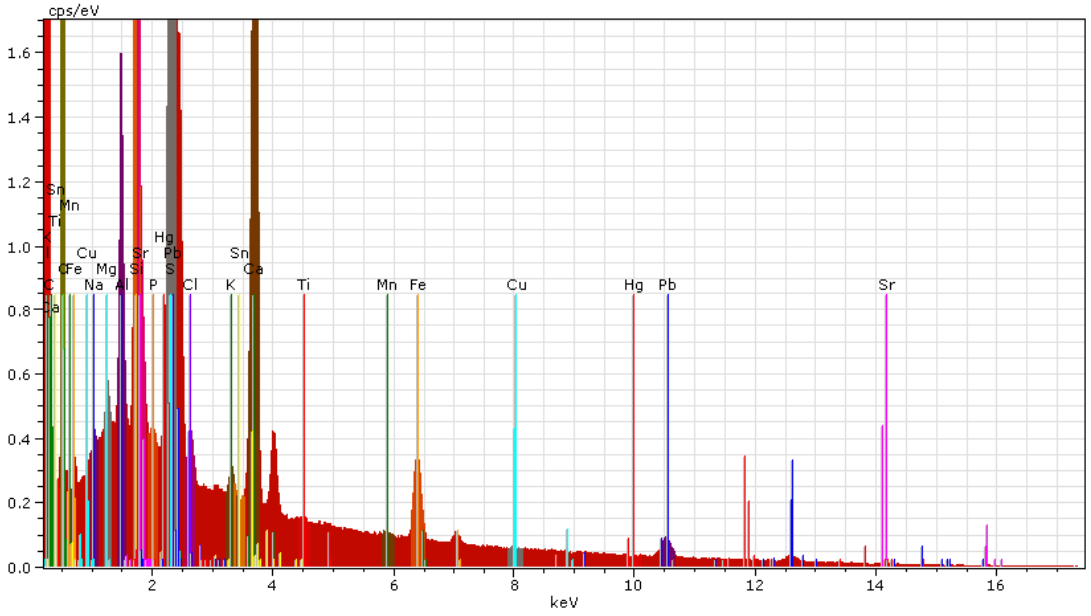


Figura 298: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

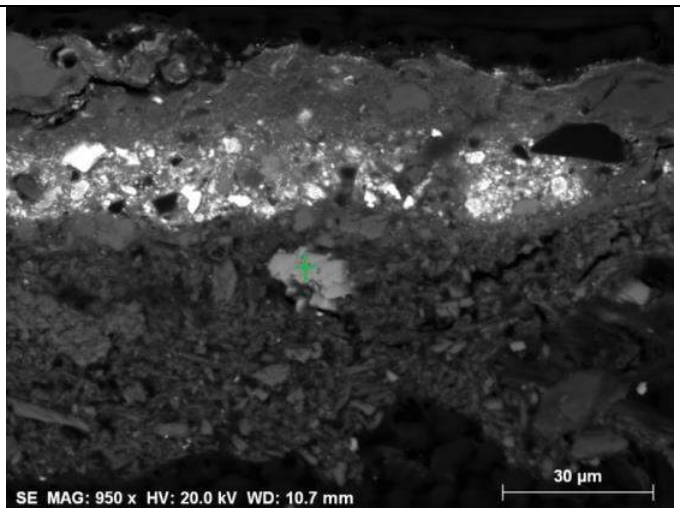


Figura 299: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

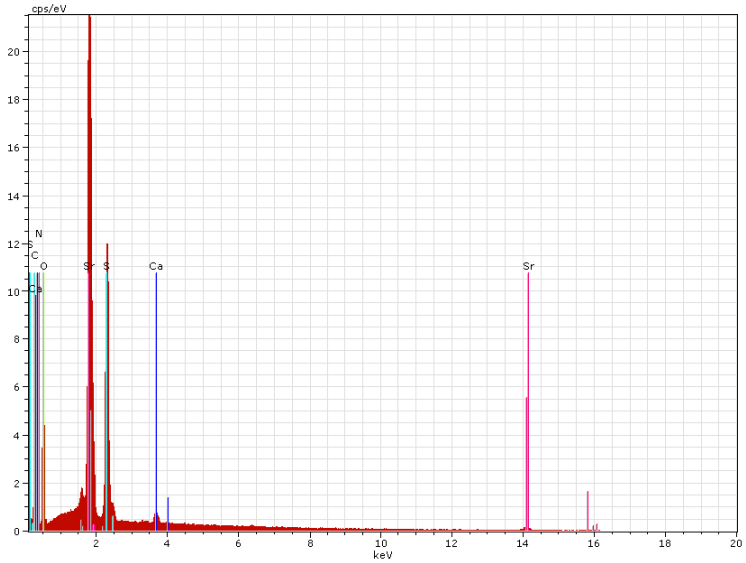


Figura 300: Espectro EDX do ponto referido acima – celestite + sulfato de cálcio

Tabela 62: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	36.35	34.64	41.66	4.73	0.450	0.771	1.000	1.000
C	6	K-series	30.84	29.38	47.07	4.57	0.526	0.559	1.000	1.000
Sr	38	L-series	28.32	26.98	5.93	1.20	0.235	1.139	1.000	1.007
S	16	K-series	8.91	8.49	5.09	0.35	0.036	2.329	1.000	1.006
Ca	20	K-series	0.54	0.51	0.25	0.05	0.002	2.508	1.000	1.021
		Total:	104.96	100.00	100.00					

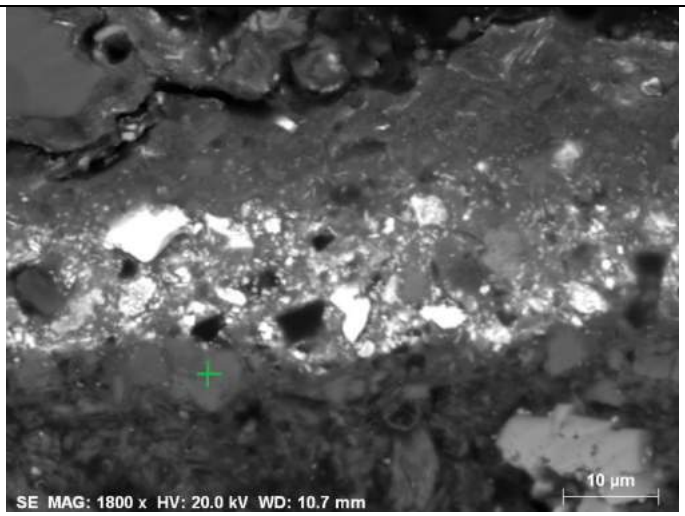


Figura 301: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

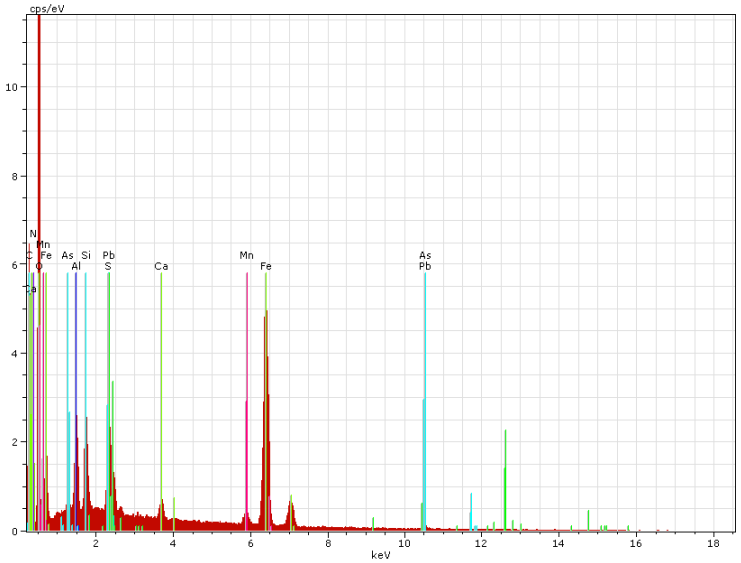


Figura 302: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 63: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	44.96	41.14	45.90	5.54	0.731	0.563	1.000	1.000
C	6	K-series	32.71	29.93	44.48	4.40	0.870	0.344	1.000	1.000
Fe	26	K-series	22.13	20.25	6.47	0.63	0.091	2.123	1.000	1.052
Pb	82	L-series	3.28	3.00	0.26	0.22	0.037	0.725	1.000	1.127
Al	13	K-series	1.86	1.70	1.12	0.12	0.012	1.469	1.000	1.004
Si	14	K-series	1.39	1.27	0.81	0.09	0.006	1.968	1.000	1.006
As	33	K-series	0.96	0.88	0.21	0.10	0.006	1.225	1.000	1.169
Mn	25	K-series	0.95	0.87	0.28	0.06	0.004	2.172	1.000	1.114
Ca	20	K-series	0.64	0.59	0.26	0.05	0.003	2.126	1.000	1.048
S	16	K-series	0.39	0.36	0.20	0.04	0.002	1.968	1.000	1.012
		Total:	109.27	100.00	100.00					

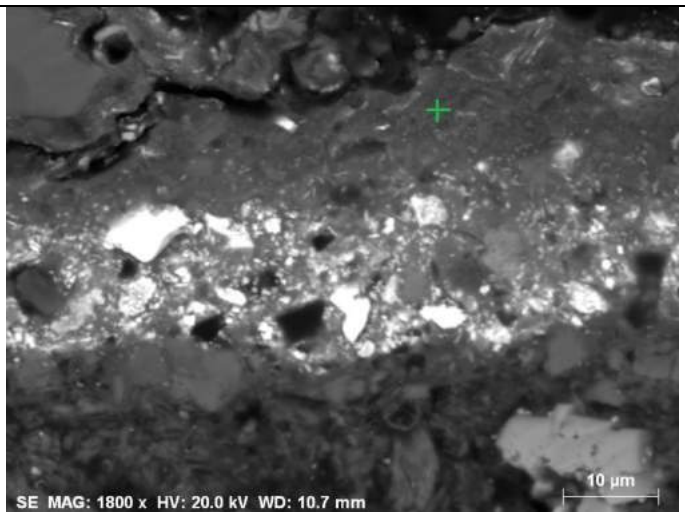


Figura 303: Análise de uma partícula da camada 4 (preta)

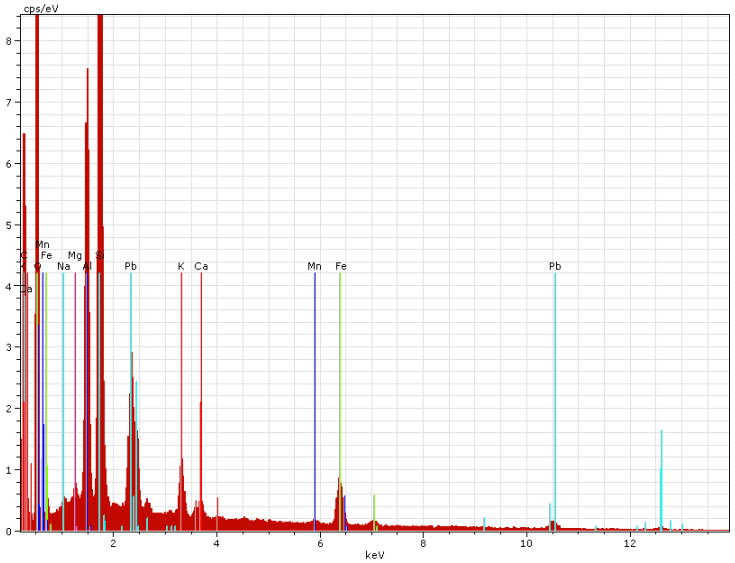


Figura 304: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre + branco de chumbo + carvão vegetal

Tabela 64: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	37.79	37.71	41.47	4.72	0.473	0.797	1.000	1.000
C	6	K-series	31.29	31.22	45.73	4.25	0.656	0.476	1.000	1.000
Pb	82	L-series	9.89	9.87	0.84	0.44	0.110	0.769	1.000	1.168
Si	14	K-series	9.00	8.98	5.62	0.41	0.039	2.264	1.000	1.006
Al	13	K-series	5.90	5.88	3.84	0.31	0.034	1.697	1.000	1.009
Fe	26	K-series	3.81	3.80	1.20	0.14	0.015	2.327	1.000	1.095
K	19	K-series	1.31	1.31	0.59	0.07	0.005	2.512	1.000	1.021
Ca	20	K-series	0.44	0.44	0.19	0.04	0.002	2.387	1.000	1.027
Mg	12	K-series	0.35	0.35	0.26	0.05	0.002	1.564	1.000	1.008
Na	11	K-series	0.29	0.29	0.22	0.05	0.002	1.342	1.000	1.004
Mn	25	K-series	0.16	0.16	0.05	0.04	0.001	2.390	1.000	1.091
		Total:	100.22	100.00	100.00					

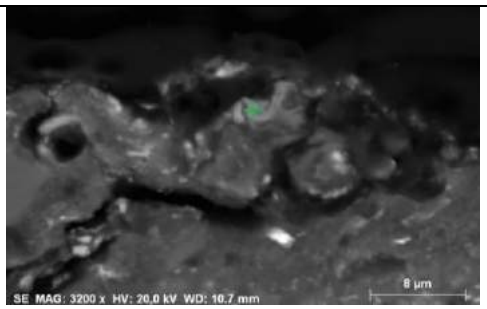


Figura 305: Análise de uma partícula da camada 4 (preta)

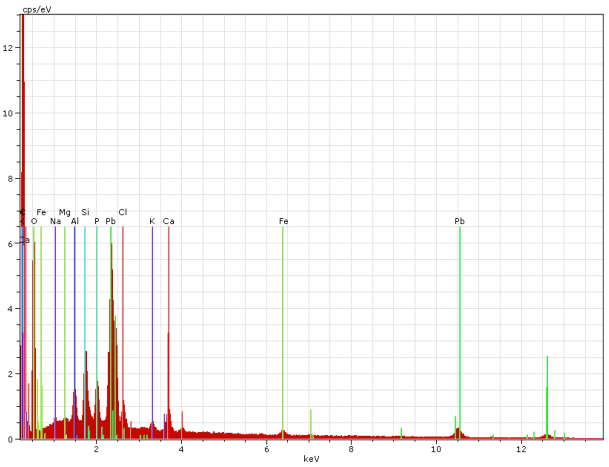


Figura 306: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo e branco de chumbo

Tabela 65: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	55.25	42.00	63.44	6.83	0.947	0.444	1.000	1.000
O	8	K-series	35.97	27.35	31.01	4.72	0.331	0.827	1.000	1.000
Pb	82	L-series	32.28	24.54	2.15	1.15	0.293	0.730	1.000	1.145
Ca	20	K-series	1.66	1.26	0.57	0.08	0.005	2.482	1.000	1.027
Si	14	K-series	1.58	1.20	0.78	0.10	0.005	2.470	1.000	1.012
P	15	K-series	1.10	0.84	0.49	0.07	0.004	2.189	1.000	1.017
Al	13	K-series	0.92	0.70	0.47	0.07	0.004	1.868	1.000	1.009
Fe	26	K-series	0.84	0.64	0.21	0.06	0.002	2.320	1.000	1.120
Cl	17	K-series	0.75	0.57	0.29	0.06	0.002	2.435	1.000	1.015
Na	11	K-series	0.51	0.39	0.31	0.07	0.003	1.506	1.000	1.003
K	19	K-series	0.41	0.31	0.14	0.04	0.001	2.632	1.000	1.024
Mg	12	K-series	0.26	0.19	0.15	0.04	0.001	1.737	1.000	1.006
		Total:	131.54	100.00	100.00					

Tabela 66: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Preta	Óleo; ocres; branco de chumbo; carvão vegetal; oxalatos
3	Cinzenta	Branco de chumbo; ocres; carvão vegetal (?)
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Material proteico; sulfato de cálcio; óleo; magnesite; celestite

Amostra P11: carnação, luz.

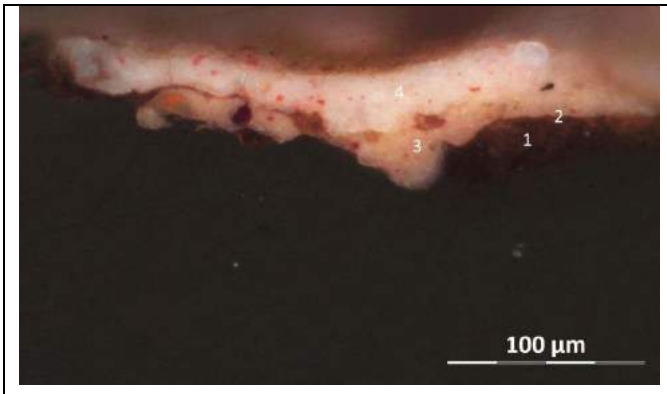


Figura 307: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa claro (25 µm)
3 – Camada bege (18 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra P12: carnação, sombra.

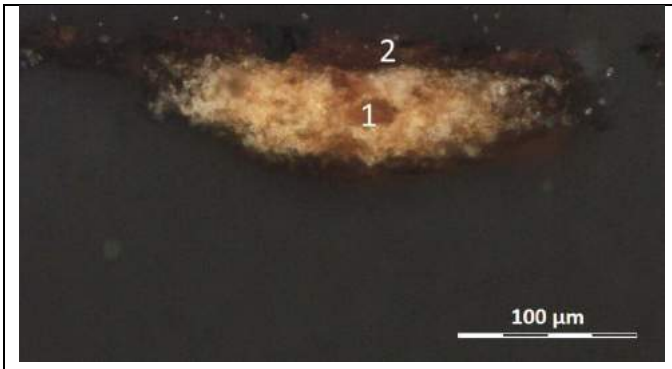


Figura 308: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanha (22 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (64 µm)

Amostra P13: verde, luz.

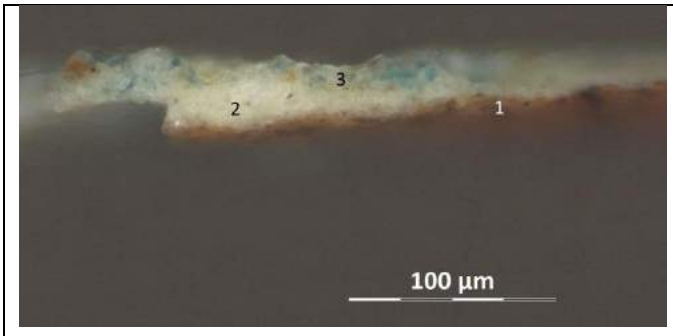


Figura 309: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada verde (24 µm)
2 – Camada branca (34 µm)
1 – Camada de isolamento?

Amostra P14: amarelo, luz.

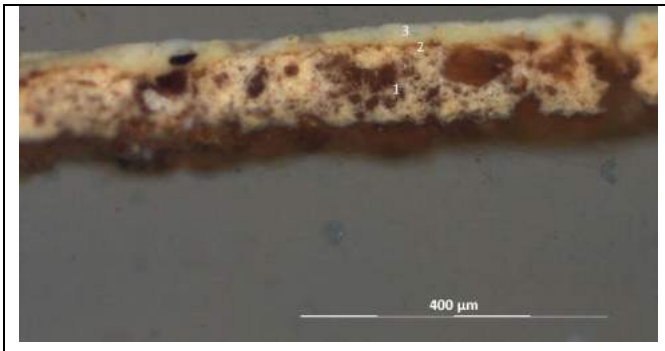


Figura 310: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarelo claro (29 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (103 µm)

Amostra P15: carmim, luz.

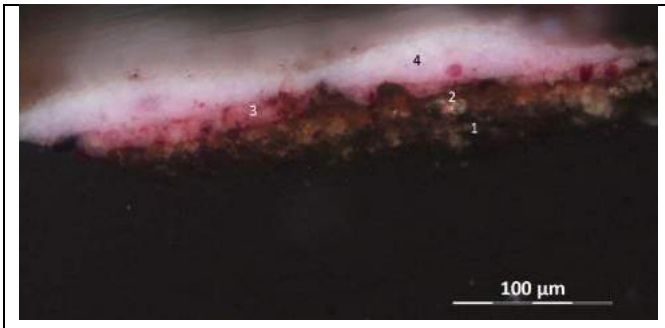


Figura 311: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (27 µm)
3 – Camada carmim (12 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (28 µm)

Amostra P16: cinzento, tom intermédio.

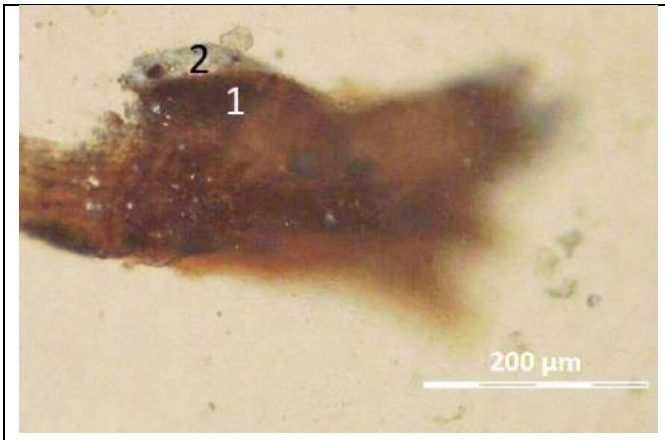


Figura 312: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada cinzenta (28 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada

Amostra P17: cinzento, luz.

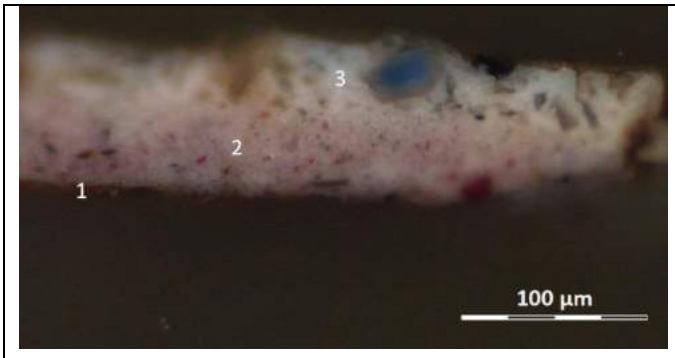


Figura 313: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta clara (41 µm)
2 – Camada cor-de-rosa (45 µm)
1 – Camada de isolamento?

Análise SEM-EDX:

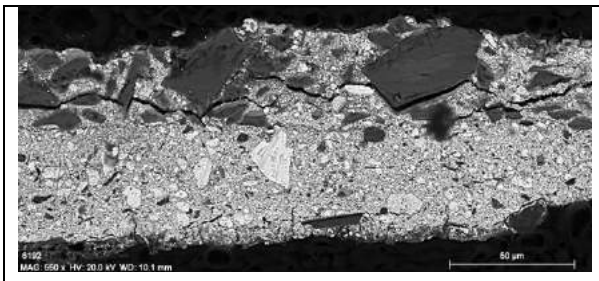


Figura 4: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 5: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

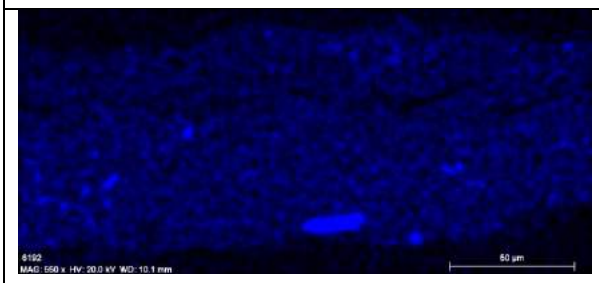


Figura 6: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

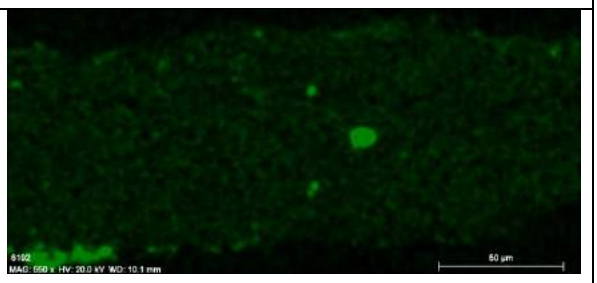


Figura 7: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

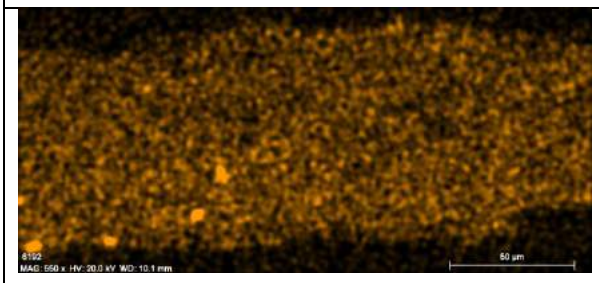


Figura 8: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

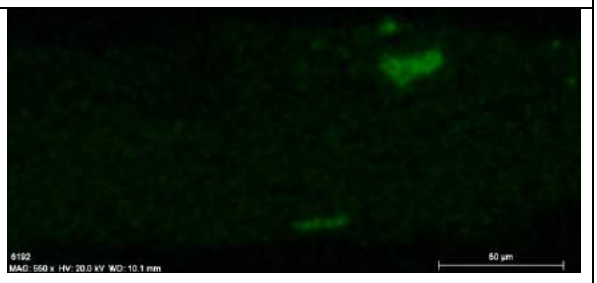


Figura 9: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

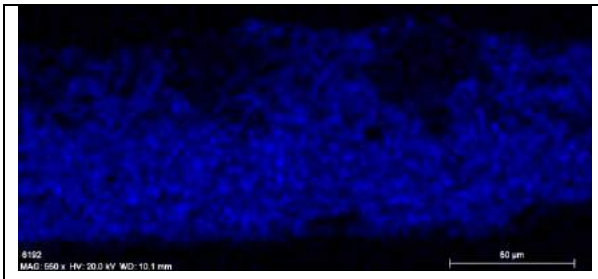


Figura 10: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

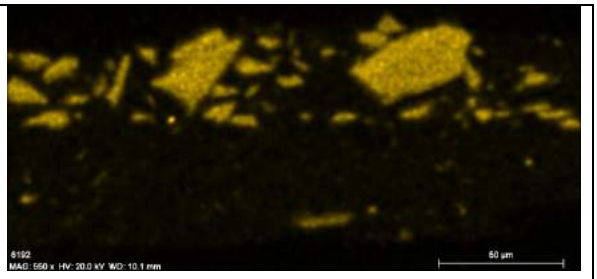


Figura 11: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

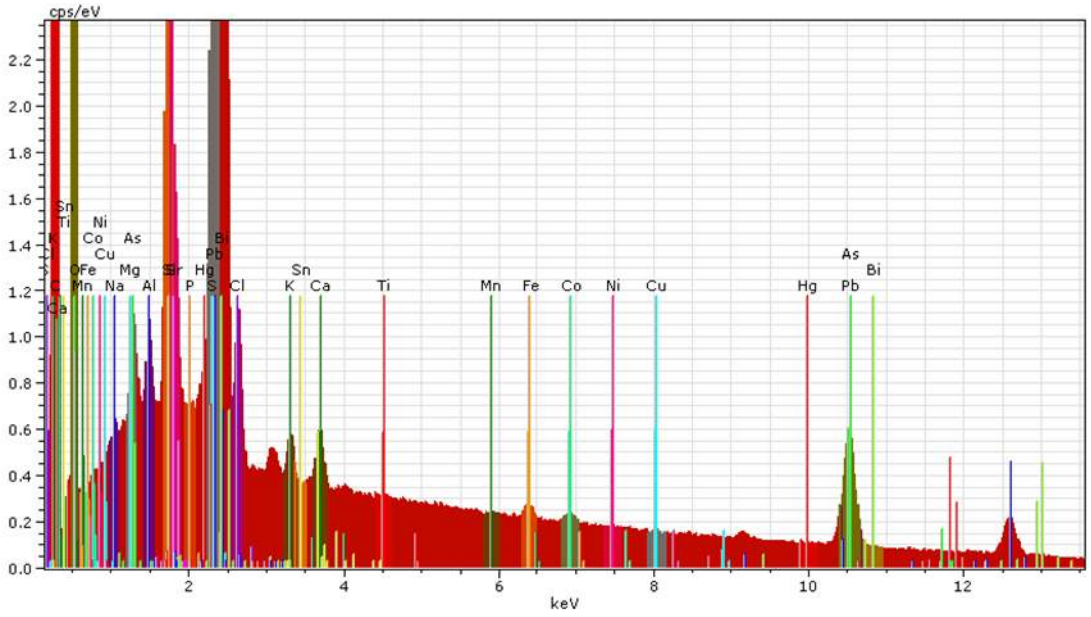


Figura 322: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

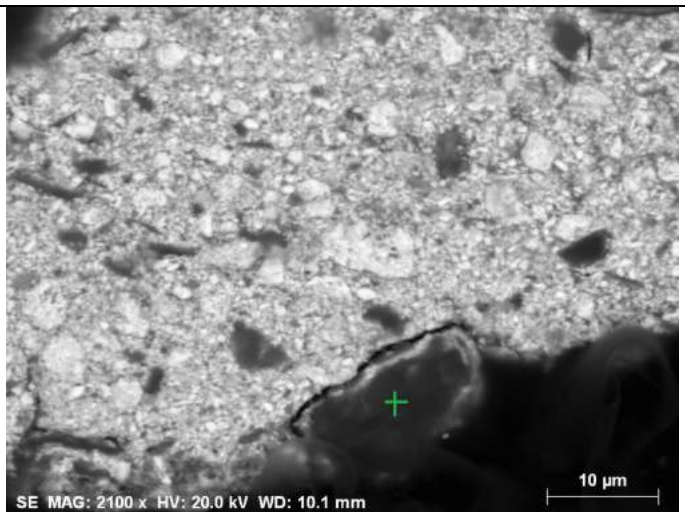


Figura 323: Análise de uma partícula vermelha da camada 2 (cor-de-rosa)

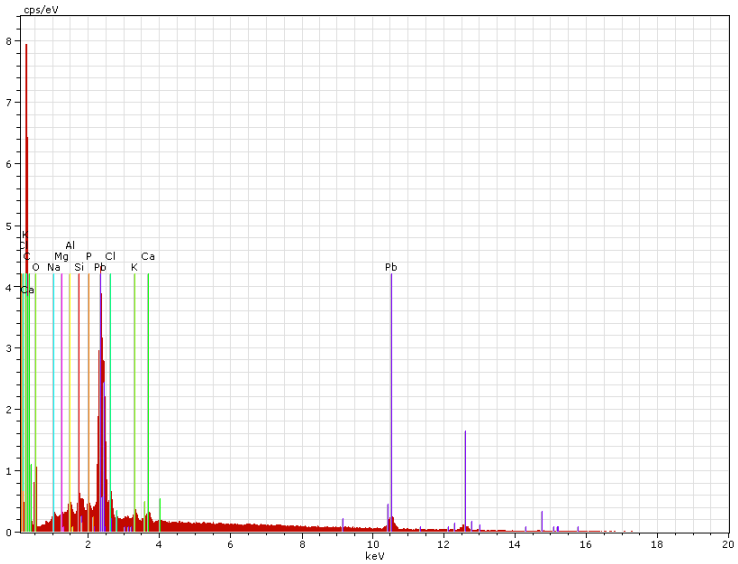


Figura 324: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico

Tabela 67: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	41.84	42.08	70.00	5.42
Pb	82	L-series	35.92	36.12	3.48	1.31
O	8	K-series	20.67	20.79	25.96	3.09
Cl	17	K-series	0.44	0.45	0.25	0.05
Ca	20	K-series	0.28	0.28	0.14	0.04
K	19	K-series	0.23	0.23	0.12	0.04
Al	13	K-series	0.04	0.04	0.03	0.00
Na	11	K-series	0.02	0.02	0.01	0.00
Si	14	K-series	0.01	0.01	0.01	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	99.44	100.00	100.00	

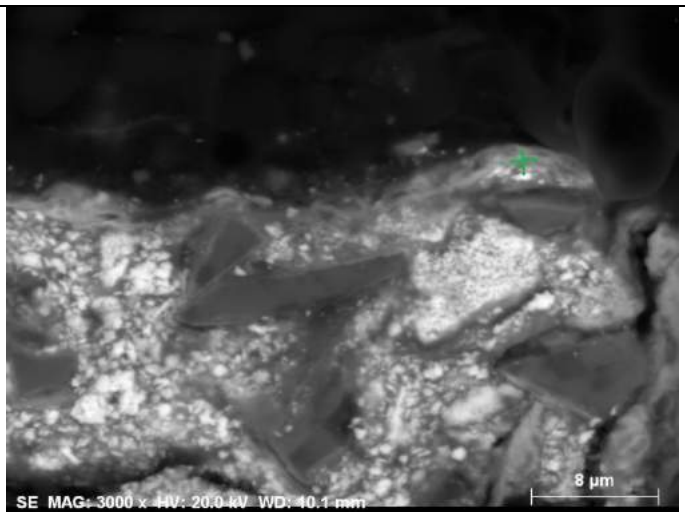


Figura 325: Análise de uma partícula da camada 3 (cinzento claro)

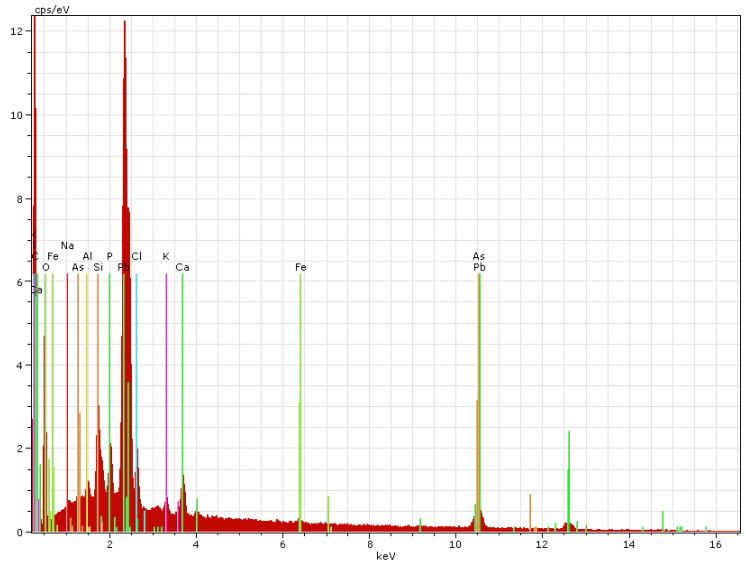


Figura 326: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo e branco de chumbo

Tabela 68: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	39.46	37.48	65.09	5.13	0.656	0.571	1.000	1.000
Pb	82	L-series	35.04	33.28	3.35	1.24	0.350	0.841	1.000	1.131
O	8	K-series	22.34	21.22	27.67	3.15	0.206	1.028	1.000	1.000
As	33	K-series	3.34	3.17	0.88	0.18	0.017	1.424	1.000	1.335
Ca	20	K-series	1.31	1.24	0.65	0.07	0.004	2.939	1.000	1.027
Si	14	K-series	1.07	1.01	0.75	0.07	0.003	2.972	1.000	1.013
Cl	17	K-series	0.94	0.89	0.52	0.06	0.003	2.905	1.000	1.015
P	15	K-series	0.75	0.72	0.48	0.06	0.003	2.626	1.000	1.018
K	19	K-series	0.33	0.32	0.17	0.04	0.001	3.124	1.000	1.023
Fe	26	K-series	0.30	0.28	0.11	0.04	0.001	2.710	1.000	1.122
Al	13	K-series	0.26	0.25	0.19	0.04	0.001	2.255	1.000	1.009
Na	11	K-series	0.15	0.15	0.13	0.04	0.001	1.831	1.000	1.004
		Total:	105.30	100.00	100.00					

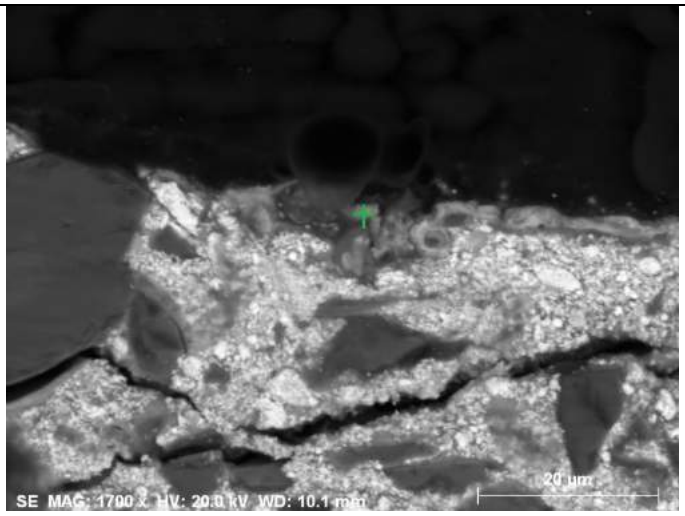


Figura 327: Análise de uma partícula da camada 3 (cinzento claro)

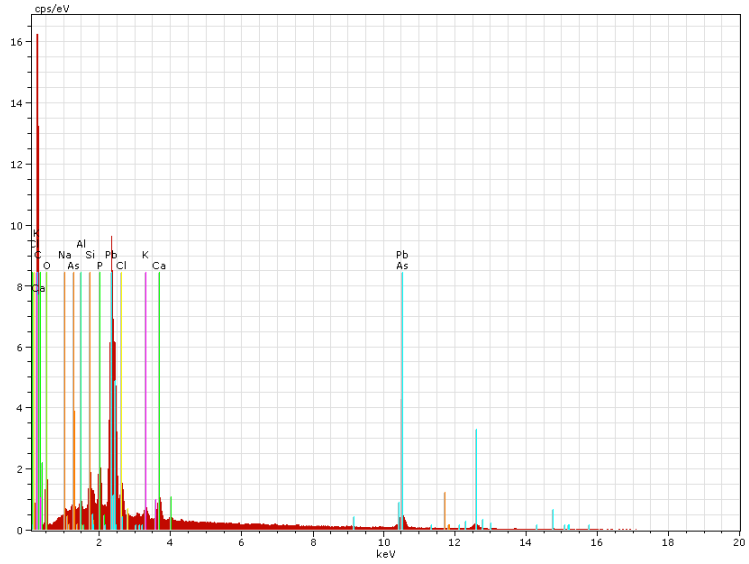


Figura 328: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo e branco de chumbo (?)

Tabela 69: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	54.66	47.29	75.22	6.77	0.881	0.537	1.000	1.000
Pb	82	L-series	35.53	30.74	2.83	1.25	0.320	0.846	1.000	1.135
O	8	K-series	18.59	16.08	19.20	2.73	0.157	1.024	1.000	1.000
As	33	K-series	2.22	1.92	0.49	0.15	0.010	1.432	1.000	1.358
Ca	20	K-series	1.32	1.14	0.55	0.07	0.004	2.944	1.000	1.027
P	15	K-series	0.95	0.83	0.51	0.07	0.003	2.625	1.000	1.019
Cl	17	K-series	0.91	0.79	0.42	0.06	0.003	2.907	1.000	1.015
Si	14	K-series	0.57	0.49	0.33	0.05	0.002	2.969	1.000	1.014
K	19	K-series	0.48	0.42	0.20	0.05	0.001	3.128	1.000	1.023
Na	11	K-series	0.20	0.17	0.14	0.04	0.001	1.826	1.000	1.004
Al	13	K-series	0.15	0.13	0.09	0.04	0.001	2.252	1.000	1.009
		Total:	115.58	100.00	100.00					

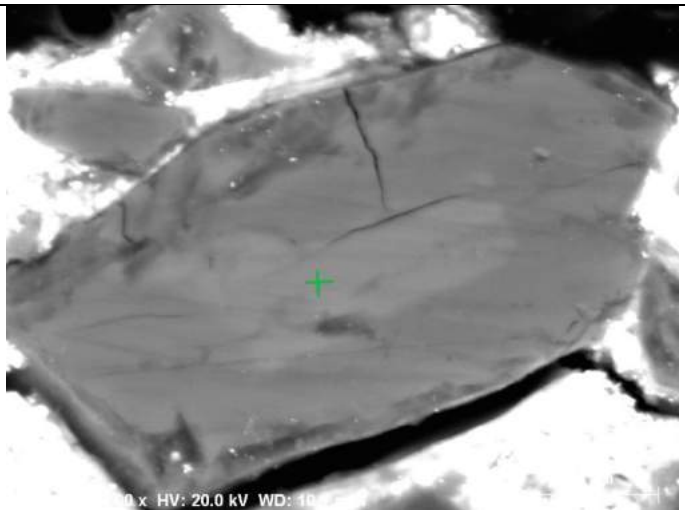


Figura 329: Análise de uma partícula azul da camada 3 – centro da partícula (cinzento claro)

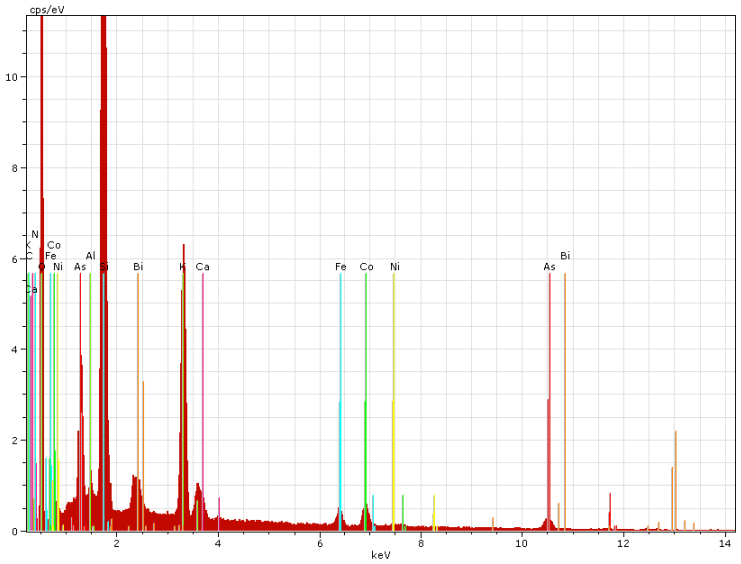


Figura 330: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 70: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	44.66	50.07	69.97	5.49	0.808	0.619	1.000	1.000
Si	14	K-series	21.26	23.84	18.98	0.94	0.143	1.664	1.000	1.005
K	19	K-series	8.18	9.17	5.24	0.28	0.048	1.892	1.000	1.016
As	33	K-series	7.01	7.86	2.35	0.31	0.064	1.052	1.000	1.163
Co	27	K-series	2.62	2.94	1.11	0.12	0.016	1.674	1.000	1.091
Bi	83	L-series	1.83	2.06	0.22	0.18	0.032	0.573	1.000	1.137
Fe	26	K-series	1.59	1.78	0.71	0.08	0.009	1.811	1.000	1.082
Ca	20	K-series	0.88	0.99	0.55	0.06	0.005	1.806	1.000	1.020
Al	13	K-series	0.73	0.82	0.68	0.07	0.007	1.241	1.000	1.013
Ni	28	K-series	0.43	0.48	0.18	0.05	0.002	1.760	1.000	1.112
		Total:	89.20	100.00	100.00					

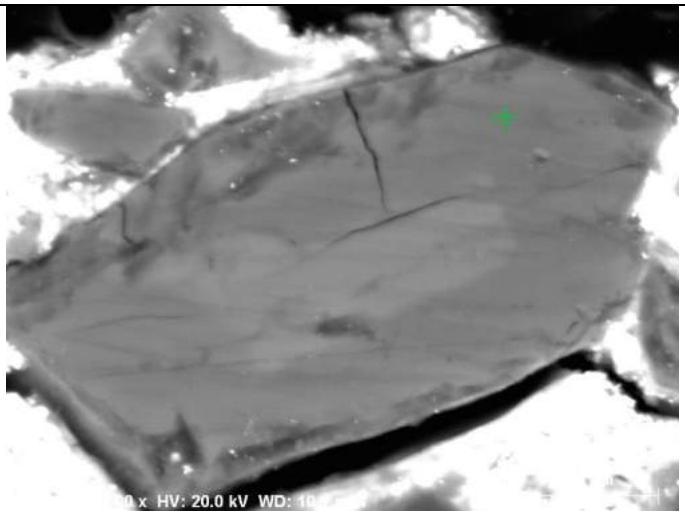


Figura 331: Análise da mesma partícula azul da camada 3 – margem da partícula (cinzento claro)

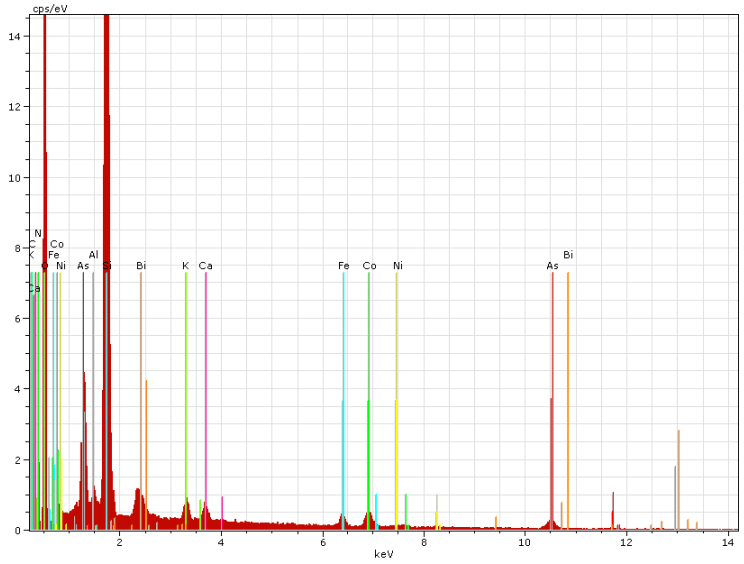


Figura 332: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 71: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	50.57	56.38	74.31	6.01	0.849	0.664	1.000	1.000
Si	14	K-series	23.80	26.53	19.92	1.04	0.148	1.787	1.000	1.003
As	33	K-series	7.25	8.08	2.27	0.32	0.061	1.139	1.000	1.171
Co	27	K-series	2.49	2.78	0.99	0.11	0.014	1.808	1.000	1.105
Bi	83	L-series	1.46	1.63	0.16	0.16	0.023	0.621	1.000	1.144
Fe	26	K-series	1.38	1.54	0.58	0.08	0.007	1.955	1.000	1.097
Ca	20	K-series	0.84	0.94	0.49	0.06	0.005	1.945	1.000	1.022
K	19	K-series	0.77	0.85	0.46	0.06	0.004	2.036	1.000	1.018
Al	13	K-series	0.75	0.83	0.65	0.07	0.006	1.332	1.000	1.014
Ni	28	K-series	0.38	0.42	0.15	0.05	0.002	1.902	1.000	1.129
		Total:	89.69	100.00	100.00					

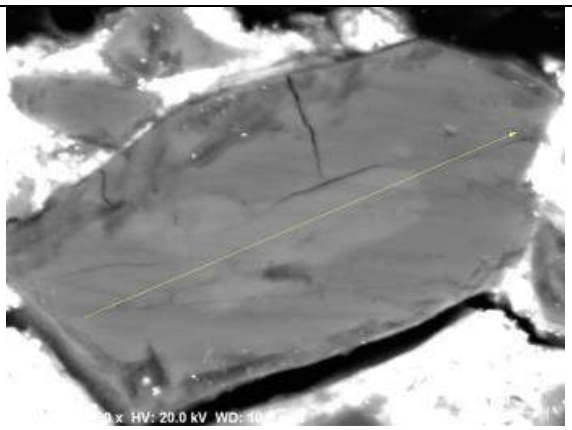


Figura 333: Análise de uma partícula da camada 3 (cinzenta)

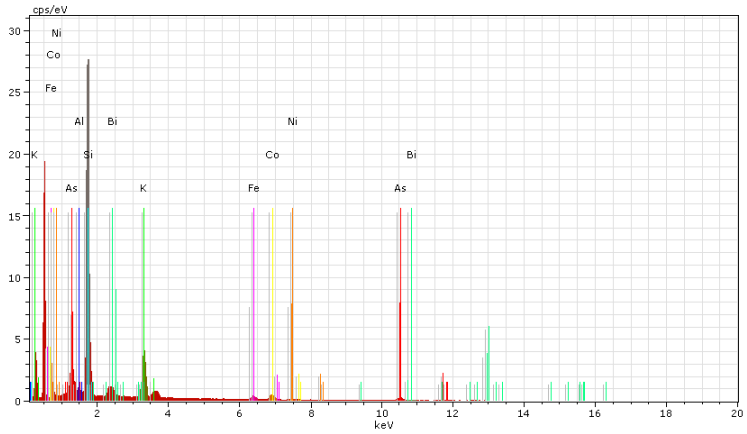


Figura 334: Espectro EDX da área referida acima – esmalte

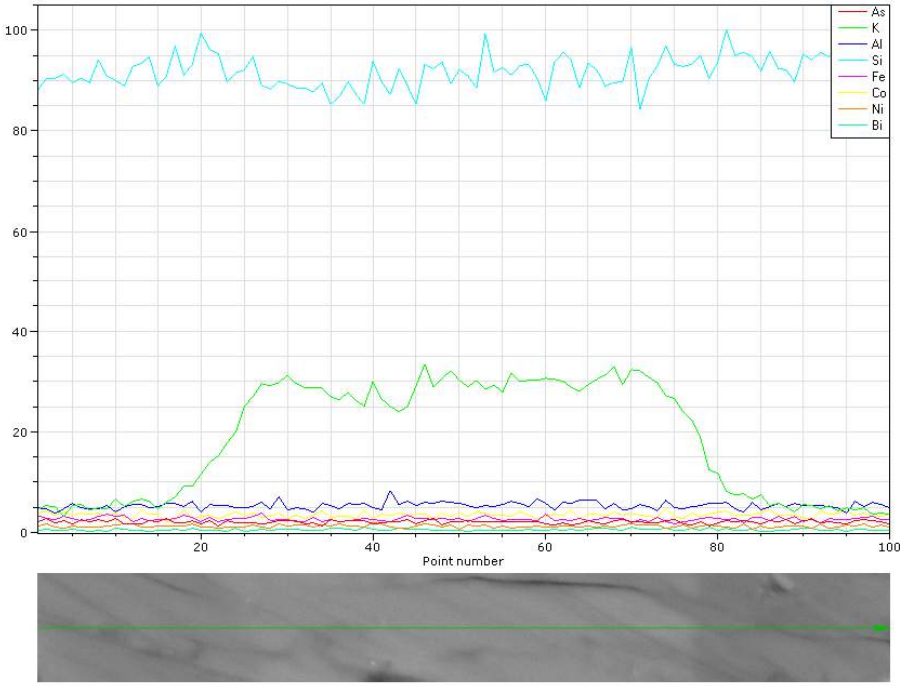


Figura 335: Variação da concentração dos elementos Si, K e Co na partícula analisada, onde se pode verificar que o K é existente apenas no interior da partícula, onde esta ainda exibe a cor azul.

Tabela 72: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Cinzento claro	Branco de chumbo; esmalte degradado
2	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocres; esmalte; laca (?)
1	Isolamento	Ocres

Amostra P18: vermelho, sombra.

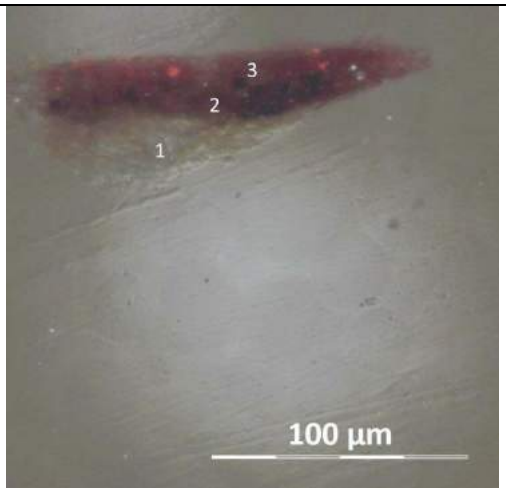


Figura 336: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada vermelha (10 µm)
2 – Camada vermelha acastanhada (17 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra P19: castanho, luz.

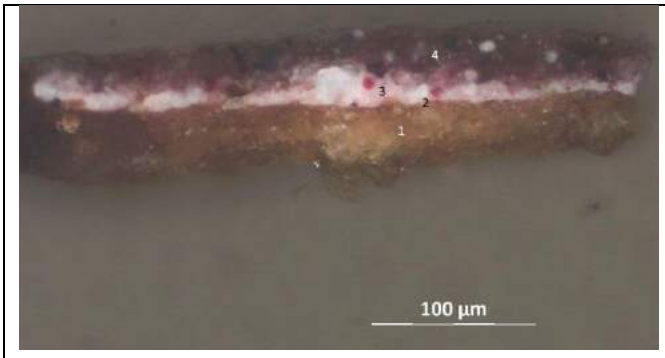


Figura 337: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada roxa (28 µm)
3 – Camada branca (13 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (36 µm)

Análise µ-FTIR:

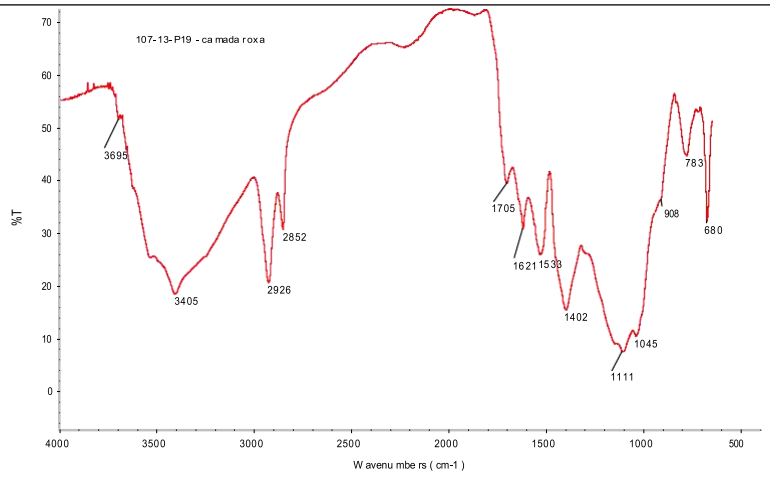


Figura 338: Espectro de IV da camada 4 (roxa)

Materiais identificados:

- Oleo
- Branco de chumbo
- Silicatos (devido à presença de esmalte)
- Oxalatos
- Carboxilatos
- Sulfato de cálcio (pode ser contaminação da camada de preparação, carga ou resultante de deposição de poeiras na superfície da pintura)

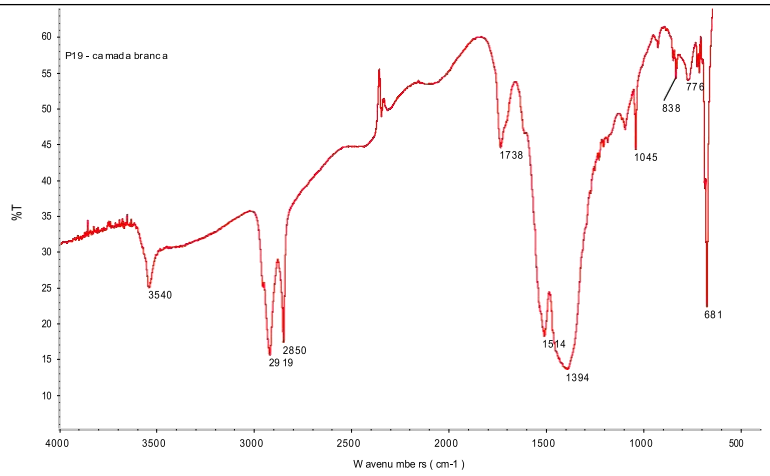


Figura 339: Espectro de IV da camada 3 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Oxalatos
- Carboxilatos

Análise SEM-EDX:

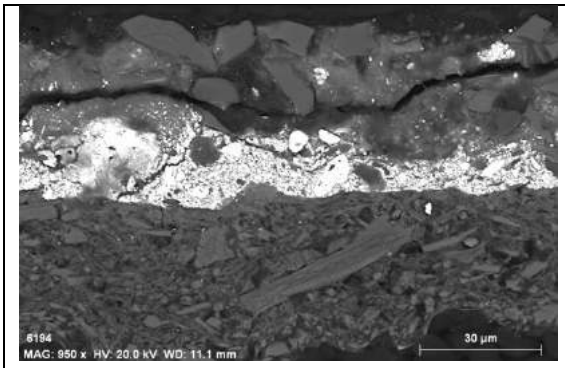


Figura 12: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

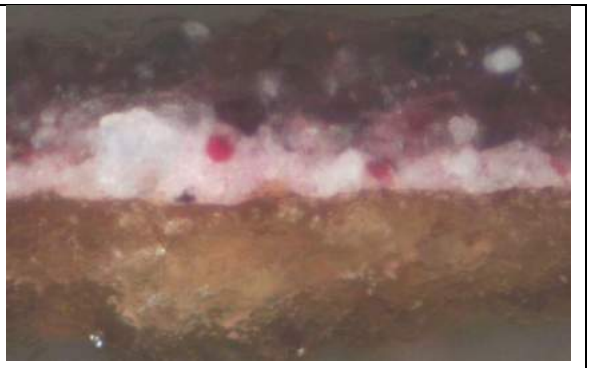


Figura 13: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

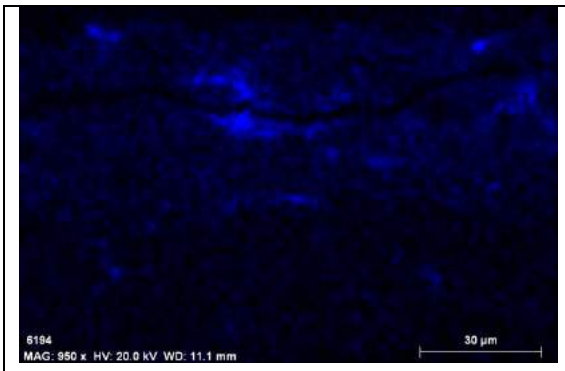


Figura 14: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

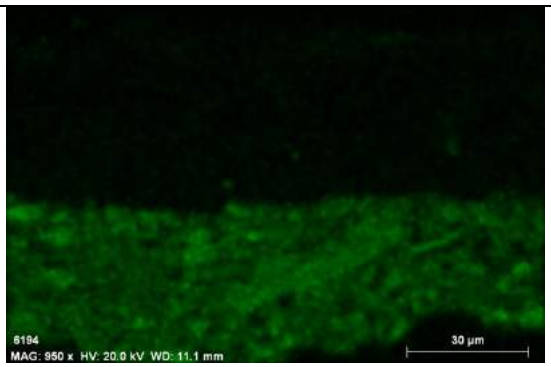


Figura 15: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

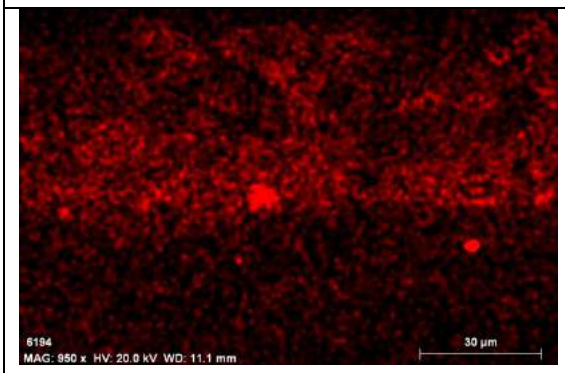


Figura 16: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

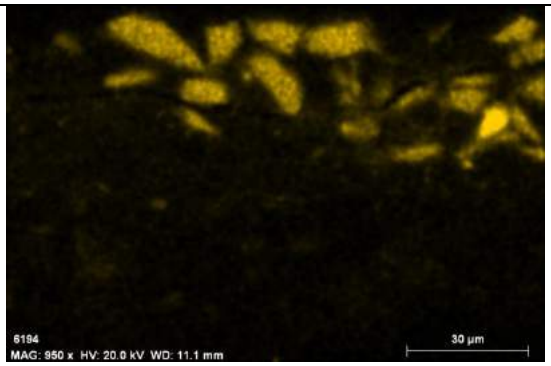


Figura 17: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

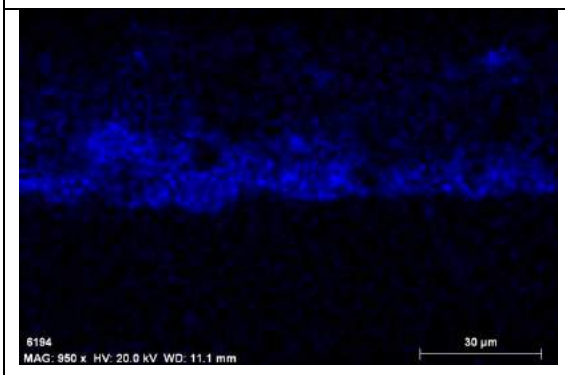


Figura 18: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

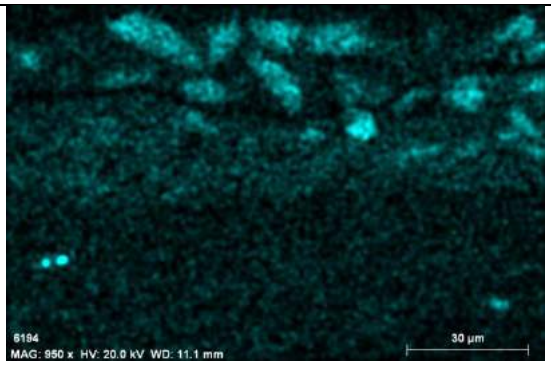


Figura 19: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

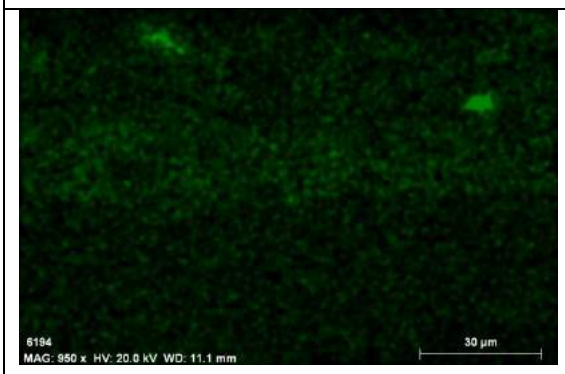


Figura 20: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

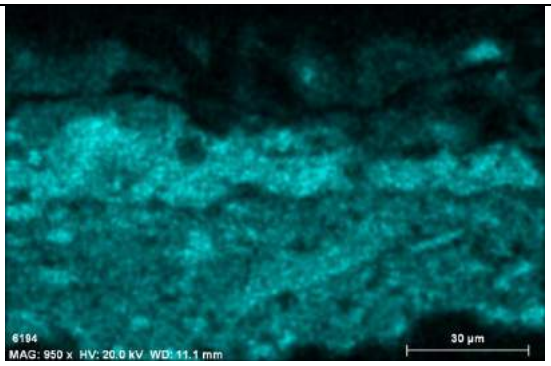


Figura 21: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[1]

[1] *Ibidem*.

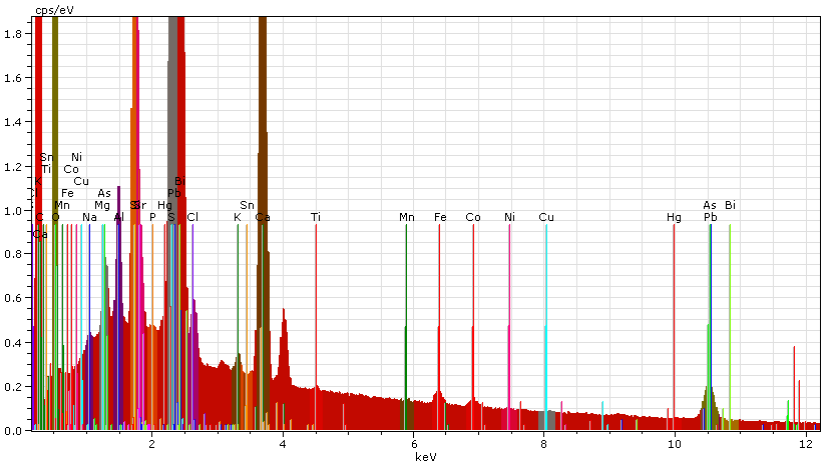


Figura 350: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

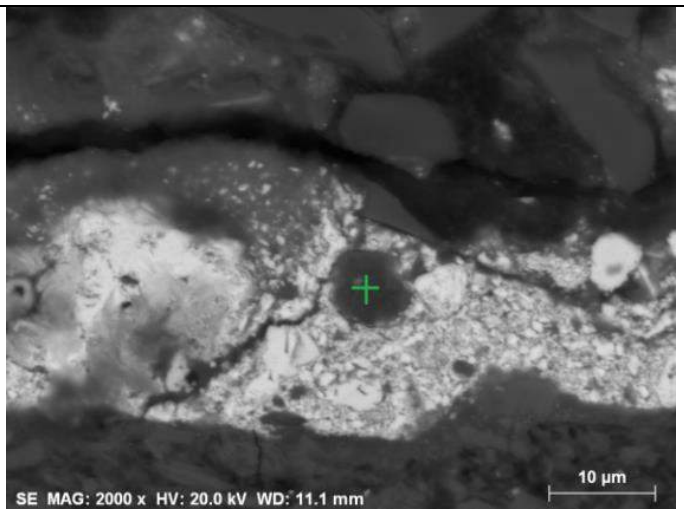


Figura 351: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (branca)

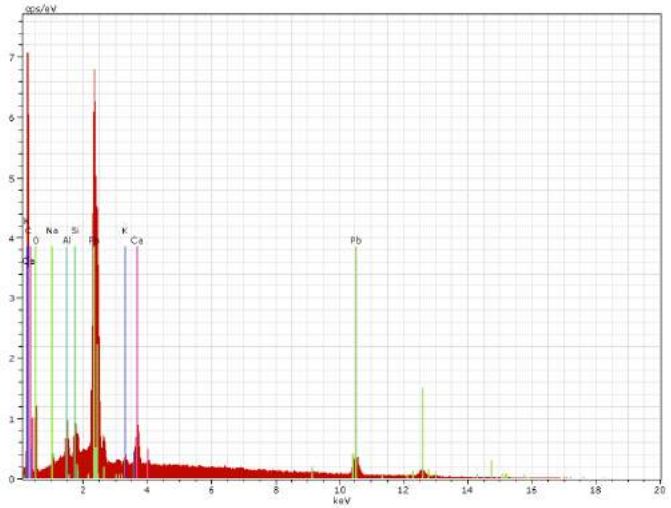


Figura 352: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico

Tabela 73: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	39.82	43.74	4.84	1.38	0.376	1.027	1.000	1.132
C	6	K-series	31.08	34.15	65.13	4.07	0.464	0.735	1.000	1.000
O	8	K-series	18.31	20.11	28.80	2.67	0.152	1.324	1.000	1.000
Ca	20	K-series	1.46	1.61	0.92	0.08	0.004	3.693	1.000	1.027
Al	13	K-series	0.29	0.32	0.27	0.04	0.001	2.893	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.04	0.04	0.04	0.00	0.000	3.800	1.000	1.016
K	19	K-series	0.02	0.02	0.01	0.00	0.000	3.936	1.000	1.023
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.004
		Total:	91.02	100.00	100.00					

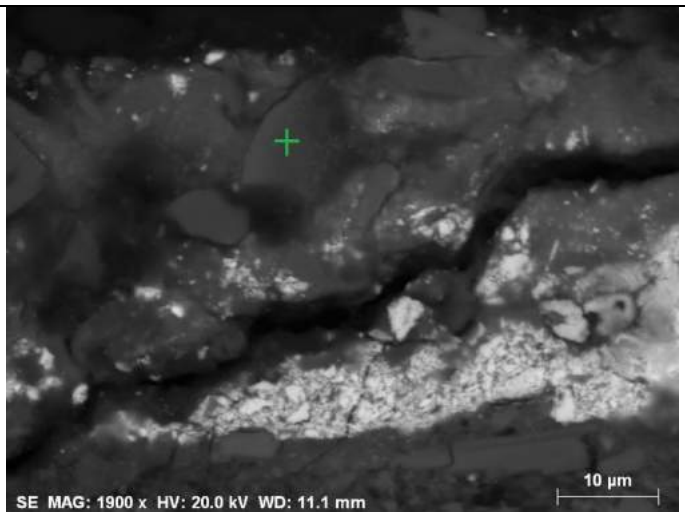


Figura 353: Análise de uma partícula azul acinzentada da camada 4 (roxa)

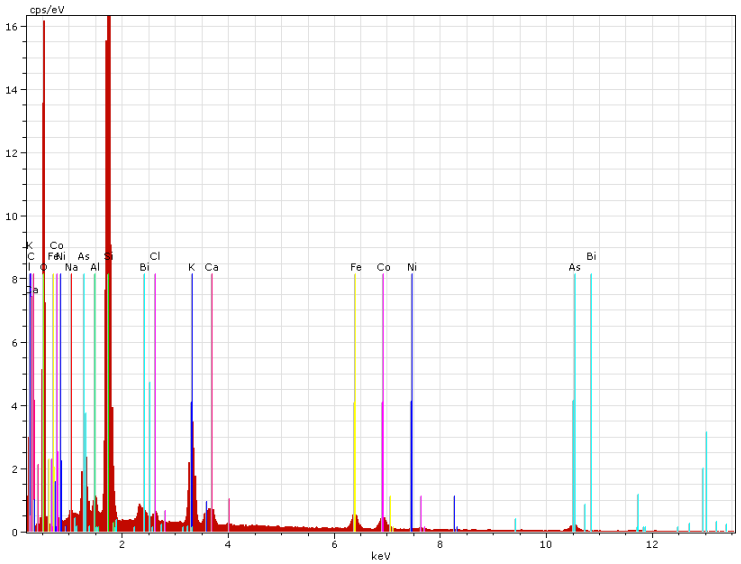


Figura 354: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 74: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	44.72	52.30	71.16	5.44	0.813	0.643	1.000	1.000
Si	14	K-series	20.25	23.68	18.36	0.89	0.133	1.773	1.000	1.004
As	33	K-series	6.14	7.18	2.09	0.28	0.054	1.141	1.000	1.162
K	19	K-series	5.44	6.36	3.54	0.20	0.031	2.025	1.000	1.017
Fe	26	K-series	2.59	3.03	1.18	0.11	0.014	1.951	1.000	1.079
Co	27	K-series	2.57	3.00	1.11	0.11	0.015	1.804	1.000	1.087
Ca	20	K-series	0.94	1.10	0.60	0.06	0.006	1.935	1.000	1.021
Al	13	K-series	0.81	0.95	0.77	0.07	0.007	1.321	1.000	1.013
Bi	83	L-series	0.78	0.92	0.10	0.12	0.013	0.622	1.000	1.141
Na	11	K-series	0.67	0.78	0.74	0.08	0.008	1.031	1.000	1.004
Cl	17	K-series	0.37	0.43	0.27	0.04	0.002	1.824	1.000	1.014
Ni	28	K-series	0.21	0.25	0.09	0.04	0.001	1.900	1.000	1.107
		Total:	85.50	100.00	100.00					

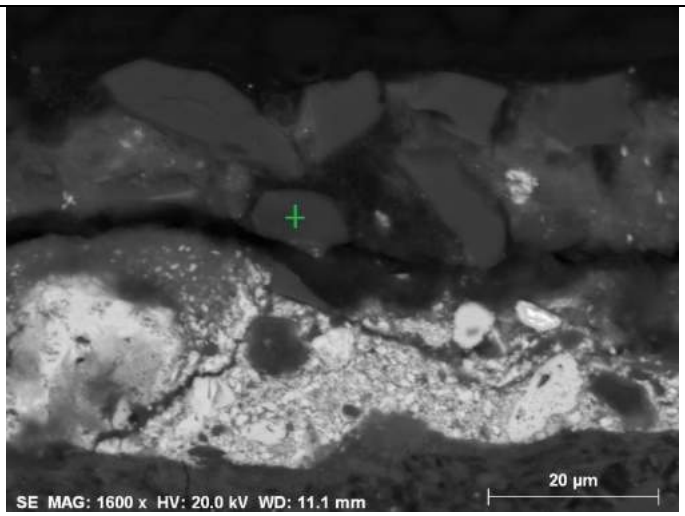


Figura 355: Análise de uma partícula translúcida da camada 4 (roxa)

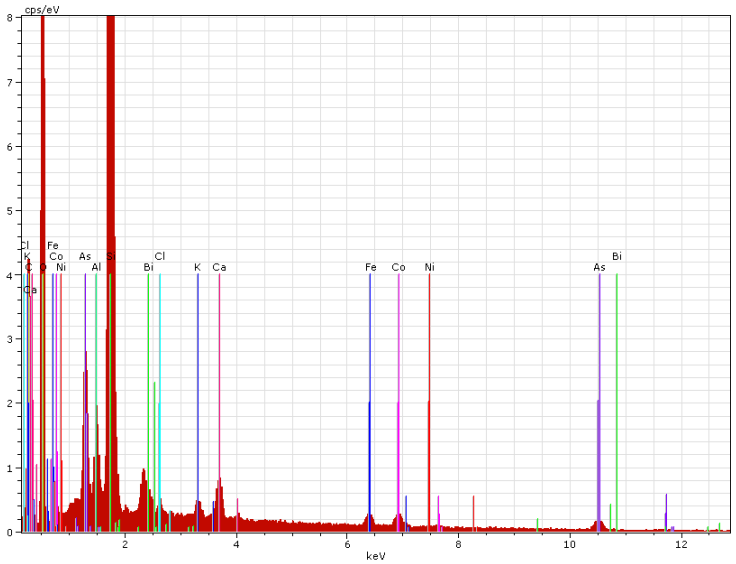


Figura 356: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 75: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	41.19	51.98	69.70	5.00	0.713	0.729	1.000	1.000
Si	14	K-series	24.45	30.85	23.57	1.07	0.159	1.930	1.000	1.003
As	33	K-series	5.65	7.13	2.04	0.26	0.049	1.235	1.000	1.181
Al	13	K-series	1.75	2.21	1.76	0.12	0.015	1.439	1.000	1.016
Co	27	K-series	1.58	1.99	0.72	0.09	0.009	1.957	1.000	1.102
Ca	20	K-series	1.40	1.77	0.95	0.07	0.008	2.103	1.000	1.020
Bi	83	L-series	1.28	1.61	0.17	0.15	0.021	0.673	1.000	1.153
Fe	26	K-series	1.16	1.46	0.56	0.07	0.006	2.117	1.000	1.089
K	19	K-series	0.44	0.55	0.30	0.04	0.002	2.202	1.000	1.018
Cl	17	K-series	0.22	0.27	0.17	0.04	0.001	1.984	1.000	1.010
Ni	28	K-series	0.13	0.17	0.06	0.04	0.001	2.060	1.000	1.127
		Total:	79.26	100.00	100.00					

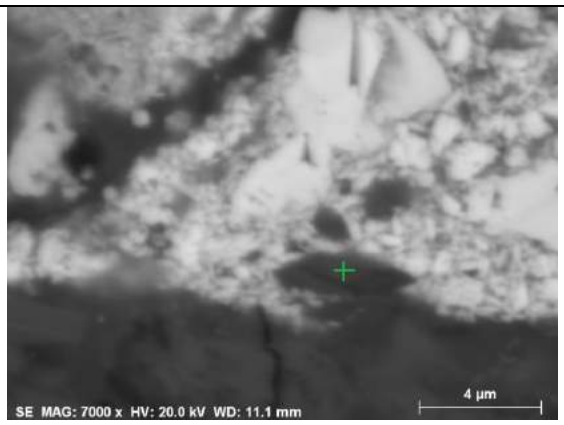


Figura 357: Análise de uma partícula escura da camada 3 (branca) – material orgânico – laca (?)

Tabela 76: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
O	8	K-series	38.03	43.29	49.65	4.70
C	6	K-series	23.43	26.67	40.75	3.25
Pb	82	L-series	14.67	16.69	1.48	0.59
Si	14	K-series	8.01	9.12	5.96	0.37
Al	13	K-series	1.55	1.76	1.20	0.10
Fe	26	K-series	1.03	1.17	0.38	0.07
Ca	20	K-series	0.70	0.80	0.37	0.05
K	19	K-series	0.25	0.29	0.13	0.04
Mn	25	K-series	0.15	0.18	0.06	0.04
P	15	K-series	0.03	0.03	0.02	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	87.86	100.00	100.00	

Tabela 77: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Roxa	Óleo; branco de chumbo; oxalatos; carboxilatos; esmalte; esmalte degradado
3	Branca	Óleo; branco de chumbo; oxalatos; carboxilatos; laca (?)
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra P20:castanho, sombra.

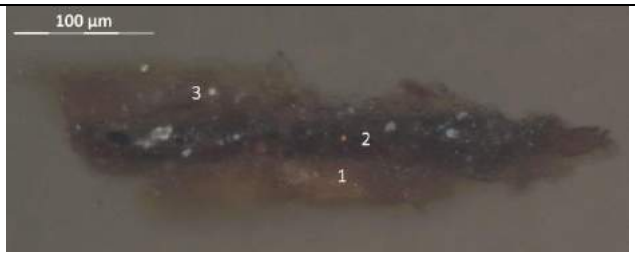


Figura 358: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (23 µm)
2 – Camada castanha escura (33 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (28 µm)

Amostra P21: castanho, luz.

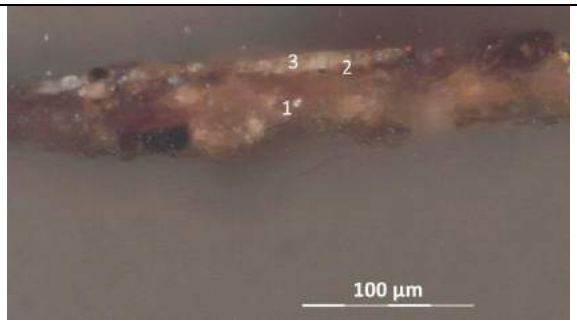


Figura 359: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege (11 µm)

2 – Camada de isolamento?

1 – Camada de preparação branca acastanhada (47 µm)

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA *INCREDULIDADE DE SÃO TOMÉ*



Figura 360: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 78: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da Amostra	Características	Métodos de análise
I1	Carnação, luz, Cristo	MO, EDXRF, SEM-EDX
I2	Amarelo, luz, manto de São Tomé	MO, EDXRF
I3	Azul, sombra, veste de São Tomé	MO, EDXRF, SEM-EDX
I4	Violeta, tom intermédio, manto apóstolo	MO, EDXRF
I5	Vermelho, sombra, manto de apóstolo	MO, EDXRF, μ-FTIR
I6	Carnação mais avermelhada, luz, figura de São Tomé	MO, EDXRF, μ-FTIR, SEM-EDX
I7	Verde, luz, manto de apóstolo	MO, EDXRF
I8	Carnação, sombra, Cristo	MO, μ-FTIR
I9	Castanho, sombra, cabelo de Cristo	MO
I10	Carnação, sombra, apóstolo	MO, SEM-EDX
I11	Azul, luz, veste de São Tomé	MO, SEM-EDX
I12	Amarelo, tom intermédio, manto de São Tomé	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
I13	Amarelo, sombra, manto de São Tomé	MO
I14	Vermelho, luz, manto de apóstolo	MO
I15	Preto, sombra, arquitetura	MO
I16	Carmim, sombra, cendal de Cristo	MO, μ-FTIR
I17	Cor-de-rosa, luz, cendal de Cristo	MO, SEM-EDX
I18	Cinzento, luz, arquitetura	MO
I19	Preto/castanho-escuro, sombra, veste apóstolo	MO

Amostra I1: carnação, luz.

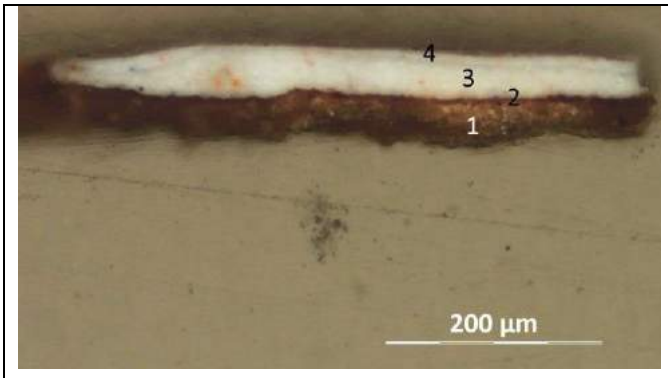


Figura 361: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (9 µm)
3 – Camada branca (27 µm)
2 – Camada de isolamento (6 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (39 µm)

Análise EDXRF:

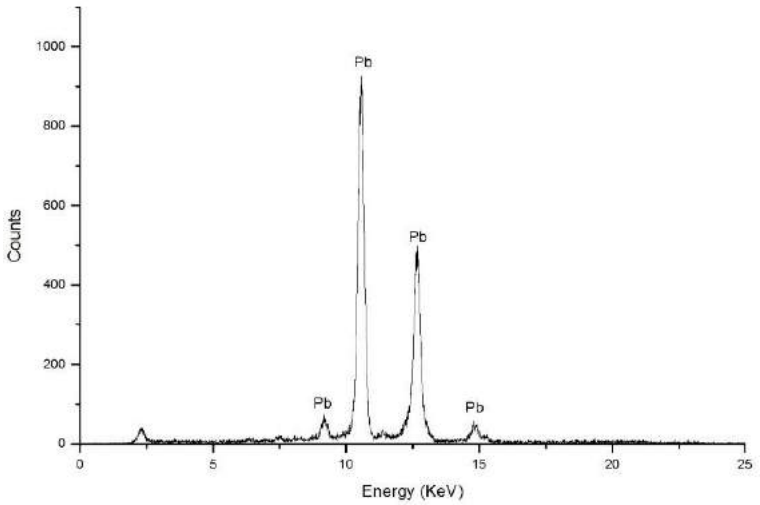


Figura 362: Espectro de EDXRF do ponto I1. Tempo de aquisição: 150 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Branco de chumbo.

