Universidade Católica Portuguesa
Centro Regional do Porto
Escola das Artes

Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais

Fons Vitae

Matéria, Forma, Conteúdo e Tecnologia

Diogo Francisco Bernardes

Porto

2021

Universidade Católica Portuguesa
Centro Regional do Porto
Escola das Artes

Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais

Fons Vitae

Matéria, Forma, Conteúdo e Tecnologia

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para a obtenção de título de Mestre em Conservação e Restauro de Bens Culturais

Discente: Diogo Francisco Bernardes
Orientador: Prof. Doutor Nuno Camarneiro
Coorientador: Prof.ª Doutora Maria Aguiar

Porto

2021

aos meus pais; à Tia Leta; ao Tiago, meu irmão; e ao Martinho, meu afilhado e sobrinho

Agradecimentos

À Santa Casa da Misericórdia do Porto (SCMP), ao Provedor António Tavares e à Doutora Armanda Canhota, coordenadora do Misarte e responsável pela Gestão de Coleções do Museu e Igreja da Misericórdia do Porto (MMIPO). Agradecer pelo mecenato e Prémio Santa Casa da Misericórdia concedido por via de mérito; pelo acesso à preciosa obra *Fons Vitae*; pela possibilidade de trabalhar junto do tesouro que é o MMIPO; por ser um exemplo institucional do que é o investimento na investigação e na conservação da memória e do património cultural. Como elemento de retribuição, dedico este trabalho ao MMIPO e à SCMP.

Aos meus orientadores, Professor Doutor Nuno Camarneiro por ser pragmatismo, saber, por ser física e química, intelecto, proximidade, por ser tempo e chamada frequente no meu telemóvel. À estimada Professora Doutora Maria Aguiar, minha coorientadora, que aliás, acabo de me lembrar do prefixo *co-***,** pois foi um exemplo do que é orientar, do que é estar presente para lembrar o que é a ciência, o que é um trabalho académico e o que deve ser a conservação do património cultural. Obrigado pela partilha de conhecimento e pelas subtis chamadas de atenção.

À XpectralTEK®, ao cofundador António Cardoso por toda a disponibilidade de recursos humanos e tecnológicos, pela partilha de novos conhecimentos e pelo incentivo ao pensamento "*out-of-the-box*". À Jani pelas horas despendidas e pelo esforço na partilha do conhecimento sobre a tecnologia. O mesmo se aplica à *Data Scientist* Marlene Machado e ao Prof. Doutor Vassilis Papadakis.

Ao Professor Doutor Francisco Gil, do Departamento de Física da Universidade de Coimbra pela disponibilidade em deslocar-se à cidade do Porto, disponibilizando o seu equipamento, o seu conhecimento e o seu tempo para o sucesso da investigação; e pelo interesse nas matérias do património cultural.

Aos meus pais, por unirem esforços em me conceder acesso à educação, por me incutirem os valores que de forma subliminar orientam o meu percurso; e por me ensinarem que nada se alcança sem trabalho, humildade, cortesia e pragmatismo, elemento que tantas vezes me faltou. Sublinhar o meu pai pela demonstração do que é a força de estar distante e nunca esquecer do que é estar perto. À minha bela mãe por ser casa, memória, lembrete para o que tenho de fazer, por ser conforto, voz e companhia.

À Tia Leta por ser pilar, ciência, paciência, experiência, exemplo de bondade e do que é ser se lutador.

Ao Tiago, meu irmão, por ter sido tantas vezes exemplo, por ter sido pai nos momentos certos, por ter sido ancião em tenra idade, por ser força, por ser viagem e por ser a personificação do risco.

Ao Martinho, meu afilhado e sobrinho, por ser vontade de dar exemplo e por relembrar a beleza do que é ser criança.

À Marta por ser futuro, norte, luz, calma, alma, partilha, equipa, discussão, riso e pelos contributos diretos que concedeu todos os dias para a realização do meu percurso académico.

Aos meus amigos que tantas vezes foram barulho, confusão, serenidade, claridade e razão para a vida não ser só trabalho.

Resumo

A reconstrução da fortuna crítica da obra *Fons Vitae* auxilia a compreensão das origens de uma enigmática e misteriosa obra associada à cidade do Porto e à Santa Casa da Misericórdia da mesma cidade. A descoberta do seu valor enquanto objeto artístico advém do século XIX, contudo o interesse do caso de estudo continua a crescer e a permitir a construção de novas considerações, tal como verificado ao longo da presente dissertação.

A análise estética e formal permite, para além da identificação das figuras, estabelecer paralelismos com outras obras e elementos artísticos, o que auxilia a continuação do delineamento do caminho da história e génese da obra, trabalho que tem sido desenvolvido não apenas com estudos mais recentes, mas desde que a obra foi identificada como um objeto de valor artístico, patrimonial e histórico. A problemática patenteia o levantamento de questões de outrora e indica novas dúvidas, apontando o caminho que o atual estudo tomará para o esclarecimento integrado da pintura *Fons Vitae*.

A reflexão, o exame e a análise dão o mote para a abordagem às questões da materialidade que compõe a obra. Sobre o suporte, compreendem-se os métodos construtivos e as fases pelas quais passou desde a sua produção original até à atualidade. Percebe-se, inclusivamente, que a moldura atual não é original e mesmo a moldura anterior não o seria, aliás, a moldura original desempenharia uma componente estrutural que hoje não se verifica. A construção dos estratos confirma-se como correspondente aos padrões da pintura flamenga do século XVI, e a identificação de materiais correspondentes à preparação branca revela-se diruptiva com a padronização que foi estabelecida para a divisão de centros de produção do norte e sul da europa. O estudo do desenho subjacente mostra que mais do que uma mão terá sido responsável pelo projeto figurativo e que muitas dissemelhanças são estabelecidas quando comparado com outras obras atribuídas a Colijn de Coter, o autor apontado para a pintura *Fons Vitae*. Os estratos cromáticos apresentam-se em conformidade com os moldes flamengos, tanto na identificação de pigmentos como de outros materiais que surgem associados à obra.

O trabalho apresenta-se inovador na medida em que utiliza uma recente ferramenta tecnológica e digital de imagem espectral, desenvolvida pela XpectralTEK®. À medida em que se apresentam os resultados obtidos através desta ferramenta, corroboram-se os mesmos com métodos analíticos completamente estabelecidos na área da arqueometria e da ciência da conservação.

Como elemento de conclusão, tratam-se questões cronológicas, questões de proveniência, de materialidade, autoria, conservação e outros meios para a compreensão integrada da obra.

Palavras-chave: *Fons Vitae*; XpectralTEK; ciência da conservação; exame; análise.

Abstract

The reconstruction of the critical fortune of the work *Fons Vitae* helps to understand the origins of an enigmatic and mysterious work associated with the city of Oporto and the Santa Casa da Misericórdia of the same city. The discovery of its value as an artistic object comes from the 19th century, however the interest of the case study continues to grow and allow the construction of new considerations, as verified throughout this dissertation.

The aesthetic and formal analysis allows, in addition to the identification of figures, to establish parallels with other works and artistic elements, which helps to continue the delineation of the path of the work's history and genesis, a work that has been developed not only with more recent studies, but since the work was identified as an object of artistic, heritage and historical value. The problematic reveals the raising of questions from the past and indicates new doubts, pointing out the path that the current study will take towards the integrated clarification of *Fons Vitae* painting.

Reflection, examination and analysis set the tone for approaching the issues of materiality that make up the work. About the support, the construction methods and the phases it went through from its original production to the present day are understood. It is even noticed that the current frame is not original and even the previous frame would not be, in fact, the original frame would play a structural component that does not exist today. The construction of the stratigraphic structure is confirmed as corresponding to the standards of 16th century Flemish painting, and the identification of materials corresponding to the ground layers proves disruptive with the standardization that was established for the division of production centres in northern and southern Europe. The study of the underlying drawing shows that more than one hand was responsible for the figurative project and that many dissimilarities are established when compared with other works attributed to Colijn de Coter, the author appointed for the painting *Fons Vitae*. The chromatic layers are presented in accordance with the Flemish moulds, both in the identification of pigments and other materials that appear associated with the work.

The work is innovative in that it uses a recent technological and digital spectral imaging tool, developed by XpectralTEK®. As the results obtained through this tool are presented, they are verified with totally accepted analytical methods in archaeometry and conservation science.

As a concluding element, it deals with chronological issues, issues of provenance, materiality, authorship, conservation, and other means for an integrated understanding of the work.

Keywords: *Fons Vitae*; XpectralTEK; conservation science; exam; analysis.

Índice

1. Introdução à Investigação e Caso de Estudo 2

1.1. Abordagem à Investigação 3

1.2. Caso de Estudo 4

1.3. Contexto e Enquadramento da Dissertação 4

1.3.1. Contributos para a Compreensão da Pintura *Fons Vitae* 6

1.3.2. Contributos para a Conservação e Ciência da Conservação 7

2. Fortuna Crítica 8

2.1. Estudos Histórico-Científicos 8

2.2. Estado de Arte 9

3. Análise Estética e Formal da Obra 14

4. Problemática 16

4.1. Questões Levantadas em Estudos Prévios 17

4.2. Questões Levantadas no Estudo Atual 18

5. Abordagem à Materialidade 20

5.1. Suporte 21

5.1.1. Construção do Suporte 24

5.1.2. Origem Material e Métodos de Produção 31

5.2. Moldura 35

5.3. Estratos Preparatórios 37

5.3.1. Identificação Material da Preparação 38

5.3.2. Estudo Estratigráfico 40

5.4. Desenho Subjacente 42

5.4.1. Construção do Desenho 44

5.5. Estratos Cromáticos 60

5.5.1. Identificação de Pigmentos e Materiais 64

6. História de Intervenções de Conservação e Restauro 70

7. Estado de Conservação 75

8. Conclusão 77

9. Perspetivas de Trabalho Futuro 79

Referências 81

Apêndice I **94**

Métodos de Exame e Análise **94**

Espectro Eletromagnético 96

Radiação de Ultravioleta 97

Radiação de Infravermelho 98

Radiografia de Raios-X 99

Fluorescência de Raios-X 100

Inspeção de Micro-amostras 102

Multi e Hiper-Espectral 103

Apêndice II **104**

Conservação e Ciência da Conservação **104**

Breve Teoria da Conservação 105

Ciência da Conservação 106

Estado da Teoria da Conservação e Ciência da Conservação 107

Apêndice III **109**

Imprimadura **109**

Apêndice IV **112**

Reflexão sobre a Intervenção do IJF **112**

Apêndice V **116**

Espectros XRF **116**

Amostra 2 – Resplendor Dourado 116

Amostra 2a – Cruz de Cristo 119

Amostra 3 – Face de Cristo 122

Amostra 4 – Peito de Cristo 125

Amostra 5 – Manto verde da Virgem 128

Amostra 6 – Mão ensanguentada de Cristo 131

Amostra 7 – Face de São João Evangelista 134

Amostra 8 – Mão de São João Evangelista 137

Amostra 9 – Cendal de Cristo 140

Amostra 11 – Massa de preenchimento de lacunas à vista 143

Amostra 12 – Montanha de fundo 146

Amostra 13 – Rosto de figura masculina do background 149

Amostra 14 – Estola episcopal 152

Amostra 15 – Veste episcopal 155

Amostra 16 – Cabelo do mais jovem infante 158

Amostra 17 – Pescoço do mais jovem infante 161

Amostra 18 – Carnação do Terceiro Infante 164

Amostra 19 – Chapéu cardinalício 167
Amostra 20 – Gola castanha de D. Manuel I 170
Amostra 21 – Face de D. Manuel I 173
Amostra 22 – Sangue da pia 176
Amostra 23 – Face da rainha Maria de Aragão 179
Amostra 24 – Manga amarela de figura de background 182
Amostra 25 – Coroa da rainha 185
Amostra 26 – "F" de "Fons Pietatis" 188
Amostra 27 – Manto da rainha (área vermelha) 191
Amostra 28 - Veste amarela da infanta 194
Amostra 29 – Túnica de São João Evangelista 197
Amostra 30 – Face de religiosa 26 200
Amostra 31 – Face de religiosa 27 203
Amostra 32 – Veste da religiosa 29 206
Amostra 33 – "V" de "Fons Vitae" 209
Amostra 34 – Bordo da pia 212
Amostra 35 – Superfície azul da pia 215
Amostra 36 – Manto da rainha (área branca) 218
Amostra 37 – Carnação das costas da rainha 221
Amostra 38 – Céu Azul 224
Amostra 39 – Branco da placa "INRI" 227
Amostra 40 – "R" da placa "INRI" 230

Anexo I 233

Micro-amostras 233

Amostra 1 233
Amostra 2 234
Amostra 3 235
Amostra 4 236
Amostra 5 237

Lista de Abreviaturas

AIC – American Institute of Conservation

CNCDP – Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses

FTIR – Micro-espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier

FUV – Fluorescência de Ultravioleta

GMC – German Museums Council

Hz – Hertz

IJF – Instituto José de Figueiredo

IMO – International Museum Office

IV – Infravermelho

ICCROM – International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property

ICMM – Institute of Conservation and Methodology of Museums

JVE – Jan Van Eyck Academie

keV – Quilo eletrão-volt

KIK-IRPA – Royal Institute for Cultural Heritage

MMIPO – Museu e Igreja da Misericórdia do Porto

MO – Microscopia Ótica

PPM – Partes Por Milhão

Py-GC/MS – Pirólise seguida de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa

RIV – Refletografia de Infravermelho

RUV – Refletografia de Ultravioleta

RX – Radiografia por raio-X

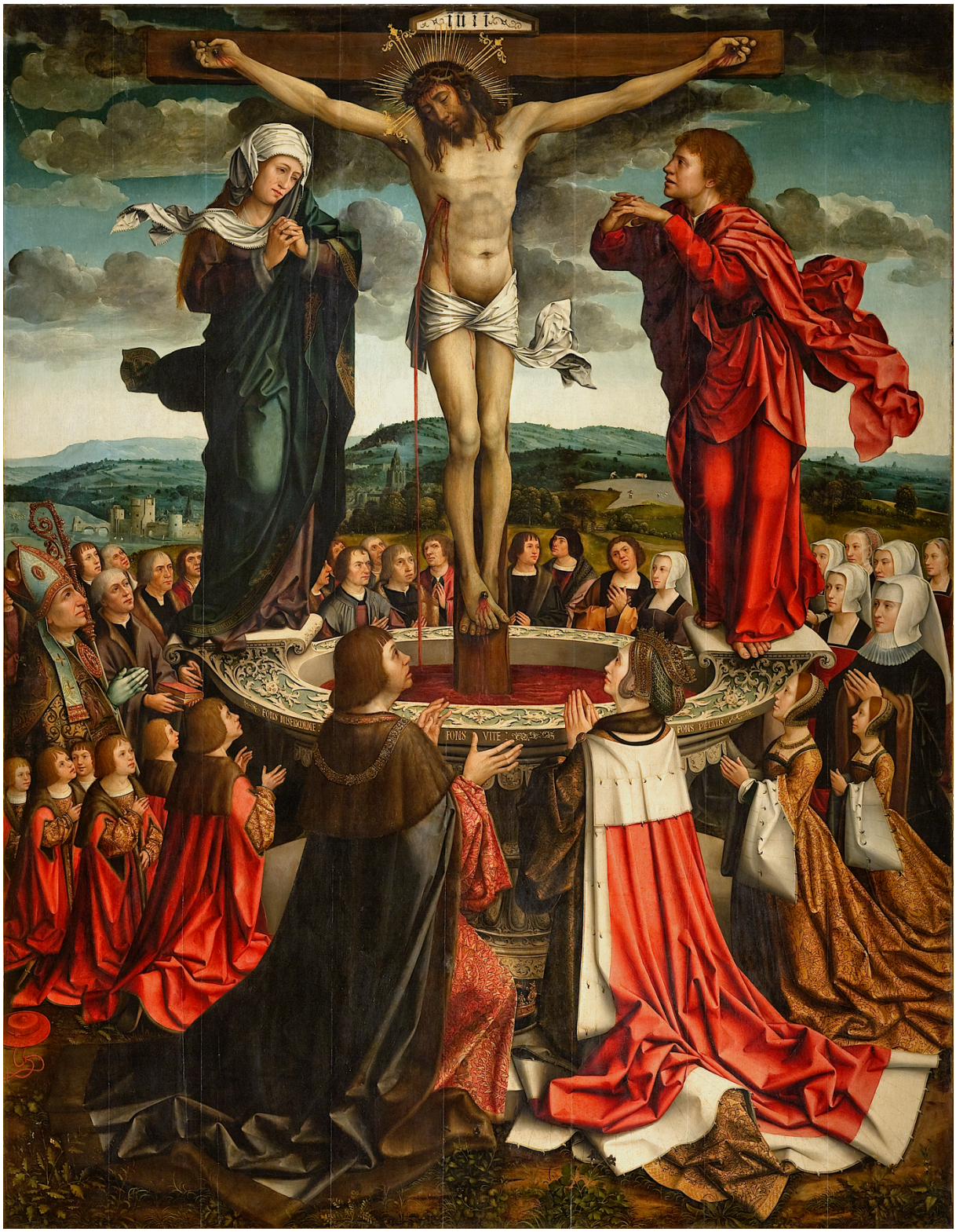
SCMP – Santa Casa da Misericórdia do Porto

SEM/EDS – Microscopia ótica de varrimento com análise química

THz – Tera Hertz

UV – Ultravioleta

XRF – Fluorescência de Raio-X



Fons Vitae – Museu da Misericórdia do Porto

1. Introdução à Investigação e Caso de Estudo

O estudo da pintura quatrocentista e quinhentista abarca considerações de importância elevada no panorama artístico nacional e europeu. Por um lado, integra valores históricos e artísticos de enorme interesse, mas, ao mesmo tempo, gera discórdias e problemáticas relacionadas com a técnica de produção, proveniência, iconografia, autoria, datação, comitente e colocação original, entre outras questões. Uma abordagem científica na investigação de obras de arte, tal como em qualquer matéria de estudo, é a forma mais ponderada e integrada de contribuir para a obtenção de respostas e resultados. Contudo, conclusões empíricas constituem, também, recursos válidos na forma de percecionar a matéria sobre a qual se disserta.

A pintura que surge no plano geográfico nacional e que se insere no espaço cronológico dos séculos XV e XVI é, claramente, procedente de diversas cidades do continente europeu. Isto é, se algumas obras eram produzidas por determinada escola nacional portuguesa, outras, eram encomendadas a círculos de pintores ou guildas de outras nações e, de entre elas, os maiores centros de exportação artística eram da Flandres, nomeadamente, Antuérpia, Bruxelas e Bruges (Lorena: 2013; Ferreira e Freitas: 2018; Pereira e Afonso: 2015), fazendo chegar a Portugal um grande número de objetos artísticos.

A obra, sobre a qual o estudo se debruça, é a pintura quinhentista, propriedade da Santa Casa da Misericórdia do Porto, designada, ordinariamente, por *Fons Vitae*[1]. A historiografia da arte, desde 1844[2] (*Sine nomine*: 1845; Robinson: 1845; Rackzynski: 1847), considera, de forma, perto de consensual[3], que o local de produção é a Flandres (Pacully: 1897; Pereira e Afonso: 2015) sem, contudo, haver completa conformidade na atribuição a uma escola, oficina ou círculo de artista. Porém, o entendimento generalizado é de que a obra foi produzida pelo artista flamengo Colijn de Coter (c. 1440–1445 – c. 1522–1532). Outrora, a obra esteve associada a nomes como Hans Holbein, *o Velho*, Grão Vasco, Rogier van der Weyden, Gérard David, Bernaert van Orley, Quintin Metsys, entre outros a que a historiografia da arte outorgou menor destaque.