Análise SEM-EDX:

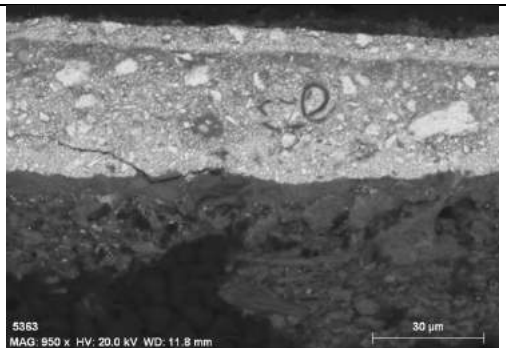


Figura 363: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 364: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

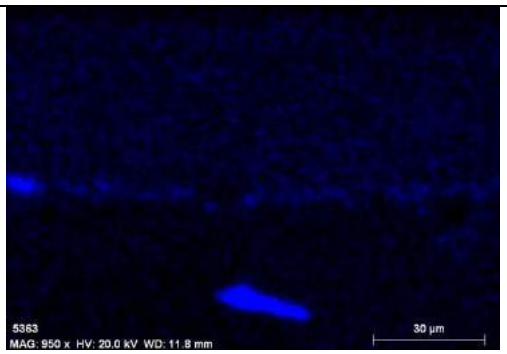


Figura 365: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

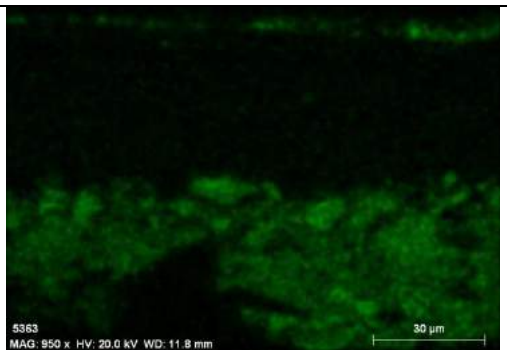


Figura 366: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

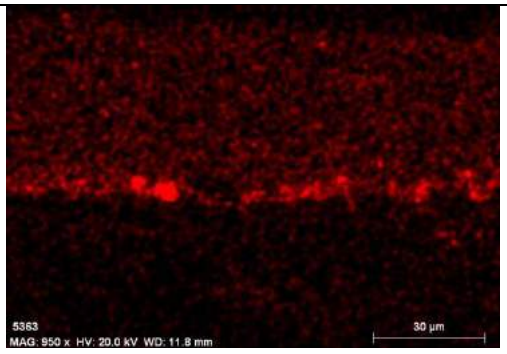


Figura 367: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

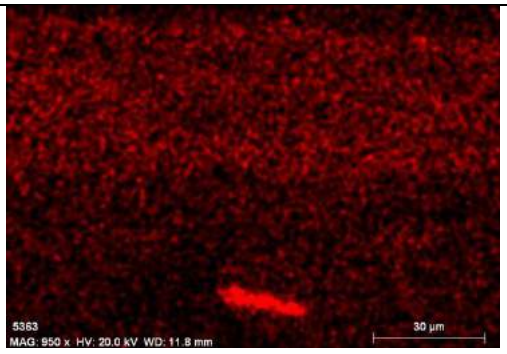


Figura 368: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

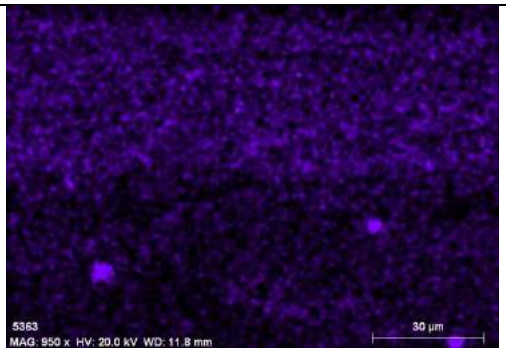


Figura 369: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

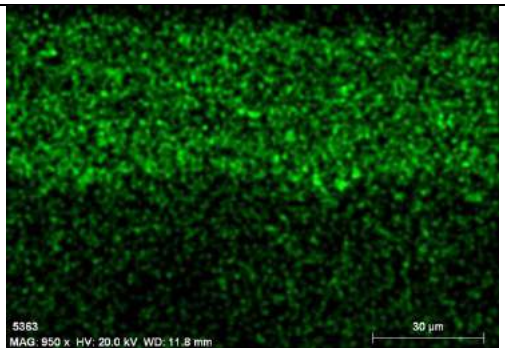


Figura 370: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

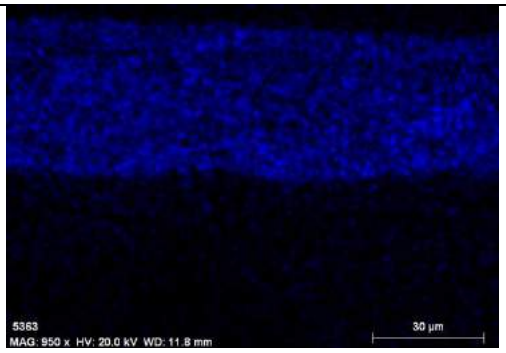


Figura 371: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

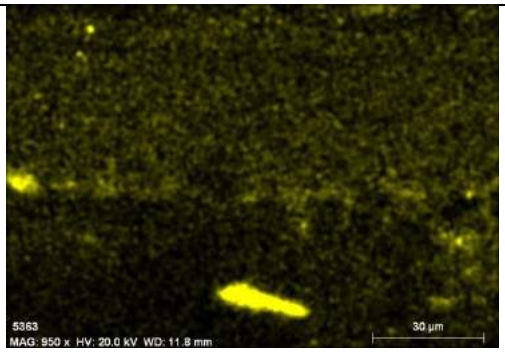


Figura 372: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

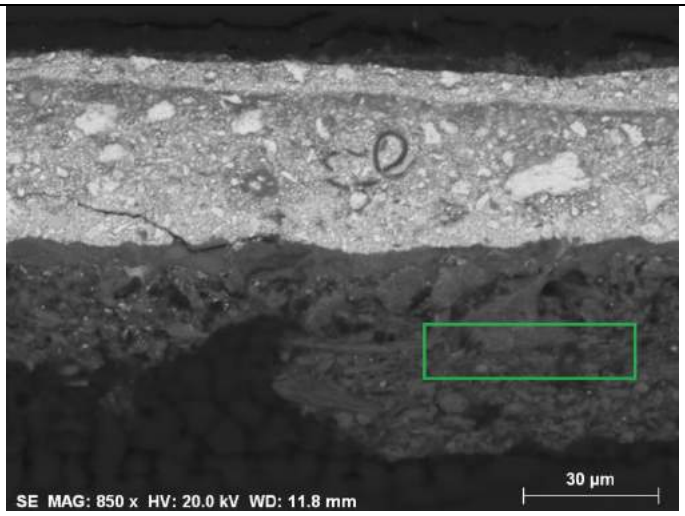


Figura 373: Análise de uma área da camada 1 (preparação)

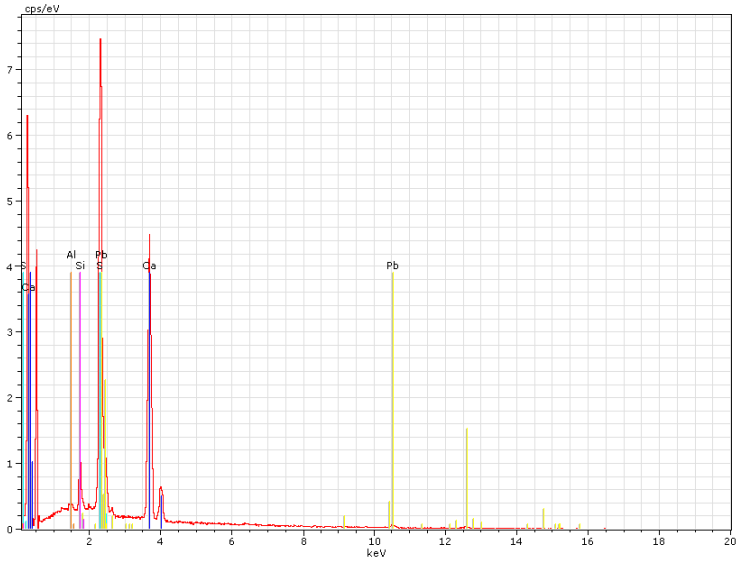


Figura 374: Espectro EDX da área referida acima – sulfato de cálcio

Tabela 79: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	24.44	48.08	49.73	0.75	0.215	2.213	1.000	1.013
S	16	K-series	16.28	32.02	41.40	0.62	0.150	2.093	1.000	1.022
Pb	82	L-series	8.19	16.11	3.22	0.43	0.204	0.704	1.000	1.121
Si	14	K-series	1.49	2.92	4.32	0.10	0.013	2.117	1.000	1.030
Al	13	K-series	0.44	0.87	1.33	0.05	0.005	1.589	1.000	1.019
		Total:	50.83	100.00	100.00					

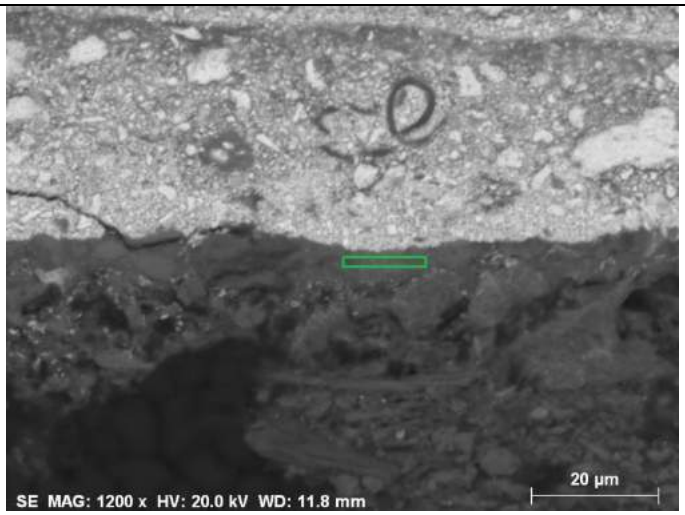


Figura 375: Análise de uma área da camada 2 (isolamento)

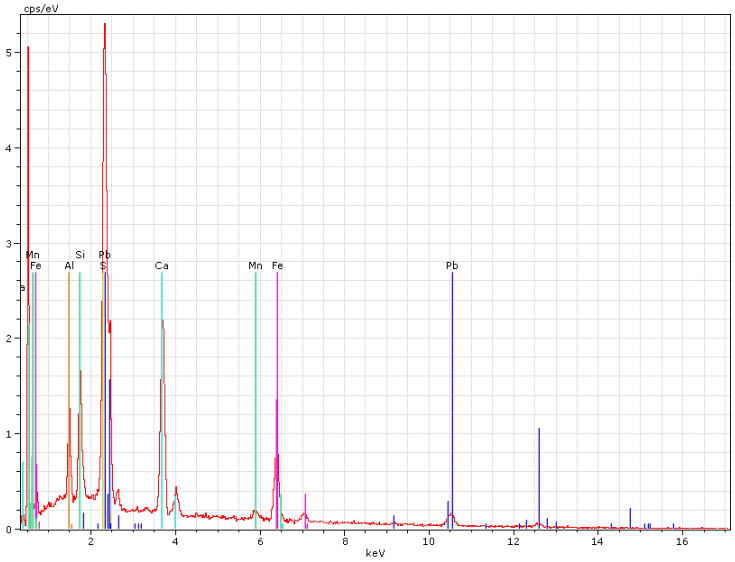


Figura 376: Espectro EDX da área referida acima – ocre castanho

Tabela 80: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	22.62	37.59	9.96	1.00	0.511	0.660	1.000	1.115
Ca	20	K-series	11.95	19.86	27.21	0.40	0.086	2.254	1.000	1.024
Fe	26	K-series	10.04	16.69	16.41	0.34	0.074	2.098	1.000	1.071
S	16	K-series	7.97	13.25	22.68	0.33	0.059	2.194	1.000	1.018
Al	13	K-series	3.59	5.97	12.15	0.22	0.035	1.706	1.000	1.013
Si	14	K-series	3.12	5.19	10.14	0.17	0.023	2.253	1.000	1.017
Mn	25	K-series	0.87	1.45	1.45	0.07	0.006	2.171	1.000	1.070
		Total:	60.18	100.00	100.00					

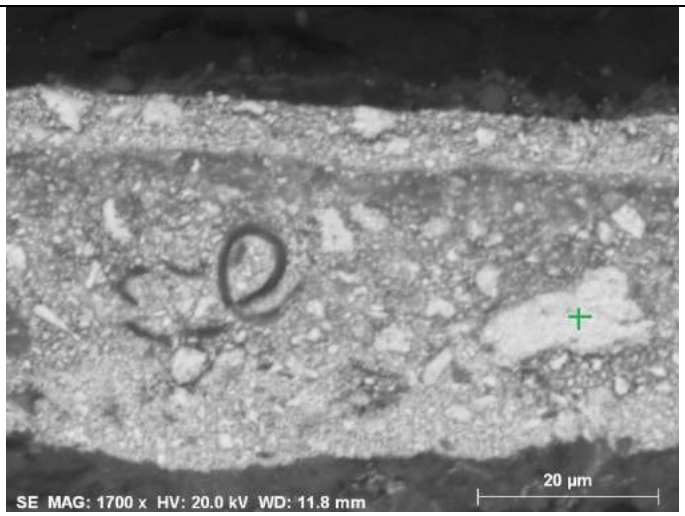


Figura 377: Análise de uma partícula branca da camada 3 (branca)

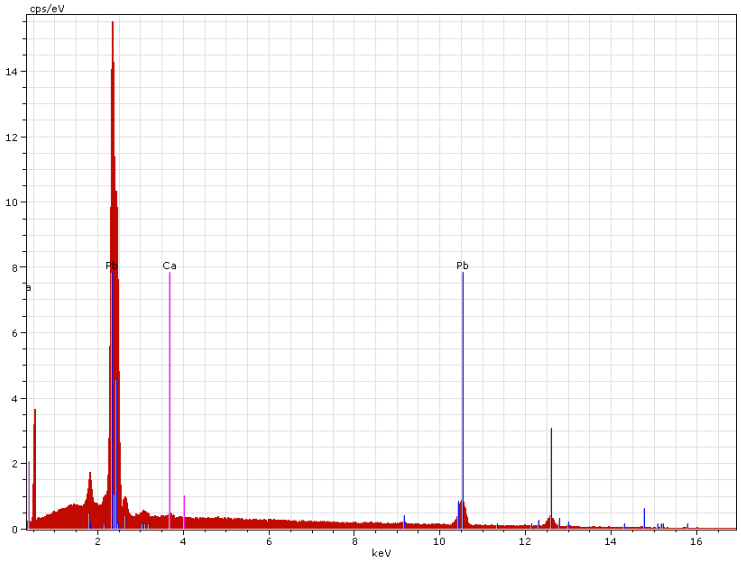


Figura 378: Espectro EDX do ponto referido acima – branco de chumbo

Tabela 81: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	70.27	99.05	95.26	2.33	0.720	1.227	1.000	1.121
Ca	20	K-series	0.68	0.95	4.74	0.06	0.002	4.761	1.000	1.027
		Total:	70.94	100.00	100.00					

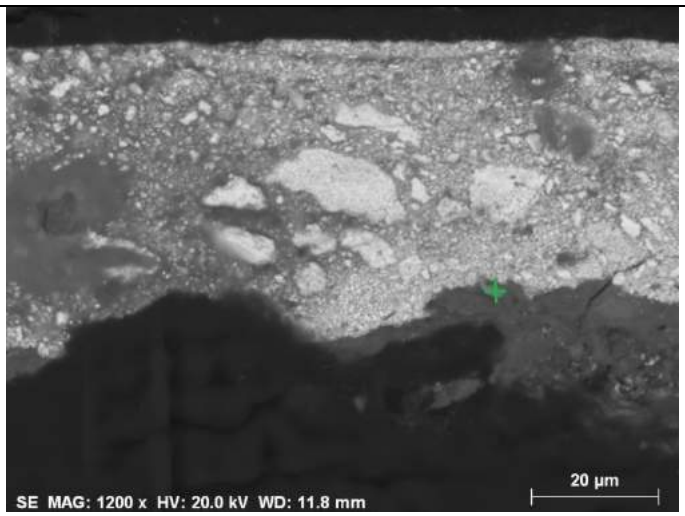


Figura 379: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

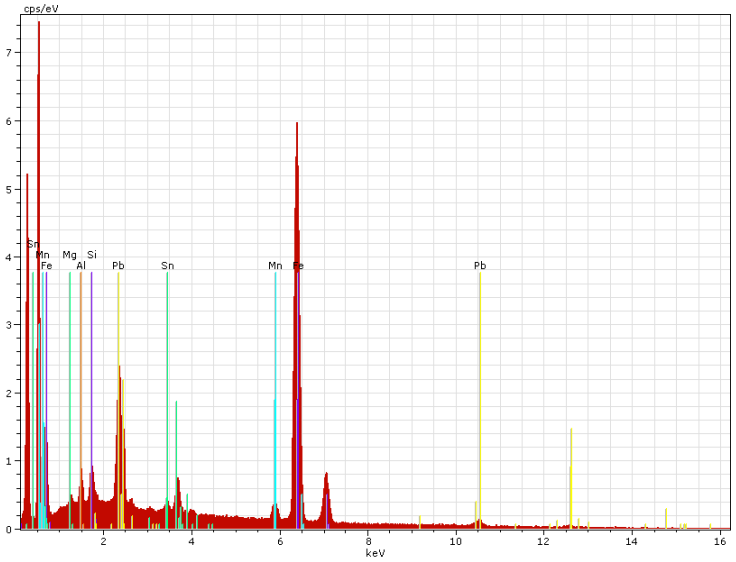


Figura 380: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 82: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	53.82	71.93	76.58	1.47	0.471	1.469	1.000	1.040
Pb	82	L-series	11.71	15.64	4.49	0.53	0.299	0.480	1.000	1.090
Sn	50	L-series	2.85	3.80	1.90	0.12	0.035	1.062	1.000	1.031
Al	13	K-series	1.99	2.66	5.86	0.13	0.024	1.108	1.000	1.006
Si	14	K-series	1.61	2.16	4.56	0.10	0.015	1.473	1.000	1.008
Mn	25	K-series	1.50	2.00	2.16	0.08	0.012	1.513	1.000	1.098
Mg	12	K-series	1.36	1.81	4.44	0.12	0.018	1.024	1.000	1.004
		Total:	74.83	100.00	100.00					

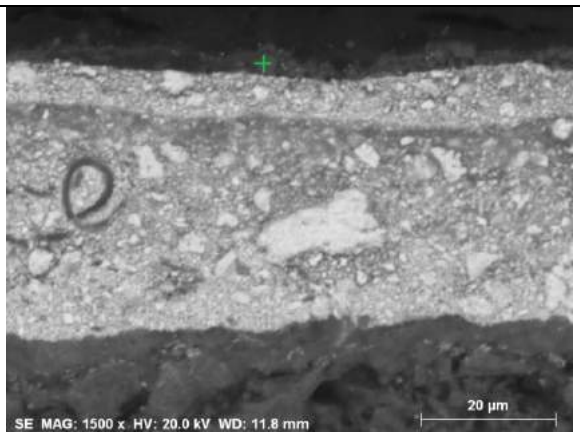


Figura 381: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

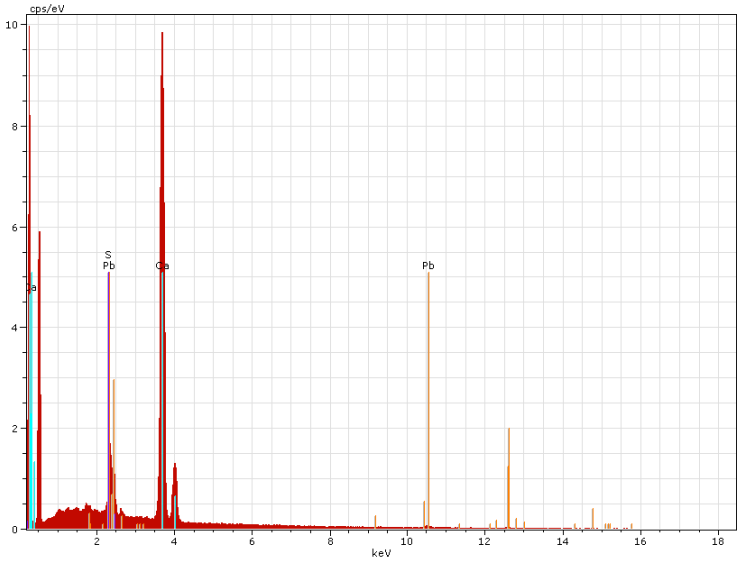


Figura 382: Espectro EDX do ponto referido acima – carbonato de cálcio

Tabela 83: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	45.02	86.51	96.36	1.35	0.413	2.073	1.000	1.011
Pb	82	L-series	6.70	12.87	2.77	0.38	0.173	0.670	1.000	1.111
S	16	K-series	0.32	0.62	0.87	0.04	0.003	1.952	1.000	1.049
		Total:	52.04	100.00	100.00					

Tabela 84: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
5	Camada identificada no mapa de EDX do cálcio	Carbonato de cálcio (resultante da deposição de poeiras)
4	Branco	Branco de chumbo
3	Branco	Branco de chumbo; mínio (provavelmente relacionado com a formação de sabões/carboxilatos metálicos)
2	Isolamento	Ocre castanho; aluminossilicatos
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra I2: amarelo, luz.

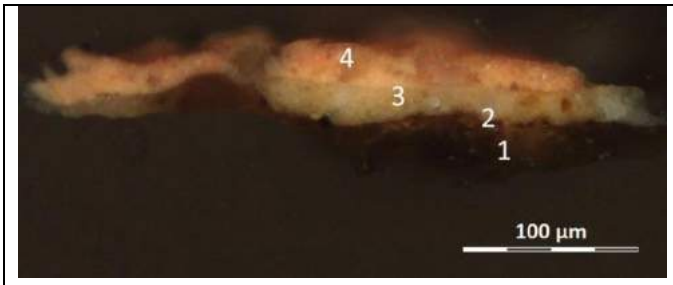


Figura 383: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada bege alaranjada (25 µm)
3 – Camada bege amarelada (16 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (36 µm)

Análise EDXRF:

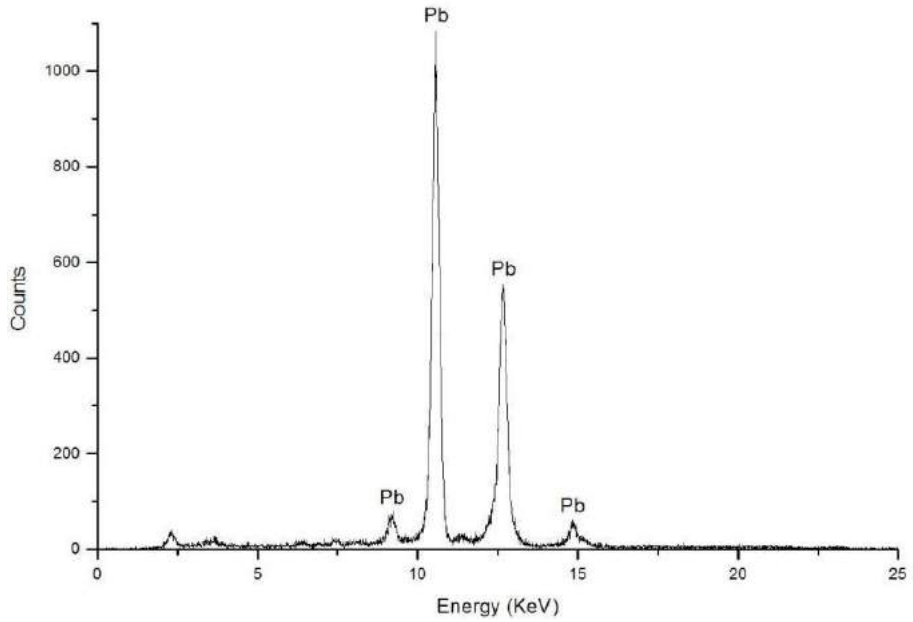


Figura 384: Espectro de EDXRF do ponto I2. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo.

Interpretação: Branco de chumbo; amarelo de chumbo ou amarelo de chumbo e estanho (apesar da não deteção de Sn).

Amostra I3: azul, sombra.



Figura 385: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada com partículas azuis (14 µm)
2 – Camada escura (castanha/preta) (33 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (39 µm)

Análise EDXRF:

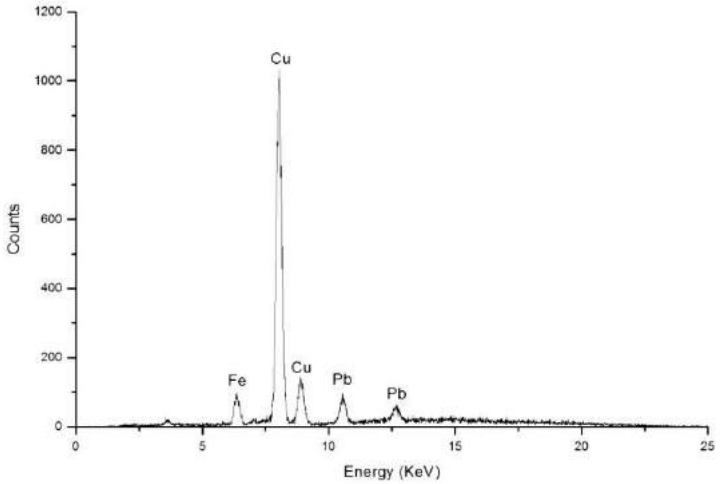


Figura 386: Espectro de EDXRF do ponto I3. Tempo de aquisição: 150 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro.
Interpretação: Pigmento azul à base de cobre (azurite); branco de chumbo e ocre.

Análise SEM-EDX:

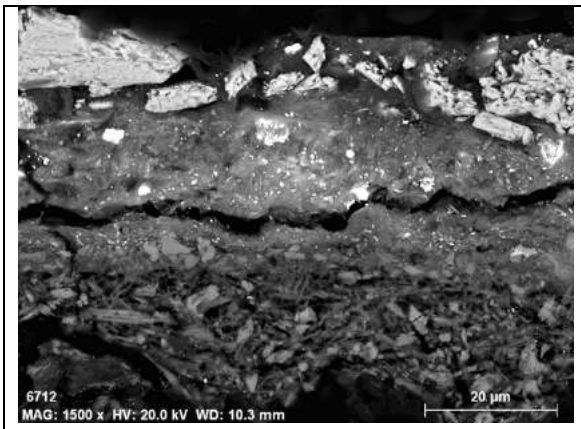


Figura 22: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

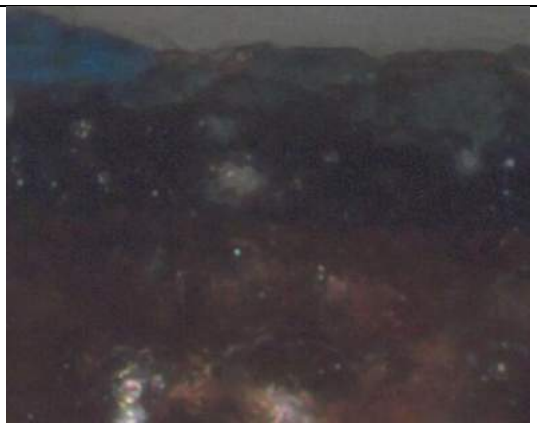


Figura 23: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

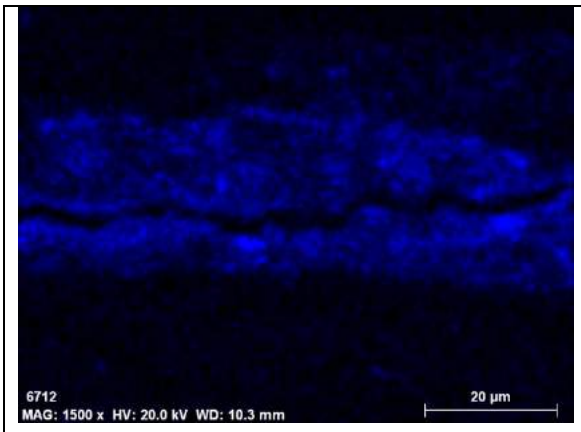


Figura 24: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

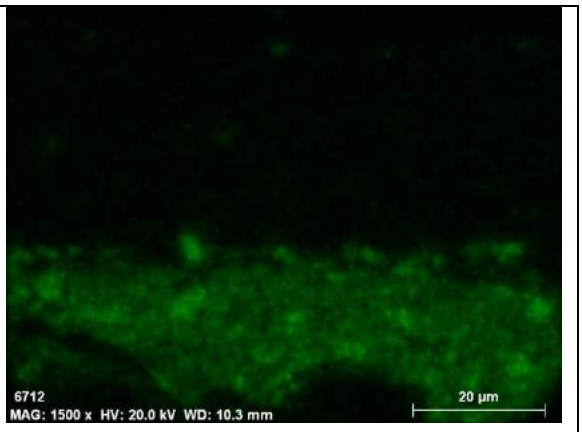


Figura 25: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

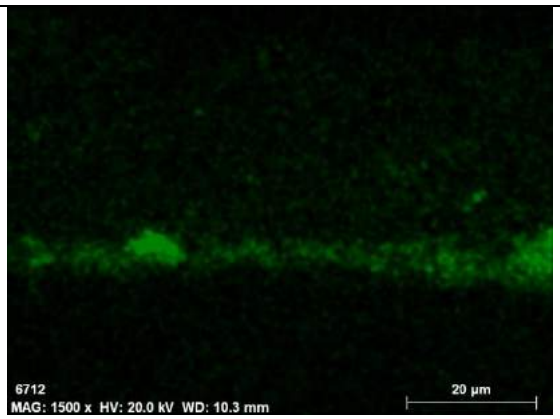


Figura 26: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

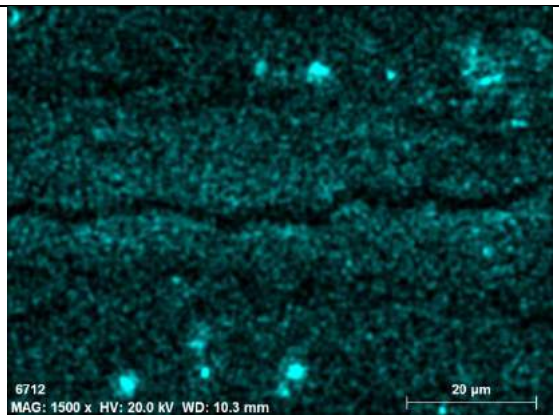


Figura 27: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

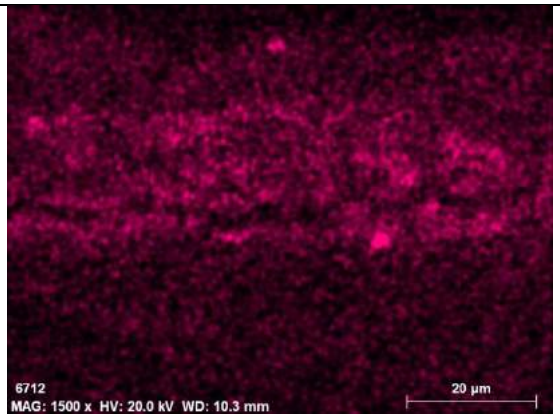


Figura 28: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

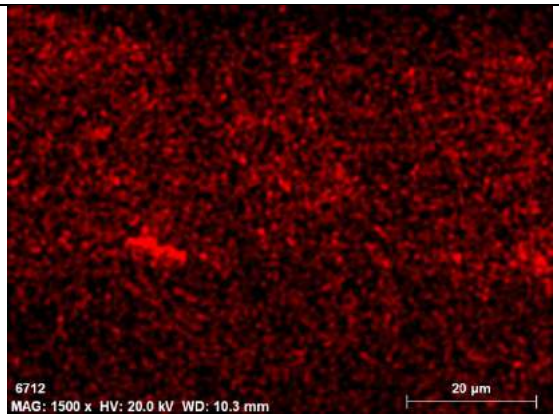


Figura 29: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

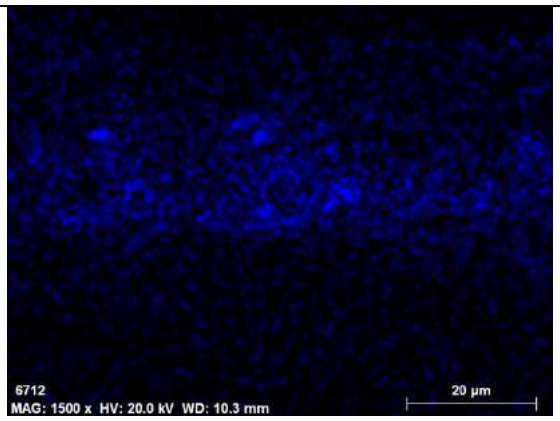


Figura 30: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

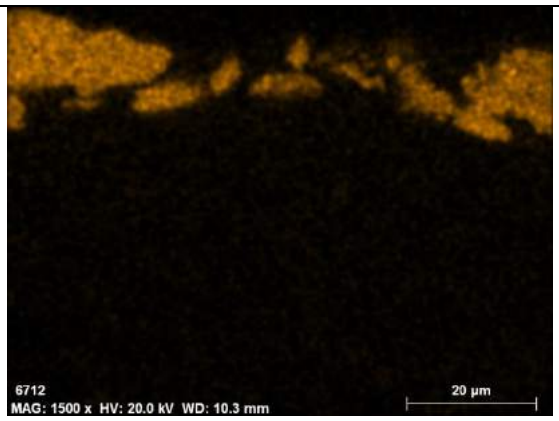


Figura 31: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

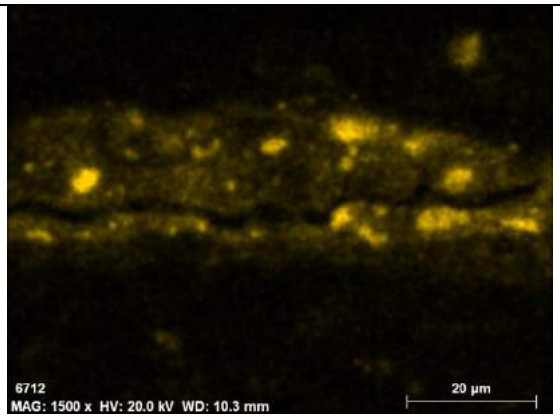


Figura 32: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

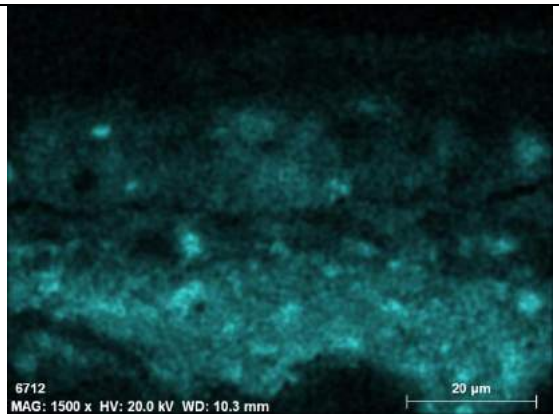


Figura 33: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[2]

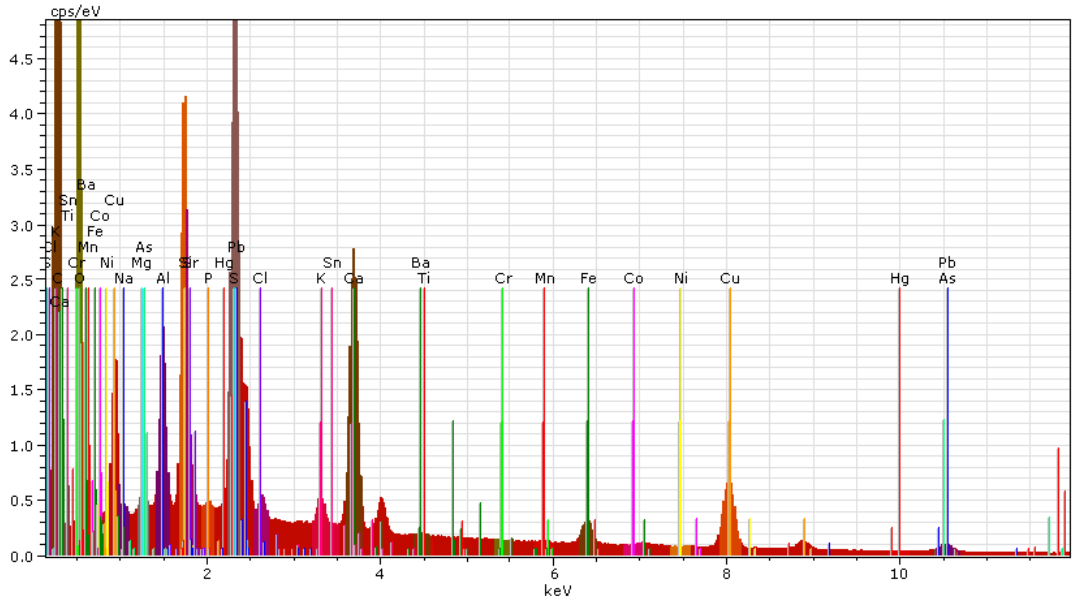


Figura 399: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[2] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

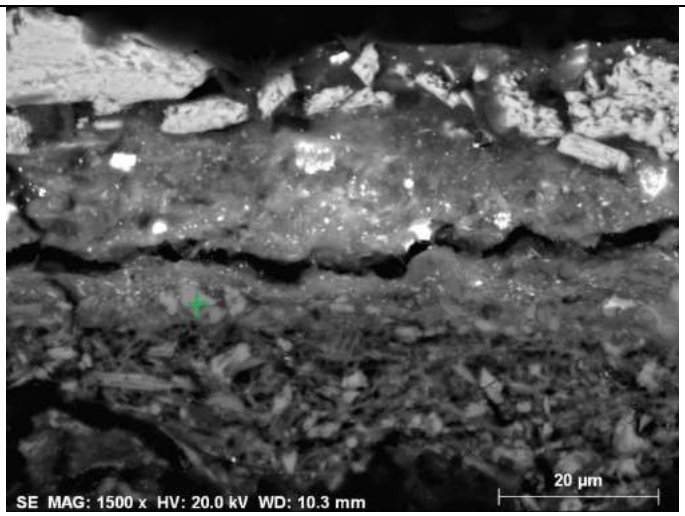


Figura 400: Análise de uma partícula da camada 2 (isolamento)

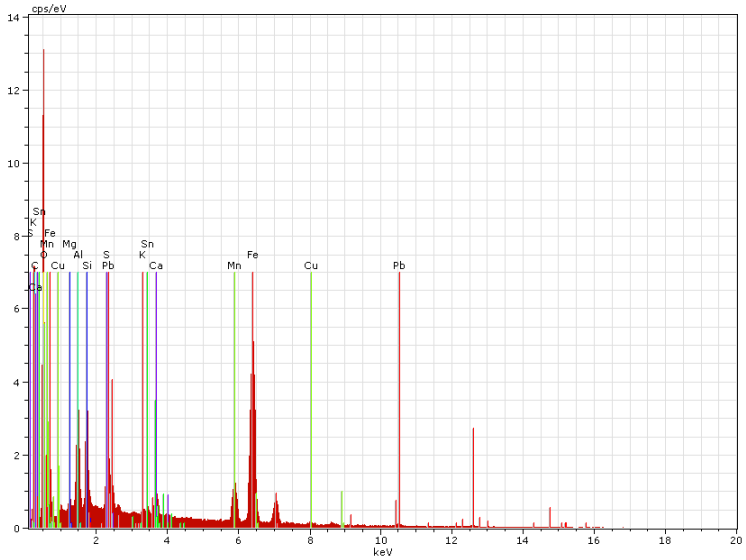


Figura 401: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 85: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	28.86	27.52	43.61	3.97	0.804	0.342	1.000	1.000
O	8	K-series	38.42	36.63	43.58	4.80	0.666	0.550	1.000	1.000
Mg	12	K-series	0.33	0.32	0.25	0.05	0.002	1.291	1.000	1.004
Al	13	K-series	2.90	2.77	1.95	0.17	0.020	1.405	1.000	1.005
Si	14	K-series	1.71	1.63	1.10	0.10	0.009	1.879	1.000	1.006
S	16	K-series	0.50	0.47	0.28	0.05	0.002	1.873	1.000	1.013
K	19	K-series	0.09	0.08	0.04	0.03	0.000	2.111	1.000	1.035
Ca	20	K-series	0.82	0.78	0.37	0.06	0.004	2.010	1.000	1.046
Mn	25	K-series	3.54	3.38	1.17	0.13	0.015	2.038	1.000	1.092
Fe	26	K-series	21.32	20.33	6.93	0.61	0.097	1.989	1.000	1.053
Cu	29	K-series	0.64	0.61	0.18	0.06	0.003	1.713	1.000	1.091
Sn	50	L-series	0.45	0.43	0.07	0.05	0.003	1.393	1.000	1.028
Pb	82	L-series	5.31	5.06	0.46	0.29	0.067	0.671	1.000	1.123
		Total:	104.89	100.00	100.00					

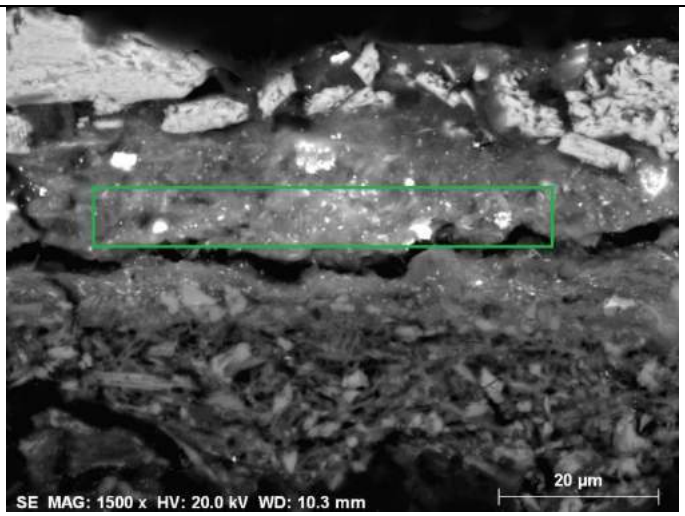


Figura 402: Análise de uma área da camada 3 (preta)

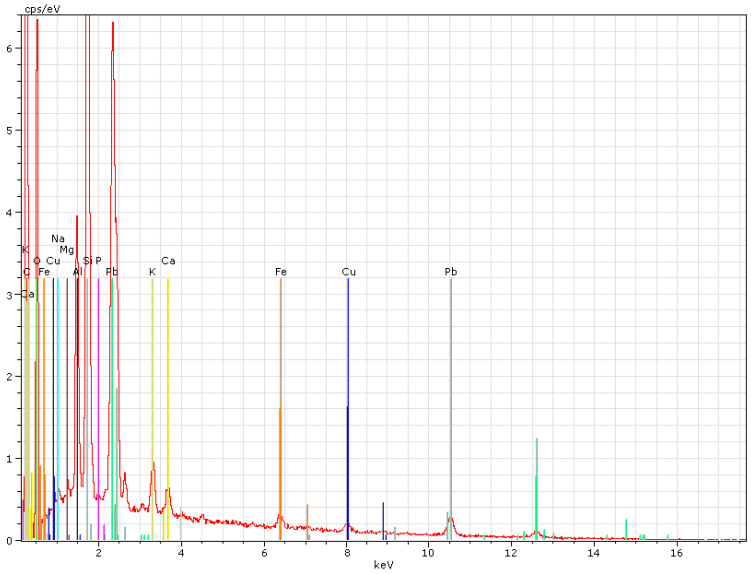


Figura 403: Espectro EDX da área referida acima – silicatos + branco de chumbo + carvão vegetal (?)

Tabela 86: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	43.33	43.58	63.67	5.49
O	8	K-series	25.98	26.13	28.66	3.47
Na	11	K-series	0.18	0.18	0.14	0.04
Mg	12	K-series	0.08	0.08	0.06	0.03
Al	13	K-series	2.26	2.28	1.48	0.14
Si	14	K-series	5.13	5.16	3.22	0.25
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
K	19	K-series	0.74	0.75	0.34	0.05
Ca	20	K-series	0.49	0.49	0.21	0.05
Fe	26	K-series	0.85	0.86	0.27	0.06
Cu	29	K-series	1.10	1.10	0.30	0.07
Pb	82	L-series	19.28	19.39	1.64	0.74
		Total:	99.43	100.00	100.00	

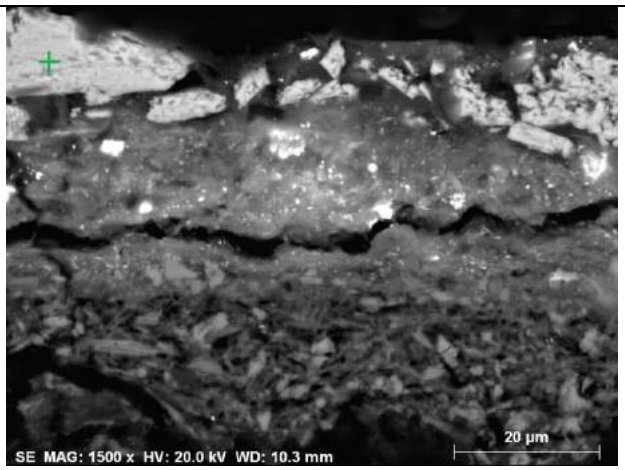


Figura 404: Análise de uma partícula azul da camada 4 (azul)

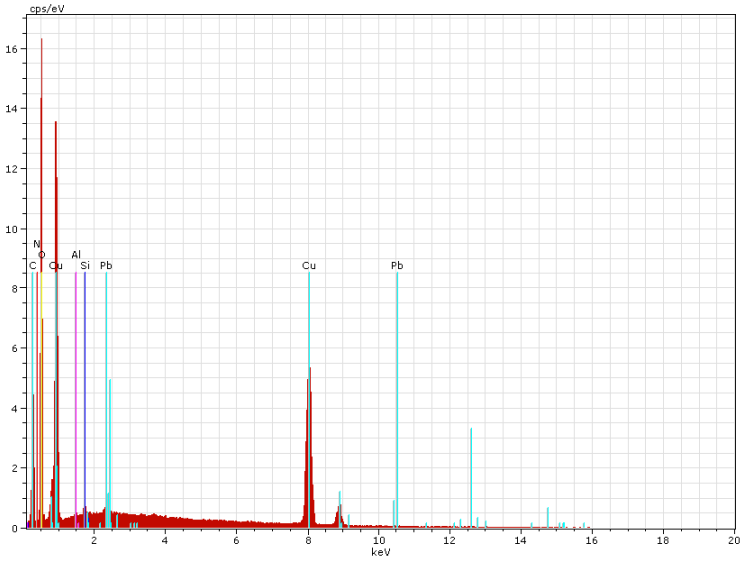


Figura 405: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 87: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	27.68	24.42	41.36	3.79
O	8	K-series	41.44	36.55	46.48	5.02
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	14	K-series	0.07	0.06	0.04	0.03
Cu	29	K-series	42.37	37.38	11.97	1.18
Pb	82	L-series	1.80	1.59	0.16	0.15
		Total:	113.36	100.00	100.00	

Tabela 88: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Azul	Azurite; branco de chumbo
3	Preta/castanha escura	Silicatos; branco de chumbo; carvão vegetal (?)
2	Isolamento	Ocre castanho
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra I4: violeta, tom intermédio.

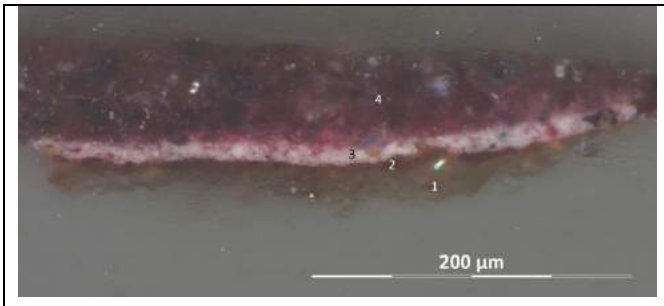


Figura 406: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada violeta (52 µm)
3 – Camada cor-de-rosa (12 µm)
2 – Camada de isolamento (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise EDXRF:

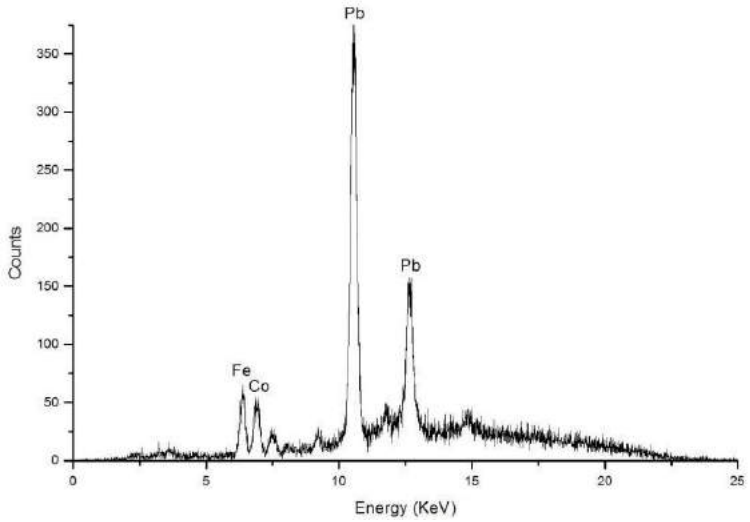


Figura 407: Espectro de EDXRF do ponto I4. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobalto.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre; pigmento de cobalto (esmalte?).

Amostra I5: vermelho, sombra.

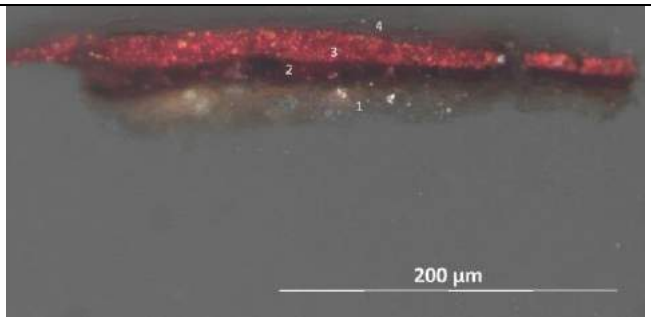


Figura 408: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada translúcida (8 µm)
3 – Camada vermelha (16 µm)
2 – Camada vermelha acastanhada (14 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise EDXRF:

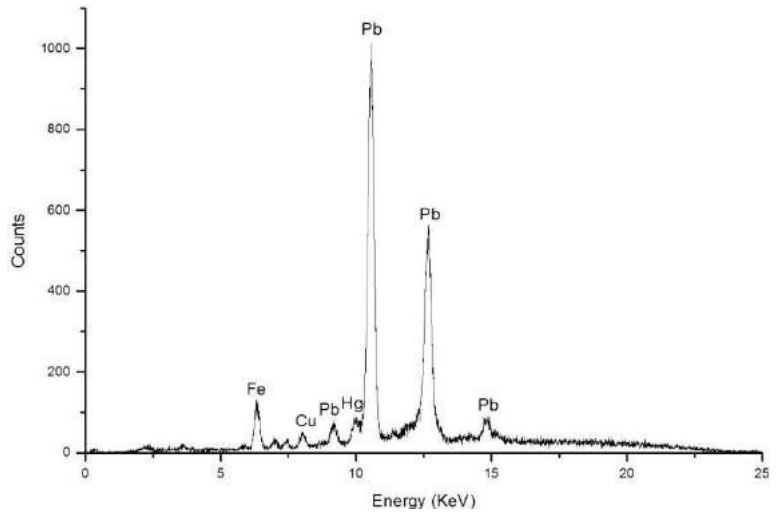


Figura 409: Espectro de EDXRF do ponto I5. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Mercúrio, Cobre.

Interpretação: Branco de chumbo; ocre; vermelhão e pigmento de cobre.

Análise μ-FTIR:

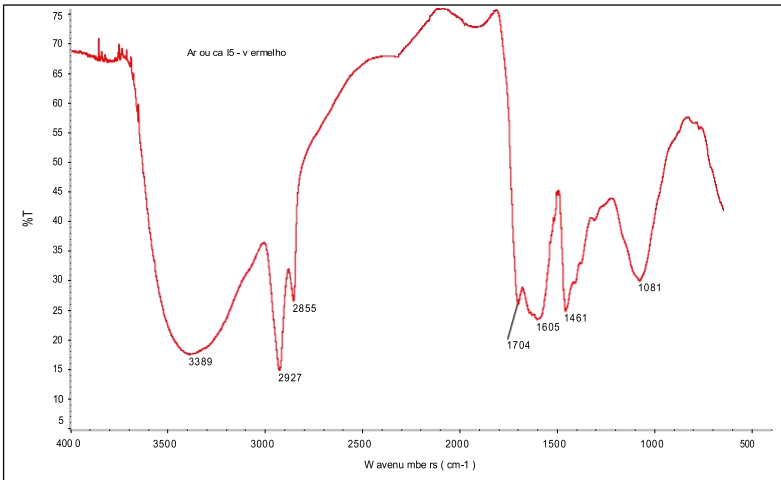


Figura 410: Espectro de IV da camada 3 (vermelha)

Materiais identificados:

- Óleo
- Corante?

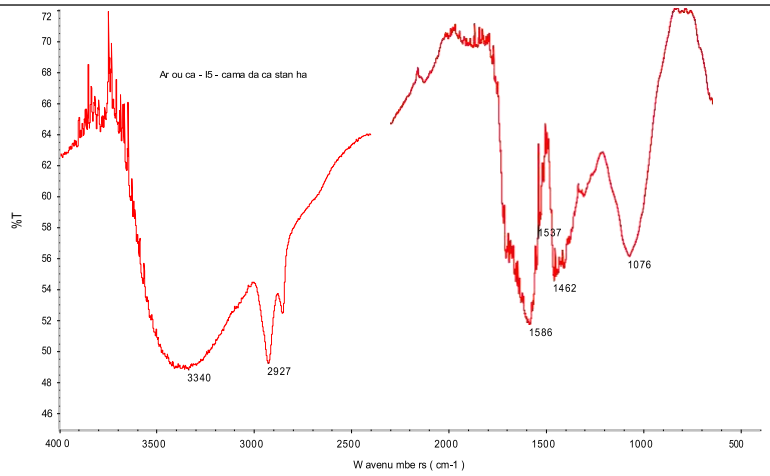


Figura 411: Espectro de IV da camada 2 (vermelha acastanhada)

Materiais identificados:

Espectro idêntico ao da figura anterior, mas com menor qualidade.

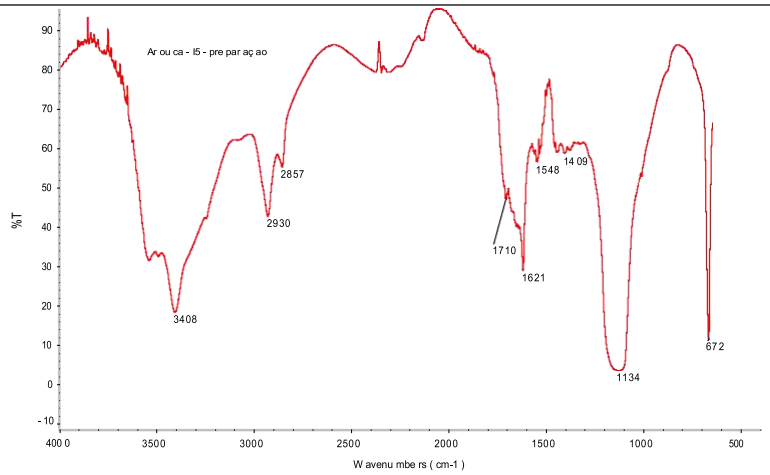


Figura 412: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Óleo

Amostra l6: carnação, luz.

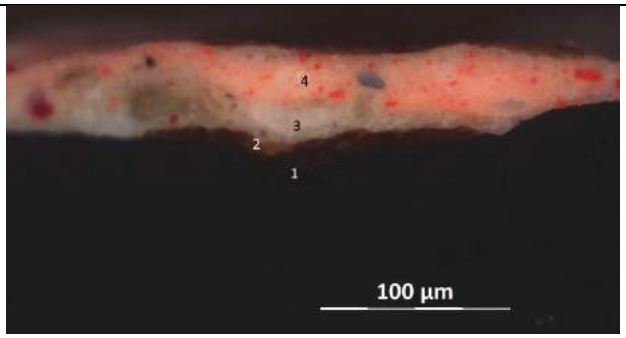


Figura 413: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa alaranjada (25 µm)
3 – Camada branca (20 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise EDXRF:

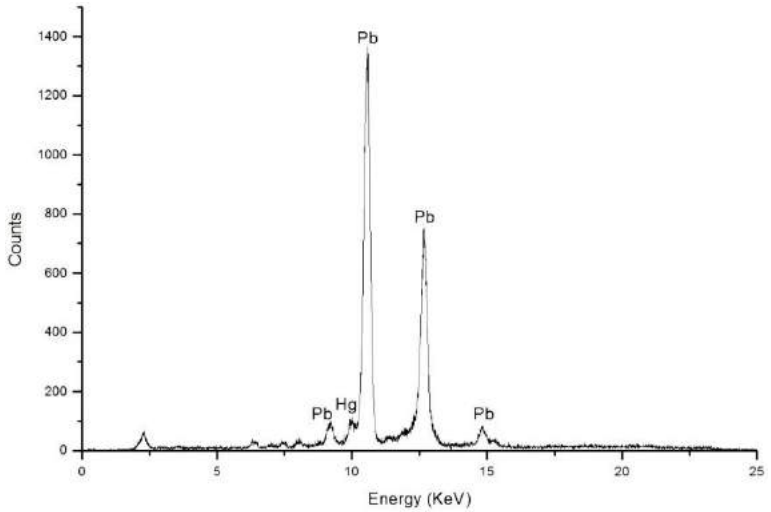


Figura 414: Espectro de EDXRF do ponto I6. Tempo de aquisição: 150 s.

Elementos detetados: Chumbo, Mercúrio.

Interpretação: Branco de chumbo; vermelhão.

Análise μ-FTIR:

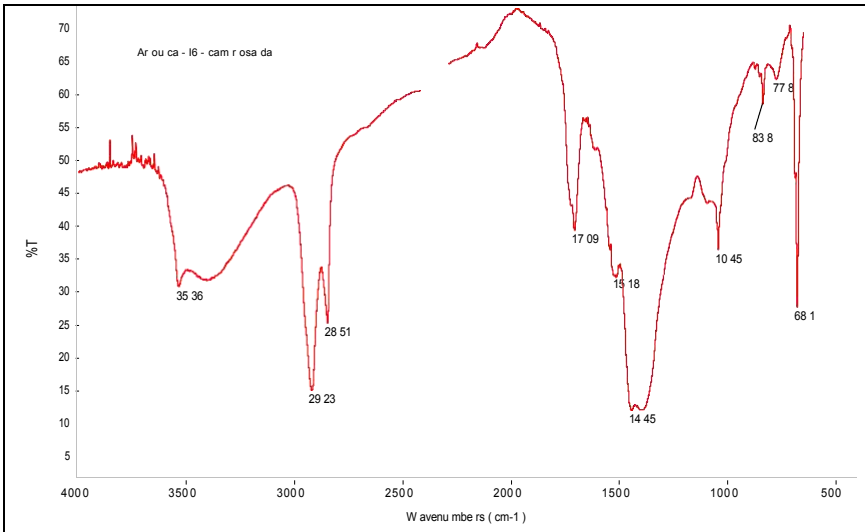


Figura 415: Espectro de IV da camada 4 (cor-de-rosa alaranjada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo

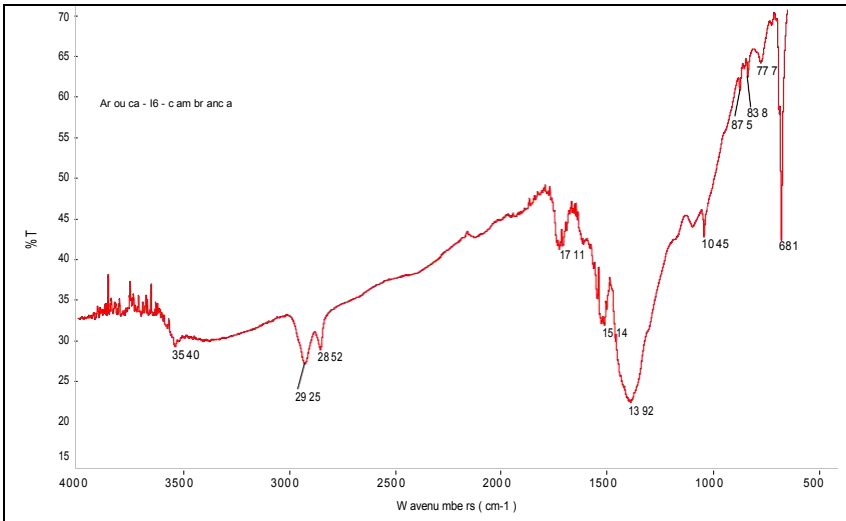


Figura 416: Espectro de IV da camada 3 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos
- Carbonato de cálcio (vestígios)

Análise SEM-EDX:

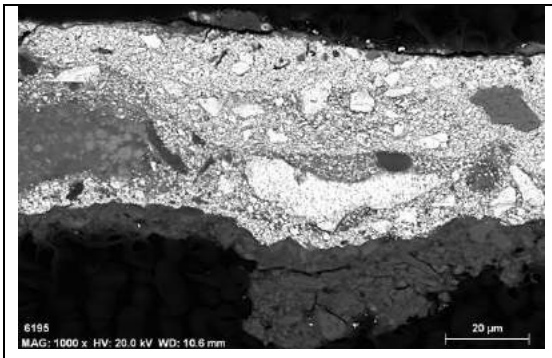


Figura 417: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

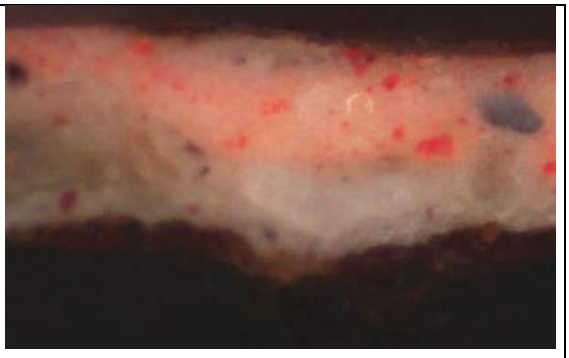


Figura 418: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

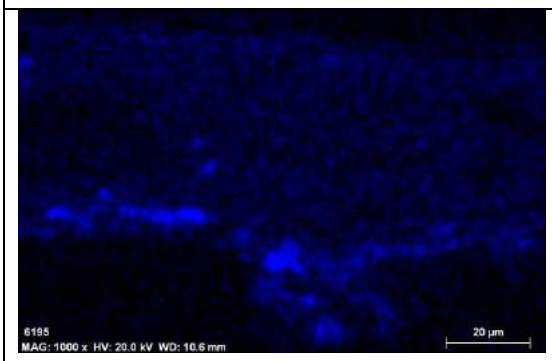


Figura 419: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

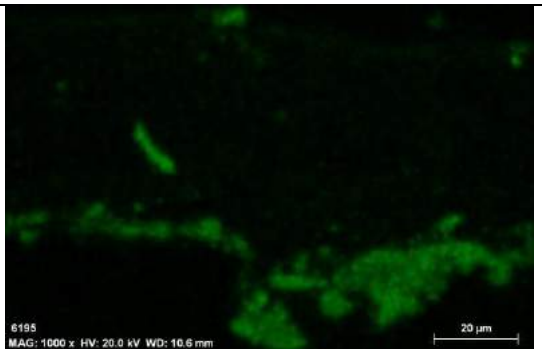


Figura 420: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

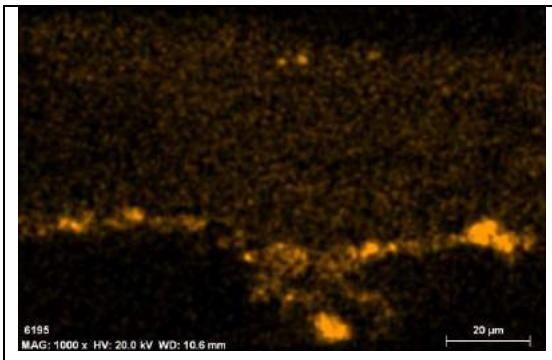


Figura 421: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

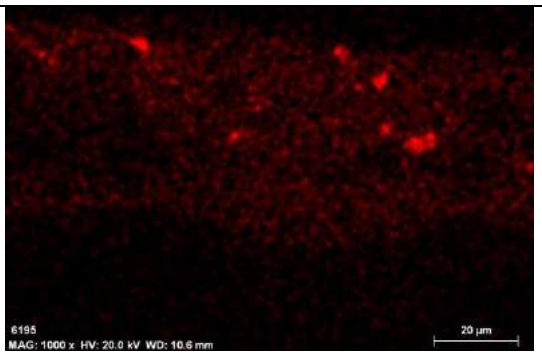


Figura 422: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

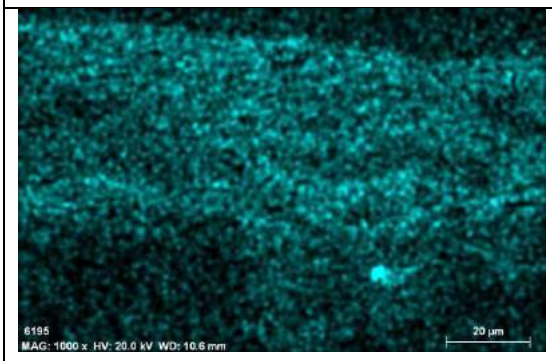


Figura 423: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

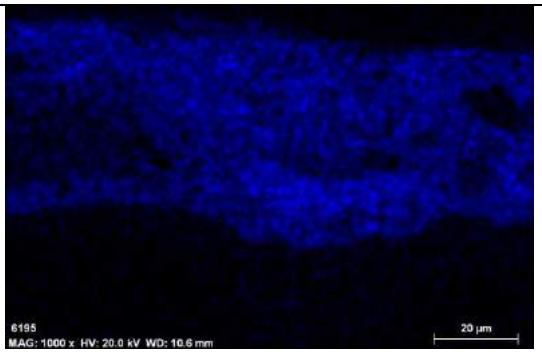


Figura 424: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

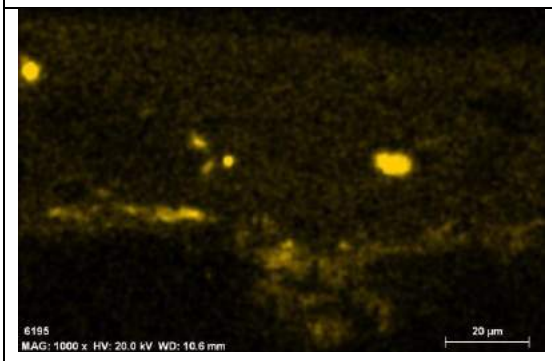


Figura 425: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

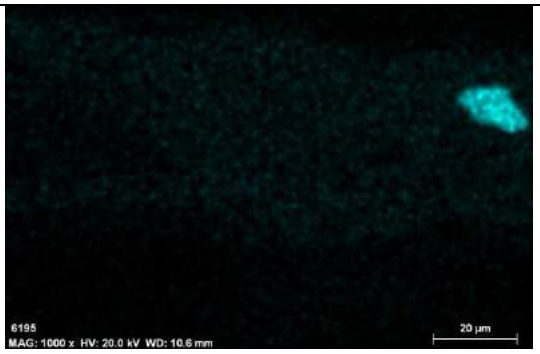


Figura 426: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

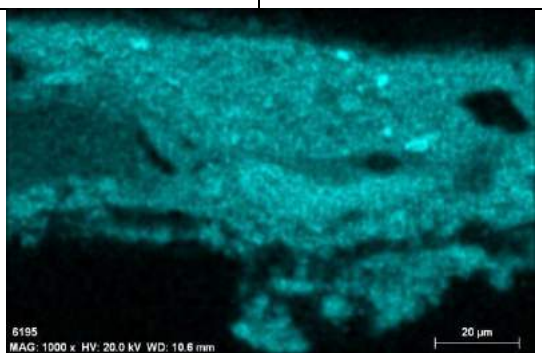


Figura 427: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[7]

[7] *Ibidem*.

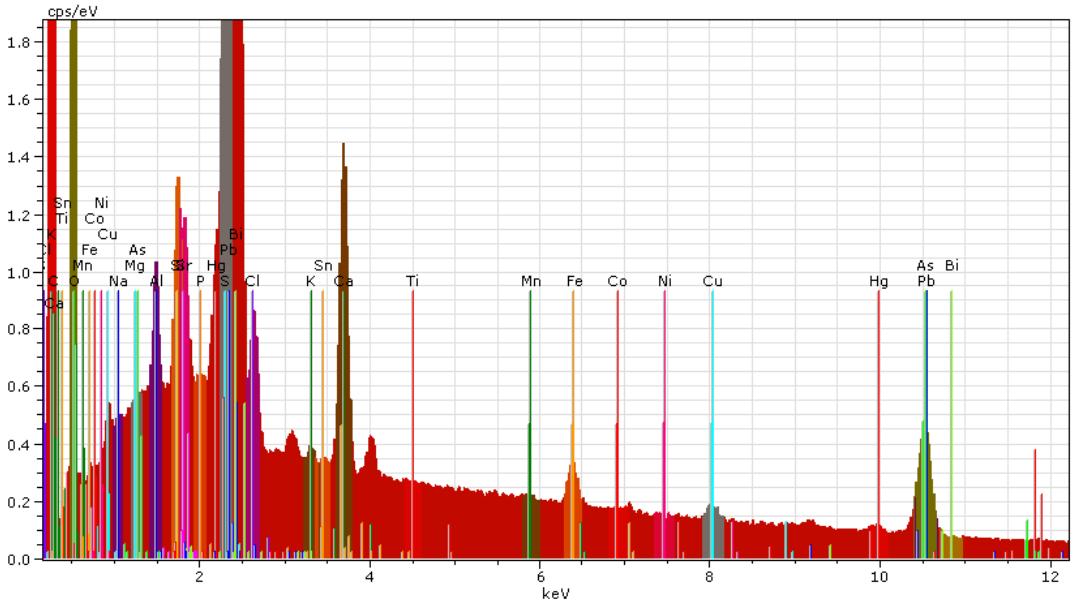


Figura 428: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

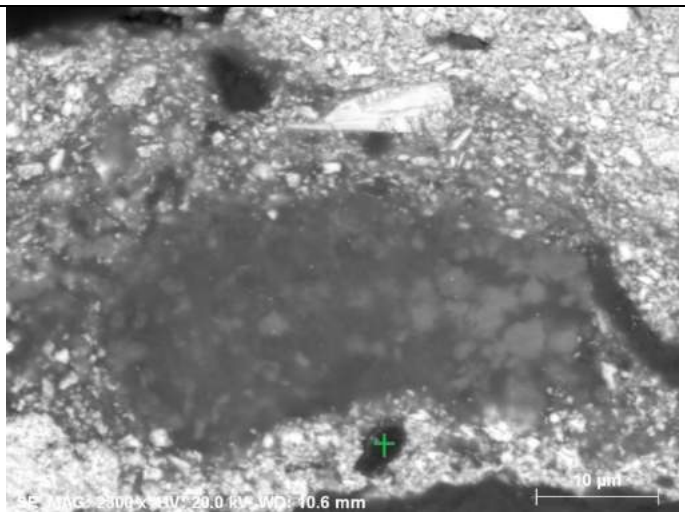


Figura 429: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (branca)

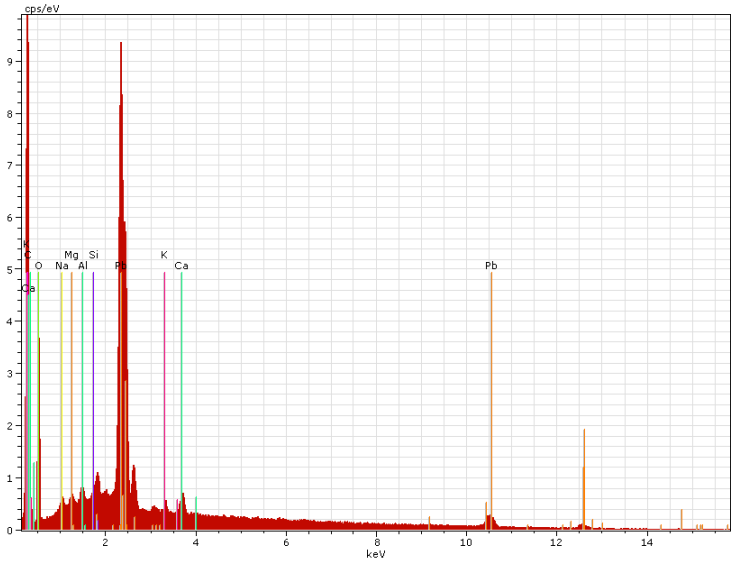


Figura 430: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico – laca (?)

Tabela 89: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	31.41	43.76	67.73	3.99	0.480	0.912	1.000	1.000
Pb	82	L-series	21.63	30.14	2.70	0.81	0.178	1.485	1.000	1.141
O	8	K-series	17.84	24.86	28.88	2.55	0.146	1.702	1.000	1.000
Ca	20	K-series	0.57	0.80	0.37	0.05	0.002	5.170	1.000	1.028
Na	11	K-series	0.17	0.24	0.20	0.04	0.001	3.206	1.000	1.003
K	19	K-series	0.08	0.12	0.05	0.03	0.000	5.493	1.000	1.023
Al	13	K-series	0.05	0.08	0.05	0.03	0.000	3.954	1.000	1.009
Mg	12	K-series	0.01	0.01	0.01	0.00	0.000	3.687	1.000	1.006
Si	14	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	3.183	1.000	1.013
		Total:	71.77	100.00	100.00					

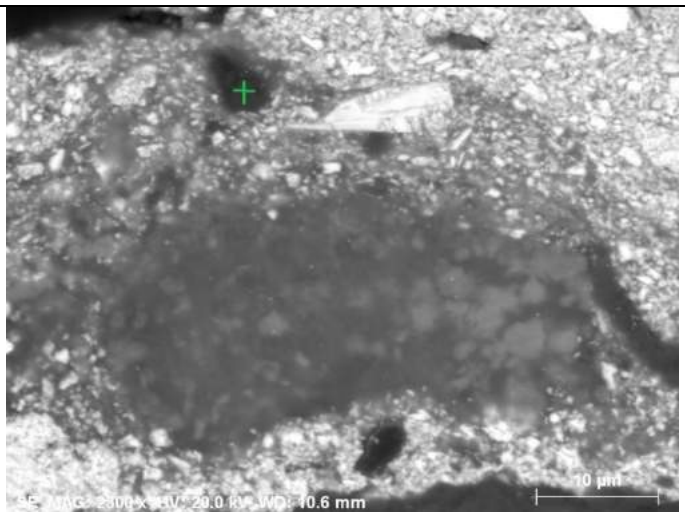


Figura 431: Análise de uma partícula escura da camada 3 (branca)

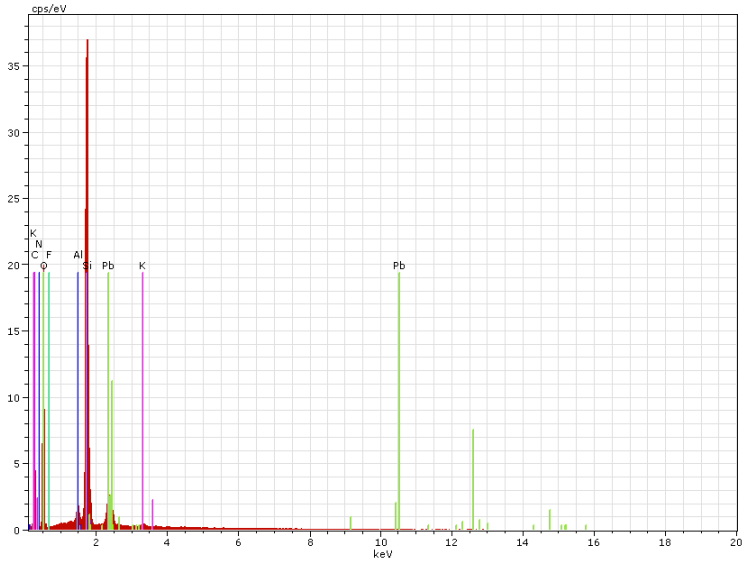


Figura 432: Espectro EDX do ponto referido acima – silicato (quartzo)

Tabela 90: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	46.99	47.68	50.62	5.68	0.592	0.805	1.000	1.000
C	6	K-series	24.84	25.20	35.64	3.60	0.480	0.525	1.000	1.000
Si	14	K-series	20.49	20.79	12.58	0.90	0.100	2.062	1.000	1.004
Pb	82	L-series	5.01	5.09	0.42	0.28	0.055	0.752	1.000	1.231
Al	13	K-series	1.04	1.05	0.66	0.08	0.007	1.539	1.000	1.015
K	19	K-series	0.18	0.19	0.08	0.04	0.001	2.332	1.000	1.017
		Total:	98.56	100.00	100.00					

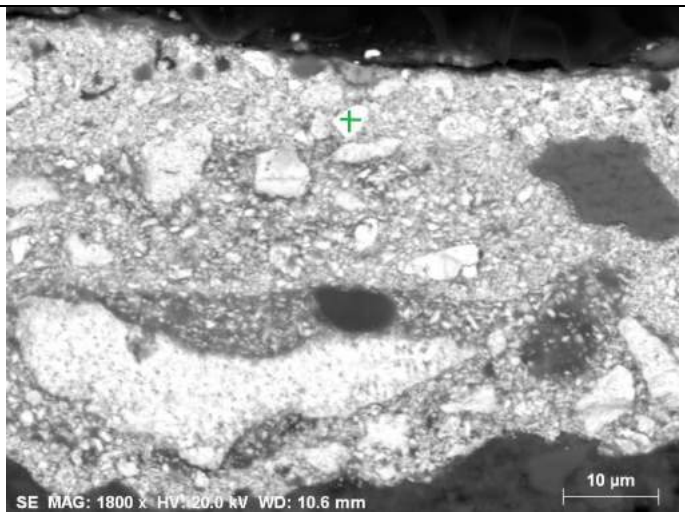


Figura 433: Análise de uma partícula vermelha da camada 4 (cor-de-rosa)

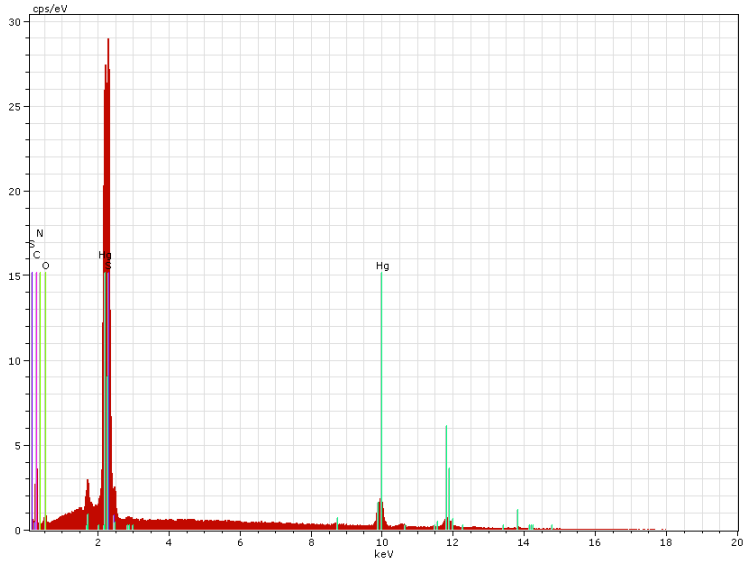


Figura 434: Espectro EDX do ponto referido acima – vermelhão

Tabela 91: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Hg	80	L-series	70.04	79.77	33.74	2.22	0.933	0.769	1.000	1.111
S	16	K-series	13.55	15.43	40.83	0.52	0.063	2.431	1.000	1.012
O	8	K-series	4.21	4.80	25.44	0.88	0.030	1.613	1.000	1.000
		Total:	87.80	100.00	100.00					

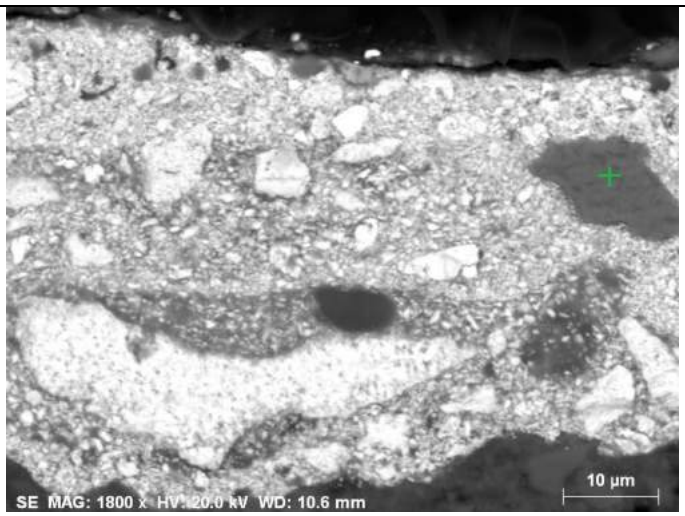


Figura 435: Análise de uma partícula azul da camada 4 (cor-de-rosa)

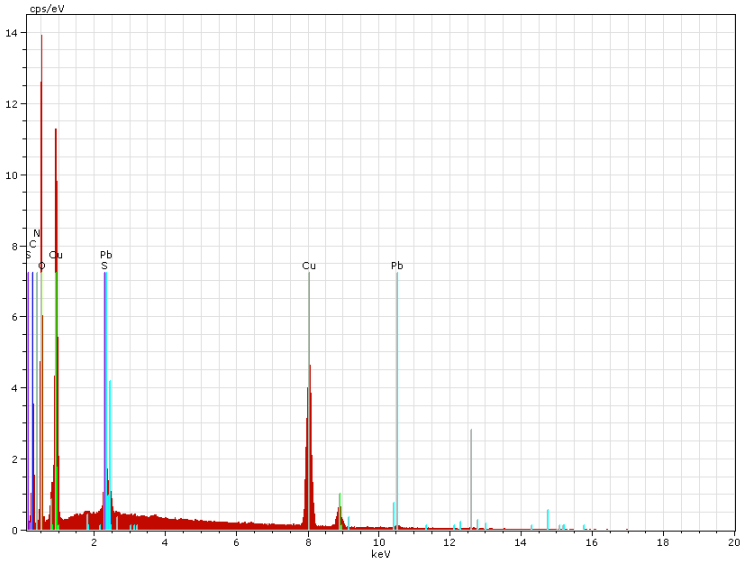


Figura 436: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 92: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	41.63	36.03	48.23	5.07	0.731	0.493	1.000	1.000
Cu	29	K-series	41.19	35.65	12.02	1.15	0.223	1.489	1.000	1.073
C	6	K-series	25.15	21.77	38.81	3.52	0.659	0.330	1.000	1.000
Pb	82	L-series	7.03	6.08	0.63	0.34	0.096	0.580	1.000	1.093
S	16	K-series	0.53	0.46	0.31	0.05	0.003	1.655	1.000	1.011
		Total:	115.53	100.00	100.00					

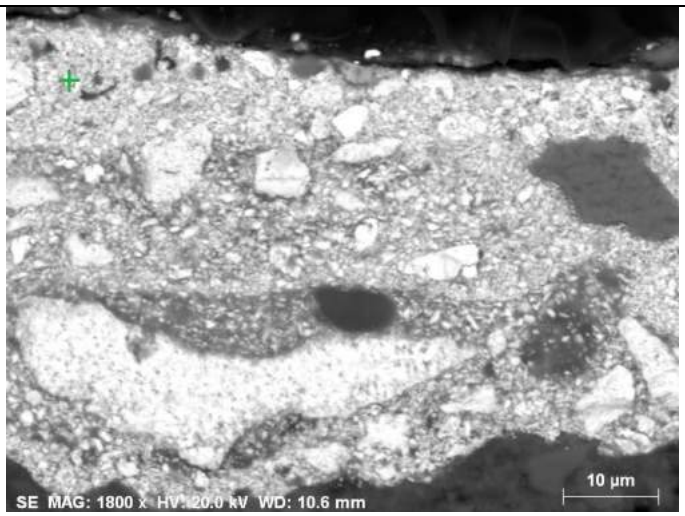


Figura 437: Análise de uma partícula clara da camada 4 (cor-de-rosa)

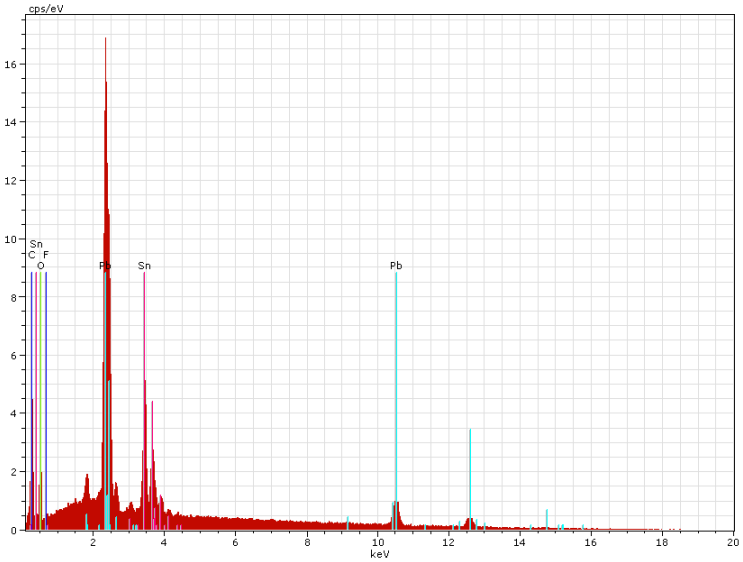


Figura 438: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 93: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	60.63	61.69	18.66	2.03	0.791	0.690	1.000	1.131
Sn	50	L-series	19.93	20.28	10.71	0.63	0.112	1.780	1.000	1.018
O	8	K-series	17.72	18.03	70.63	2.74	0.192	0.937	1.000	1.000
		Total:	98.29	100.00	100.00					

Tabela 94: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Cor-de-rosa	Óleo; branco de chumbo; azurite; vermelhão; amarelo de chumbo e estanho
3	Branca	Óleo; branco de chumbo; carbonato de cálcio; carboxilatos; oxalatos; laca (?); silicatos
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio

Amostra I7: verde, luz.

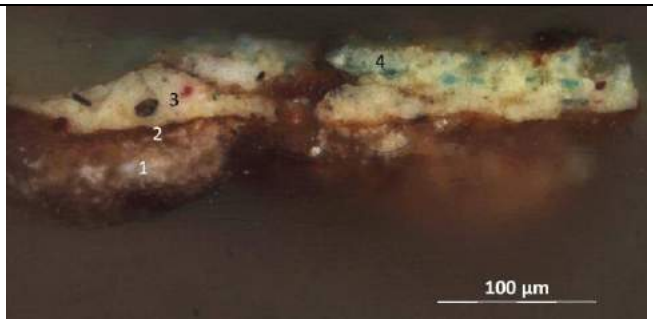


Figura 439: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (22 µm)
3 – Camada bege (22 µm)
2 – Camada de isolamento (5 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (50 µm)

Análise EDXRF:

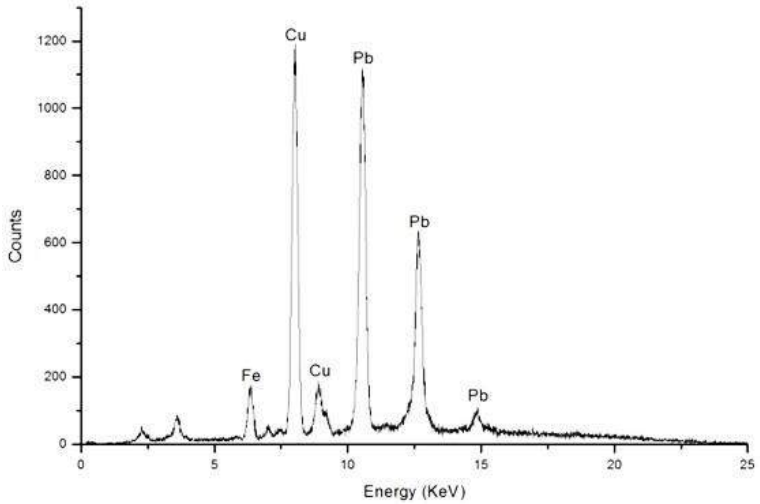


Figura 440: Espectro de EDXRF do ponto I7. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro.
Interpretação: Pigmento azul de cobre (azurite); branco de chumbo; ocre.

Amostra I8: carnação, sombra.

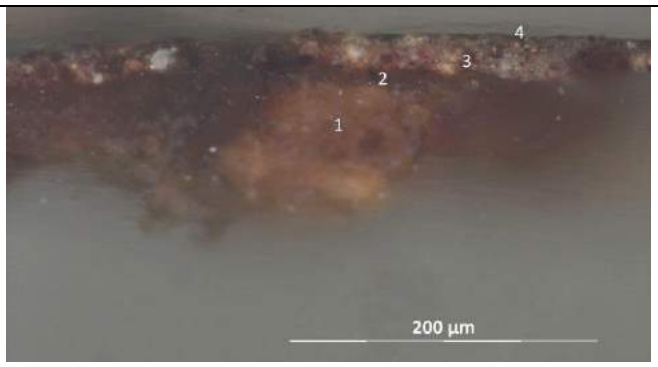


Figura 441: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada translúcida (verniz)
3 – Camada bege avermelhada (21 µm)
2 – Camada de isolamento (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (81 µm)

Análise µ-FTIR:

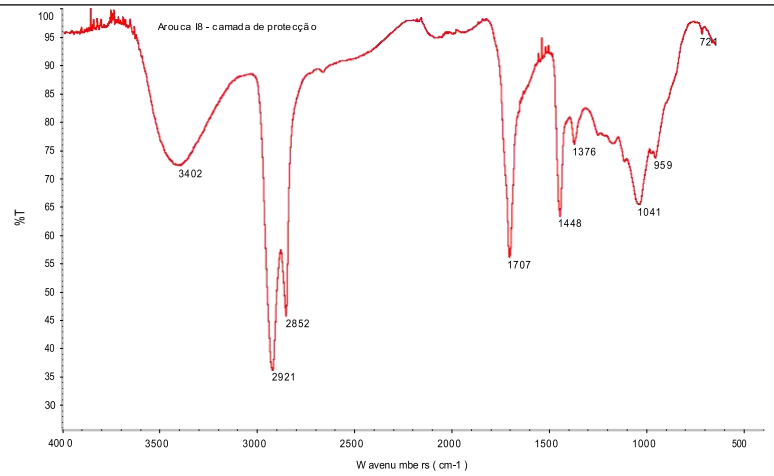


Figura 442: Espectro de IV da camada 4 (verniz)

Materiais identificados:

- Verniz cetónico

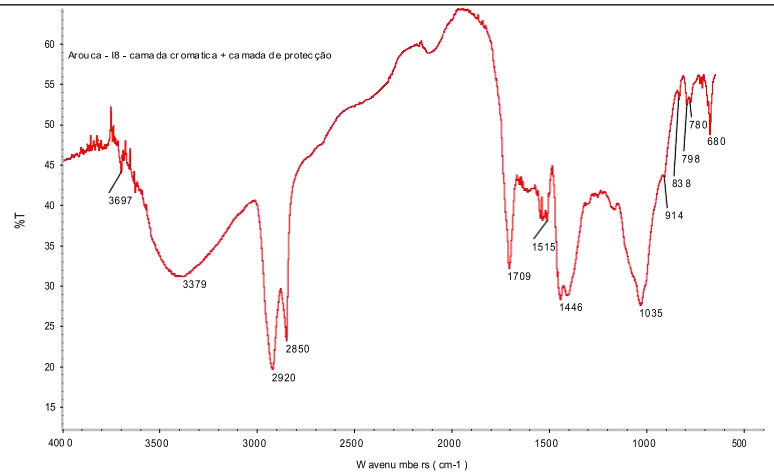


Figura 443: Espectro de IV da camada 3 e 4 (bege avermelhada e verniz)

Materiais identificados:

- Oleo
- Minerais do grupo da caulinite
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos
- Carvão vegetal (tendo em conta que não se detetou fosfato de cálcio, que indicaria que o pigmento negro seria de origem animal)

Amostra I9: castanho, sombra.

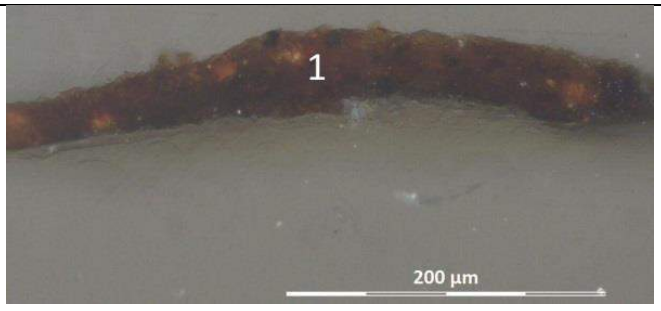


Figura 444: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

Amostra incompleta.

1 – Camada castanha (53 µm)

Amostra I10: carnação, sombra.

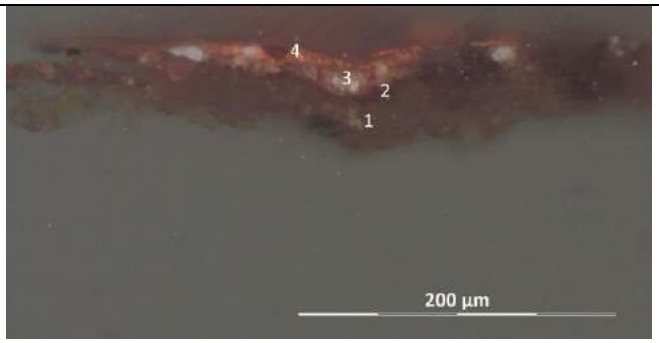


Figura 445: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada laranja (8 µm)
3 – Camada bege avermelhada (17 µm)
2 – Camada de isolamento
1 – Camada de preparação branca acastanhada (39 µm)

Análise SEM-EDX:

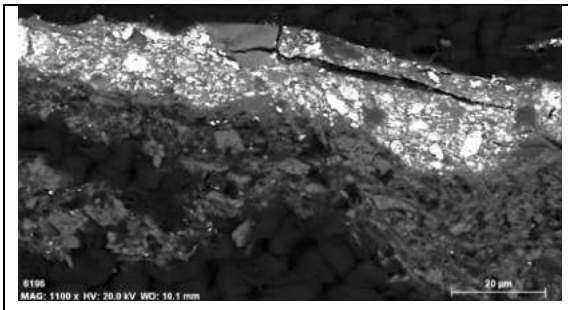


Figura 34: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 35: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

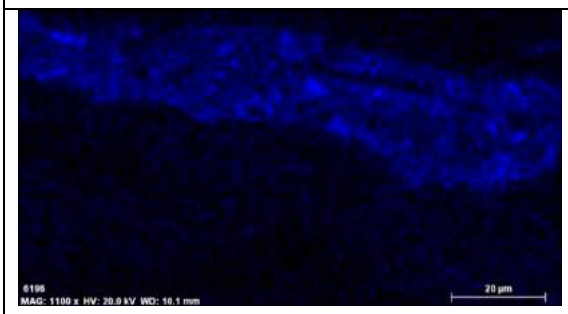


Figura 36: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

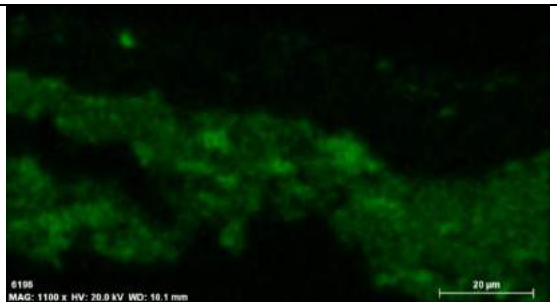


Figura 37: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

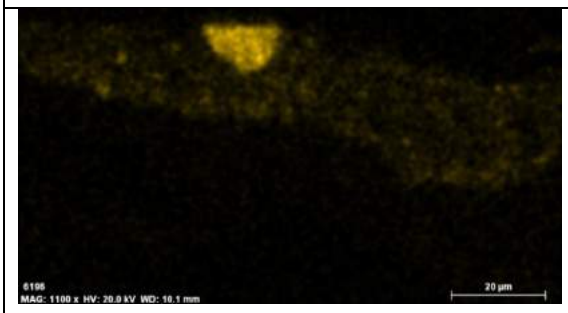


Figura 38: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

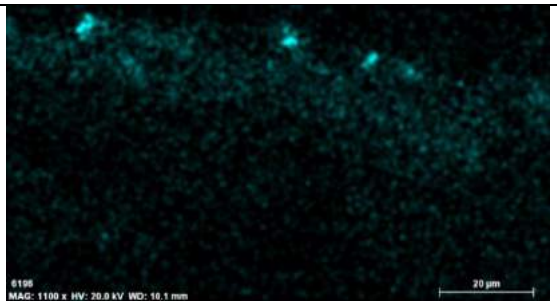


Figura 39: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

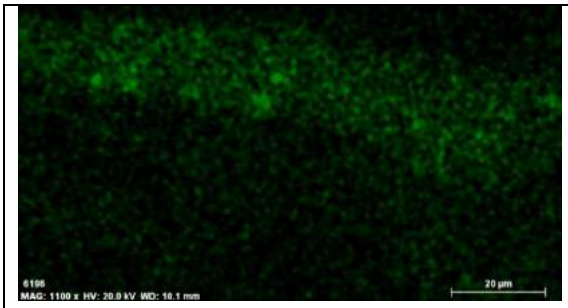


Figura 40: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

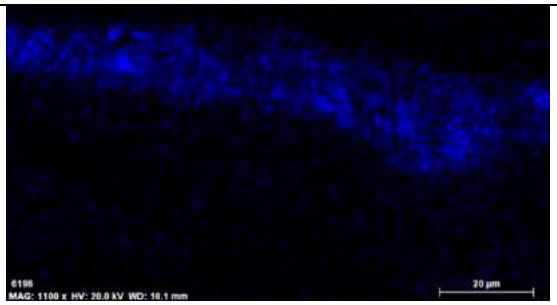


Figura 41: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

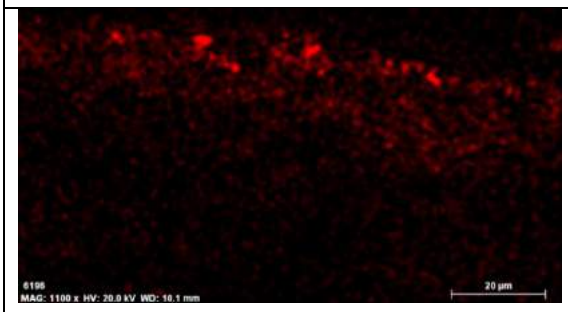


Figura 42: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

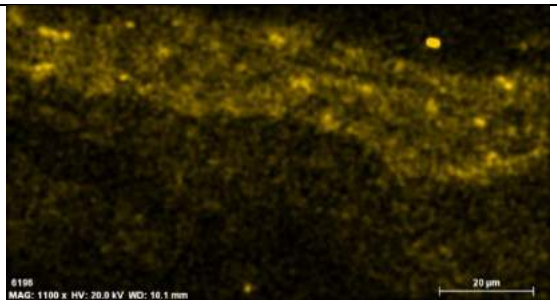


Figura 43: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

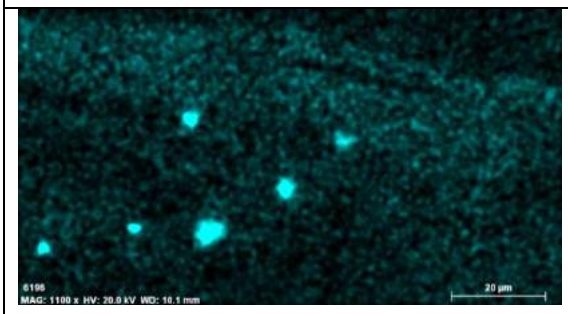


Figura 44: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

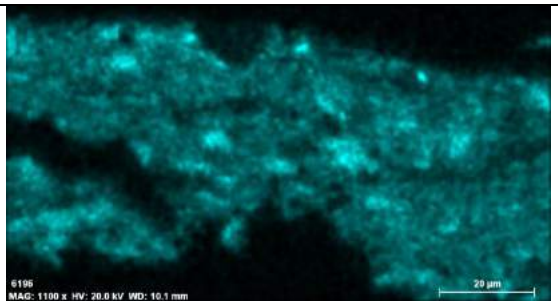


Figura 45: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[3]

[33] *Ibidem*.