[1] *Fons Vitae*, com tradução adaptada para o portugês «Fonte da Vida».

[2] Conde Athanasius Raczyski (1788-1874), diplomata da Prússia, em Portugal, dedica-se ao estudo e crítica de obras de arte, escrevendo 28 cartas sobre os diferentes temas da obra nacional. Em 1844, em visita à Misericórdia do Porto, descobre o valor artístico da obra, tendo dito: "*C'est en fait de tableaux gothiques, une des plus belles choses que j'ai rencontrées en Portugal.*".

[3] Desde 1844, a pintura *Fons Vitae* tornou-se num tema controverso e mediático, sobretudo, do ponto de vista da atribuição, tendo-se iniciado uma discussão sem fronteiras, sobre a autoria. Diversos *connoisseurs* internacionais, atribuíam a obra a autores da escola flamenga; inversamente, e apesar da reduzida validação da opinião crítica, expertos nacionais associaram a pintura a Grão Vasco, o que constitui a obrigatoriedade de utilização da expressão "perto de consensual".

1.1. Abordagem à Investigação

A investigação que propomos desenvolver, extravasa sobejamente as questões que se prendem com o estudo historiográfico, que ademais, foi matéria dissecada ao longo dos últimos dois séculos apesar das propostas, questões e discussões nem sempre se terem concluído. O que se procura é que questões relacionadas com a matéria, forma e conteúdo, possam ser aproximadas, ao máximo, de conclusões verosímeis, respondendo-as com rigor científico e com o espírito crítico na interpretação de diferentes perspetivas.

Sobre a matéria, assevera-se que os esforços são focados no entendimento concreto do material, procurando-se a identificação de elementos constituintes dos diversos estratos que compõem a obra e, que de alguma forma, contribuem para a perceção da pintura como um dispositivo carregado de indícios e sinais da sua história, mas, também, de mecanismos físicos e químicos que conduzem à sua degenerescência, decorrente da natural passagem do tempo, o que não implica invariavelmente problemas de conservação. Ainda, este olhar desconstrutivo sobre as características físicas da matéria, auxilia na abordagem científica que os processos de conservação carregam em cada tomada de decisão, bem como nos procedimentos infimamente escrupulosos que os momentos de intervenção de restauro comportam.

Quanto à forma, investigar-se-á a configuração, constituição e tecnologias aplicadas à produção do objeto artístico, pois a compreensão do processo de execução e da seleção da matéria, auxilia no entendimento do método construtivo, permitindo o estabelecimento de confrontos com a obra de diferentes autores, com a tratadística e o entendimento da maneira particular do autor do caso de estudo. Em adição, é captada informação sobre a disponibilidade de ferramentas e utensílios para o tratamento e conceção da obra, ora clarificando as metodologias utilizadas para a obtenção de resultados, ora percebendo a disponibilidade tecnológica e de recursos humanos[4].

Das questões intrínsecas à materialidade da obra, o estudo do conteúdo, supera a materialidade e analisa a construção estética e artística, bem como figurativa e cromática, passando por uma leitura simbólica e iconográfica.

Ultimando o ponto da abordagem à investigação, patenteia-se a proposta de desenvolvimento de sistemas digitais para a comunicação da obra enquanto dispositivo artístico e que, sincronicamente, funcione como meio para a leitura técnica e material. Para tal,

[4] A prática habitual da produção artística flamenga não permite descurar a possibilidade do envolvimento de diversas oficinas e indivíduos na produção da obra, pois é evidente que o desenvolvimento do trabalho neste tipo de dispositivos abarcava a interveniência de diferentes especializações, com as oficinas funcionando em linhas de seriação e com assistentes com funções divididas e detalhadamente definidas. Nesta matéria, a produção artística flamenga, permite destacar caraterísticas com as quais se encontra paralelos na indústria contemporânea, isto é, materiais estandardizados, movimentos repetidos, precisão manual em confronto com a precisão da máquina atual e processos padronizados.

exploram-se competências nas áreas da programação de *software* e *design* digital. Esta intenção de desfecho conclui a carência de tornar o património histórico e cultural num sistema de fruição simplificado, não só pela necessidade de criação de planos normativos para a salvaguarda do material e imaterial, mas também para despertar a consciência geral para esta necessidade. Apreende-se que a mediatização de áreas profissionais ou das matérias que tratam, trazem, se não mais, discussão, conduzindo, no cenário mais irrisório, à difusão da área. Tornar o património acessível à generalidade dos indivíduos é democratizar a cultura e, consequentemente, a necessidade de a proteger, proteger os profissionais e garantir uma fruição que de outra forma é inalcançável.

1.2. Caso de Estudo

O objeto de estudo é a pintura a óleo sobre madeira – *Fons Vitae* – pertencente à Santa Casa da Misericórdia do Porto, com dimensões de 267 x 210 cm (figura 1). O caso de estudo comummente designado por *Fons Vitae*, seria preferivelmente designado, se consideradas as três inscrições patentes na representação do bordo da pia que ampara o jorro de sangue de Cristo, encerrando o fontanário ambígeno entre um sistema escultórico artificial e as bicas que se esclarecem através das chagas de Cristo. Se a obra não conclui, concretamente, um tema, seria possivelmente adequada a nomeação "Fonte de Piedade, Fonte da Vida e Fonte de Misericórdia", ou o seu equivalente em latim[5-6].

1.3. Contexto e Enquadramento da Dissertação

O enquadramento da dissertação resulta do acordo estabelecido entre a Universidade Católica Portuguesa e a Santa Casa da Misericórdia do Porto, que através de um Protocolo de Colaboração, cria a Bolsa de Mérito para o Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais.

A pintura *Fons Vitae*, apesar de nem sempre se encontrar no atual Museu da Misericórdia do Porto, foi, desde que se conhecem registos, entendida como propriedade da Santa Casa da Misericórdia do Porto, apesar de algumas referências suscitarem a questão da proveniência anterior[7]. Partindo do facto de o histórico de colocação e proprietários fundarem, por si só, tema

[5] *Fons Pietatis*(,) *Fons Vit*(a)*e*(,) *Fons Misericordi*(a)*e*.
[6] A inscrição presente no bordo da pia, contém erros ortográficos nas palavras *Vit*(a)*e* e *Misericordi*(a)*e*.
[7] Na página 355, da Segunda parte da "*Historia de Santarem Edificada, que dá noticia da sua fundaçaõ, e das couzas mais notaveis nella sucedidas*", Livro II. Capitulo XVI, 1740. Existe a referência a uma obra que se trata de um retábulo que contém a pintura com os retratos de D. Manuel I, Rainha Dona Maria e todos os infantes.



Figura 1 – *Fons Vitae* editada – Sistema elaborado para a identificação das figuras e grupos através de cores e numeração.

Cor	ColorAdd	Designação	Identificação da figura e grupos	Referência no texto		N.º
		Vermelho	Jesus Cristo	Grupo celeste	JC	N/a
		Azul	Virgem Maria	Grupo celeste	VM	N/a
		Amarelo-torrado	São João Evangelista	Grupo celeste	SJE	N/a
		Branco	D. Manuel I	Grupo real	RDMI	N/a
		Verde-claro	D. Maria de Aragão e Castela	Grupo real	RDMAC	N/a
		Azul-claro	Infantes	Infantes	INFE	1-6
		Laranja	Infantas	Infantas	INFA	7-8
		Verde	Prelado	Prelado	PRE	N/a
		Amarelo	Grupo de figuras masculinas	Figuras de fundo	FUND	9-23
		Rosa	Religiosas	Religiosas	REL	24-30

de discussão, todo o complexo artístico que cerca a pintura *Fons Vitae* carece de mais informadas considerações. De um modo integral, seja simbólico ou prosaico, a obra está envolta em mistério, tornando-se num enigma artístico e histórico da cidade do Porto, que obviamente se estende a todo o território nacional. Será, a *Fons Vitae*, duas pinturas, uma primeira com a fonte da piedade e o santo sangue, com a adição posterior da família real portuguesa? Terá sido construída em diferentes momentos e pontos geográficos, iniciada na Flandres e terminada em Portugal? As inscrições que surgem no bordo da pia serão uma adição de um momento tardio? Existem elementos a ouro? Existem alterações e adições figurativas provenientes de uma vontade de atualizar os acontecimentos históricos? Terá sido desenvolvida por apenas um autor? Será, efetivamente, uma obra de origem flamenga? Estará a datação verdadeiramente correta? Quem terá sido o autor?

Consciente da dificuldade de obter tais respostas e com a possibilidade de levantamento de outras questões, que vêm a confirmar-se no presente estudo, a Santa Casa da Misericórdia do Porto, como instituição desperta para a valorização do património cultural, para a vivência artística da cidade do Porto e para os contributos que pode outorgar à utilidade pública, comissiona o presente estudo à Universidade Católica Portuguesa e ao autor da presente dissertação, revelando os cuidados informados que tem com o seu vasto e valiosíssimo espólio artístico.

1.3.1. Contributos para a Compreensão da Pintura *Fons Vitae*

Os contributos aguardados e que concluem o contexto e enquadramento da dissertação, assentam não só no estudo da pintura *Fons Vitae*, que, como caso concreto, será compreendido extensivamente com o estudo e resultados; mas, também, se esperam contributos para a difusão do conhecimento relacionado com a conservação do património cultural, dando a conhecer as potencialidades do estudo e da afirmação da Conservação e Restauro como ciência e disciplina autónoma de caráter beneficente para uma sociedade com maior respeito pelas suas origens, pela memória e para a construção de um futuro responsável e educado.

As dúvidas sobre a pintura *Fons Vitae*, despertam a necessidade de realizar um estudo profundo de caráter científico e analítico para a melhor compreensão da obra, da história da arte europeia, da história da arte nacional e, particularmente, do século XVI. Em adição, procura-se compreender o estado de conservação e os processos de degradação, bem como as transformações que a obra vem desenvolvendo desde a sua produção. Para tal, diversos e extensos processos de estudo devem ser desenvolvidos para a compreensão das alterações materiais, percebendo o que catapulta as reações e intentando a resolução das adversidades.

O presente estudo procura responder de forma mais específica a parte das questões levantadas, com exceção das que, por questões científicas e éticas, não é possível concluir com total legitimidade e autenticidade.

Propõem-se ainda oferecer ao leitor uma viagem entre diversos pontos geográficos do velho continente, onde é possível revisitar a obra artística do século XVI, percebendo as tecnologias que lhe são próprias e, finalmente, percebendo de que forma a tecnologia atual contribui para a compreensão da história e da própria pintura *Fons Vitae*.

1.3.2. Contributos para a Conservação e Ciência da Conservação

Adicionalmente, propõem-se contribuir positivamente para a necessidade da afirmação do peso da conservação e do restauro como disciplinas independentes que estudam os bens patrimoniais e os protegem, dando continuidade à memória coletiva universal ou particular. A afirmação e evolução das áreas está dependente da importância das descobertas e dos contributos que se dão a conhecer, não só, mas também através de publicações como é o caso da presente dissertação, que se foca na perceção da pintura *Fons Vitae*, mas muito se prolonga e estende para lá do que é a materialidade da obra, contribuindo para a evolução dos estudos da conservação e da ciência da conservação[8]. Consciente de que a evolução de uma área está relacionada com a influência económica que tem, é totalmente pertinente contribuir para o desenvolvimento da conservação do património cultural e das áreas que lhe são anexas. Assim, encontrar breves momentos de dissertação sobre o próprio setor é relevante para o autor, que crê ser, igualmente, relevante para o conjunto de profissionais ligados às matérias do património.

Em adição, perceber o desenvolvimento da conservação enquanto disciplina carregada de evolução teórica e deontológica, bem como a ramificação que se estende à arqueometria e à ciência da conservação, áreas capazes de constituir elementos muito relevantes para a compreensão da autonomia da conservação e restauro como área de domínios multidisciplinares.

[8] Para desambiguação dos conceitos de "conservação" e "ciência da conservação", *vd.* o anexo II.

2. Fortuna Crítica

A fortuna crítica, que no presente ponto se desenvolve, foca-se no levantamento de estudos histórico-científicos desenvolvidos previamente e aborda cada caso com um ponto de vista académico e de escrutínio. Em adição, é abordado o estado de arte, percebendo a evolução histórica da pintura *Fons Vitae*.

2.1. Estudos Histórico-Científicos

Seguindo uma orientação cronológica, o primeiro estudo de caráter investigativo que importa realçar, foi desenvolvido durante a intervenção de conservação e restauro levada a cabo pelo Instituto José de Figueiredo, parcelarmente, entre os anos 1983 e 1987[9]. Seguidamente, o estudo de Pedro Dias, que consta no catálogo da exposição da Misericórdia, "Tesouros Artísticos da Misericórdia do Porto", organizada em conjunto com a Santa Casa da Misericórdia do Porto (SCMP) e a Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses (CNCDP), em 1995 (Dias, 1995). Em 2010, Ana Calvo, inicia o estudo mais ambicioso e integral, do ponto de vista do exame e analítica, de que a obra viria a ser alvo até ao momento. Finalmente, em artigo publicado pela Misericórdia, em 2015, é distribuído o estudo de José Ferrão Afonso e Regina Andrade Pereira (Pereira e Afonso, 2015), que apesar de ter uma abordagem sobretudo histórica, faz uma análise perfunctória do que foi o estudo analítico desenvolvido por outros autores.

Propõe-se, assim, dissertar e apresentar conclusões, tirando o máximo partido dos exames desenvolvidos previamente na obra *Fons Vitae*. Os métodos de exame contemplados em estudos prévios dizem respeito a reflectografias de infravermelho (RIV), fluorescência e reflectância de ultravioleta (F/RUV), radiografia por raios-X (RX) e microscopia ótica (MO) de amostras recolhidas.

As já referidas metodologias selecionadas para a compreensão da obra, passaram pela escolha de métodos capazes de providenciar informações relativas ao entendimento estratigráfico do painel de madeira. Dito isto, explica-se a aplicação de métodos espectrais para a visualização da obra em comprimentos de onda, que a sensibilidade ocular humana não é capaz de discernir sem recurso a instrumentação adaptada para a mostra de elementos compositivos, como o desenho subjacente; a identificação de intervenções posteriores, identificação de repintes, reintegrações cromáticas, ou mesmo, alterações figurativas; compreensão construtiva do suporte, de entre outras informações passíveis de recolher através

[9] *Vd.* Arquivo do Instituto José de Figueiredo – Processo de restauro N.º 48/83 «O início da intervenção é de 1983 «*Esta pintura teve uma intervenção parcial para figurar na exposição XVII de Arte Ciência e Cultura do concelho da Europa (1983)*» e o arquivo do processo, data de 1987».

da matéria levantada. Ainda, a recolha de amostras desenvolvida em estudo prévio procurava esclarecer a identificação de determinados pigmentos, mas, também, clarificar questões relacionadas com o momento da aplicação do que se conjeturou, a determinada altura, como adições posteriores à execução original.

O estudo imagético desenvolvido pela equipa de conservadores do Instituto José de Figueiredo inclui o registo integral da obra no IV e UV, incorporando, também, o registo específico e particular de áreas consideradas pertinentes à compreensão construtiva da obra, garantindo aquisições capazes de responder às questões que haviam sido levantadas pela equipa de conservadores.

O contributo do historiador Pedro Dias para a iniciativa e publicação "Tesouros Artísticos da Misericórdia do Porto", da SCMP e CNCDP, em colaboração com entidades com competências específicas (Dias, 1995)[10], contou com pontuais radiografias de raios-X e RIV.

O estudo coordenado por Ana Calvo, apesar de não publicado, é, de todos, o mais extensivo e completo, incluindo diferentes métodos de estudo e contando com a interveniência de diversos elementos com especialização em registo fotográfico, métodos de exame com radiação infravermelha, radiação de raios-X e recolha de micro-amostras.

No que se refere ao estudo desenvolvido por José Ferrão Afonso e Regina Andrade Pereira (Pereira e Afonso, 2015), existem limitações concernentes à examinação e análise dos resultados, sendo, sobretudo, focado numa vertente historiográfica e iconográfica.

2.2. Estado de Arte

A abordagem ao estado de arte e fortuna crítica relativo à pintura *Fons Vitae*, conduz ao levantamento da bibliografia que trata o tema, contudo, o estudo historiográfico e das referências está pormenorizadamente desenvolvido pelo estudo de Regina Andrade Pereira e José Ferrão Afonso na publicação "*Fons Vitae*" (Pereira e Afonso: 2015), editada e comissionada pela Santa Casa da Misericórdia do Porto. Assim, matéria nova relativa à historiografia e ao levantamento de dados históricos não será trazida à luz na presente dissertação. De qualquer forma, para a segurança e consistência do estudo que agora se desenvolve, importa, ainda que perfuntoriamente, analisar os estudos históricos, concluindo aquilo que é o estado atual do conhecimento da pintura *Fons Vitae*.

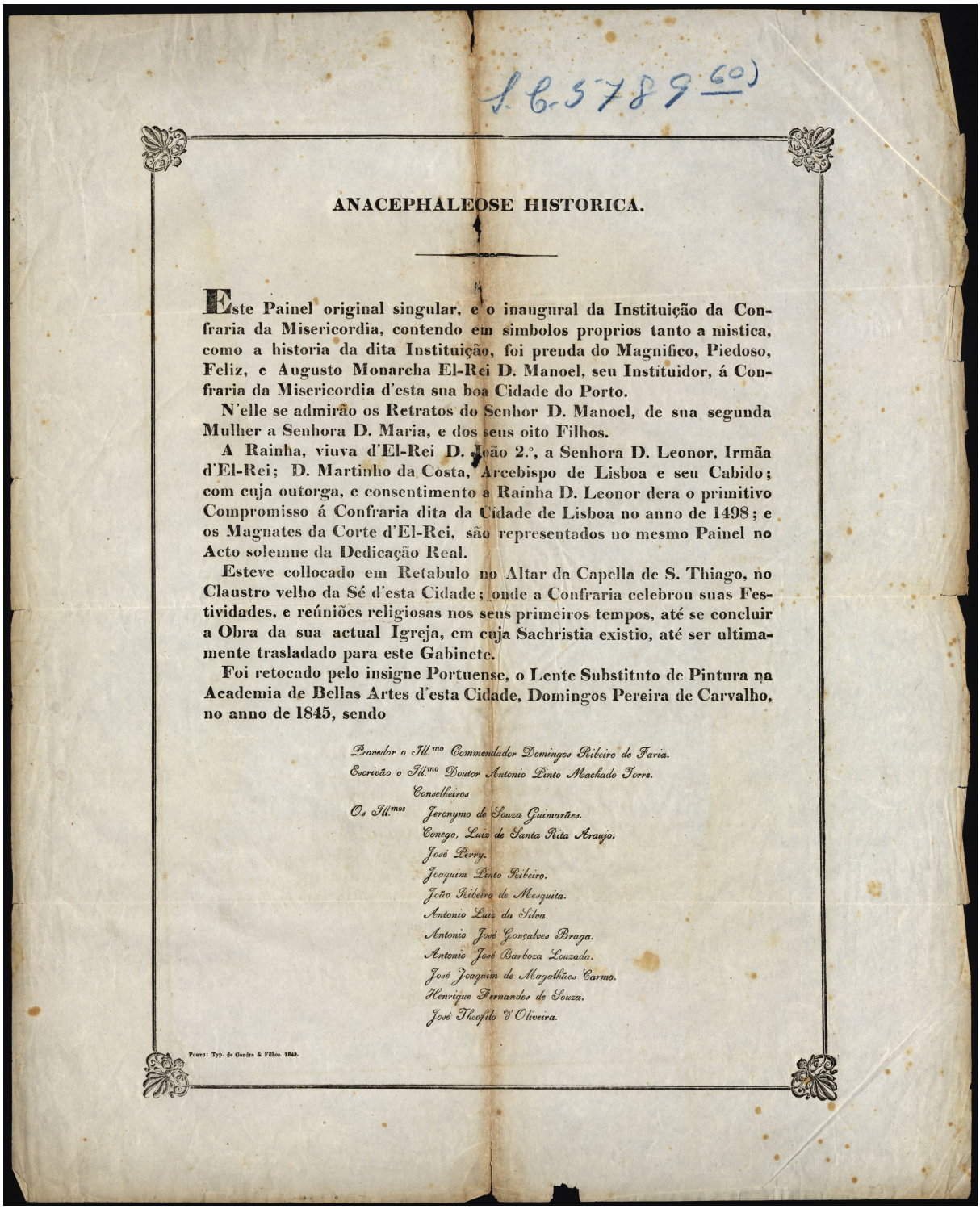
Desde a descoberta do "valor artístico" da misteriosa obra que ocupava uma das paredes da sacristia da igreja privativa da Misericórdia do Porto, pelo conde polaco e diplomata da Prússia Atanazy Raczyński, responsável por duas publicações que colocaram Portugal no

[10] *Vd.* «**DIAS**, Pedro – "*Fons Vitae*",. *in* **PAULINO**, Francisco (*coord.*) – "*Tesouros Artísticos da Misericórdia do Porto*", Santa Casa da Misericórdia do Porto. Gráfica Maiadouro, 1995.»

panorama artístico europeu, designadamente "*Les arts en Portugal*", de 1846, e "*Dictionnaire historico-artistique du Portugal*", de 1847, em visita à Misericórdia do Porto, durante a preparação do que viria a ser a sua proposta de itinerário do Porto. Na 18ª carta, presente na obra "*Les arts en Portugal*", chamada "*Itinéraire. Porto.*", diz ter visto uma pintura soberba, com "cerca de 2,25m a 2,70m[11]", que representa "*la Fontaine de la Miséricordie*[12]" (Raczyński: 1946). Dizendo, que a seus olhos, a obra é, decididamente, de influência alemã, atribuindo-a a Hans Holbein, *o Velho* e datando-a de inícios do século XVI[13]. Não encerra o ponto sem reforçar o elogio à obra: "*C'est, en fait, de tableaux gothiques, un des plus belles choses que j'ai rencontrées en Portugal*". Quanto à obra, "*Dictionnaire historico-artistique du Portugal*", as referências que faz à, atualmente, designada "*Fons Vitae*", prendem-se com o restauro conduzido por Domingos Pereira de Carvalho e com um breve estudo historiográfico da pintura, encontrando duas anacefaleoses históricas (figura 2) que referenciam a obra e paralelismos com uma pintura mencionada[14] (figura 3), na "*Historia de Santarem Edificada, que dá noticia da sua fundaçaõ, e das couzas mais notaveis nella succedidas*", por Ignacio da Piedade e Vasconcellos, em 1740 (Vasconcellos: 1740, p. 355). Na obra, segue espelhada uma descrição simples de um retábulo que retrataria D. Manuel I, a sua segunda esposa, Rainha Dona Maria e todos os infantes. Certo é que, atualmente, não é do conhecimento generalizado que exista uma pintura, para além da "*Fons Vitae*", que conglobe tais retratos da família real, o que pode constituir duas leituras: a obra mencionada no texto de Ignacio da Piedade e Vasconcellos é a "*Fons Vitae*"; ou a obra mencionada foi, de alguma forma, perdida.

Desde o momento da publicação de Conde Raczyński, muito se discutiu e ponderou sobre a pintura. Menos de 20 anos passados, John Charles Robinson, acabaria por atribuir a obra à antiga escola gótica portuguesa (Pereira e Afonso: 2015, p. 12) e mais tarde, em 1891, dirige-se à Misericórdia do Porto para interceder a favor do restauro e segurança da obra, decorrente dos riscos da revolta de 31 de Janeiro, Porto. A opinião pública estava muito dividida e apreensiva em relação à intervenção de restauro e, neste sentido, a publicação da carta de Charles Robinson no jornal *Times*, foi decisiva para o avanço da intervenção (Pereira e Afonso: 2015), que acabaria por ser desenvolvida ainda em 1891, por Manuel António de Moura.

[11] *Vd.* **RACZYŃSKI**, Atanazy – "*Les art en Portugal: lettres adressées a la société artistique et scientifique de Berlin et accompagnées de documents*". Paris : Jules Renouard, 1846. pp. 383.
[12] *Vd.* **RACZYŃSKI**, Atanazy – *Op. Cit*., pp.383.
[13] *Vd.* **RACZYŃSKI**, Atanazy – *Op. Cit*., pp.384.
[14] *Vd.* **RACZYŃSKI**, Atanazy – "Dictionnaire Historic-Artistique du Portugal". Paris: Jules Renouard et C.ie, Libraires – Éditeurs et Commissionnaires pour l'Étranger, 1847. pp. 197.



I. C. 5789 (60)

ANACEPHALEOSE HISTORICA.

Este Painel original singular, e o inaugural da Instituição da Confraria da Misericordia, contendo em simbolos proprios tanto a mistica, como a historia da dita Instituição, foi prenda do Magnifico, Piedoso, Feliz, e Augusto Monarcha El-Rei D. Manoel, seu Instituidor, á Confraria da Misericordia d'esta sua boa Cidade do Porto.

N'elle se admirão os Retratos do Senhor D. Manoel, de sua segunda Mulher a Senhora D. Maria, e dos seus oito Filhos.

A Rainha, viuva d'El-Rei D. João 2.º, a Senhora D. Leonor, Irmãa d'El-Rei; D. Martinho da Costa, Arcebispo de Lisboa e seu Cabido; com cuja outorga, e consentimento a Rainha D. Leonor dera o primitivo Compromisso á Confraria dita da Cidade de Lisboa no anno de 1498; e os Magnates da Corte d'El-Rei, são representados no mesmo Painel no Acto solemne da Dedicação Real.

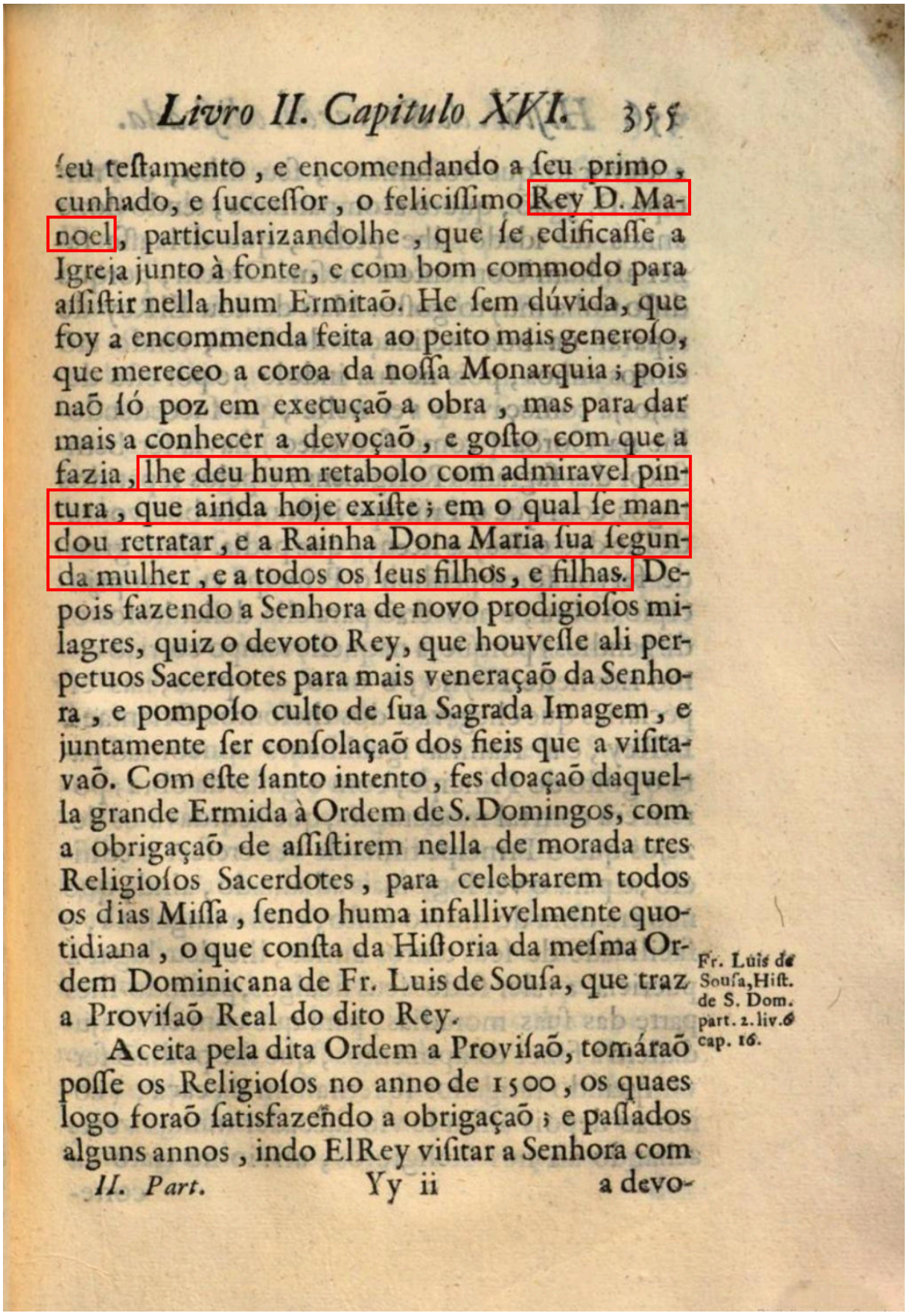
Esteve collocado em Retabulo no Altar da Capella de S. Thiago, no Claustro velho da Sé d'esta Cidade; onde a Confraria celebrou suas Festividades, e reúniões religiosas nos seus primeiros tempos, até se concluir a Obra da sua actual Igreja, em cuja Sachristia existio, até ser ultimamente trasladado para este Gabinete.

Foi retocado pelo insigne Portuense, o Lente Substituto de Pintura na Academia de Bellas Artes d'esta Cidade, Domingos Pereira de Carvalho, no anno de 1845, sendo

Provedor o Ill.mo Commendador Domingos Ribeiro de Faria.
Escrivão o Ill.mo Doutor Antonio Pinto Machado Torre.
Conselheiros
Os Ill.mos Jeronymo de Souza Guimarães.
Conego, Luiz de Santa Rita Araujo.
José Perry.
Joaquim Pinto Ribeiro.
João Ribeiro de Mesquita.
Antonio Luiz da Silva.
Antonio José Gonçalves Braga.
Antonio José Barboza Louzada.
José Joaquim de Magalhães Carmo.
Henrique Fernandes de Souza.
José Theofilo d'Oliveira.

Porto: Typ. de Gandra & Filhos. 1845.

Figura 2 – *ANACEPHALEOSE HISTORICA*, por autor desconhecido. Impressa no Porto, Typographia de Gandra & Filhos, em 1845. © Biblioteca Nacional de Portugal.



Livro II. Capitulo XVI. 355

ſeu teſtamento, e encomendando a ſeu primo, cunhado, e ſucceſſor, o feliciſſimo Rey D. Manoel, particularizandolhe, que ſe edificaſſe a Igreja junto à fonte, e com bom commodo para aſſiſtir nella hum Ermitaõ. He ſem dúvida, que foy a encommenda feita ao peito mais generoſo, que mereceo a coroa da noſſa Monarquia; pois naõ ſó poz em execuçaõ a obra, mas para dar mais a conhecer a devoçaõ, e goſto com que a fazia, lhe deu hum retabolo com admiravel pintura, que ainda hoje exiſte; em o qual ſe mandou retratar, e a Rainha Dona Maria ſua ſegunda mulher, e a todos os ſeus filhos, e filhas. Depois fazendo a Senhora de novo prodigioſos milagres, quiz o devoto Rey, que houveſſe ali perpetuos Sacerdotes para mais veneraçaõ da Senhora, e pompoſo culto de ſua Sagrada Imagem, e juntamente ſer conſolaçaõ dos fieis que a viſitavaõ. Com eſte ſanto intento, fes doaçaõ daquella grande Ermida à Ordem de S. Domingos, com a obrigaçaõ de aſſiſtirem nella de morada tres Religioſos Sacerdotes, para celebrarem todos os dias Miſſa, ſendo huma infallivelmente quotidiana, o que conſta da Hiſtoria da meſma Ordem Dominicana de Fr. Luis de Souſa, que traz a Proviſaõ Real do dito Rey.

Fr. Luis de Souſa, Hiſt. de S. Dom. part. 2. liv. 6 cap. 16.

Aceita pela dita Ordem a Proviſaõ, tomáraõ poſſe os Religioſos no anno de 1500, os quaes logo foraõ ſatisfazendo a obrigaçaõ; e paſſados alguns annos, indo ElRey viſitar a Senhora com

Figura 3 – Página 355, Segunda parte da "*Historia de Santarem Edificada, que dá noticia da sua fundaçaõ, e das couzas mais notaveis nella sucedidas*", Livro II. Capitulo XVI, 1740.

Oswald Crawford, começa por atribuir a obra a Rogier Van der Weyden, mas assim que reconhece tratar-se de D. Manuel como o rei retratado, redefine a incerteza na atribuição, mas mantendo a escola flamenga (Pereira e Afonso: 2015, p. 13).

Émil Pacully, em 1897, desenvolve o parecer mais aprofundado da obra e revela novas conclusões, atribuindo parte da composição a Gérard David, e a parte das figuras superiores a um aluno ou imitador de Bernaert van Orley, uma vez que lembram traços dos seus trabalhos mais prematuros. Meses mais tarde, comunica a descoberta de novos dados e publica na *Gazette des Beaux-Arts*, o artigo "*Le Retable d'Oporto*" (Pacully: 1897, p. 196-204), onde faz a primeira abordagem ao tema central da figura, propondo a "Veneração do Santo Sangue", que se celebra em Bruges, desde princípios do século XIV, assumindo algumas características pictóricas de semelhanças com Hans Memling, que perece vinte anos antes da datação da pintura, e, portanto, atribui a obra a Gérard David, não abandonando a convicção da participação de Bernaert Van Orley (Pereira e Afonso: 2015, p.14). Na sua leitura, refere que todos os elementos secundários, como trajes, panejamentos e arquitetura, são de origem flamenga, com a exceção dos ornatos que decoram a fonte, que considera carregarem gramática italiana. Artur de Magalhães Basto, concorda com a atribuição de Pacully a Bernaert Van Orley, concedendo-lhe a execução da "parte mística e simbólica", já o grupo terrestre, seria pintado por outros dois artistas, Eduwart Portugalois e João Tons, que estariam, em conjunto com Van Orley, retratados na obra, no grupo de figuras masculinas (FUND), com os números atribuídos 13, 14 e 15.

Em 1908, Carl Justi, concorda com Émil Pacully, na atribuição da obra a Van Orley. Sobre a disposição das figuras, relaciona a "*Fons Vitae*" com o tríptico de Nossa Senhora da Misericórdia, de Jan Provoost, em que Rei D. Manuel I também se encontra retratado (Pereira e Afonso: 2015, p. 15). Ainda, Joaquim de Vasconcelos e outros autores, imputaram a obra a Quentin Matsys.

Marcel Dieulafoy, propõe o tema como o "Sacrifício de Jesus Crucificado" e encontra paralelismos com a obra presente no Museu do Prado, A Virgem do Reis Católicos, ponderando sobre a autoria. José de Figueiredo, sustentado em Max Friedlander, surge com a primeira atribuição a Colijn de Coter, com a qual viría a concordar Luís Reis-Santos (Pereira e Afonso: 2015, p. 16).

3. Análise Estética e Formal da Obra

Formalmente, a organização da pintura *Fons Vitae* esclarece-se pela divisão dos planos terrestres e celestes, com uma divisão central que encima uma tríade sagrada (Pereira e Afonso: 2015) e, no plano inferior, a família régia é trazida para o primeiro plano pela sua superposição às figuras do plano de fundo e à pia. A pia organiza toda a composição, dando mote para a definição do posicionamento de todas as figuras, pois as figuras estão intimamente relacionadas com a sua arquitetura[15], surgindo algumas em cima, outras na frente e, finalmente, outras por detrás. Em conjunto com a pia, o "Tau" está associado ao domínio da composição figurativa.

A cor vermelha carrega um peso enorme na construção simbólica e dramática da obra, sendo, contudo, equilibrada pelos tons escuros presentes na paisagem, na figura do rei D. Manuel I e nas figuras de fundo. De qualquer forma, a cor vermelha é impactante e motivo para a construção do assunto do Santo Sangue, muito difundido na cidade de Bruges. A cidade de Bruges não surge apenas como paralelismo associado à tradição do Santo Sangue, aliás, as figuras das religiosas femininas presentes na pintura, vestem o hábito da confraria do Santo Sangue (*Confrérie du Saint-Sang*), fundada em Bruges.

Sobre a identificação das figuras, Cristo está ladeado por Maria, à Sua direita e por S. João Evangelista, à esquerda, ambos assentes nas áreas mais elevadas nas laterais da pia. As duas figuras compõem o dramatismo da obra, carregando-a de espanto e sofrimento, enquanto Cristo se apresenta sereno, já no estado *post mortem*.

No plano terreno, rei D. Manuel I e Maria de Aragão e Castela, rainha de Portugal, são retratados de forma semelhante às esculturas de Nicolau Chanterene, presentes no portal poente do Mosteiro dos Jerónimos (figura 4), o que nos leva a conjeturar que retratos inspirados em tais esculturas possam ter sido enviados para a Flandres associados à encomenda. Os infantes retratados apresentam-se como mimeses do casal real, sendo que os oito retratados, correspondem, por idades, a D. João III, que viria a ser rei de Portugal; Isabel de Portugal, a infanta mais próxima da rainha Maria de Aragão e Castela; Beatriz de Portugal; Luís, Duque de Beja; Fernando, Duque da Guarda; Afonso de Portugal; Henrique I, de Portugal; e Duarte, Duque de Guimarães, sendo este o mais jovem infante pintado já em fase tardia da construção da pintura, pois surge sobre as vestes do prelado, que não sendo retrato do Bispo do Porto, D. Pedro da Costa, nem o cardeal Alpedrinha, se remete para uma figura alegórica à Igreja, com elementos que criticam os abusos do clero (Pereira e Afonso: 2015).

[15] Arquitetura, no sentido etimológico da palavra, constitui o primeiro ou principal elemento para a construção. Isto acontece na pintura *Fons Vitae*, pois a pia constitui o primeiro e principal elemento para a construção figurativa da obra.



Figura 4 – Esculturas de Nicolau Chanterene, presentes no portal poente do Mosteiro dos Jerónimos. © Pereira e Afonso: 2015.

A figuração de S. Pantaleão no sebasto do pluvial do Bispo trata-se de uma referência à cidade do Porto, o que permite enquadrar a pintura *Fons Vitae*, como, originalmente, encomendada para oferta à cidade do Porto. Ainda, o motivo do juízo final, nas costas, lembra que o clero não tem apenas a função de conduzir o "rebanho", mas, também, "de ser exemplar na sua conduta, pois o seu não se atinge com a compra de indulgências" (Pereira e Afonso: 2015).