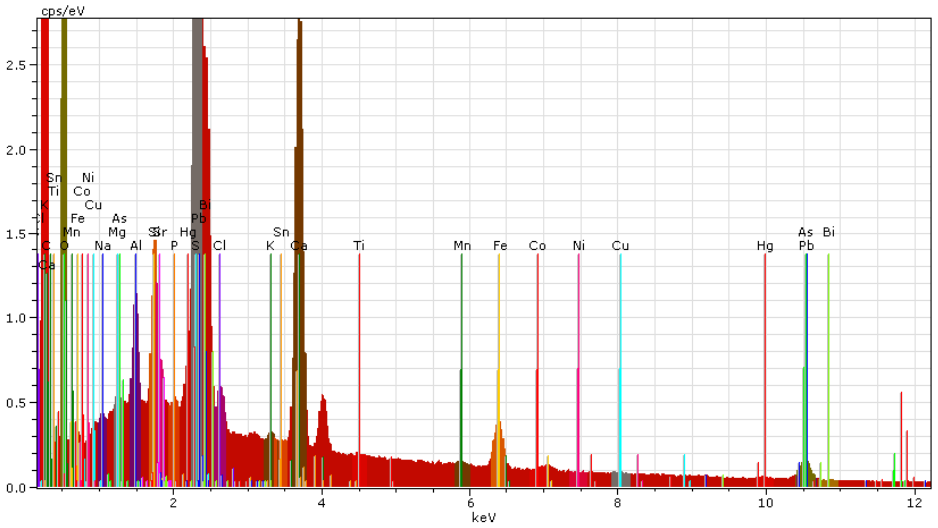


Figura 458: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

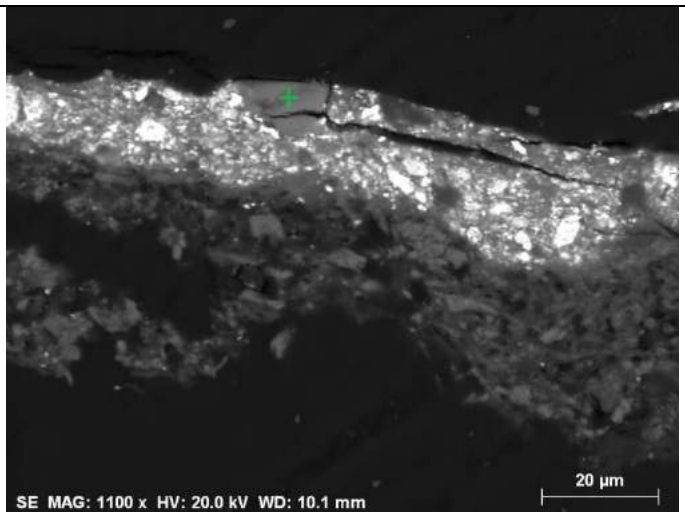


Figura 459: Análise de uma partícula acastanhada da camada 4 (laranja)

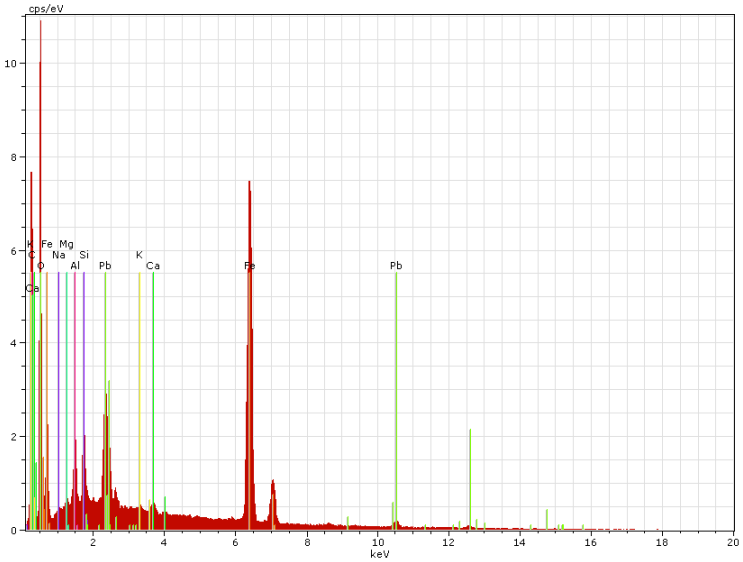


Figura 460: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 95: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	32.18	31.72	40.21	4.06	0.557	0.569	1.000	1.000
Fe	26	K-series	28.98	28.56	10.37	0.81	0.138	1.969	1.000	1.054
C	6	K-series	27.95	27.55	46.52	3.77	0.767	0.359	1.000	1.000
Pb	82	L-series	9.60	9.46	0.93	0.43	0.130	0.652	1.000	1.114
Al	13	K-series	1.25	1.24	0.93	0.09	0.009	1.439	1.000	1.005
Si	14	K-series	0.88	0.86	0.62	0.07	0.004	1.919	1.000	1.007
Ca	20	K-series	0.27	0.26	0.13	0.04	0.001	2.021	1.000	1.046
Na	11	K-series	0.19	0.19	0.16	0.04	0.002	1.139	1.000	1.002
Mg	12	K-series	0.10	0.10	0.08	0.03	0.001	1.326	1.000	1.003
K	19	K-series	0.06	0.06	0.03	0.03	0.000	2.127	1.000	1.034
		Total:	101.45	100.00	100.00					

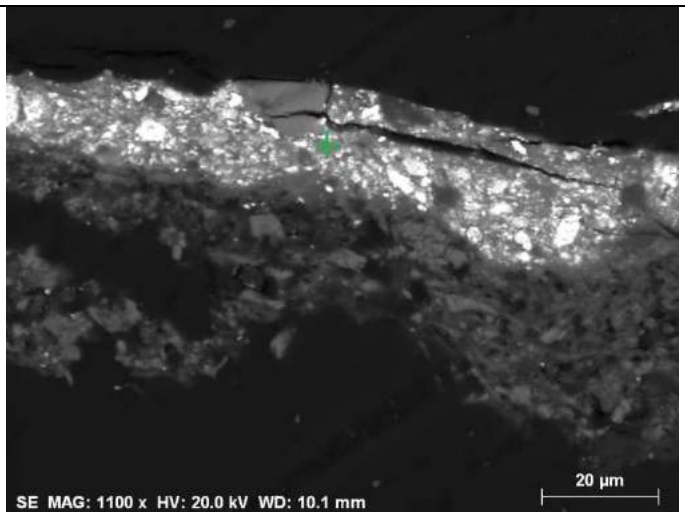


Figura 461: Análise de uma partícula escura da camada 3 (bege avermelhada)

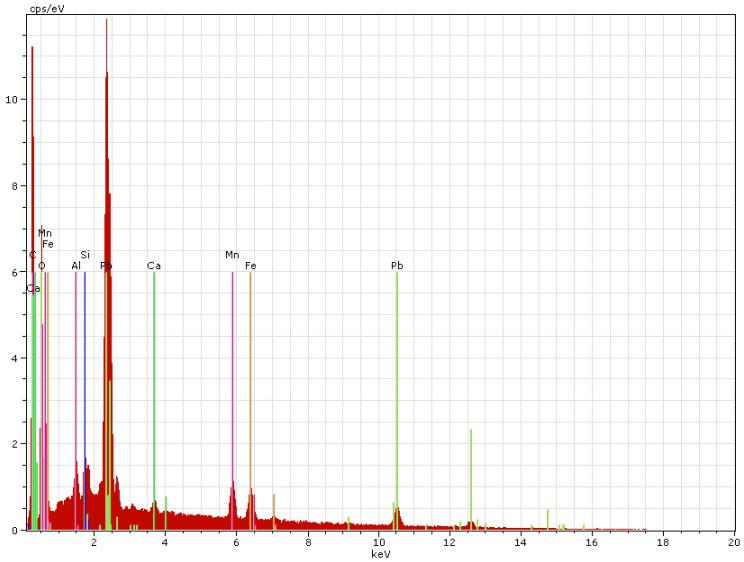


Figura 462: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 96: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	35.12	35.70	61.30	4.53	0.610	0.585	1.000	1.000
Pb	82	L-series	31.67	32.19	3.20	1.13	0.316	0.898	1.000	1.133
O	8	K-series	24.85	25.26	32.57	3.40	0.242	1.043	1.000	1.000
Mn	25	K-series	2.83	2.87	1.08	0.11	0.009	2.993	1.000	1.092
Fe	26	K-series	2.74	2.78	1.03	0.11	0.009	2.888	1.000	1.110
Al	13	K-series	0.59	0.60	0.46	0.06	0.002	2.393	1.000	1.008
Ca	20	K-series	0.33	0.33	0.17	0.04	0.001	3.127	1.000	1.030
Si	14	K-series	0.26	0.26	0.19	0.04	0.001	3.155	1.000	1.013
		Total:	98.37	100.00	100.00					

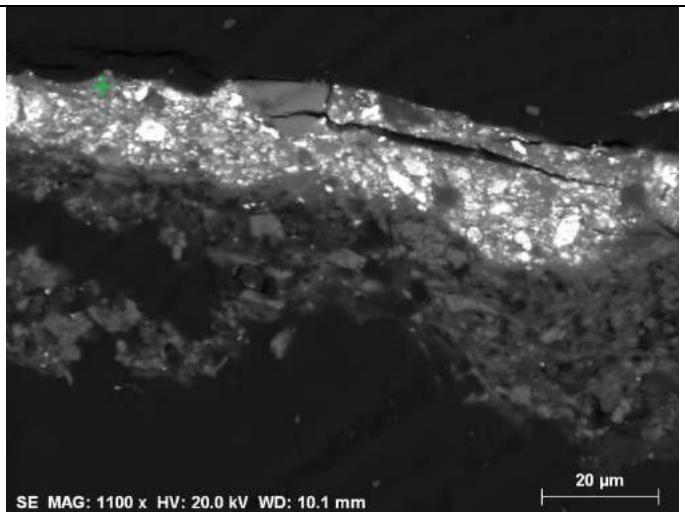


Figura 463: Análise de uma partícula da camada 4 (laranja)

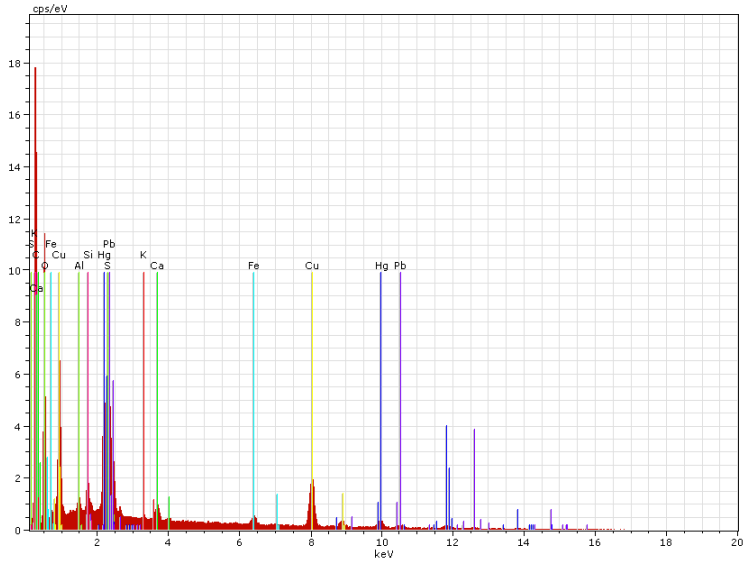


Figura 464: Espectro EDX do ponto referido acima – pigmento de cobre (azurite?) + vermelhão

Tabela 97: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	50.23	37.21	60.28	6.31	0.903	0.412	1.000	1.000
O	8	K-series	35.96	26.64	32.40	4.63	0.391	0.681	1.000	1.000
Hg	80	L-series	17.71	13.12	1.27	0.65	0.176	0.657	1.000	1.133
Cu	29	K-series	15.01	11.12	3.40	0.46	0.065	1.464	1.000	1.176
Pb	82	L-series	11.38	8.43	0.79	0.51	0.135	0.555	1.000	1.128
S	16	K-series	1.65	1.22	0.74	0.09	0.007	1.776	1.000	1.014
Fe	26	K-series	1.33	0.99	0.34	0.08	0.005	1.740	1.000	1.152
Ca	20	K-series	0.86	0.64	0.31	0.06	0.003	1.844	1.000	1.031
Al	13	K-series	0.47	0.35	0.25	0.05	0.003	1.369	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.39	0.29	0.20	0.05	0.002	1.814	1.000	1.010
K	19	K-series	0.01	0.01	0.00	0.00	0.000	1.951	1.000	1.025
		Total:	135.01	100.00	100.00					

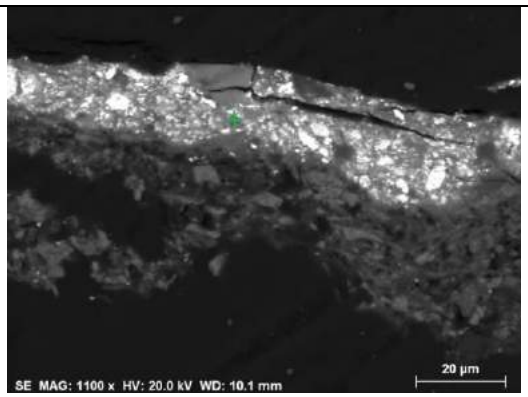


Figura 465: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (bege avermelhada)

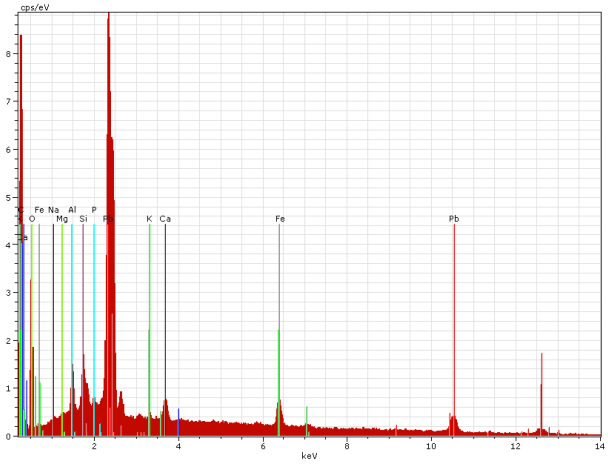


Figura 466: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico – laca (?)

Tabela 98: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	31.30	39.16	4.21	1.11
C	6	K-series	26.91	33.66	62.47	3.55
O	8	K-series	17.60	22.02	30.69	2.52
Fe	26	K-series	2.65	3.32	1.32	0.11
Ca	20	K-series	0.62	0.77	0.43	0.05
Al	13	K-series	0.47	0.59	0.48	0.05
Si	14	K-series	0.39	0.49	0.39	0.05
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	79.94	100.00	100.00	

Tabela 99: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Laranja	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocres; vermelhão; pigmento de cobre (azurite?)
3	Bege avermelhada	Branco de chumbo; ocre castanho; laca (?)
2	Isolamento	Esta camada não se evidencia nessa análise.
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra I11: azul, luz.

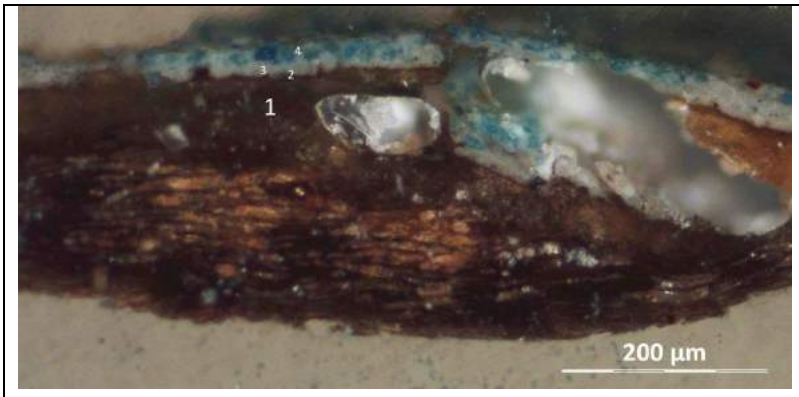


Figura 467: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul (21 µm)
3 – Camada branca (13 µm)
2 – Camada de isolamento (5 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (75 µm)

Análise SEM-EDX:

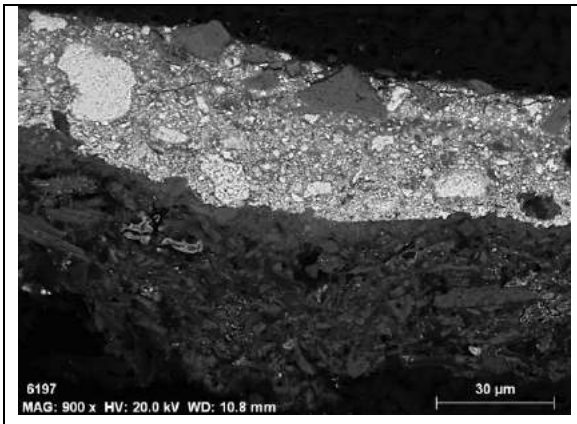


Figura 46: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 47: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

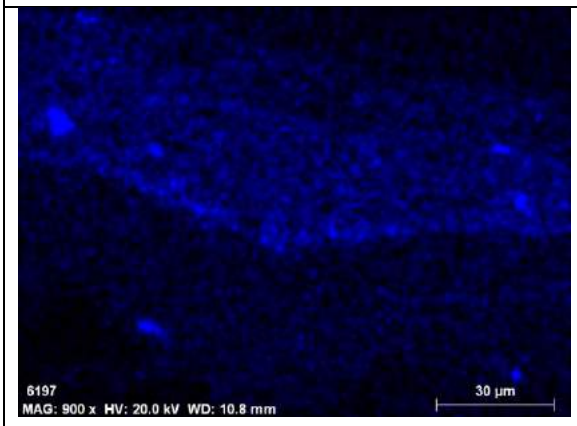


Figura 48: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

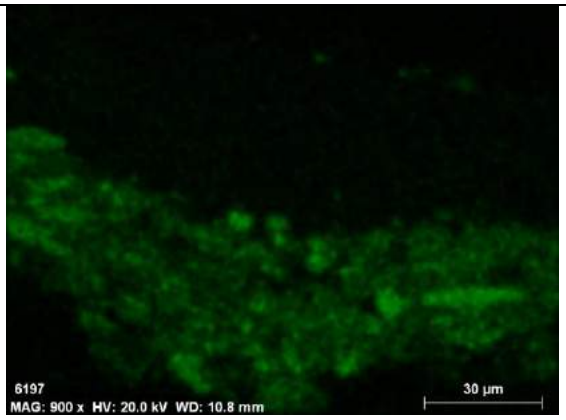


Figura 49: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

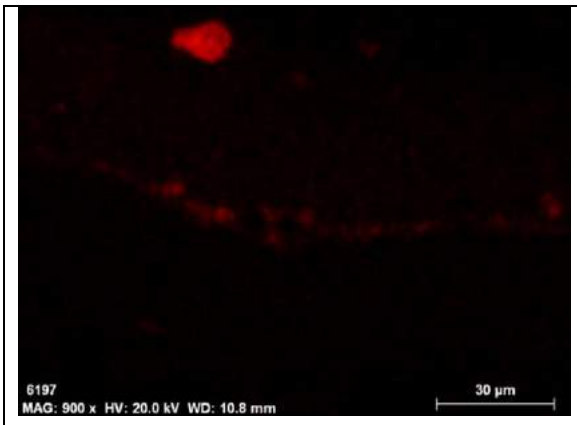


Figura 50: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

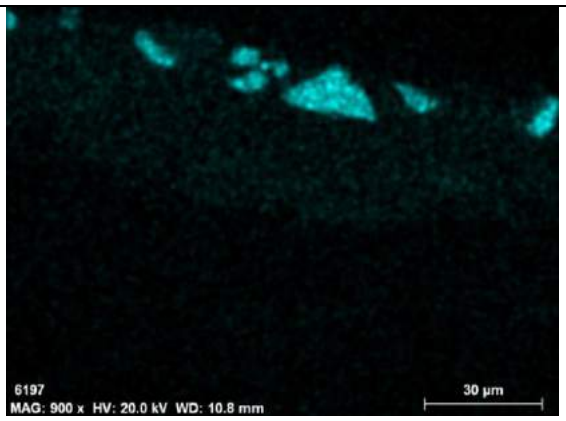


Figura 51: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

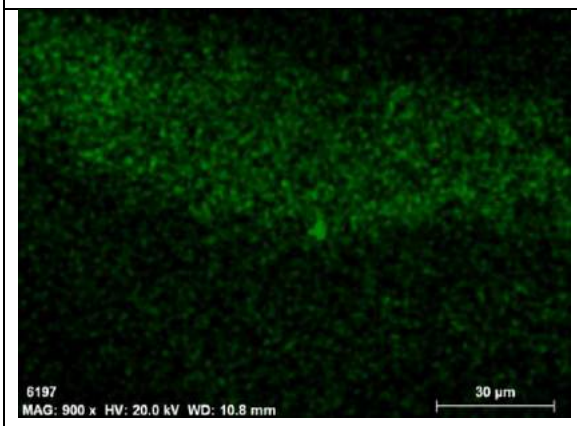


Figura 52: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

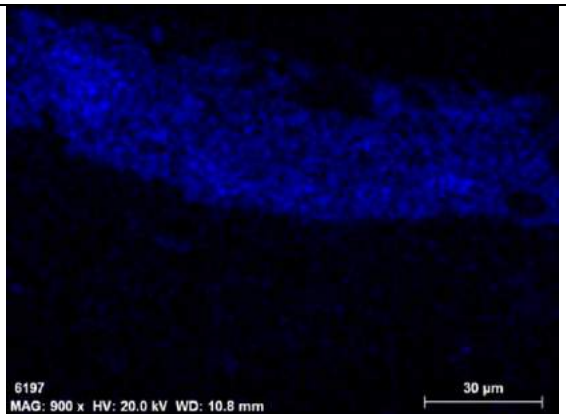


Figura 53: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

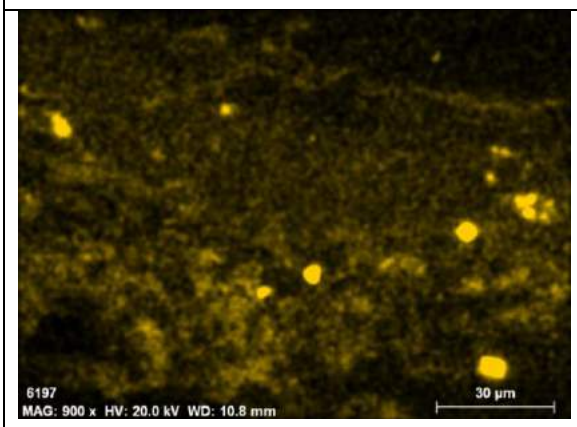


Figura 54: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

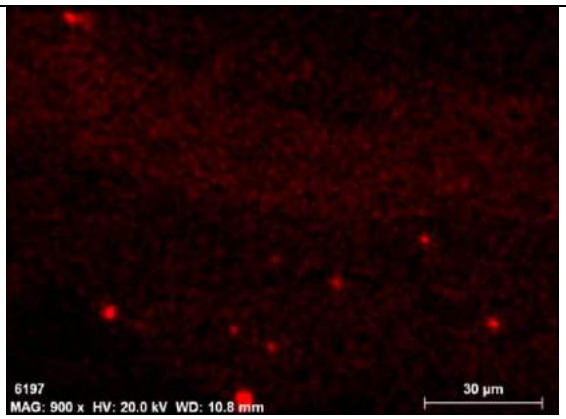


Figura 55: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

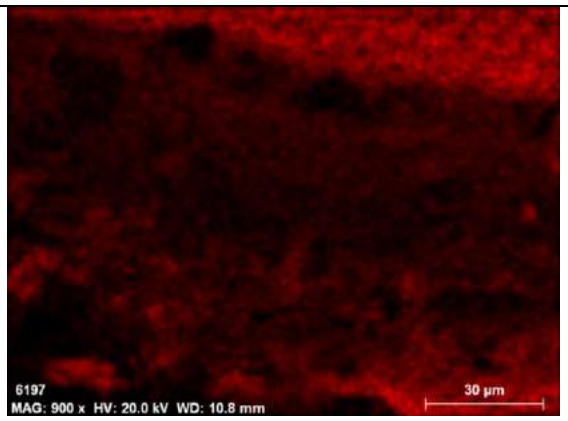


Figura 56: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

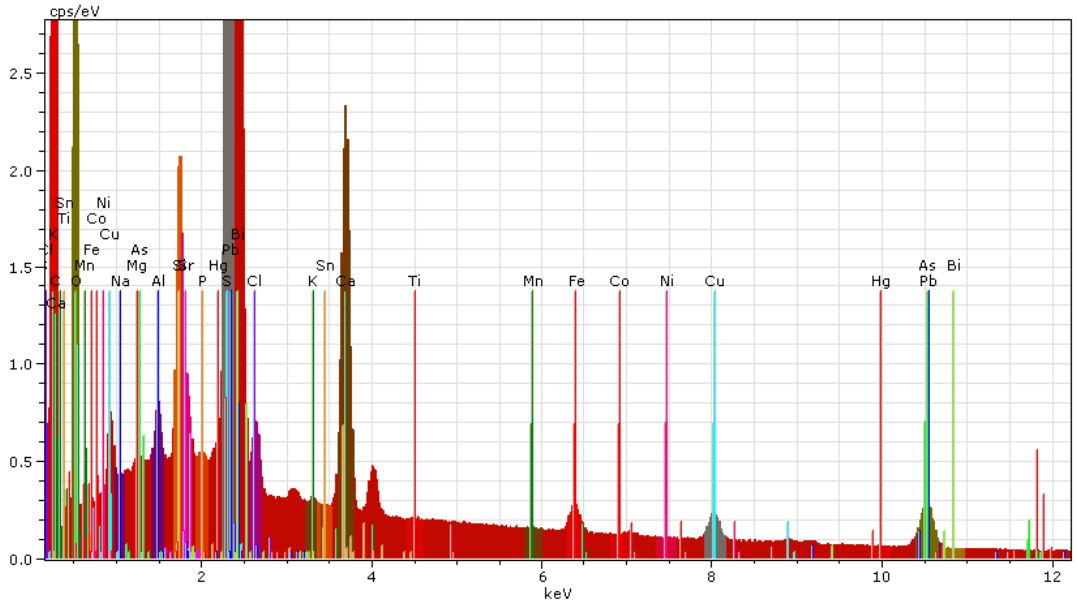


Figura 479: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

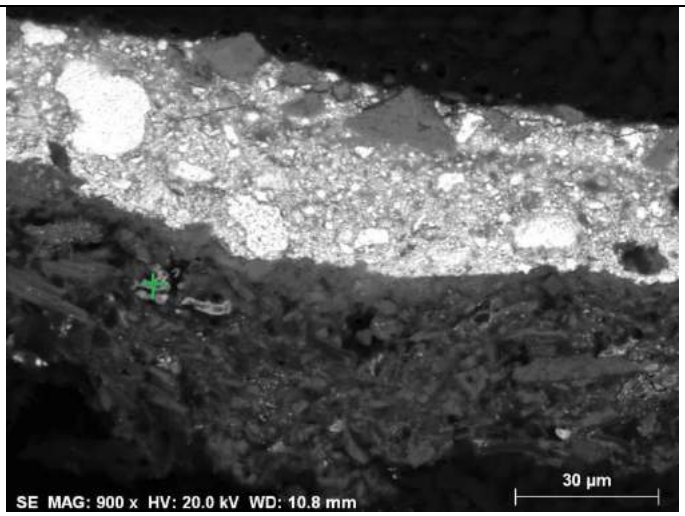


Figura 480: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

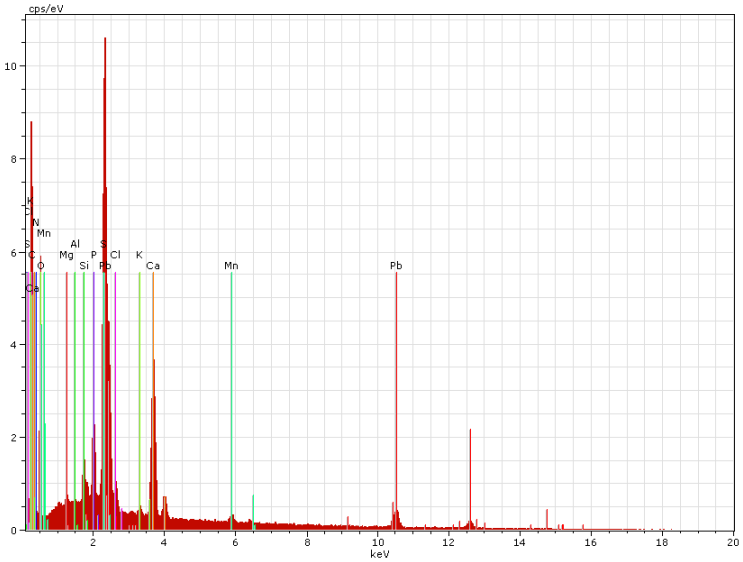


Figura 481: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 100: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	41.98	31.46	55.37	5.54	0.806	0.390	1.000	1.000
Pb	82	L-series	39.87	29.88	3.05	1.40	0.462	0.569	1.000	1.137
O	8	K-series	34.31	25.71	33.97	4.62	0.368	0.699	1.000	1.000
Ca	20	K-series	8.37	6.27	3.31	0.28	0.031	1.958	1.000	1.024
S	16	K-series	4.87	3.65	2.40	0.20	0.019	1.909	1.000	1.019
P	15	K-series	1.53	1.15	0.78	0.09	0.006	1.737	1.000	1.022
Mn	25	K-series	0.75	0.56	0.22	0.06	0.003	1.883	1.000	1.085
Cl	17	K-series	0.62	0.47	0.28	0.05	0.002	1.928	1.000	1.017
Si	14	K-series	0.57	0.43	0.32	0.05	0.002	1.963	1.000	1.016
K	19	K-series	0.26	0.20	0.11	0.04	0.001	2.079	1.000	1.028
Mg	12	K-series	0.25	0.19	0.16	0.04	0.001	1.385	1.000	1.007
Al	13	K-series	0.05	0.04	0.03	0.03	0.000	1.487	1.000	1.010
		Total:	133.42	100.00	100.00					

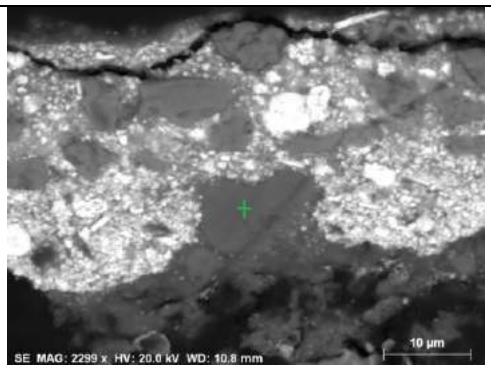


Figura 482: Análise de uma partícula preta da camada 3 (branca)

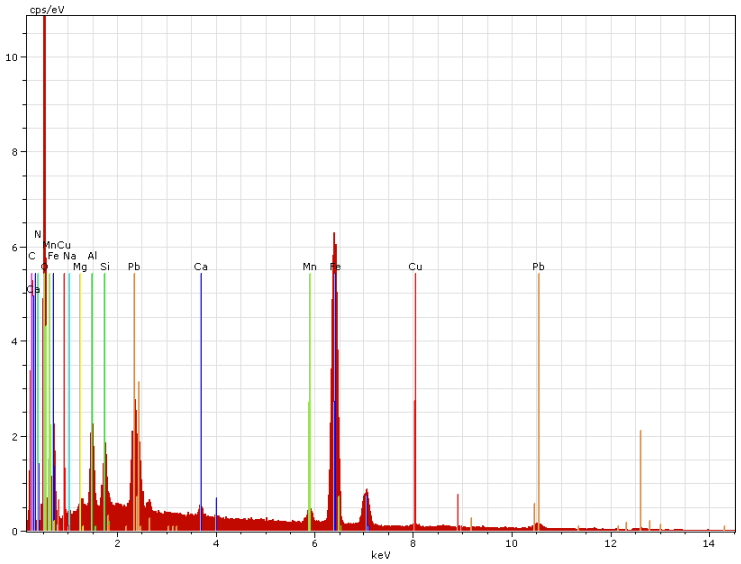


Figura 483: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 101: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	43.02	37.67	47.22	5.27	0.734	0.513	1.000	1.000
Fe	26	K-series	28.57	25.02	8.99	0.80	0.132	1.793	1.000	1.056
C	6	K-series	27.52	24.10	40.24	3.76	0.742	0.325	1.000	1.000
Pb	82	L-series	10.00	8.76	0.85	0.45	0.132	0.595	1.000	1.117
Al	13	K-series	1.63	1.43	1.06	0.11	0.011	1.303	1.000	1.005
Mn	25	K-series	1.11	0.97	0.35	0.07	0.005	1.841	1.000	1.109
Si	14	K-series	1.00	0.87	0.62	0.07	0.005	1.738	1.000	1.007
Cu	29	K-series	0.58	0.51	0.16	0.06	0.003	1.534	1.000	1.099
Mg	12	K-series	0.28	0.25	0.20	0.05	0.002	1.200	1.000	1.003
Ca	20	K-series	0.27	0.23	0.12	0.04	0.001	1.835	1.000	1.045
Na	11	K-series	0.23	0.20	0.18	0.05	0.002	1.030	1.000	1.002
		Total:	114.21	100.00	100.00					

Tabela 102: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Azul	Branco de chumbo; ocres; azurite
3	Branca	Branco de chumbo; carvão vegetal
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra I12: amarelo, tom intermédio.

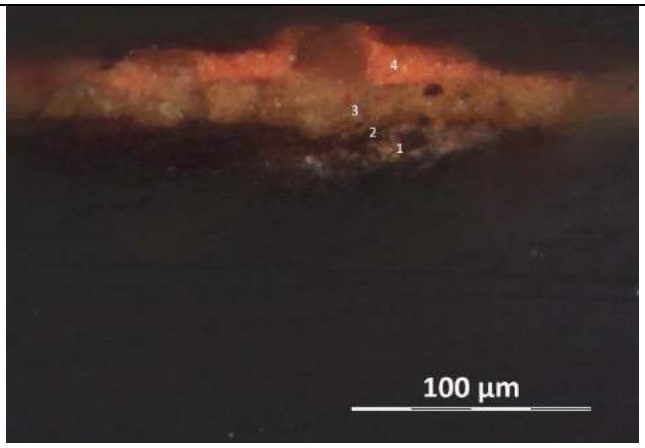


Figura 484: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada laranja (20 µm)
3 – Camada bege (19 µm)
2 – Camada de isolamento (5 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

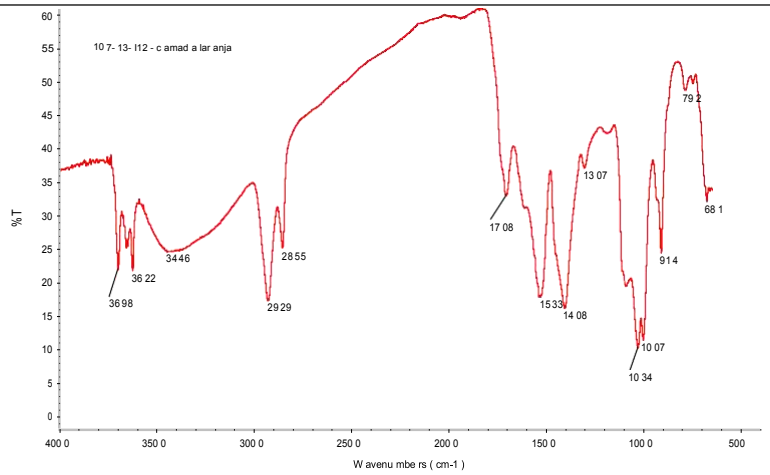


Figura 485: Espectro de IV da camada 4 (laranja)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite
- Oxalatos
- Carboxilatos

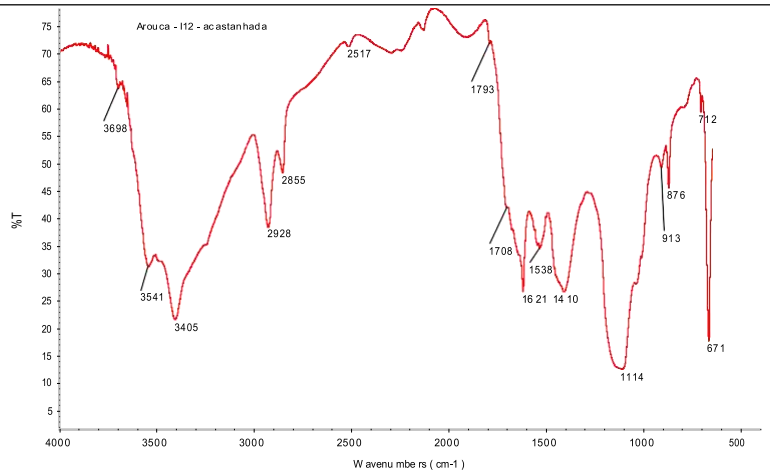


Figura 486: Espectro de IV da camada 3 (bege)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Minerais do grupo da caulinite
- Carboxilatos
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso) (contaminação)

Análise SEM-EDX:

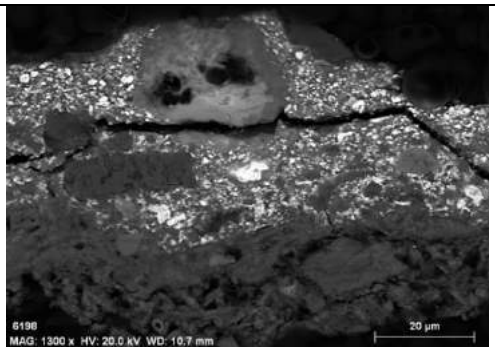


Figura 57: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 58: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

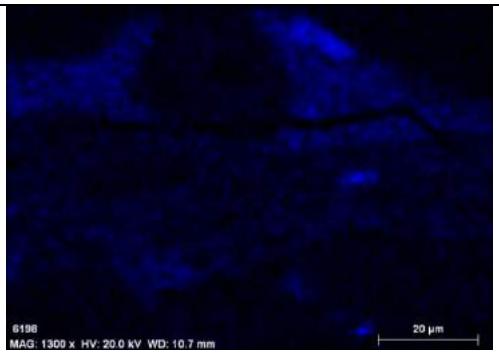


Figura 59: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

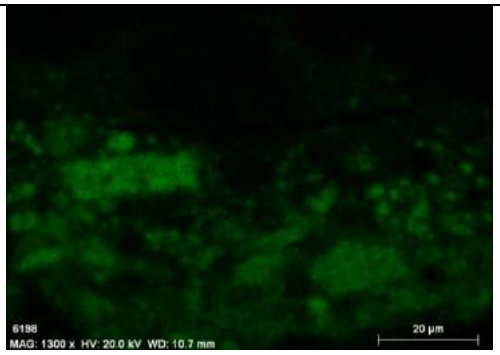


Figura 60: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

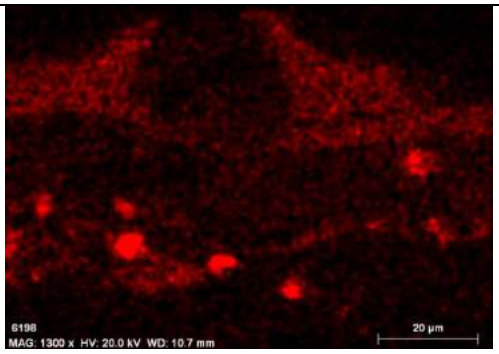


Figura 61: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

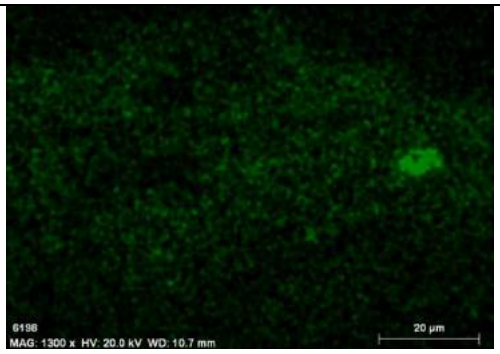


Figura 62: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

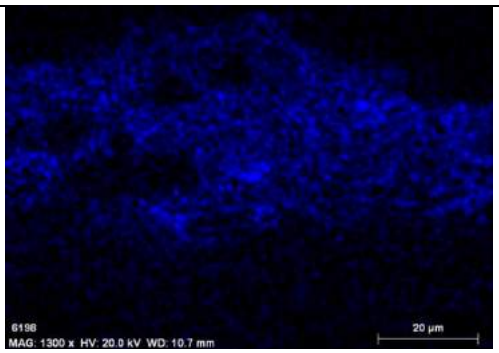


Figura 63: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

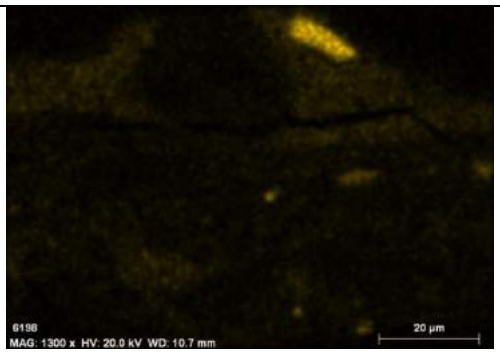


Figura 64: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

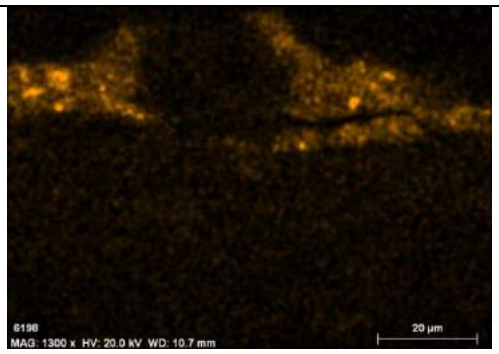


Figura 65: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

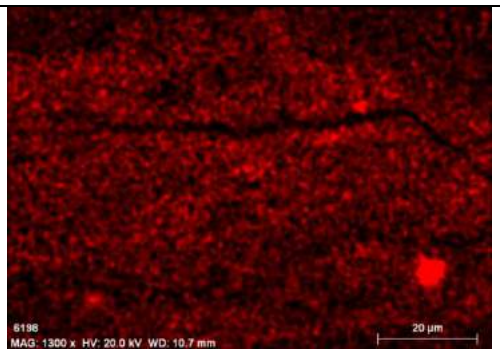


Figura 66: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

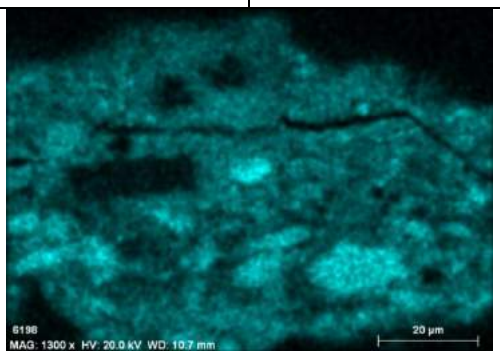


Figura 67: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)[4]

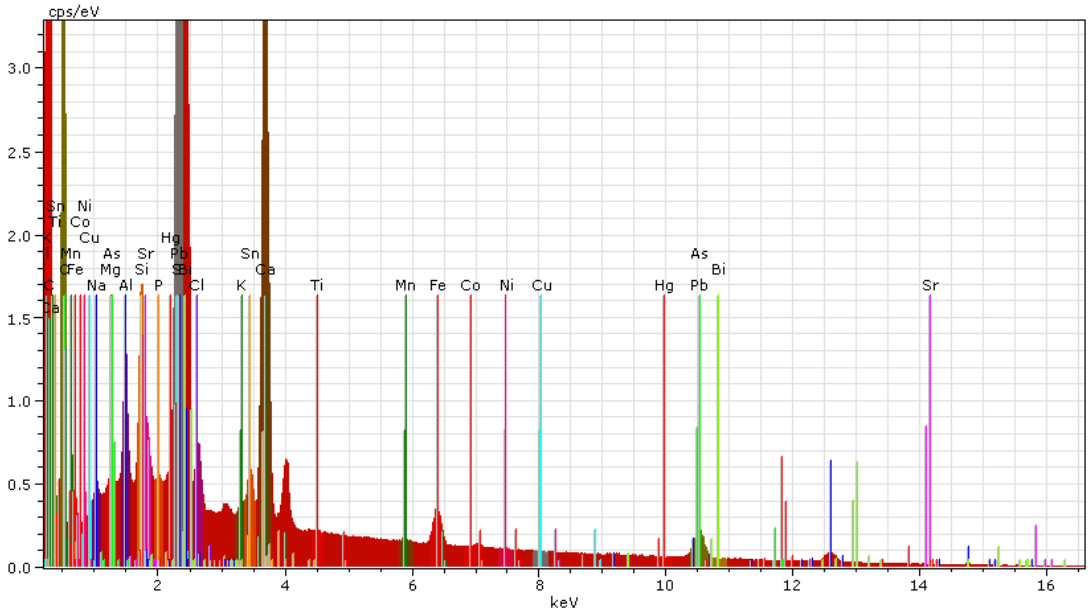


Figura 498: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[4] *Ibidem*.

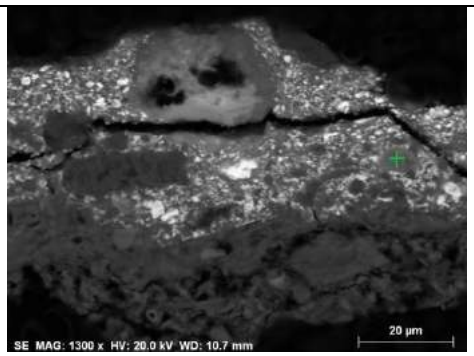


Figura 499: Análise de uma partícula castanha da camada 3 (bege)

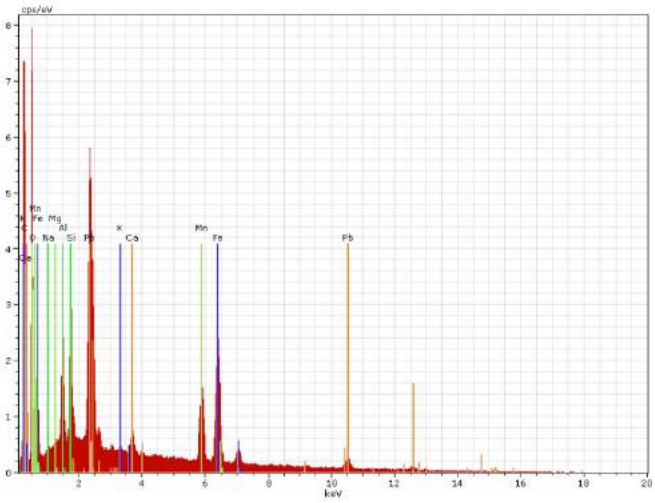


Figura 500: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 103: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	27.15	31.35	39.50	3.54	0.378	0.829	1.000	1.000
C	6	K-series	25.59	29.55	49.60	3.46	0.589	0.502	1.000	1.000
Pb	82	L-series	15.43	17.82	1.73	0.62	0.190	0.831	1.000	1.128
Fe	26	K-series	9.91	11.45	4.13	0.30	0.041	2.580	1.000	1.077
Mn	25	K-series	4.83	5.58	2.05	0.17	0.019	2.661	1.000	1.085
Al	13	K-series	1.72	1.98	1.48	0.11	0.010	1.988	1.000	1.006
Si	14	K-series	1.34	1.55	1.11	0.09	0.006	2.638	1.000	1.009
Ca	20	K-series	0.57	0.65	0.33	0.05	0.002	2.710	1.000	1.036
Na	11	K-series	0.05	0.06	0.05	0.03	0.000	1.589	1.000	1.003
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.005
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	2.413	1.000	1.028
		Total:	86.60	100.00	100.00					

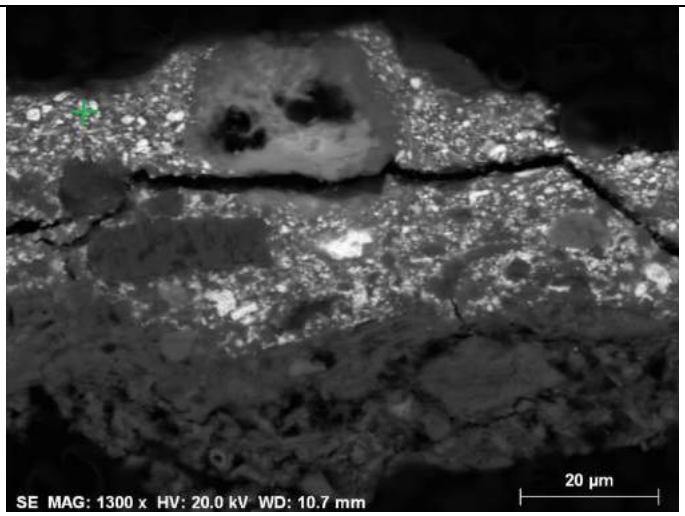


Figura 501: Análise de uma partícula clara da camada 4 (laranja)

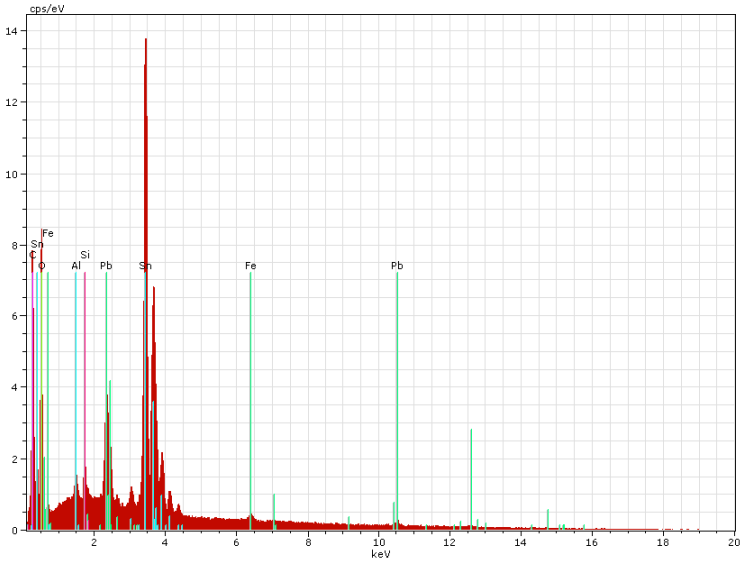


Figura 502: Espectro EDX do ponto referido acima – partícula de estanho (não houve reação do óxido de estanho com o óxido de chumbo aquando da preparação do amarelo de chumbo e estanho)

Tabela 104: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sn	50	L-series	41.32	51.28	15.56	1.25	0.301	1.678	1.000	1.017
O	8	K-series	28.40	35.25	79.36	3.86	0.582	0.606	1.000	1.000
Pb	82	L-series	8.51	10.56	1.84	0.41	0.124	0.729	1.000	1.169
Al	13	K-series	1.01	1.25	1.67	0.08	0.007	1.794	1.000	1.009
Fe	26	K-series	0.70	0.86	0.56	0.06	0.004	2.275	1.000	1.068
Si	14	K-series	0.64	0.80	1.02	0.06	0.003	2.375	1.000	1.014
		Total:	80.57	100.00	100.00					

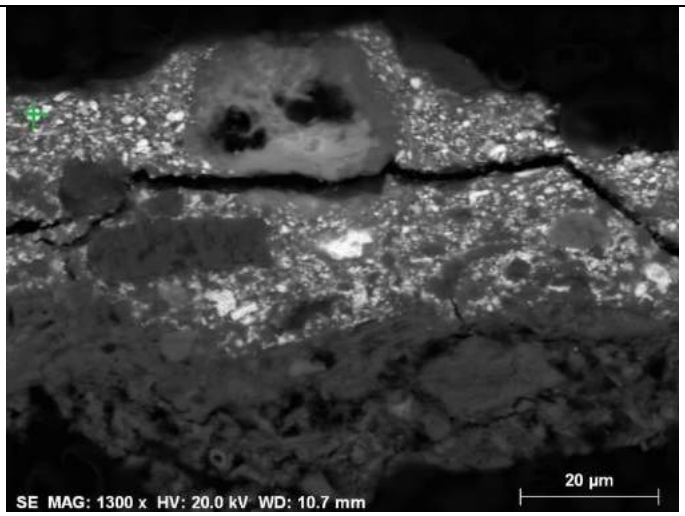


Figura 503: Análise de uma partícula clara da camada 4 (laranja)

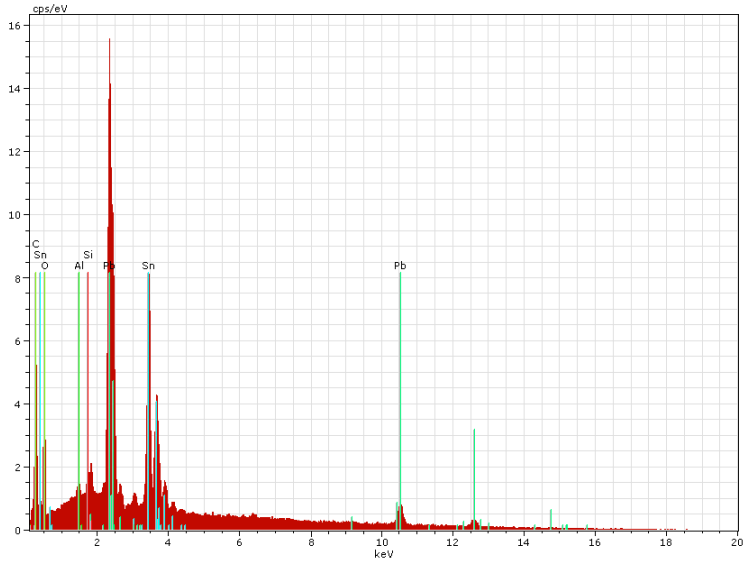


Figura 504: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 105: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	35.15	38.04	5.53	1.24	0.408	0.818	1.000	1.140
O	8	K-series	20.16	21.81	41.07	2.94	0.247	0.885	1.000	1.000
Sn	50	L-series	19.26	20.84	5.29	0.60	0.101	2.025	1.000	1.018
C	6	K-series	17.64	19.09	47.88	2.58	0.366	0.521	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.13	0.14	0.16	0.04	0.001	2.250	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.06	0.07	0.08	0.03	0.000	2.959	1.000	1.015
		Total:	92.40	100.00	100.00					

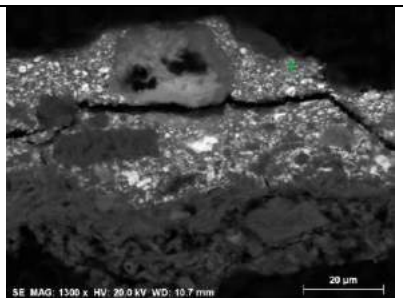


Figura 505: Análise de uma partícula da camada 4 (laranja)

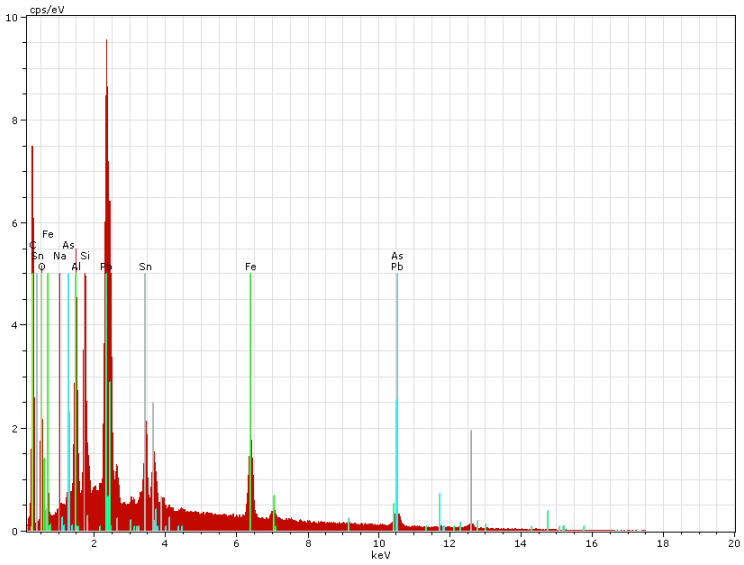


Figura 506: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 106: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	25.28	37.35	62.10	3.42	0.556	0.672	1.000	1.000
O	8	K-series	14.90	22.01	27.47	2.13	0.182	1.211	1.000	1.000
Pb	82	L-series	13.07	19.31	1.86	0.53	0.145	1.171	1.000	1.135
Fe	26	K-series	4.73	6.99	2.50	0.16	0.017	3.671	1.000	1.093
Sn	50	L-series	3.85	5.69	0.96	0.15	0.021	2.707	1.000	1.020
Al	13	K-series	2.40	3.54	2.62	0.14	0.012	2.884	1.000	1.007
As	33	K-series	1.74	2.57	0.68	0.12	0.010	1.982	1.000	1.270
Si	14	K-series	1.72	2.55	1.81	0.10	0.007	3.821	1.000	1.010
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.004
		Total:	67.69	100.00	100.00					

Tabela 107: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Laranja	Óleo; branco de chumbo; ocres; oxalatos; carboxilatos; amarelo de chumbo e estanho
3	Bege	Óleo; branco de chumbo; carbonato de cálcio; carboxilatos; ocre castanho
2	Isolamento	Ocres
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra I13: amarelo, sombra.

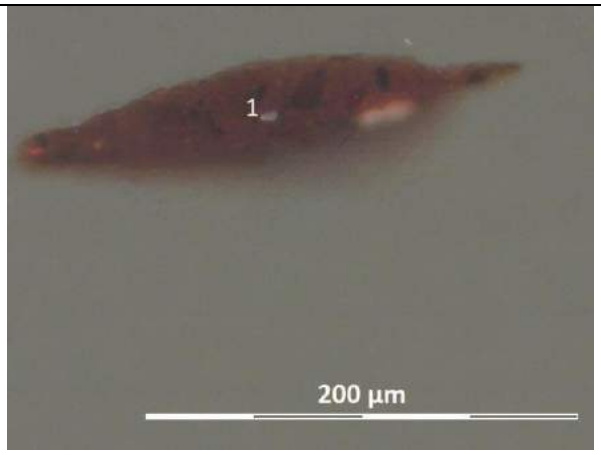


Figura 507: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

1 – Camada castanha alaranjada (41 µm)

Amostra I14: vermelho, luz.

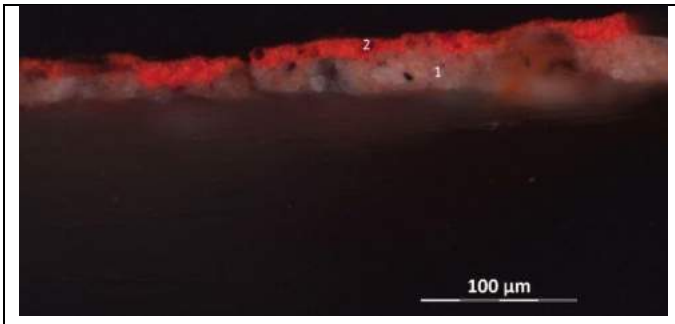


Figura 508: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada vermelha (14 µm)
1 – Camada branca (25 µm)

Amostra I15: preto, sombra.

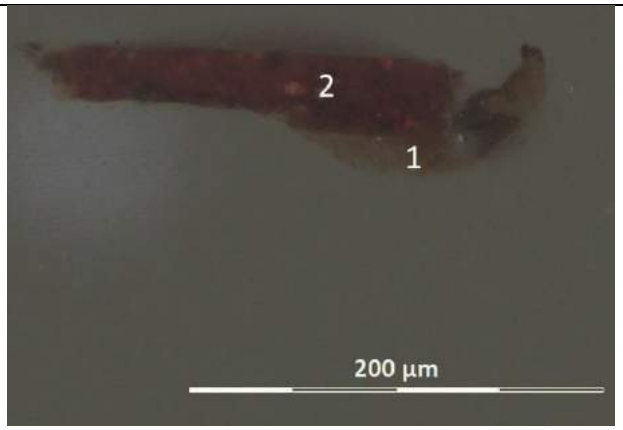


Figura 509: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada castanha (36 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra I16: carmim, sombra.

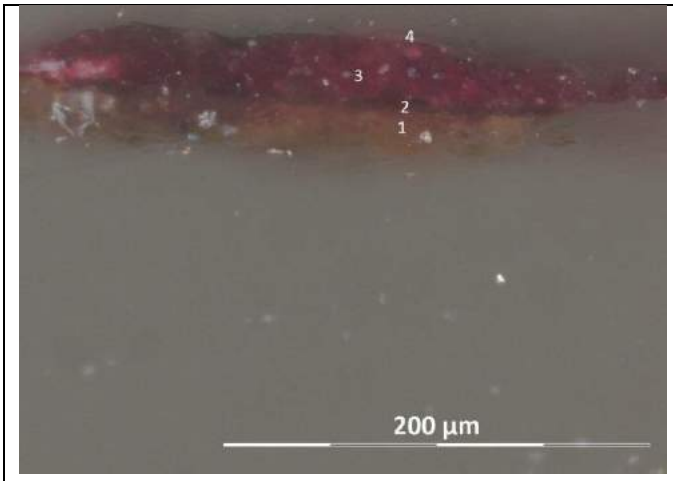


Figura 510: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada translúcida (4 µm)
3 – Camada carmim (26 µm)
2 – Camada de isolamento? (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra I17: cor-de-rosa, luz.

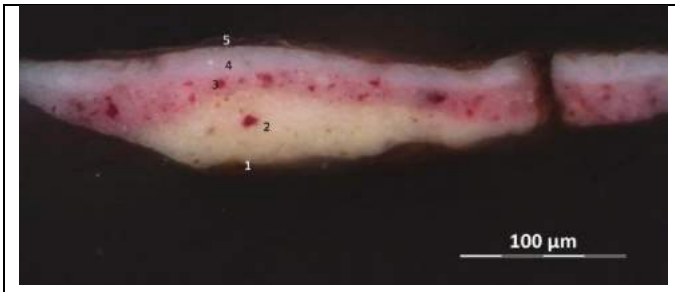


Figura 511: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada translúcida (verniz)
4 – Camada branca (13 µm)
3 – Camada cor-de-rosa (15 µm)
2 – Camada branca amarelada (37 µm)
1 – Camada de isolamento?

Análise SEM-EDX:

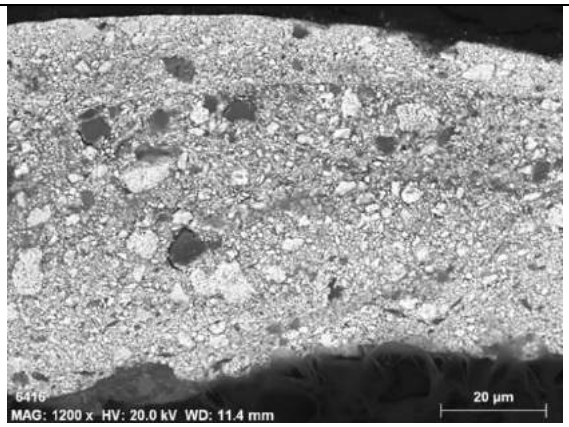


Figura 68: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 69: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

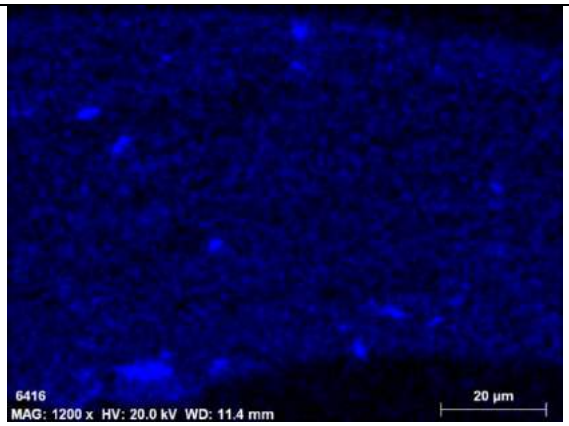


Figura 70: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

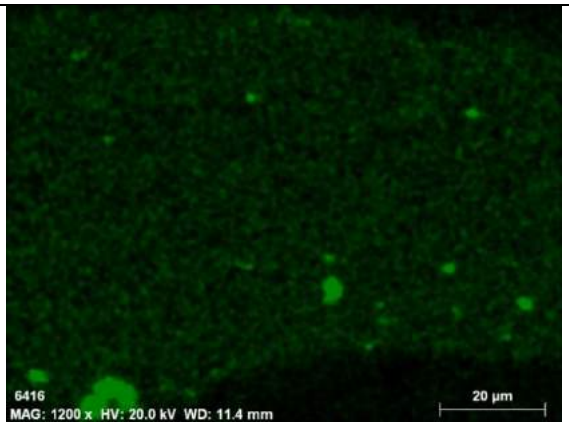


Figura 71: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

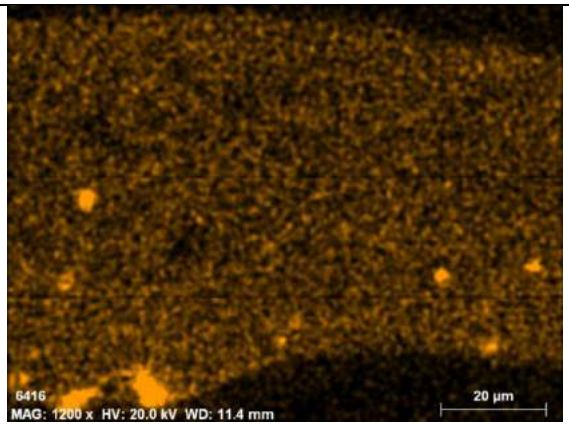


Figura 72: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

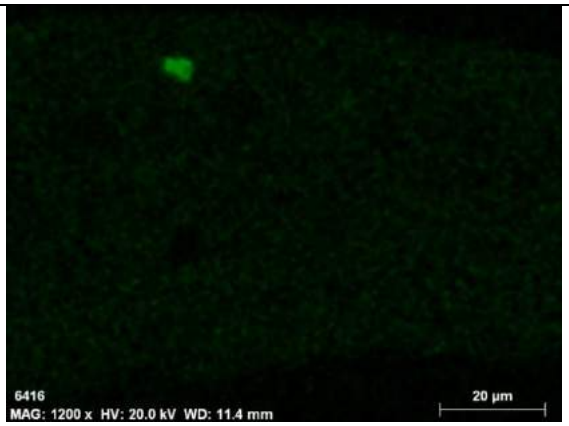


Figura 73: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

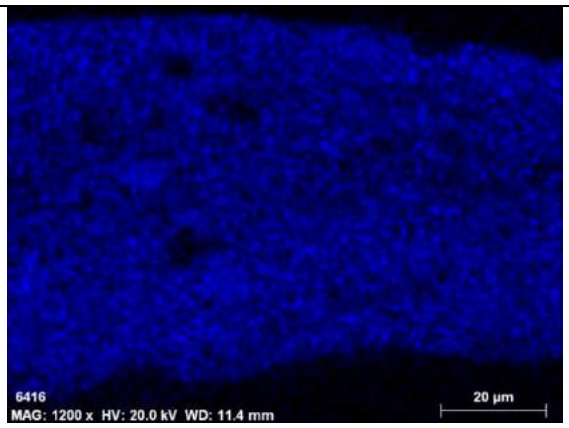


Figura 74: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

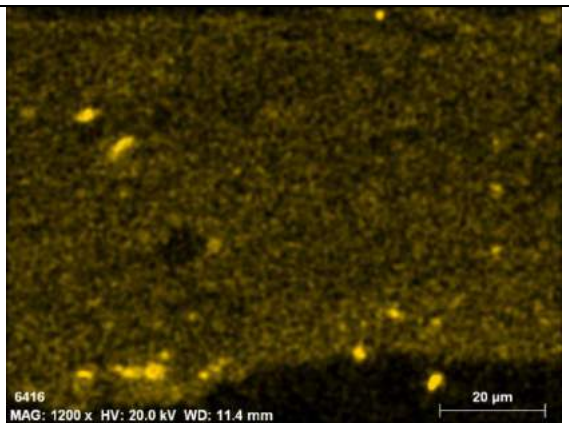


Figura 75: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

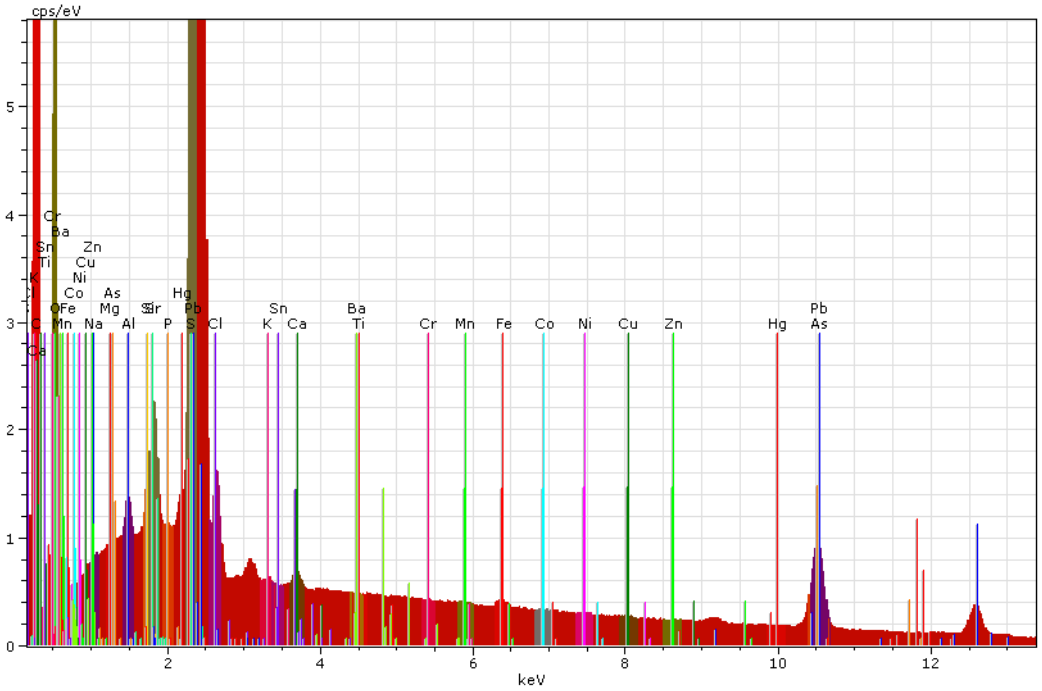


Figura 520: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

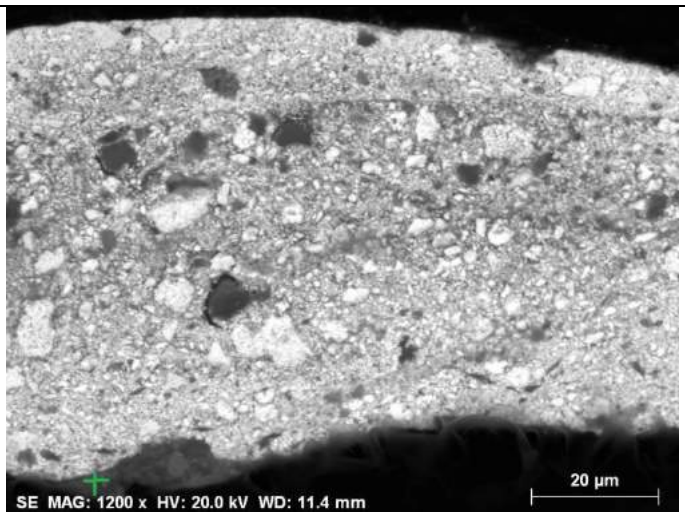


Figura 521: Análise de uma partícula da camada 1 (isolamento)

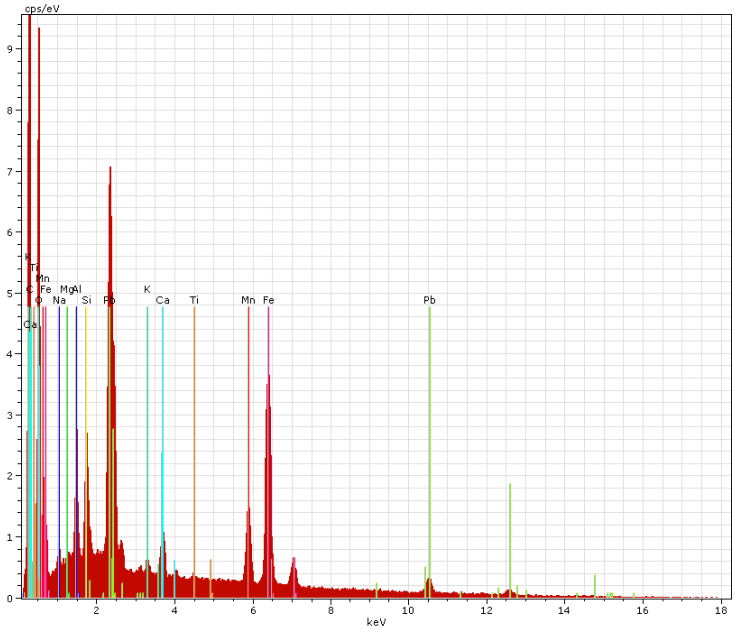


Figura 522: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 108: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	33.64	37.93	59.29	4.27
O	8	K-series	24.24	27.33	32.07	3.18
Pb	82	L-series	14.14	15.94	1.44	0.56
Fe	26	K-series	11.02	12.43	4.18	0.33
Mn	25	K-series	3.18	3.59	1.23	0.12
Al	13	K-series	0.95	1.07	0.74	0.07
Si	14	K-series	0.67	0.75	0.50	0.06
Ca	20	K-series	0.62	0.70	0.33	0.05
Na	11	K-series	0.24	0.27	0.22	0.05
Ti	22	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	88.69	100.00	100.00	

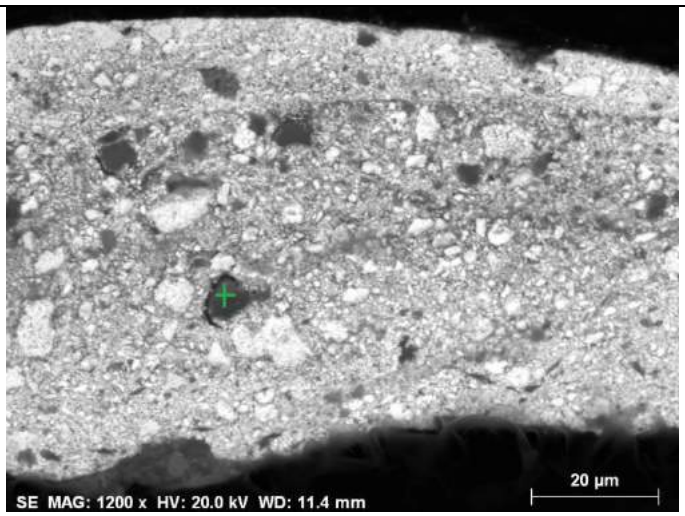


Figura 523: Análise de uma partícula vermelha da camada 2 (branca amarelada)

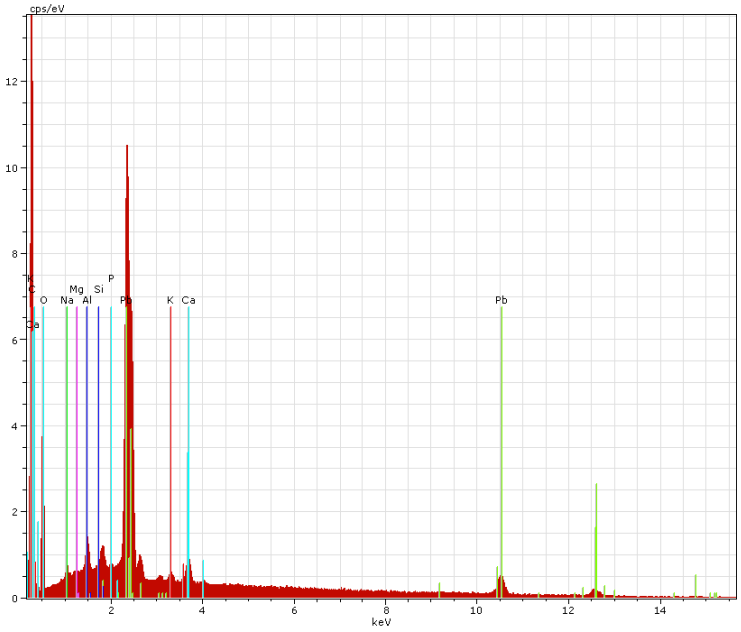


Figura 524: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico – laca (?)

Tabela 109: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	40.65	41.29	69.66	5.13
Pb	82	L-series	36.28	36.86	3.60	1.28
O	8	K-series	20.15	20.47	25.93	2.90
Ca	20	K-series	0.89	0.90	0.46	0.06
Al	13	K-series	0.32	0.32	0.24	0.04
K	19	K-series	0.09	0.09	0.05	0.03
Na	11	K-series	0.07	0.07	0.06	0.03
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	14	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	98.44	100.00	100.00	

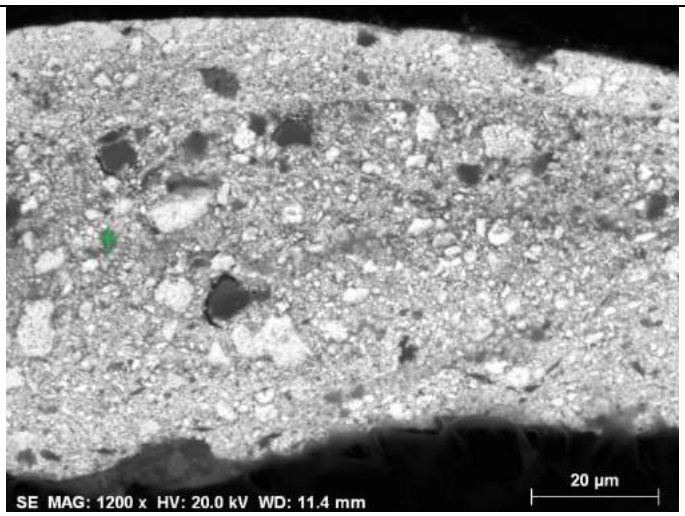


Figura 525: Análise de uma partícula amarela da camada 2 (branca amarelada)

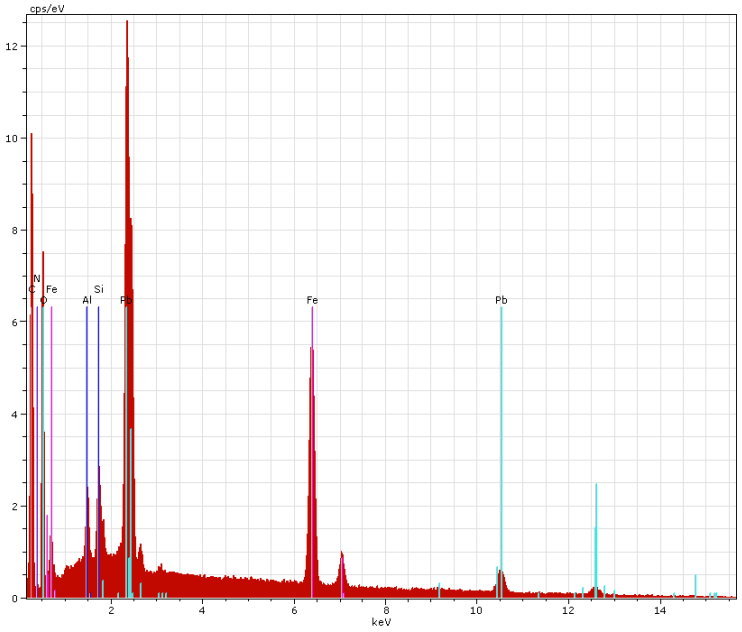


Figura 526: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 110: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	33.42	30.74	58.79	4.42	0.698	0.441	1.000	1.000
Pb	82	L-series	32.62	30.01	3.33	1.16	0.412	0.649	1.000	1.122
O	8	K-series	22.40	20.60	29.58	3.09	0.280	0.735	1.000	1.000
Fe	26	K-series	18.65	17.16	7.06	0.54	0.076	2.067	1.000	1.086
Al	13	K-series	0.83	0.76	0.65	0.07	0.004	1.684	1.000	1.008
Si	14	K-series	0.79	0.73	0.60	0.06	0.003	2.224	1.000	1.011
		Total:	108.72	100.00	100.00					

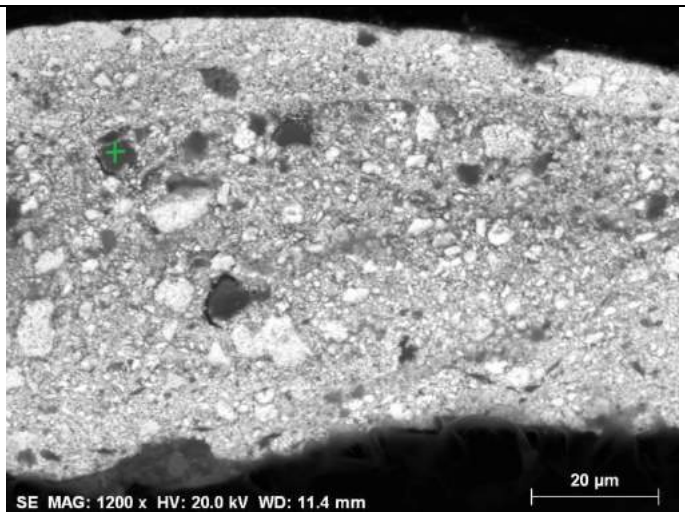


Figura 527: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (cor-de-rosa)

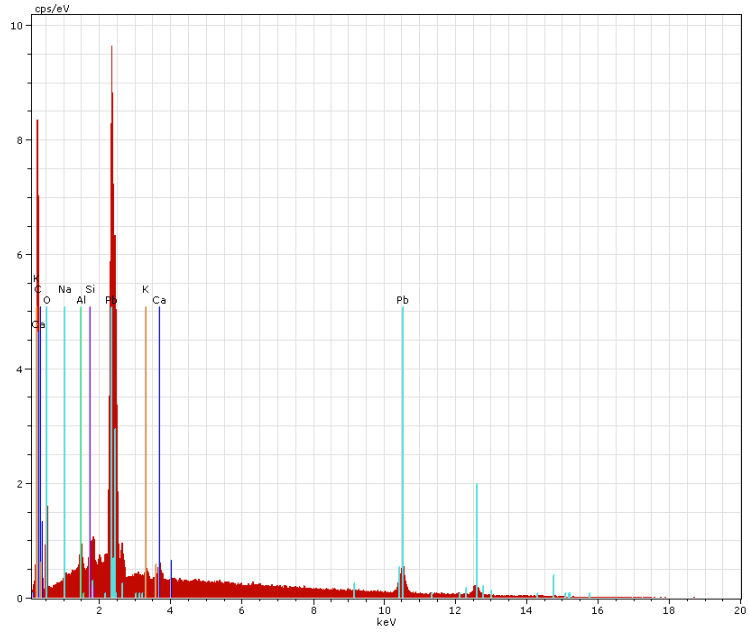


Figura 528: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico – laca (?)

Tabela 111: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
Pb	82	L-series	46.88	48.39	5.68	1.61
C	6	K-series	31.47	32.48	65.78	4.19
O	8	K-series	17.92	18.49	28.12	2.69
Ca	20	K-series	0.42	0.43	0.26	0.05
K	19	K-series	0.12	0.12	0.07	0.03
Al	13	K-series	0.09	0.09	0.08	0.03
Si	14	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	96.89	100.00	100.00	

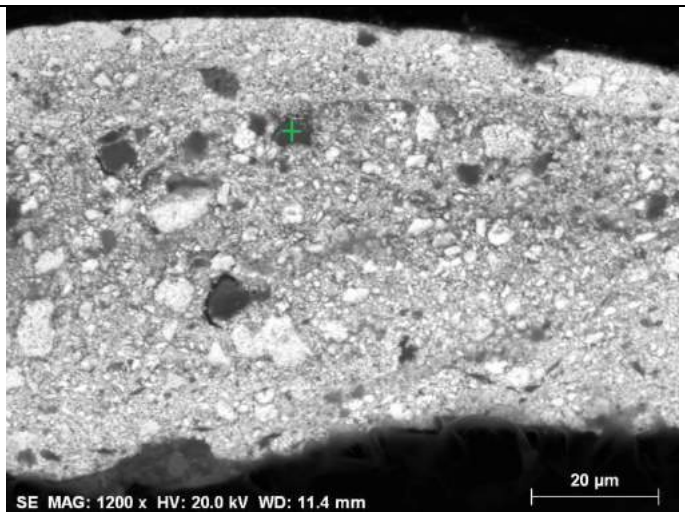


Figura 529: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (cor-de-rosa)

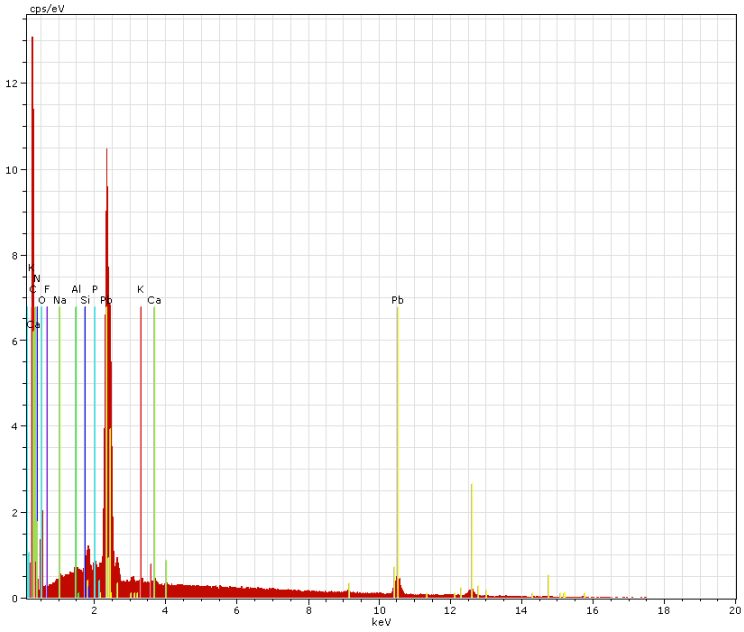


Figura 530: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico – laca (?)

Tabela 112: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	41.03	40.64	70.34	5.17
Pb	82	L-series	39.97	39.59	3.97	1.39
O	8	K-series	19.96	19.77	25.68	2.88
Ca	20	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Si	14	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	100.97	100.00	100.00	

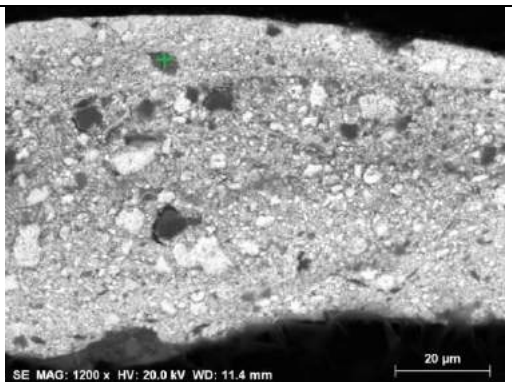


Figura 531: Análise de uma partícula azul da camada 4 (branca)

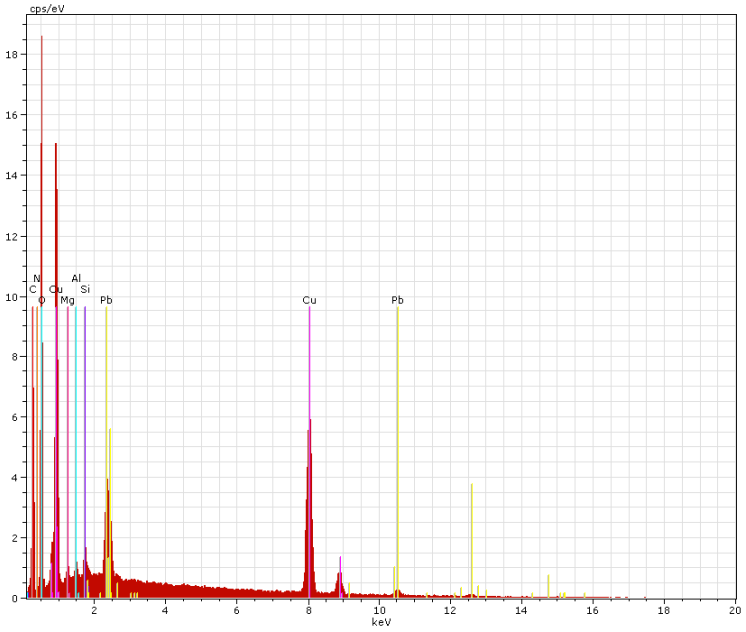


Figura 532: Espectro EDX do ponto referido acima – azurite

Tabela 113: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	40.99	33.45	43.60	5.12	0.669	0.500	1.000	1.000
Cu	29	K-series	38.21	31.18	10.23	1.08	0.196	1.465	1.000	1.086
C	6	K-series	31.38	25.61	44.46	4.31	0.781	0.328	1.000	1.000
Pb	82	L-series	10.68	8.72	0.88	0.48	0.140	0.568	1.000	1.099
Mg	12	K-series	0.46	0.37	0.32	0.06	0.003	1.156	1.000	1.003
Si	14	K-series	0.43	0.35	0.26	0.05	0.002	1.671	1.000	1.006
Al	13	K-series	0.40	0.33	0.25	0.05	0.003	1.254	1.000	1.004
		Total:	122.54	100.00	100.00					

Tabela 114: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Branca	Branco de chumbo; azurite (vestígios)
3	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; laca (?)
2	Branca amarelada	Branco de chumbo; ocre amarelo; laca (?)
1	Isolamento	Ocre castanho

Amostra I18: cinzento, luz.

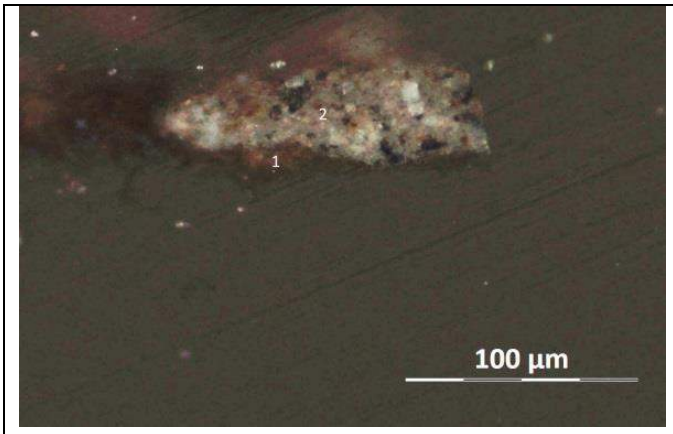


Figura 533: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada cinzenta (39 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Amostra I19: castanho-escuro/preto, sombra.

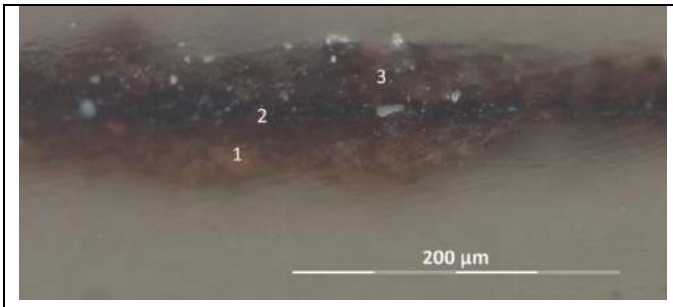


Figura 534: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha acinzentada (35 µm)
2 – Camada castanha escura (24 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

ANEXO XII – PREDELAS E *PADRE ETERNO* – MOSTEIRO DE AROUCA

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PREDELA *SANTA ESCOLÁSTICA, SANTA EUFÉMIA E SÃO MAURO*



Figura 1: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da Amostra	Cores analisadas	Métodos de análise
SM1	Vermelho, luz, veste de Santa Escolástica	MO, EDXRF
SM2	Verde, luz, veste de Santa Escolástica	MO,EDXRF, μ-FTIR
SM3	Castanho, luz, veste de São Mauro	MO, EDXRF, μ-FTIR
SM4	Azul, sombra, veste de Santa Eufémia	MO, EDXRF
SM5	Carnação, luz, Santa Eufémia.	MO, EDXRF
SM6	Amarelo, luz, manto de Santa Eufémia	MO, EDXRF
SM7	Verde, luz, palma de Santa Eufémia	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SM8	Carnação, luz, Santa Escolástica.	MO
SM9	Carnação, luz, São Mauro.	MO
SM10	Cor-de-rosa, sombra, lombada do livro de Santa Escolástica	MO, SEM-EDX

Amostra SM1: vermelho, luz.

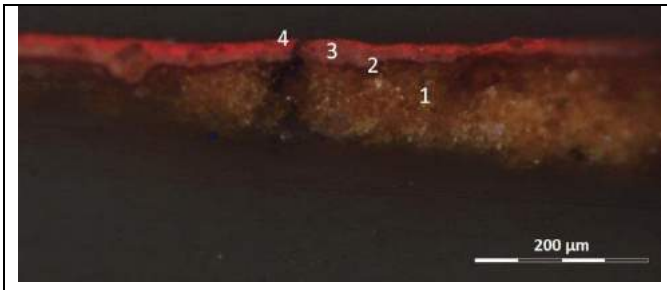


Figura 2: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha (8 µm)
3 – Camada branca (13 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (97 µm)

Análise EDXRF:

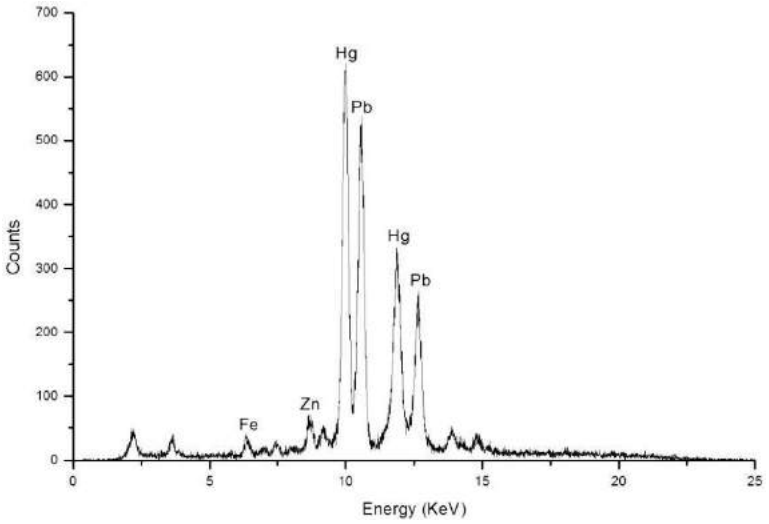


Figura 3: Espectro de EDXRF do ponto SM1. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Mercúrio, Chumbo, Ferro, Zinco.
Interpretação: Vermelhão; branco de chumbo; ocre e branco de zinco (?).

Amostra SM2: verde, luz.

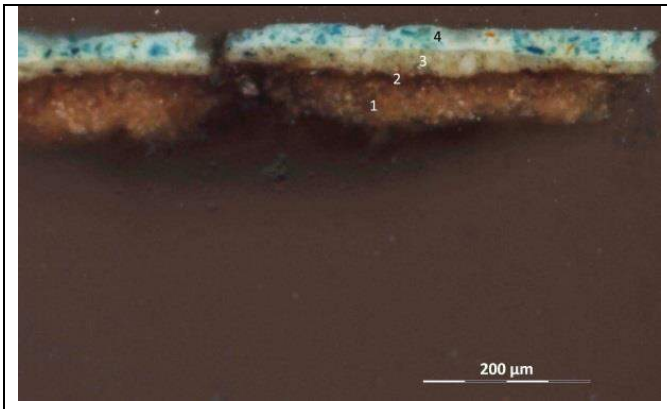


Figura 4: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul esverdeada (37 µm)
3 – Camada bege esverdeada (25 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (60 µm)

Análise EDXRF:

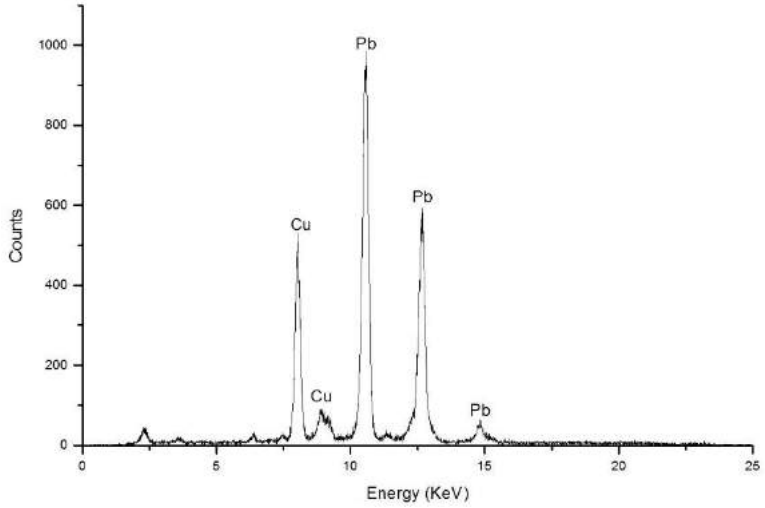


Figura 5: Espectro de EDXRF do ponto SM2. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo.
Interpretação: Azurite; branco de chumbo.

Análise μ-FTIR:

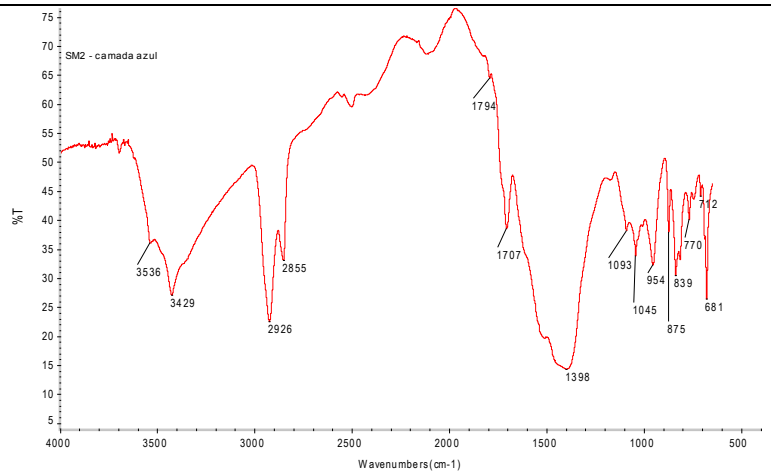
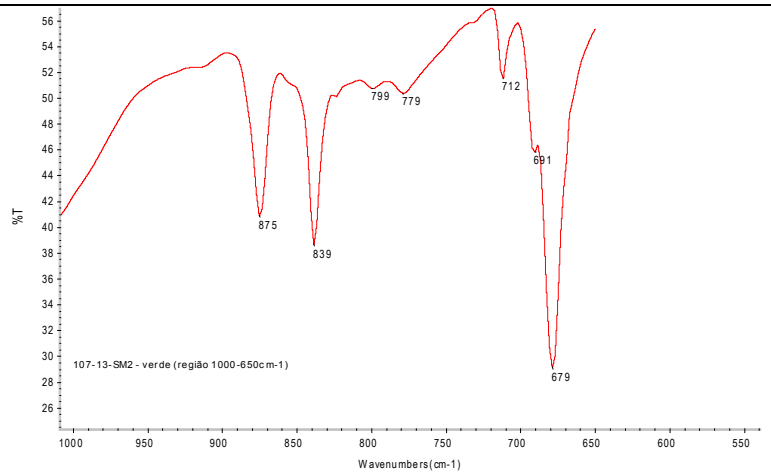


Figura 1: Espectro de IV da camada 4 (azul esverdeada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Carboxilatos



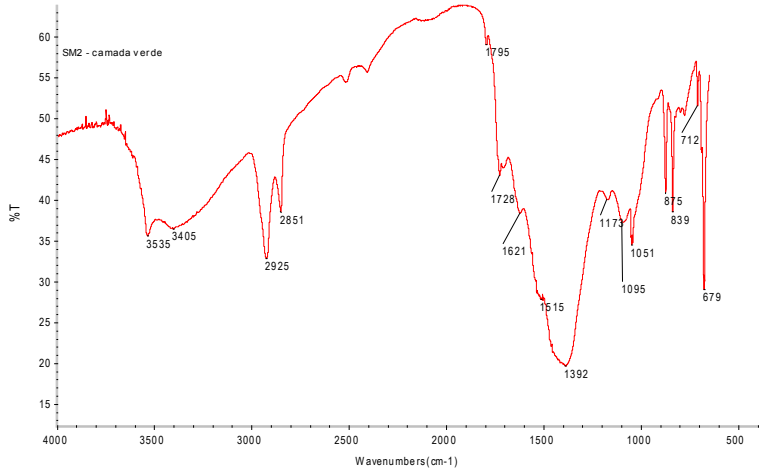


Figura 2 e Figura 3: Espectros de IV da camada 3 (bege esverdeada)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Carboxilatos
- Vestígios de silicatos (bandas a 799, 779 e 691 cm^{-1} atribuídas a elongações SiO)

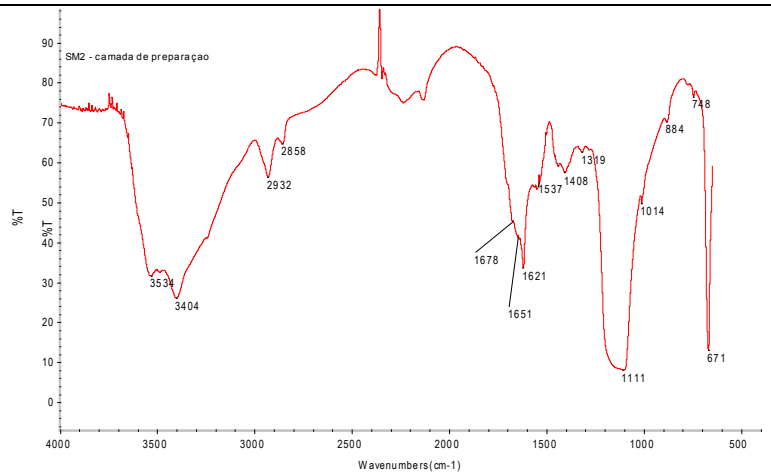


Figura 4: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Sulfato de cálcio anidro (banda a 1014 cm^{-1} relativa à elongação S-O)
- Magnesite

Amostra SM3: castanho, luz.

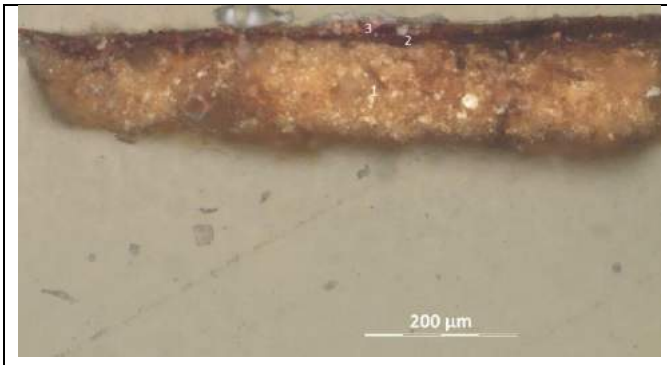


Figura 10: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada castanha (26 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (138 µm)

Análise EDXRF:

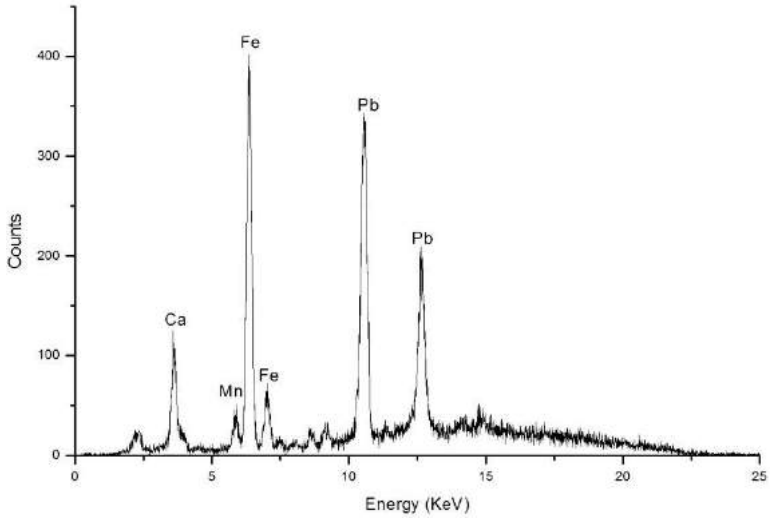


Figura 11: Espectro de EDXRF do ponto SM3. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cálcio, Manganês.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre castanho e carga de cálcio.

Análise μ-FTIR:

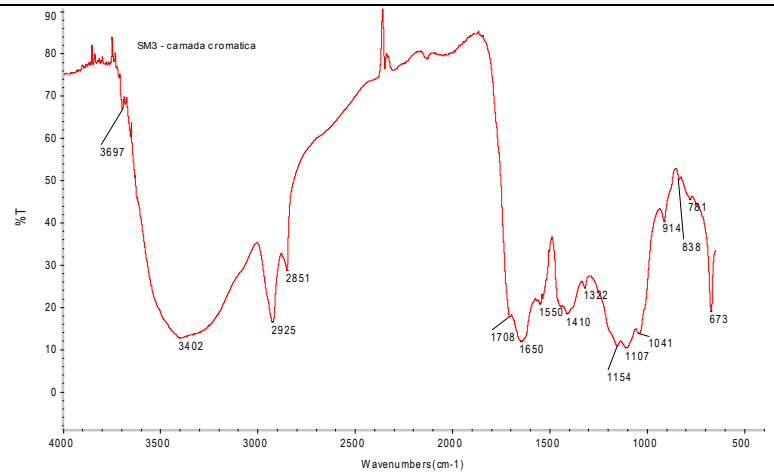
<table>
<tr>
<td> 

Figura 5: Espectros de IV da camada 3 (castanha)</td>
<td>Materiais identificados:

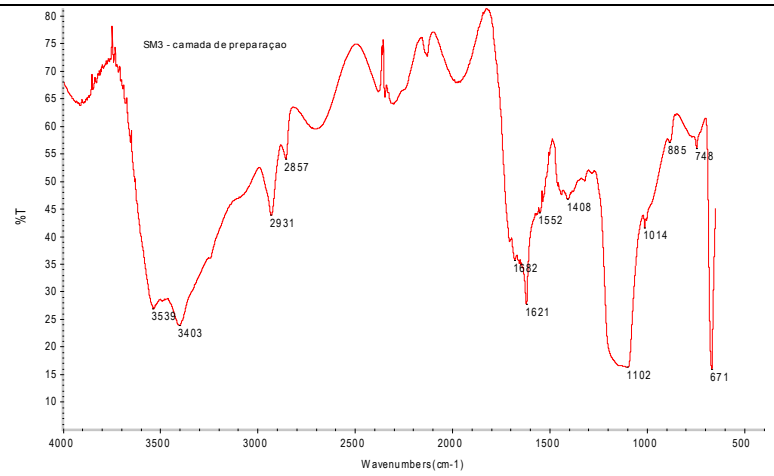
- Óleo
- Minerais do grupo da caulinite
- Branco de chumbo (vestígios)
- Oxalatos
- Material proteico e sulfato de cálcio di-hidratado (gesso) (contaminação da preparação)</td>
</tr>
<tr>
<td> 

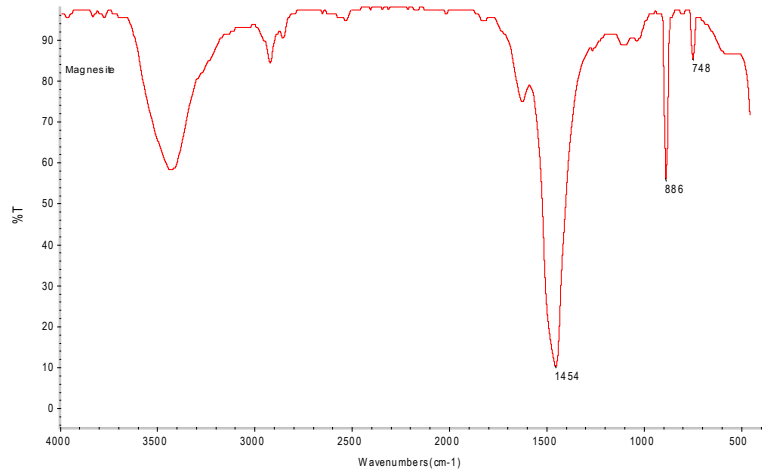
Figura 6: Espectro de IV da camada 1 (preparação)
 

Figura 7: Espectro de IV de referência da magnesite[1]</td>
<td>Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Sulfato de cálcio anidro (banda a 1014 cm^{-1} relativa à elongação S-O)
- Magnesite</td>
</tr>
</table>

[1] Espectro de referência retirado da biblioteca de espectros de infravermelho do Laboratório de Conservação José de Figueiredo – DGCP, IP.

Amostra SM4: azul, sombra.

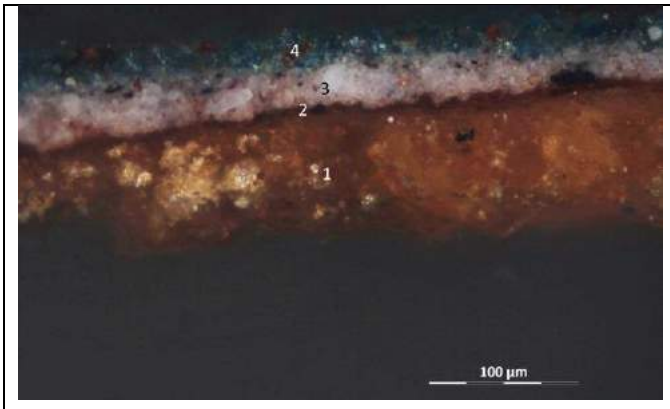


Figura 15: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul (24 µm)
3 – Camada bege (34 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (97 µm)

Análise EDXRF:

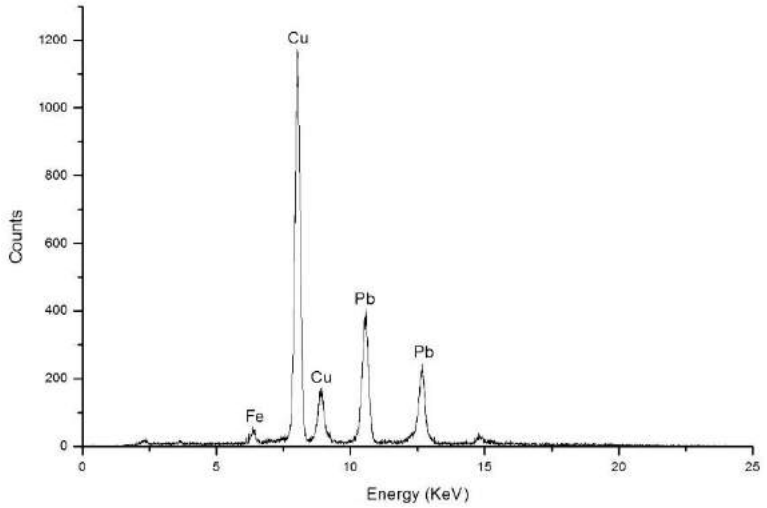


Figura 16: Espectro de EDXRF do ponto SM4. Tempo de aquisição: 150 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro.
Interpretação: Azurite; branco de chumbo e ocre.

Amostra SM5: carnação, luz.

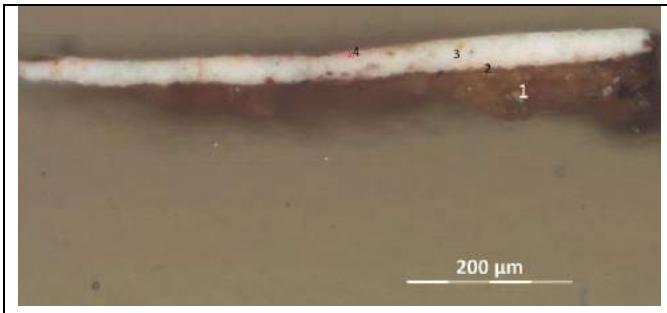


Figura 17: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada parcial avermelhada (8 µm)
3 – Camada branca (26 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (59 µm)

Análise EDXRF:

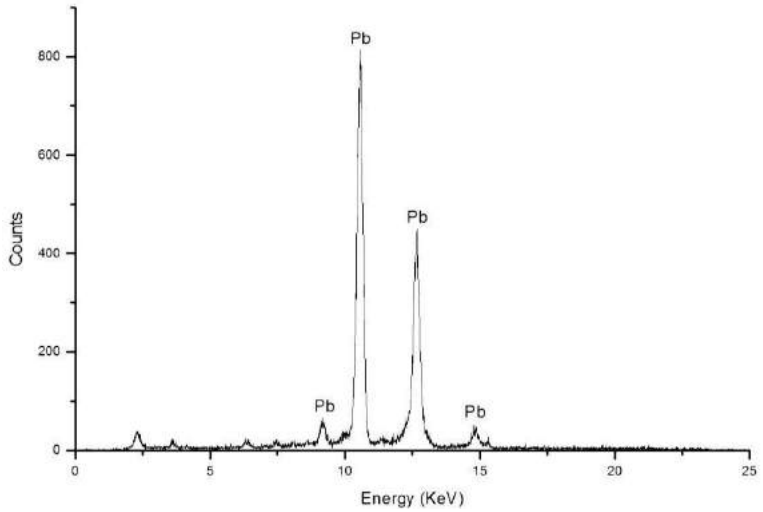


Figura 18: Espectro de EDXRF do ponto SM5. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Cálcio, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo; carga de cálcio e ocre.

Amostra SM6: amarelo, luz.

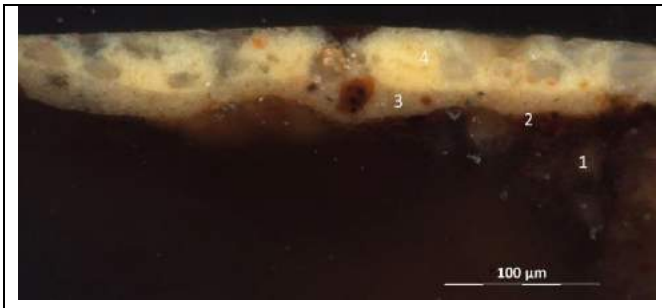


Figura 19: Corte estratigráfico – ampliação 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada amarela (40 µm)
3 – Camada bege (15 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (140 µm)

Análise EDXRF:

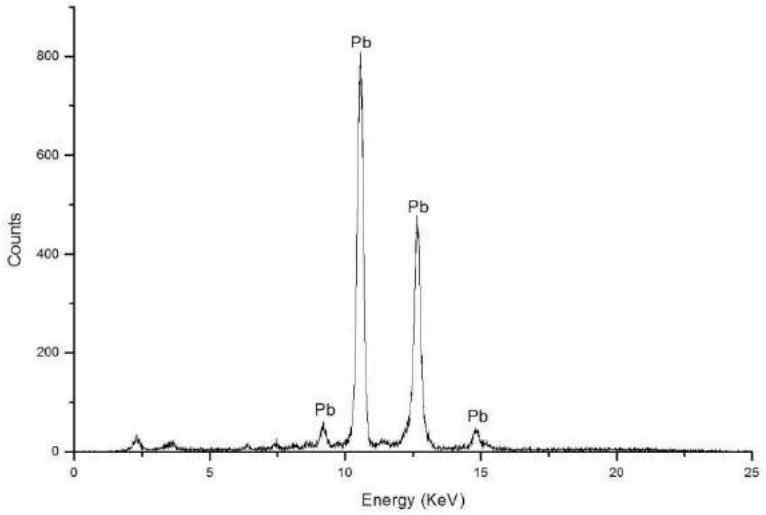


Figura 20: Espectro de EDXRF do ponto SM6. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo; amarelo de chumbo ou amarelo e chumbo e estanho; ocre.

Amostra SM7: verde, luz.

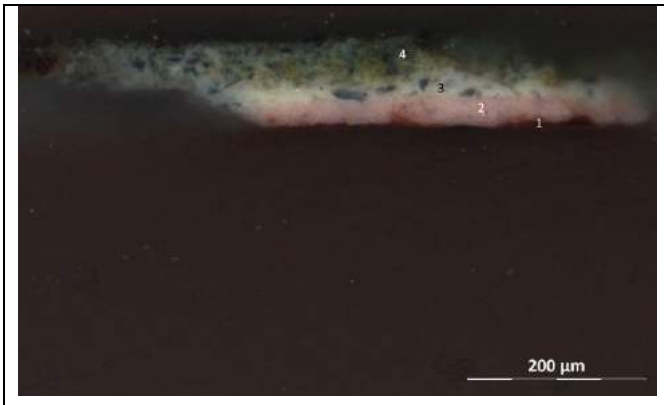


Figura 21: Corte estratigráfico – ampliação 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (47 µm)
3 – Camada azul (30 µm)
2 – Camada cor-de-rosa (34 µm)
1 – Camada de isolamento?

Análise µ-FTIR:

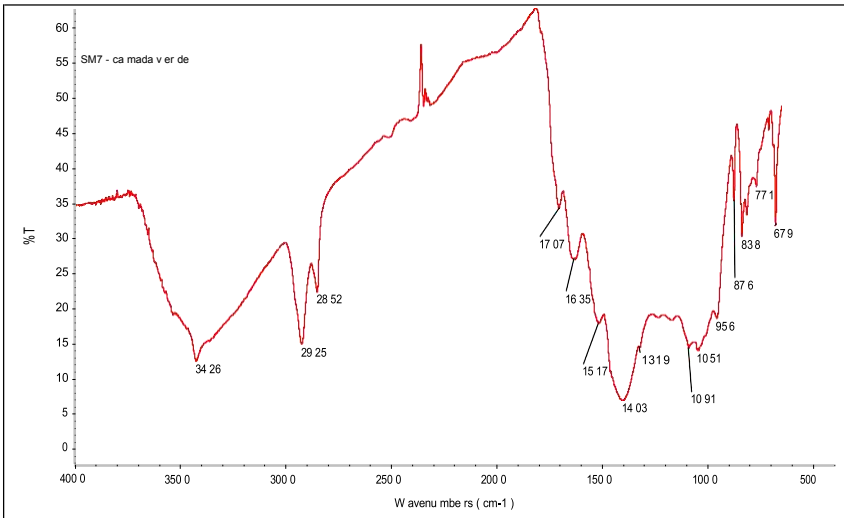


Figura 22: Espectro de IV da camada 4 (verde)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite ou verditer
- Branco de chumbo
- Carboxilatos
- Oxalatos

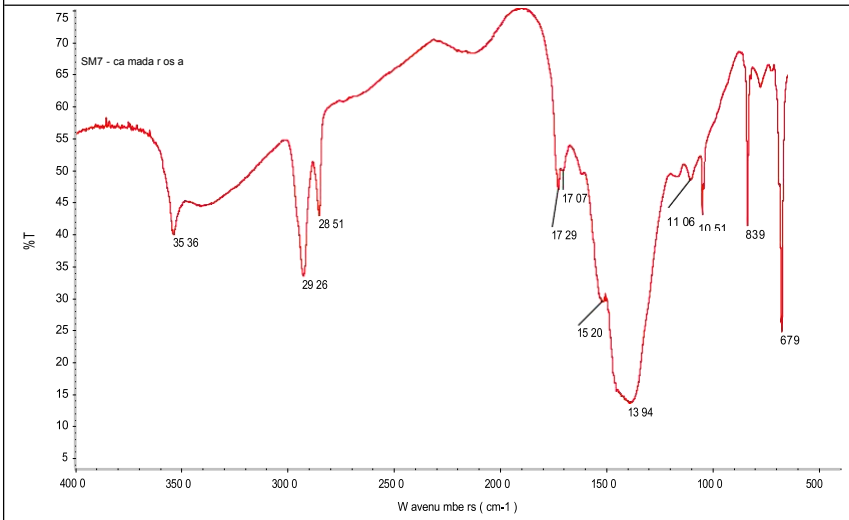


Figura 23: Espectro de IV da camada 2 (cor-de-rosa)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carboxilatos

Análise SEM-EDX:

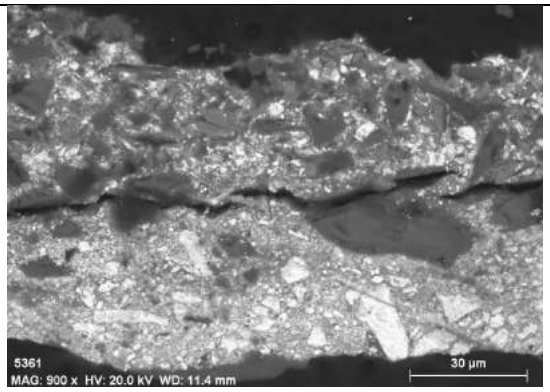


Figura 24: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 25: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

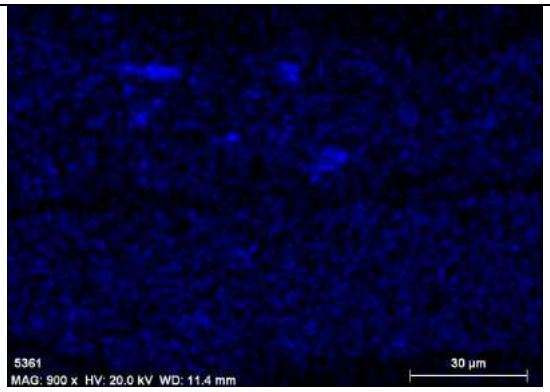


Figura 26: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

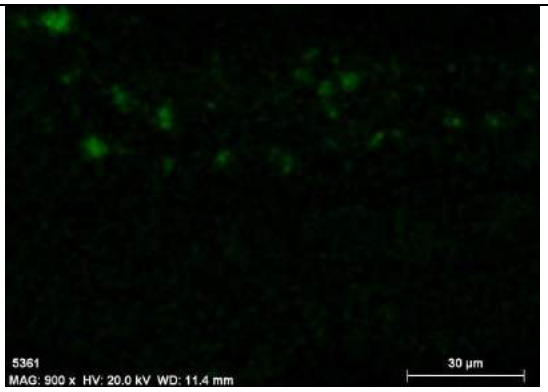


Figura 27: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

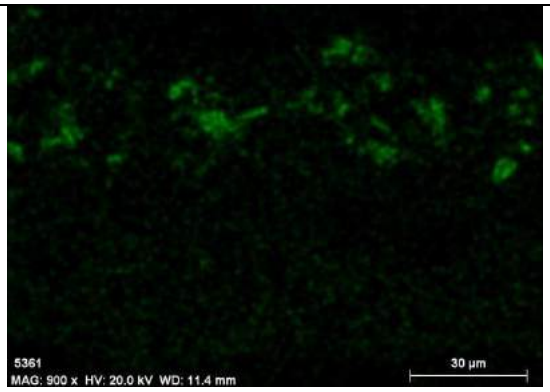


Figura 28: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

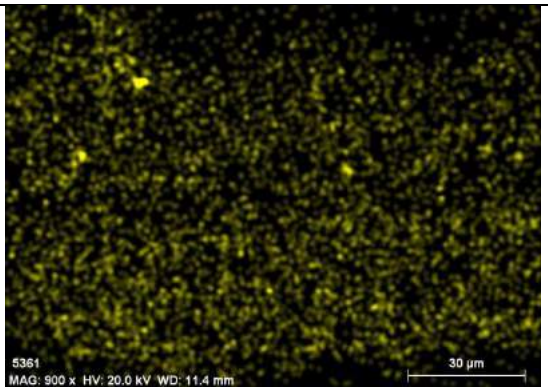


Figura 29: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

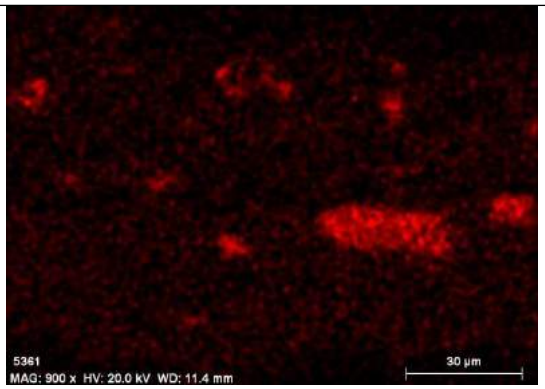


Figura 30: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

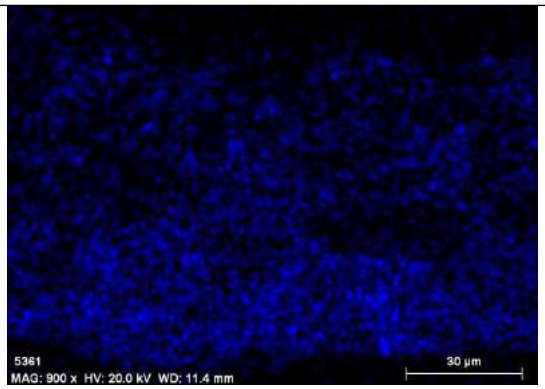


Figura 31: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

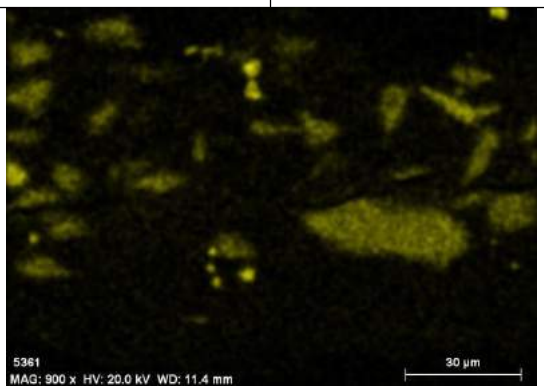


Figura 32: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

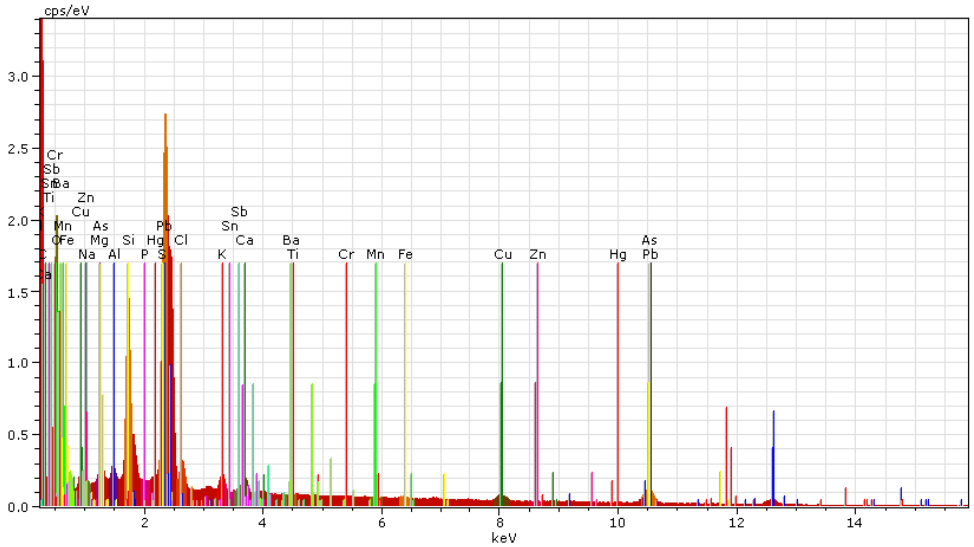


Figura 33: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

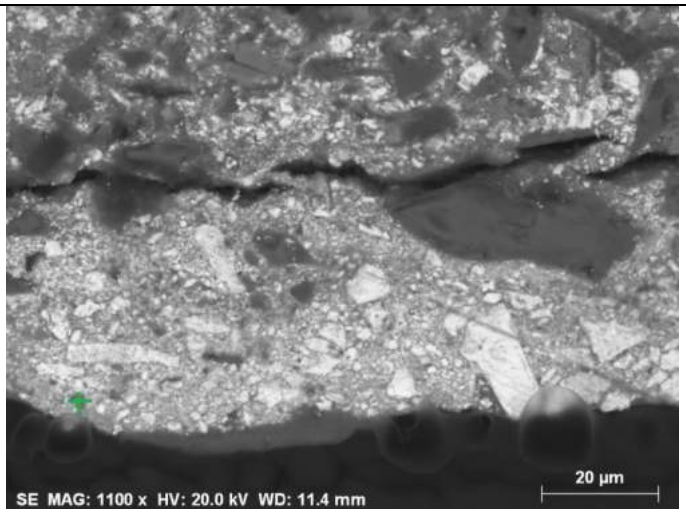


Figura 34: Análise de uma partícula da camada 2 (cor-de-rosa)

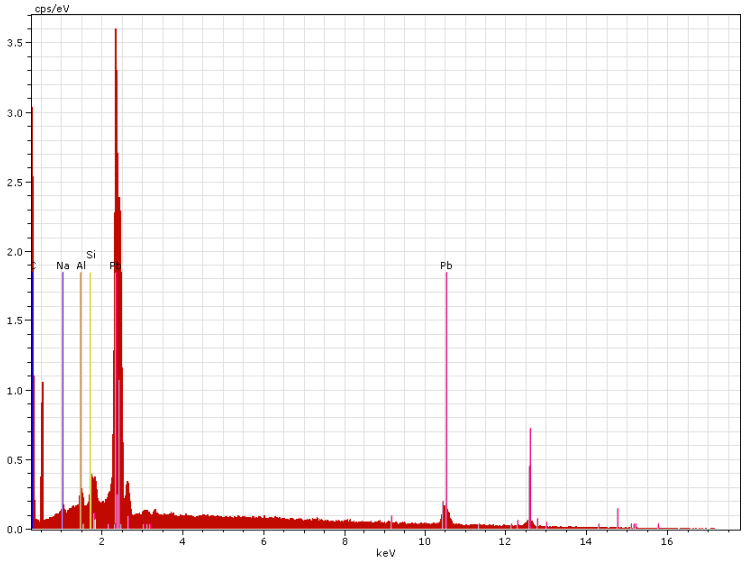


Figura 35: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico

Tabela 2: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	46.04	52.52	6.03	1.65	0.386	1.204	1.000	1.129
C	6	K-series	41.51	47.35	93.85	5.51	0.533	0.888	1.000	1.000
Si	14	K-series	0.12	0.13	0.11	0.03	0.000	4.611	1.000	1.018
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.012
Na	11	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.005
		Total:	87.66	100.00	100.00					

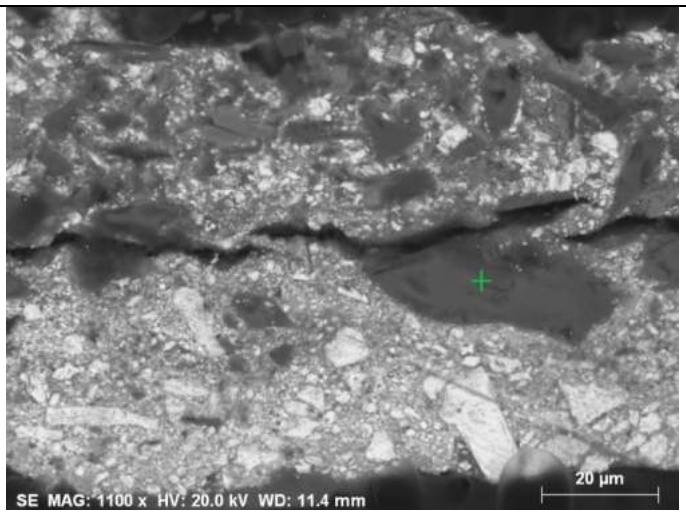


Figura 36: Análise de uma partícula azul da camada 3 (azul)

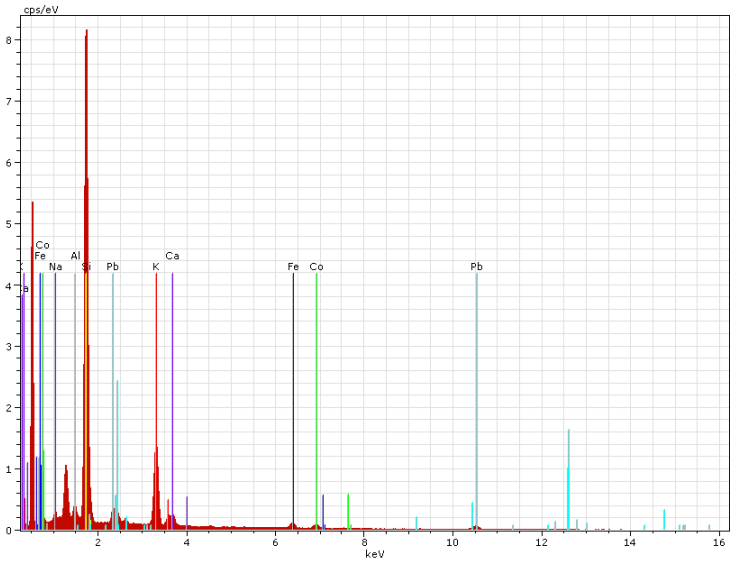


Figura 37: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 3: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	35.10	43.56	62.29	1.53	0.294	1.471	1.000	1.008
Pb	82	L-series	20.41	25.34	4.91	0.88	0.491	0.457	1.000	1.128
K	19	K-series	14.50	18.00	18.49	0.48	0.111	1.591	1.000	1.017
Fe	26	K-series	2.43	3.02	2.17	0.12	0.020	1.426	1.000	1.078
Co	27	K-series	2.22	2.76	1.88	0.12	0.019	1.305	1.000	1.094
Ca	20	K-series	2.18	2.70	2.71	0.11	0.018	1.504	1.000	1.019
Na	11	K-series	2.15	2.66	4.65	0.18	0.030	0.888	1.000	1.009
Al	13	K-series	1.57	1.95	2.91	0.11	0.017	1.109	1.000	1.029
		Total:	80.56	100.00	100.00					

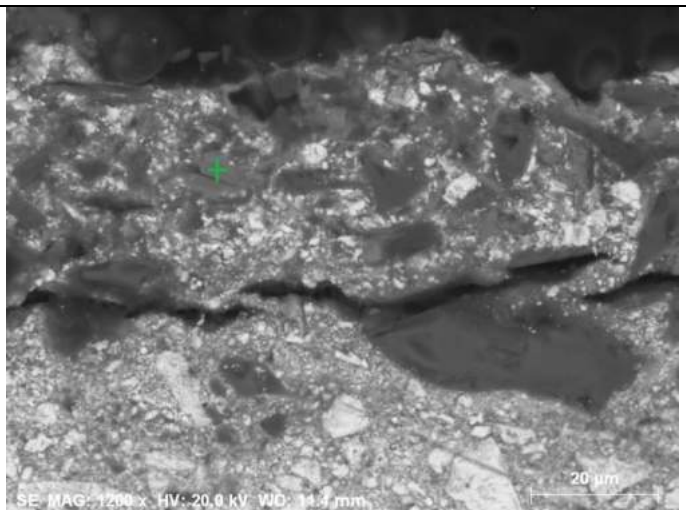


Figura 38: Análise de uma partícula esverdeada da camada 4 (verde)

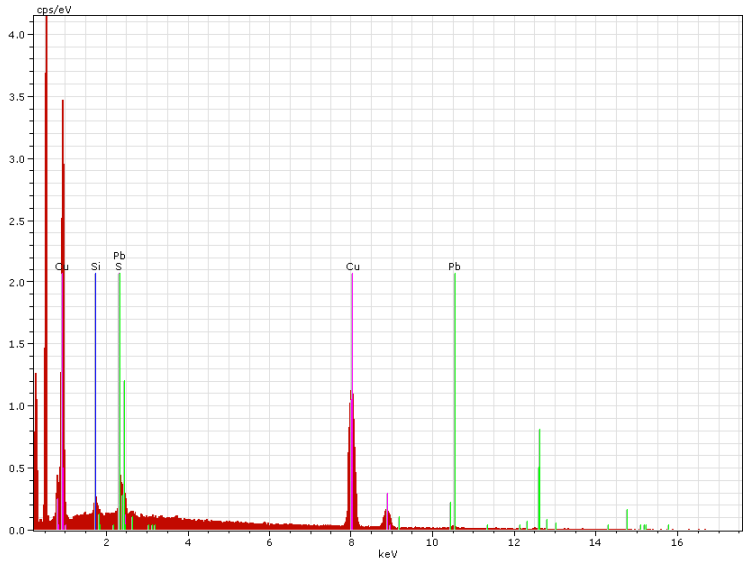


Figura 39: Espectro EDX do ponto referido acima – pigmento de cobre

Tabela 4: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Cu	29	K-series	55.29	88.97	91.51	1.58	0.526	1.608	1.000	1.053
Pb	82	L-series	5.31	8.54	2.69	0.38	0.128	0.624	1.000	1.071
Si	14	K-series	1.54	2.48	5.76	0.11	0.013	1.843	1.000	1.005
S	16	K-series	0.01	0.02	0.03	0.00	0.000	1.824	1.000	1.011
		Total:	62.14	100.00	100.00					

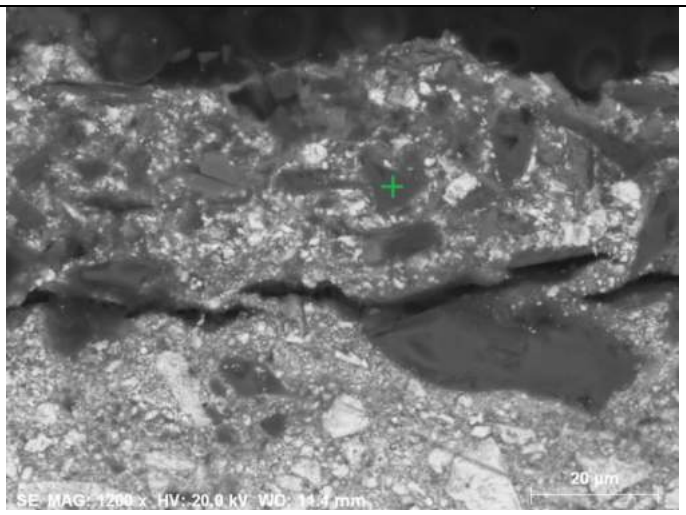


Figura 40: Análise de uma partícula translúcida da camada 4 (verde)

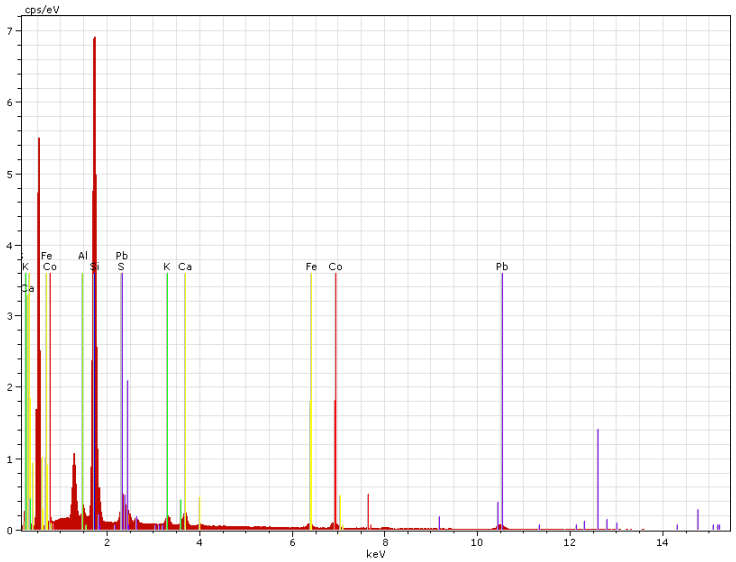


Figura 41: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte degradado

Tabela 5: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	34.44	48.54	76.06	1.50	0.262	1.839	1.000	1.007
Pb	82	L-series	24.79	34.94	7.42	1.02	0.573	0.541	1.000	1.126
Co	27	K-series	3.70	5.21	3.89	0.16	0.030	1.570	1.000	1.106
Ca	20	K-series	2.72	3.84	4.22	0.12	0.020	1.844	1.000	1.022
Fe	26	K-series	2.03	2.86	2.25	0.11	0.015	1.720	1.000	1.091
K	19	K-series	1.88	2.65	2.98	0.10	0.013	1.956	1.000	1.021
Al	13	K-series	1.35	1.90	3.09	0.10	0.013	1.391	1.000	1.030
S	16	K-series	0.04	0.06	0.08	0.01	0.000	1.792	1.000	1.012
		Total:	70.94	100.00	100.00					

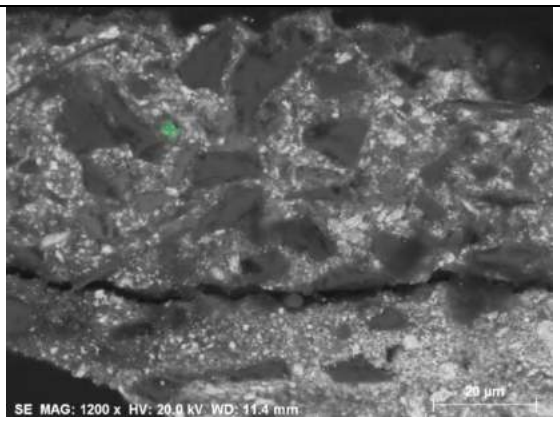


Figura 42: Análise de uma partícula translúcida da camada 4 (verde)

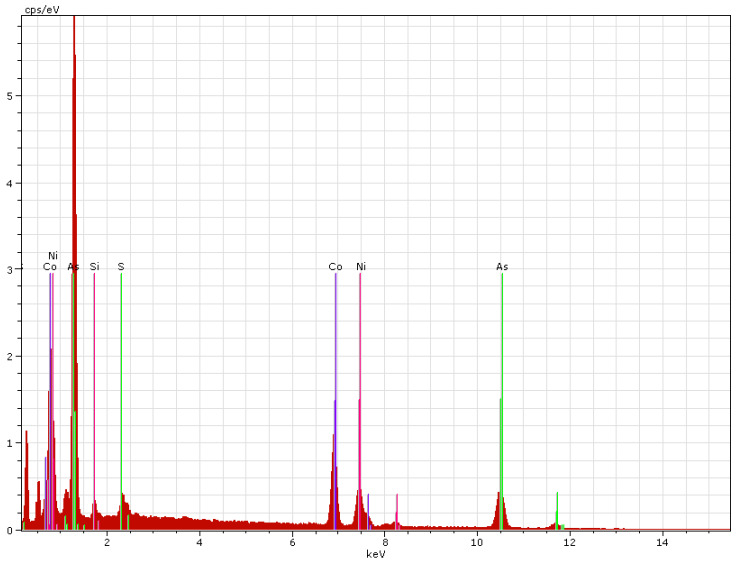


Figura 43: Espectro EDX do ponto referido acima – esmalte

Tabela 6: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
As	33	K-series	39.91	54.47	46.53	1.26	0.522	0.972	1.000	1.073
Co	27	K-series	20.60	28.12	30.54	0.60	0.163	1.567	1.000	1.103
Ni	28	K-series	10.00	13.65	14.88	0.32	0.075	1.644	1.000	1.112
S	16	K-series	1.38	1.89	3.77	0.09	0.012	1.613	1.000	1.009
Si	14	K-series	1.38	1.88	4.28	0.10	0.012	1.621	1.000	1.005
		Total:	73.28	100.00	100.00					

Tabela 7: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Verde	Óleo; branco de chumbo; pigmento azul ou verde de cobre (azurite ou verditer?); carboxilatos; oxalatos; carbonato de cálcio; ocres; esmalte
3	Azul	Branco de chumbo; esmalte
2	Cor-de-rosa	Óleo; branco de chumbo; carboxilatos; laca (?)

Amostra SM8: carnação, luz.

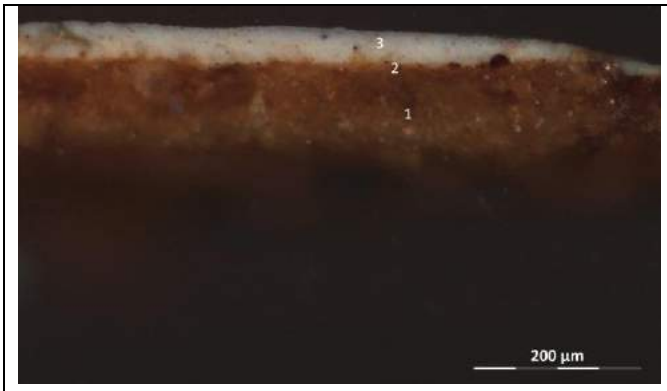


Figura 44: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (43 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (100 µm)

Amostra SM9: carnação, luz.

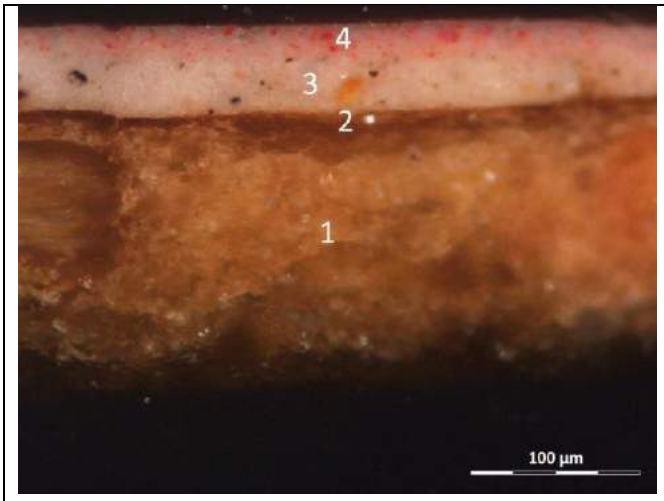


Figura 45: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa (24 µm)
3 – Camada branca (35 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (157 µm)

Amostra SM10: cor-de-rosa, sombra.

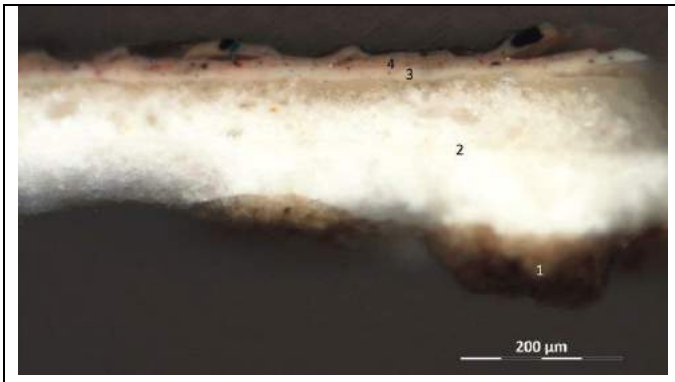


Figura 46: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa (25 µm)
3 – Camada branca (16 µm)
2 – Camada de preparação branca (161 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (vestígios)

Análise SEM-EDX:

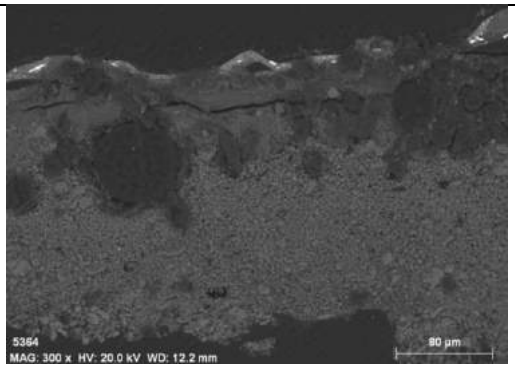


Figura 47: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

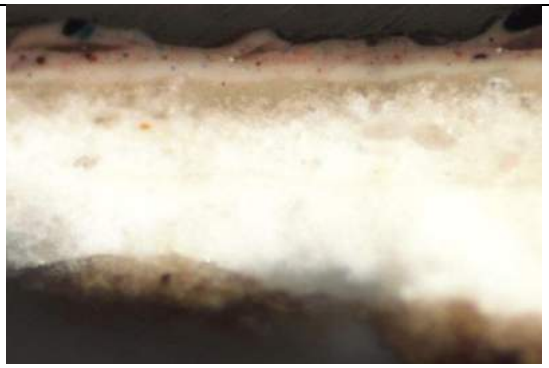


Figura 48: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

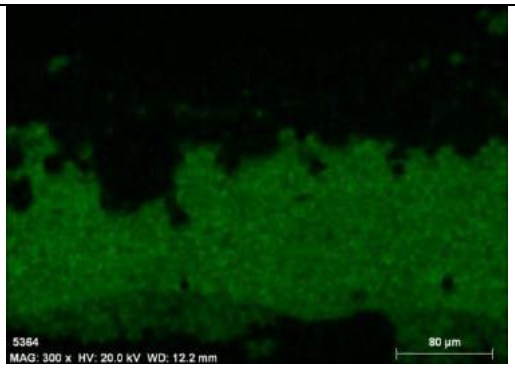


Figura 49: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

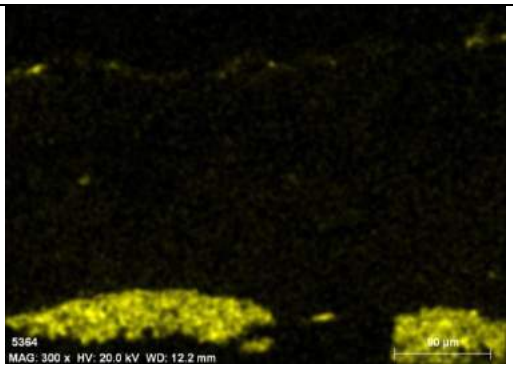


Figura 50: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)

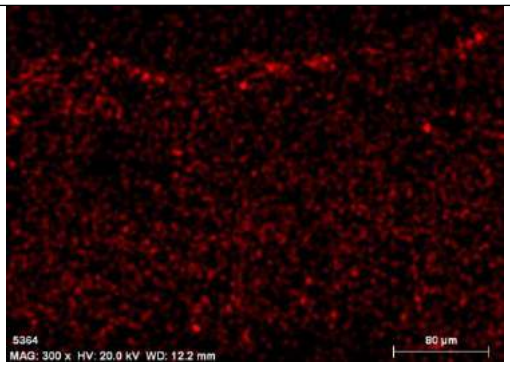


Figura 51: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

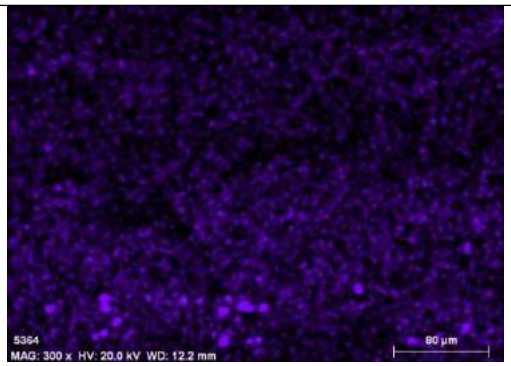


Figura 52: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

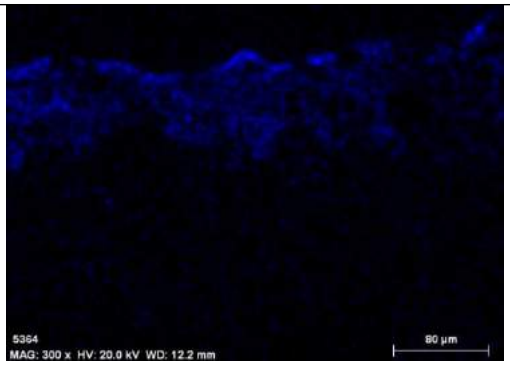


Figura 53: Mapa de EDX para o elemento zinco (Zn)

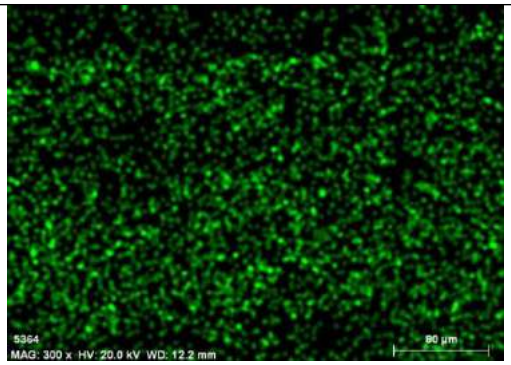


Figura 54: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

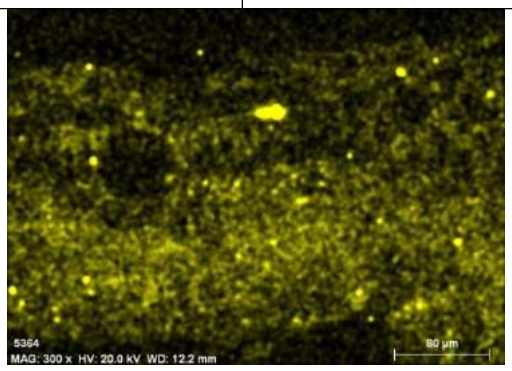


Figura 55: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

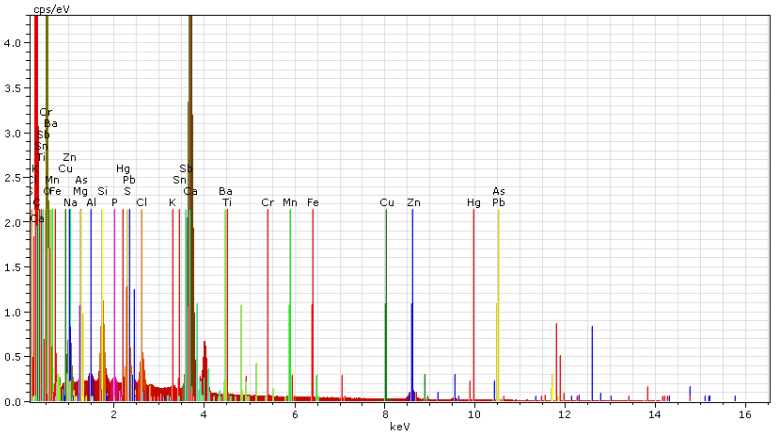


Figura 56: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

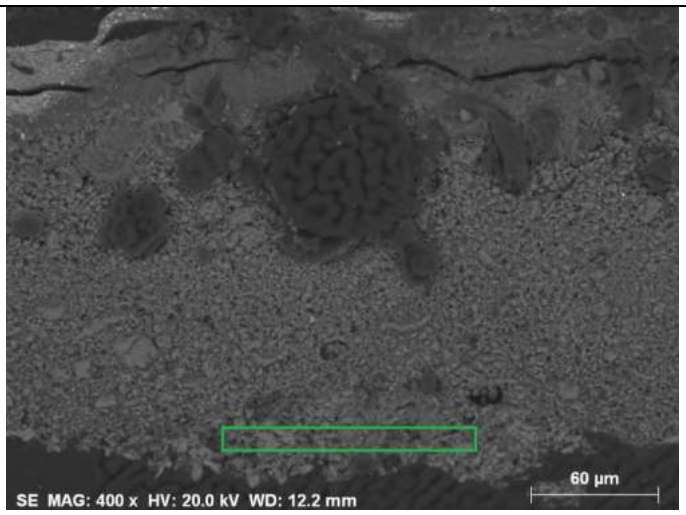


Figura 57: Análise de uma área da camada 1 (preparação acastanhada)

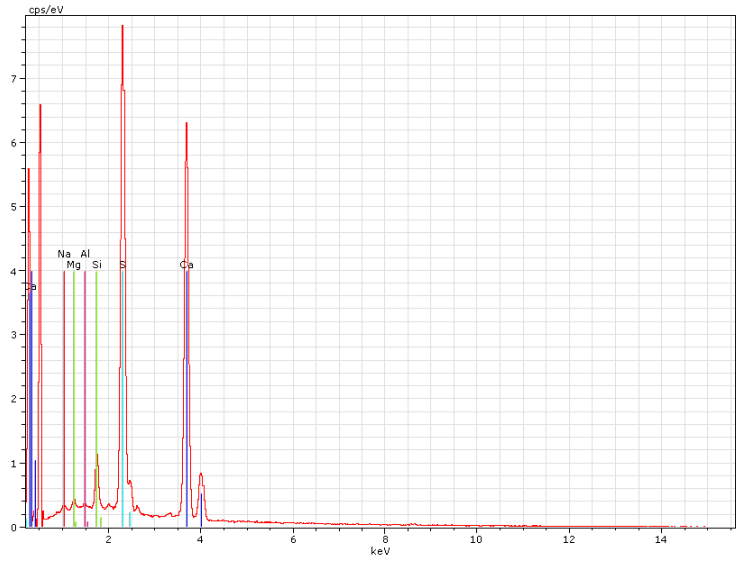


Figura 58: Espectro EDX da área referida acima – sulfato de cálcio

Tabela 8: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	30.66	57.71	51.18	0.93	0.294	1.946	1.000	1.008
S	16	K-series	18.62	35.05	38.85	0.70	0.191	1.788	1.000	1.026
Si	14	K-series	1.82	3.43	4.34	0.11	0.019	1.781	1.000	1.030
Na	11	K-series	0.94	1.77	2.74	0.09	0.017	1.035	1.000	1.006
Mg	12	K-series	0.74	1.40	2.05	0.07	0.011	1.214	1.000	1.011
Al	13	K-series	0.34	0.64	0.84	0.05	0.005	1.326	1.000	1.019
		Total:	53.12	100.00	100.00					

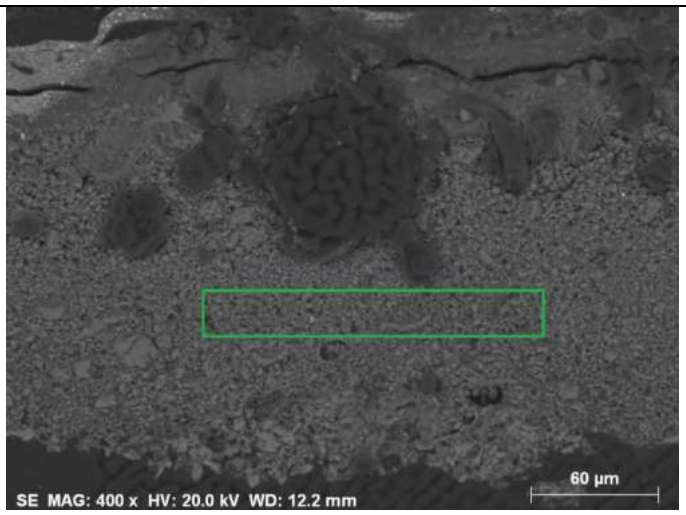


Figura 59: Análise de uma área da camada 2 (preparação branca)

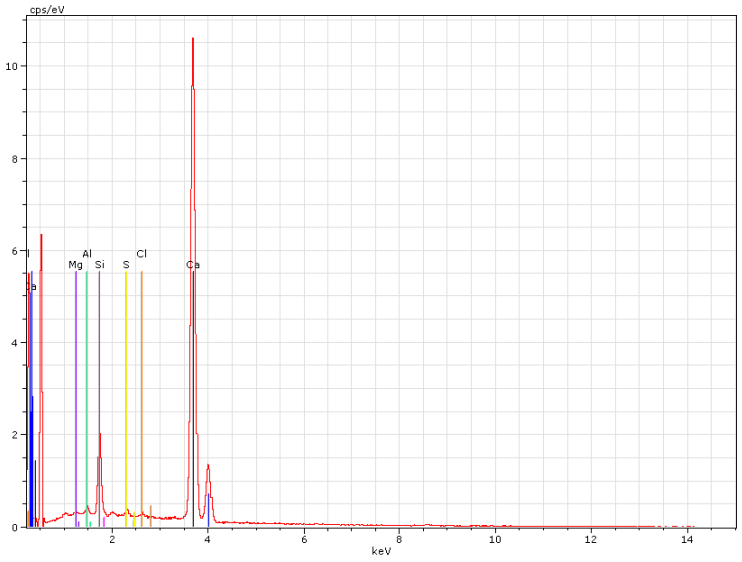


Figura 60: Espectro EDX da área referida acima – carbonato de cálcio

Tabela 9: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	48.63	88.80	84.77	1.45	0.480	1.837	1.000	1.008
Si	14	K-series	4.06	7.41	10.09	0.21	0.043	1.685	1.000	1.018
Al	13	K-series	0.71	1.30	1.85	0.07	0.010	1.256	1.000	1.014
Mg	12	K-series	0.57	1.03	1.63	0.07	0.009	1.150	1.000	1.008
S	16	K-series	0.44	0.81	0.97	0.05	0.005	1.690	1.000	1.051
Cl	17	K-series	0.35	0.65	0.70	0.04	0.003	1.732	1.000	1.085
		Total:	54.77	100.00	100.00					

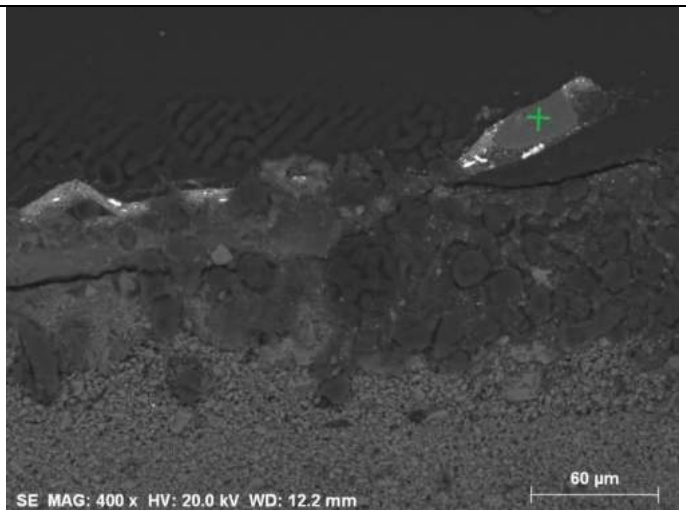


Figura 61: Análise de uma partícula preta da camada 4 (cor-de-rosa)

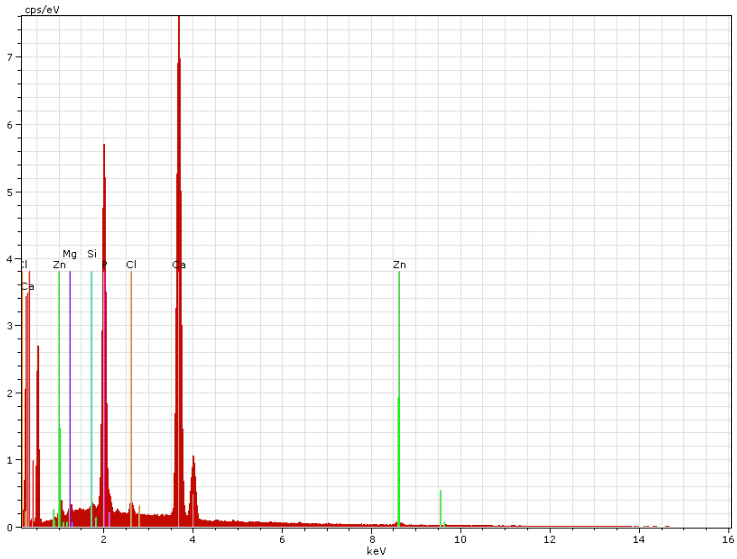


Figura 62: Espectro EDX do ponto referido acima – negro de origem animal

Tabela 10: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	39.57	68.99	64.12	1.19	0.376	1.818	1.000	1.009
P	15	K-series	14.77	25.75	30.97	0.60	0.168	1.498	1.000	1.021
Zn	30	K-series	1.44	2.52	1.43	0.10	0.015	1.535	1.000	1.075
Cl	17	K-series	0.75	1.31	1.37	0.06	0.007	1.714	1.000	1.050
Mg	12	K-series	0.55	0.97	1.48	0.06	0.008	1.137	1.000	1.010
Si	14	K-series	0.27	0.47	0.62	0.04	0.003	1.667	1.000	1.032
		Total:	57.36	100.00	100.00					

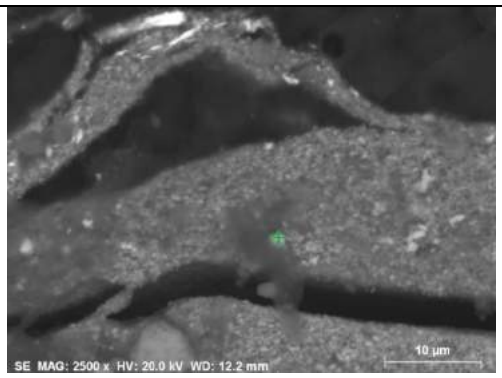


Figura 63: Análise de uma partícula da camada 4 (cor-de-rosa)

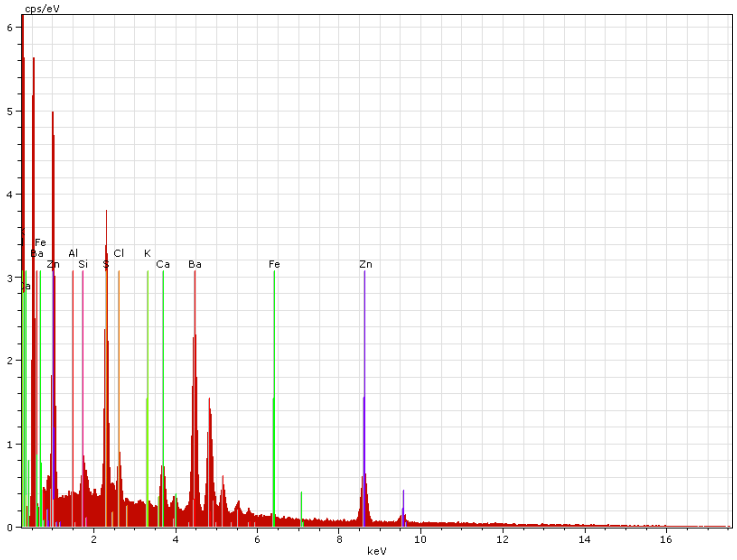


Figura 64: Espectro EDX do ponto referido acima – barite + branco de zinco (intervenção)

Tabela 11: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ba	56	L-series	31.71	51.37	24.92	0.91	0.358	1.396	1.000	1.028
Zn	30	K-series	14.54	23.55	24.00	0.47	0.141	1.539	1.000	1.082
S	16	K-series	9.12	14.77	30.69	0.36	0.076	1.906	1.000	1.019
Ca	20	K-series	2.00	3.24	5.39	0.10	0.015	1.992	1.000	1.079
Cl	17	K-series	1.77	2.86	5.37	0.10	0.014	1.934	1.000	1.026
Si	14	K-series	1.55	2.51	5.96	0.10	0.013	1.940	1.000	1.013
Al	13	K-series	0.75	1.21	2.99	0.07	0.008	1.462	1.000	1.008
Fe	26	K-series	0.17	0.27	0.32	0.04	0.001	1.902	1.000	1.066
K	19	K-series	0.13	0.22	0.37	0.03	0.001	2.105	1.000	1.059
		Total:	61.73	100.00	100.00					

Tabela 12: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Cor-de-rosa	Branco de zinco; barite; negro de origem animal
3	Branca	Branco de zinco; ocres
2	Preparação branca	Carbonato de cálcio
1	Preparação branca acastanhada	Sulfato de cálcio; magnesite

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PREDELA *SÃO SEBASTIÃO, SANTA LUZIA E SANTA BÁRBARA*



Figura 65: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 13: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da amostra	**Cores analisadas**	**Métodos de análise**
SS1	Cinzento azulado, luz, fundo	MO, EDXRF
SS2	Verde, tom intermédio, veste de Santa Luzia	MO, EDXRF
SS3	Carnação, tom intermédio, São Sebastião	MO, EDXRF
SS4	Amarelo, luz, manto de Santa Bárbara	MO, EDXRF, SEM-EDX
SS5	Vermelho, luz, Santa Luzia	MO, EDXRF, μ-FTIR
SS6	Branco, luz, veste de Santa Luzia	MO, EDXRF
SS7	Castanho, sombra, tronco de árvore	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SS8	Castanho, sombra, torre	MO
SS9	Verde, luz, alfinete	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SS10	Amarelo, sombra, manto de Santa Barbara	MO
SS11	Cinzento, luz, atributo Santa Luzia.	MO, SEM-EDX
SS12	Carnação, luz, Santa Luzia.	MO
SS13	Carnação, luz, Santa Barbara.	MO
SS14	Verde, luz, folha arvore.	MO

Amostra SS1: cinzento azulado, luz.

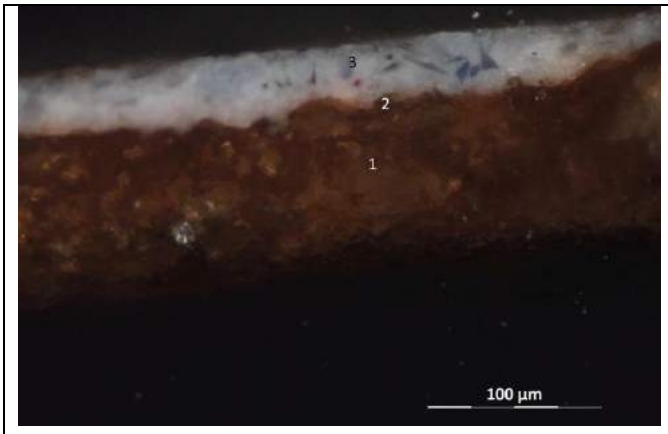


Figura 66: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (40 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (99 µm)

Análise EDXRF:

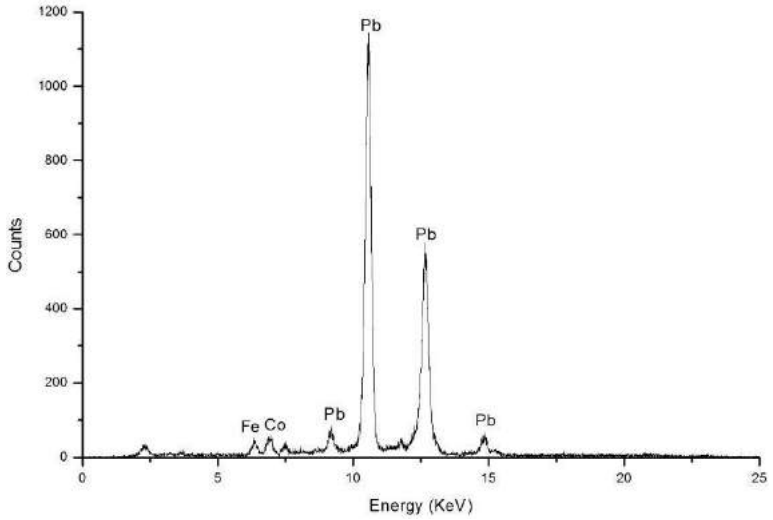


Figura 67: Espectro de EDXRF do ponto SS1. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobalto.
Interpretação: Branco de chumbo; ocre e pigmento de cobalto (esmalte?).

Amostra SS2: verde, tom intermédio.

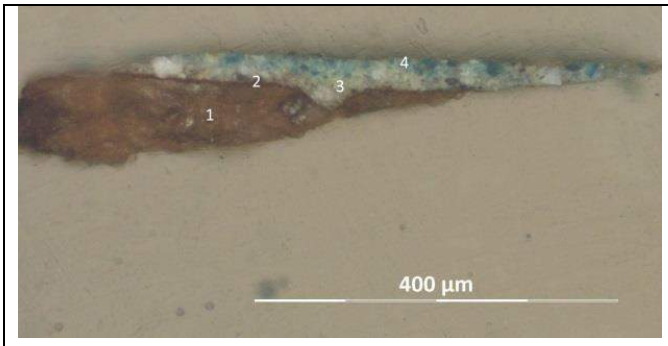


Figura 68: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (20 µm)
3 – Camada cinzenta (20 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (80 µm)

Análise EDXRF:

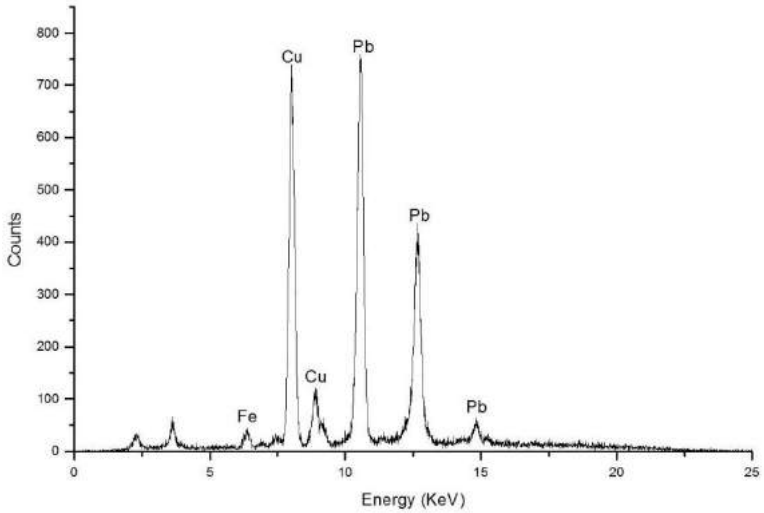


Figura 69: Espectro de EDXRF do ponto SS2. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Cobre, Chumbo, Ferro.
Interpretação: Azurite; branco de chumbo e ocre.

Amostra SS3: carnação, tom intermédio.

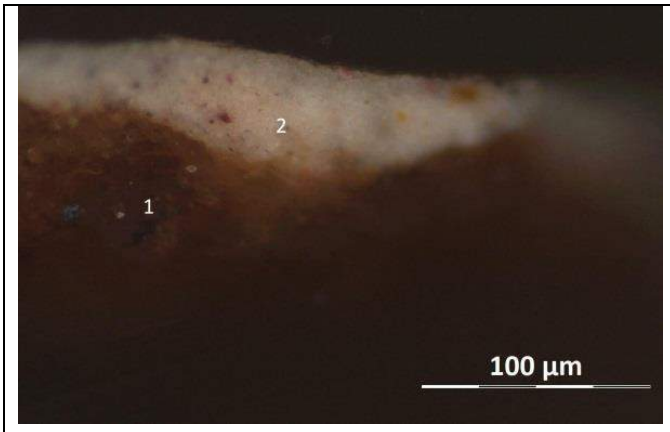


Figura 70: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada bege (35 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (74 µm)

Análise EDXRF:

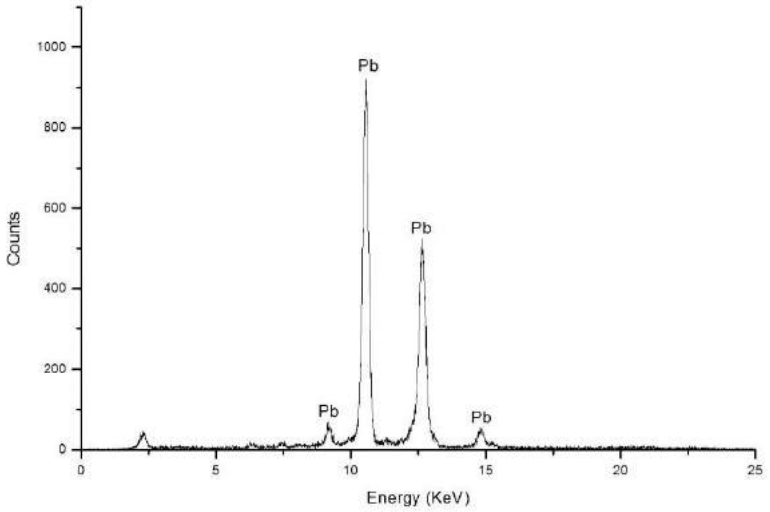


Figura 71: Espectro de EDXRF do ponto SS3. Tempo de aquisição: 150 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Branco de chumbo.

Amostra SS4: amarelo, luz.

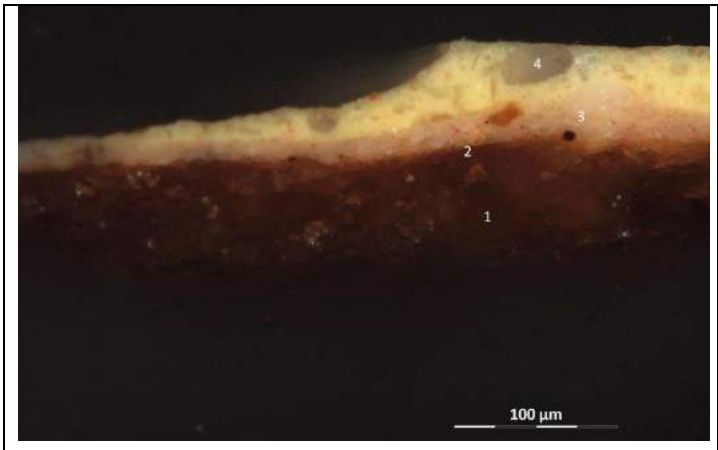


Figura 72: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada amarela (40 µm)
3 – Camada bege (24 µm)
2 – Camada isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (79 µm)

Análise EDXRF:

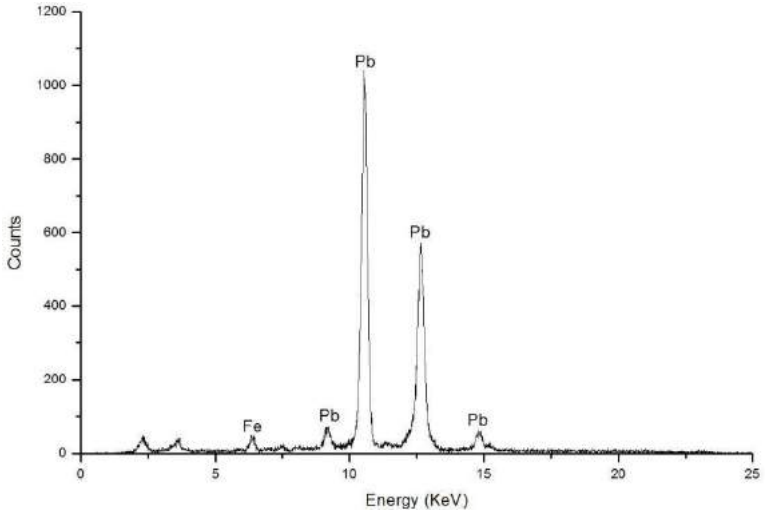


Figura 73: Espectro de EDXRF do ponto SS4. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo e ocre.