Ao redor da pia, um conjunto de figuras encontra-se disperso com posições diversas e vestes simples, quando comparadas com as figuras régias. A falta de traços comuns em conjunto com a carência de elementos faciais genéricos, levam a crer que de verdadeiros retratos se possam tratar.

Finalmente, o enquadramento da cena, apresenta uma paisagem com montanhas e campos lavrados, identificando-se elementos que sugerem momentos de trabalho rural. Os elementos arquitetónicos, sugerem linguagem flamenga. O céu contribui para o dramatismo da cena notando-se o aproximar de uma tempestade.

4. Problemática

O conjunto de dúvidas e questões frequentemente levantadas no estudo para a compreensão da pintura *Fons Vitae* foram de um universo relativamente amplo, elementos provocadores de discussão relativa à proveniência da obra e da autoria. Contudo, e ao olhar atualizado da conservação e restauro e da história da arte, ao grupo de dúvidas, outras foram sendo adicionadas. Podem, portanto, destacar-se questões relacionadas com a datação, colocação original, comitentes e, de um ponto de vista iconográfico, a identificação das personagens representadas (Pereira e Afonso: 2015, p.9). Porém, sabemos que para responder a tais questões, o contributo da ciência da conservação, do exame, da análise e do próprio restauro, não deve ser prescindido. Os auxílios que se espectam que a presente dissertação outorgue para a compreensão do objeto artístico são a identificação da natureza dos materiais que a compõem, que muitas vezes permitem determinar o *terminus post quem*[16] e/ou o *terminus ante quem*[17]; os esforços, são, igualmente, focados na compreensão da "mão" ou, algumas vezes, "mãos", responsáveis pela execução da obra, que por semelhanças ou dissemelhanças estabelecidas com outros casos de estudo, poderão conferir matéria de comparação; possível é, também, a identificação de alterações e intervenções posteriores à execução original; e a compreensão da construção figurativa e do próprio complexo material. Em confronto com a lista apresentada, que apenas permite dar uma visão perfuntória das potencialidades da examinação científica de obras de arte, na verdade, a investigação pode levar a conhecimentos muito mais aprofundados.

Prof. Johan Rudolph Justus van Asperen de Boer (1935-2020), em 1975, apresenta e tenta enquadrar no meio artístico e histórico, aquilo que é a abordagem científica ao exame de pinturas, sistematizando as generalidades, potencialidades e limitações do estudo científico de obras de arte. O exame e análise podem surgir de três contextos e necessidades (Asperen de Boer: 1975, p.1), nomeadamente da conexão com a intervenção de conservação e restauro, não envolvendo forçosamente considerações da história da arte; o segundo contexto, pode surgir de questões levantadas pela história da arte, às quais o cientista tentará responder de forma mais exata possível; e, finalmente, como resultado da formulação de um problema resultante da colaboração de história de arte e do cientista. De relevar é que o cientista capaz de desenvolver trabalhos de elevados padrões de qualidade, deve possuir conhecimentos profundos nas matérias ligadas a obras de arte, e neste contexto, surge o conservador-restaurador como

[16] "*Terminus post quem*", é a expressão latina que define o conceito de datação mais antiga possível para um determinado acontecimento, garantindo que não poderá ter ocorrido anteriormente.
[17] "*Terminus ante quem*" é a expressão latina que define o conceito de datação mais próxima da contemporaneidade possível para um determinado acontecimento, garantindo que não poderá ter ocorrido posteriormente.

profissional habilitado para a função de cientista e investigador, tanto pelo conhecimento dos materiais, como da história e da física e química, sobretudo, porque o conservador-restaurador é capaz de dominar e compreender matérias relacionadas com a ciência e a história da arte.

4.1. Questões Levantadas em Estudos Prévios

Antes do avanço da investigação, deverão destacar-se as principais dúvidas anteriormente levantadas sobre a pintura *Fons Vitae*. As questões às quais foi dado maior relevo pelos investigadores, autores, conservadores, historiadores e *connoisseurs* prendem-se com questões temporais e cronológicas, e com a proveniência original e a autoria, em que as questões que mais abalam o complexo artístico ponderam se a família real (figura 5) teria sido uma adição posterior, sendo, ou não, em território português por um artista nacional, ou flamengo de "segunda linha", que poderia ter-se deslocado a Portugal para terminar o trabalho do mestre Bernaert van Orley, concluindo os retratos reais (Pereira e Afonso: 2015; Dias: 1995); a possibilidade da obra ser executada em oficina por diferentes autores (mestre e assistente/assistentes) é, também, uma das dúvidas; outra questão, está relacionada com as inscrições que ornamentam o bordo da pia (figura 6), defendendo que terão sido adicionadas em circunstância ulterior à produção original (Dias: 1995); sobre os materiais constituintes da obra, considera-se a noção de que tais inscrições são os únicos elementos elaborados a ouro sobre a superfície cromática (Pereira e Afonso: 2015); relativamente ao estrato preparatório,



Figura 5 – Vista geral da família real, retratada na pintura *Fons Vitae*.



Figura 6 – Inscrição "*Fons Pietatis*", presente na lateral direita do bordo da pia.



Figura 7 – Pormenor das figuras 1, 2, 3 e 4, do conjunto de infantes.



Figura 8 – Pormenor do chapéu cardinalício atribuído a infante D. Afonso.

considera-se produzido à base de um carbonato de cálcio, material utilizado caracteristicamente no norte da Europa (Pereira e Afonso: 2015), contudo, o estudo de Ferrão Afonso e Regina Andrade Pereira, não clarifica a fonte para esta conclusão; sobre a produção figurativa, equaciona-se a possibilidade do mais jovem infante, D. Duarte (representado pelo número 1, no conjunto dos infantes) (figura 7), ser uma adição posterior à execução original (Dias: 1995); outra questão, prende-se com a ideia de que o chapéu cardinalício (figura 8) outorgado ao infante D. Afonso (representado pelo número 3, no conjunto dos infantes) (figura 7) poderá ser, igualmente, uma adição posterior (Dias: 1995); julga-se, ainda, que a veste do rei D. Manuel I terá sido adulterada durante um restauro, eliminando-lhe os elementos decorativos (Afonso: 2001); encerrando o vasto conjunto de dúvidas, reflete-se sobre a datação da obra, que por fatores historiográficos, terá sido iniciada antes do nascimento de D. Duarte, a 7 de outubro de 1515 e terminada até 7 de Março de 1517, previamente ao falecimento de Maria de Aragão e Castela, Rainha de Portugal.

4.2. Questões Levantadas no Estudo Atual

Apesar do estudo atual estar principalmente focado em conceder respostas às questões que haviam surgido outrora, naturalmente, um novo olhar sobre uma mesma matéria, desperta dúvidas e interesses que outros momentos e os olhos de outro período não sentiram despertar.

Também, o facto de o estudo ser conduzido pela área da conservação e restauro, acabaria, invariavelmente, por conduzir a questões que se prendem com a conservação do bem patrimonial, e neste sentido, surgem questões que se associam às componentes técnicas da produção da obra e de problemas conservativos que não escapam à investigação especializada.

Posto isto, é de grande relevância que os mecanismos de degradação e envelhecimento da obra sejam entendidos. Nesta perspetiva, a compreensão da construção do suporte e a perceção das tensões criadas e mantidas na estrutura de madeira, podem ser resolvidas, sobretudo, quando se encontram as motivações que conduzem à abertura de fissuras e, algumas vezes, fendas; a identificação de materiais e técnicas de produção, pode, em determinados casos, servir o discernimento de que as condições ambientais em que cada obra esteve, ou está, inserida, poderão não ter sido as mais corretas, ou pela instabilidade dos materiais, ou pelas próprias relações que os materiais estabelecem entre si, podendo espoletar reações físicas e químicas em condições ambientais inadequadas; em adição, não só perceber as transformações que estão prestes a acontecer, mas aquelas que já tiveram o seu início, mas por não alterarem rapidamente e evidentemente a materialidade do objeto, passam, frequentemente, despercebidas ao olhar menos especializado, nomeadamente, alterações cromáticas, alterações de tom, transparência dos estratos cromáticos, desintegração e desagregação de camadas pictóricas, constrangimento nas movimentações da madeira, que podem, inclusivamente, acabar por conduzir a deformações irreversíveis e mesmo quebras estruturais.

5. Abordagem à Materialidade

A materialidade de uma pintura muito revela sobre a sua história e o contexto em que terá sido desenvolvida. De uma forma geral, concorda-se que o ato de percecionar uma obra está muito ligada a um número relativamente grande de processos construtivos e de idealização do complexo material, concordando com a teoria de *Gestalt*[18] (Mey, Martens e Stroo: 2012, p. 7).

A partilha e divulgação de resultados desta espécie é fundamental para o aumento das possibilidades comparativas e para o sucesso das investigações que se desenvolvem no estudo de pintura flamenga, sobretudo, porque não é tarefa fácil a sua caraterização técnica, pela carência de tratados técnicos de época, ao contrário do que acontece em Itália, com importantes documentos técnicos e tratados.

A análise da pintura *Fons Vitae*, apoia-se necessariamente nas ciências exatas da física e da química, que acabam por lhe conceder caraterísticas semelhantes e coerentes com a materialidade da época e com as particulares da pintura de norte da europa.

Como vem sendo exposto ao longo da presente dissertação, o estudo está, a princípio, focado na pesquisa bibliográfica de referências diretamente relacionadas com a pintura *Fons Vitae* ou ao contexto histórico e técnico da pintura flamenga e nacional, ao passo que se desenvolve e aprofunda o estudo sobre tais matérias. Exatamente neste sentido, importa construir, a partir de estudos prévios, as conclusões que respondem às diferentes questões apresentadas em pontos anteriores. Assim, o presente ponto está, integralmente, voltado para o estudo material e para as conclusões construídas e cruzadas entre exames precedentes e novos exames e análises, desenvolvidos ao longo da investigação.

Assim, expõem-se o que é o levantamento e escrutínio de estudos prévios, deslindando e tecendo novas considerações com sustentação teórica de exame e análise. Esclarece-se que todos os resultados são alicerçados em análise por fluorescência de raios-X para a identificação elementar de materiais; fotografia de fluorescência de ultravioleta e ultravioleta refletida; refletografia e fotografia de infravermelho; radiografia de raios-X; aquisição de imagens *multi* e *híper*-espectral, que surge como último momento de examinação científica, funcionando de diferentes formas, como elemento de obtenção de resultados mais precisos em áreas que se revelaram necessárias, e funcionando, também, como ferramenta para a obtenção de dados de outras ordens tipológicas, como por exemplo, a classificação de pigmentos; por fim, procede-se à observação dos registos fotográficos da recolha de micro-amostras.

[18] *Gestalt*, refere-se à teoria e doutrina que defende que, para se compreender as partes, é necessário, antes, compreender o todo. Diz, assim, respeito ao processo de dar forma e de configurar o que é colocado diante dos olhos e exposto ao olhar. A palavra *Gestalt* tem o significado de uma materialidade concreta, individual e característica, que existe e tem uma forma ou configuração como um de seus atributos.

Para o desenvolvimento e construção de estudos materiais, conta-se com a indispensável participação de duas entidades. Por um lado, a disponibilização do aparato tecnológico do projeto XpectralTEK®, que foi colocado à disposição do presente estudo, pelo protocolo estabelecido entre a Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto e a empresa XpectralTEK®, que ao longo de todo o processo esteve disponível para auxílio técnico; por outro lado, o contributo do Professor Doutor Francisco Gil, da Universidade de Coimbra, Departamento de Física, com o dispositivo portátil de fluorescência de raios-X e com a partilha do vasto conhecimento técnico relativo às matérias da física e de estudos do património cultural.

As metodologias seleccionadas para a compreensão da obra passaram pela escolha de métodos capazes de providenciar informações relativas à compreensão estratigráfica do painel de madeira. Dito isto, explica-se a aplicação de métodos multiespectrais para a visualização da obra em comprimentos de onda que o olho humano não é capaz de discernir sem recurso a instrumentação adaptada para a mostra de elementos compositivos, como o desenho subjacente; a identificação de intervenções posteriores, fazendo alusão a repintes, reintegrações cromáticas ou, mesmo, alterações figurativas; compreensão construtiva do suporte; de entre outras informações passíveis de recolher através da matéria levantada. Considerando os estudos efectuados previamente, serão discutidos os novos resultados adquiridos. Posto isto, a matéria trazida à luz do visível, serve como elemento de dissertação e escrutínio sobre a identificação de alterações físicas de diferentes tipologias; métodos construtivos do complexo material; e construção figurativa. A apresentação de resultados é construída seguindo a evolução construtiva do complexo artístico desde o suporte até ao último estrato cromático.

5.1. Suporte

O estudo da construção do suporte pode ser sustentado e desenvolvido sobretudo com recurso à observação de imagens do tardoz do painel e, também, através da radiografia. Num panorama ideal, e tratando-se de uma obra executada sobre suporte de madeira, o desenmolduramento constituiria uma ferramenta primordial na elaboração de conclusões sobre o sistema construtivo. Contudo, não sendo possível o acesso ao tardoz da obra, nem tão-pouco o seu desenmolduramento, por razões concernentes à manutenção do estado de conservação, a radiografia funda o método de exame destacadamente mais importante no estudo das tecnologias de construção do presente caso de estudo.

Uma abordagem conservativa e com respeito histórico pelo material e pela sua salvaguarda, em conjunto com a revisão bibliográfica, torna percetível que, muitas vezes, o estudo material constituinte de obras de arte está condicionado pela necessidade de proteção

material. Isto é, os métodos de estudo analítico ou de exame privilegiados são, invariavelmente, métodos não destrutivos e sem pressuposição de recolha de amostras.

Numa primeira abordagem importa limitar as possibilidades de espécies lenhosas que compõem a estrutura material da obra, considerando os métodos mais rigorosos possíveis sem recurso à recolha de amostras, e, por isso, com principal enfoque nas características anatómicas e elementos distinguíveis das diferentes espécies, como a estrutura dos veios, poros, grão, entre outras propriedades físicas, sabendo, de antemão, que existem grupos de espécies ou espécies particulares que combinam determinadas características (Hoadley: 1995).

Para o estudo da construção de painéis, a documentação que chega até à atualidade proveniente de oficinas produtoras de suportes de pintura, bem como das regras impostas pelas guildas que regulavam não só os pintores, mas muitos outros ofícios, incluindo os produtores de painéis, são elementos relevantes que permitem, inclusivamente, perceber as hipóteses de seleção material existentes à data. Quanto ao presente caso de estudo, uma obra de origem setentrional, ou com maior precisão, flamenga, pressupõe a utilização mais provável de madeira de carvalho do báltico. Além disso, estudo dendrocronológicos, estimam que nos séculos XVI e XVII (Wadum: 1995), o tempo de secagem dos painéis de madeira deveriam ser de entre dois e cinco anos, sendo que no século XV, os painéis eram guardados entre oito e dez anos, e sobre tais matérias, as guildas foram muito específicas e rigorosas. Aliás, em 1470 (Van der Straelen e Van der Straelen: 1855), foi emitida uma normativa que obrigava à utilização de *wagenschot*[19] seco, na produção de retábulos, painéis e pinturas de menor dimensão, sobre pena de punição em caso de desrespeito das normas, o que constitui um dado importante para a ponderação de madeira de carvalho do Báltico como material de suporte. Em adição, a madeira de carvalho do Báltico é considerada a de maior prestígio e, consequentemente, a mais exportada por comerciantes como os da Antuérpia ou Bruges, devido às relações comerciais estabelecidas entre portos (Salgueiro: 2012, p. 35).

Do ponto de vista da materialidade desvendada na primeira inspeção rigorosa e fundada no conhecimento empírico e reconhecimento material dos diversos constituintes, indica-se a constituição por oito tábuas de madeira dispostas paralelamente, conclusão descortinada pelo natural comportamento da madeira, que pelas suas variações dimensionais e morfológicas decorrentes da absorção, adsorção e perda de humidade residual em conjunto com oscilações térmicas (Hoadley, 2000; Obataya, 2007; Ambrosini, 2007; Jezewska, 2007; Kim e Singh, 2016), permitem conjeturar as uniões de tábuas, vislumbrando sugestões de linhas verticais que pela depressão e retração física da madeira, revelam continuidade, tornando-se evidentes a um

[19] Tábuas de carvalho finas e compridas, serradas a partir de peça de madeira única.

olhar atento. Se imagens recolhidas do tardoz em estudos anteriores não existissem, a carência de acesso ao verso da obra implicaria que garantir que o suporte é composto por determinado material lenhoso, deveria ser corroborado em grau superior, e assim, o tipo de rede de microfissuras certifica que as camadas estratigráficas estão aplicadas sobre o dito suporte rígido de madeira. Se a identificação de uniões de tábuas não fosse suficiente para acertar tal conclusão, a orientação de linhas formadas pela rede de microfissuras, configurando formas próximas de quadrangulares e verticais (decorrente do comportamento da madeira como explicado anteriormente), que se vão repetindo ao longo da generalidade da obra, seriam elementos confirmadores da utilização de madeira como suporte (figuras 9 e 10).



Figura 9 – Pormenor na veste da virgem – Rede de microfissuras visível.



Figura 10 – Pormenor da figura 20 do grupo de figuras masculinas – Rede de microfissuras visível.

Considerando que, frequentemente, são identificadas marcas no verso de painéis pintados, capazes de conduzir à identificação da oficina, lenhador, guilda ou marceneiro responsável pela construção do painel, e, ainda, marcas aplicadas a ferro quente (Lorena, 2013; Melo e Cruz, 2017) pela oficina responsável pela pintura, o estudo de Ana Calvo confirma a

inexistência de quaisquer marcas de tais tipologias. Porém, outros dados são passíveis de serem descortinados com o estudo do verso, nomeadamente no que se refere ao sistema de reforço, elemento de auxílio do suporte, que garante a integridade estrutural de obras de tal tipologia (Dardes *et al.*, 1998; Slotsgaard, 2011). Estruturas que se inscrevem no grupo de reforços estruturais de madeira eram habitualmente produzidas em sistemas limitadores de qualquer liberdade de movimentação do suporte lenhoso, encerrando uma ambivalência dicotómica, tanto pelo positivo caráter conservativo parcial, como, a longo-termo, pelo caráter danoso criador de tensões e pressões entre as tábuas que compõem o painel, resultando, por vezes, em abertura de fissuras, deformações, ou mesmo quebras do suporte (Akroyd, 2012; Christensen, Scharff e Wadum, 2011; Bisacca e Martínez, 2011; Brewer e Forno, 1997). Continuando na identificação daquilo que a observação do suporte outorga, marcas da utilização de ferramentas de aparamento, como a enxó (figura 11), são reconhecidas, garantindo que o sistema de reforço estrutural foi aplicado sem o recurso ao desbaste do suporte, método comum na aplicação destas estruturas (New e Marchant, 2011).