Análise SEM-EDX:

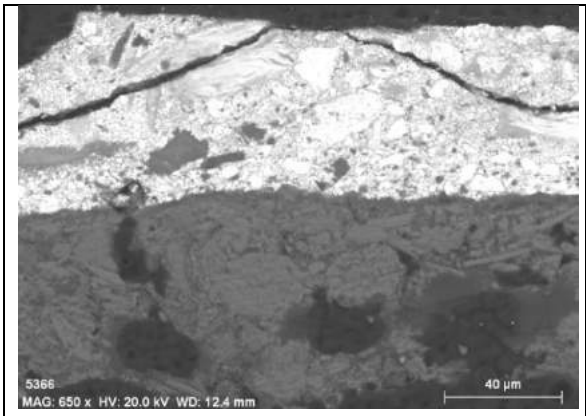


Figura 74: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

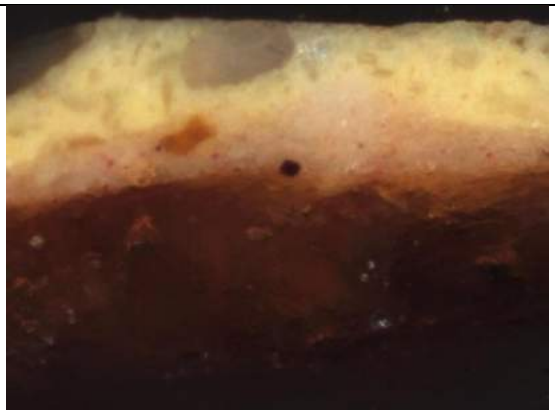


Figura 75: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

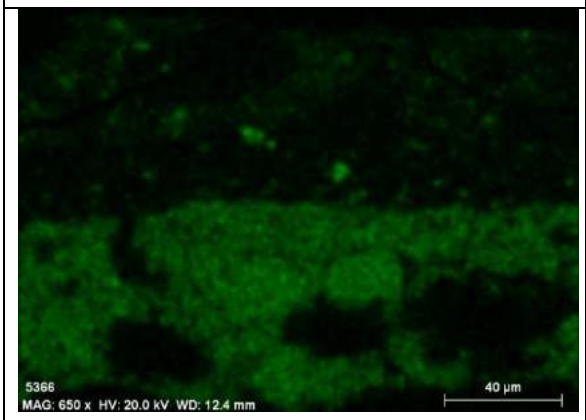


Figura 76: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

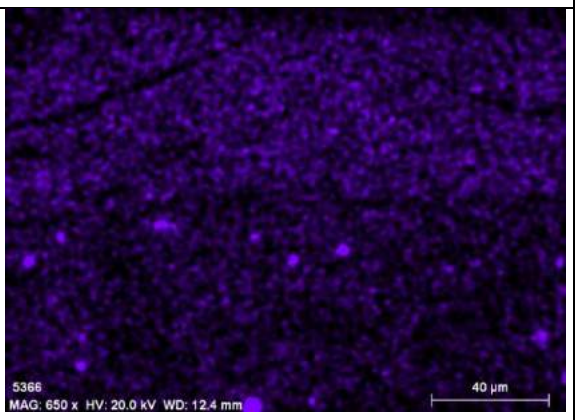


Figura 77: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

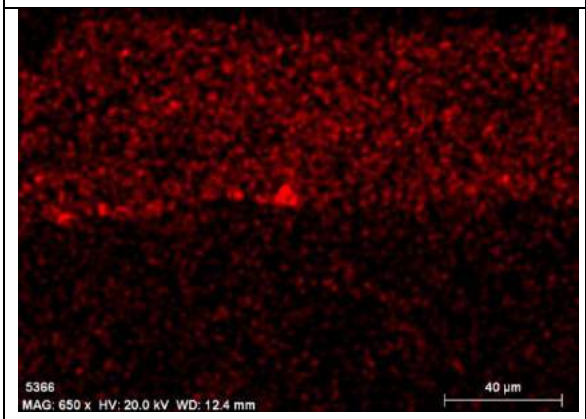


Figura 78: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

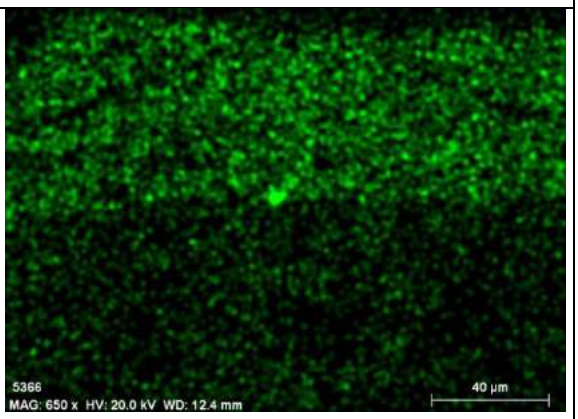


Figura 79: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

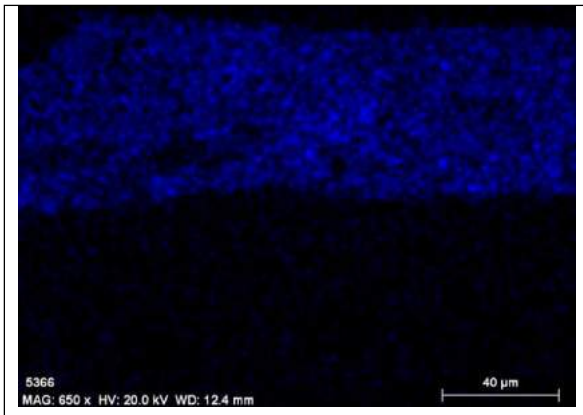


Figura 80: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

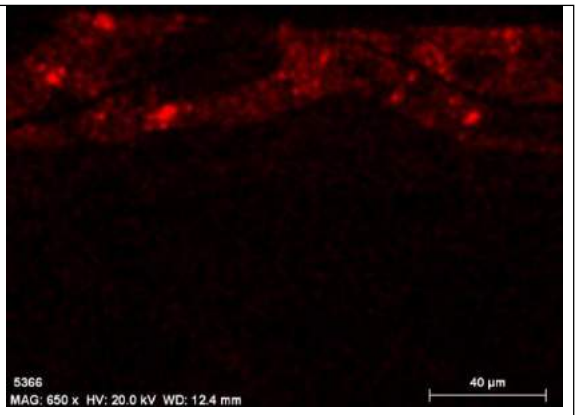


Figura 81: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

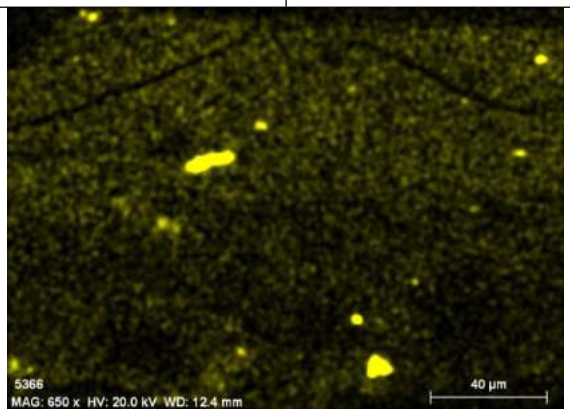


Figura 82: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

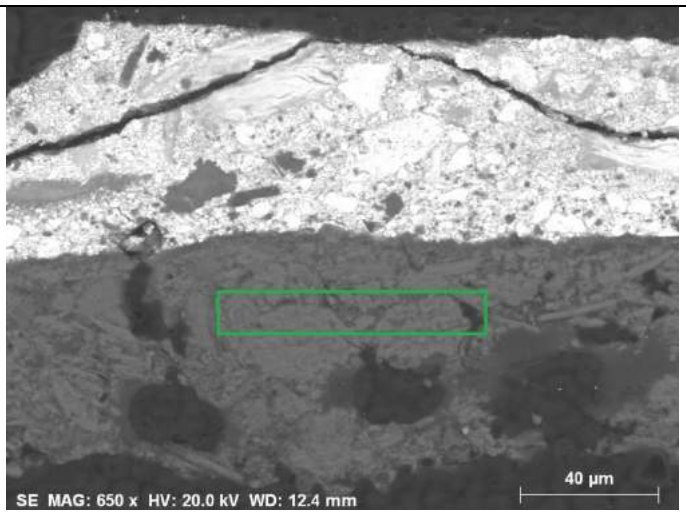


Figura 83: Análise de uma área da camada 1 (preparação)

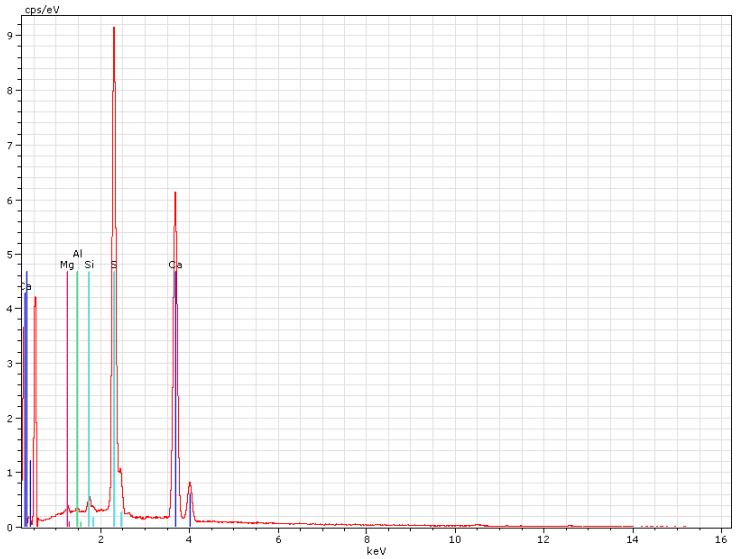


Figura 84: Espectro EDX da área referida acima – sulfato de cálcio

Tabela 14: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Ca	20	K-series	27.62	57.15	51.34	0.84	0.268	2.118	1.000	1.008
S	16	K-series	19.64	40.63	45.62	0.73	0.204	1.947	1.000	1.025
Si	14	K-series	0.49	1.02	1.31	0.05	0.005	1.939	1.000	1.036
Mg	12	K-series	0.42	0.87	1.29	0.06	0.007	1.322	1.000	1.011
Al	13	K-series	0.16	0.33	0.44	0.04	0.002	1.444	1.000	1.020
		Total:	48.34	100.00	100.00					

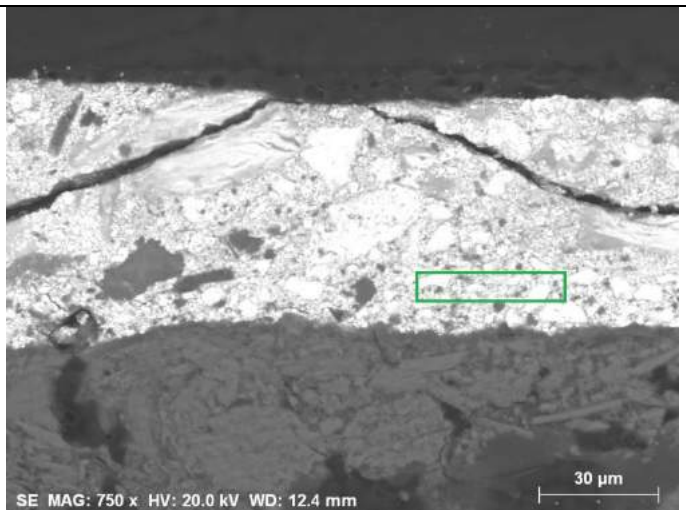


Figura 85: Análise de uma área da camada 3 (bege)

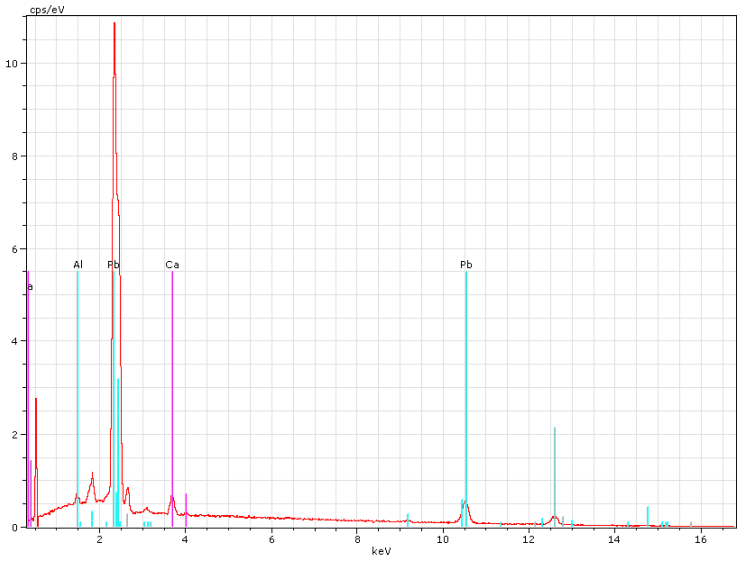


Figura 86: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo

Tabela 15: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	60.99	94.66	75.29	1.97	0.687	1.229	1.000	1.121
Ca	20	K-series	2.55	3.96	16.27	0.11	0.008	4.737	1.000	1.026
Al	13	K-series	0.89	1.38	8.43	0.08	0.003	3.922	1.000	1.013
		Total:	64.43	100.00	100.00					

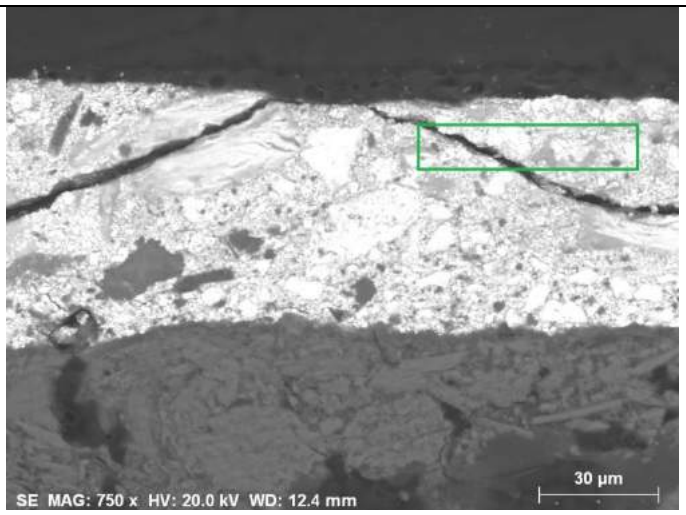


Figura 87: Análise de uma área da camada 4 (amarela)

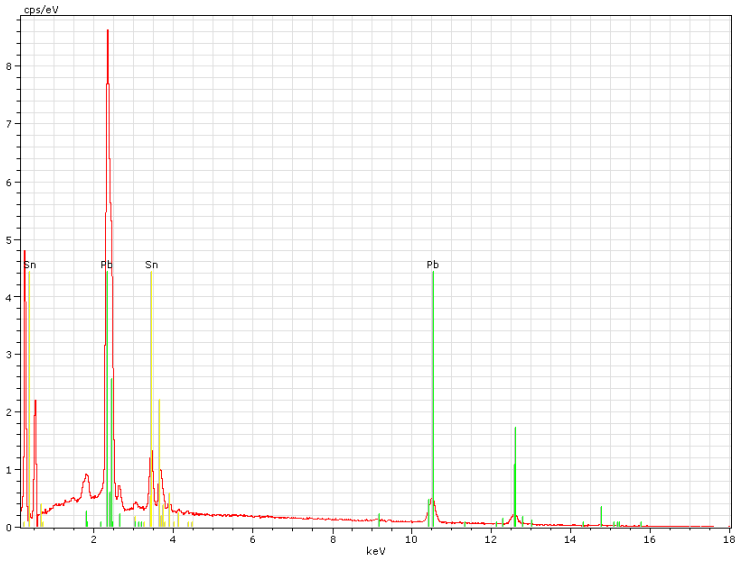


Figura 88: Espectro EDX da área referida acima – amarelo de chumbo e estanho

Tabela 16: Elementos detetados na análise SEM-DX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	62.64	78.21	67.28	2.02	0.816	0.850	1.000	1.127
Sn	50	L-series	17.45	21.79	32.72	0.56	0.095	2.250	1.000	1.018
		Total:	80.09	100.00	100.00					

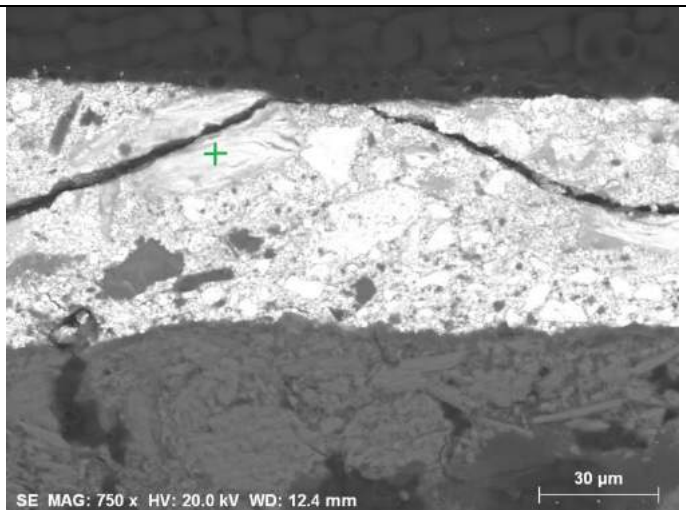


Figura 89: Análise de uma partícula translúcida da camada 4 (amarela)

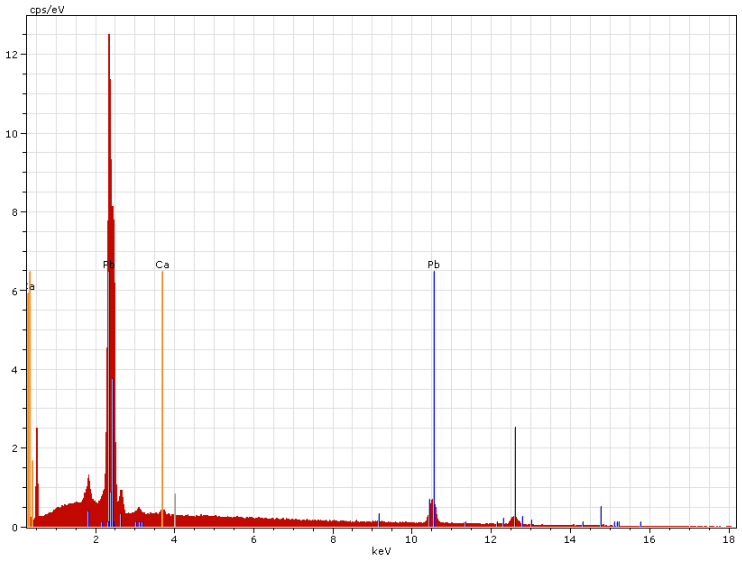


Figura 90: Espectro EDX do ponto referido acima – carboxilato de chumbo e branco de chumbo (?)

Tabela 17: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	64.77	98.54	92.88	2.16	0.672	1.308	1.000	1.121
Ca	20	K-series	0.96	1.46	7.12	0.07	0.003	5.070	1.000	1.027
		Total:	65.73	100.00	100.00					

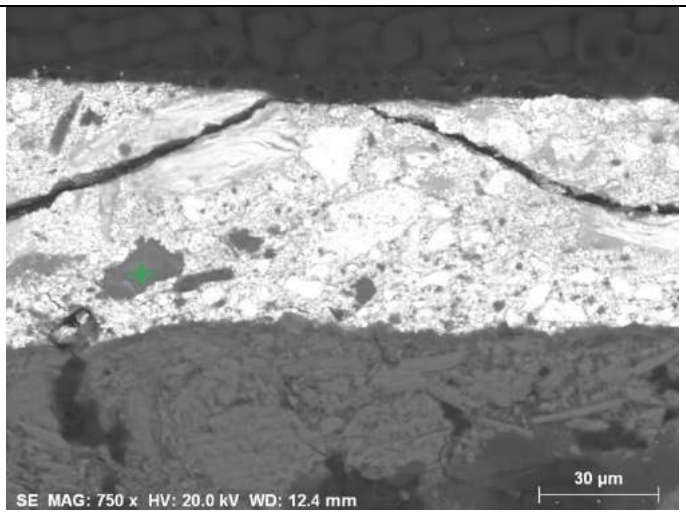


Figura 91: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (bege)

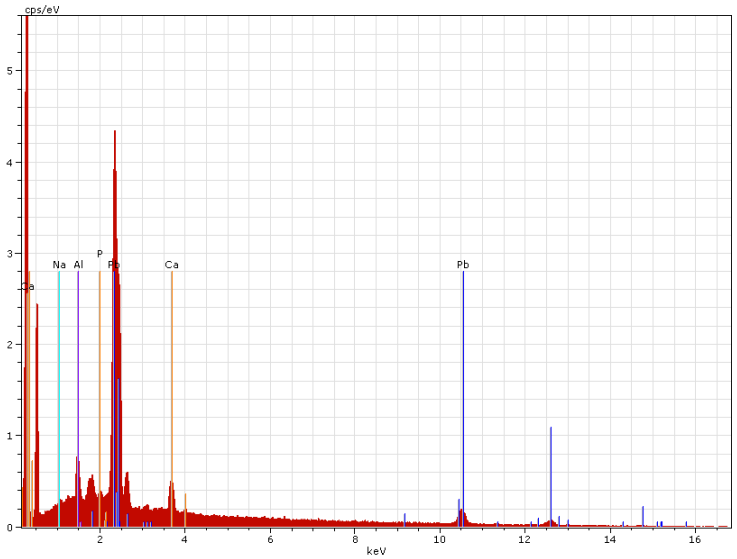


Figura 92: Espectro EDX do ponto referido acima – laca amarela (corante depositado em substrato de alumínio e cálcio) (?)

Tabela 18: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Pb	82	L-series	44.92	81.37	39.41	1.61	0.619	1.172	1.000	1.122
Ca	20	K-series	4.48	8.12	20.33	0.18	0.018	4.424	1.000	1.025
Al	13	K-series	3.36	6.09	22.67	0.20	0.017	3.602	1.000	1.012
Na	11	K-series	1.60	2.90	12.66	0.15	0.010	2.980	1.000	1.006
P	15	K-series	0.84	1.52	4.93	0.07	0.004	4.120	1.000	1.024
		Total:	55.20	100.00	100.00					

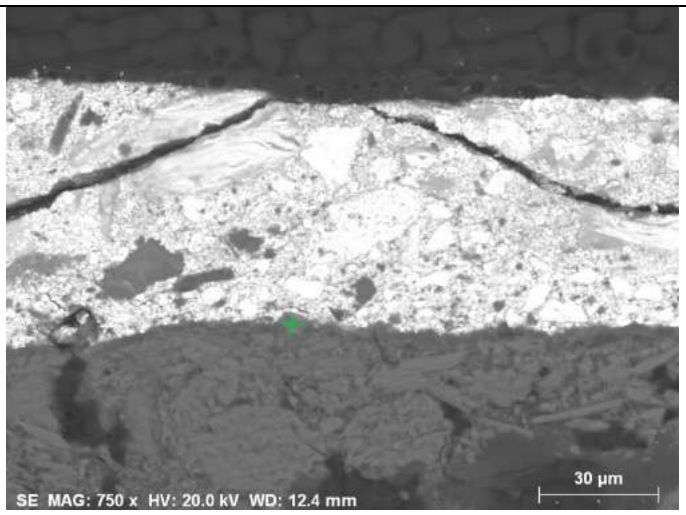


Figura 93: Análise de uma partícula castanha da camada 2 (isolamento)

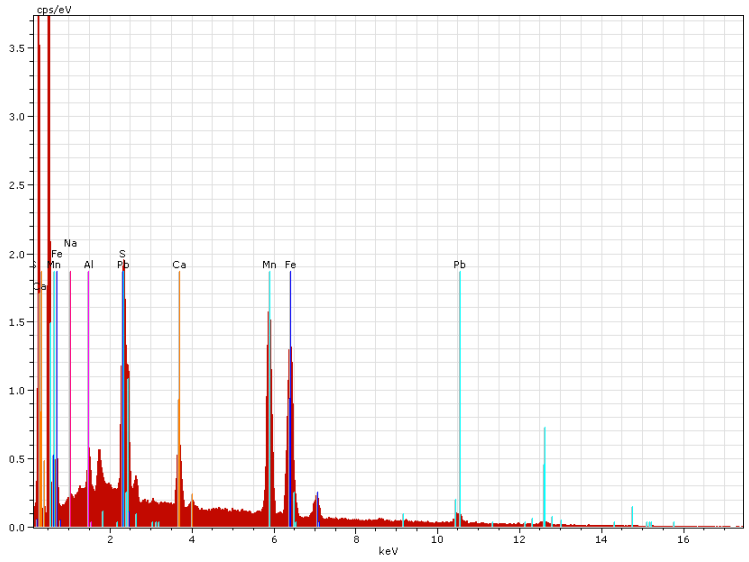


Figura 94: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 19: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Fe	26	K-series	18.30	31.13	33.76	0.53	0.152	1.950	1.000	1.050
Mn	25	K-series	18.13	30.84	34.00	0.53	0.145	2.013	1.000	1.057
Pb	82	L-series	14.83	25.22	7.37	0.63	0.367	0.627	1.000	1.097
Ca	20	K-series	3.03	5.15	7.79	0.13	0.024	2.057	1.000	1.046
Al	13	K-series	1.70	2.89	6.48	0.12	0.019	1.519	1.000	1.007
S	16	K-series	1.54	2.61	4.94	0.09	0.013	1.976	1.000	1.018
Na	11	K-series	1.26	2.15	5.66	0.13	0.018	1.216	1.000	1.003
		Total:	58.79	100.00	100.00					

Tabela 20: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Amarelo	Branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho
3	Bege	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; laca amarela (?)
2	Isolamento	Ocre castanho
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra SS5: vermelho, luz.

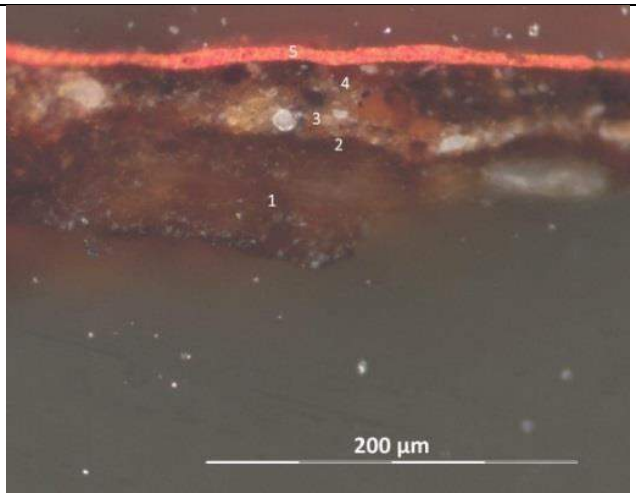


Figura 95: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada vermelha (8 µm)
4 – Camada castanha (24 µm)
3 – Camada bege (15 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (66 µm)

Análise EDXRF:

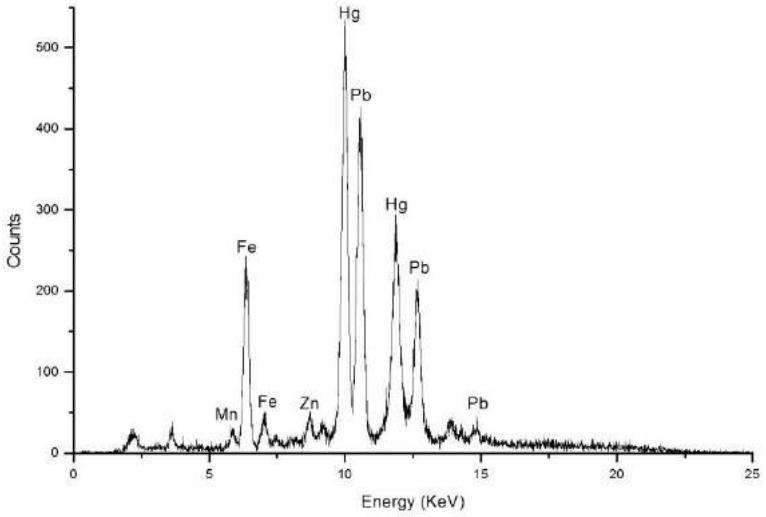


Figura 96: Espectro de EDXRF do ponto SS5. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Mercúrio, Chumbo, Ferro, Manganês, Zinco.
Interpretação: Vermelhão; branco de chumbo; ocre e branco de zinco (?).

Análise µ-FTIR:

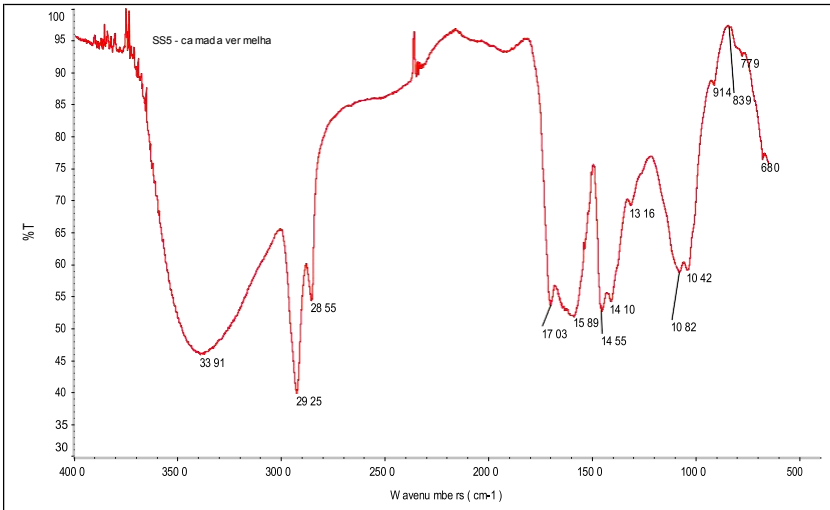


Figura 97: Espectro de IV da camada 5 (vermelha)

Materiais identificados:

- Oleo
- Caulino e outros silicatos
- Branco de chumbo
- Oxalatos
- Carboxilatos

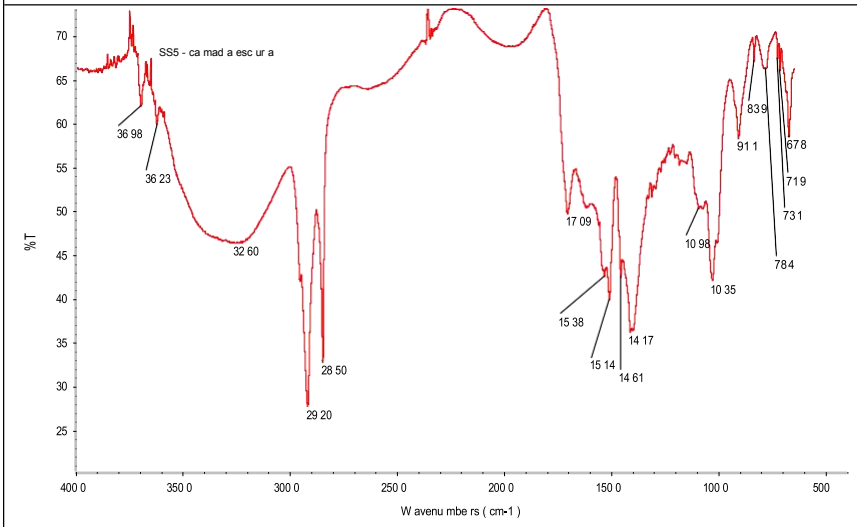


Figura 98: Espectro de IV da camada 4 (castanha)

Materiais identificados:

- Óleo
- Carboxilatos
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite
- Oxalatos

Amostra SS6: branco, luz.

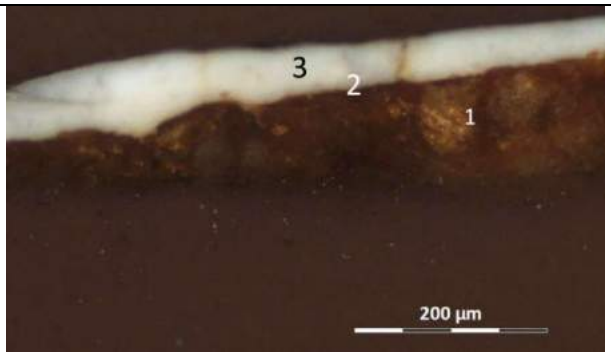


Figura 99: Corte estratigráfico – ampliação 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (55 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (128 µm)

Análise EDXRF:

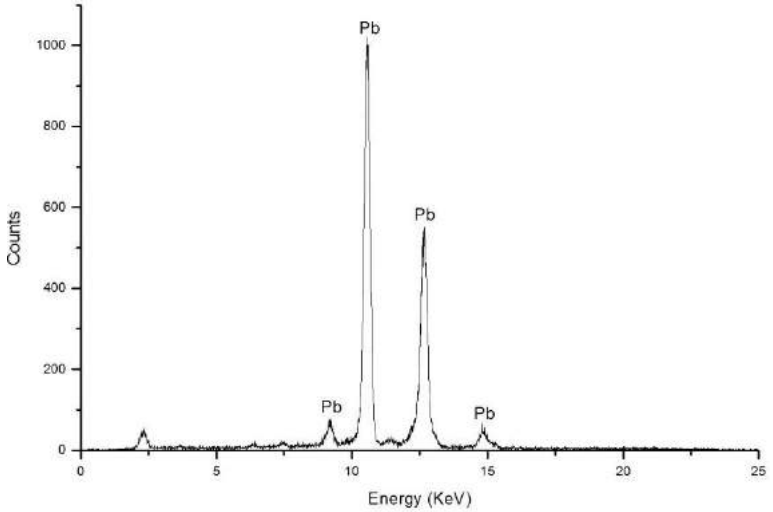


Figura 100: Espectro de EDXRF do ponto SS6. Tempo de aquisição: 220 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Branco de chumbo.

Amostra SS7: castanho, sombra.

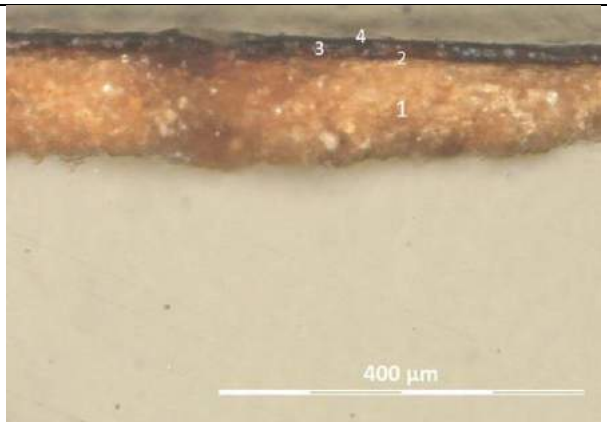


Figura 101: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha escura (6 µm)
3 – Camada castanha (16 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (104 µm)

Análise µ-FTIR:

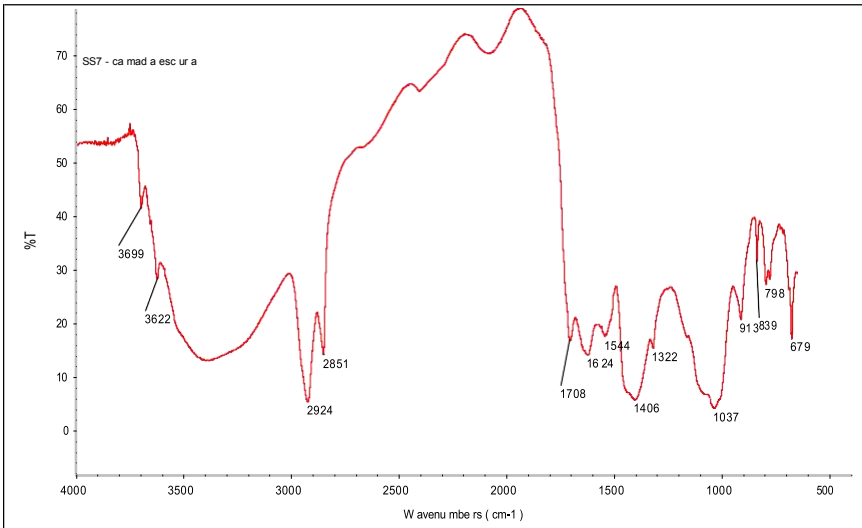


Figura 102: Espectro de IV da camada 3 (castanha)

Materiais identificados:

- Oleo
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite
- Oxalatos
- Carboxilatos

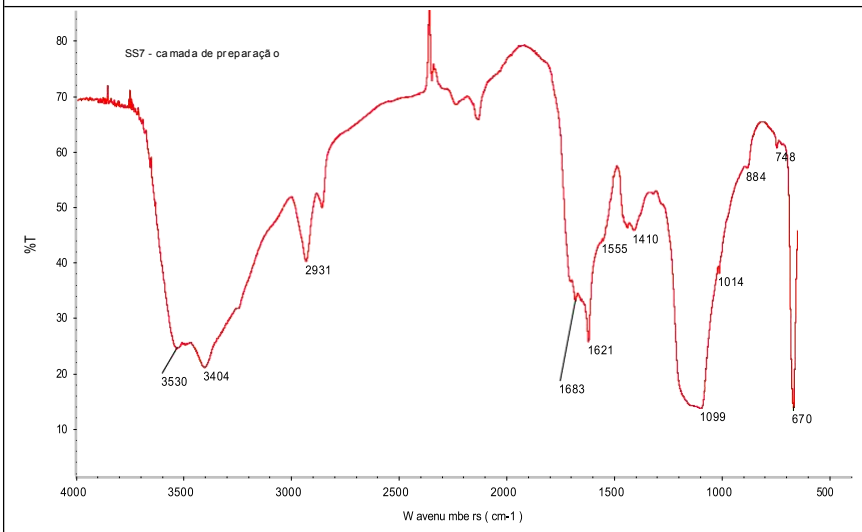


Figura 103: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Sulfato de cálcio anidro (banda a 1014 cm^{-1} relativa à elongação S-O)
- Magnesite

Análise SEM-EDX:

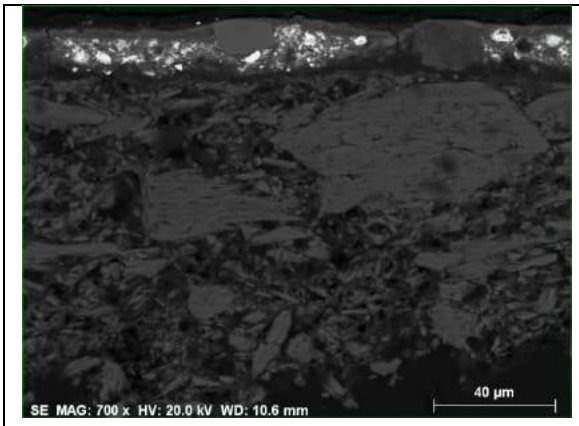


Figura 104: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

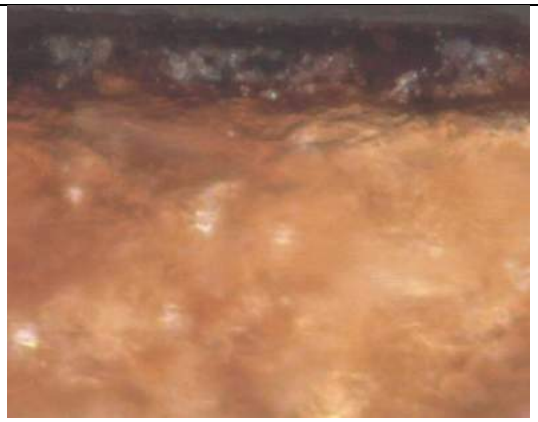


Figura 105: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

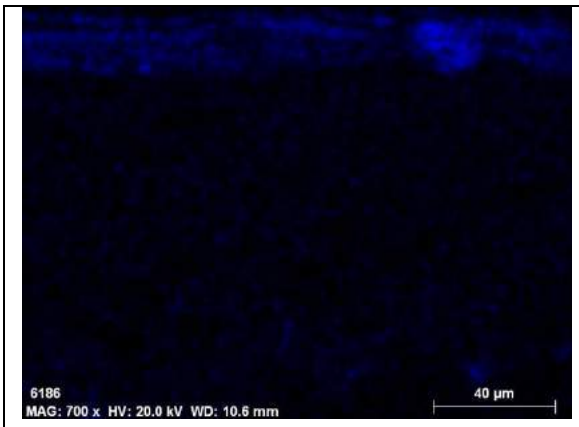


Figura 106: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

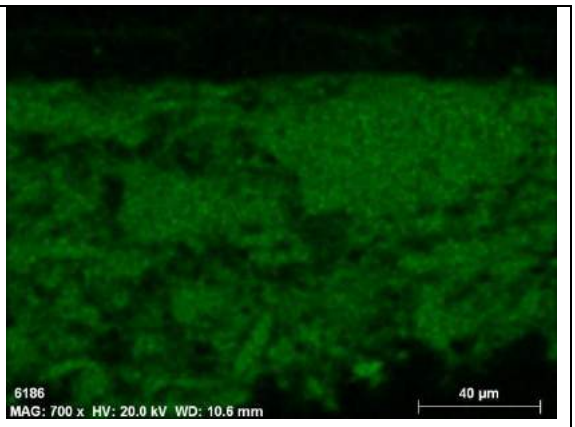


Figura 107: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

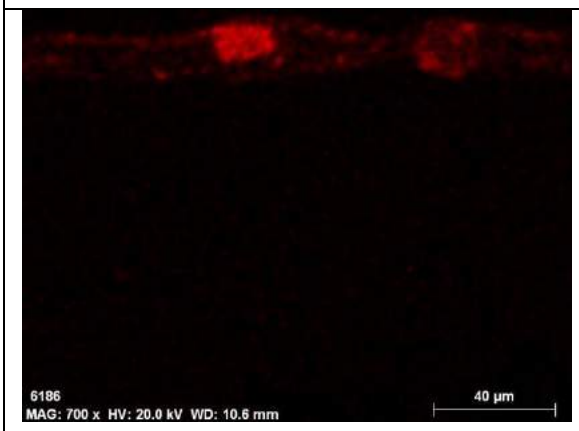


Figura 108: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

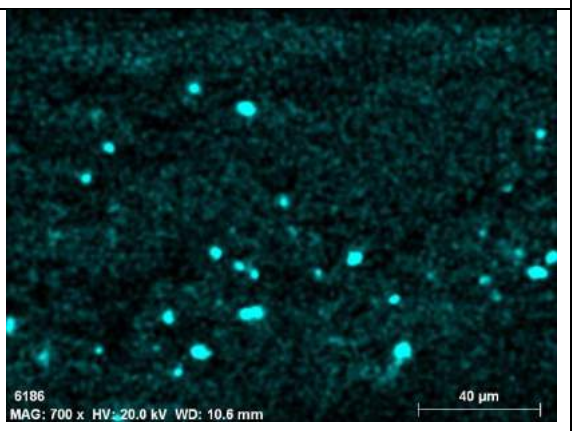


Figura 109: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

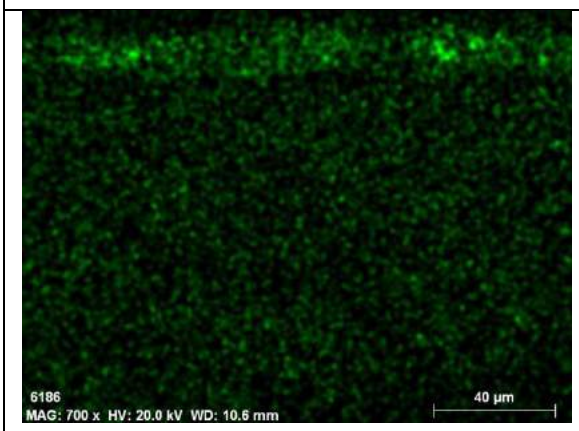


Figura 110: Mapa de EDX para o elemento manganês (Mn)

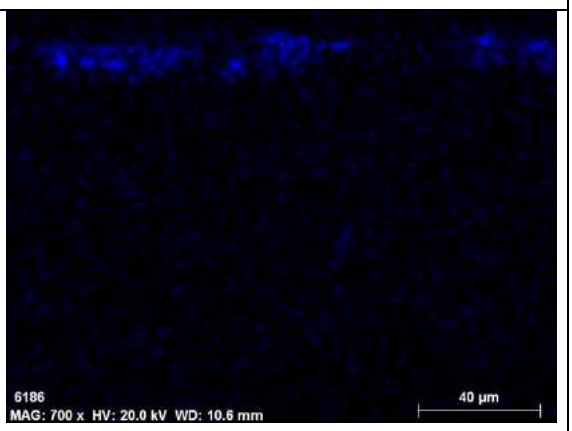


Figura 111: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

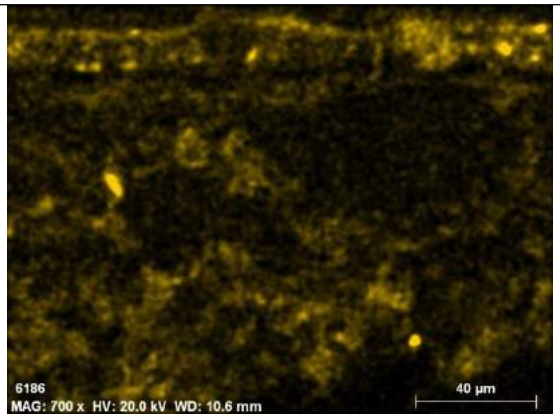


Figura 112: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

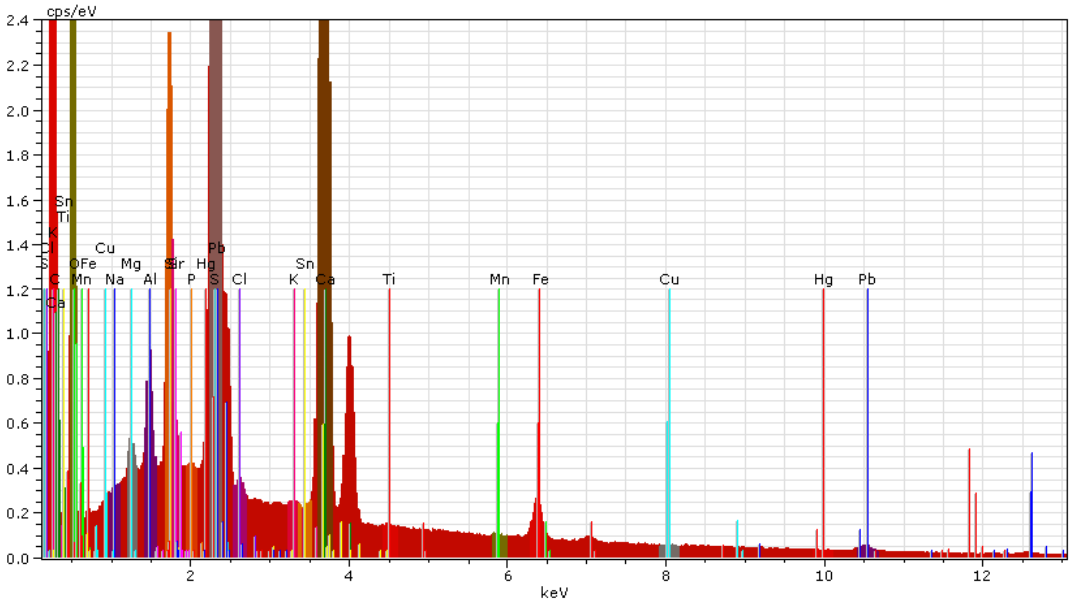


Figura 113: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

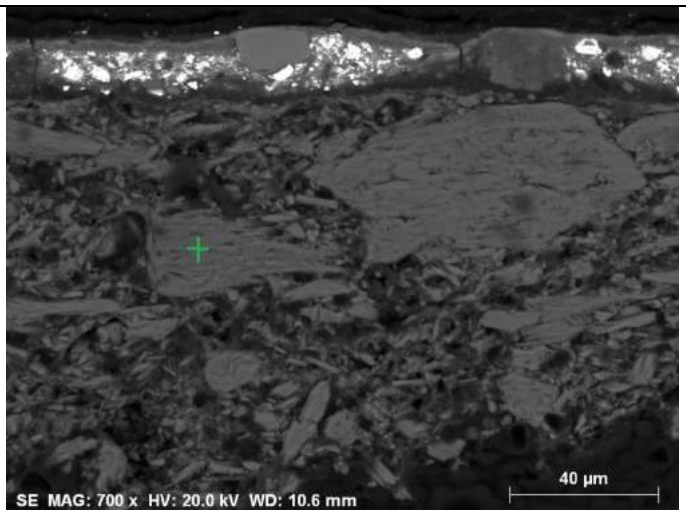


Figura 114: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

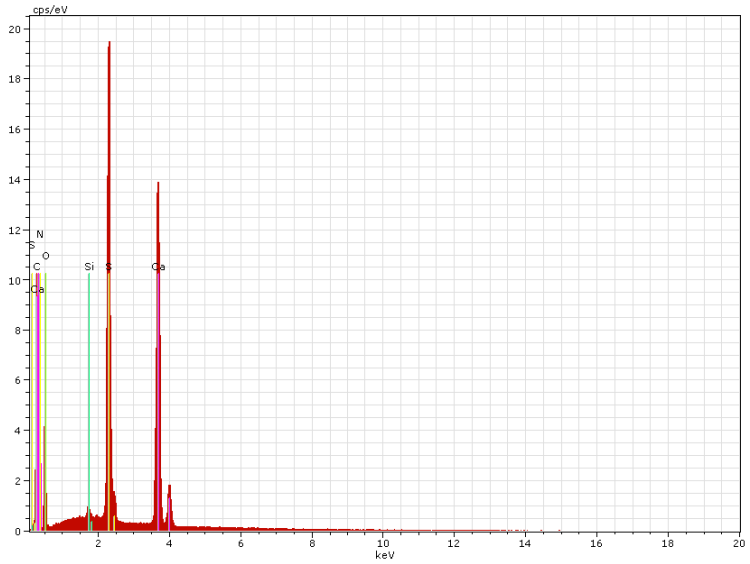


Figura 115: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 21: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	40.15	39.95	45.67	5.30	0.684	0.584	1.000	1.000
C	6	K-series	23.74	23.61	35.96	3.59	0.683	0.346	1.000	1.000
Ca	20	K-series	21.50	21.38	9.76	0.66	0.111	1.908	1.000	1.012
S	16	K-series	14.81	14.73	8.40	0.56	0.083	1.743	1.000	1.018
Si	14	K-series	0.32	0.32	0.21	0.04	0.002	1.731	1.000	1.017
		Total:	100.52	100.00	100.00					

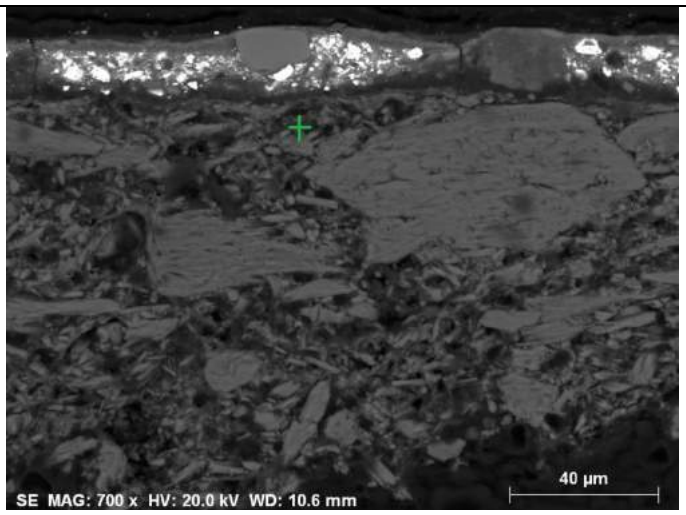


Figura 116: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

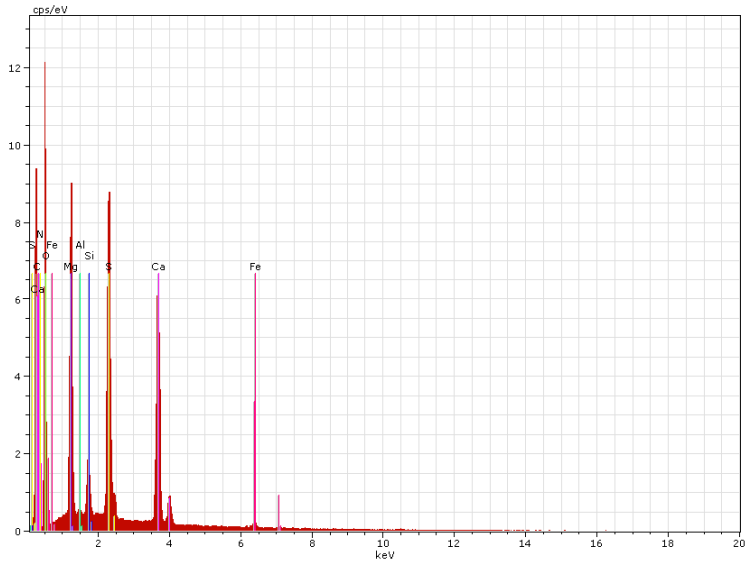


Figura 117: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio + magnesite

Tabela 22: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	53.22	40.10	38.73	6.58	0.658	0.610	1.000	1.000
C	6	K-series	53.13	40.04	51.51	6.73	1.163	0.344	1.000	1.000
Ca	20	K-series	9.57	7.21	2.78	0.31	0.033	2.155	1.000	1.019
Mg	12	K-series	7.77	5.86	3.72	0.46	0.044	1.317	1.000	1.003
S	16	K-series	7.12	5.37	2.59	0.28	0.027	1.961	1.000	1.012
Si	14	K-series	1.22	0.92	0.50	0.08	0.005	1.943	1.000	1.009
Fe	26	K-series	0.52	0.39	0.11	0.05	0.002	2.206	1.000	1.084
Al	13	K-series	0.15	0.11	0.06	0.04	0.001	1.443	1.000	1.005
		Total:	132.70	100.00	100.00					

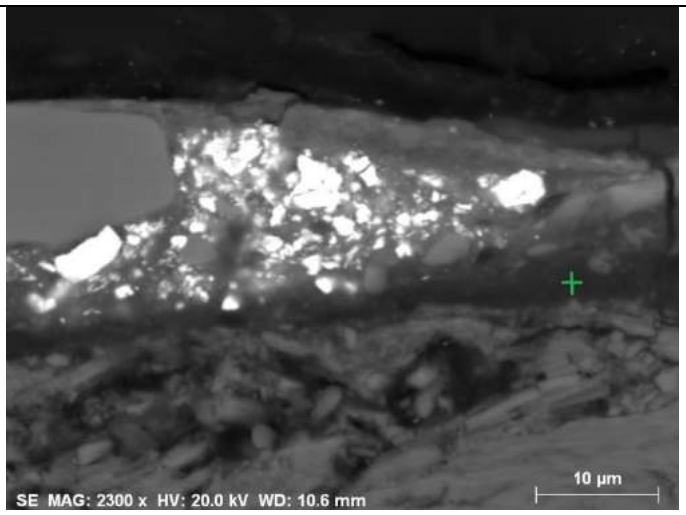


Figura 118: Análise de um ponto da margem superior da camada 1 (preparação)

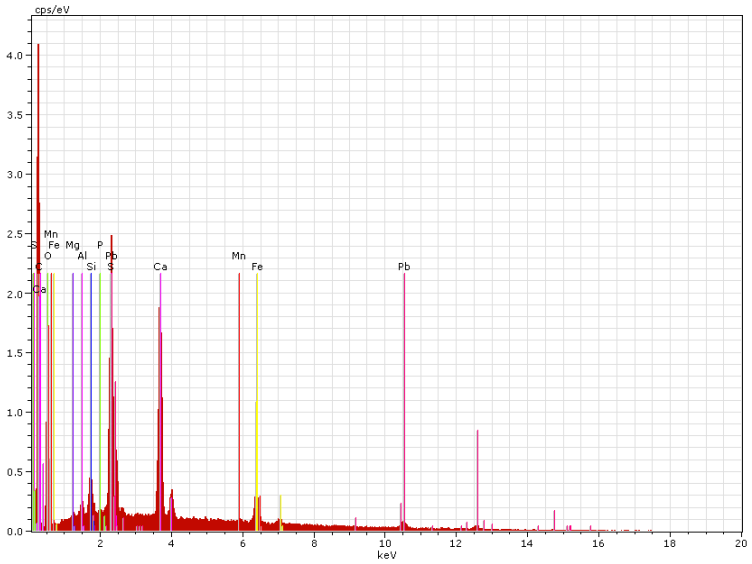


Figura 119: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico

Tabela 23: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	35.91	45.97	66.61	4.65	0.759	0.606	1.000	1.000
O	8	K-series	18.22	23.32	25.36	2.66	0.203	1.146	1.000	1.000
Pb	82	L-series	11.94	15.28	1.28	0.52	0.124	1.077	1.000	1.146
Ca	20	K-series	6.22	7.96	3.46	0.21	0.022	3.481	1.000	1.025
S	16	K-series	2.95	3.77	2.05	0.13	0.011	3.318	1.000	1.018
Fe	26	K-series	2.58	3.30	1.03	0.11	0.009	3.331	1.000	1.093
Si	14	K-series	0.22	0.28	0.18	0.04	0.001	3.370	1.000	1.013
Mn	25	K-series	0.09	0.12	0.04	0.03	0.000	3.433	1.000	1.082
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1.487	1.000	1.008
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.005
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.020
		Total:	78.13	100.00	100.00					

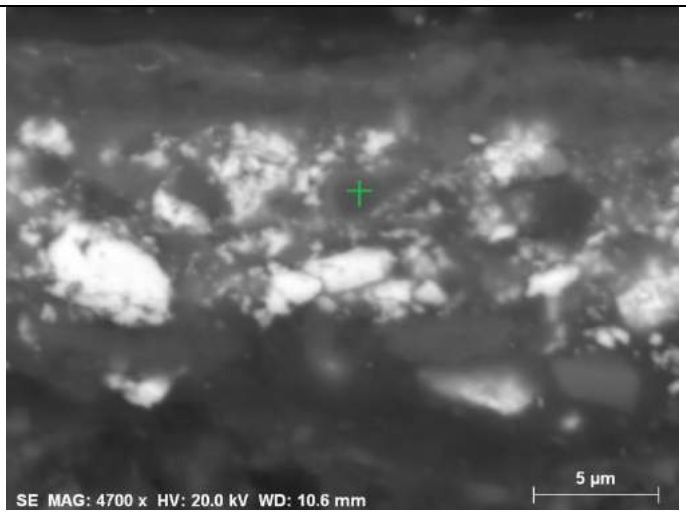


Figura 120: Análise de uma partícula escura da camada 3 (castanha)

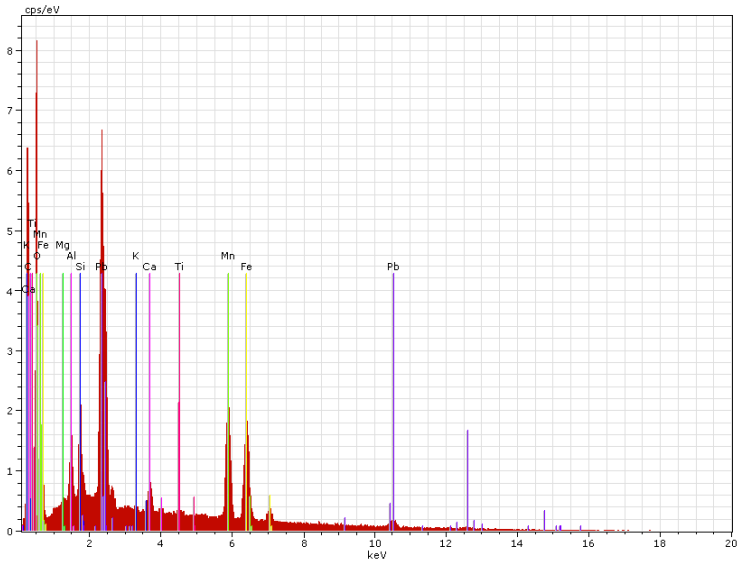


Figura 121: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 24: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
O	8	K-series	20.42	41.60	74.39	2.68
Pb	82	L-series	9.77	19.91	2.75	0.45
Fe	26	K-series	7.87	16.04	8.22	0.25
Mn	25	K-series	7.74	15.77	8.21	0.25
Al	13	K-series	1.34	2.74	2.90	0.10
Si	14	K-series	1.11	2.26	2.31	0.08
Ca	20	K-series	0.79	1.62	1.15	0.06
Mg	12	K-series	0.03	0.05	0.06	0.00
Ti	22	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	49.08	100.00	100.00	

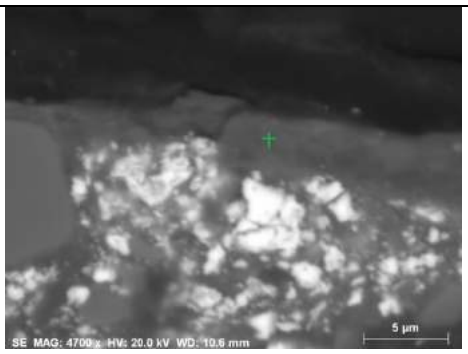


Figura 122: Análise de uma partícula da camada 4 (castanho-escura)

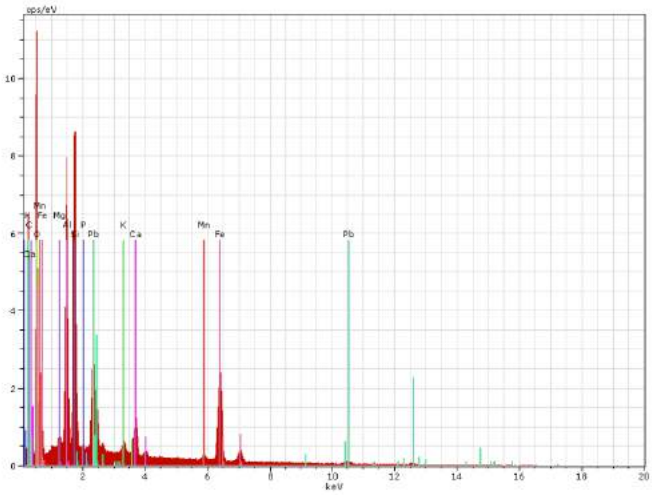


Figura 123: Espectro EDX do ponto referido acima – pigmento finamente moído misturado em bastante aglutinante ou pigmento betuminoso

Tabela 25: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
O	8	K-series	36.62	37.51	41.79	4.56
C	6	K-series	29.92	30.66	45.49	4.05
Fe	26	K-series	10.54	10.80	3.45	0.32
Pb	82	L-series	6.71	6.88	0.59	0.33
Al	13	K-series	5.73	5.87	3.88	0.30
Si	14	K-series	5.48	5.62	3.57	0.26
Ca	20	K-series	1.53	1.56	0.70	0.08
K	19	K-series	0.38	0.39	0.18	0.04
Mn	25	K-series	0.36	0.37	0.12	0.04
Mg	12	K-series	0.32	0.33	0.24	0.05
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	97.60	100.00	100.00	

Tabela 26: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Castanha escura	Material orgânico
3	Castanha	Óleo; branco de chumbo; ocre castanho; oxalatos; carboxilatos
2	Isolamento	O SEM-EDX não evidencia a composição deste estrato, que deverá conter partículas de Fe, assim como a camada castanha, não havendo por isso uma diferenciação “no mapa do ferro”.
1	Preparação	Material proteico, provavelmente cola animal; sulfato de cálcio di-hidratado (gesso); sulfato de cálcio anidro; magnesite

Amostra SS8: castanho, sombra.

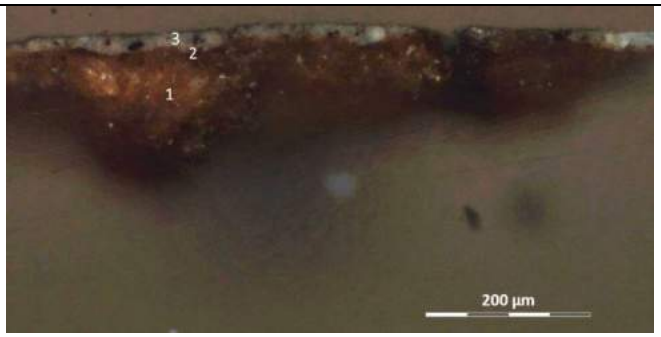


Figura 124: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada bege (28 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (154 µm)

Amostra SS9: verde, luz.

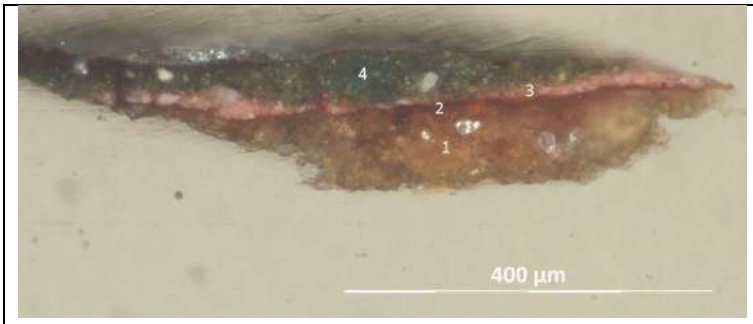


Figura 125: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde (60 µm)
3 – Camada cor-de-rosa (11 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (90 µm)

Análise µ-FTIR:

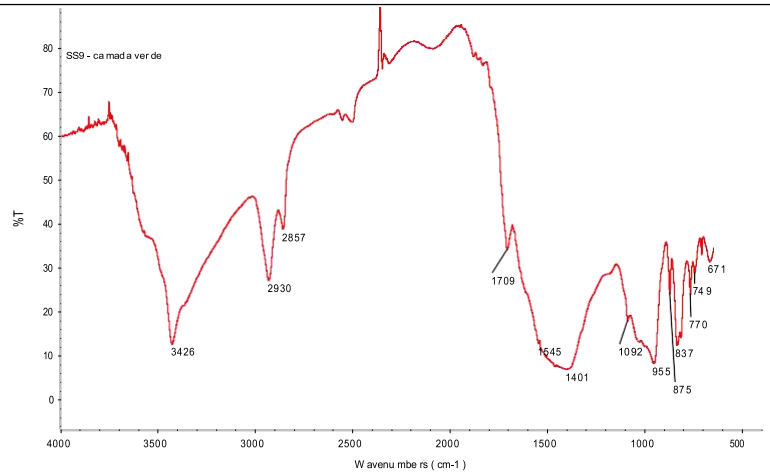


Figura 126: Espectro de IV da camada 4 (verde)

Materiais identificados:

- Óleo
- Azurite ou verditer

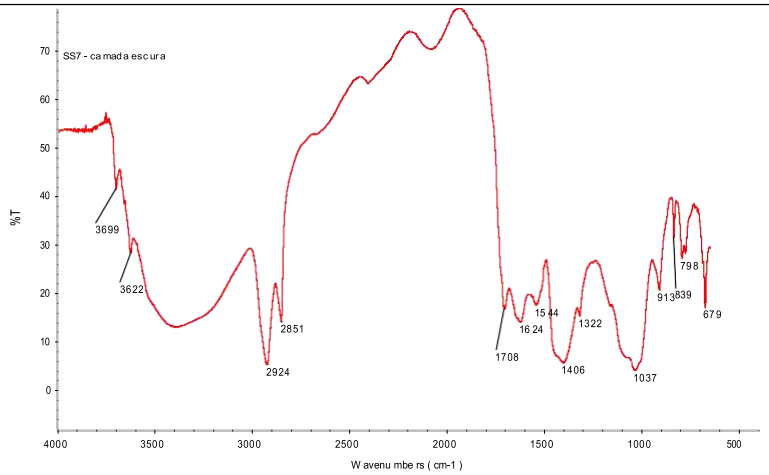


Figura 127: Espectro de IV das camadas 1 (preparação), 2 (isolamento) e 3 (cor-de-rosa)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Carbonato de cálcio
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso) e vestígios de material proteico (pertencentes à camada de preparação)

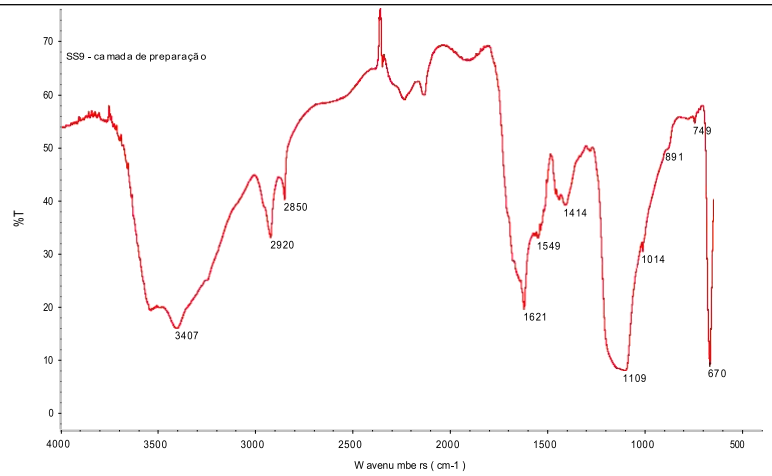


Figura 128: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Sulfato de cálcio anidro (banda a 1014 cm^{-1} relativa à elongação S-O)

- Magnesite?

Análise SEM-EDX:

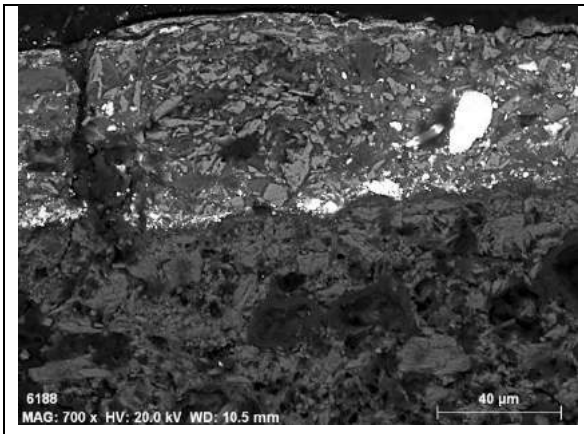


Figura 129: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

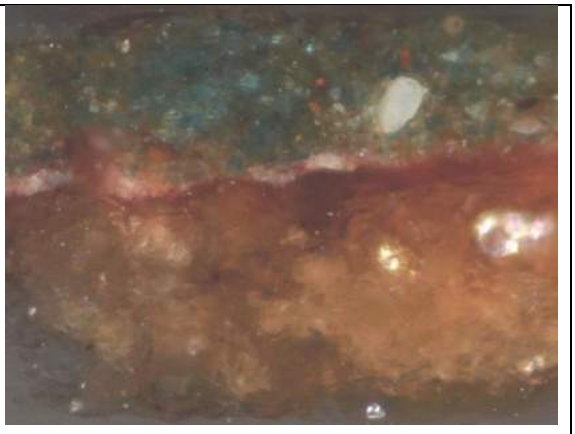


Figura 130: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

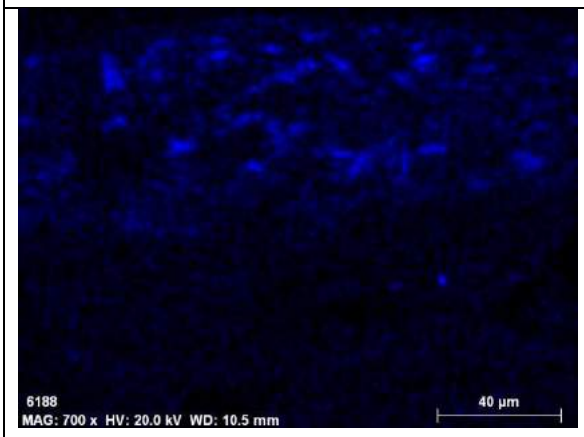


Figura 131: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

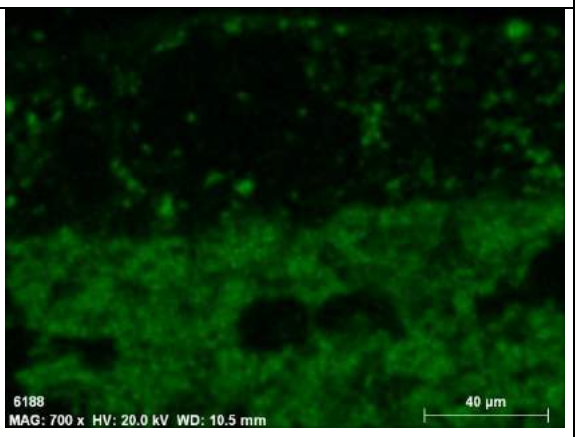


Figura 132: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

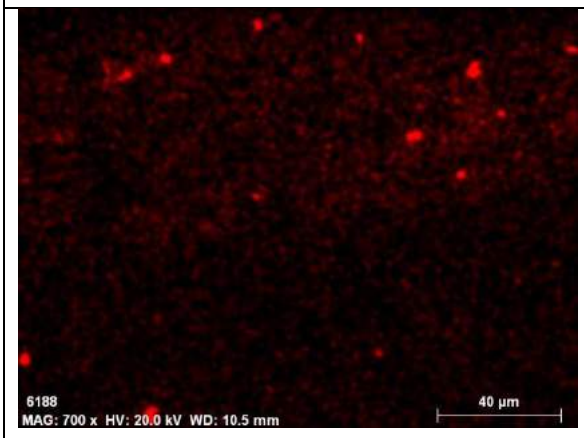


Figura 133: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

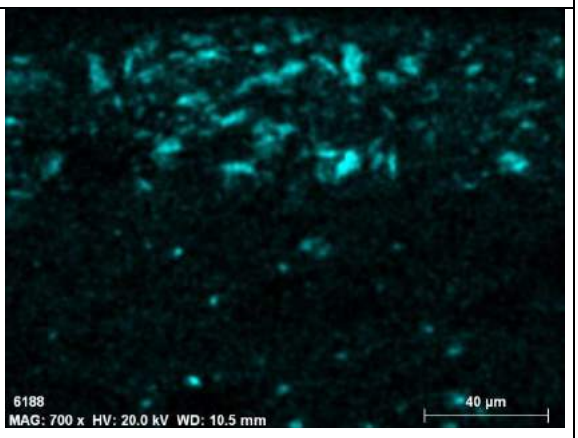


Figura 134: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

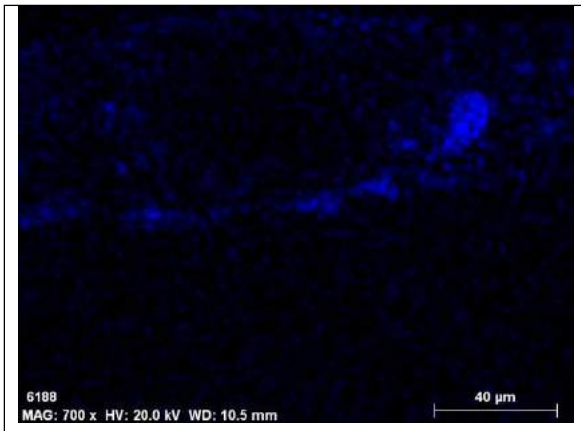


Figura 135: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

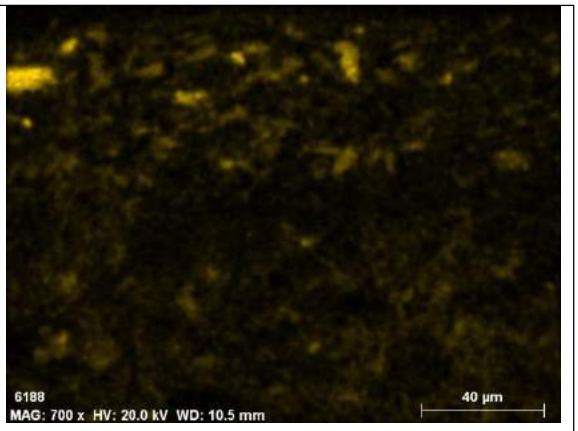


Figura 136: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

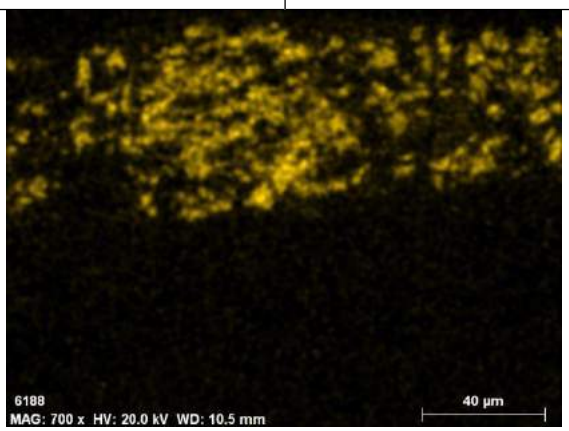


Figura 137: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

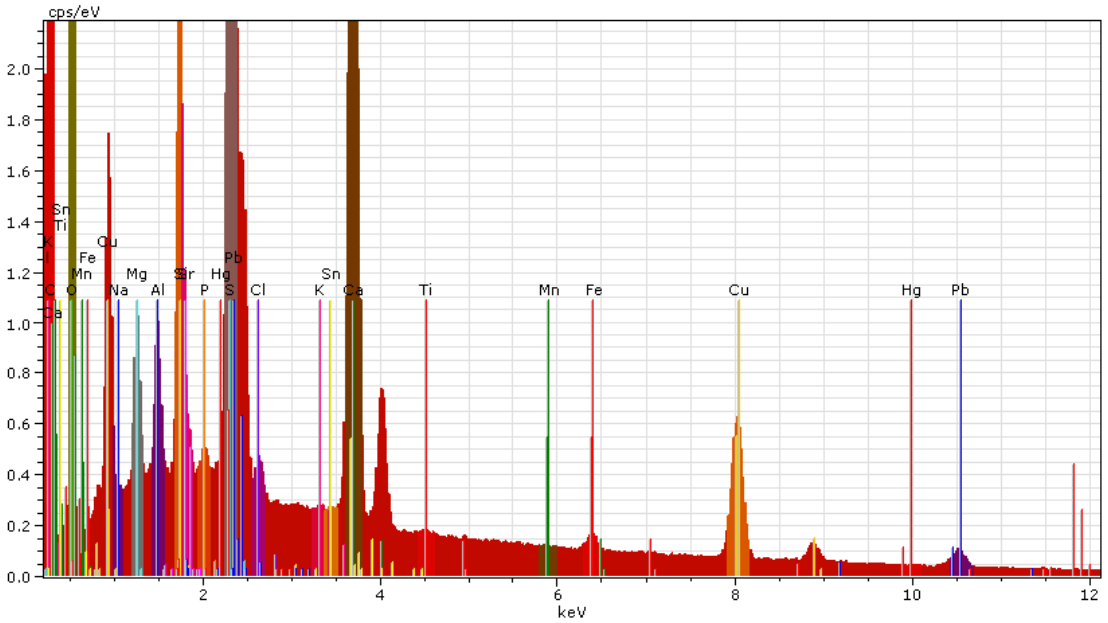


Figura 138: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

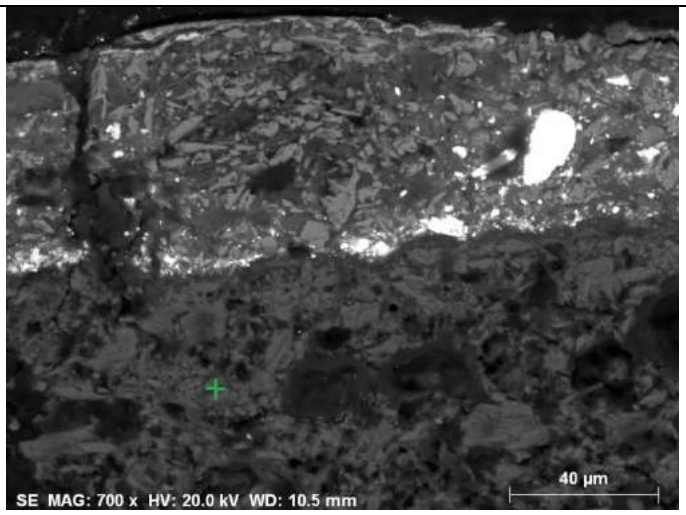


Figura 139: Análise de uma partícula da camada 1 (preparação)

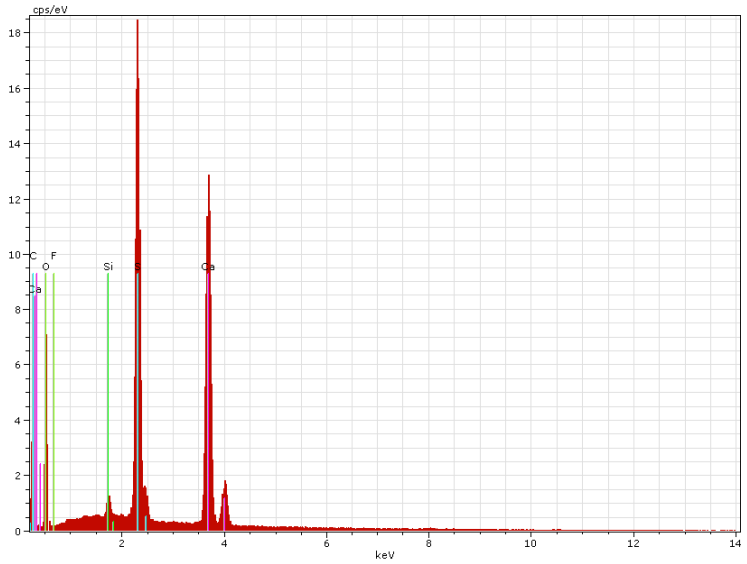


Figura 140: Espectro EDX do ponto referido acima – sulfato de cálcio

Tabela 27: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	38.48	36.00	38.23	5.08	0.590	0.611	1.000	1.000
C	6	K-series	35.88	33.57	47.48	4.95	0.972	0.345	1.000	1.000
Ca	20	K-series	18.85	17.63	7.48	0.58	0.086	2.016	1.000	1.013
S	16	K-series	13.27	12.41	6.58	0.50	0.066	1.840	1.000	1.017
Si	14	K-series	0.41	0.39	0.23	0.05	0.002	1.826	1.000	1.016
		Total:	106.90	100.00	100.00					

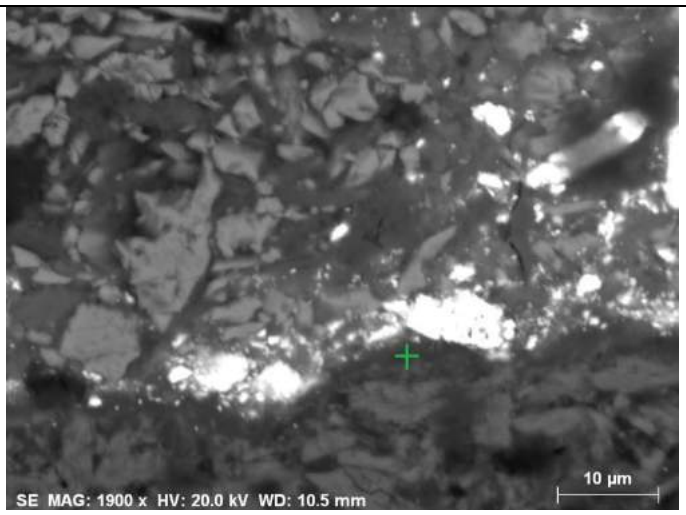


Figura 141: Análise de um ponto da margem superior da camada 1 (preparação)

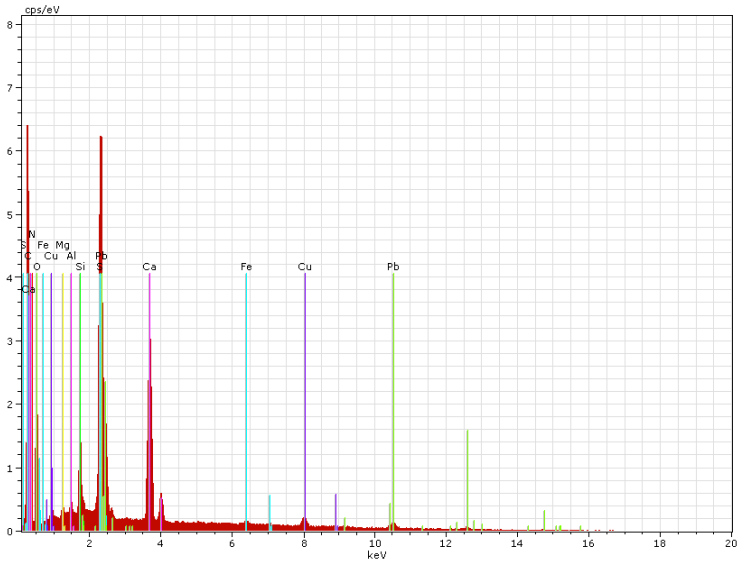


Figura 142: Espectro EDX do ponto referido acima – material orgânico + sulfato de cálcio

Tabela 28: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	42.91	43.94	63.03	5.67
O	8	K-series	26.15	26.78	28.83	3.73
Pb	82	L-series	13.19	13.50	1.12	0.59
Ca	20	K-series	7.34	7.51	3.23	0.25
S	16	K-series	4.68	4.79	2.57	0.20
Cu	29	K-series	2.25	2.31	0.63	0.12
Si	14	K-series	0.72	0.74	0.45	0.06
Fe	26	K-series	0.43	0.44	0.13	0.05
Al	13	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	97.67	100.00	100.00	

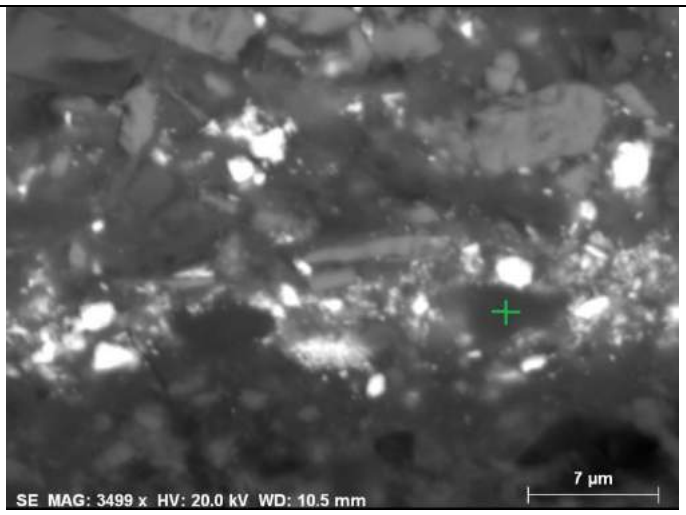


Figura 143: Análise de uma partícula vermelha da camada 3 (cor-de-rosa)

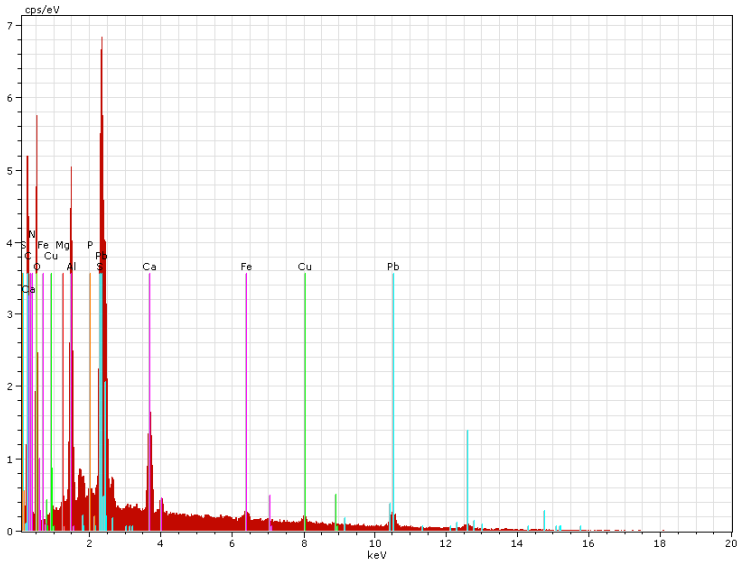


Figura 144: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 29: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
O	8	K-series	27.38	31.91	39.11	3.83
C	6	K-series	27.25	31.76	51.85	3.86
Pb	82	L-series	20.89	24.35	2.30	0.85
Al	13	K-series	3.93	4.58	3.33	0.22
Ca	20	K-series	3.03	3.53	1.73	0.12
S	16	K-series	1.29	1.50	0.92	0.08
Cu	29	K-series	1.25	1.46	0.45	0.09
Fe	26	K-series	0.78	0.90	0.32	0.06
P	15	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
Mg	12	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total:	85.80	100.00	100.00	

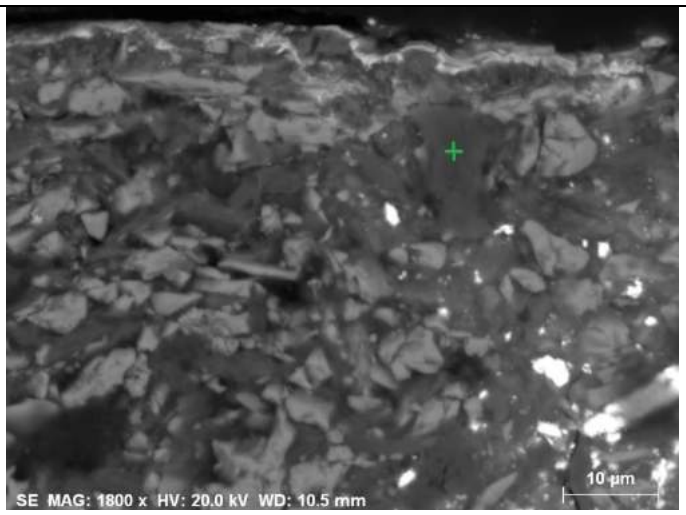


Figura 145: Análise de uma partícula da camada 4 (verde)

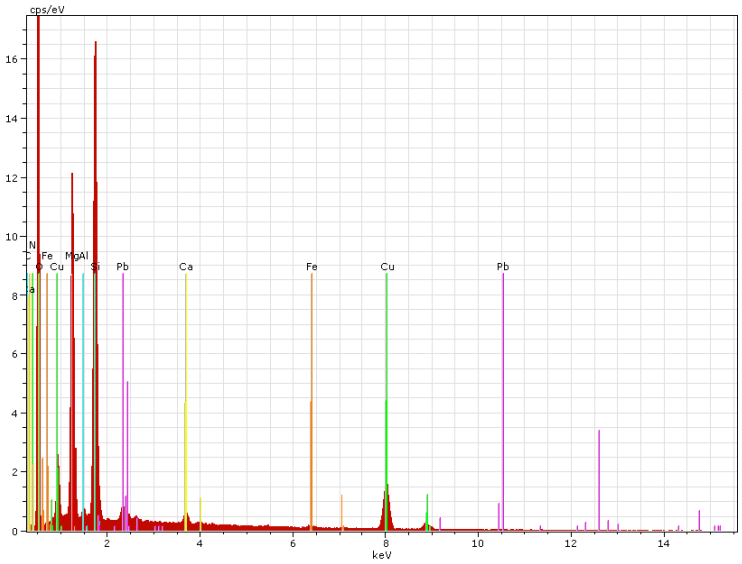


Figura 146: Espectro EDX do ponto referido acima – silicatos + pigmento de cobre

Tabela 30: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	55.54	45.79	51.25	6.59	0.845	0.542	1.000	1.000
C	6	K-series	25.73	21.21	31.63	3.74	0.605	0.351	1.000	1.000
Cu	29	K-series	12.97	10.69	3.01	0.40	0.060	1.617	1.000	1.103
Mg	12	K-series	11.92	9.83	7.24	0.68	0.085	1.153	1.000	1.004
Si	14	K-series	11.88	9.80	6.25	0.54	0.058	1.691	1.000	1.004
Pb	82	L-series	1.99	1.64	0.14	0.16	0.022	0.642	1.000	1.156
Ca	20	K-series	0.57	0.47	0.21	0.05	0.002	1.845	1.000	1.028
Fe	26	K-series	0.38	0.31	0.10	0.04	0.001	1.859	1.000	1.168
Al	13	K-series	0.32	0.26	0.17	0.05	0.002	1.260	1.000	1.007
		Total:	121.29	100.00	100.00					

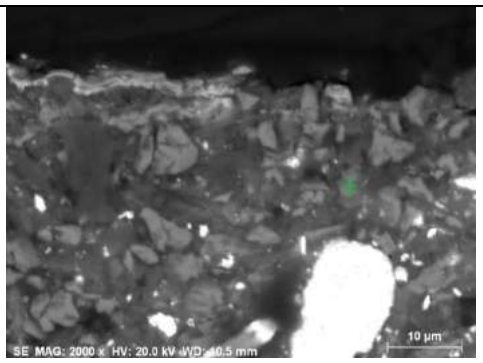


Figura 147: Análise de uma partícula amarela da camada 4 (verde)

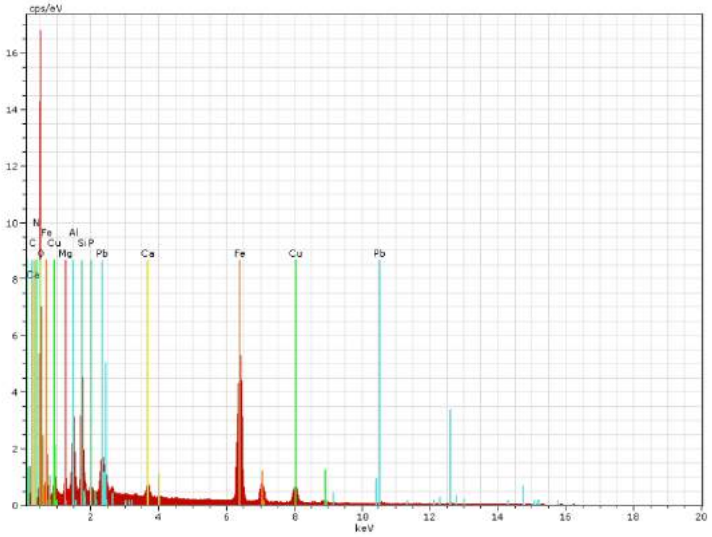


Figura 148: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre amarelo

Tabela 31: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	49.24	39.97	47.65	5.93	0.842	0.475	1.000	1.000
C	6	K-series	30.84	25.03	39.75	4.18	0.838	0.299	1.000	1.000
Fe	26	K-series	24.06	19.53	6.67	0.68	0.107	1.704	1.000	1.069
Cu	29	K-series	5.86	4.76	1.43	0.21	0.030	1.469	1.000	1.088
Pb	82	L-series	5.81	4.71	0.43	0.30	0.073	0.576	1.000	1.119
Al	13	K-series	2.97	2.41	1.71	0.17	0.020	1.200	1.000	1.005
Si	14	K-series	2.94	2.39	1.62	0.15	0.015	1.605	1.000	1.006
Ca	20	K-series	0.73	0.59	0.28	0.05	0.003	1.720	1.000	1.043
Mg	12	K-series	0.65	0.53	0.41	0.07	0.005	1.102	1.000	1.004
P	15	K-series	0.11	0.09	0.05	0.03	0.001	1.438	1.000	1.008
		Total:	123.21	100.00	100.00					

Tabela 32: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por µ-FTIR e SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Verde	Óleo; carbonato de cálcio; pigmento de cobre (azurite ou verditer); ocre amarelo; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho
3	Cor-de-rosa	Branco de chumbo; laca
2	Isolamento	No SEM observa-se esta camada mas por EDX não se obtiveram resultados.
1	Preparação	Material proteico, provavelmente cola animal; sulfato de cálcio di-hidratado (gesso); sulfato de cálcio anidro; magnesite

Amostra SS10: amarelo, sombra.

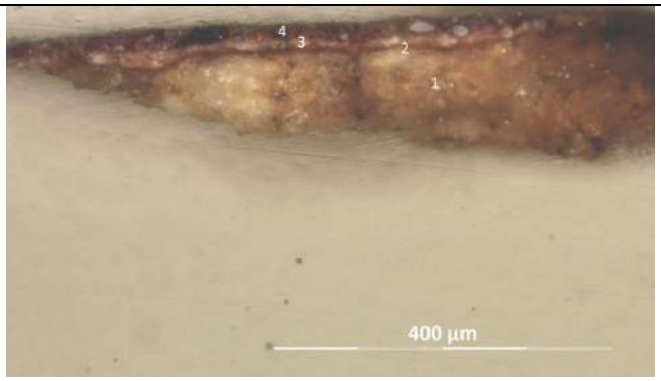


Figura 149: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada castanha escura (26 µm)
3 – Camada bege (5 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (95 µm)

Amostra SS11:cinzento, luz.

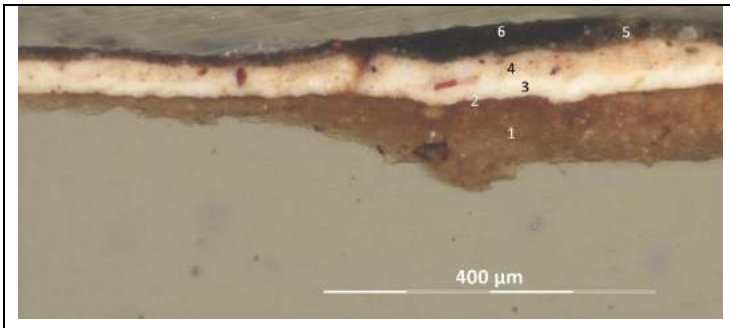


Figura 150: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada cinzenta escura (34 µm)
5 – Camada cinzenta (13 µm)
4 – Camada bege (31 µm)
3 – Camada branca (30 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (111 µm)

Análise SEM-EDX:

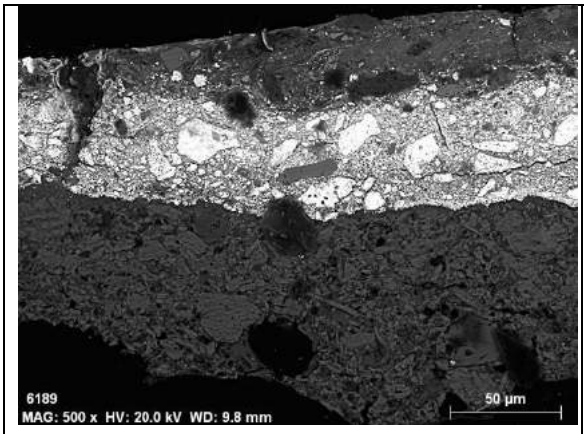


Figura 151: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)



Figura 152: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

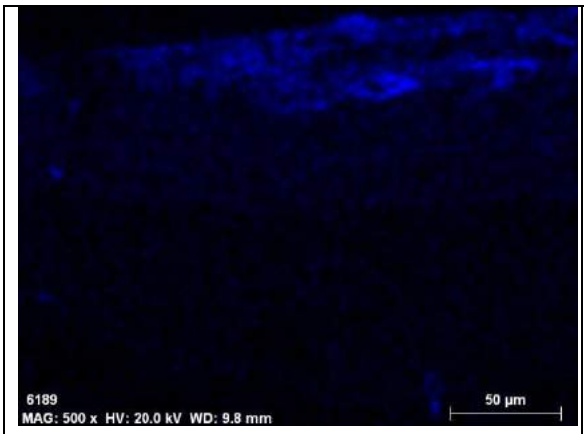


Figura 153: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

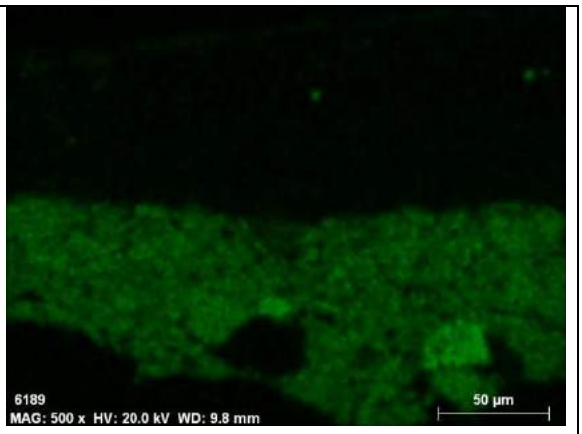


Figura 154: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

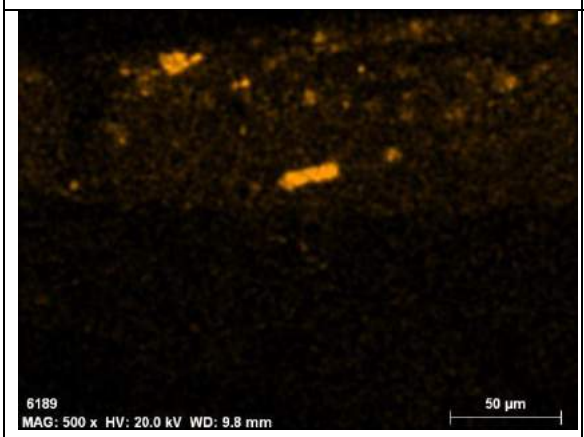


Figura 155: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

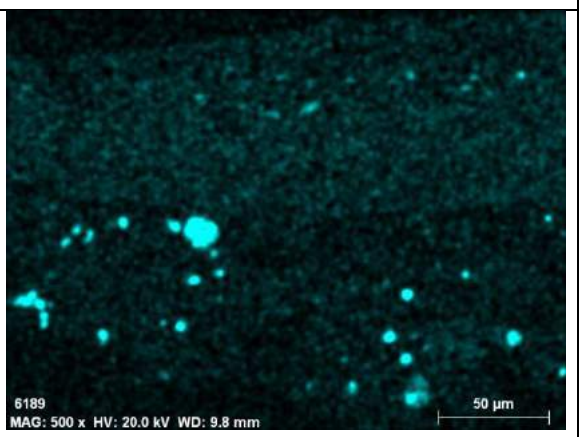


Figura 156: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

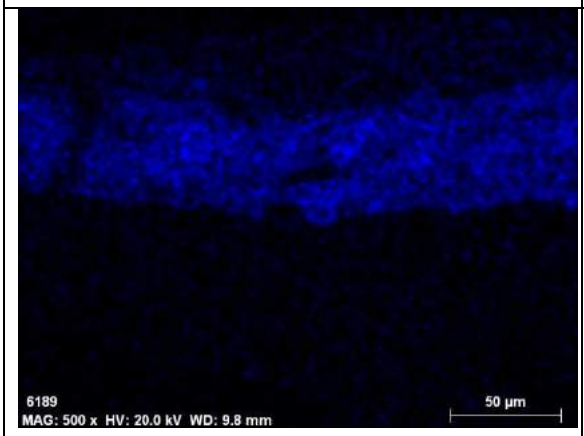


Figura 157: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

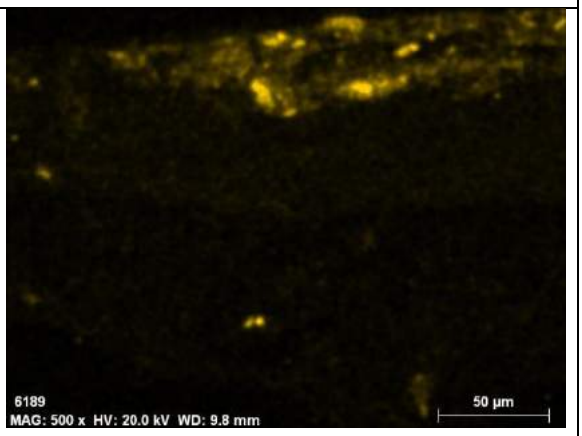


Figura 158: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

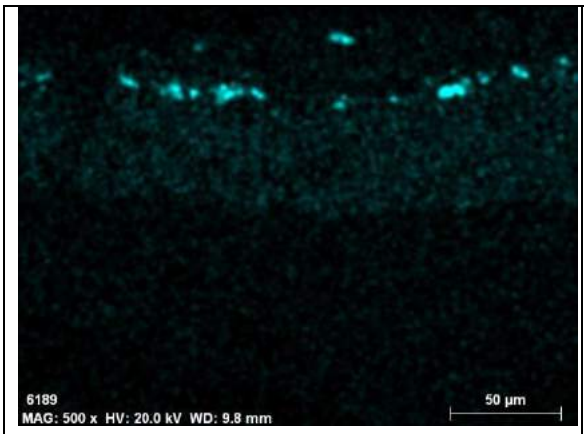


Figura 159: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

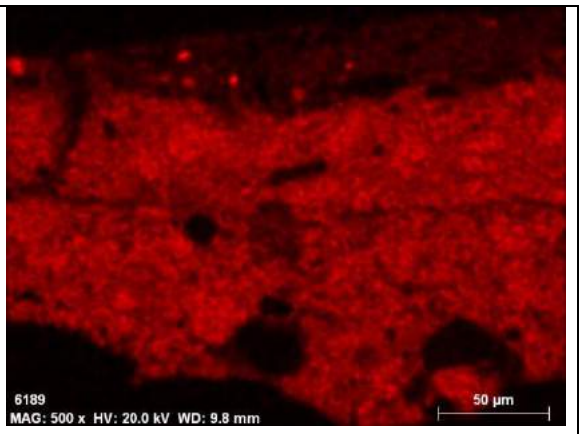


Figura 160: Mapa de EDX para o elemento enxofre (S)2

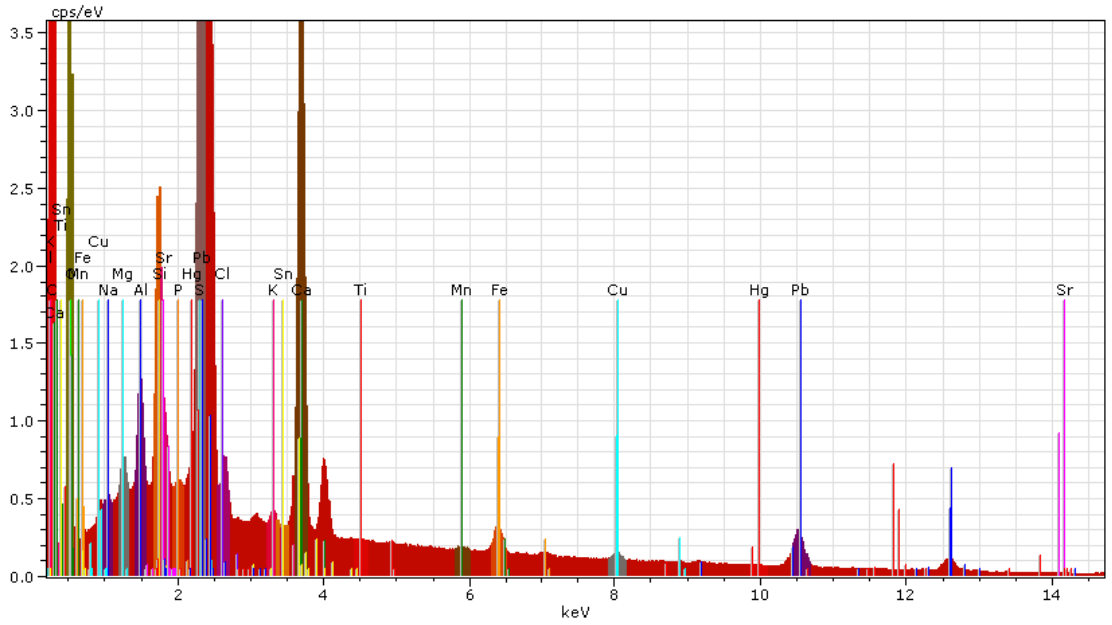


Figura 161: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

[2] Este mapa representa a distribuição do enxofre conjuntamente com o chumbo. Devido ao facto de não haver resolução espectral entre os picos correspondentes ao S e ao Pb, o *software* reconhece o pico único atribuído a ambos os elemento como correspondente apenas ao S. A presença deste mapa relaciona-se com a caracterização da camada de preparação, que é composta por sulfato de cálcio.

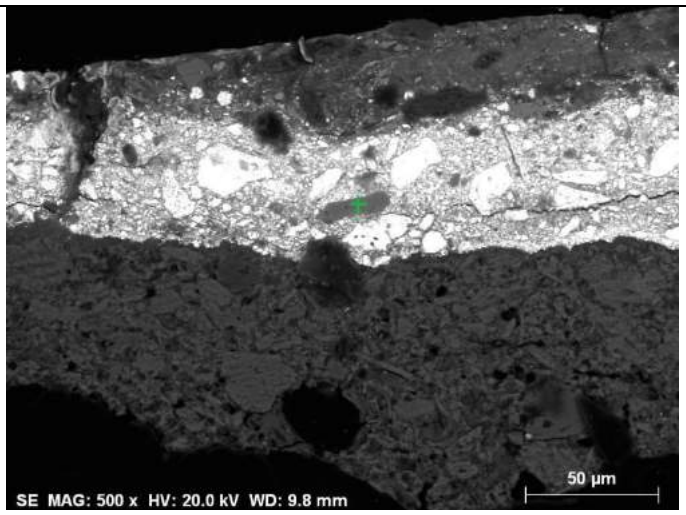


Figura 162: Análise de uma partícula acastanhada da camada 3 (branca)

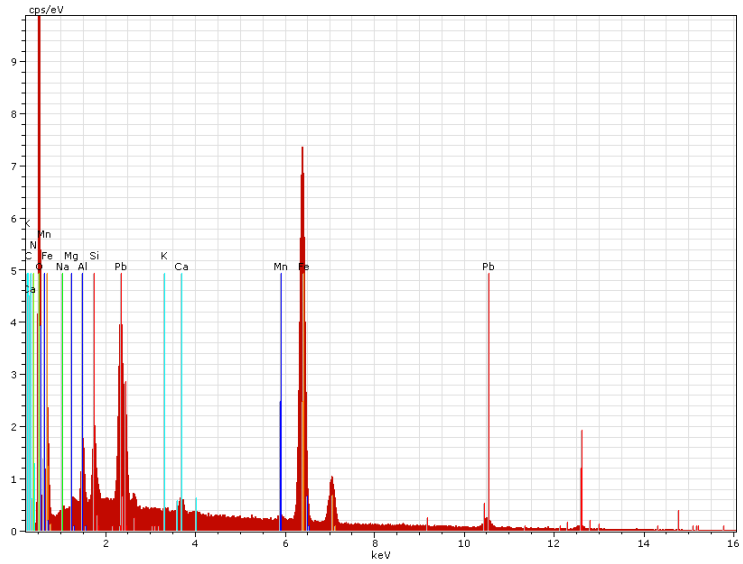


Figura 163: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre

Tabela 33: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	36.05	34.68	49.77	4.48	0.638	0.544	1.000	1.000
Fe	26	K-series	31.41	30.21	12.42	0.87	0.160	1.783	1.000	1.058
C	6	K-series	18.41	17.71	33.85	2.68	0.492	0.360	1.000	1.000
Pb	82	L-series	15.06	14.48	1.61	0.60	0.224	0.582	1.000	1.113
Al	13	K-series	1.12	1.07	0.91	0.08	0.008	1.342	1.000	1.005
Si	14	K-series	1.00	0.96	0.78	0.07	0.005	1.785	1.000	1.008
Ca	20	K-series	0.42	0.41	0.23	0.04	0.002	1.854	1.000	1.043
Na	11	K-series	0.24	0.23	0.23	0.05	0.002	1.068	1.000	1.002
Mg	12	K-series	0.17	0.16	0.15	0.04	0.001	1.240	1.000	1.004
Mn	25	K-series	0.09	0.09	0.04	0.03	0.000	1.836	1.000	1.108
K	19	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	1.000	1.032
		Total:	103.95	100.00	100.00					



Figura 164: Análise de uma partícula acastanhada da camada 4 (bege)

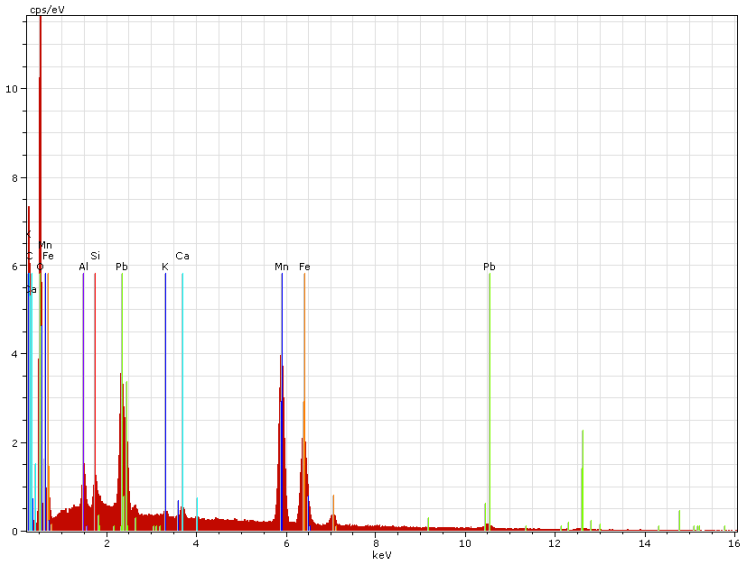


Figura 165: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 34: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	35.71	38.45	46.30	4.40	0.576	0.667	1.000	1.000
C	6	K-series	25.19	27.12	43.51	3.36	0.657	0.413	1.000	1.000
Mn	25	K-series	13.39	14.42	5.06	0.39	0.057	2.394	1.000	1.063
Fe	26	K-series	8.63	9.29	3.21	0.27	0.038	2.331	1.000	1.060
Pb	82	L-series	8.45	9.09	0.85	0.38	0.105	0.773	1.000	1.125
Al	13	K-series	0.81	0.87	0.62	0.07	0.005	1.698	1.000	1.005
Si	14	K-series	0.42	0.45	0.31	0.05	0.002	2.265	1.000	1.007
Ca	20	K-series	0.25	0.27	0.13	0.04	0.001	2.389	1.000	1.047
K	19	K-series	0.04	0.04	0.02	0.00	0.000	2.514	1.000	1.035
		Total:	92.88	100.00	100.00					

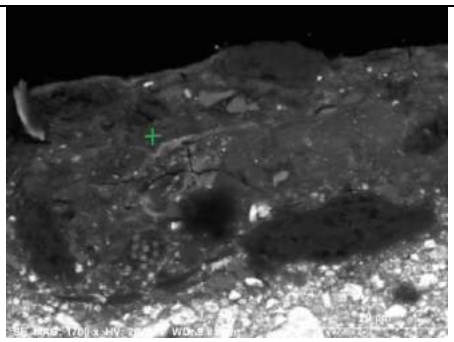


Figura 166: Análise de um ponto da matriz da camada 6 (cinzenta escura)

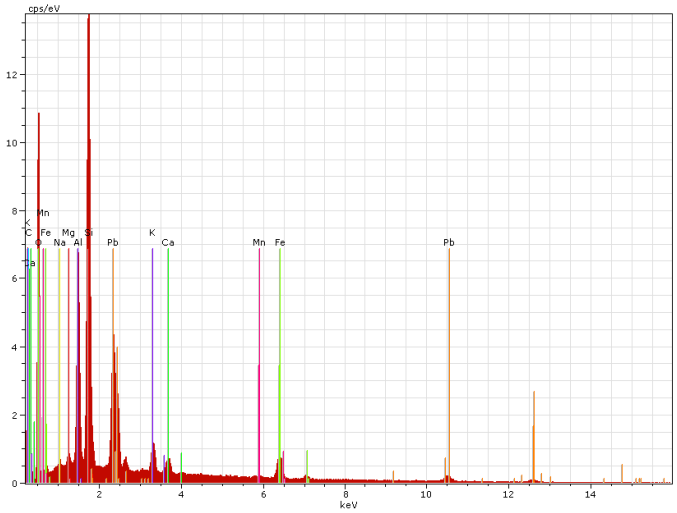


Figura 167: Espectro EDX do ponto referido acima – ocres + branco de chumbo + material orgânico

Tabela 35: Elementos detetados na análise SEM-DX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
O	8	K-series	35.43	36.43	41.61	4.46	0.425	0.857	1.000	1.000
C	6	K-series	29.54	30.38	46.22	4.02	0.606	0.501	1.000	1.000
Pb	82	L-series	14.15	14.55	1.28	0.58	0.161	0.780	1.000	1.156
Si	14	K-series	8.27	8.51	5.53	0.38	0.035	2.414	1.000	1.007
Al	13	K-series	4.31	4.43	3.00	0.24	0.024	1.815	1.000	1.009
Fe	26	K-series	3.12	3.20	1.05	0.12	0.012	2.402	1.000	1.102
K	19	K-series	1.06	1.09	0.51	0.06	0.004	2.641	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.65	0.67	0.30	0.05	0.003	2.502	1.000	1.027
Na	11	K-series	0.28	0.29	0.23	0.05	0.002	1.445	1.000	1.004
Mg	12	K-series	0.26	0.27	0.20	0.04	0.002	1.677	1.000	1.007
Mn	25	K-series	0.17	0.17	0.06	0.04	0.001	2.474	1.000	1.091
		Total:	97.24	100.00	100.00					

Tabela 36: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX:

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Cinzenta escura	Pigmento de cobre, possivelmente azurite; ocres; vermelhão
5	Cinzenta	Pigmento de cobre, possivelmente azurite; ocres; carbonato de cálcio
4	Bege	Branco de chumbo; ocre castanho
3	Branca	Branco de chumbo
2	Isolamento	No SEM observa-se esta camada mas por EDX não se obtiveram resultados.
1	Preparação	Sulfato de cálcio; magnesite

Amostra SS12: carnação, luz.

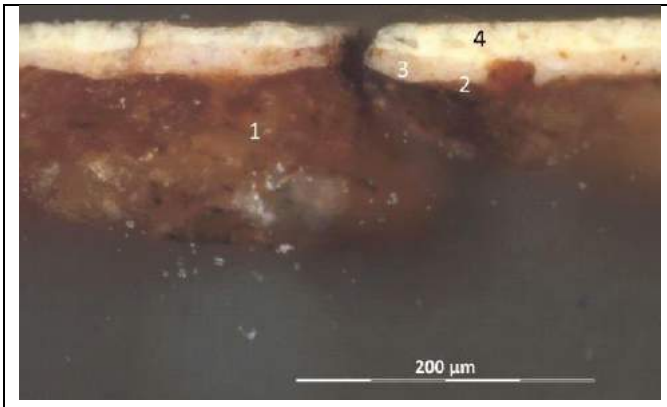


Figura 168: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca amarelada (26 µm)
3 – Camada bege (17 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (120 µm)

Amostra SS13: carnação, luz.

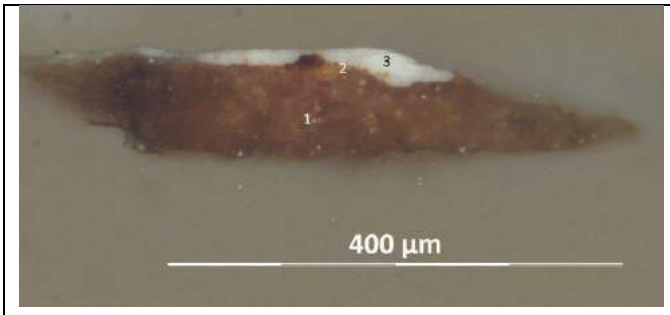


Figura 169: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (13 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (81 µm)

Amostra SS14: verde, luz.

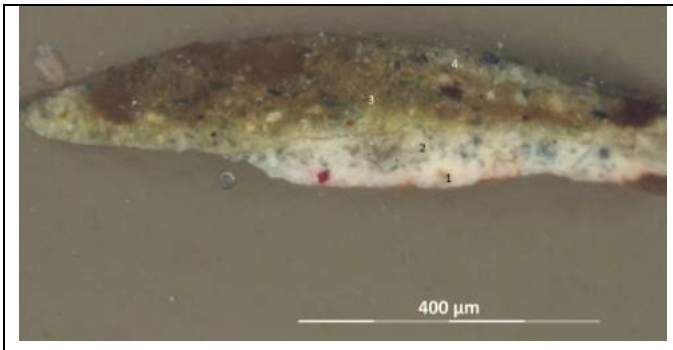


Figura 170: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada verde azulada (37 µm)
3 – Camada verde (116 µm)
2 – Camada azul claro (45 µm)
1 – Camada branca (23 µm)

DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA *PADRE ETERNO*



Figura 171: Localização dos pontos de amostragem

Tabela 37: Descrição dos pontos de amostragem e métodos de análise utilizados no seu estudo

Nº da amostra	**Características**	**Métodos de análise:**
PE1	Amarelo, luz, céu.	MO, EDXRF
PE2	Cinzento, sombra, veste.	MO, EDXRF
PE3	Azul, luz, atributo.	MO, EDXRF
PE4	Carnação, luz.	MO, EDXRF
PE5	Carmim, sombra, manto.	MO
PE6	Carmim, tom médio, manto.	MO, μ-FTIR
PE7	Carmim, luz, manto.	MO
PE8	Branco, luz, nuvens.	MO
PE9	Cinzento acastanhado, luz, cabelo.	MO
PE10	Cinzento, sombra, nuvens.	MO

Amostra PE1: amarelo, luz.

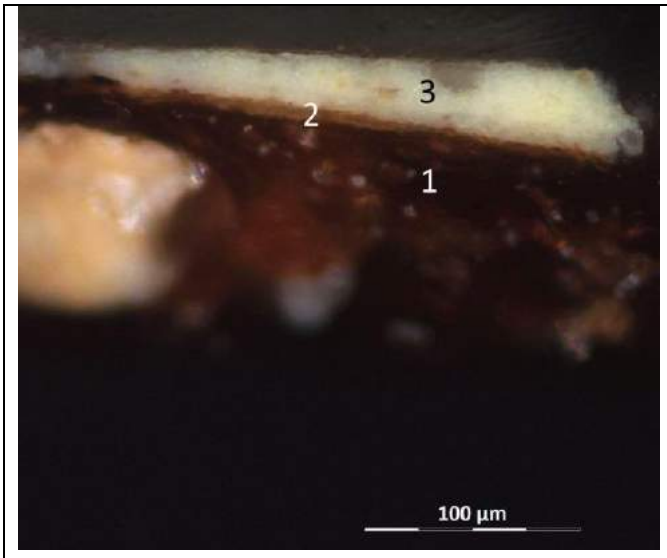


Figura 172: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarelo claro (27 µm)
2 – Camada de isolamento (8 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (67 µm)

Análise EDXRF:

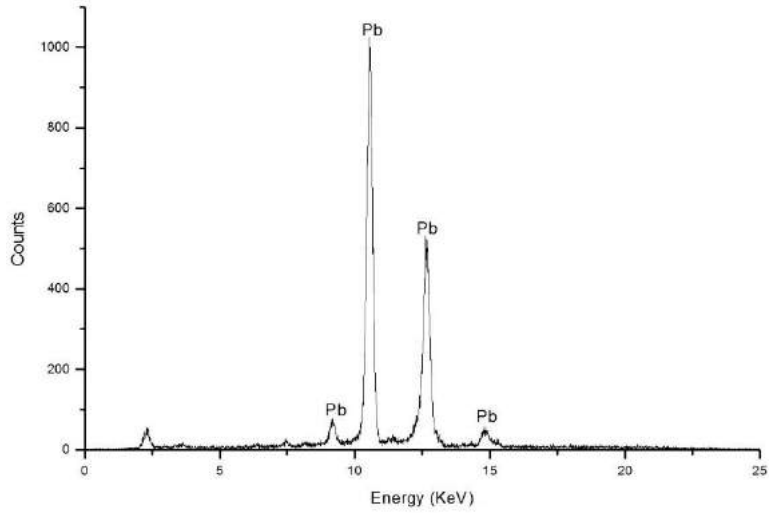


Figura 173: Espectro de EDXRF do ponto PE1. Tempo de aquisição: 100 s.

Elementos detetados: Chumbo.
Interpretação: Branco de chumbo.

Amostra PE2: cinzento, sombra.

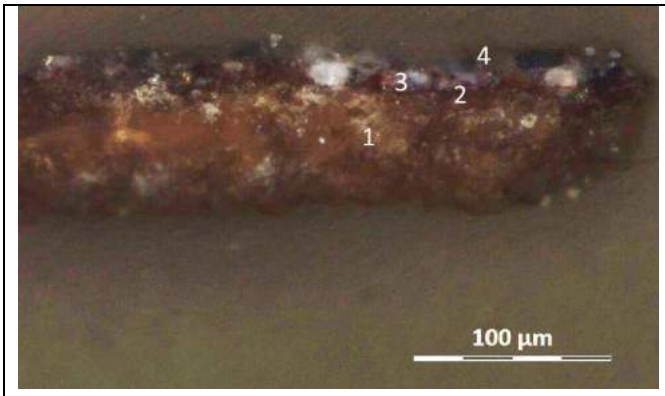


Figura 174: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul acinzentada (15 µm)
3 – Camada violeta (14 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (58 µm)

Análise EDXRF:

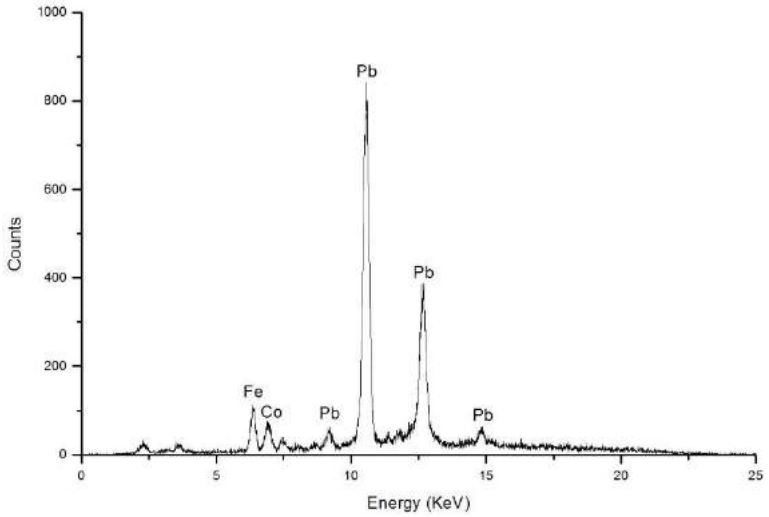


Figura 175: Espectro de EDXRF do ponto PE2. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Chumbo, Ferro, Cobalto.
Interpretação: Branco de chumbo; ocres; pigmento de cobalto (esmalte?).

Amostra PE3: azul, luz.

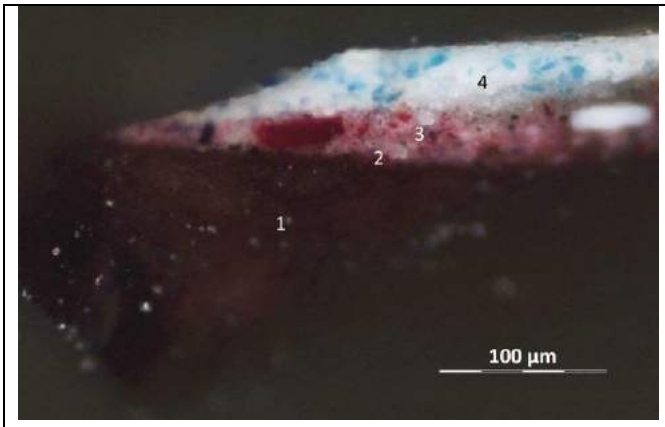


Figura 176: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada azul claro (37 µm)
3 – Camada carmim (32 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (75 µm)

Análise EDXRF:

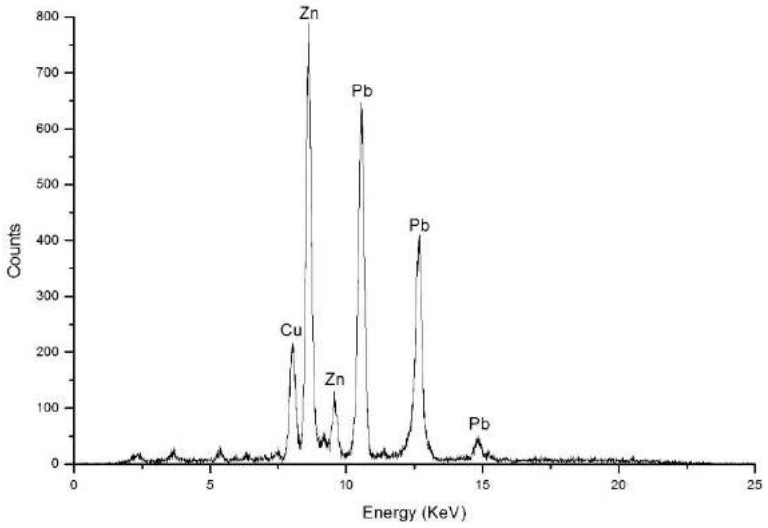


Figura 177: Espectro de EDXRF do ponto PE3. Tempo de aquisição: 300 s.

Elementos detetados: Zinco, Cobre, Chumbo.
Interpretação: Branco de zinco; branco de chumbo e azurite.

Amostra PE4: carnação, luz.

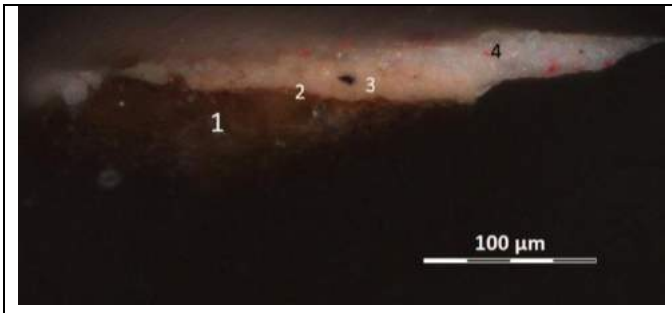


Figura 178: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca rosada (27 µm)
3 – Camada laranja claro (17 µm)
2 – Camada de isolamento?
1 – Camada de preparação branca acastanhada (53 µm)

Análise EDXRF:

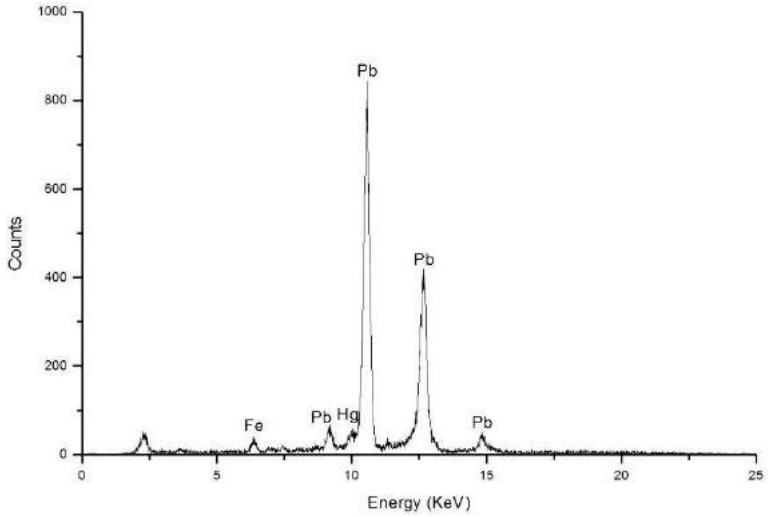


Figura 179: Espectro de EDXRF do ponto PE4. Tempo de aquisição: 200 s.

Elementos detetados: Chumbo, Mercúrio, Ferro.
Interpretação: Branco de chumbo; vermelhão e ocre.

Amostra PE5: carmim, sombra.

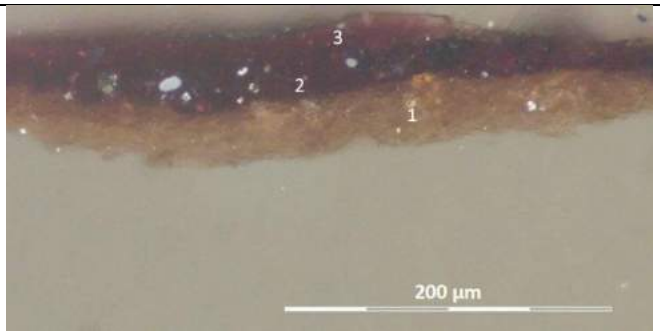


Figura 180: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada carmim (21 µm)
2 – Camada carmim escuro (24 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (36 µm)

Amostra PE6: carmim, tom intermédio.

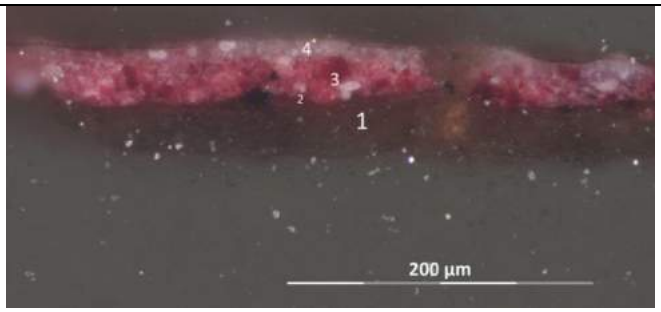


Figura 181: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada branca (10 µm)
3 – Camada carmim (26 µm)
2 – Camada de isolamento? (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (30 µm)

Análise µ-FTIR:

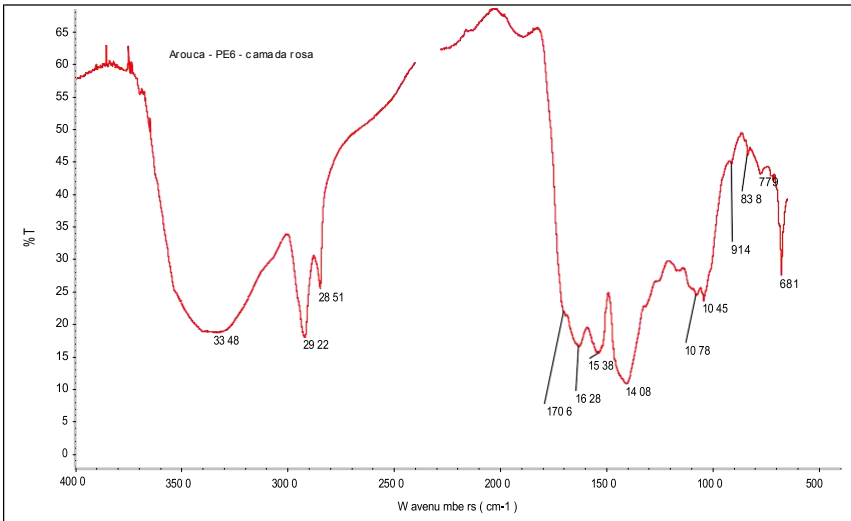


Figura 182: Espectro de IV da camada 3 (carmim)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Minerais do grupo da caulinite (vestígios)
- Carboxilatos
- Oxalatos
- Corante (?)[3]

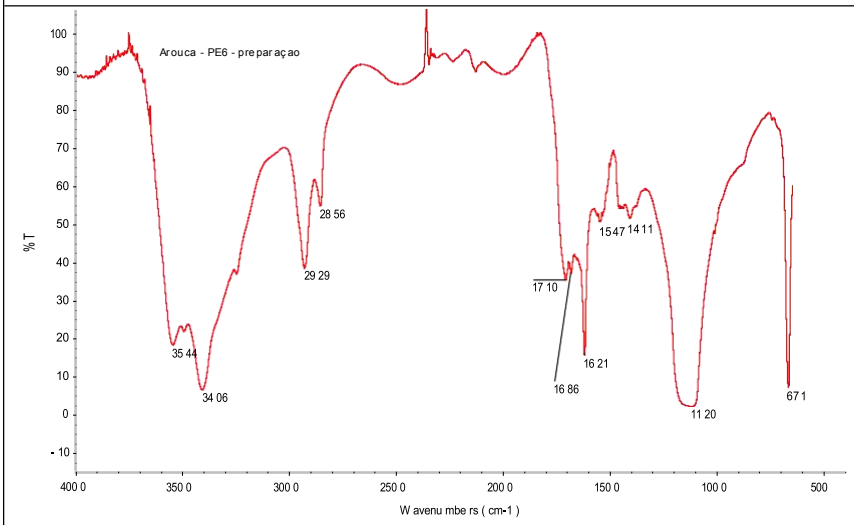


Figura 183: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Sulfato de cálcio di-hidratado (gesso)
- Óleo (isolamento?)

[3] A banda larga e intensa a 3348 cm^{-1} (elongação OH), as absorções localizadas a cerca de 1628 cm^{-1} (elongações C=C em aromáticos e alcenos; também com contribuições de atribuídas a elongações CO do grupo COO^- dos oxalatos) e a 1078 cm^{-1} (elongação CO) revelam a presença de compostos aromáticos com grupos funcionais C-OH. Este tipo de compostos encontra-se na composição de corantes naturais.

Amostra PE7: carmim, luz.

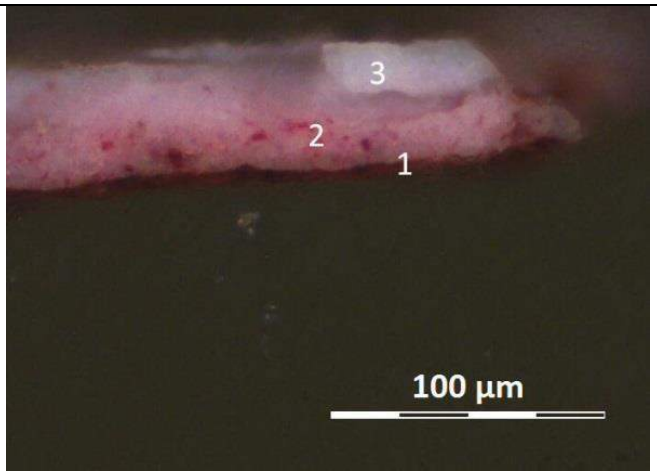


Figura 184: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (26 µm)
2 – Camada carmim (19 µm)
1 – Camada de isolamento? (6 µm)

Amostra PE8: branco, luz.

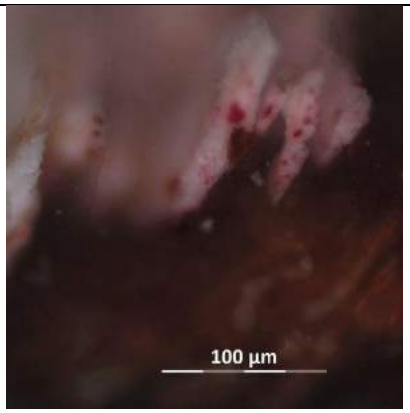


Figura 185: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

Amostra fragmentou-se aquando da sua montagem em resina, por isso não se registaram as espessuras dos estratos.

Amostra PE9: cinzento acastanhado, luz.

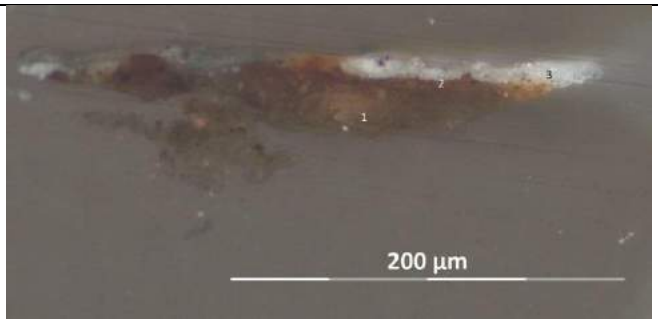


Figura 186: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta clara (10 µm)
2 – Camada de isolamento (7 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (25 µm)

Amostra PE10: cinzento, sombra.

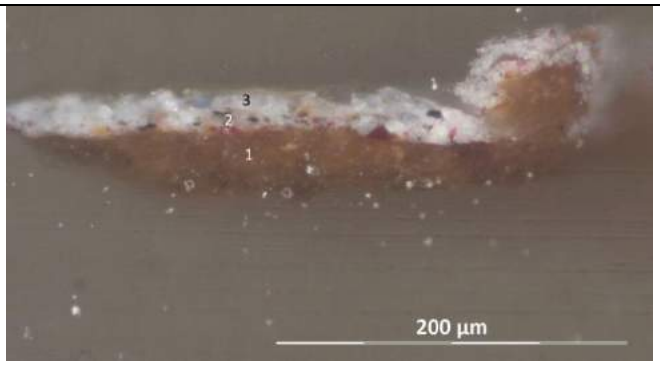


Figura 187: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (11 µm)
2 – Camada cor-de-rosa claro (11 µm)
1 – Camada de preparação branca acastanhada (38 µm)

APÊNDICE XIII – REGISTO FOTOGRÁFICO E DOCUMENTAÇÃO ANALÍTICA DA PINTURA PERTENCENTE À IGREJA DO HOSPITAL DE JESUS CRISTO DE SANTARÉM

REGISTO FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFIA SOB RADIAÇÃO VISÍVEL



Figura 1: *São Nicolau de Tolentino em visão mística* – Frente. Fot. Luís Bravo Pereira

FOTOGRAFIA DE INFRAVERMELHO

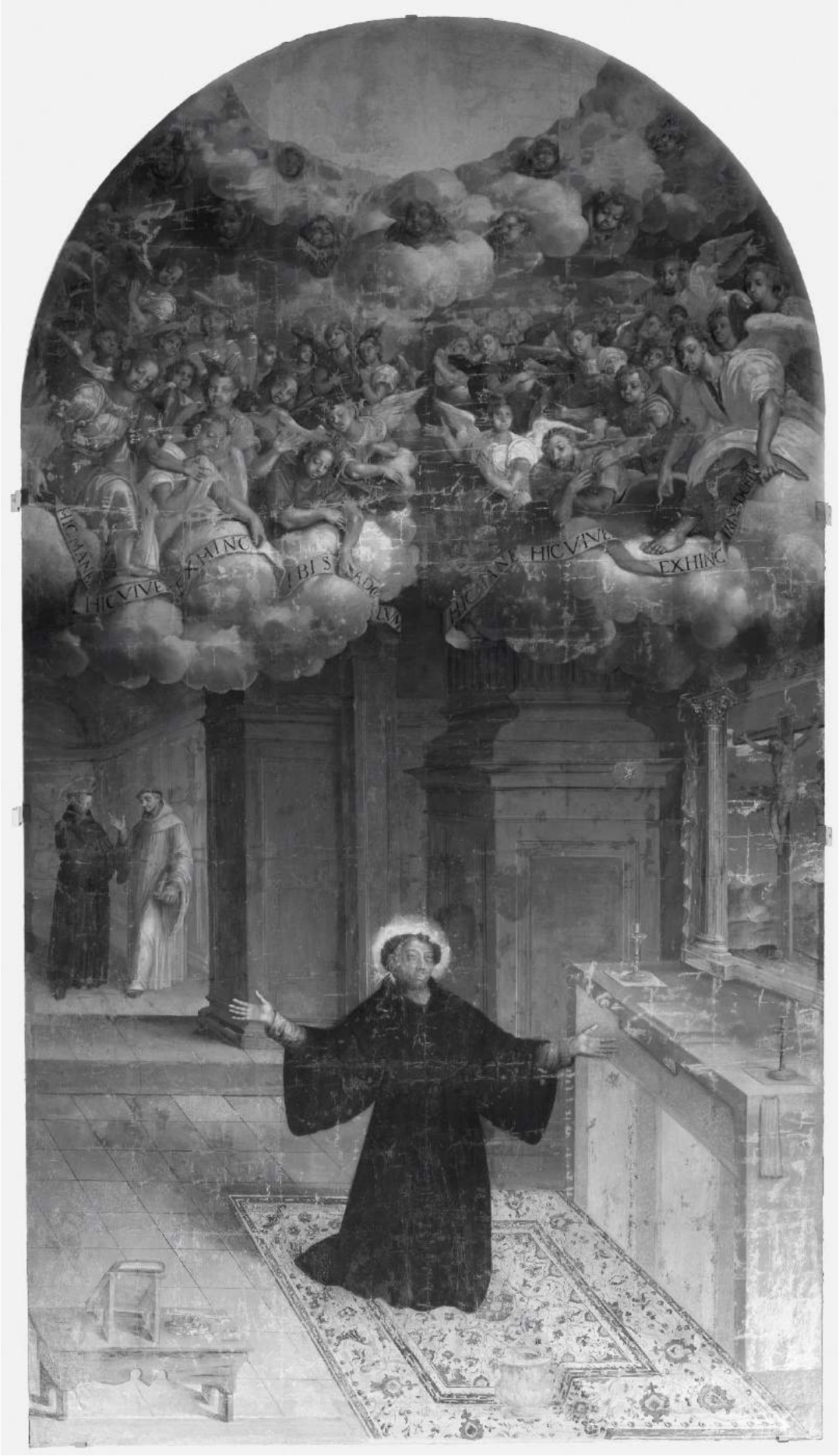


Figura 2: *São Nicolau de Tolentino em visão mística*. Fot. Luís Bravo Pereira

INDICAÇÃO DAS COSTURAS/LARGURAS DOS PANOS (CM)

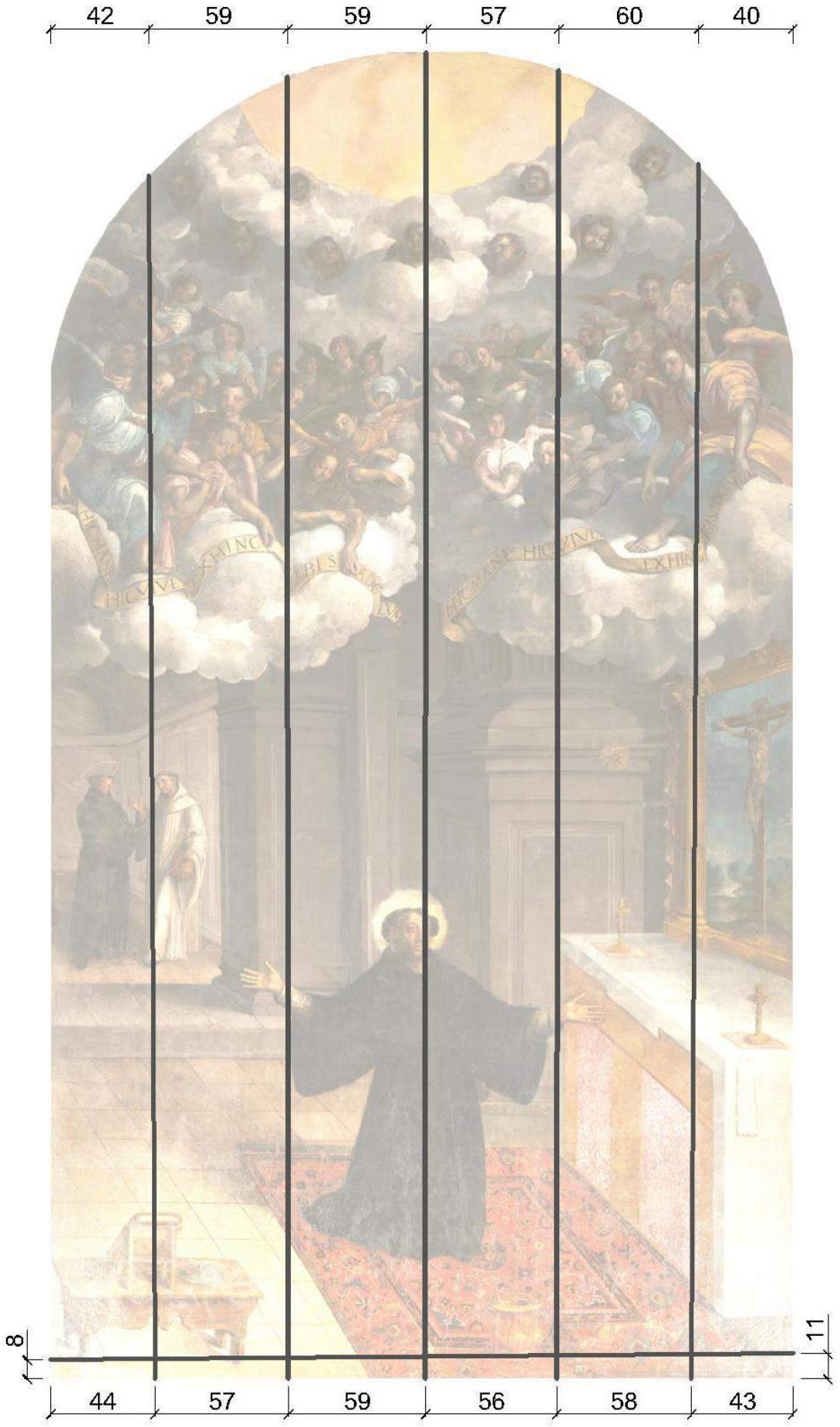


Figura 3: Esquema representativo das costuras dos panos; larguras dos panos; dimensões do enxerto presente na base da pintura. © Nuno Correia

RELATÓRIO DE TRABALHO

Conservação e restauro

"São Nicolau de Tolentino"

1. Identificação

1.1. **Proveniência :** Santa Casa da Misericórdia de Santarém

1.2. **Cliente:** Santa Casa da Misericórdia de Santarém

1.3. **Atribuição:** Diogo Teixeira (1603 – 1606)

1.4. **Terna:** São Nicolau de Tolentino

1.5. **Dimensões:** C/ moldura

S/ moldura: 5,67 m X 3,17m

1.6. **Técnica:** Óleo sobre tela

2 História

2.1 **Local de exposição:** Encontra-se no coro da Igreja da Santa Casa da Misericórdia enrolada num tubo forrado com esponja e embrulhado em papel de cenário .

2.2 **Condições climatéricas:** Local seco e estável.

2.3 **Intervenções anteriores:** **Foi feita uma fixação na totalidade da Obra ocultando a camada cromática. Após a remoção do papel de fixação foi possível detectar grandes lacunas a nível da camada cromática preparação dando uma expressão de teia de aranha que se extende pela superfície total da Obra.**

Exame Prévio

Capa protectora

Encontra-se muito enegrecida e oxidada.

Camada pictórica:

Esta apresenta-se em destacamento do suporte e com muitas lacunas na sua totalidade asssim como um repinte completo na sua totalidade abafando a pintura original.

Preparação

A ausência de preparação é visivel de acordo com as lacunas já referidas na camada pictórica

Suporte :

Grade em madeira com muito caruncho.

Fotografias:

Levantamento fotográfico acompanhando todo o processo de conservação e restauro

Objectivo do restauro

Respeitar na íntegra as suas características físicas e cromáticas garantindo desta forma a sua estabilidade .

São Nicolau de Tolentino

Obra do pintor Diogo Teixeira (1603-1606)

Tratamento Efectuado

- Remoção do papel (facing)
- Fixação da camada cromática e planificação do suporte.
- Limpeza do verso da pintura.

Limpeza e tratamento das lacunas e rasgões. Preenchimento com tela nas lacunas a nível do suporte. Colocação de bandas.

Montagem da tela no bastidor previamente tratado.

Remoção do papel de fixação.
Limpeza da camada cromática (remoção de vernizes e betumes muito resistentes).

Preenchimento das lacunas com massa e seu nivelamento.

Reintegração da camada cromática.

- Aplicação da camada isolante e protectora (verniz).
- Reintegração final da camada cromática a pigmento e verniz.

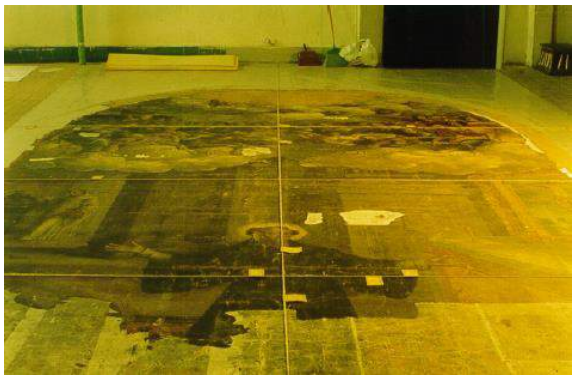
Lisboa , 25 de Fevereiro de 1998

O Restaurador

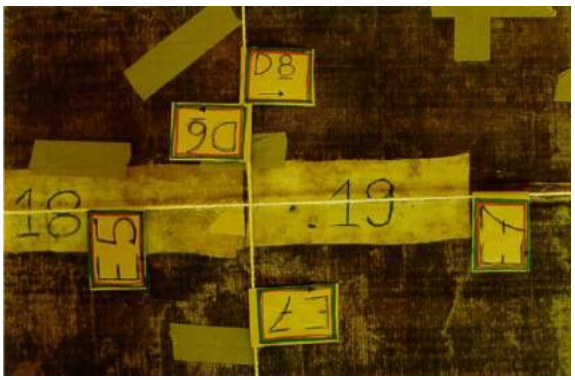
REGISTO FOTOGRÁFICO PRESENTE NO RELATÓRIO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

(as fotografias não são acompanhadas de legendas)







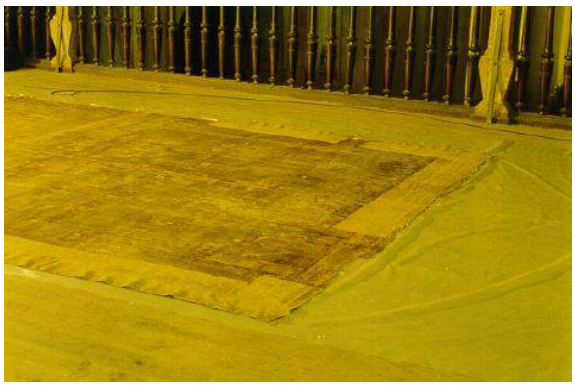
D6


E5
D6


D6


D6






IBIS











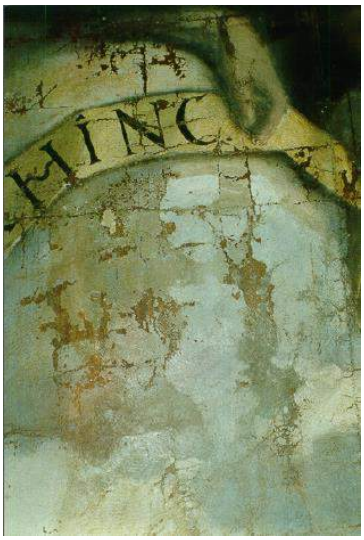






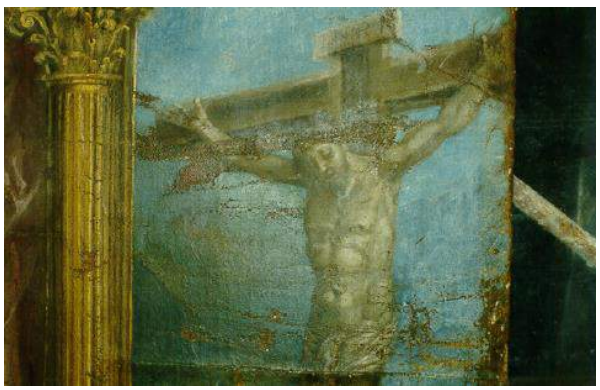


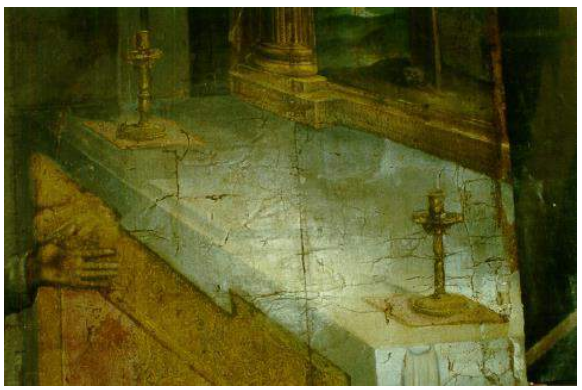


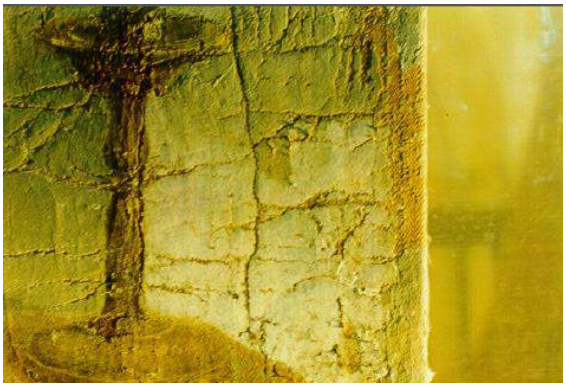

HINC


HIC.VIVE









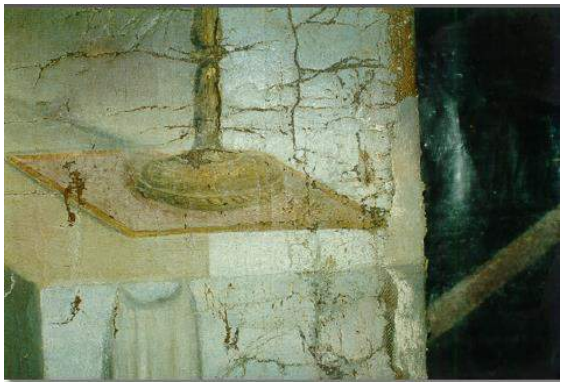










Figura 4: Localização dos pontos de amostragem. Fot. Luis Bravo Pereira

Tabela 1: Descrição dos pontos de amostragem

Nº da amostra	Características	Métodos de análise
SNT1	Preto, luz, hábito de São Nicolau	MO, μ-FTIR
SNT2	Cinzento amarelado, luz, fundo arquitetónico	MO, teste de coloração seletiva
SNT3	Cinzento, sombra, toalha do altar	MO
SNT4	Branco, luz, toalha do altar	MO, μ-FTIR
SNT5	Vermelho, luz, tapete	MO
SNT6	Amarelo, luz, tapete	MO, SEM-EDX
SNT7	Preto, luz, tapete	MO, μ-FTIR
SNT8	Cinzento azulado, luz, adamascado do altar	MO, SEM-EDX
SNT9	Amarelo, luz, adamascado do altar	MO, μ-FTIR, SEM-EDX
SNT10	Cor-de-rosa, luz, adamascado do altar	MO, μ-FTIR
SNT11	Cor-de-rosa, luz, adamascado do altar	MO, teste de coloração seletiva
SNT12	Branco, luz, tapete	MO, μ-FTIR
SNT13	Amarelo, luz, caldeira de água benta	MO, SEM-EDX
SNT14	Carnação, luz, mão de São Nicolau	MO, SEM-EDX
SNT15	Vermelho, sombra, tapete	MO
SNT16	Cinzento-escuro, sombra, junta dos ladrilhos	MO, teste de coloração seletiva
SNT17	Castanho, sombra, banco de madeira	MO, SEM-EDX
SNT18	Castanho, luz, banco de madeira	MO

Amostra SNT1: preto, luz.

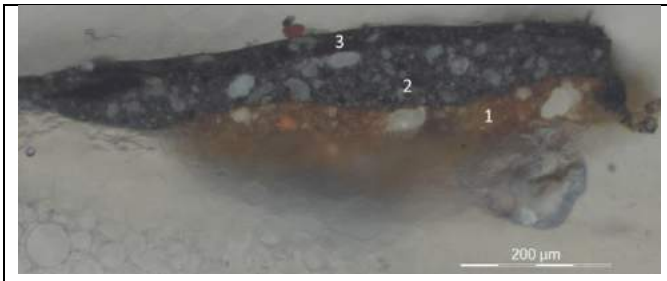


Figura 5: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada preta (29 µm)
2 – Camada cinzenta (60 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

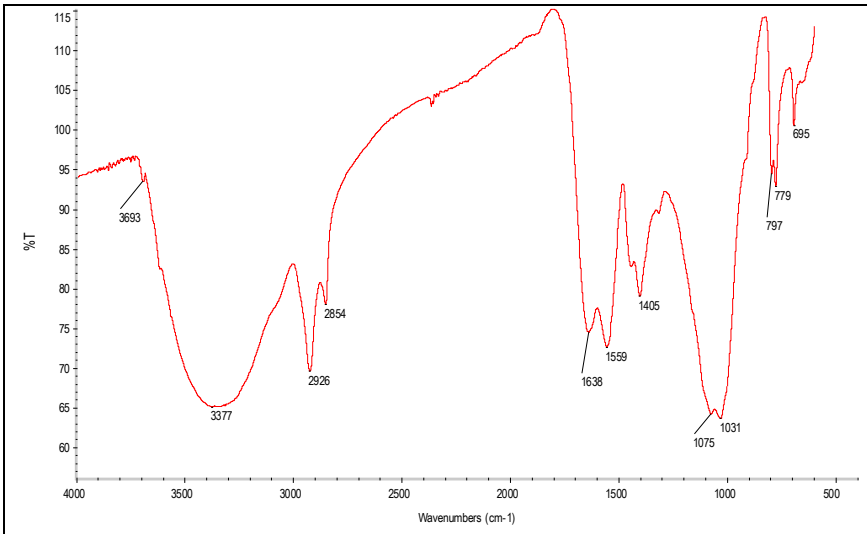


Figura 6: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Material proteico
- Caulinite
- Carboxilatos

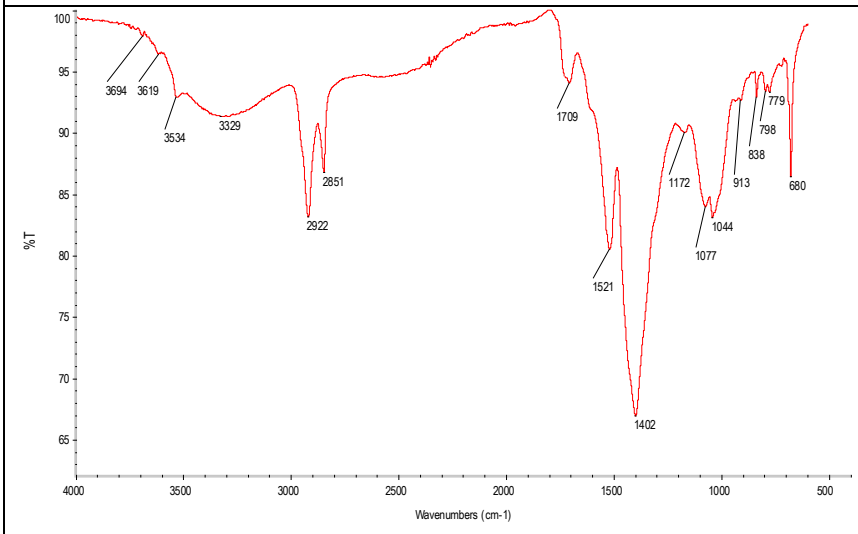


Figura 7: Espectro de IV da camada 2 (cinzenta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Caulinite
- Carboxilatos

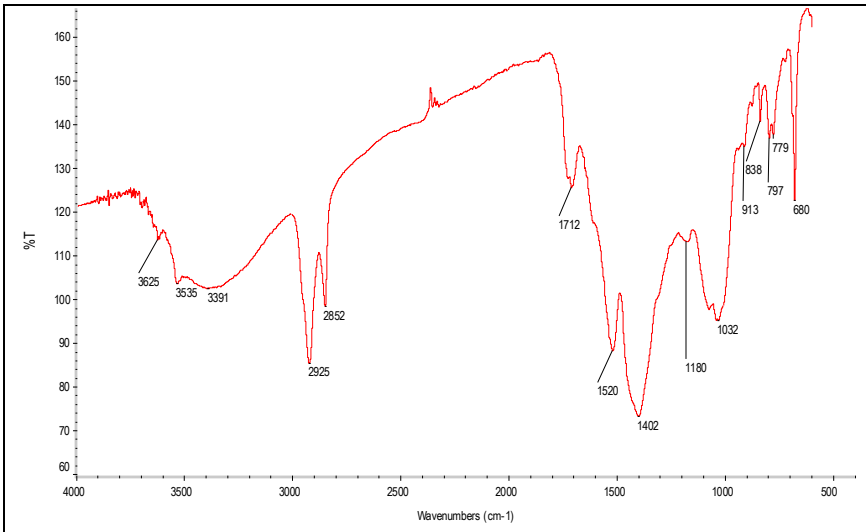


Figura 8: Espectro de IV da camada 3 (preta)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Caulinite
- Carboxilatos
- Carvão vegetal

Amostra SNT2: cinzento amarelado, luz.

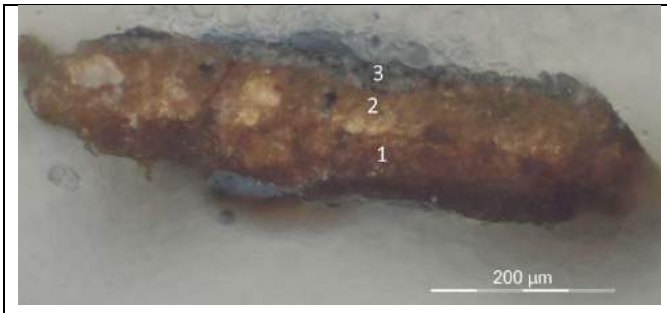


Figura 9: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (30 µm)
2 – Camada de preparação amarelada (44 µm)
1 – Camada de preparação castanha (43 µm)

Teste de coloração seletiva:

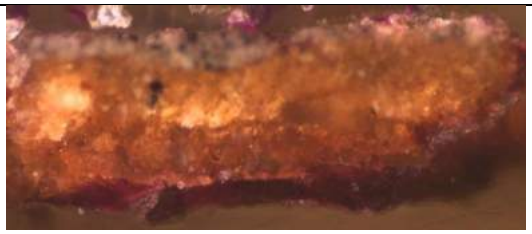


Figura 10: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 200x

Amostra SNT3: cinzento, sombra.



Figura 11: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cinzenta (22 µm)
2 – Camada cinzenta (21 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (57 µm)

Amostra SNT4: branco, luz.

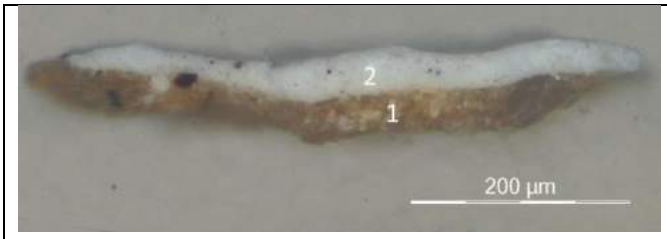


Figura 12: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

2 – Camada branca (39 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

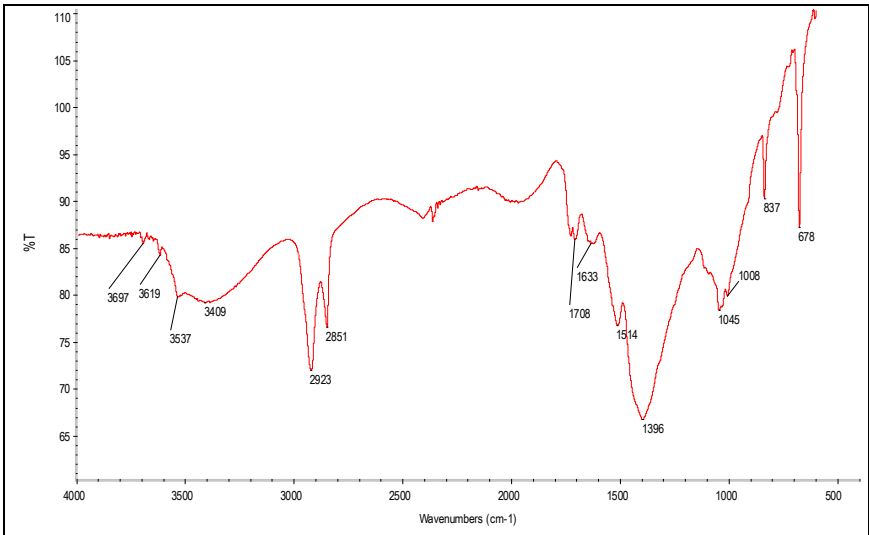


Figura 13: Espectro de IV da camada 2 (branco)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Caulinite
- Carboxilatos

Amostra SNT5: vermelho, luz.

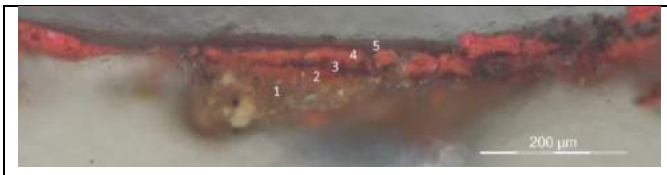


Figura 14: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

5 – Camada translucida (verniz?) (17 µm)
4 – Camada vermelha (17 µm)
3 – Camada vermelha escura (14 µm)
2 – Camada vermelha (17 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (40 µm)

Amostra SNT6: amarelo, luz.

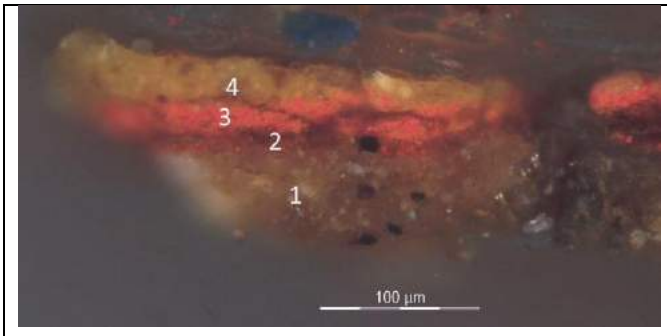


Figura 15: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada amarela (30 µm)
3 – Camada vermelha (17 µm)
2 – Camada vermelho escuro (13 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (57 µm)

Análise SEM-EDX:

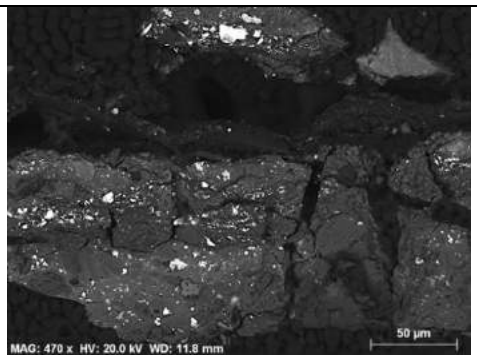


Figura 16: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 1)

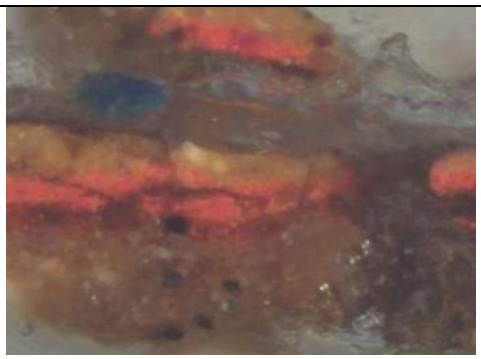


Figura 17: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 1)

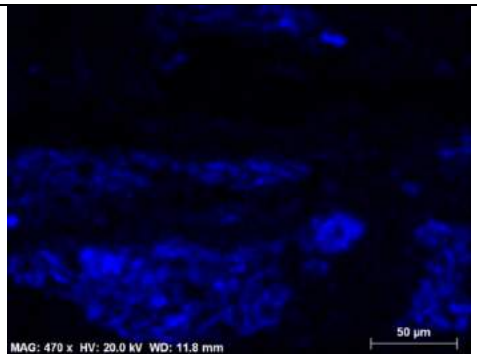


Figura 18: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

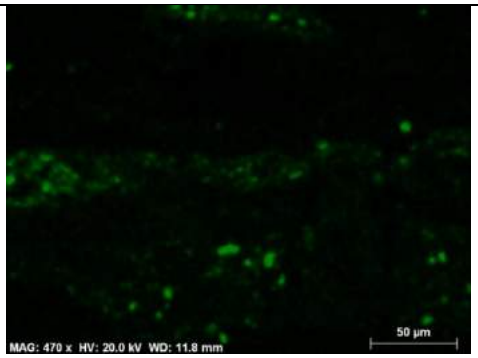


Figura 19: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

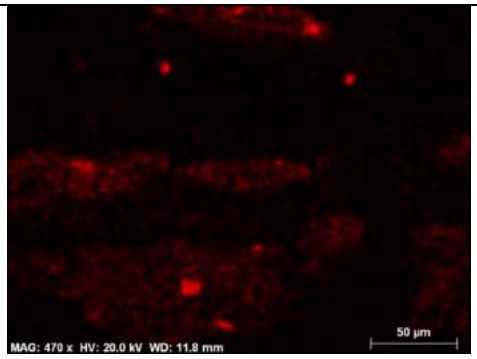


Figura 20: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

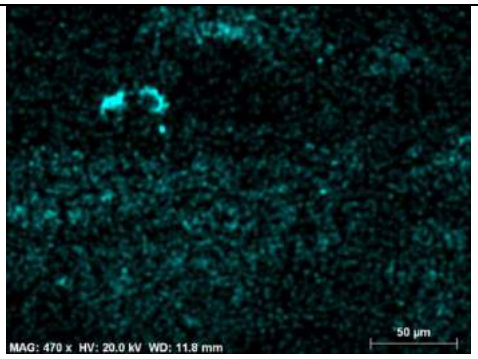


Figura 21: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

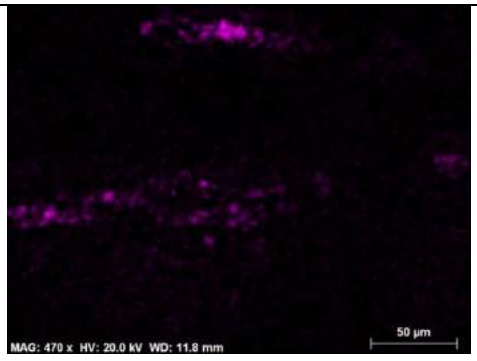


Figura 22: Mapa de EDX para o elemento mercúrio (Hg)

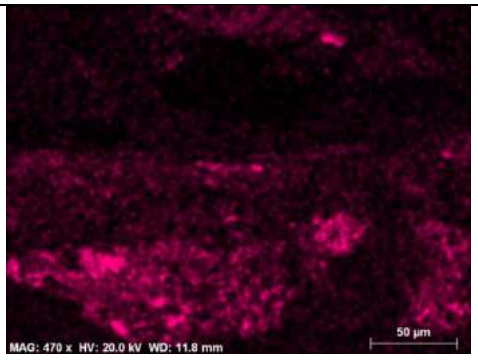


Figura 23: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

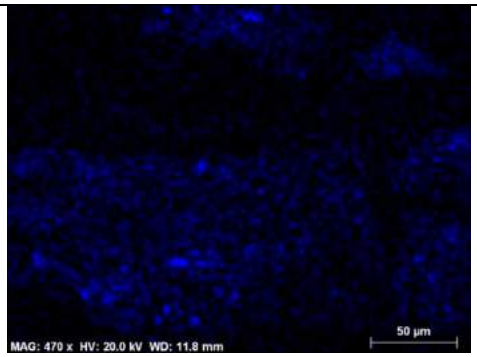


Figura 24: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

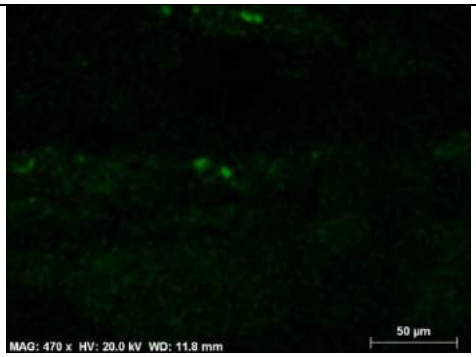


Figura 25: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

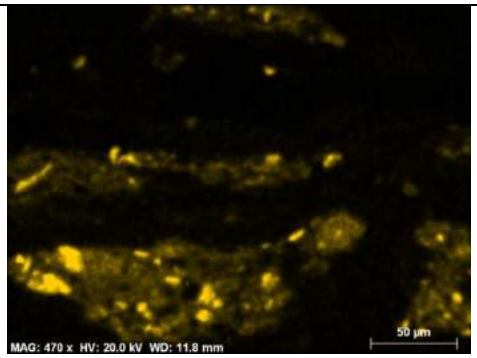


Figura 26: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

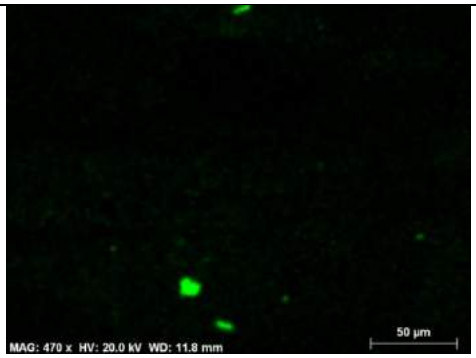


Figura 27: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

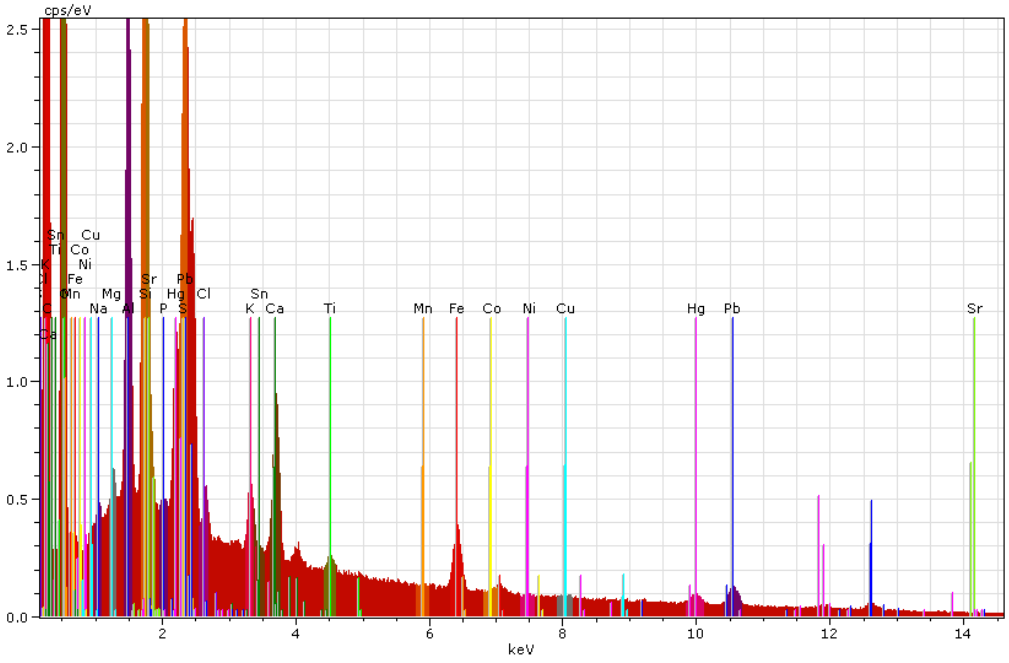


Figura 28: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 1

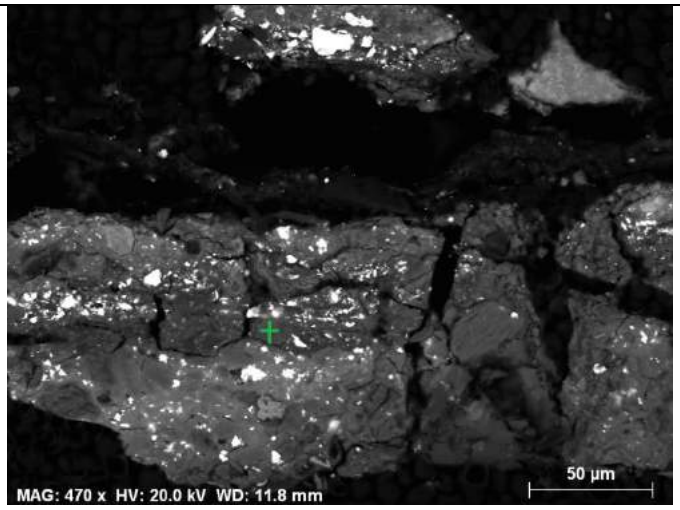


Figura 29: Análise de uma partícula preta da camada 2 (vermelha escura)

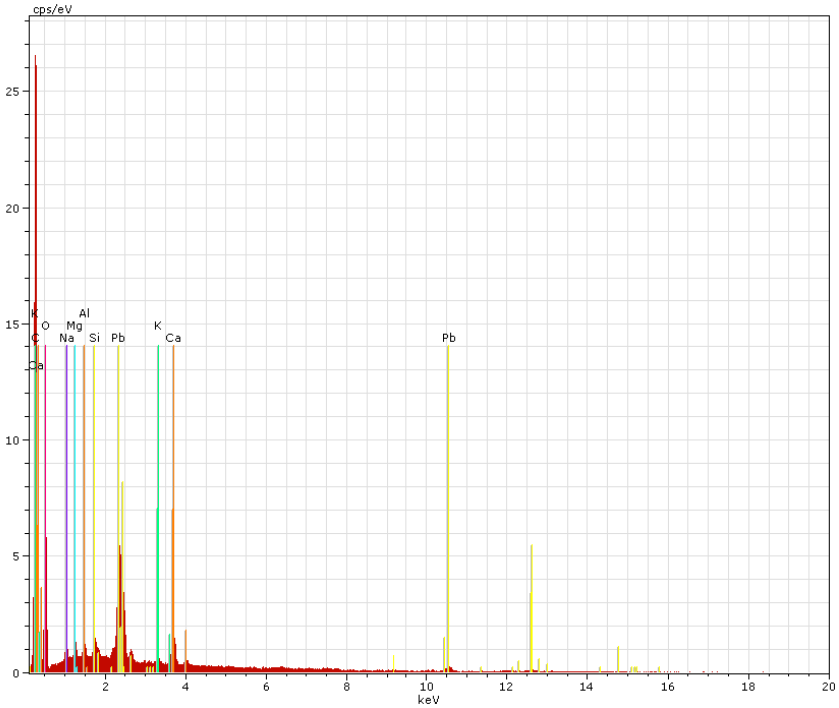


Figura 30: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 2: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	58.33	72.40	95.86	7.11	0.841	0.861	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.50	0.62	0.43	0.07	0.002	3.086	1.000	1.004
Mg	12	K-series	0.42	0.53	0.34	0.05	0.001	3.559	1.000	1.006
Al	13	K-series	0.30	0.37	0.22	0.04	0.001	3.827	1.000	1.009
Si	14	K-series	0.35	0.43	0.25	0.04	0.001	5.059	1.000	1.013
K	19	K-series	0.26	0.32	0.13	0.04	0.001	5.393	1.000	1.027
Ca	20	K-series	2.09	2.60	1.03	0.10	0.005	5.086	1.000	1.028
Pb	82	L-series	18.31	22.73	1.74	0.77	0.133	1.496	1.000	1.147
		Total:	80.56	100.00	100.00					

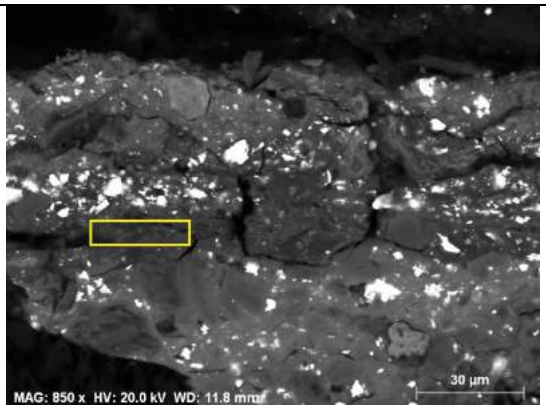


Figura 31: Análise de uma área da camada 2 (vermelha escura)

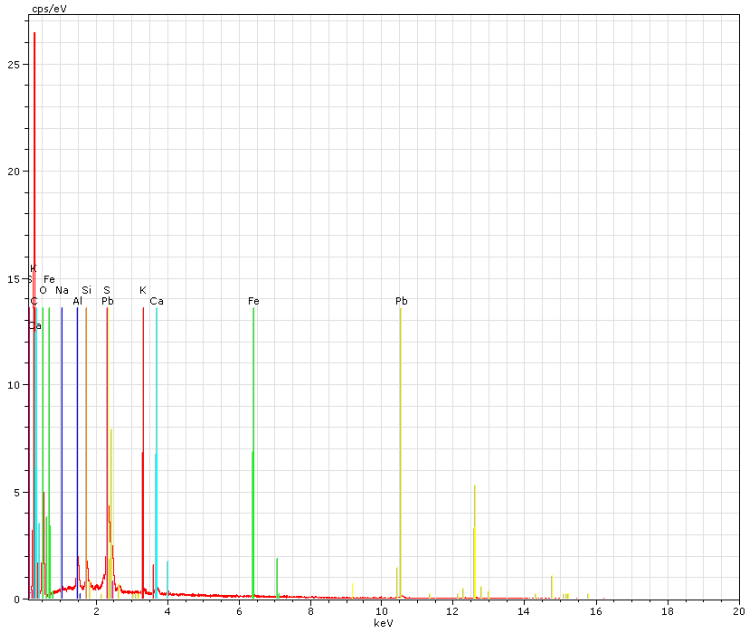


Figura 32: Espectro EDX da área referida acima – material orgânico + branco de chumbo

Tabela 3: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	57.34	80.95	96.93	6.72	0.796	1.017	1.000	1.000
Na	11	K-series	0.13	0.18	0.11	0.04	0.000	3.667	1.000	1.003
Al	13	K-series	0.91	1.29	0.69	0.07	0.003	4.593	1.000	1.008
Si	14	K-series	0.53	0.75	0.39	0.05	0.001	6.098	1.000	1.012
S	16	K-series	0.64	0.91	0.41	0.05	0.001	5.996	1.000	1.023
K	19	K-series	0.19	0.26	0.10	0.03	0.000	6.629	1.000	1.025
Ca	20	K-series	0.53	0.75	0.27	0.05	0.001	6.275	1.000	1.030
Fe	26	K-series	0.31	0.44	0.11	0.04	0.001	5.983	1.000	1.130
Pb	82	L-series	10.26	14.48	1.01	0.45	0.065	1.925	1.000	1.165
		Total:	70.84	100.00	100.00					

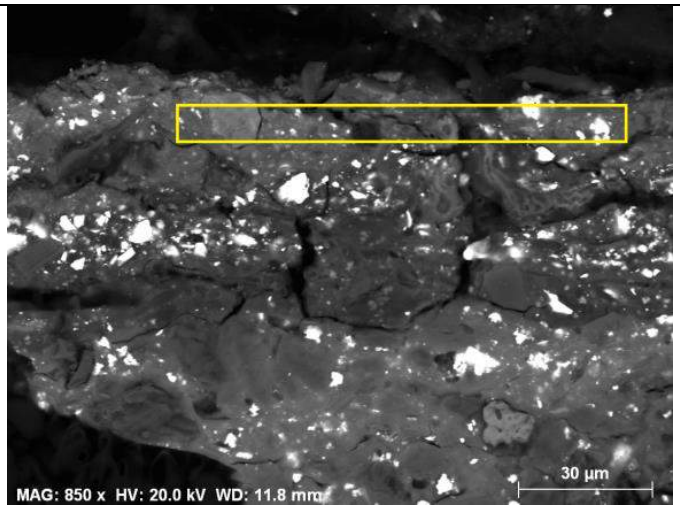


Figura 33: Análise de uma área da camada 4 (amarela)

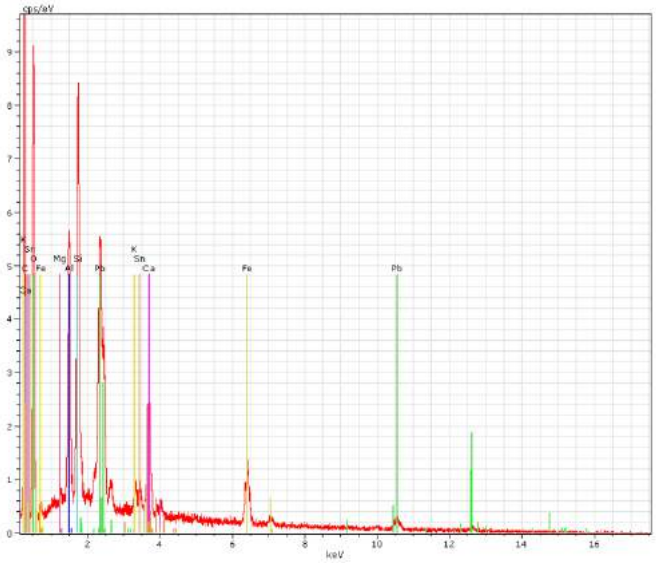


Figura 34: Espectro EDX da área referida acima – ocres + carbonato de cálcio + amarelo de chumbo e estanho + branco de chumbo (pouco)

Tabela 4: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.47	0.88	1.92	0.06	0.005	1.895	1.000	1.012
Al	13	K-series	6.91	12.99	25.39	0.37	0.063	2.035	1.000	1.013
Si	14	K-series	8.89	16.72	31.39	0.41	0.062	2.686	1.000	1.010
K	19	K-series	1.13	2.13	2.88	0.07	0.007	2.840	1.000	1.029
Ca	20	K-series	5.50	10.35	13.61	0.20	0.038	2.674	1.000	1.024
Fe	26	K-series	7.15	13.43	12.69	0.24	0.050	2.479	1.000	1.078
Sn	50	L-series	2.97	5.59	2.48	0.13	0.029	1.867	1.000	1.018
Pb	82	L-series	20.17	37.91	9.65	0.84	0.435	0.777	1.000	1.122
		Total:	53.21	100.00	100.00					

Tabela 5: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Amarela	Carbonato de cálcio; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; ocre amarelo; pigmento de cobre – azurite (sobre esta camada)
3	Vermelha	Branco de chumbo; vermelhão
2	Vermelha escura	Material orgânico; branco de chumbo; vermelhão; carvão vegetal
1	Preparação	Ocres; branco de chumbo; carbonato de cálcio

Amostra SNT7: preto, luz.