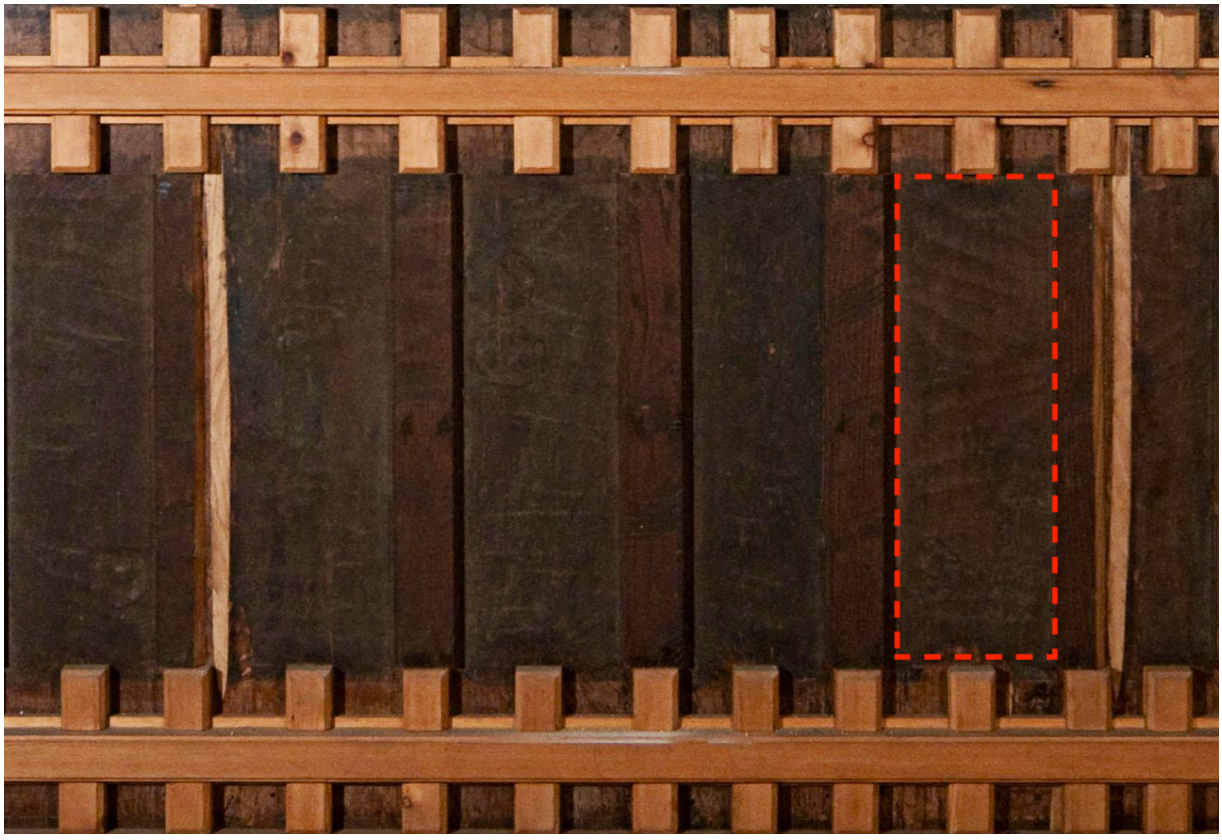


Figura 11 – Pormenor do tardoz da pintura *Fons Vitae*. Área delimitada a vermelho – Identificação evidente de marcas de enxó.

5.1.1. Construção do Suporte

Sobre a composição do suporte, são identificadas oito tábuas unidas com junta viva, o que é possível discernir através da radiografia (figura 12). Entre as diversas tábuas estão presentes, de entre 3 a 7 cavilhas de madeira (figura 13), que deverão ter sido aplicadas na

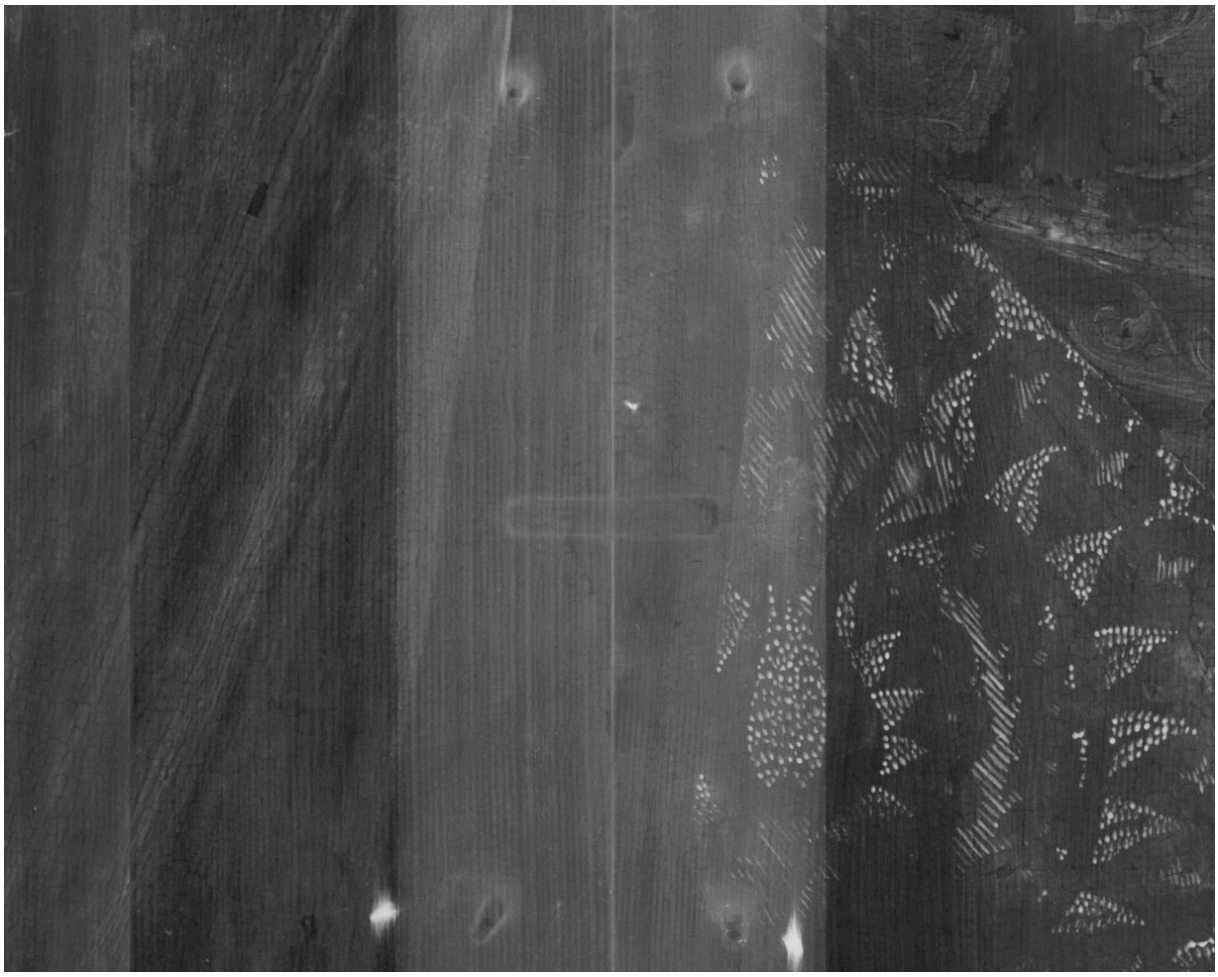


Figura 12 – Radiografia de raios-X. Utilização evidente de cavilhas entre uniões de tábuas por junta viva.

produção original da obra, método comum identificado nas normas de 1470, da guilda de São Lucas (Van der Straelen e Van der Straelen: 1855), em que a utilização de cavilhas de madeira, com 10 a 15 cm de comprimento e 1 a 1,5 cm de espessura é mencionada, em conjunto com a dimensão das tábuas, que deveria variar entre 25 a 29 cm de largura (Nicolaus: 1994), e nesta matéria, o caso de estudo, não se afasta consideravelmente das medidas regulamentadas, com tábuas que variam entre os 20,1 e os 29,1 cm, apesar da dimensão das cavilhas serem relativamente inferiores no seu comprimento, variando entre 6 e 9 cm. O sistema frequentemente utilizado pelos flamengos de taleiras com cavilhas, não se identificam no presente caso de estudo, nem tão-pouco os espaços vazios lenhosos que poderiam ter, outrora, servido o efeito.

Continuando nas uniões das tábuas, é, neste momento, impossível perceber a existência de qualquer elemento adesivo original que poderá ter reforçado as ligações, pois se, por um lado, não é possível o acesso ao tardoz da obra, também a radiografia, pelo seu princípio físico de produção imagética, não permite identificar qualquer material sem radiopacidade, como é o

caso dos materiais orgânicos que compõem as resinas e adesivos animais produzidas e utilizados à época (Van der Straelen e Van der Straelen: 1855).

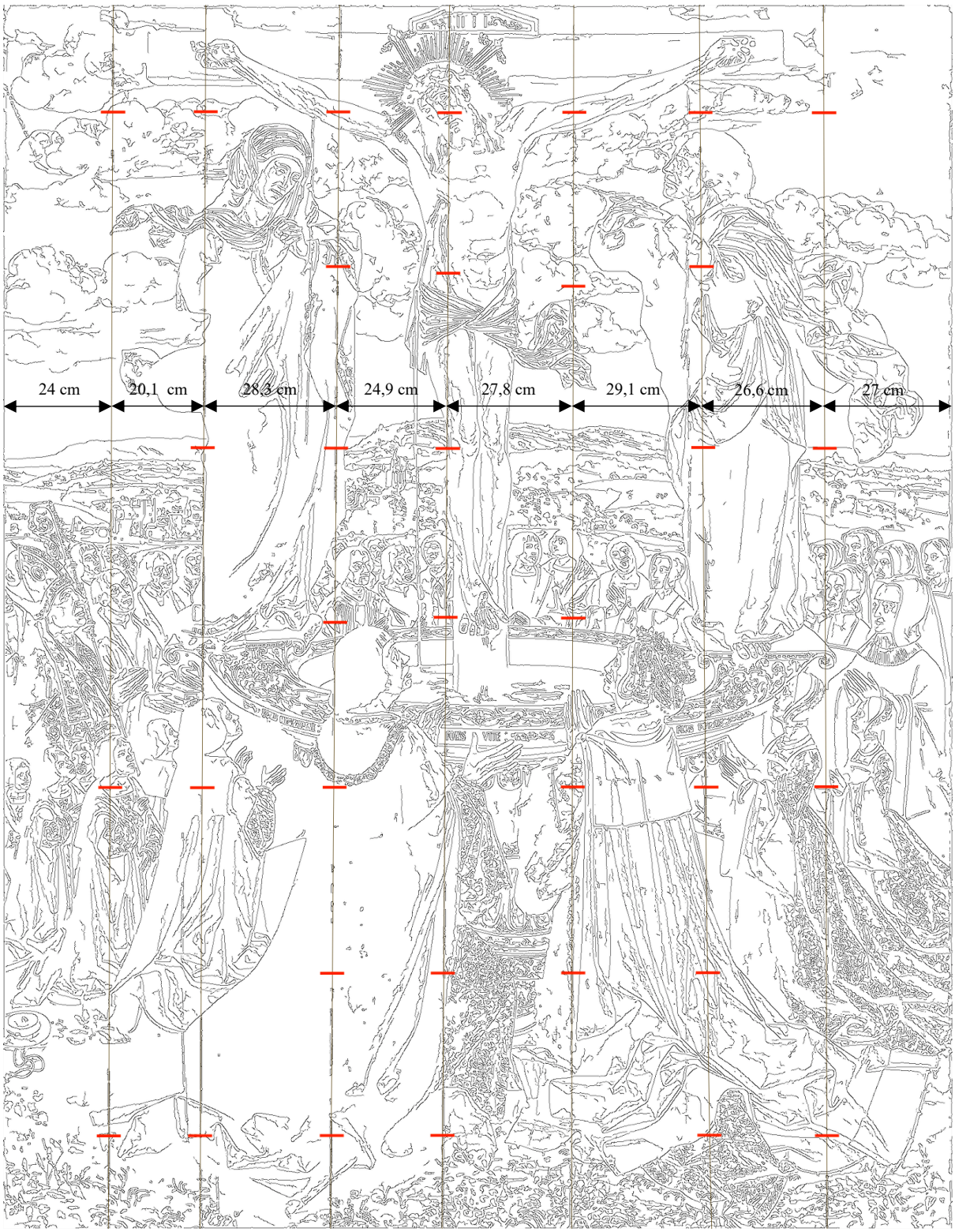


Figura 13 - *Fons Vitae* vetorizada. Linhas verticais a negro – limites entre tábuas. Linhas horizontais a vermelho – cavilhas entre uniões de tábuas.

Considerando a dimensão da obra, parte-se do fundamento de que as cavilhas identificadas, pela sua dimensão e quantidade, não constituiriam elementos estruturais capazes de sustentar e manter unificada qualquer obra com tais dimensões, posto isto, o principal

elemento de resistência estrutural seria a moldura que, respeitando a prática habitual flamenga, formaria a toda a orla uma calha, permitindo o encastre ou embutimento do painel (figura 14). Associado ainda à questão estrutural está a possibilidade de as travessas de madeira que correm verticalmente o suporte, constituírem reminiscência de sistemas de reforço estrutural original, aplicado para fazer face às exigências dimensionais de uma pintura de tais dimensões. Os chanfres ou calhas existentes nas molduras, poderiam ser pressionados por meio de ajuste preciso do encaixe do painel na moldura (a), ou pela aplicação de cunhas de madeira (b). Um terceiro sistema praticável era de ajuste do painel à moldura pelo verso, com recurso à aplicação de cravos (c) que eliminassem possíveis folgas entre os dois elementos constituintes (Wadum: 1988; Verougstraete e Schoute: 1989).

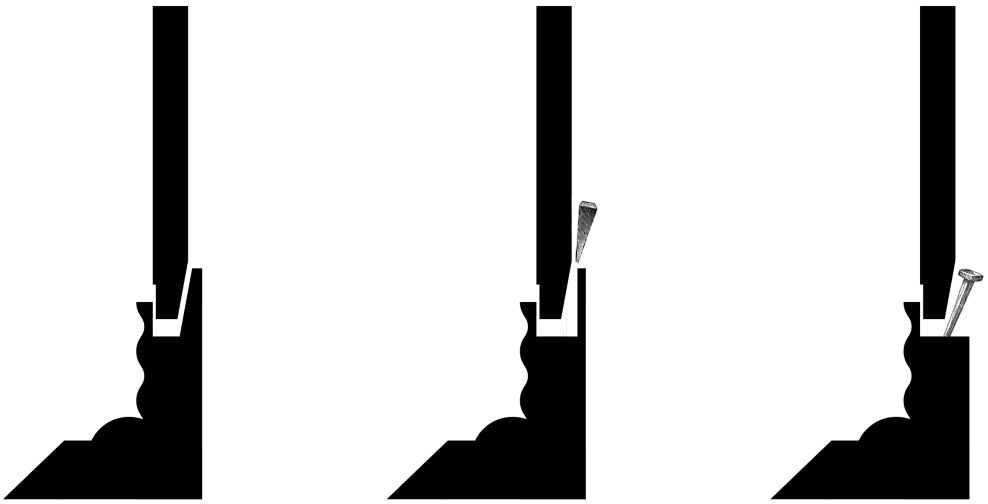


Figura 14 – Possíveis sistemas originais de encastre do painel na moldura.

O sistema de traves de reforço estrutural identificado no presente estudo, apresentou, com certeza, no mínimo duas formas, isto é, antes da intervenção conduzida pelo IJF, a obra surge com traves cruzadas e fixas que imobilizavam completamente o complexo pictórico (figura 15 e 16); após a intervenção do IJF, as barras horizontais foram removidas e, seccionando as verticais, atravessaram-se novas traves horizontais, desta vez com a aplicação de chapuzes (figura 15 e 16). Posto isto, a identificação indubitável de sistemas originais de reforço estrutural em toda a obra, remetem-se exclusivamente para o sistema de moldura por encastre e para a utilização de cavilhas, muito utilizada na Flandres (Salgueiro: 2012, p. 75).

A utilização exclusiva de estreitas traves de madeira aplicadas verticalmente sobre as juntas das tábuas que compõem o painel (figura 15, à direita, remetendo-se exclusivamente para as traves que surgem a vermelho, considerando o seu prolongamento a tracejado), constituem uma possibilidade original, apesar das reservas com que esta teoria se anuncia e discute mais adiante.

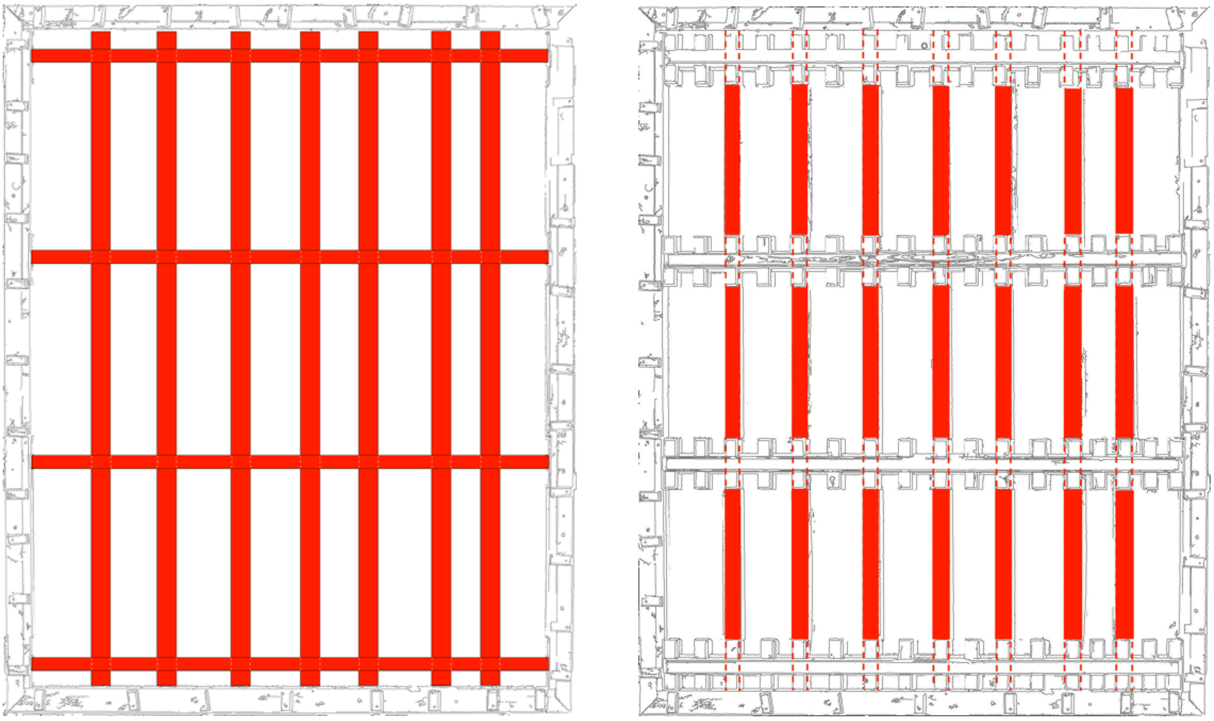


Figura 15 – *Fons Vitae* vetorizada – À esquerda, sistema de reforço estrutural anterior à intervenção pelo IJF; à direita, após a intervenção do IJF.

Sistemas de reforço de painéis, dão conta de primórdios de conservação preventiva e salvaguarda estrutural, preocupações que tornam – Pedro Nunes, Henrique Fernandes e Giorgio Vasari – pioneiros na consciência da importância de boas práticas da seleção e tratamento do material para a permanência e prolongamento da existência de pintura (Wadum, Currie e Streeton: *Sine data*). O sistema mais comum de reforço de painéis pressupunha a utilização de traves de madeira pregadas perpendicularmente à orientação dos veios e, em alguns casos, a adição de traves diagonais em conjunto com traves horizontais, denominado sistema "em aspas", comum no sul da Europa, nomeadamente em Valência (Vivancos Ramón: 2007).