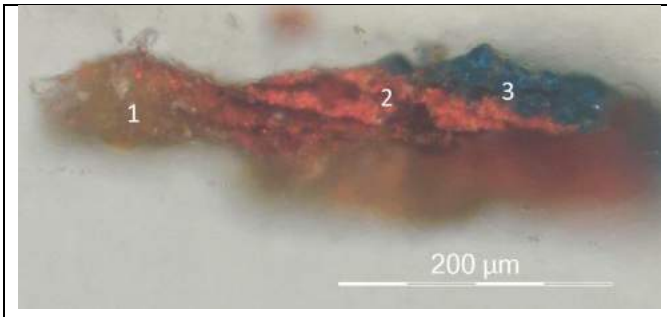


Figura 35: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada azul (37 µm)
2 – Camada vermelha (26 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

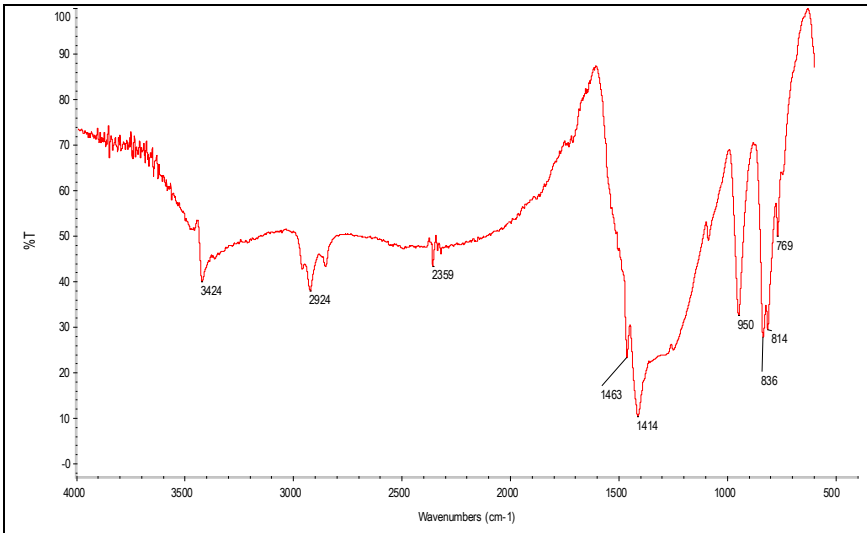


Figura 36: Espectro de IV da camada 3 (azul)

Materiais identificados:

- Azurite

Amostra SNT8: cinzento azulado, luz.

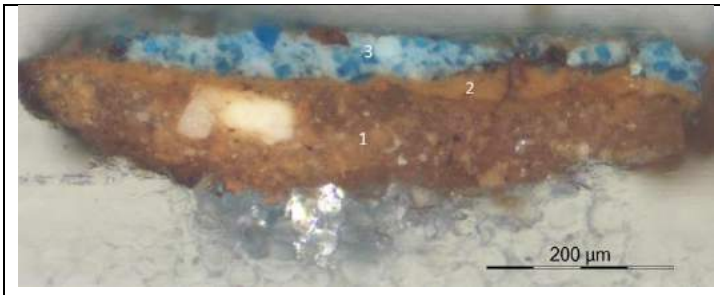


Figura 37: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada azul (45 µm)
2 – Camada amarela (19 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (64 µm)

Análise SEM-EDX:

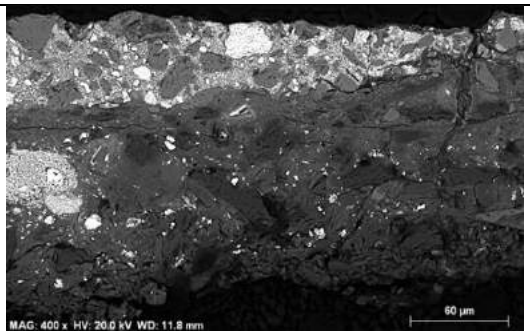


Figura 38: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 2)

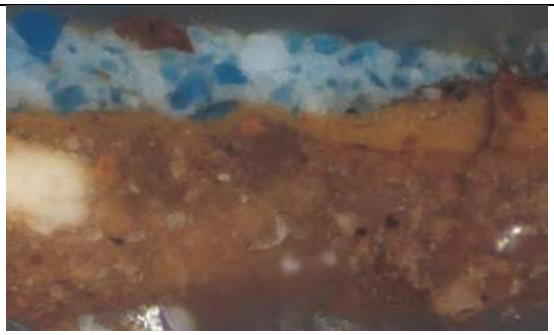


Figura 39: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 2)

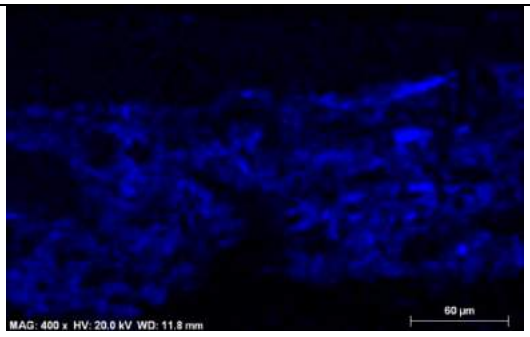


Figura 40: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

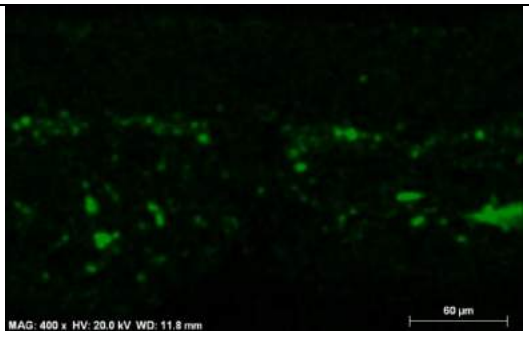


Figura 41: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

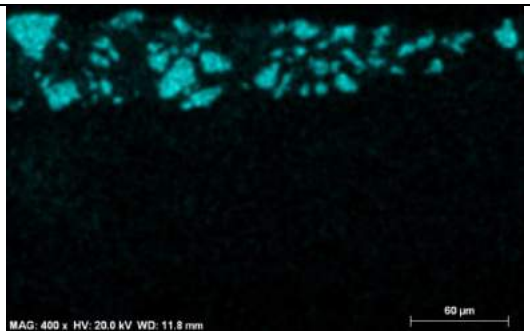


Figura 42: Mapa de EDX para o elemento cobre (Cu)

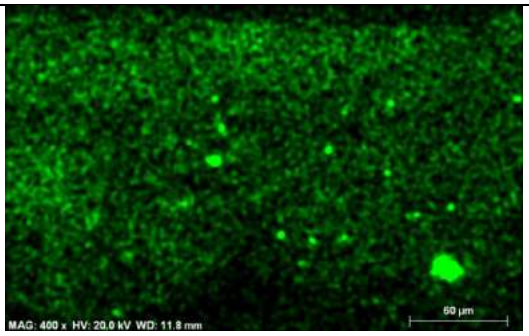


Figura 43: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

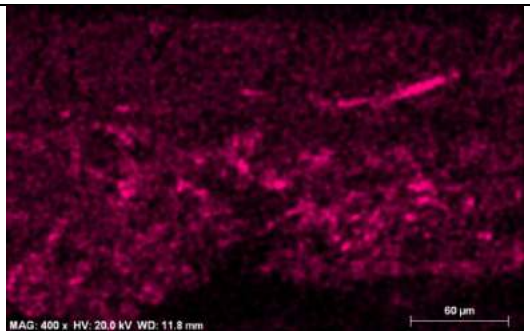


Figura 44: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

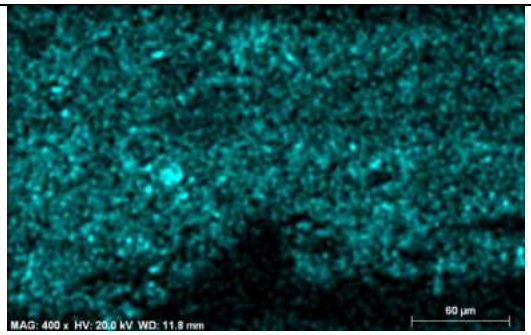


Figura 45: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

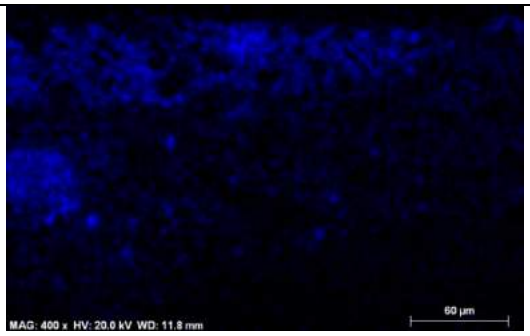


Figura 46: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

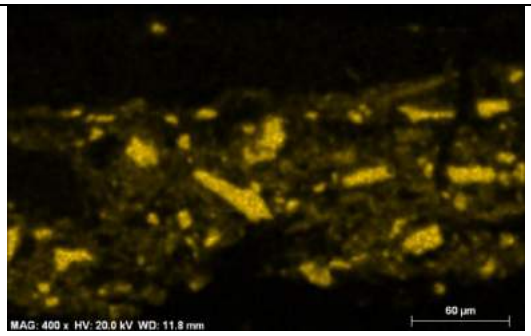


Figura 47: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

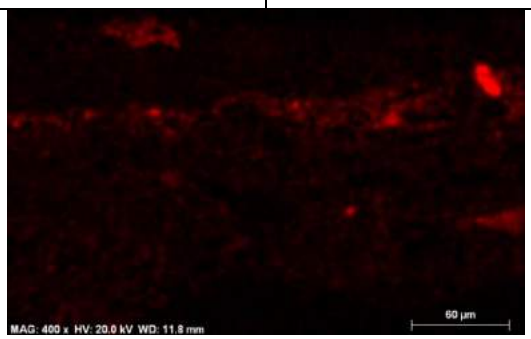


Figura 48: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

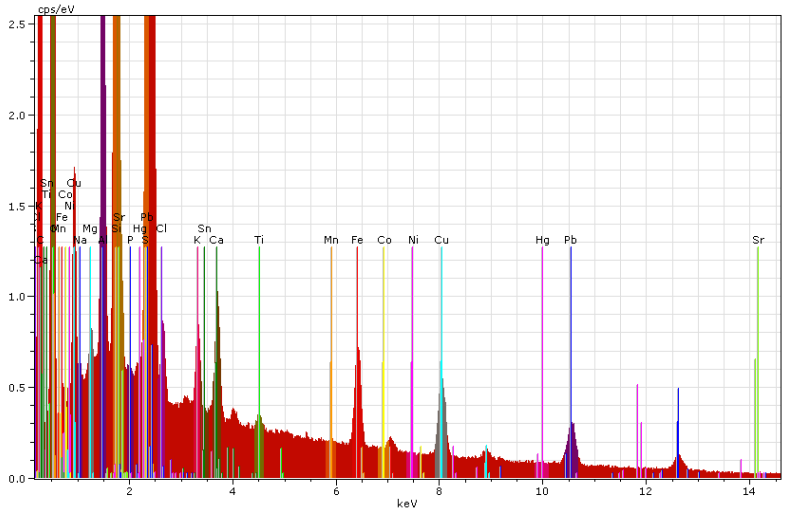


Figura 49: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 2

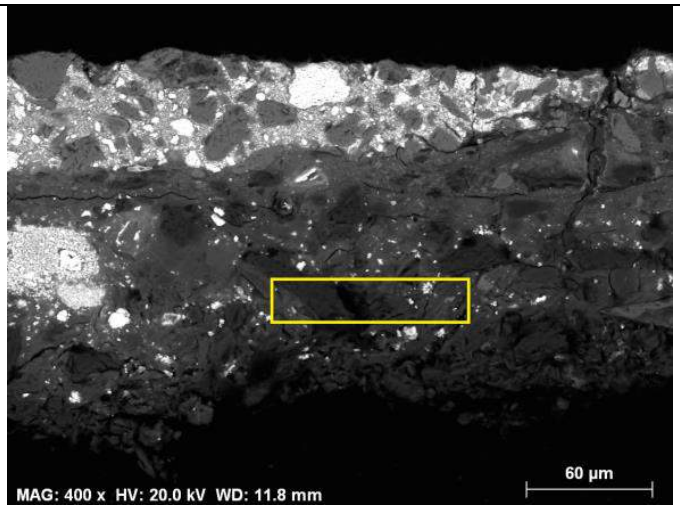


Figura 50: Análise de uma área da camada 1 (preparação)

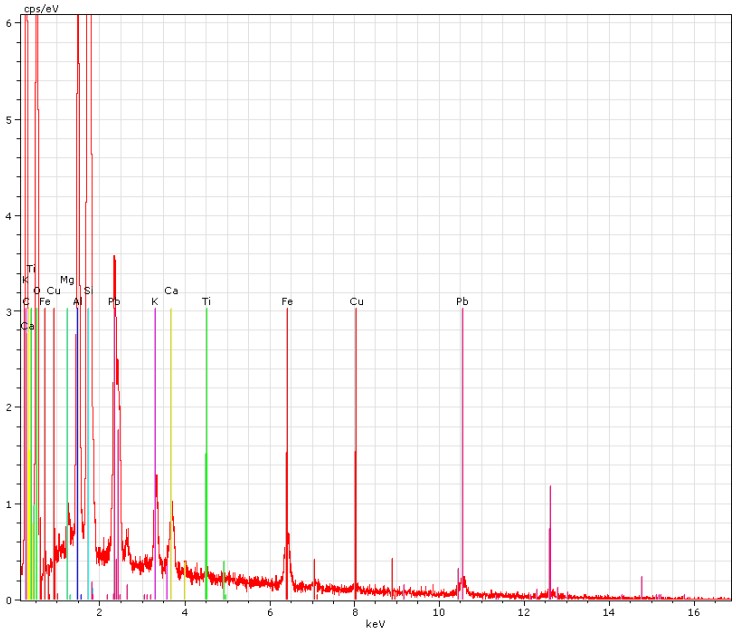


Figura 51: Espectro EDX da área referida acima – ocre + branco de chumbo + carbonato de cálcio + óxido de titânio (provavelmente associado a partículas de ferro)

Tabela 6: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.57	1.03	1.67	0.07	0.006	1.566	1.000	1.020
Al	13	K-series	7.01	12.61	18.42	0.37	0.073	1.689	1.000	1.024
Si	14	K-series	24.30	43.72	61.35	1.07	0.194	2.238	1.000	1.006
K	19	K-series	2.34	4.21	4.25	0.11	0.017	2.412	1.000	1.020
Ca	20	K-series	2.04	3.67	3.61	0.10	0.016	2.279	1.000	1.021
Ti	22	K-series	0.22	0.40	0.33	0.04	0.002	2.110	1.000	1.038
Fe	26	K-series	3.78	6.81	4.80	0.15	0.029	2.154	1.000	1.080
Cu	29	K-series	0.43	0.77	0.48	0.06	0.004	1.813	1.000	1.156
Pb	82	L-series	14.88	26.78	5.09	0.68	0.345	0.688	1.000	1.129
		Total:	55.57	100.00	100.00					

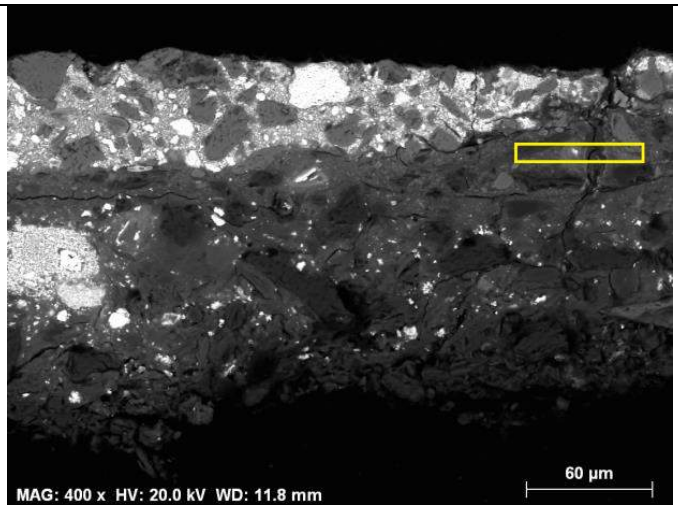


Figura 52: Análise de uma área da camada 2 (amarela)

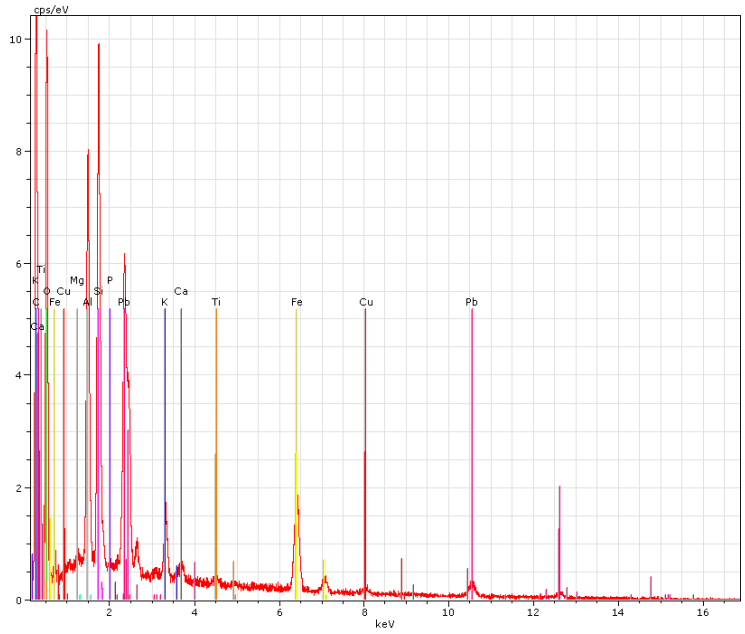


Figura 53: Espectro EDX da área referida acima – ocre + branco de chumbo (o Cu e o Ca devem corresponder às camadas envolventes)

Tabela 7: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.60	0.98	2.01	0.07	0.006	1.619	1.000	1.013
Al	13	K-series	10.06	16.44	30.32	0.52	0.093	1.739	1.000	1.012
Si	14	K-series	10.95	17.91	31.73	0.50	0.077	2.297	1.000	1.009
P	15	K-series	0.34	0.55	0.89	0.05	0.003	2.034	1.000	1.012
K	19	K-series	2.74	4.49	5.71	0.12	0.018	2.436	1.000	1.022
Ca	20	K-series	0.84	1.37	1.70	0.06	0.006	2.295	1.000	1.028
Ti	22	K-series	0.43	0.70	0.72	0.05	0.003	2.112	1.000	1.050
Fe	26	K-series	11.42	18.68	16.64	0.36	0.081	2.133	1.000	1.080
Cu	29	K-series	1.06	1.74	1.36	0.08	0.008	1.783	1.000	1.149
Pb	82	L-series	22.72	37.14	8.92	0.90	0.496	0.670	1.000	1.117
		Total:	61.16	100.00	100.00					

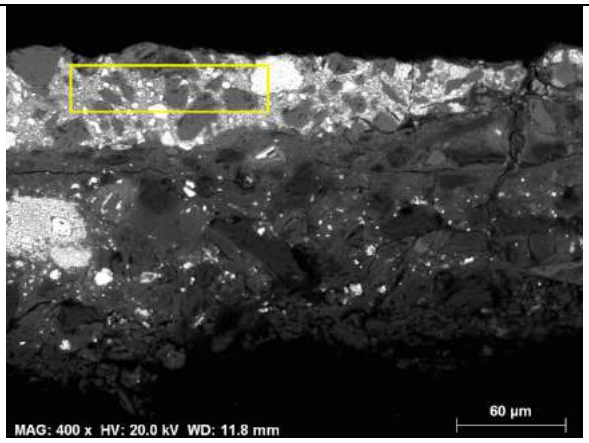


Figura 54: Análise de uma área da camada 3 (azul)

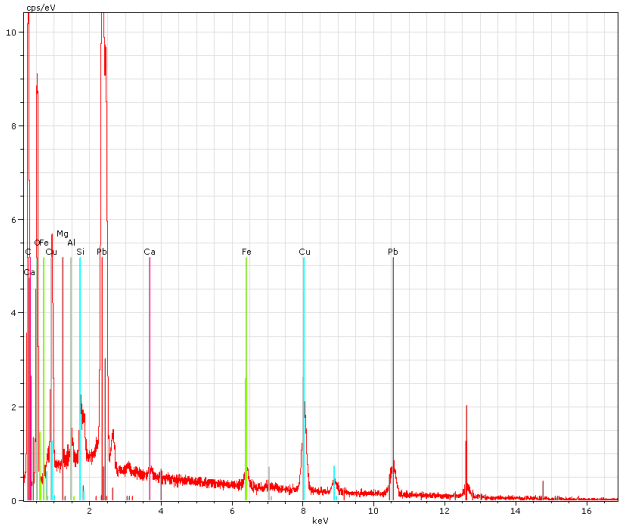


Figura 55: Espectro EDX da área referida acima – branco de chumbo + azurite + ocre + carbonato de cálcio

Tabela 8: Elementos detetados na análise SEM-EDX desta área

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	0.93	1.32	5.69	0.09	0.006	2.187	1.000	1.007
Al	13	K-series	1.33	1.90	7.36	0.10	0.008	2.330	1.000	1.010
Si	14	K-series	1.44	2.05	7.63	0.10	0.007	3.053	1.000	1.013
Ca	20	K-series	0.57	0.81	2.12	0.05	0.003	2.921	1.000	1.029
Fe	26	K-series	1.88	2.67	5.01	0.10	0.009	2.617	1.000	1.135
Cu	29	K-series	16.10	22.93	37.72	0.50	0.091	2.154	1.000	1.174
Pb	82	L-series	47.96	68.31	34.47	1.67	0.774	0.795	1.000	1.111
		Total:	70.21	100.00	100.00					

Tabela 9: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Azul	Azurite; ocre; branco de chumbo
2	Amarela	Ocre amarelo; carbonato de cálcio
1	Preparação	Ocres; carbonato de cálcio; branco de chumbo

Amostra SNT9: amarelo, luz.

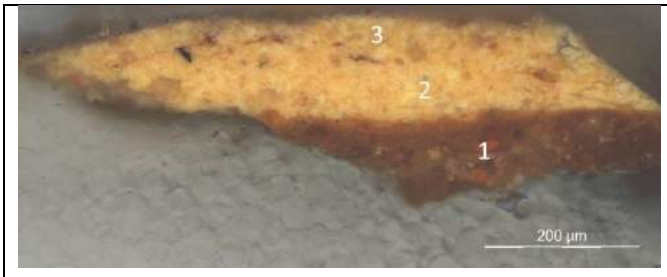


Figura 56: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarela (64 µm)
2 – Camada amarelo claro (70 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (83 µm)

Análise µ-FTIR:

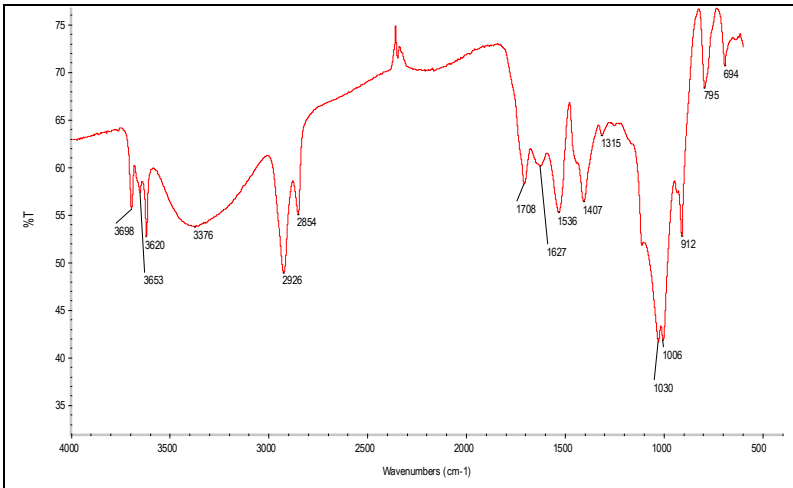


Figura 57: Espectro de IV da camada 2 (amarelo claro)

Materiais identificados:

- Óleo
- Caulinite (ocre amarelo)
- Carboxilatos de chumbo (não se observam as bandas características do branco de chumbo, contudo, os carboxilatos sugerem que exista ou tenha existido, na mistura, um pigmento de chumbo, que eventualmente se terá degradado)
- Oxalatos

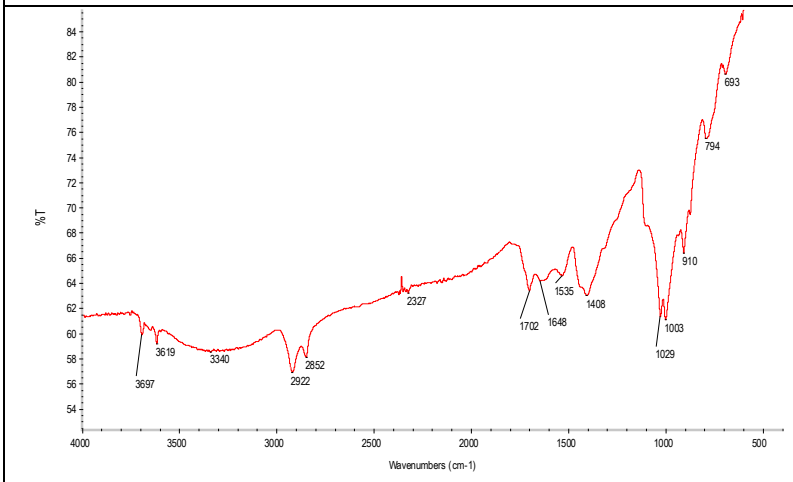


Figura 58: Espectro de IV da camada 3 (amarelo)

Materiais identificados:

- Óleo
- Caulinite (ocre amarelo)
- Carboxilatos de chumbo (não se observam as bandas características do branco de chumbo, contudo, os carboxilatos sugerem que exista ou tenha existido, na mistura, um pigmento de chumbo, que eventualmente se terá degradado)
- Oxalatos (?)

Análise SEM-EDX:

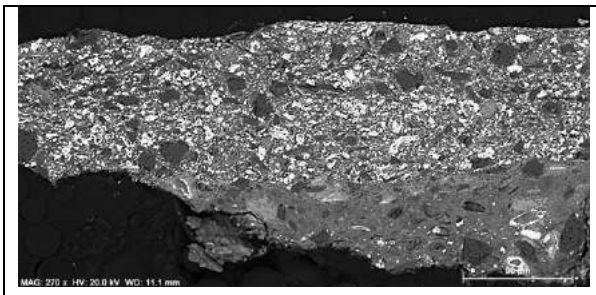


Figura 59: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 3)



Figura 60: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 3)

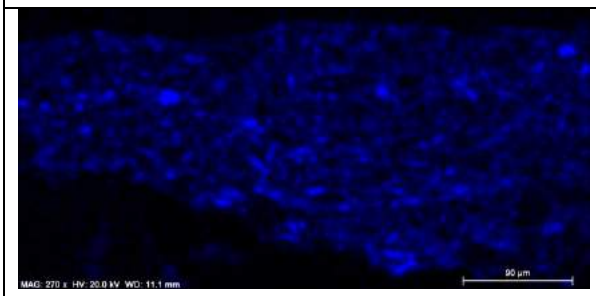


Figura 61: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

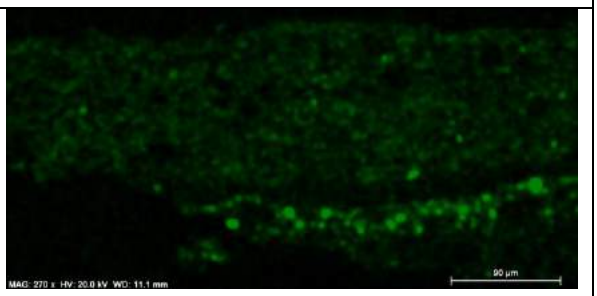


Figura 62: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

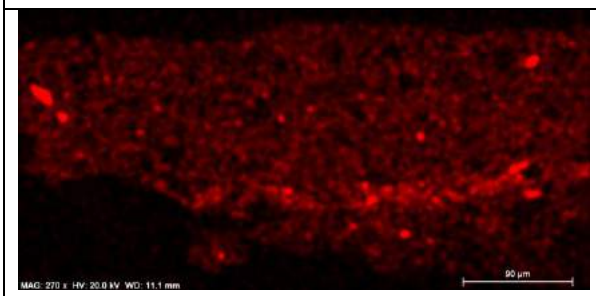


Figura 63: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

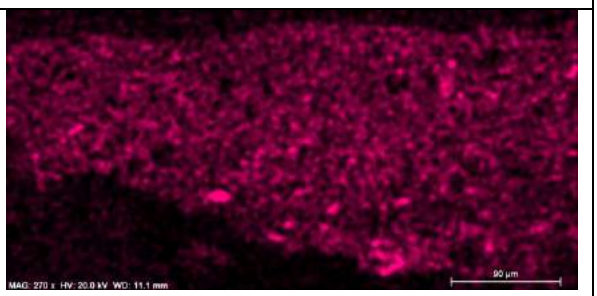


Figura 64: Mapa de EDX para o elemento potássio (k)

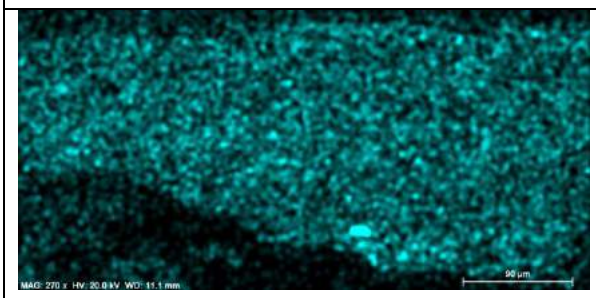


Figura 65: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

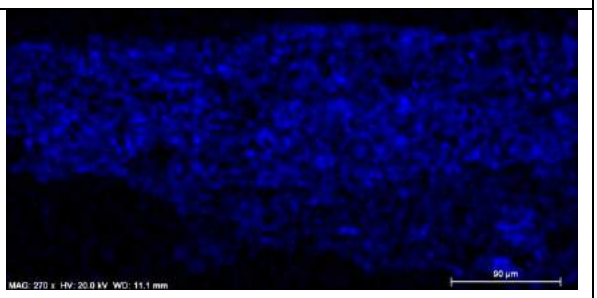


Figura 66: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

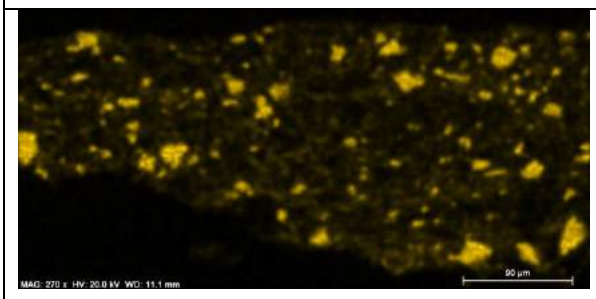


Figura 67: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

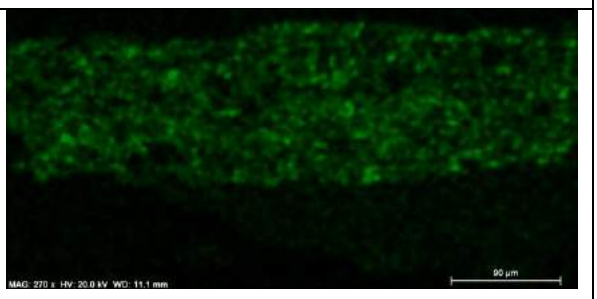


Figura 68: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

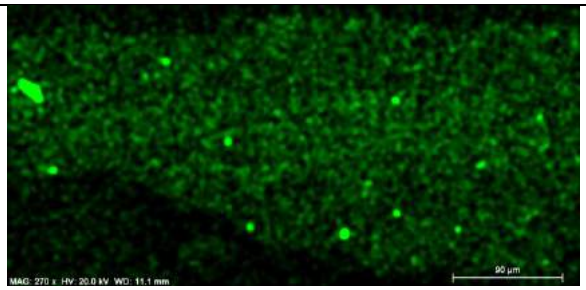


Figura 69: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

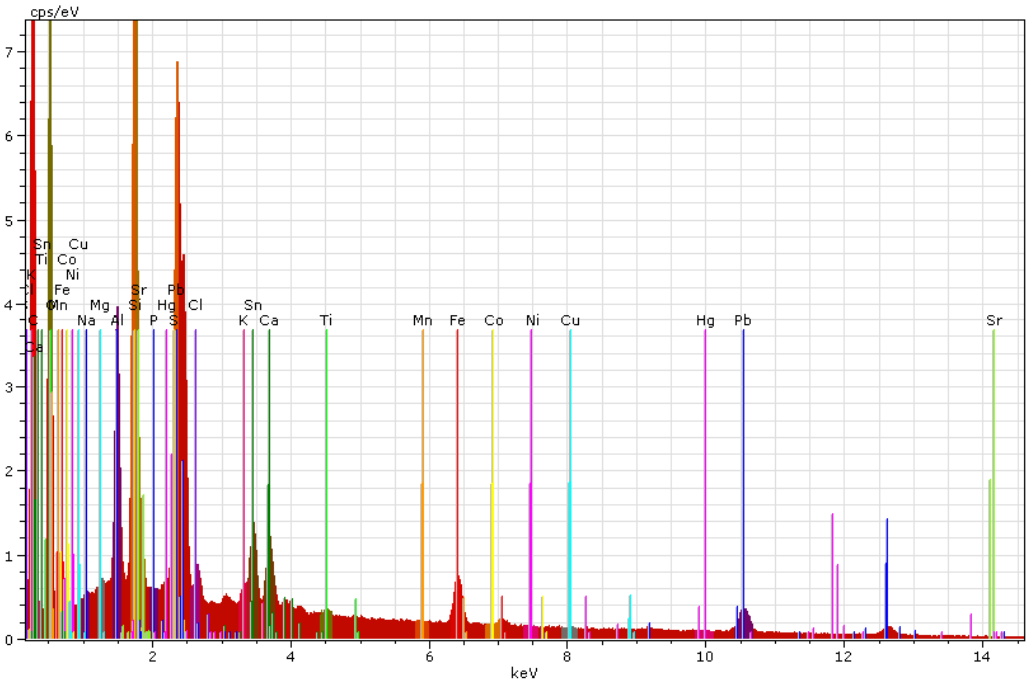


Figura 70: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 3

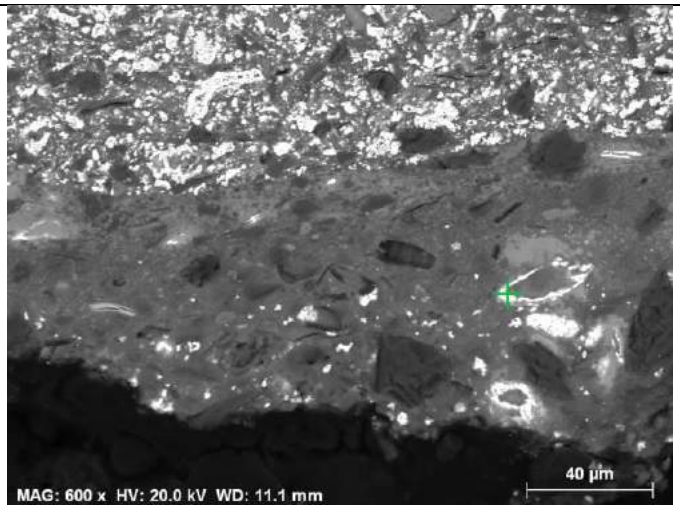


Figura 71: Análise de uma partícula laranja da camada 1 (preparação)

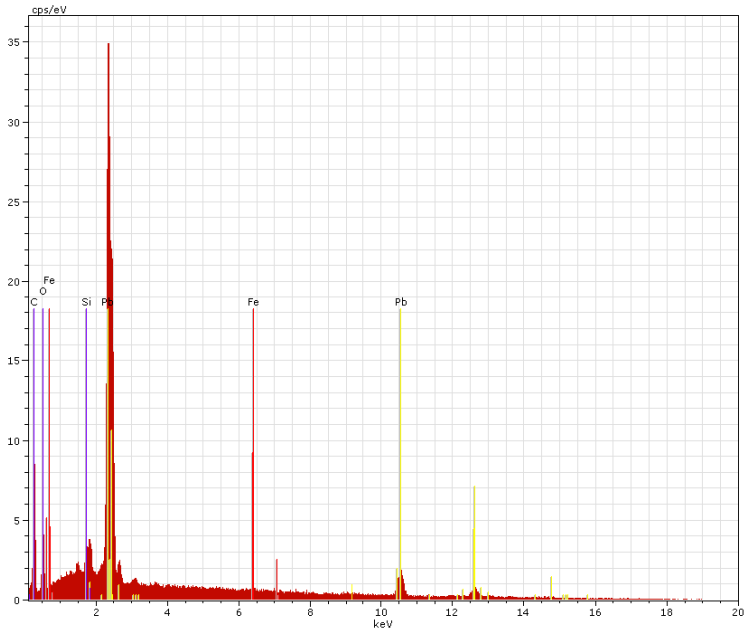


Figura 72: Espectro EDX do ponto referido acima – mínio

Tabela 10: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	1.23	2.03	13.24	0.09	0.003	5.850	1.000	1.019
Fe	26	K-series	0.03	0.05	0.15	0.01	0.000	4.705	1.000	1.120
Pb	82	L-series	59.14	97.93	86.61	1.98	0.626	1.395	1.000	1.122
		Total:	60.40	100.00	100.00					

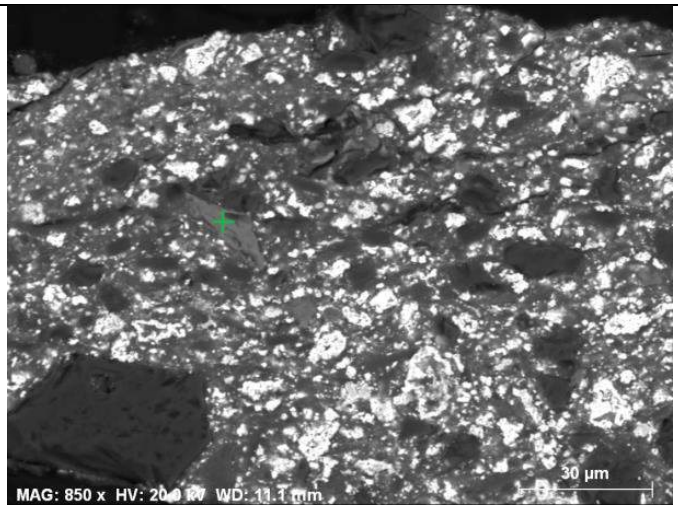


Figura 73: Análise de uma partícula escura da camada 3 (amarelo)

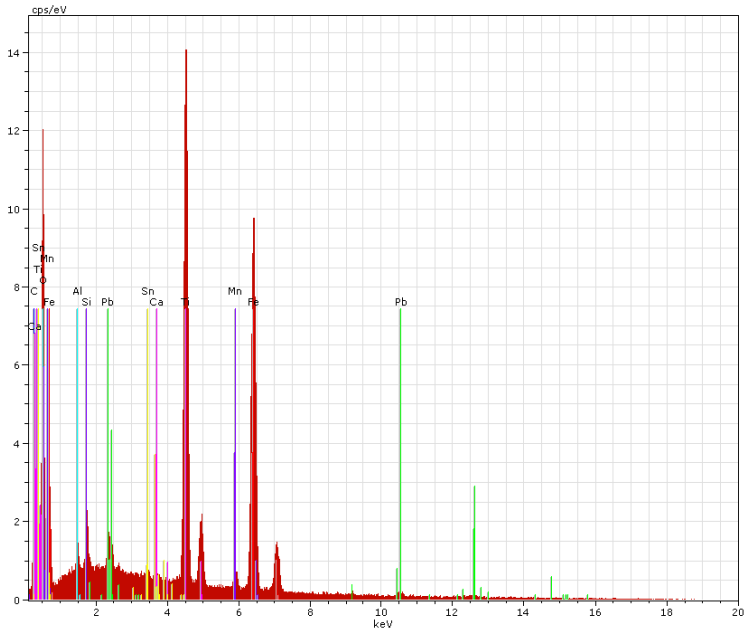


Figura 74: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho

Tabela 11: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.65	0.97	1.89	0.07	0.009	1.064	1.000	1.006
Si	14	K-series	1.10	1.63	3.08	0.08	0.011	1.422	1.000	1.008
Ca	20	K-series	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1.255	1.000	1.105
Ti	22	K-series	25.93	38.44	42.47	0.75	0.253	1.425	1.000	1.068
Mn	25	K-series	1.44	2.13	2.06	0.08	0.013	1.534	1.000	1.051
Fe	26	K-series	35.06	51.99	49.23	0.97	0.337	1.497	1.000	1.030
Sn	50	L-series	0.15	0.23	0.10	0.04	0.002	1.051	1.000	1.056
Pb	82	L-series	3.11	4.61	1.18	0.21	0.084	0.505	1.000	1.085
		Total:	67.45	100.00	100.00					

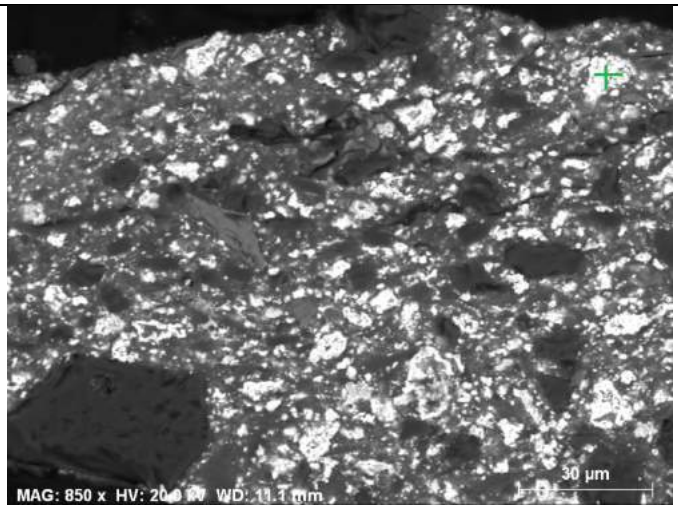


Figura 75: Análise de uma partícula amarela da camada 3 (amarelo)

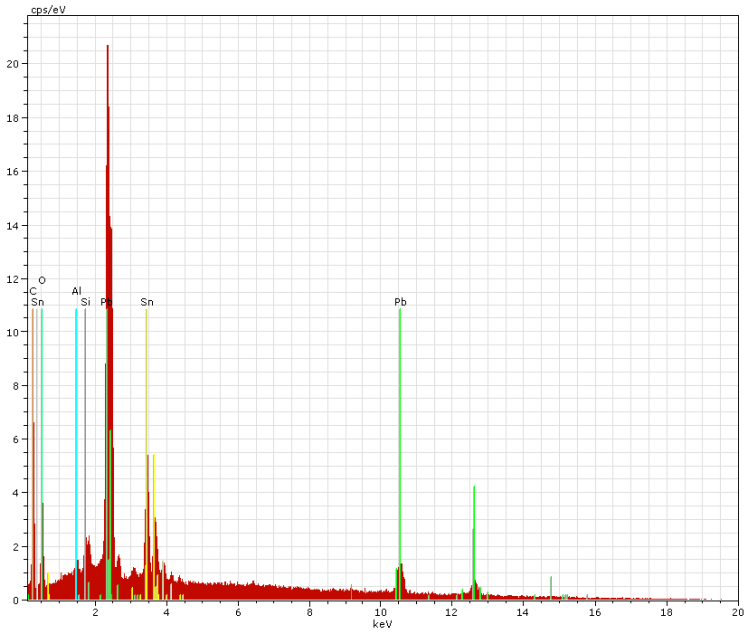


Figura 76: Espectro EDX do ponto referido acima – amarelo de chumbo e estanho + aluminossilicatos (ocres)

Tabela 12: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Al	13	K-series	0.61	0.73	4.35	0.07	0.003	2.342	1.000	1.012
Si	14	K-series	0.70	0.84	4.82	0.06	0.003	3.060	1.000	1.018
Sn	50	L-series	20.56	24.49	33.28	0.66	0.119	2.025	1.000	1.018
Pb	82	L-series	62.07	73.94	57.55	2.06	0.850	0.770	1.000	1.128
		Total:	83.95	100.00	100.00					

Tabela 13: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por μ-FTIR e SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
3	Amarelo	Óleo; ocre amarelo; carboxilatos de chumbo; oxalatos; azurite; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho; ocre castanho
2	Amarelo claro	Óleo; ocre amarelo; carboxilatos de chumbo; oxalatos (?); azurite; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho
1'	Isolamento?	Material orgânico
1	Preparação	Ocres; carbonato de cálcio; branco de chumbo

Amostra SNT10: cor-de-rosa, luz.

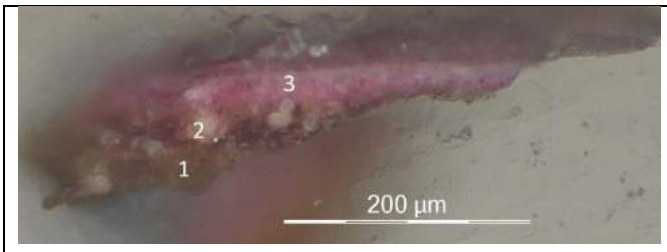


Figura 77: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada cor-de-rosa (23 μm)
2 – Camada castanha avermelhada (32 μm)
1 – Camada de preparação amarelada (vestígios)

Análise μ-FTIR:

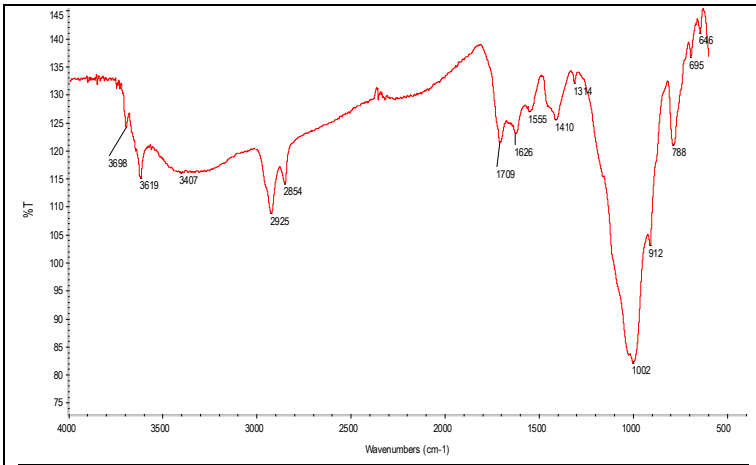


Figura 78: Figura 79: Espectro de IV da camada 1 (preparação)

Materiais identificados:

- Óleo
- Minerais do grupo da caulinite
- Material proteico
- Carboxilatos
- Oxalatos

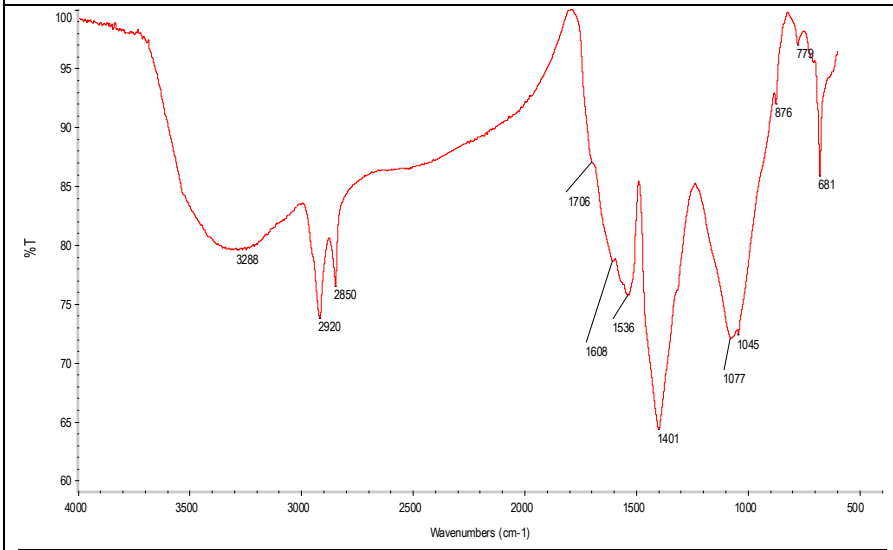


Figura 80: Espectro de IV da camada 3 (cor-de-rosa)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo (hidrocerussite e cerussite)
- Carboxilatos?
- Laca?

Amostra SNT11: cor-de-rosa, luz.

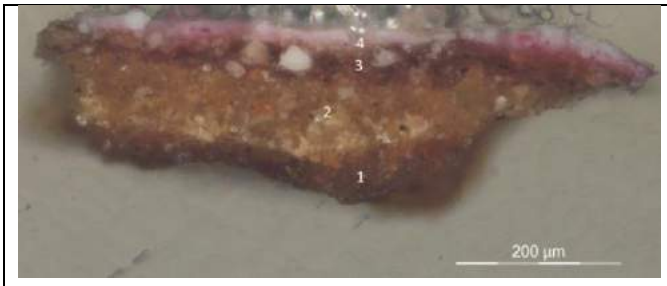


Figura 81: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa (27 µm)
3 – Camada castanha avermelhada (41 µm)
2 – Camada de preparação amarelada (98 µm)
1 – Camada de preparação castanha (36 µm)

Teste e coloração seletiva:

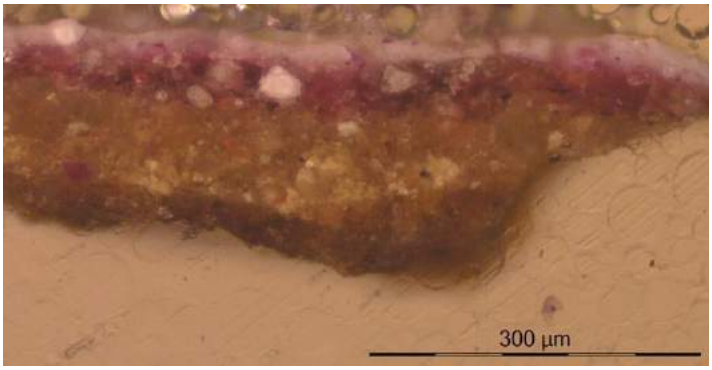


Figura 82: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra SNT12: branco, luz.

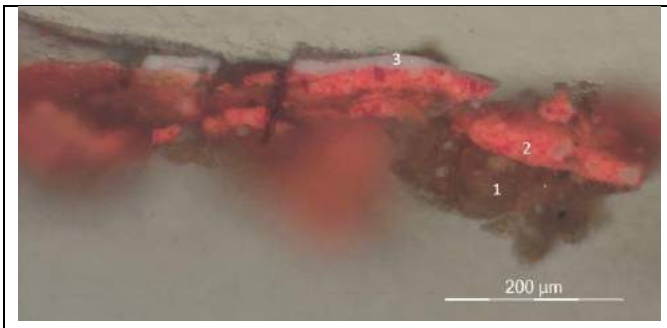


Figura 83: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada branca (13 µm)
2 – Camada vermelha (19 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (vestígios)

Análise µ-FTIR:

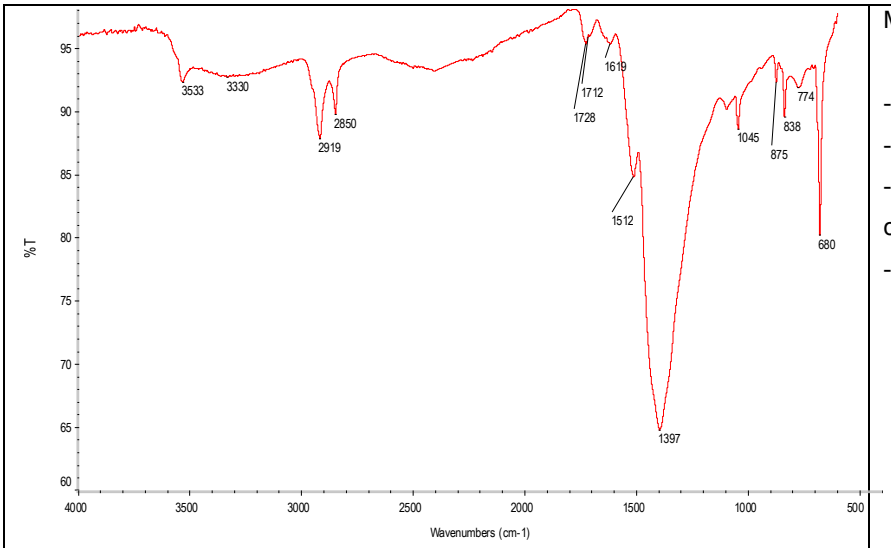


Figura 84: Espectro de IV da camada 3 (branca)

Materiais identificados:

- Óleo
- Branco de chumbo
- Vestígios de carbonato de cálcio
- Carboxilatos

Amostra SNT13: amarelo, luz.

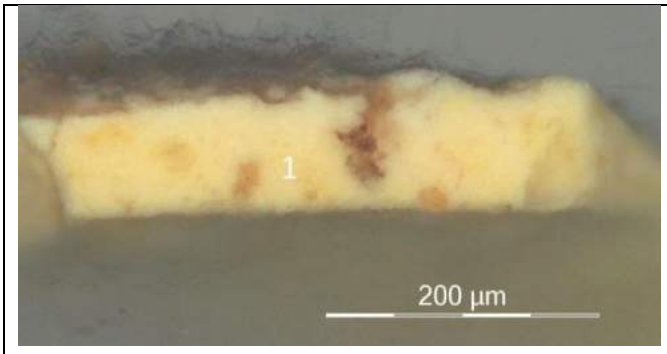


Figura 85: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

1 – Camada amarela (90 µm)

Análise SEM-EDX:

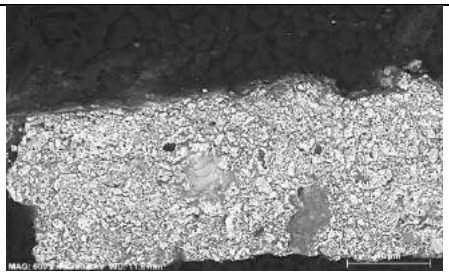


Figura 86: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 4)



Figura 87: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 4)

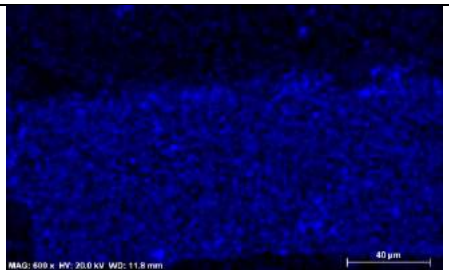


Figura 88: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

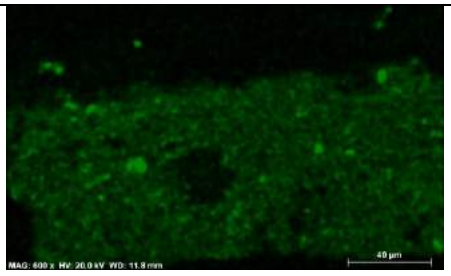


Figura 89: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

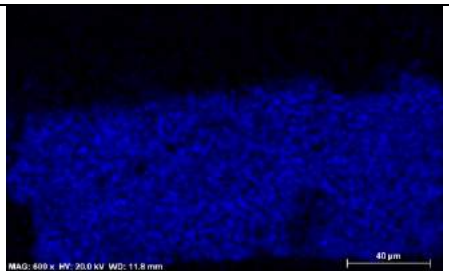


Figura 90: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

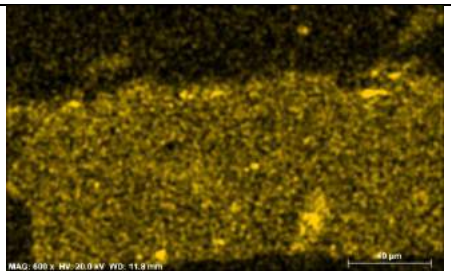


Figura 91: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

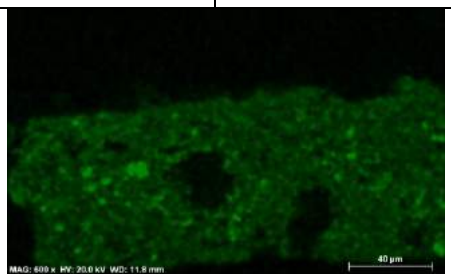


Figura 92: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

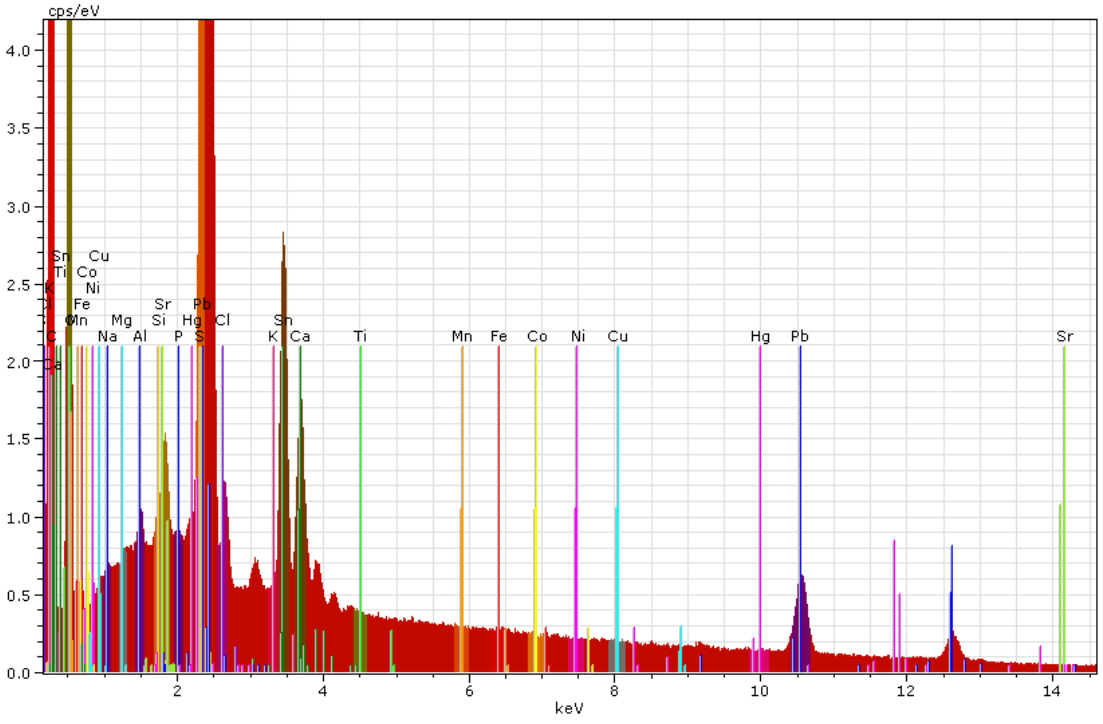


Figura 93: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 4

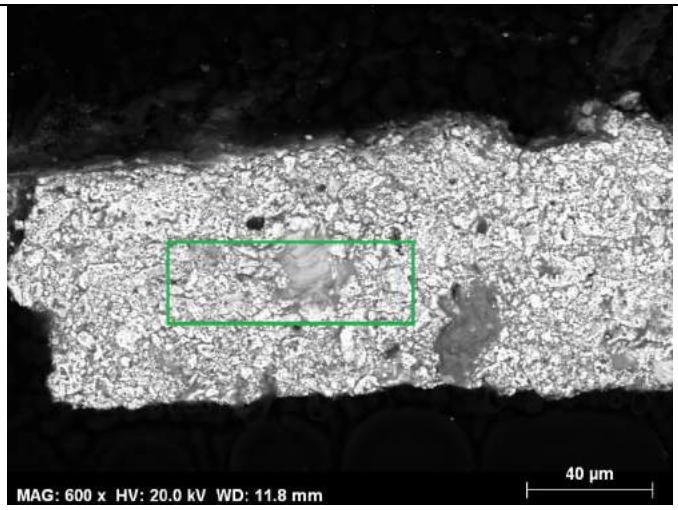


Figura 94: Análise de uma área da camada 1 (amarela)

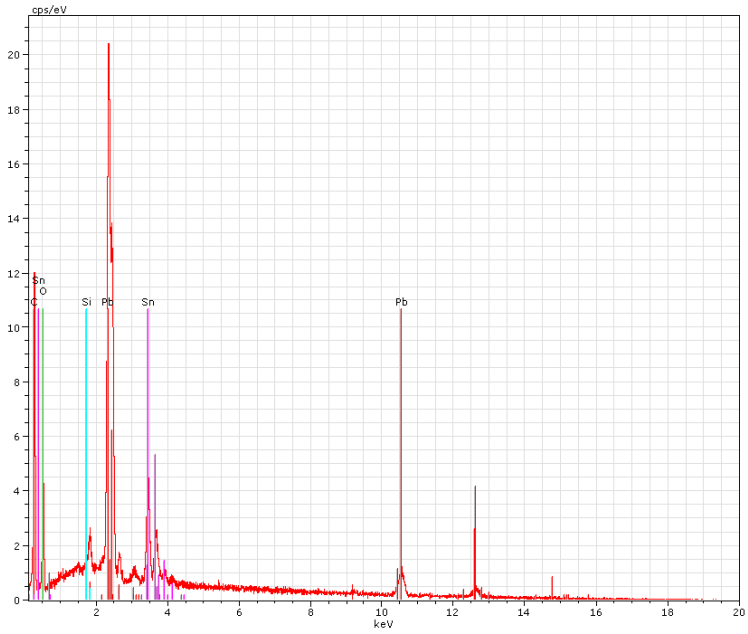


Figura 95: Espectro EDX da área referida acima – amarelo de chumbo e estanho + silicatos (ocres)

Tabela 14: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	0.31	0.44	2.67	0.05	0.001	3.687	1.000	1.018
Sn	50	L-series	18.42	26.60	37.85	0.59	0.107	2.441	1.000	1.018
Pb	82	L-series	50.53	72.95	59.48	1.73	0.695	0.930	1.000	1.129
		Total:	69.26	100.00	100.00					

Tabela 15: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
1	Amarela	Silicatos; carbonato de cálcio; branco de chumbo; amarelo de chumbo e estanho

Amostra SNT14: carnação, luz.



Figura 96: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cor-de-rosa claro (52 µm)
3 – Camada bege (32 µm)
2 – Camada de preparação amarelada (170 µm)
1 – Camada de preparação castanho-escura (vestígios - 40 µm)

Análise SEM-EDX:

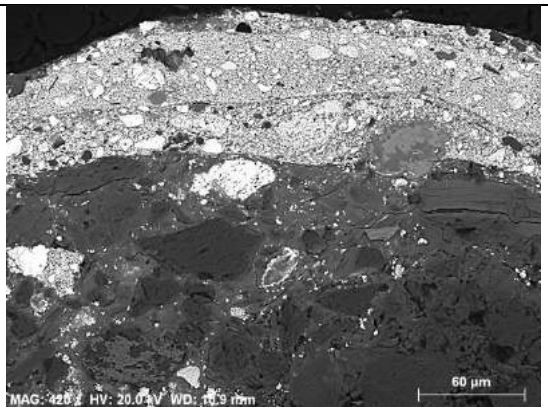


Figura 97: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 5)



Figura 98: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 5)

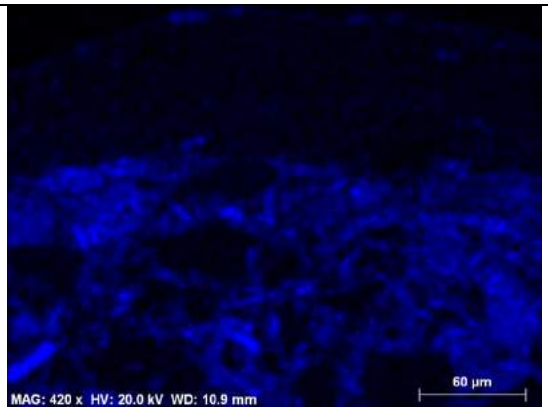


Figura 99: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

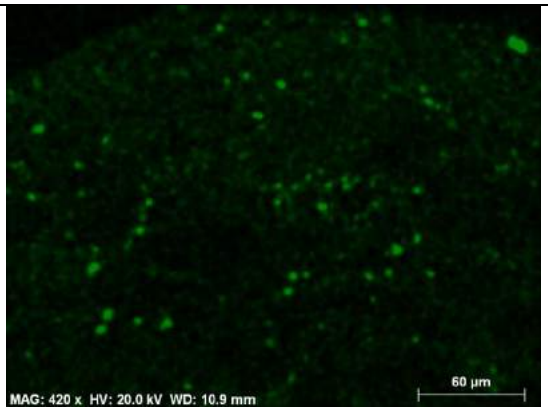


Figura 100: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

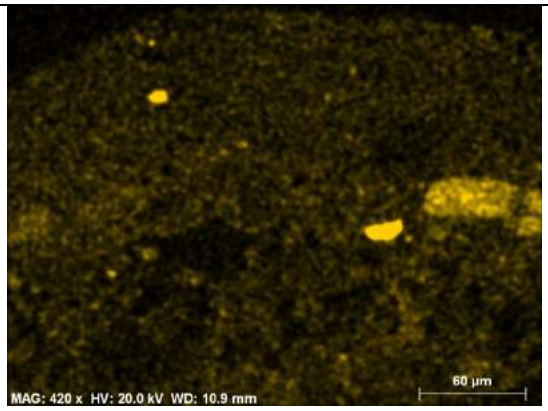


Figura 101: Mapa de EDX para o elemento ferro

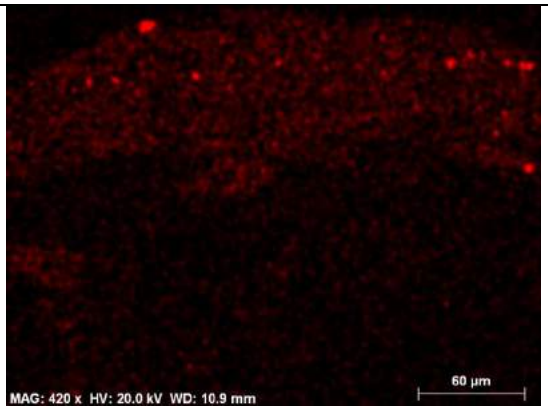


Figura 102: Mapa de EDX para o elemento

(Fe)

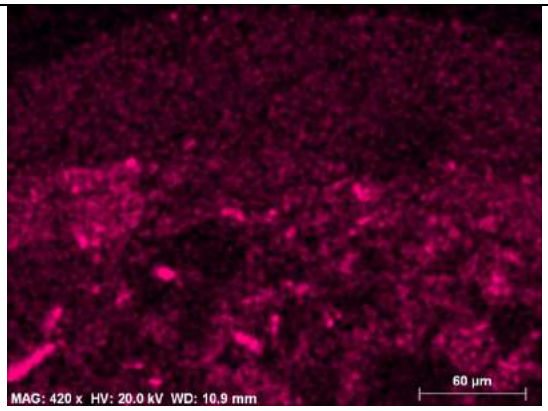


Figura 103: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

mercúrio (Hg)

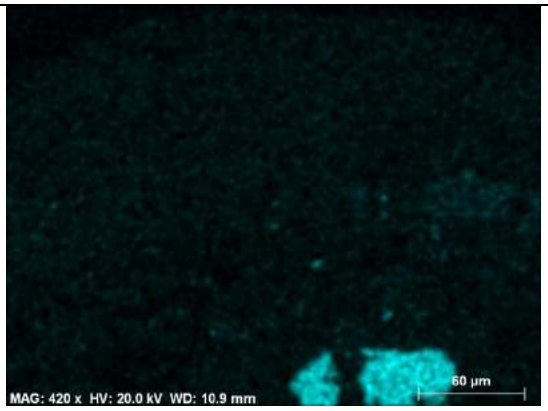


Figura 104: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

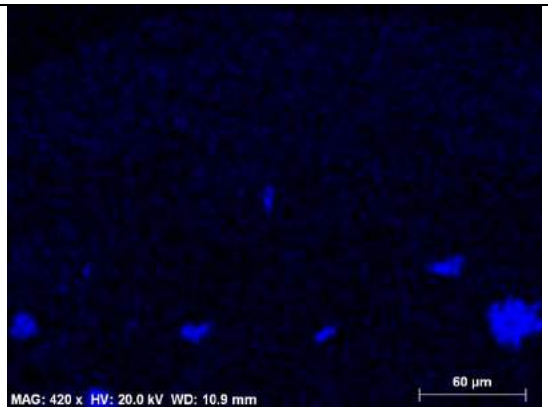


Figura 105: Mapa de EDX para o elemento sódio (Na)

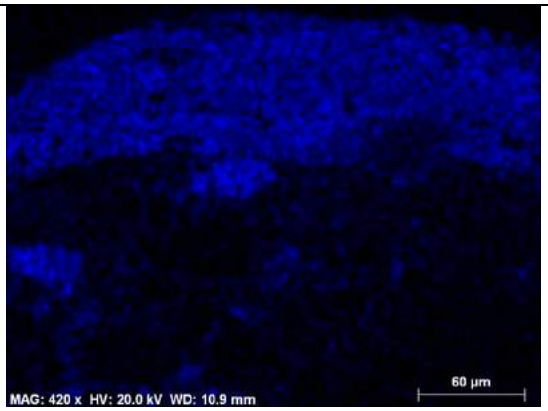


Figura 106: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

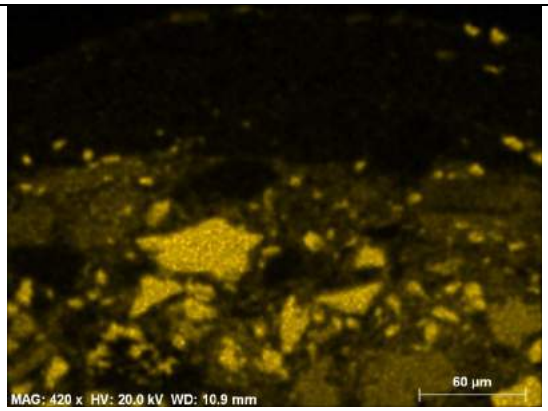


Figura 107: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

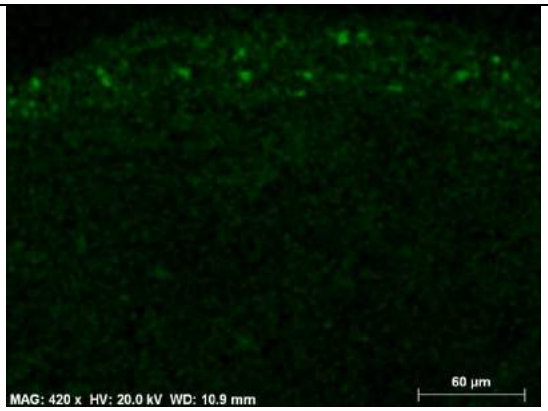


Figura 108: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

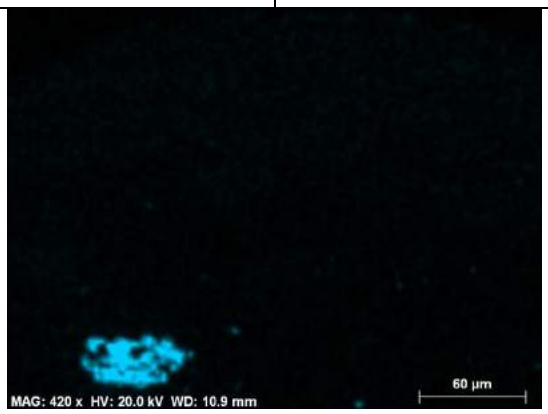


Figura 109: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

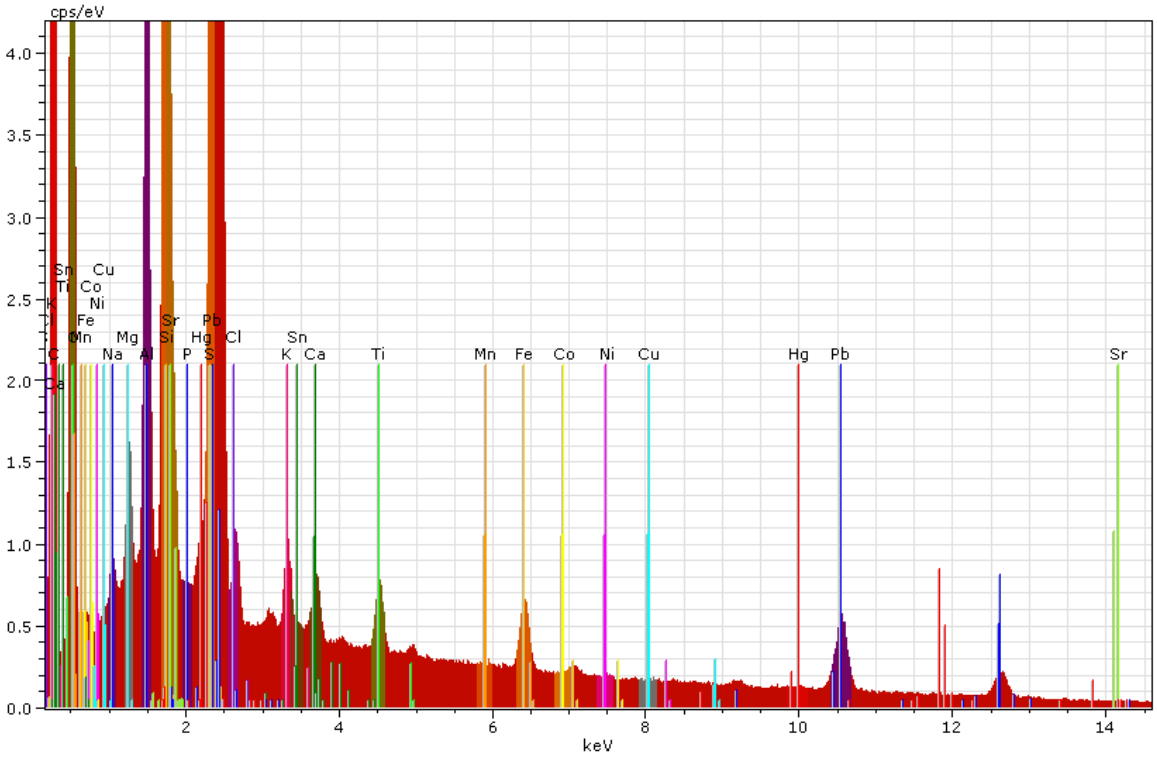


Figura 110: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 5

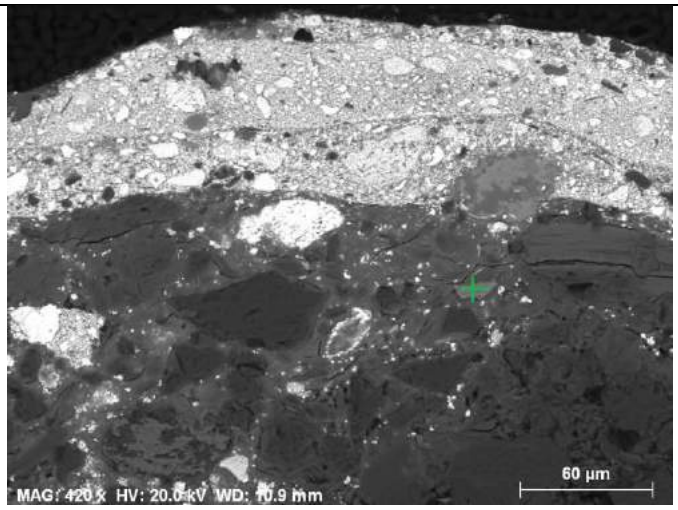


Figura 111: Análise de uma partícula escura da camada 3 (preparação)

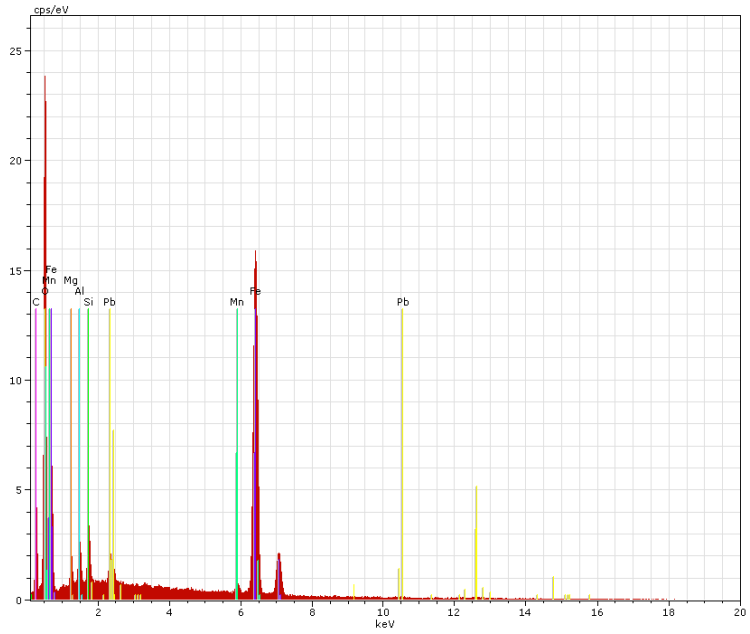


Figura 112: Espectro EDX do ponto referido acima – ocre castanho + branco de chumbo (vestígios)

Tabela 16: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	2.78	3.59	7.61	0.20	0.041	0.880	1.000	1.004
Al	13	K-series	3.10	4.00	7.65	0.19	0.042	0.956	1.000	1.005
Si	14	K-series	2.76	3.56	6.53	0.15	0.028	1.277	1.000	1.006
Mn	25	K-series	1.84	2.38	2.23	0.09	0.016	1.368	1.000	1.110
Fe	26	K-series	62.62	80.78	74.57	1.70	0.588	1.334	1.000	1.031
Pb	82	L-series	4.42	5.70	1.42	0.27	0.118	0.448	1.000	1.081
		Total:	77.52	100.00	100.00					

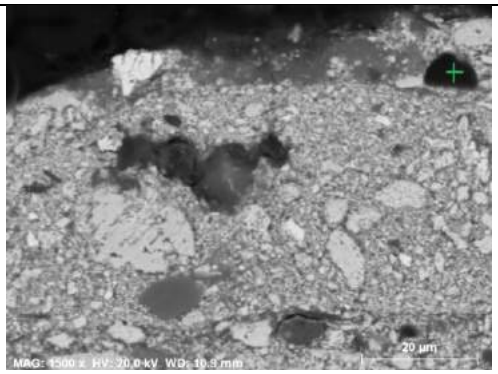


Figura 113: Análise de uma partícula preta da camada 4 (cor-de-rosa)

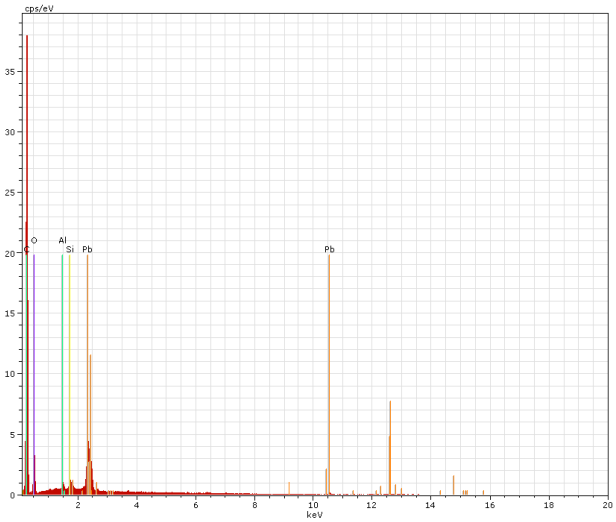


Figura 114: Espectro EDX do ponto referido acima – carvão vegetal

Tabela 17: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	71.94	89.06	99.02	8.14	0.843	1.056	1.000	1.000
Al	13	K-series	0.25	0.32	0.16	0.04	0.001	4.827	1.000	1.007
Si	14	K-series	0.28	0.34	0.16	0.04	0.001	6.429	1.000	1.010
Pb	82	L-series	8.31	10.29	0.66	0.38	0.041	2.122	1.000	1.190
		Total:	80.79	100.00	100.00					

Tabela 18: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
4	Cor-de-rosa claro	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocre vermelho; vermelhão; amarelo de chumbo e estanho; carvão vegetal
3	Bege	Branco de chumbo; vermelhão; carbonato de cálcio
2	Preparação amarelada	Carbonato de cálcio; ocres; branco de chumbo

Amostra SNT15: vermelho, sombra.