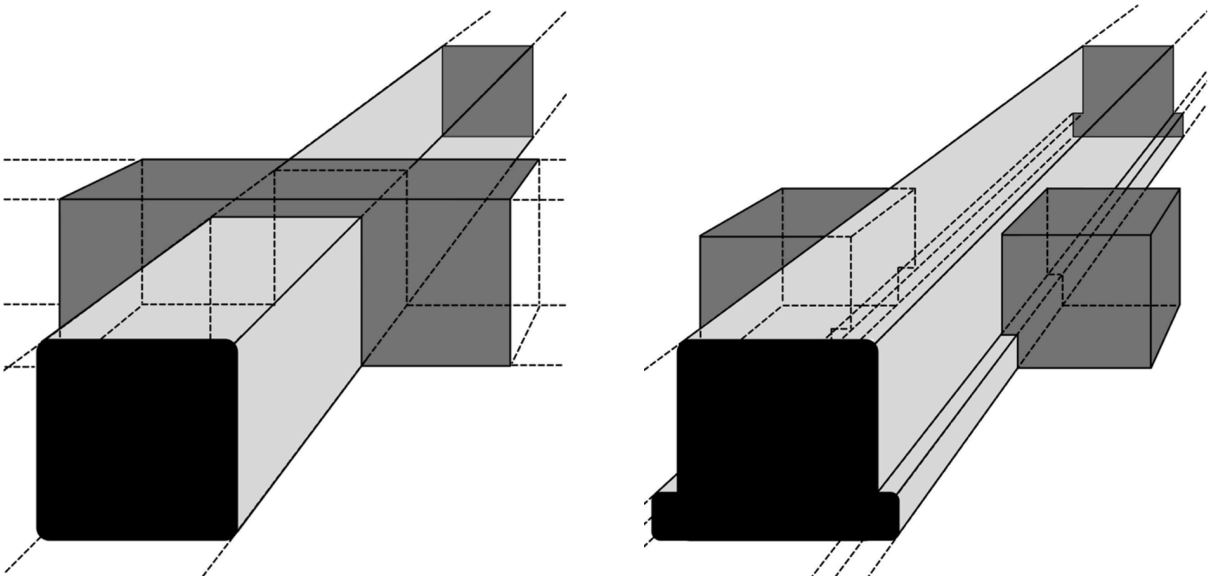


Figura 16 – Sistemas de cruzamento de travessas – À esquerda, sistema de cruzamento de travessa anterior à intervenção pelo IJF; à direita, após intervenção.

A pintura *Fons Vitae*, originalmente, poderia ser, ou não, reforçada pelo tardoz com recurso a traves verticais que se sobrepunham às juntas. Neste sentido, a radiografia de raios-X outorga contributos capazes de sustentar a possibilidade de dúvida, na medida em que são identificadas reminiscências indicativas de uma intervenção de preenchimento de áreas que se assemelham morfologicamente a cravos, utilizando cargas de preenchimento radiopacas, dando conta de um sistema prévio de fixação (figura 17), em que, inclusivamente, as traves pré-existentes deveriam conter maior largura; por outro lado, o sistema de fixação que se

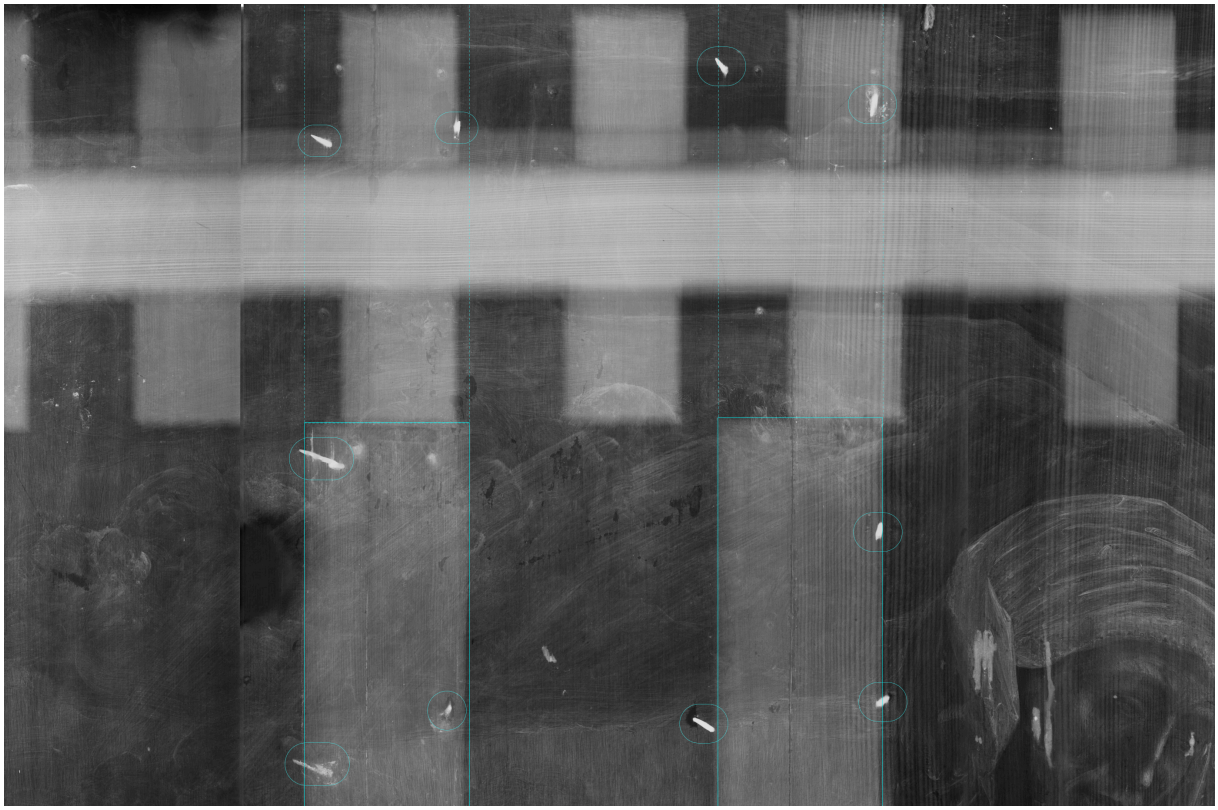


Figura 17 – Radiografia de raios-X. Linhas a azul contínuas referem-se às traves existentes, sendo que as linhas a tracejado seriam o seu prolongamento anterior à intervenção do IJF. Os círculos identificam as áreas em que cravos terão existido, mas terão sido removidos e as lacunas preenchidas com uma carga radiopaca.

encontra atualmente nas traves verticais, utiliza, exclusivamente, cavilhas de madeira, sendo que as zonas de cavilha destas traves que hão sido seccionadas durante a intervenção do IJF, permanecem como vazios (figura 18). Desta ideia, pode ser deduzido que ainda que as traves verticais que se encontram atualmente associadas à obra não sejam originais, possivelmente, outras com caraterísticas semelhantes, mas de maior largura, terão sido utilizadas, ideia não corroborada por relatos e relatórios históricos ou por bibliografia especializada se considerada a noção de constituírem um sistema original (Salgueiro: 2012; Vivancos Ramón: 2007; Schoute e Verougstraete: 2000; Wadum: 1998; Verougstraete e Schoute: 1998; Dardes e Rothe: 1995; Verougstraete e Schoute: 1989), seja como for, a sua pré-existência é indubitável.

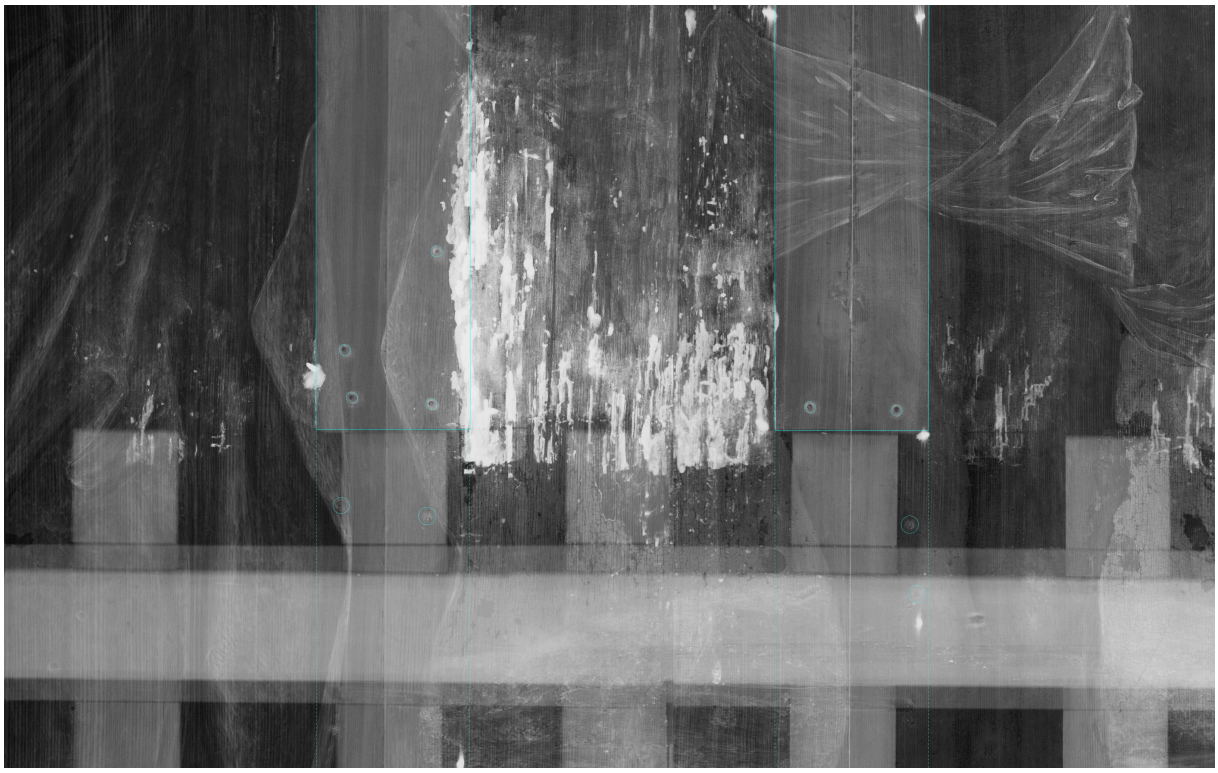


Figura 18 – Radiografia de raios-X. Linhas a azul contínuas referem-se às traves existentes, sendo que as linhas descontínuas seriam o seu prolongamento anterior à intervenção do IJF. Os círculos identificam áreas de cavilha no interior da zona delimitada por linha azul contínua e identificam áreas de vazios no interior da zona delimitada por linha azul descontínua.

Anteriormente ao restauro que sofreu entre os anos de 1983-87, pelo Laboratório José de Figueiredo (LJF)[20], apresentava um sistema de reforço estrutural, com traves de madeira verticais e horizontais, que acompanhariam as juntas entre tábuas de forma vertical e outras quatro horizontais que as atravessavam, sendo seccionadas verticalmente (figura 16). Sobre isto, duas inferências podem ser tentadas: que numa primeira fase, das duas intervenções anteriores à do LJF (por Domingos Pereira de Carvalho (1845); por Manuel António de Moura (1890-91))[21], a obra terá sido reforçada com tal sistema; outra tentativa, vai ao encontro da teoria de que as traves verticais possam ser consideradas como originais, e as traves horizontais seriam aplicadas numa das mencionadas intervenções. Com efeito, a pesquisa bibliográfica não concede elementos que permitam atestar as traves verticais como sistema de reforço original, contudo, a confirmação de utilização precoce de sistemas de reforço estrutural sobre o tardoz, em conjunto com a inexistência de marcas que conjeturem a prévia existência de outro sistema, não permitem encerrar esta questão. Encerrando o ponto de reforço estrutural atual, importa referir que a intervenção conservativa do LJF, passou pela remoção das traves de madeira horizontais e procedeu à aplicação de um novo sistema de barras corrediças de madeira (figura 15 e 16, à direita) que permitem movimentações, consideradas ótimas para a conservação da

[20] *Vd*. Arquivo do Laboratório José de Figueiredo (LJF). Processo de restauro, nº48/83. Dossier (1) [*Fotog. Antes do Tratamento – Descrição do Tratamento*] e dossier (2) [*Infravermelhos e ultravioletas – Antes do Tratamento*].
[21] *Vd*. Arquivo do Museu e Igreja da Misericórdia do Porto.

obra, respeitando o comportamento higroscópico e anisotrópico da madeira. Atualmente, as abordagens interventivas não seguem tais sistemas, pois existem alternativas muito mais respeitadoras dos movimentos do painel original, assim como da necessidade de o manter plano, de formas menos intrusivas. Naturalmente, a abordagem atual não remove estes sistemas se permanecerem eficazes, pelo que a remoção está dependente da conservação e execução da função.

5.1.2. Origem Material e Métodos de Produção

As próximas abordagens ao estudo da construção do suporte seguem o tema da escolha material e da sua proveniência, percebendo as motivações que constituíam tais seleções; bem como os sistemas utilizados no corte e secagem da madeira; e ainda abordando as ferramentas e tipologias utilizadas na preparação das madeiras. Sobre a assemblagem e ensamblagem, o estudo foi previamente aprofundado, contudo, caso o acesso à obra fosse, integralmente, livre de condicionamentos, poderiam acertar-se algumas questões que permanecem em aberto, apesar das hipóteses terem sido, já, diminuídas. Adiante, poderão ser estabelecidas algumas relações sobre o dimensionamento da obra, que tendo por base medidas normativas de determinadas regiões, poderia deduzir-se, com alguma parcimónia, qual a cidade onde a pintura – *Fons Vitae* – poderá ter sido executada originalmente. Porém, a falta de regularidade na largura das tábuas, afasta esta possibilidade, contudo, fica a leitura e ideia de que a economia de materiais pode estar na base da utilização de tábuas de diferentes dimensões. O que pode ser avançado sobre esta matéria, é a proximidade de valores das tábuas mais largas, às medidas normalizadas das cidades de Antuérpia, Bruges, Bruxelas, Lovaina e Gdansk (tabela 1). (Verougstraete: 2015, p. 117).

Cidades	**Medidas Originais das Tábuas**	**Medidas Métricas**
Antuérpia	1 pé = 11 polegadas = 121 linhas	28,68cm
Bruges	1 pé = 11 polegadas	27,44cm
Bruxelas	1 pé = 11 polegadas = 88 linhas	27,57cm
Lovaina	1 pé = 10 polegadas = 100 linhas	28,55cm
Gdansk	1 pé = 12 polegadas = 35 *Rhenish feet*	28,69cm

Tabela 1 - Medidas reguladas de algumas regiões centro europeias e bálticas. Conversão para medidas métricas.

De forma, praticamente, universal, os casos flamengos utilizam madeira de carvalho como suporte (Verougstraete: 2015, p. 7), contudo, casos particulares de utilização de outras espécies não permitem indicar com assertividade integral a utilização de carvalho no presente caso de estudo. Contudo, pode apontar-se com poucas reservas a utilização de madeira de carvalho Báltico, pois a grande maioria de pinturas europeias sobre madeira, até 1650, data em que devido à guerra dos 30 anos foram cortadas as rotas comerciais através do Mar Báltico e

do Rio Vístula, têm como suporte o carvalho da região do Báltico (Salgueiro: 2012, p. 35), por outro lado, o prestígio e capacidade financeiro de D. Manuel I não consentiria a não utilização de carvalho do Báltico.

Com maior detalhe, e apesar do seu uso pouco frequente, importa esclarecer e evidenciar a utilização, ainda que muito reduzida, de madeira de nogueira, *populos* (de entre as variedades da espécie, o choupo e o salgueiro), abeto, tília, pinho (pinheiro-bravo e silvestre), entre poucas outras espécies (Verougstraete: 2015; Wadum, Currie e Streeton: *Sine data*). A utilização de géneros de madeira que não de carvalho, dá nota de uma condição que não deve nunca ser negligenciada no estudo de obras de arte – a transgressão das normas impostas pelas guildas, apesar das punições decretadas. Isto é, se a certeza de que as normas impostas houvessem sido sempre a linha condutora de decisão e escolha de materiais, poderiam ser afirmadas com certeza, diversas questões relacionadas com o estudo técnico e material do presente caso de estudo. Ainda sobre matéria da seleção de espécies e materiais, poderíamos aprofundar o tema da comercialização inter-regional e internacional, discutindo propostas dicotómicas: de um lado, com a conceção de utilização de materiais disponíveis *in loco* (Marette: 1961); e, de outro lado, com a defesa das transações comerciais estabelecidas entre os diversos pontos geográficos (Klein: 1995); sabendo, também, que ambas representam a realidade da disponibilidade material. O estudo de investigações prévias (Verougstraete: 2015; Haneca, Cufar e Beeckman: 2009; Wazny: 2002; Klein: 1995) sobre as relações mercantis e disponibilidade de matéria-prima como elemento nativo, permite tecer conclusões sobre a distribuição natural de diferentes espécies de carvalho pelo continente europeu; compreender a zona do Báltico como maior produtora de matéria-prima, em conjunto com países escandinavos; e, finalmente, identificar o maior centro de exportação para o centro e sul do continente europeu. Sobre o maior centro de exportação, o destaque, é atribuído, de forma quase exclusiva, às cidades da costa do Báltico, sobretudo a Gdansk, com as travessias entre o Rio Vístula e o Mar Báltico para o resto da Europa (figura 19).

A madeira, representou uma enorme importância na economia, exército, abrigo, saúde, entre diversas secções da vida. Naturalmente, o aperfeiçoamento das ferramentas para o trabalho da madeira foi sendo desenvolvido. De uma forma simplificada, as ferramentas mais utilizadas até ao século IX, consistiam em diversas dimensões e formas de machados, cutelos, formões e enxó. Só no século XIV, acabariam por surgir brocas, serras, compassos e plainas (Moles: 1949). Para a preparação de um painel de madeira, as etapas passavam pelo trabalho bruto com machado e machadinha, servindo o abate e corte de árvores, sendo que uma consciência de primeira procura por árvores secas e mortas, estava já estabelecida. A primeira preparação do tronco, acabava por torná-lo, algumas vezes, de secção quadrangular (figura 20),

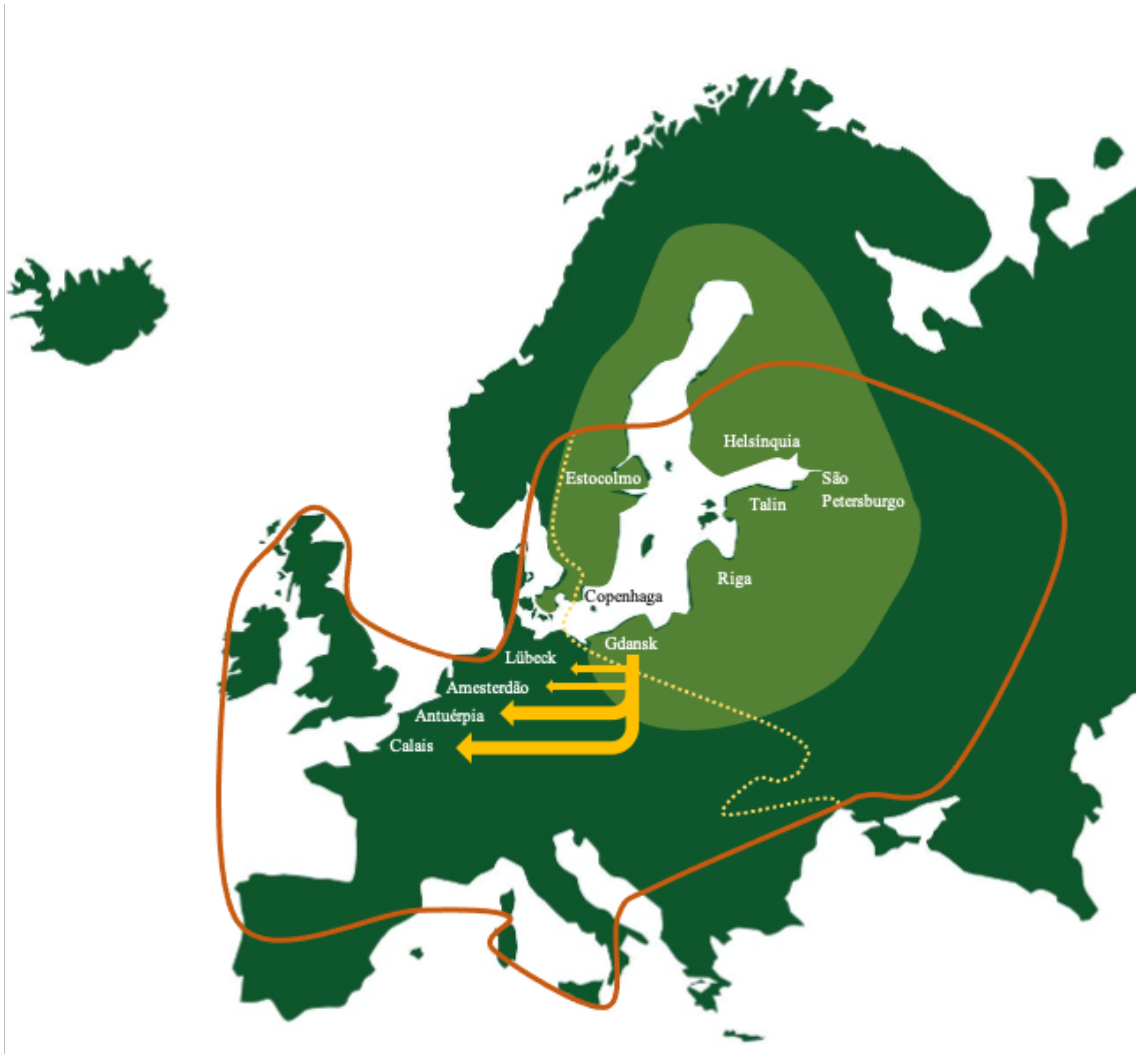


Figura 19 – Distribuição natural de carvalho e relações mercantis no continente europeu.
Área de distribuição natural de carvalho europeu (*Quercus robur*).
Área de distribuição natural de carvalho branco (*Quercus petraea*).
Área de distribuição de carvalho do báltico.
Continente europeu.
Relações mercantis entre o principal centro de exportação de carvalho do báltico e o centro da europa.

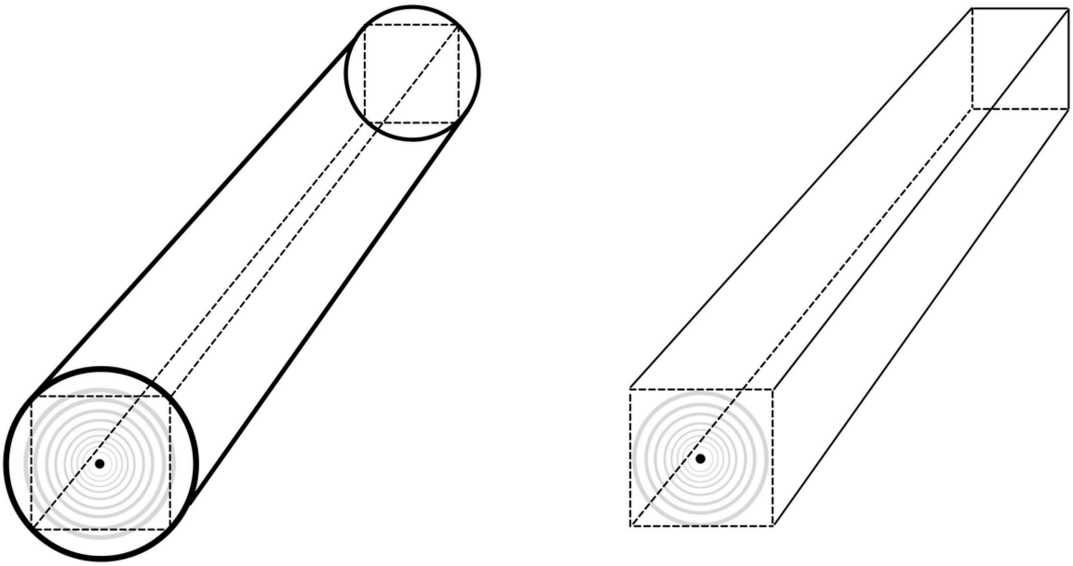


Figura 20 – Seccionamento quadrangular do tronco.

fazendo recurso ao machado de clivar e ao cutelo, porém, para a utilização na produção de obras de arte, o tronco era utilizado no seu estado redondo original. O processo que se seguia assentava na definição do tipo de corte e do método de seccionar a madeira, considerando o corte orientado em *moreau* (ou *quarter sawn*) e *mailles* (ou *rift sawn*) (figura 21) para a utilização em fins artísticos e de marcenaria, devido à sua resistência a empenamentos e deformações (Wadum, Currie e Streeton: *Sine data*; Hoadley: 2000). Para a divisão do tronco

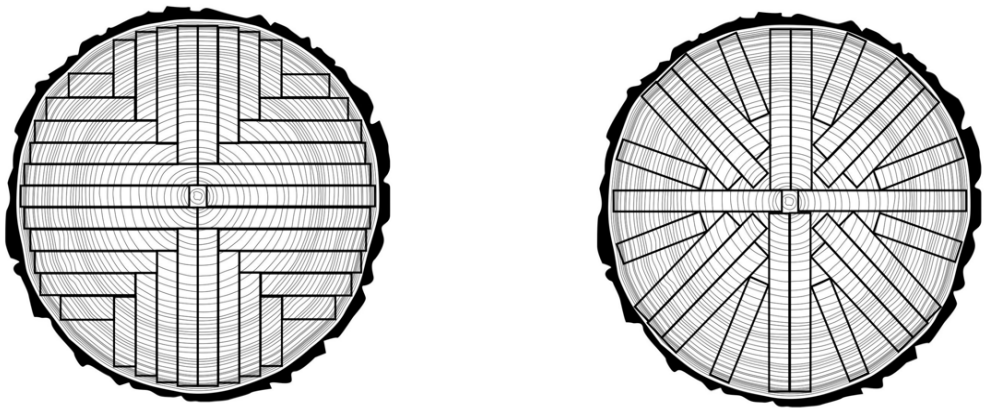


Figura 21 – Seccionamento de tábuas. À esquerda, corte *Moreau* (ou *Quarter Sawn*); à direita, corte *Mailles* (ou *rift sawn*).



Figura 22 - *Froe* e maço. © Robert Simonson

em secções, era regularmente utilizado o instrumento *froe* (sem tradução para português) (figura 22), que fazendo recurso da orientação natural do crescimento da madeira, procede à "clivagem" do tronco em secções. Porém, a serra, era também utilizada (Walker: 1995). Finalmente, a madeira era tratada com ferramentas de acabamento, que contribuíam para o aplainamento e nivelamento da superfície com a plaina e a enxó. Cennino Cennini, exalta, ainda, a importância de remoção de defeitos da madeira, fazendo referência ao peso que a

eliminação de nós teria na permanência da obra a ser produzida (Cennini: 1899). Sobre o método de aplainamento do caso de estudo, a enxó apresenta-se como o procedimento utilizado devido às marcas caraterísticas da sua utilização no tardoz da obra (figura 11). Encerrando o tema da construção do suporte, em concordância com o conselho de Cennino Cennini e identificado como método de preenchimento na Flandres, por Stols-Witlox (Stols-Witlox: 2014, p. 72), importa referir a identificação de uma pasta de preenchimento, que terá como base uma preparação com metais pesados, pela sua elevada radio-opacidade. De mencionar, é a área de identificação, junto aos pés de Cristo e atravessando a face da figura 21 do grupo de figuras masculinas (figura 23). Pela morfologia da área de preenchimento, é considerada a remoção de um nó que se estenderia na diagonal, tendo sido removido e, posteriormente, nivelado.



Figura 23 – Radiografia de raios-X. Massa de preenchimento visível para a reintegração volumétrica de um vazio provocado pela remoção de um nó.

5.2. Moldura

Sobre o emolduramento da pintura, facilmente se conclui que a moldura que enquadra atualmente a obra não é original, pois se não fosse lograda tal conclusão através do estado de conservação ou por questões estilísticas, a existência de uma imagem de vista parcial da sala de sessões da mesa administrativa da Misericórdia do Porto (Pereira e Afonso, 2015), permitia certificar a utilização prévia de outra moldura (figura 24). Com base na imagem, os aspetos e

elementos decorativos da moldura, permitem a sua identificação como um recurso estilístico característico do século XIX, tanto pela pendência de grinaldas nos ângulos, como pela linguagem retilínea estabelecida pelos limites da moldura. Com recurso à referência gráfica, compreende-se que o elemento de emolduramento não é original, nem tão pouco o atual, que emoldura a presente página, poderia ser, garantindo a existência de, pelo menos, três molduras ao longo da história da obra. Importa referir que não é facto, que, do ponto de vista, estilístico, a moldura atual se afaste consideravelmente da linguagem decorativa nacional do século XVI[22], pois tanto motivos ornamentais de estilo manuelino, alegóricos de um ambiente marítimo, como elementos góticos vegetalistas desvinculados do sentimento nacional, sendo estilizados ou não, configuram trifólios em flor-de-lis e quadrifólios que se repetem ritmadamente; ainda, nos limites externos, ícones que sugerem esteios torsos ornamentados com trabalhos de ourivesaria (Passos, 1968; Santos, 1952; Vinhas, 1945; Vasconcelos, 1885).



Figura 24 – Vista parcial da sala de sessões da mesa administrativa da Misericórdia do Porto. Álbum de *Phototipias* da Santa Casa da Misericórdia do Porto.

[22] A produção da moldura atual, deverá ter sido obra incumbida à marcenaria do Instituto José de Figueiredo, durante a intervenção realizado no painel. O enquadramento respeitador de uma época e o cuidado na inclusão de elementos concordantes com o ambiente estilístico do século XVI e do gosto manuelino deve ser destacado como uma solução de *design* que harmoniza o complexo artístico, não só do ponto de vista estético, mas, também, do ponto de vista da conservação e comunicação do histórico, pois torna a composição claramente legível quando estabelecida a ligação entre pintura e o seu correspondente emolduramento, sem deixar de se garantir como um dispositivo de auxilio à estrutura do painel de madeira.

5.3. Estratos Preparatórios

Do ponto de vista da materialidade da camada de preparação, considerando a origem flamenga da obra, os indicadores históricos apontam para a expectável utilização de um carbonato de cálcio ($CaCO_3$) (Antunes *et al.*, 2014; Lorena, 2013; Townsend *et al.*, 2008; Nadolny, 2008; Stols-Witlox, Doherty e Schoonhoven, 2008; Carlyle *et al.*, 2008). Contudo, diversas investigações têm mostrado que esta realidade pode ser variável, impondo a necessidade de se refletir cientificamente sobre as obras, que nem sempre, como generalizadamente se presume, são incapazes de impressionar ou fugir à regra do ponto de vista da materialidade e da conceção artística, afastando a regra errónea que divide a europa por regiões norte e sul, respetivamente, carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e sulfato de cálcio ($CaSO_4$) (Nadolny, 2008).

A limitação evidente de estudos técnicos e analíticos na pintura flamenga está patente na carência de recolha de amostras, método que, influenciado por questões éticas, circunscreve o tipo de análises possíveis de desenvolver em objetos artísticos, que seriam desrespeitados e adulterados caso se desenvolvessem recolhas de amostras destrutivas, invasivas e desvirtuadoras do corpo pictórico autêntico e original. Partindo deste mote, os estudos desenvolvidos, intentam na resposta mais clara daquilo que é o prosaísmo do substrato que prepara o suporte para a aplicação de camadas cromáticas, aproveitando os confrontos possíveis com estudos que concluem elementos comparativos. Tais estudos são, sobretudo, identificados em situações consentâneas de intervenções de conservação e restauro, momento ideal para a recolha de amostras, pois áreas de lacuna tornam-se facilmente alcançáveis durante o processo de remoção, total ou parcial, da camada de revestimento final. Contudo, convém eximir qualquer coleta de amostras de contributos para a alteração do corpo pictórico, sendo que o que constitui o momento de intervenção de conservação e restauro como ideal, é o facto de se proceder ao desenmolduramento das obras e à aproximação de áreas de lacuna, em que diversas vezes, sem risco, se procede à recolha de amostras.

Estudos relativos à caraterização técnica e material de pintura propõem que a preparação do suporte de madeira, quando incluída nos séculos XV e XVI, têm uma primeira camada de preparação, correspondente à encolagem, diferente das que lhe são sobrepostas e, possivelmente, uma última camada de imprimadura[23]. As principais diferenças fundam-se na constituição por $CaCO_3$ com vestígios residuais de $CaSO_4$, aglutinado em óleo e cola animal. Depois, à medida que se aproxima o estrato preparatório último, a quantidade residual de $CaSO_4$

[23] *Vd.* A propósito da imprimadura o Apêndice III.

decresce até que o substrato imediatamente anterior à camada pictórica é composto apenas por $CaCO_3$ aglutinado em óleo (Lorena, 2014; Roy: 1997; Feller: 1986).

5.3.1. Identificação Material da Preparação

No presente caso de estudo, as amostras recolhidas outrora, permitem determinar que a preparação branca apresenta uma cor clara, branca-amarelada, tendo sido, muito provavelmente aplicada com trincha ou pincel, pois por um lado, não se verificam irregularidades na ligação entre camadas (figura 25 e 26), que apesar da tratadística apontar para a construção da preparação por repetidas adições, não apresentam heterogeneidades; por outro, a radiografia demonstra pinceladas expressivas em determinadas áreas (figura 27), que não se coadunam com estratos cromáticos superiores. Em determinadas zonas, identificam-se impurezas ou resíduos

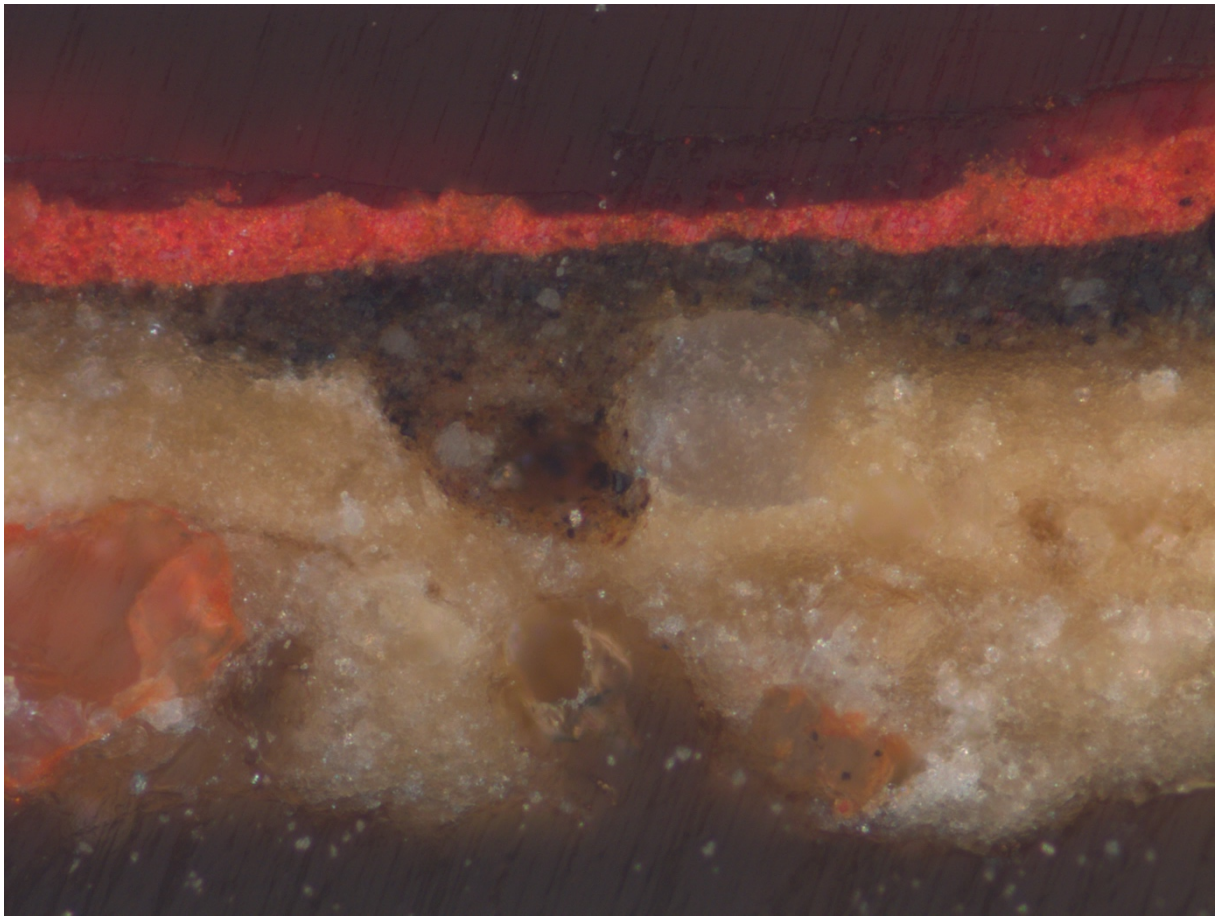


Figura 25 – Corte estratigráfico de área vermelha.

que, por vezes, funcionam como catalisadores da reação de carbonatação dos próprios estratos preparatórios. De salientar, é, ainda, o facto de as irregularidades visíveis no corte estratigráfico se remeterem para muito diversificados acrescentos com a intenção de modificação de determinadas caraterísticas dos materiais, nomeadamente a adição de óleos, adesivos, partículas de pigmentos, corantes, que podem funcionar como secativos, impermeabilizantes, alteradores da cor, ou outras.