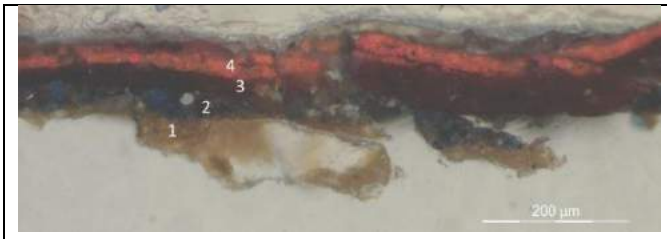


Figura 115: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada vermelha (22 µm)
3 – Camada vermelho escuro (23 µm)
2 – Camada azul (42 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (vestígios)

Amostra SNT16: cinzento-escuro, sombra.

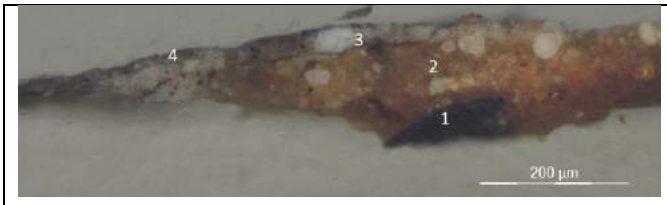


Figura 116: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

4 – Camada cinzenta escura (10 µm)
3 – Camada cinzenta (23 µm)
2 – Camada de preparação amarelada (70 µm)
1 – Camada de preparação castanha (50 µm)

Teste de coloração seletiva:

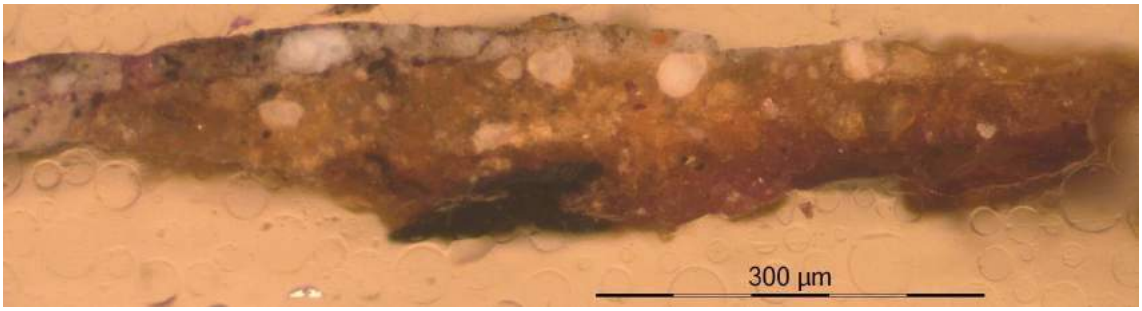


Figura 117: Corte estratigráfico - Teste de tingimento com fucsina ácida para deteção de material proteico na camada de preparação – ampliação original 100x

Amostra SNT17: castanho, sombra.

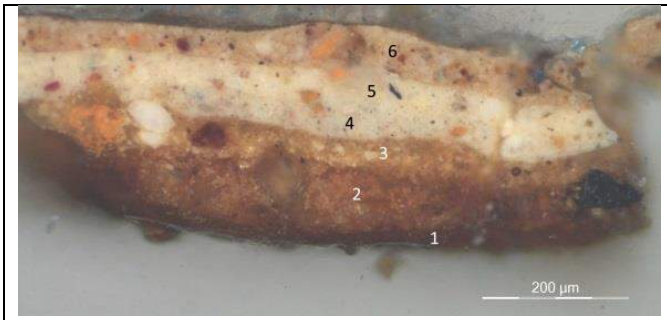


Figura 118: Corte estratigráfico – ampliação original 100x

Descrição e espessura das camadas:

6 – Camada castanha (43 µm)
5 – Camada branca amarelada (40 µm)
4 – Camada bege (41 µm)
3 – Camada de preparação amarelada (53 µm)
2 – Camada de preparação castanha (88 µm)
1 – Camada de preparação castanho-escuras (25 µm)

Análise SEM-EDX:

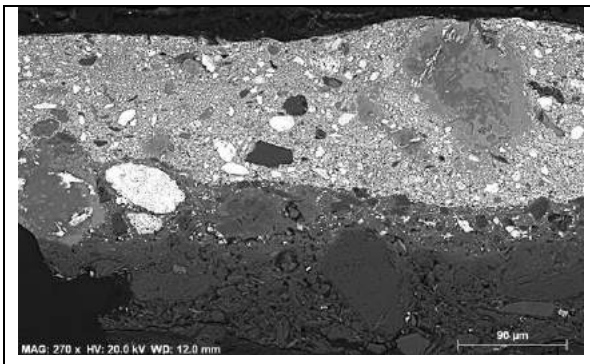


Figura 119: Micrografia de eletrões retrodifundidos (Mapa 6)

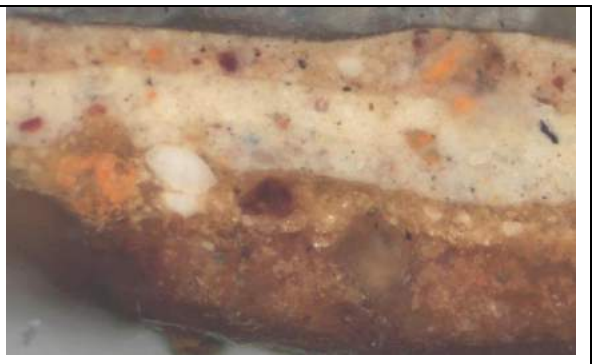


Figura 120: Microfotografia do corte estratigráfico (Mapa 6)

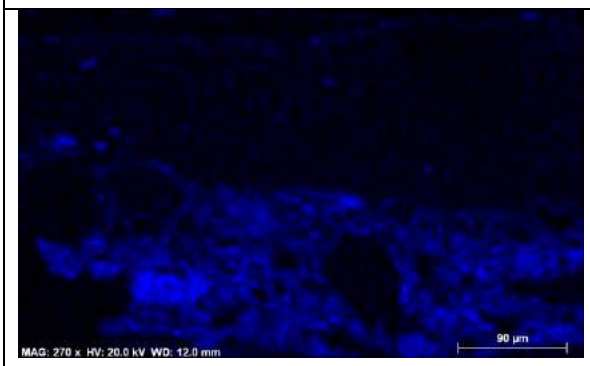


Figura 121: Mapa de EDX para o elemento alumínio (Al)

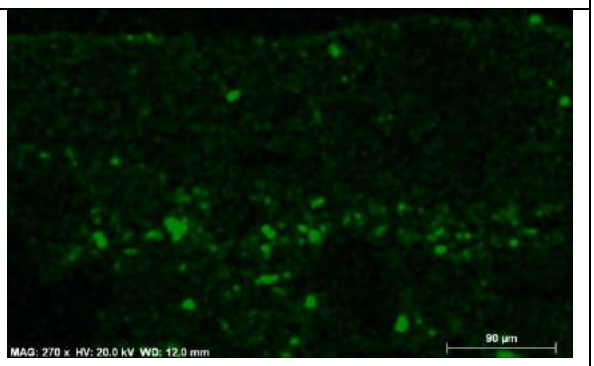


Figura 122: Mapa de EDX para o elemento cálcio (Ca)

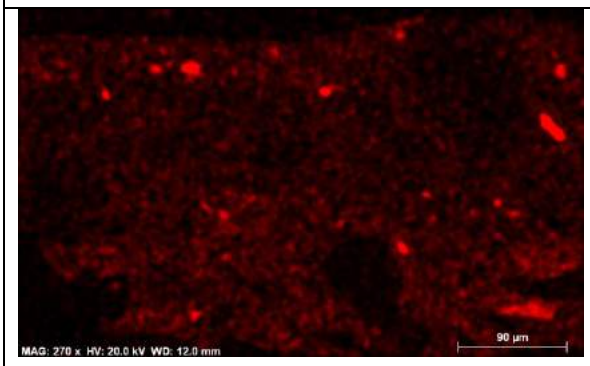


Figura 123: Mapa de EDX para o elemento ferro (Fe)

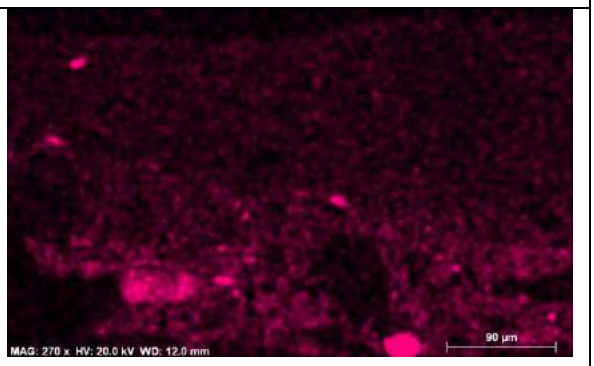


Figura 124: Mapa de EDX para o elemento potássio (K)

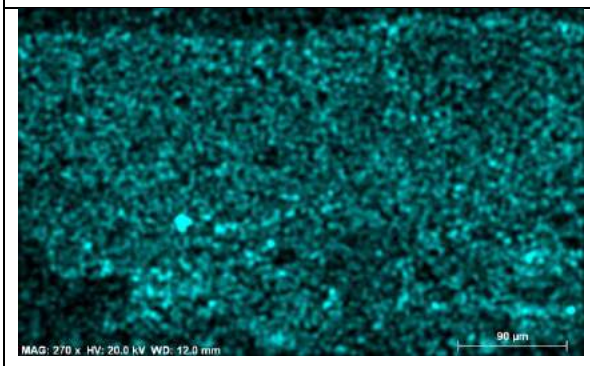


Figura 125: Mapa de EDX para o elemento magnésio (Mg)

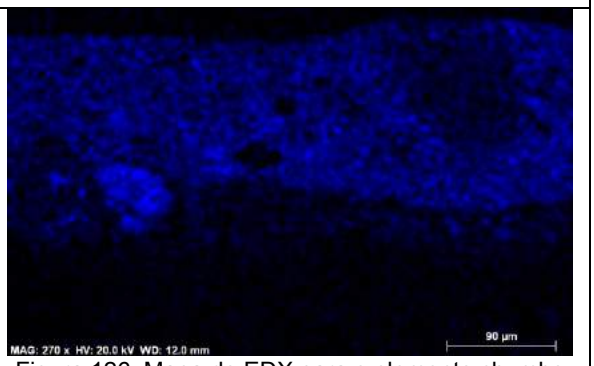


Figura 126: Mapa de EDX para o elemento chumbo (Pb)

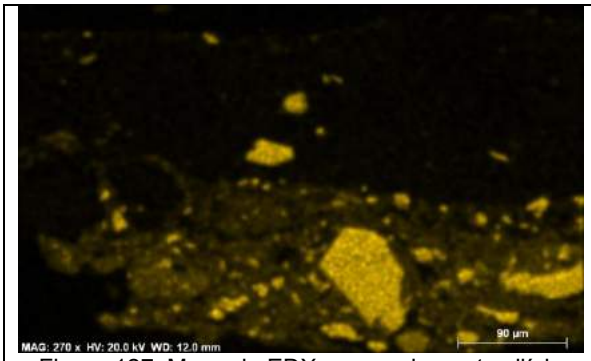


Figura 127: Mapa de EDX para o elemento silício (Si)

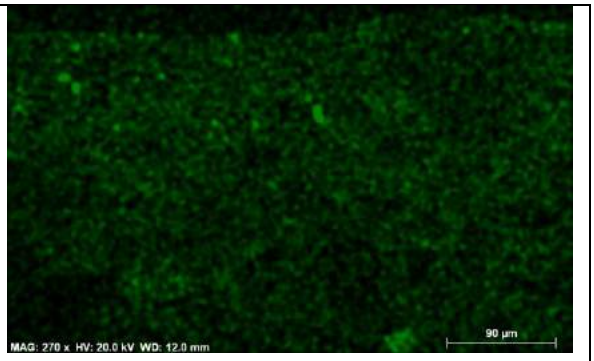


Figura 128: Mapa de EDX para o elemento estanho (Sn)

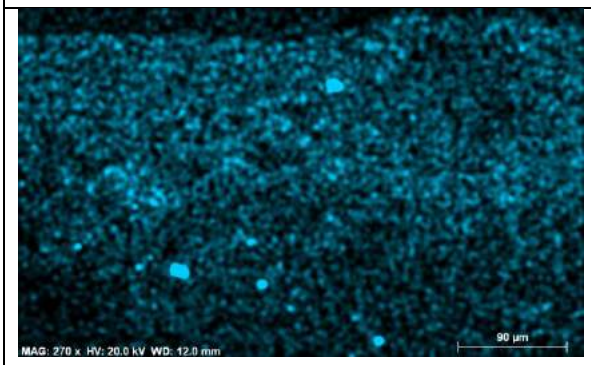


Figura 129: Mapa de EDX para o elemento titânio (Ti)

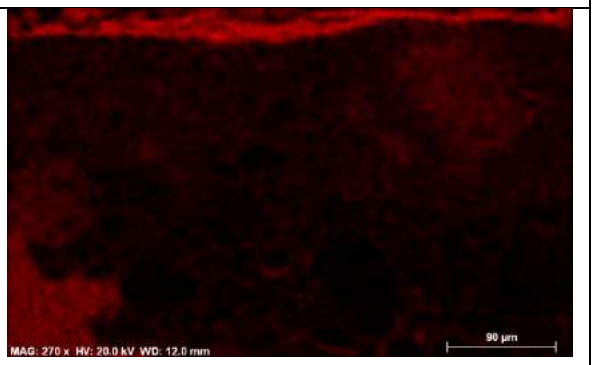


Figura 130: Mapa de EDX para o elemento carbono (C)

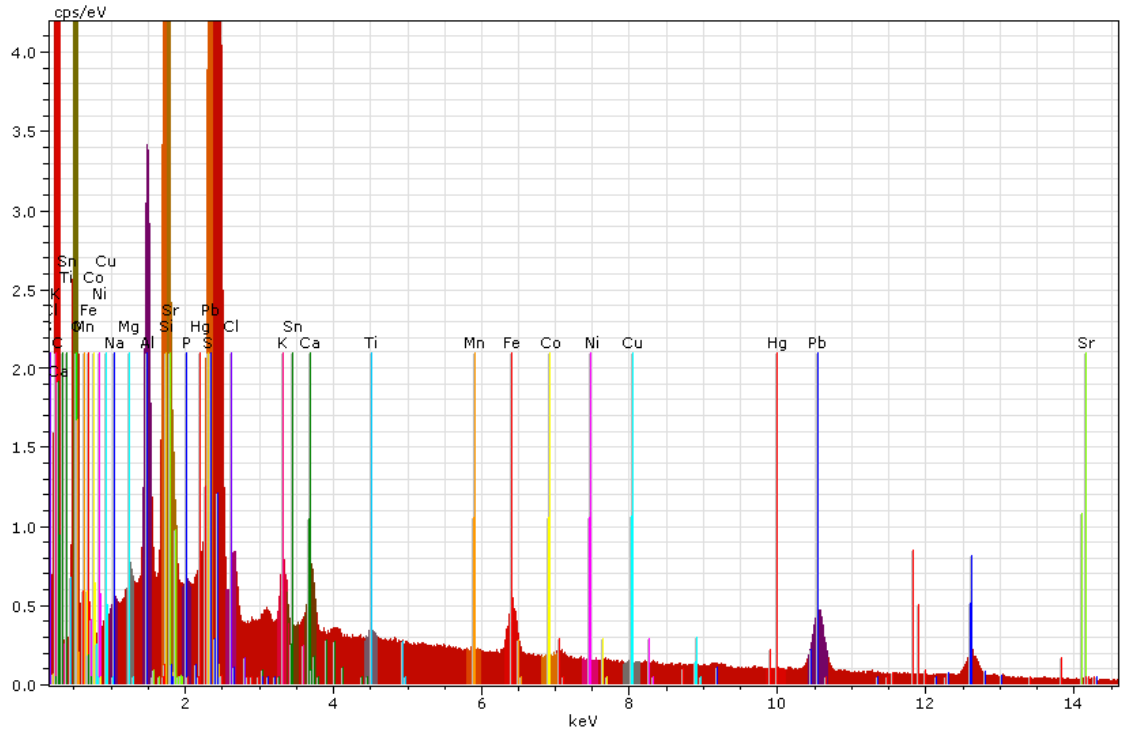


Figura 131: Espectro EDX da área correspondente ao mapa 6

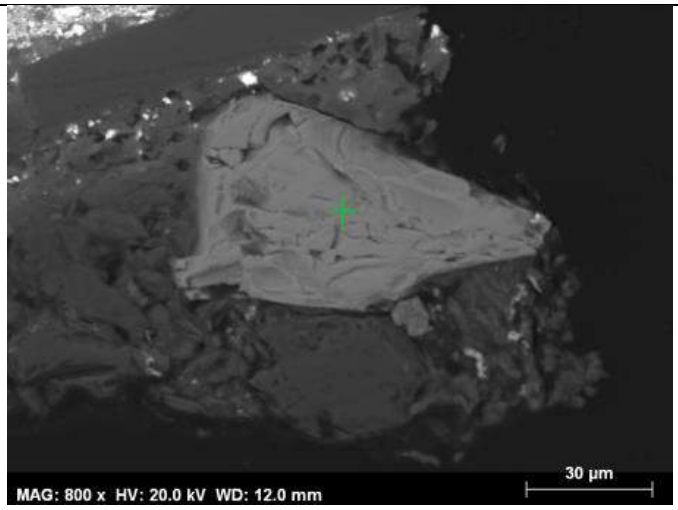


Figura 132: Análise de uma partícula preta da camada 2 (preparação)

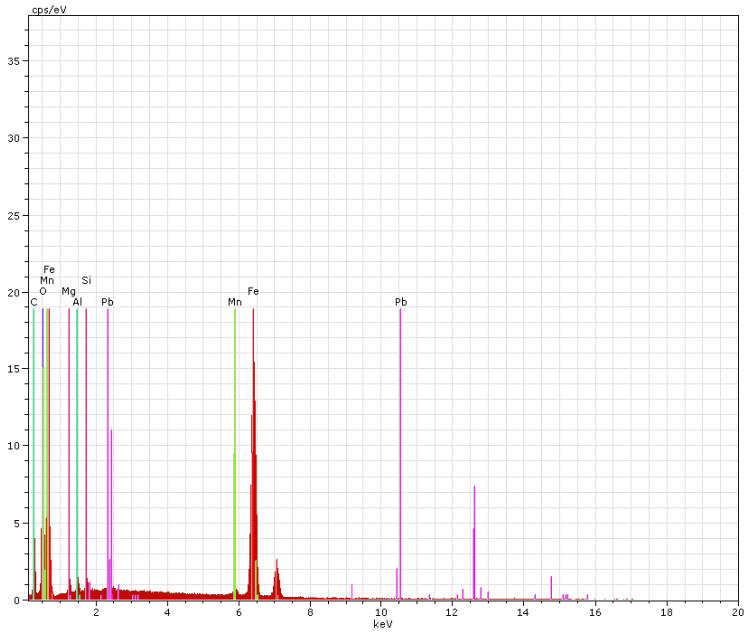


Figura 133: Espectro EDX do ponto referido acima – magnetite

Tabela 19: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Mg	12	K-series	1.91	2.47	5.39	0.15	0.030	0.834	1.000	1.003
Al	13	K-series	1.46	1.89	3.71	0.11	0.021	0.908	1.000	1.004
Si	14	K-series	0.91	1.18	2.23	0.07	0.010	1.214	1.000	1.006
Mn	25	K-series	2.08	2.69	2.60	0.09	0.018	1.321	1.000	1.119
Fe	26	K-series	69.69	90.00	85.61	1.89	0.680	1.290	1.000	1.026
Pb	82	L-series	1.37	1.77	0.45	0.14	0.038	0.438	1.000	1.075
		Total:	77.43	100.00	100.00					

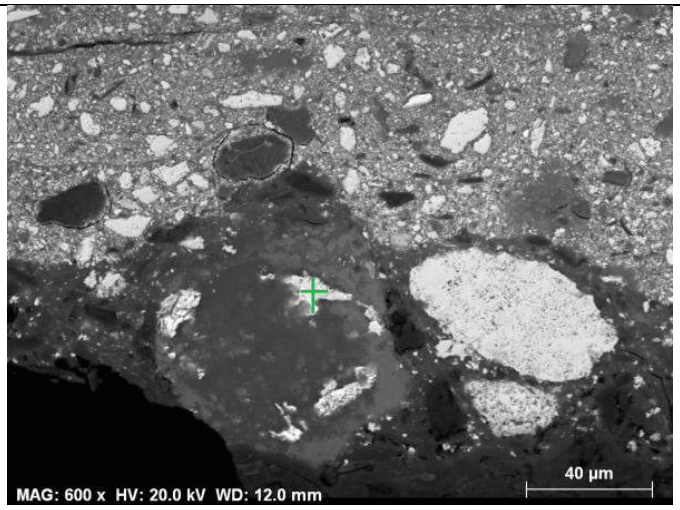


Figura 134: Análise de uma partícula laranja da camada 3 (preparação)

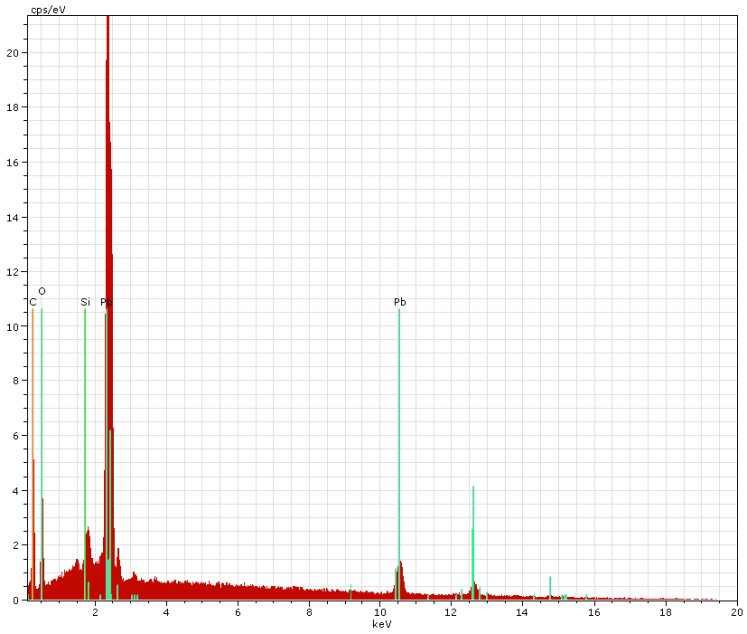


Figura 135: Espectro EDX do ponto referido acima – mínio (associado à formação de sabões metálicos)

Tabela 20: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Si	14	K-series	1.04	1.50	10.09	0.08	0.003	5.153	1.000	1.019
Pb	82	L-series	68.67	98.50	89.91	2.27	0.716	1.227	1.000	1.122
		Total:	69.71	100.00	100.00					

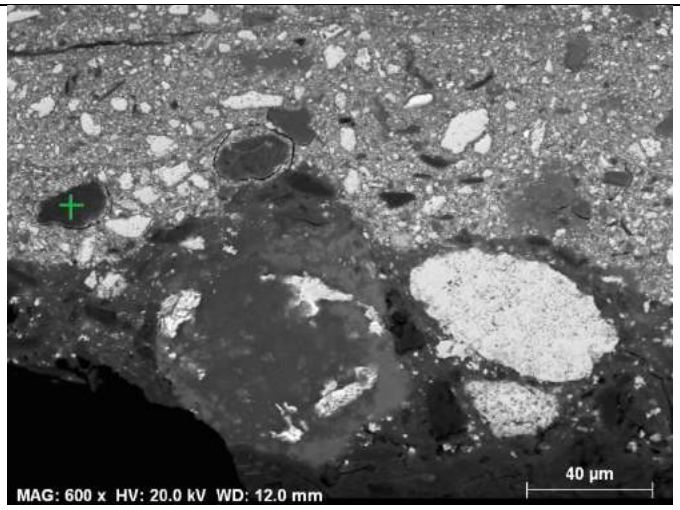


Figura 136: Análise de uma partícula avermelhada da camada 4 (bege)

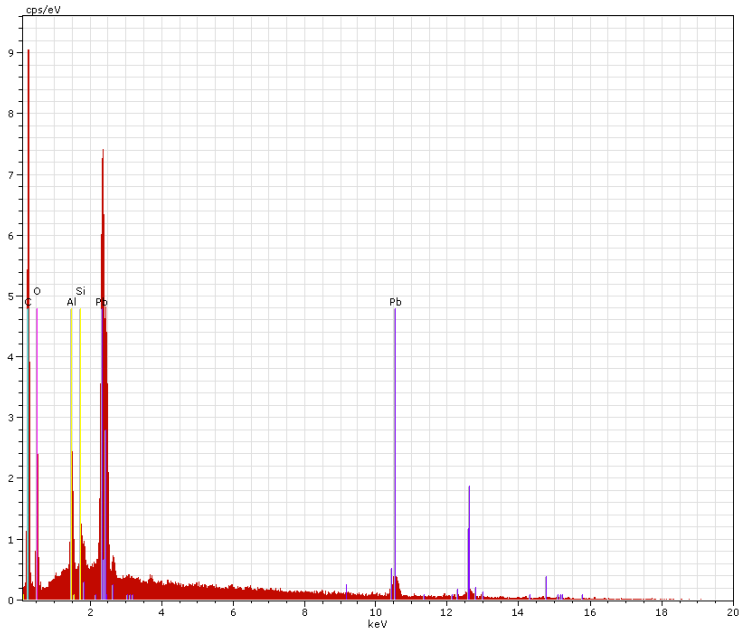


Figura 137: Espectro EDX do ponto referido acima – laca (corante depositado em substrato de Al)

Tabela 21: Elementos detetados na análise SEM-EDX deste ponto

El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
C	6	K-series	94.18	94.18	97.34	12.31	1.128	0.835	1.000	1.000
Al	13	K-series	4.76	4.76	2.19	0.28	0.014	3.433	1.000	1.004
Si	14	K-series	1.06	1.06	0.47	0.09	0.002	4.628	1.000	1.005
		Total:	100.00	100.00	100.00					

Tabela 22: Materiais identificados com base nos resultados obtidos por SEM-EDX

Camada	Descrição/Cor	Materiais identificados
6	Castanha	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocres (castanhos e vermelhos - MO); amarelo de chumbo e estanho; silicatos (vestígios)
5	Branca	Branco de chumbo; carbonato de cálcio; ocres (amarelo e castanho - MO); amarelo de chumbo e estanho; silicatos
4	Bege	Branco de chumbo; laca; silicatos
3	Preparação amarelada	Carbonato de cálcio; ocres; branco de chumbo
2	Preparação castanha	Carbonato de cálcio; ocres; magnetite

Amostra SNT18: castanho, luz.

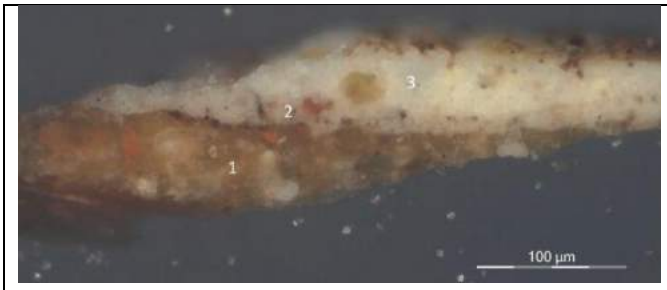


Figura 138: Corte estratigráfico – ampliação original 200x

Descrição e espessura das camadas:

3 – Camada amarela (41 µm)
2 – Camada bege (13 µm)
1 – Camada de preparação amarelada (59 µm)

APÊNDICE XIV – ESQUEMAS DE APOIO AO ESTUDO DA TÉCNICA CROMÁTICA

Esquemas relativos aos pontos de recolha de amostras e respectivos cortes estratigráficos para estudo da modelação das cores nas pinturas sobre madeira



Esquema 1: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Anunciação* de Alcochete



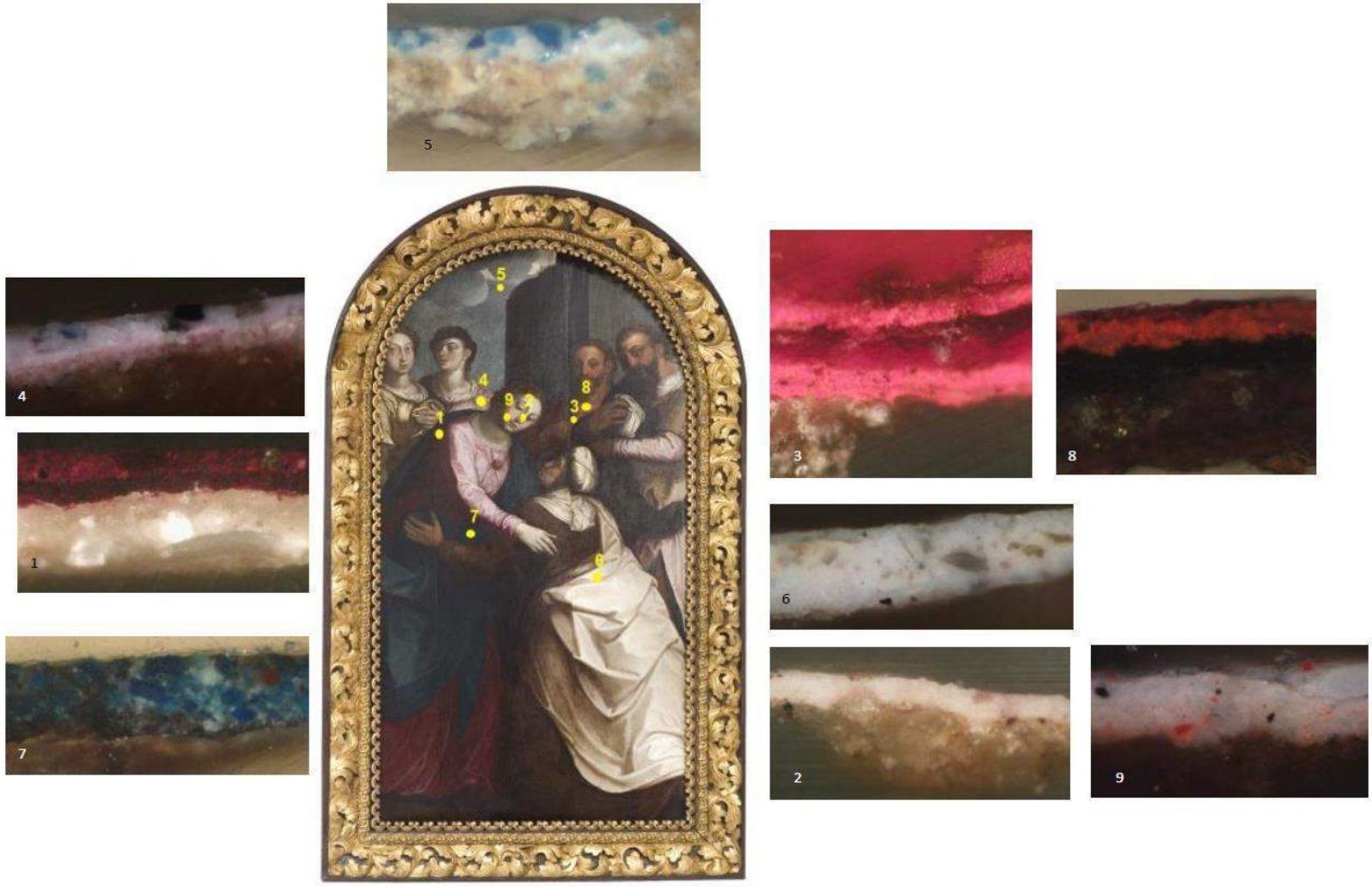
Esquema 2: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Visitação* de Alcochete



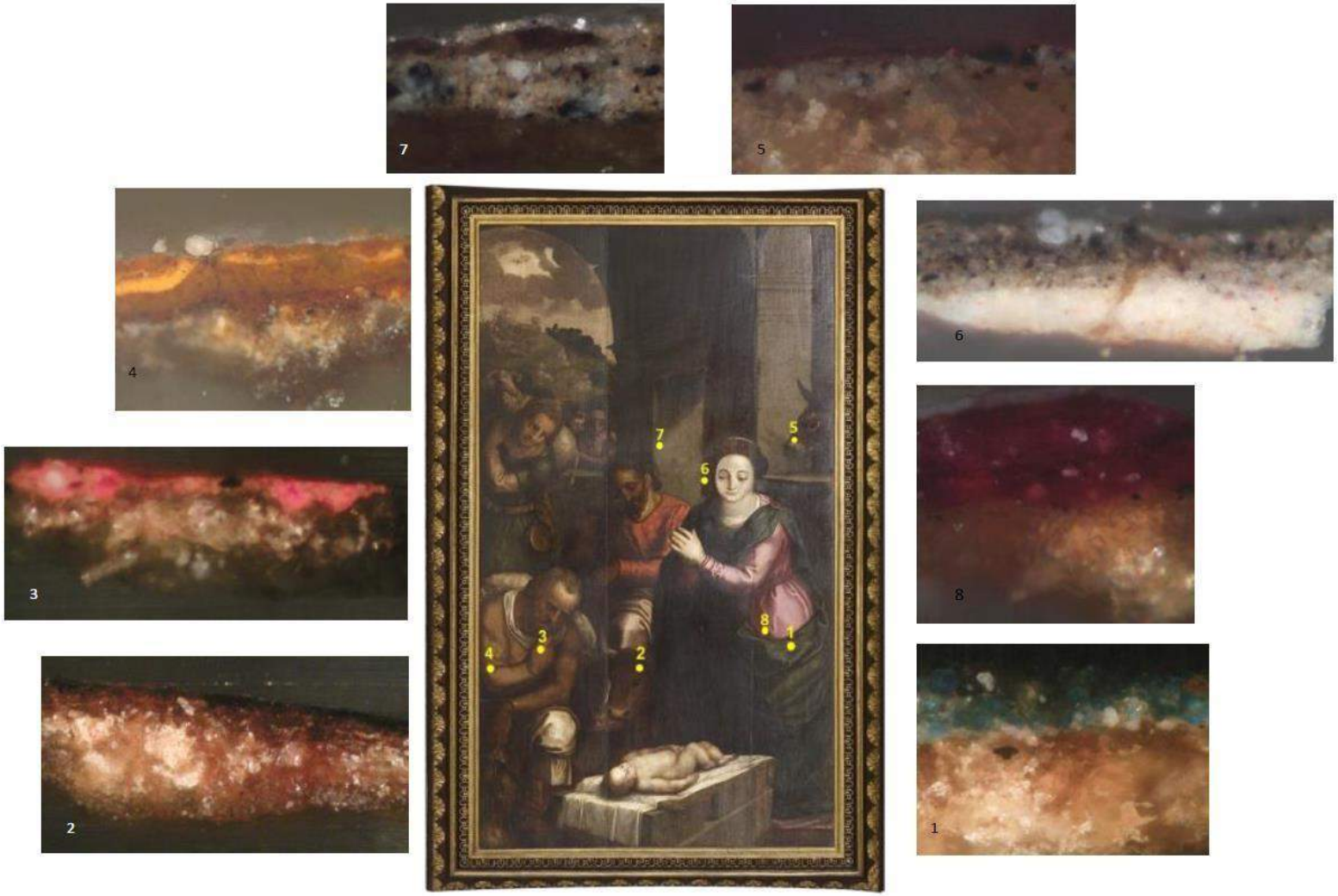
Esquema 3: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Adoração dos Pastores* de Alcochete



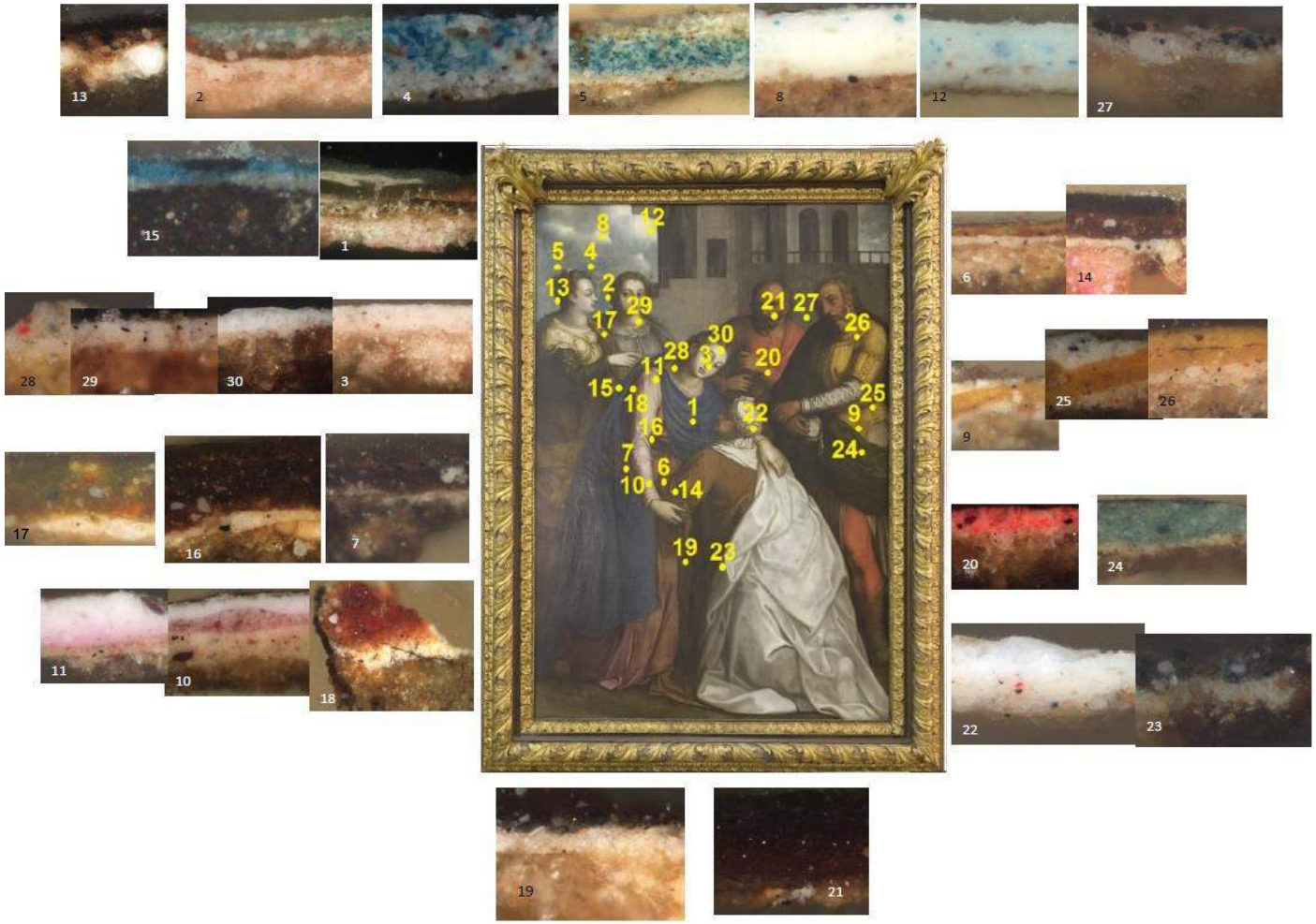
Esquema 4: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Anunciação* do Porto



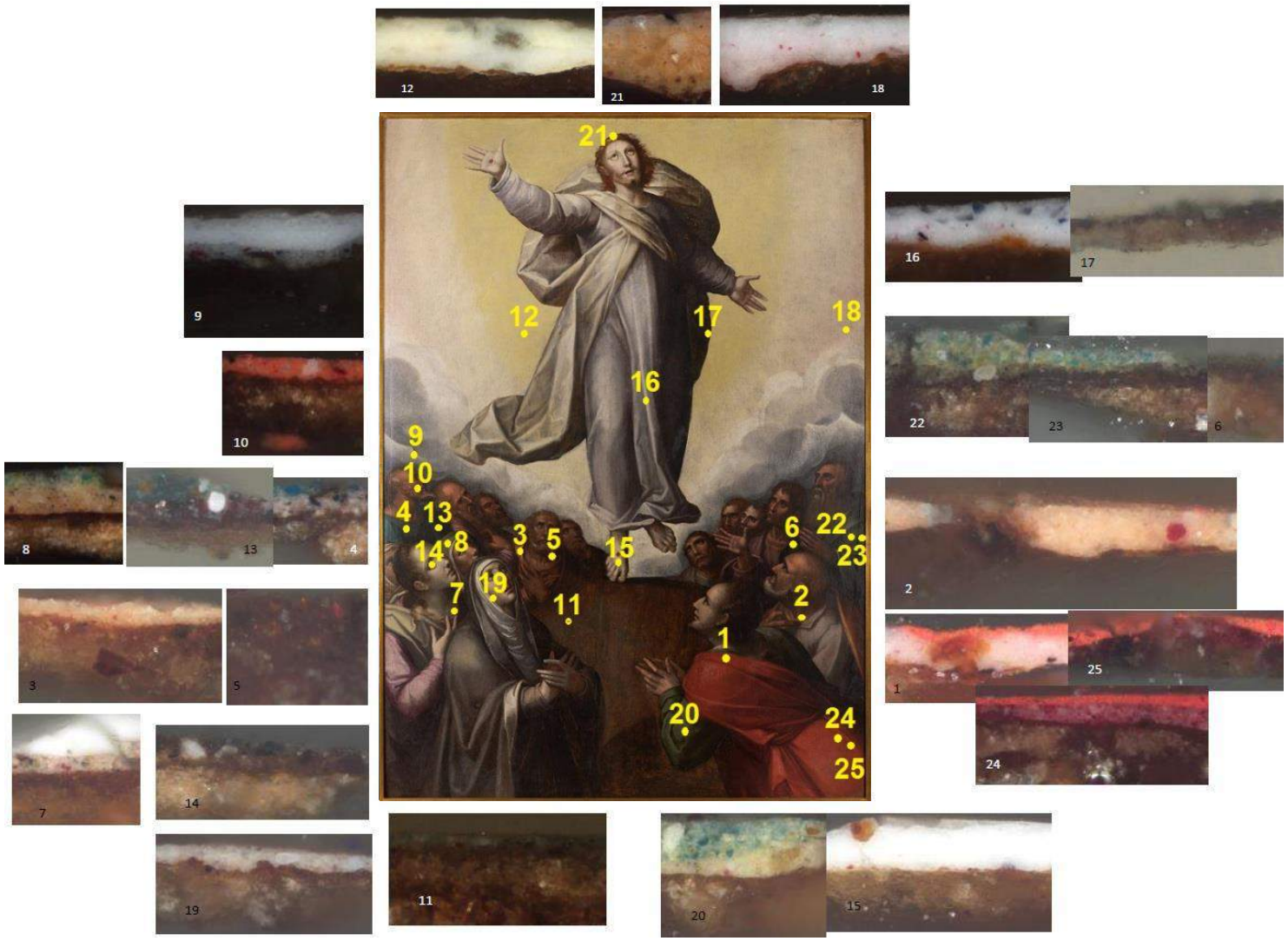
Esquema 5: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Visitação* do Porto



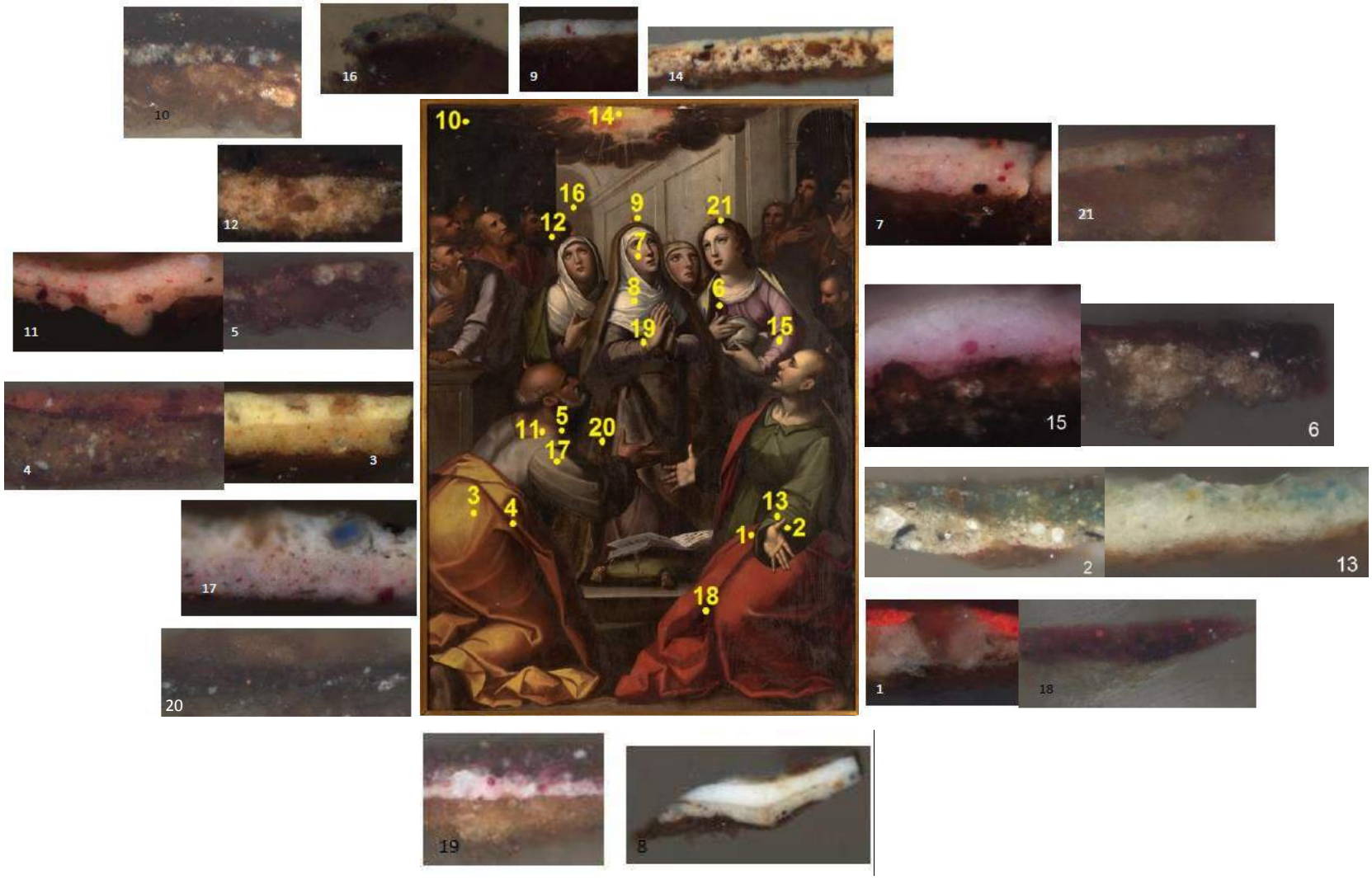
Esquema 6: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Adoração dos Pastores* do Porto



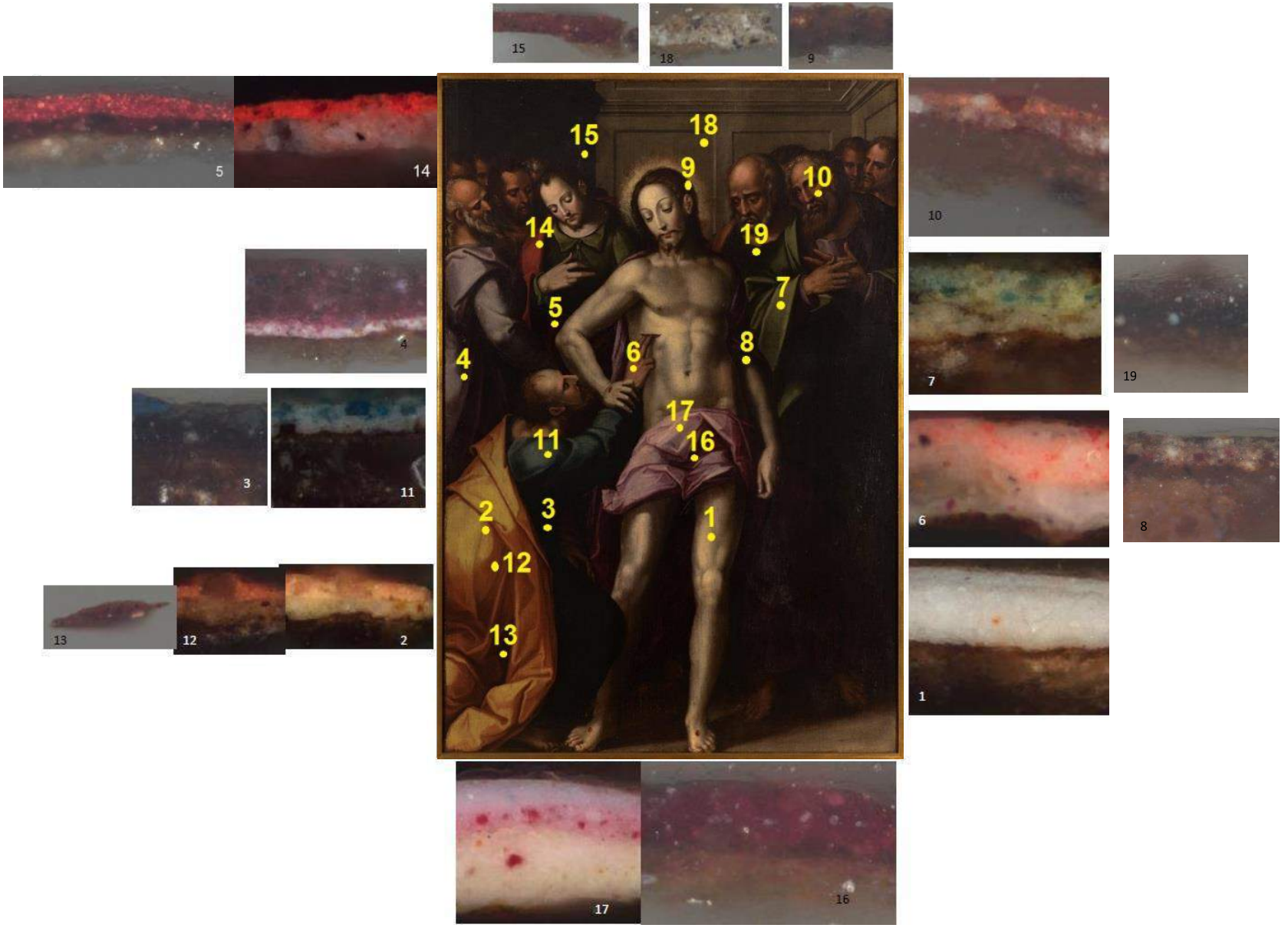
Esquema 7: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Visitação Maior* do Porto



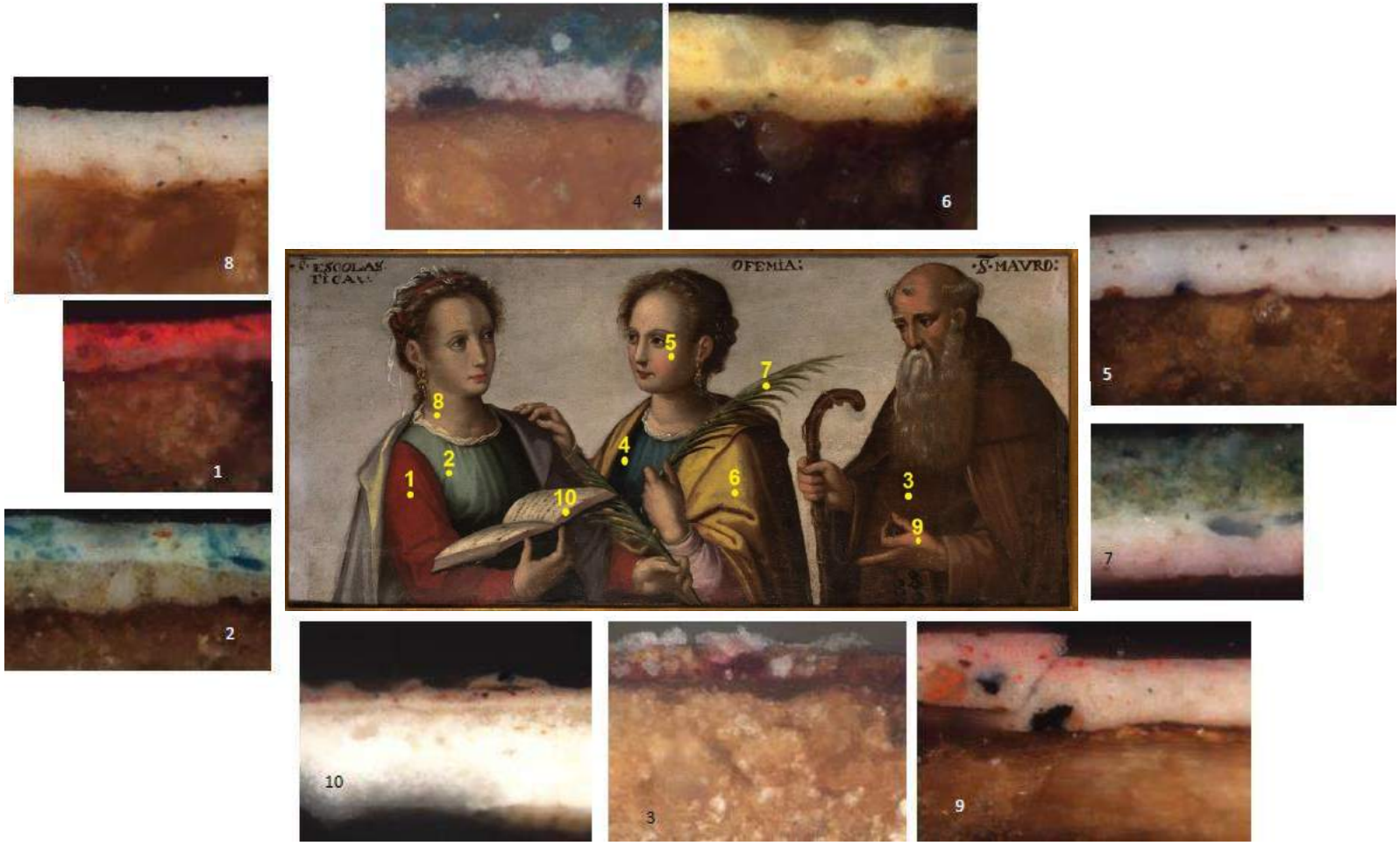
Esquema 8: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da *Ascensão* de Arouca



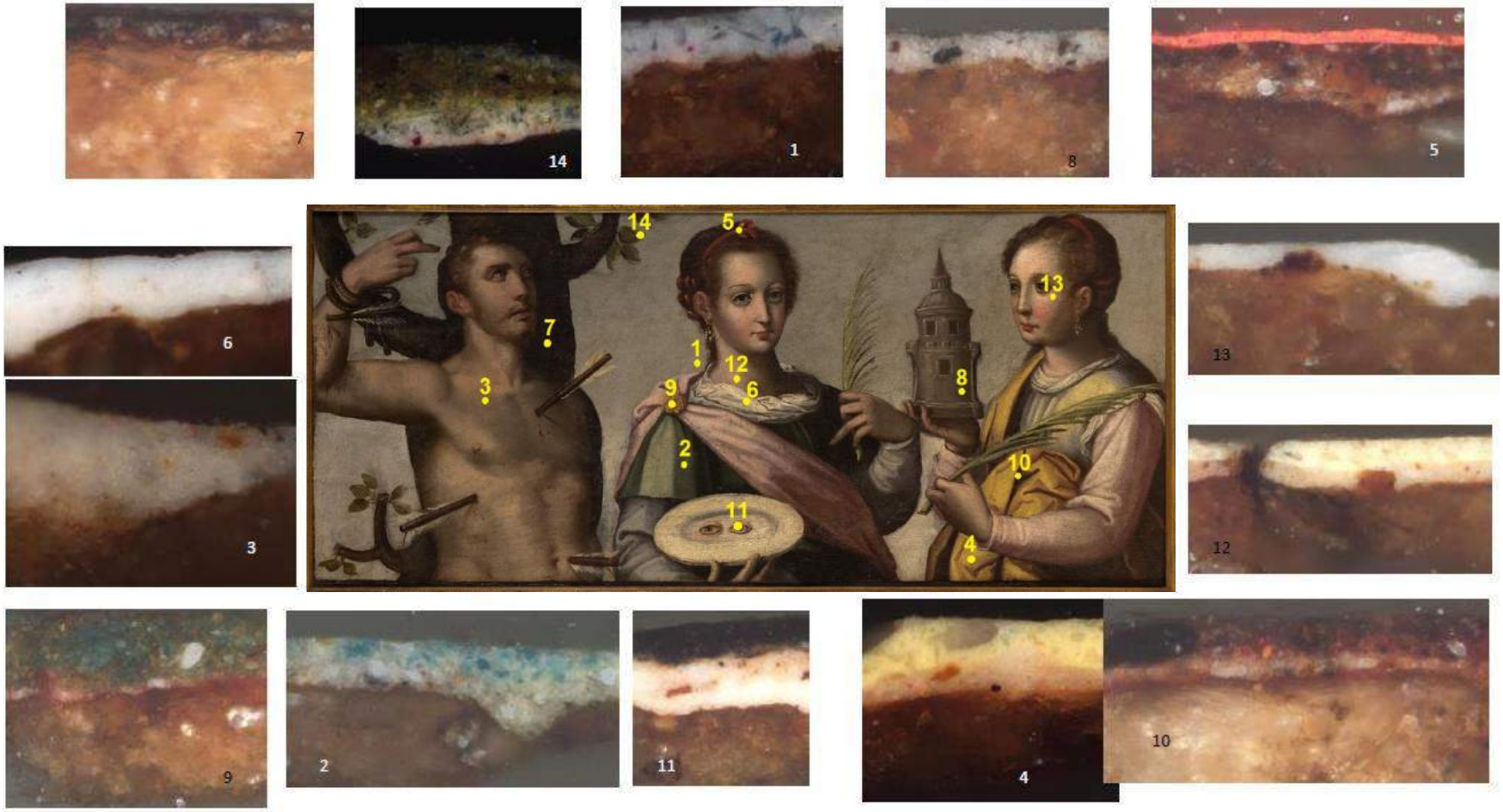
Esquema 9: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas do *Pentecostes* de Arouca



Esquema 10: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas do *Incredulidade* de Arouca



Esquema 11: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da predela *Santa Escolástica, Santa Eufémia e São Mauro* de Arouca

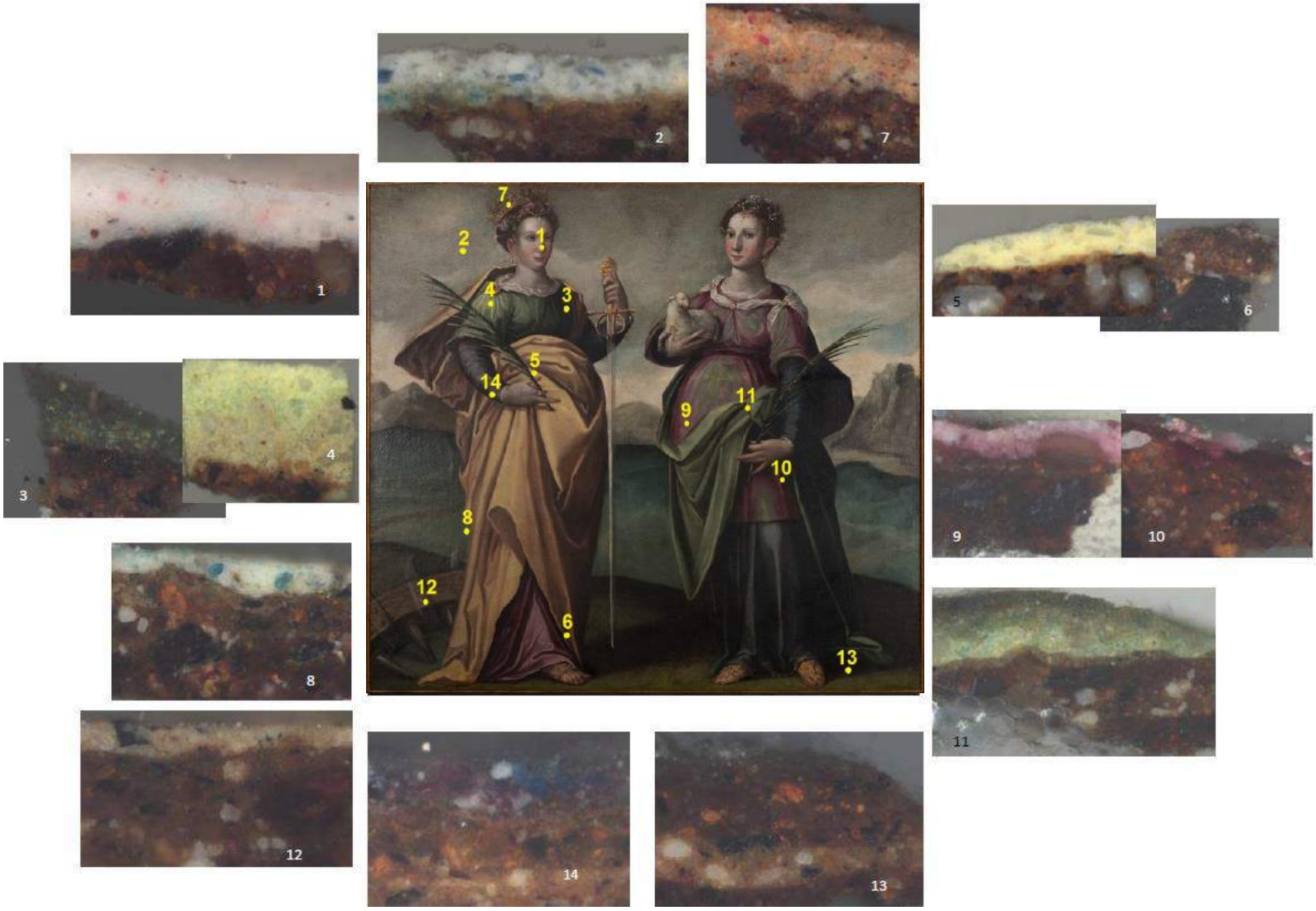


Esquema 12: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da predela *São Sebastião, Santa Luzia e Santa Bárbara* de Arouca

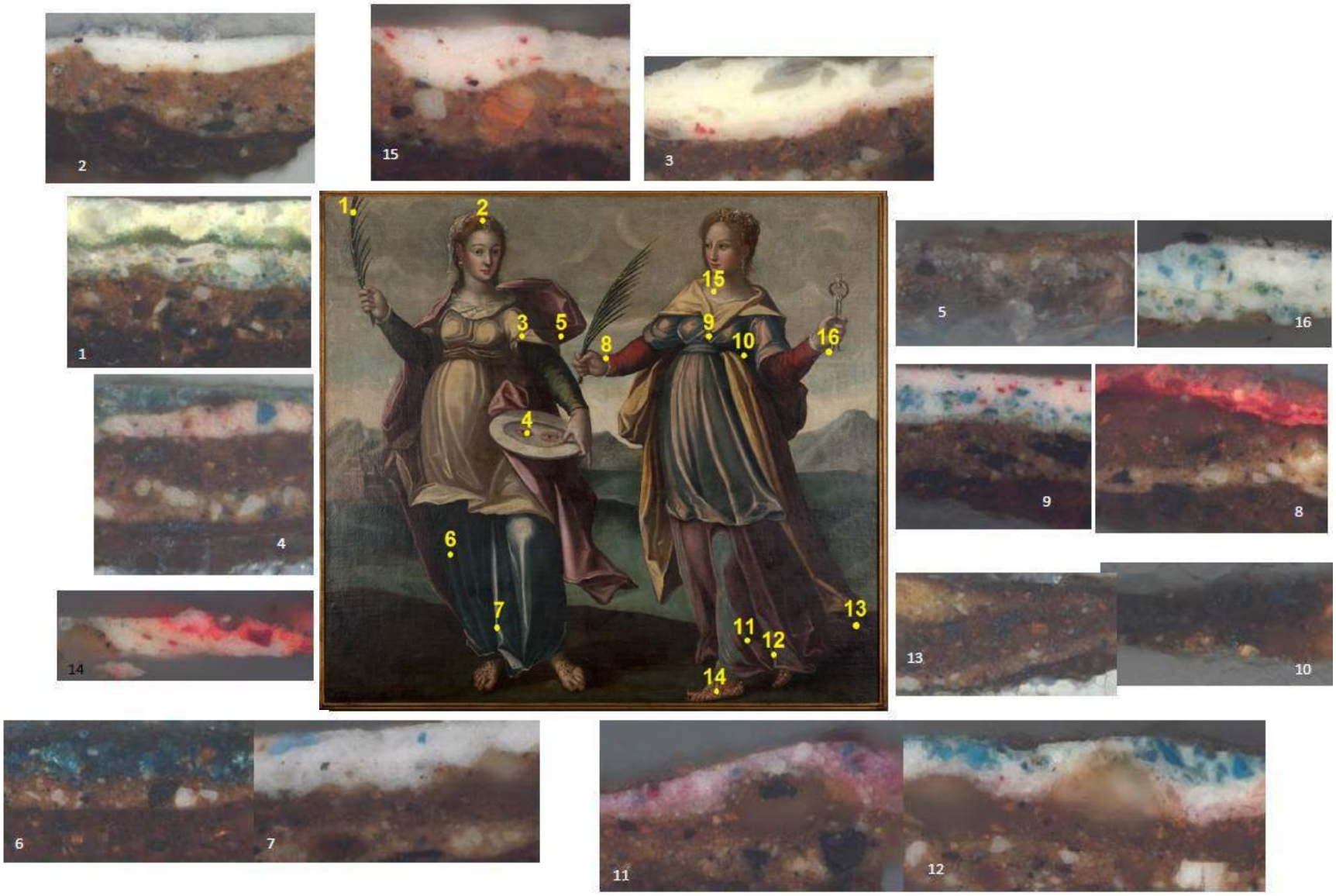


Esquema 13: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas do *Padre Eterno* de Arouca

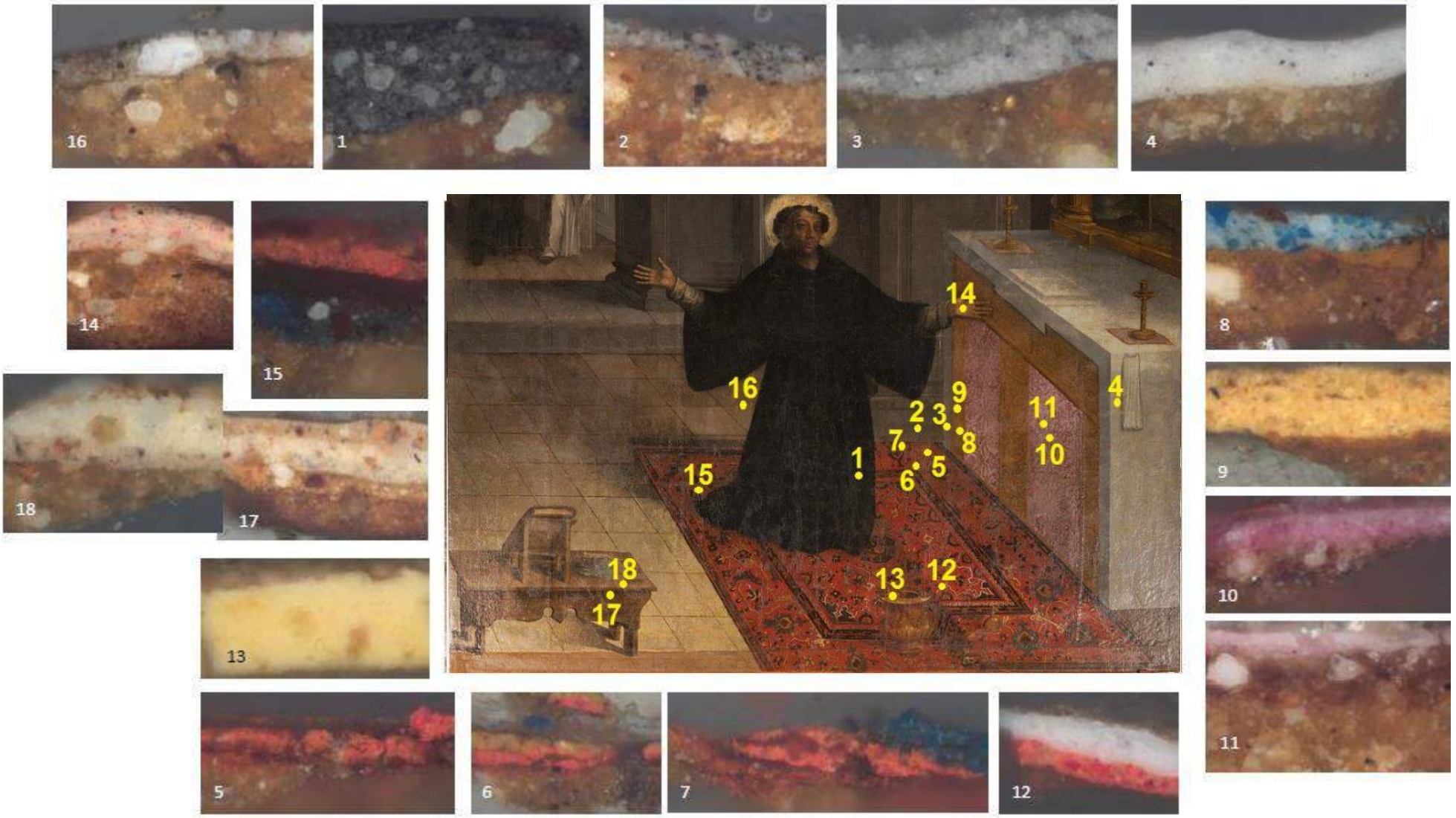
Esquemas relativos aos pontos de recolha de amostras e respectivos cortes estratigráficos para estudo da modelação das cores nas pinturas sobre tela



Esquema 14: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da pintura Santa Catarina e Santa Inês de Alcochete

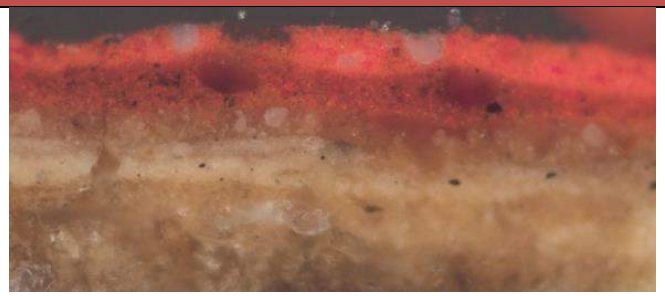
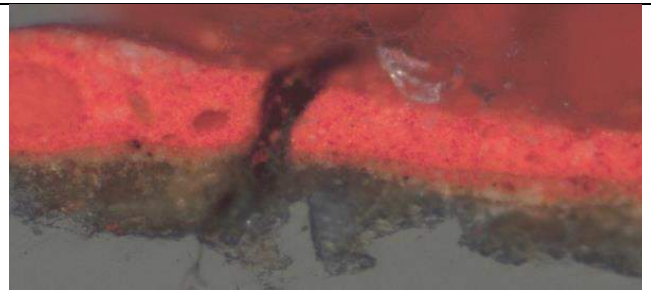
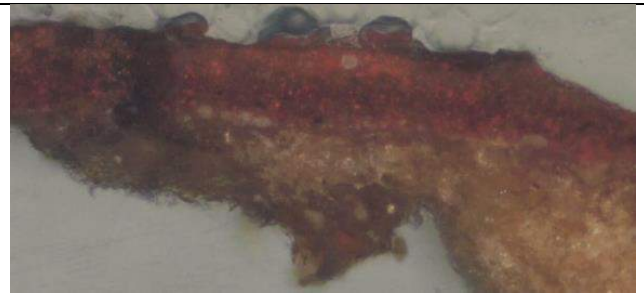
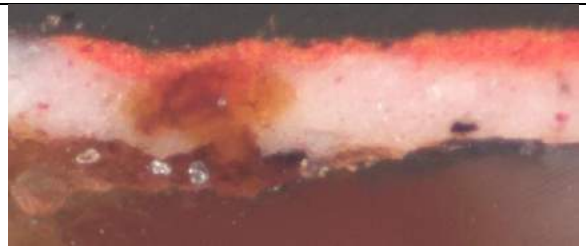
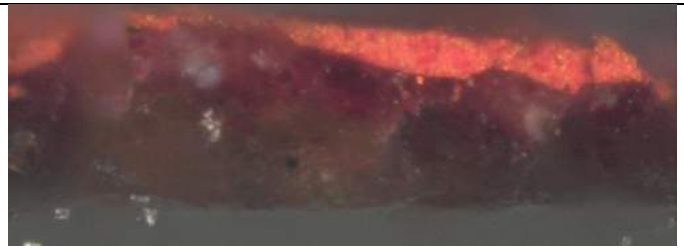


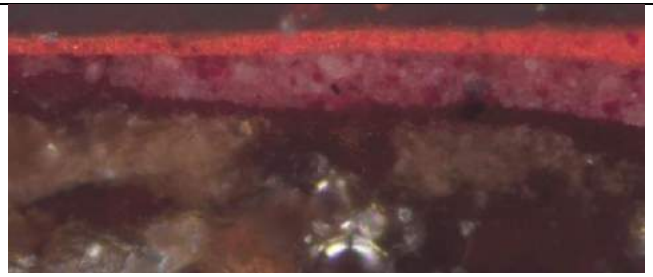
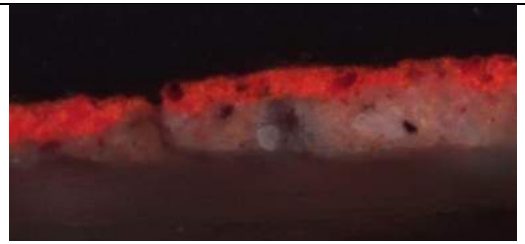
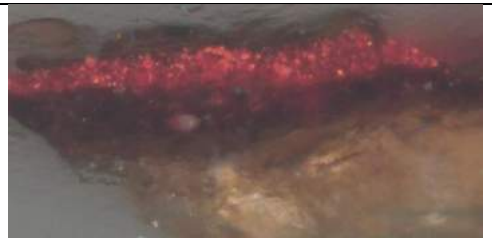
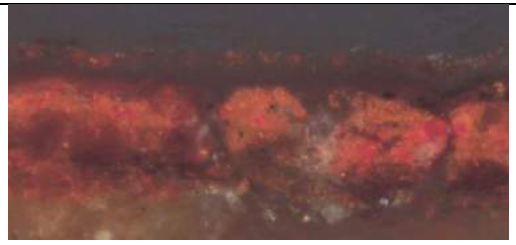
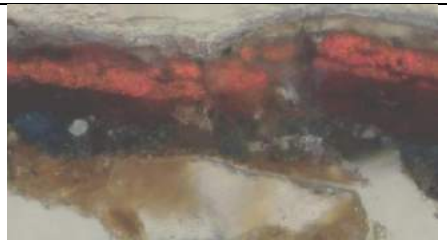
Esquema 15: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da pintura Santa Luzia e Santa Apolónia de Alcochete

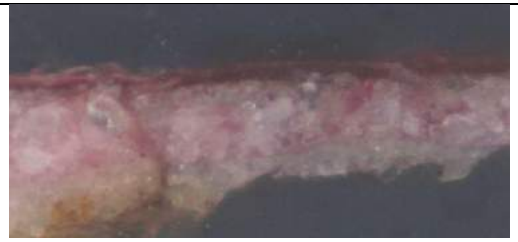
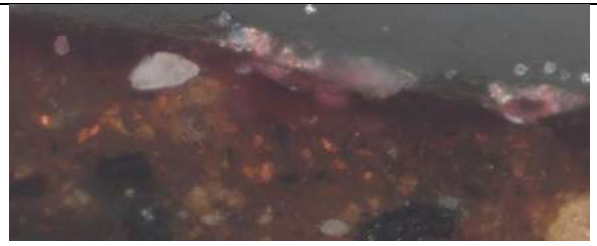
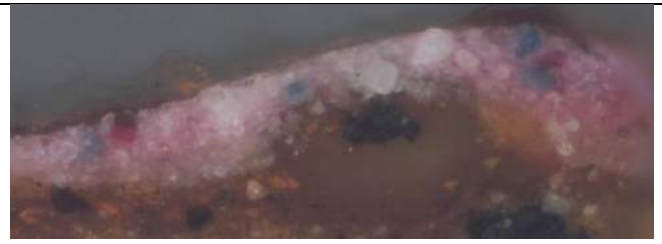
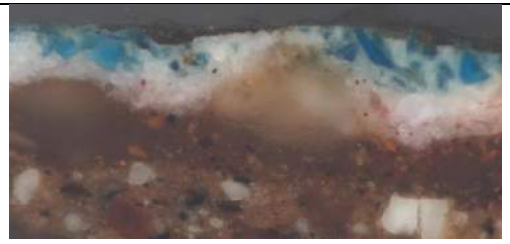


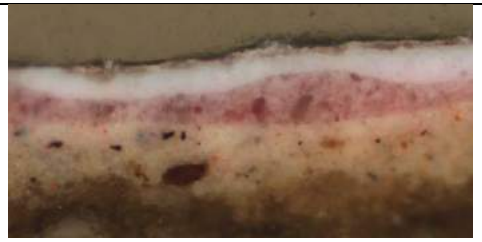
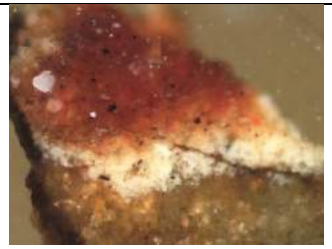
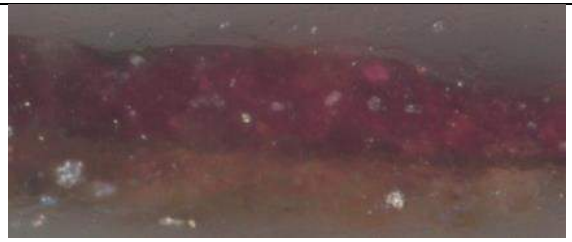
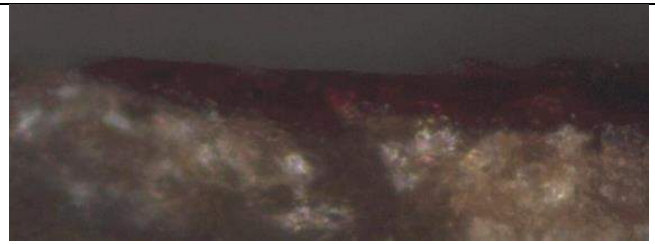
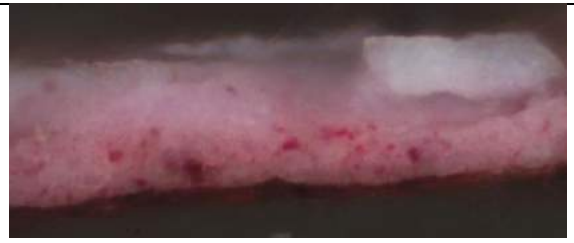
Esquema 16: Cortes estratigráficos pertencentes às amostras recolhidas da pintura *São Nicolau de Tolentino em visão mística* de Santarém

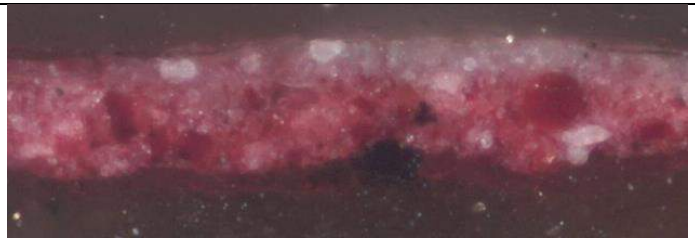
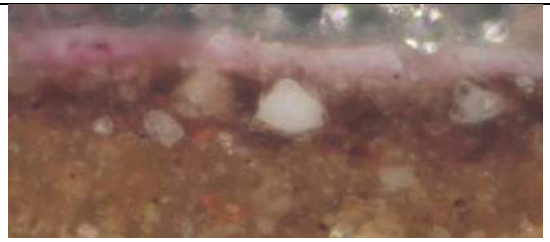
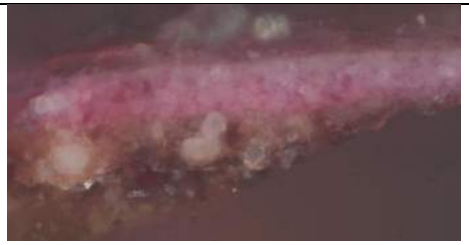
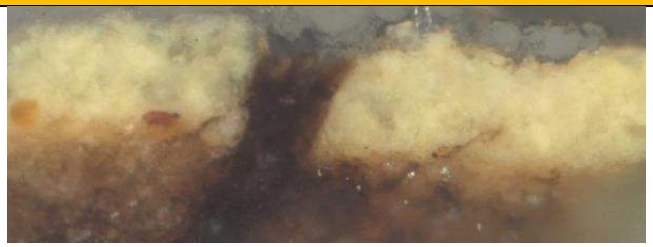
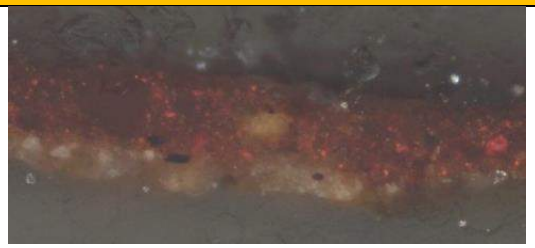
Modelação das cores por cores

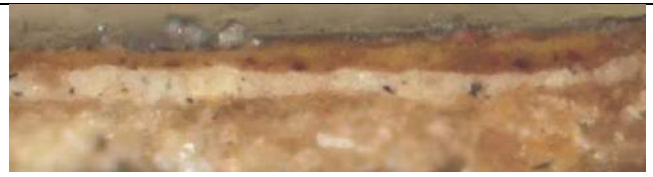
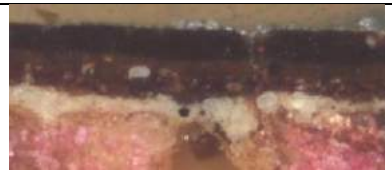
Grupo	LUZ	TOM INTERMÉDIO	SOMBRA
	Vermelhos		
Alcochete	 V14		 V15
	 AP1		 AP2
	 A1		 A25

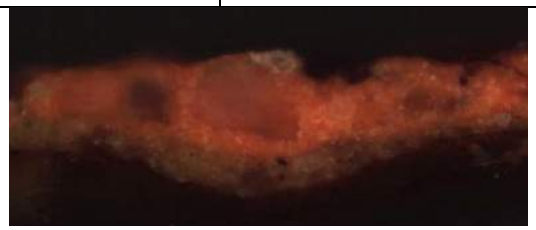
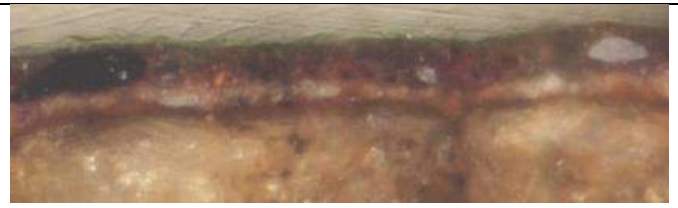
	 A24	
Arouca	 P1	 P18
	 I14	 I5
Santarem	 SNT5	 SNT15

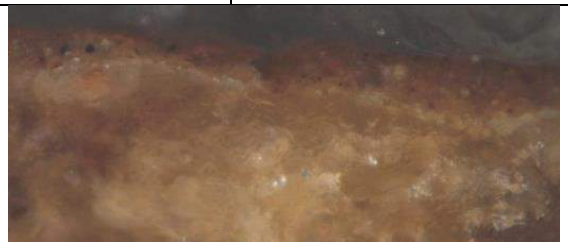
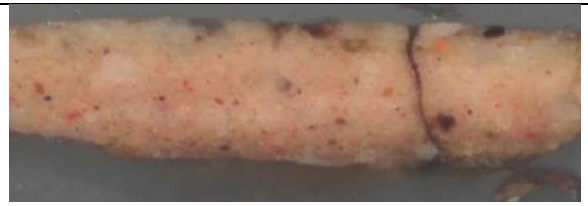
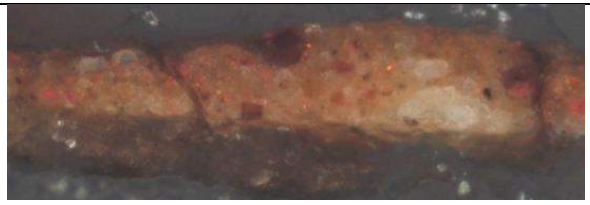
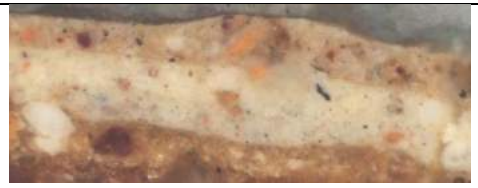
	Carmim/Cor-de-rosa	
Alcochete	 V12	 V11
	 AP9	 AP11
	 SC9	 SC10
	 SL11	 SL12

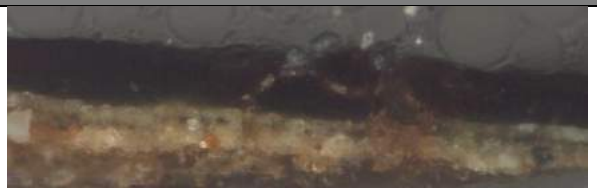
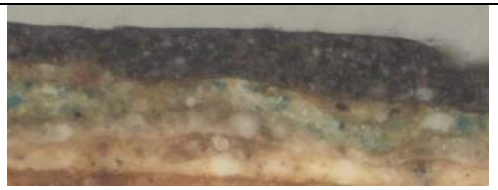
Porto	 VM10	 VM18
Arouca	 I17	 I16
	 P15	 P6
	 PE7	 PE5

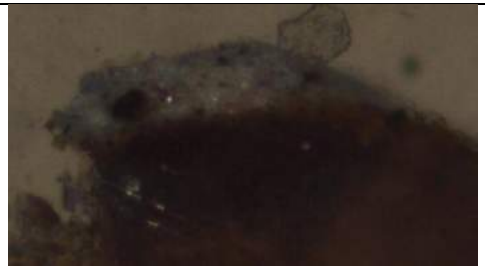
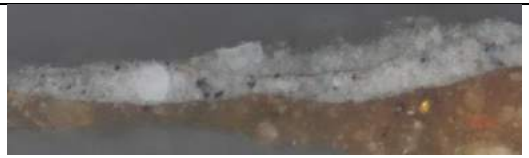
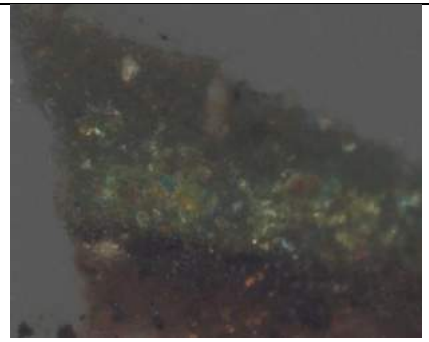
	 PE6	
Santarém	 SNT11	 SNT10
	Amarelos	
Alcochete	 A11	 A13
	 A12	

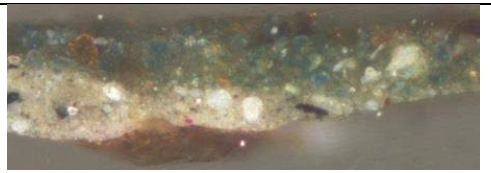
	 V21	 V22
	 AP17	 AP18
	 SC5	 SC6
Porto	 VM6	 VM14

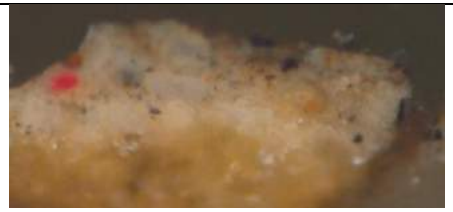
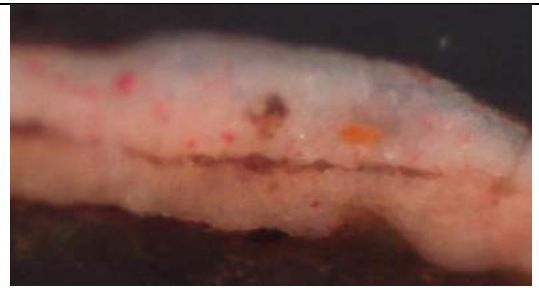
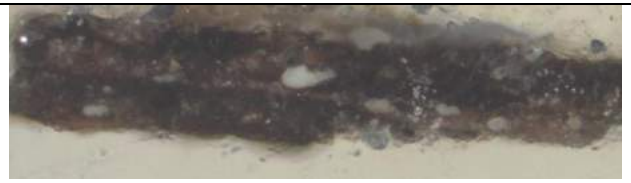
Arouca	 I2	 I13
	 I12	
	 P3	 P4
	 SS4	 SS10

	Castanhos	
Alcochete	 A9	 A8
	 A10	
	 AP14	 AP13
Santarém	 SNT18	 SNT17

	Cinzentos/Pretos	
Alcochete	 A3	 A1
	 A2	
	 V7	 V6
	 AP20	 AP5
Arouca	 P9	 P10

	 P16	
Santarém	 SNT4	 SNT3
	Verdes	
Alcochete	 A7	 A6
	 SC4	 SC3

Arouca	 P13	 P2
	Azuis	
Alcohete	 SL7	 SL6
Arouca	 A4	 A13
	 I11	 I3
	Carnações	
Alcochete	 V9	 V8

Porto	 VM30	 VM28
Arouca	 I1	 I8
	 P11	 P5
Brancos		
Alcochete	 V23	 V24

Porto	 VM22	 VM23

Esquema 17: Cortes estratigráficos recolhidos de diversos motivos em zonas de luz, tons intermédios (nalguns casos) e sombra