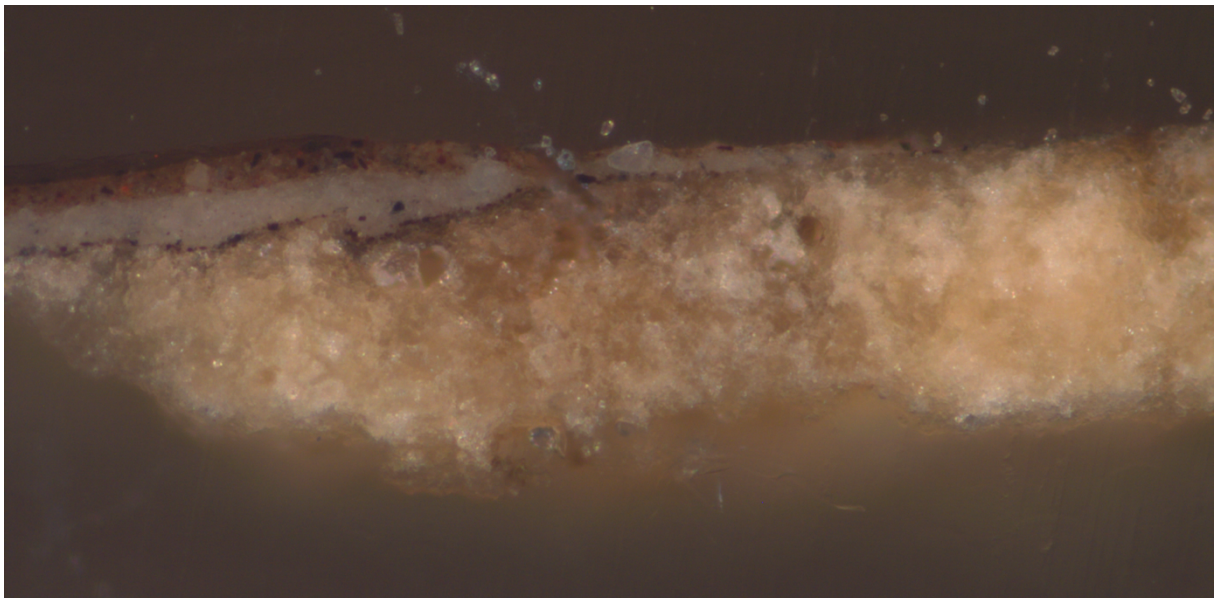


Figura 26 – Corte estratigráfico de área de carnação

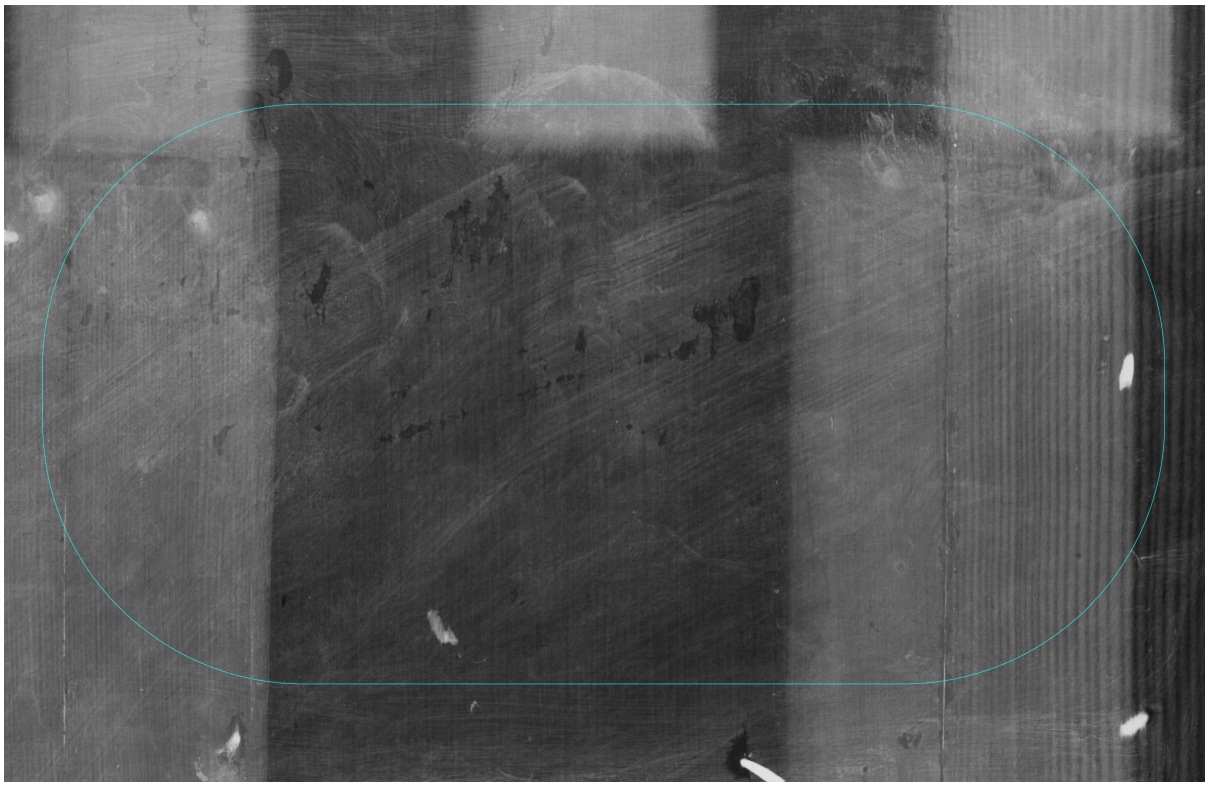


Figura 27 – Radiografia de raios-X. Área delimitada pela linha a azul torna evidente a localização de pinceladas energéticas para a aplicação da preparação do suporte, não seguindo a orientação das formas produzidas com as camadas cromáticas.

A análise por XRF, apesar de ter sido um método selecionado para a identificação de pigmentos, permite ponderar a composição material do estrato preparatório, pois se for estabelecida uma padronização entre os 39 pontos analisados, é percebido que existem denominadores comuns que permitem apontar para uma preparação branca à base de sulfato de cálcio ($CaSO_4$) em conjunto com branco de chumbo, fugindo, como anunciado anteriormente, ao padrão que vem sendo estabelecido para pinturas de norte da europa. Naturalmente, a análise

por XRF, não permite ser completamente conclusivo quanto à caraterização material da preparação, porém, nos pontos analisados em diferentes cores, o espectro *light range* identificou sistematicamente picos referentes ao enxofre (S) e ao cálcio (Ca) (gráfico 1, amostras 4, 5 e 9), sendo que, em adição, identifica invariavelmente picos de chumbo (Pb) (gráfico 2). Se tais picos poderiam remeter-se para a identificação elementar de determinados pigmentos ou outros materiais, não seria uma constante clara em todos os pontos analisados com exceção de um preenchimento evidentemente não original (gráfico 1, amostra 11).

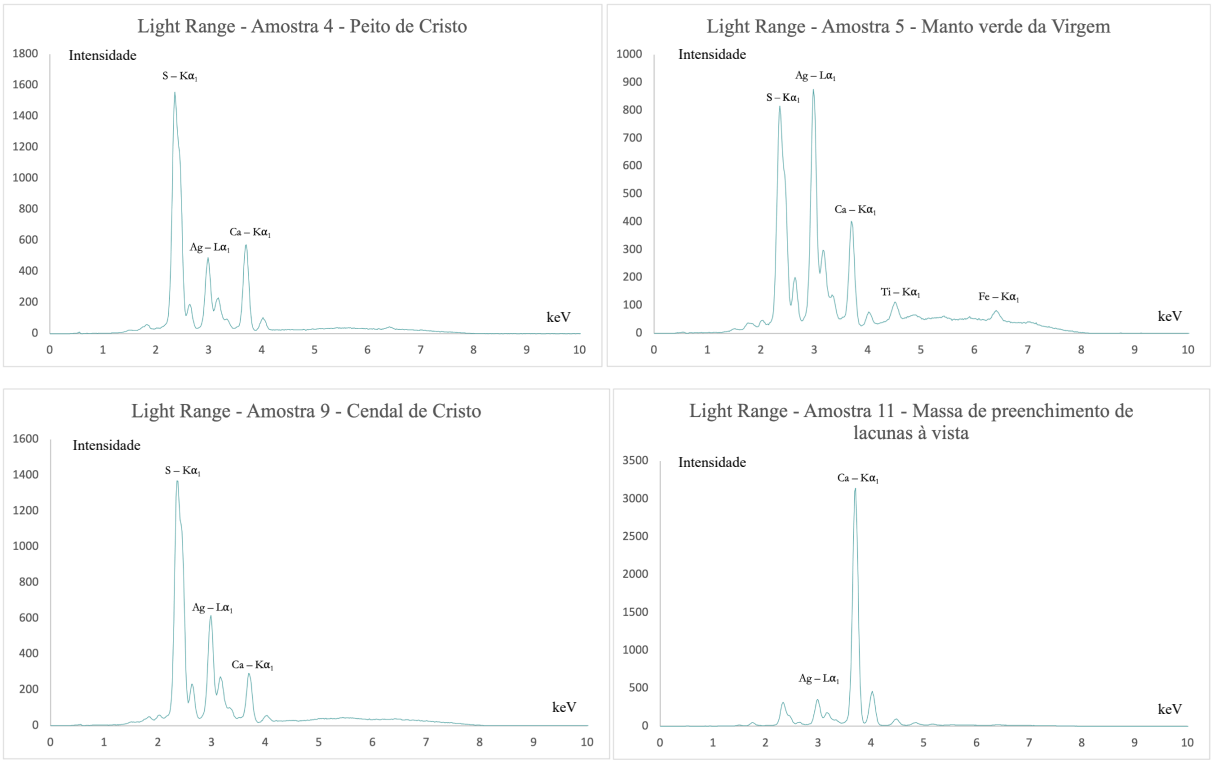


Gráfico 1 – Espectros de XRF, *Light Range* das amostras 4, 5, 9 e 11. Amostra 4 – Carnação; amostra 5 – Verde; amostra 9 – Branco; amostra 11 – Massa de preenchimento.

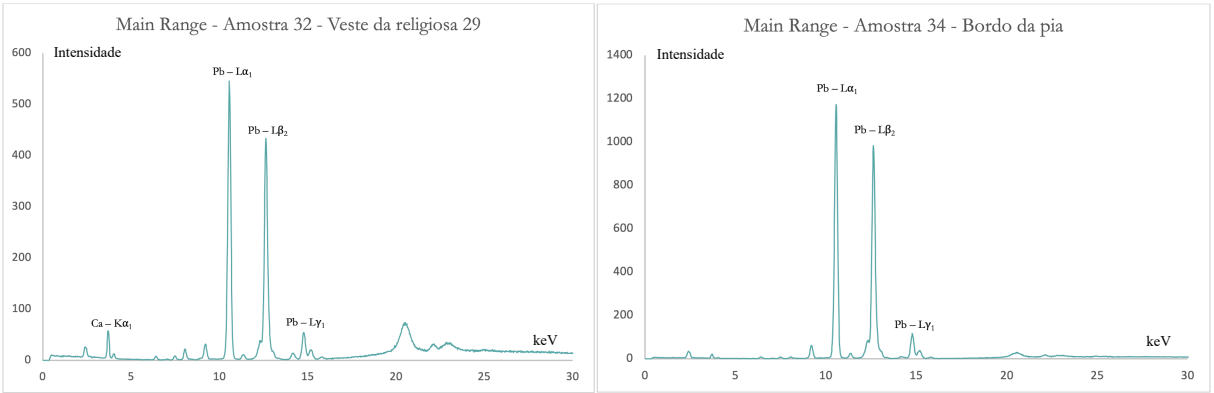


Gráfico 2 – Espectros de XRF, *Main Range* das amostras 32 e 34. Amostra 32 – Preto; amostra 34 – Bordo da pia.

5.3.2. Estudo Estratigráfico

As amostras recolhidas durante o estudo prévio desenvolvido por Ana Calvo, permitem descortinar e compreender a construção dos estratos preparatórios e mesmo dos estratos

cromáticos, contudo, o presente ponto não aborda a questão da construção cromática, uma vez que existe o ponto especificamente dedicado ao cromatismo da pintura *Fons Vitae*.

A observação dos cortes de secção transversal permite perceber que a pintura é composta por uma estratigrafia que apesar de simples, pode suscitar algumas dúvidas. De um modo geral, apresentando dois estratos cromáticos e, em alguns casos, mais, revelando misturas de diversos materiais para a obtenção de diferentes resultados da construção da cor.

A inspeção correspondente à preparação branca não permite concluir distinções entre as diferentes camadas que terão, muito provavelmente, sido aplicadas. Contudo, a amostra presente na figura 25, sendo referente ao chapéu cardinalício que surge próximo do canto inferior esquerdo da pintura, apresenta a aplicação de um estrato negro sobre um outro estrato que não estaria ainda completamente seco, daí a migração da camada negra para o estrato branco, que se apresenta como translúcido e relativamente granular. O estrato negro deverá ser correspondente à figuração do chão, sobre o qual o chapéu cardinalício terá sido pintado. Ainda, se as amostras permanecessem disponíveis, a luz polarizada poderia assistir na identificação do pigmento vermelho, que apresentando birrefringência, complementaria a identificação de vermelhão (HgS), reconhecido através de XRF.

Sobre a amostra apresentada na figura 26, correspondente à carnação no pescoço da figura do infante número 3, pode dizer-se que a preparação branca mantém caraterísticas similares à primeira amostra, sendo que imediatamente sobre esta, se identifica um estrato muito delgado com o que parecem ser pequenas partículas de pigmento escuro, o que poderia remeter-se para uma área de desenho subjacente ou mesmo para um estrato isolador da preparação branca, que, mais uma vez, se amostras existissem, poderia recorrer-se ao método de análise por microscopia ótica de varrimento com análise química (SEM/EDS) para a construção de conclusões. Sobre este delgado estrato, um outro branco, desta vez compacto e pouco granular, ao contrário da preparação branca, que sendo remetido para uma área subjacente da carnação de um infante, outorgaria luminosidade e claridade ao estrato que posteriormente construiria a carnação.

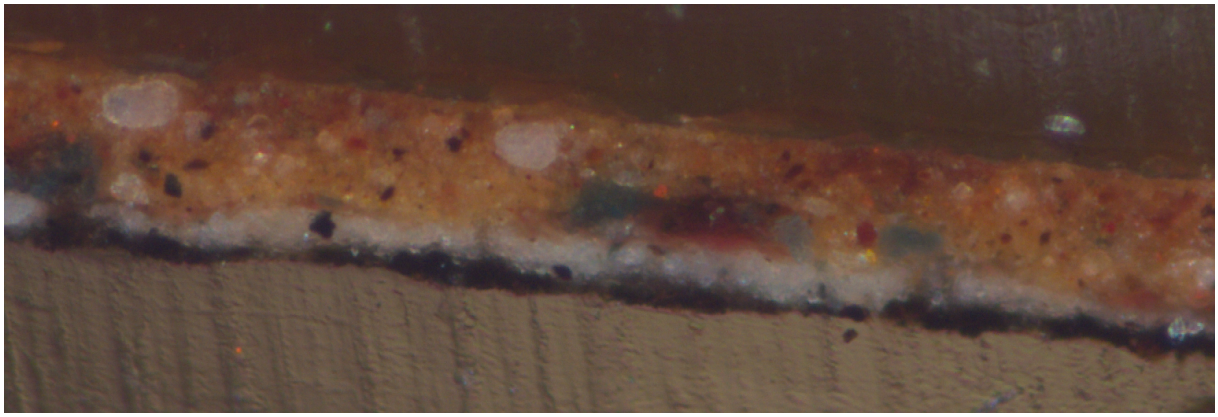


Figura 28 – Corte estratigráfico de área de cabelo.

A amostra que se remete para o cabelo do infante identificado pelo número 1 (figura 28), tal como é abordado no ponto referente ao desenho subjacente, complementa a noção de que o jovem foi pintado em fase tardia de pintura sobre as vestes da figura bispal. Neste sentido, o primeiro estrato negro corresponde à veste do bispo e, para dar arranque à figura que seria muito mais luminosa, foi aplicada uma fina camada branca para depois se proceder à construção do cabelo do infante. Deve ser, ainda, referido que a recolha da amostra não contemplou todos os estratos desde a preparação branca.

Uma questão levantada em estudos anteriores apontam para a utilização de folha de ouro nas inscrições que se apresentam no bordo da pia, porém a amostra recolhida referente a essa mesma área (figura 29) revela não ser esta uma possibilidade, pois se ouro é identificado por XRF, outros elementos também o são, e mesmo a amostra, apesar de apontar para o que parece ser um estrato divisor das camadas de cor, constituído por uma matéria translúcida e orgânica, não deverá referir-se a um mordente, pois facilmente se identificam partículas de

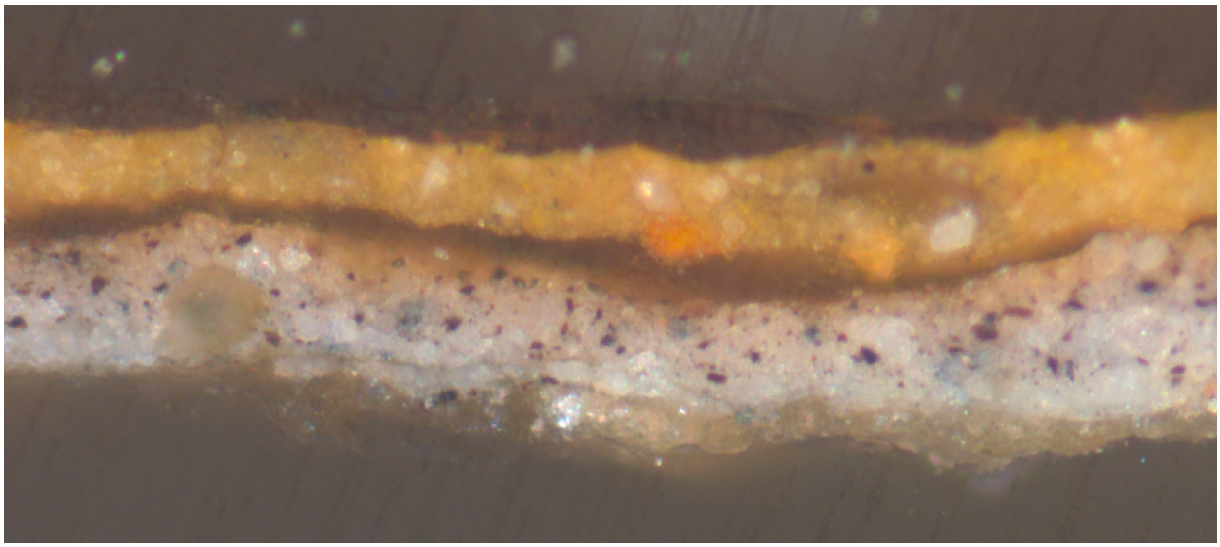


Figura 29 – Corte estratigráfico de área dourada.

pigmentos no estrato superior, excluindo a possibilidade de utilização de folha de ouro. Por outro lado, mesmo que se pensasse que de um estrato aplicado tardiamente sobre um verniz oxidado se pudesse tratar, não parece ser essa a realidade, pois o estrato translucido surge demasiado espesso para corresponder a um verniz oxidado. O primeiro estrato branco com partículas vermelhas-acastanhadas e azuis-escuras, refere-se à cor da pia que se apresenta subjacente. Também neste caso, a recolha da amostra não permitiu a completa secção transversal a todos os estratos, apesar da visível presença de preparação branca.

5.4. Desenho Subjacente

A produção pictórica do Norte da Europa dos séculos XV e XVI pressupunha, de forma praticamente invariável, a idealização de um projeto figurativo construído através do desenho

preparatório, que no complexo artístico final se encontra adjacente aos estratos pictóricos. As duas técnicas principais de produção associadas ao desenho utilizam substâncias carbónicas (Winter, FitzHugh e Berrie, 2007) aplicadas em meio seco ou húmido, sendo que podiam existir outros métodos de elaboração do debuxo (Wilson, 1990; Ainsworth, 1989).

O papel do desenho subjacente define o objetivo de orientar a produção pictórica, estabelecendo, de forma mais definitiva possível, a composição figurativa, a disposição das personagens, elementos arquitetónicos e todos os planos que contribuam para a representatividade dos motivos e do tema.

A construção pictórica está dependente do projeto figurativo, o que contempla todos os métodos primitivos de idealização do que será o resultado final, até ao resultado final, propriamente dito. Facto é que a materialização do que está no plano das ideias passa por métodos de transferência para a perpetuação visual da imaginação do autor. Importa referir que o desenho subjacente é o primeiro sistema de construção da imagem, mas que apesar de, muitas vezes, compreender um elevado valor artístico, não é produzido com o desígnio de ser vislumbrado. O momento da produção do desenho subjacente está inteiramente dependente da vontade do comitente, sendo que pode ser aplicado diretamente sobre a camada de preparação ou sobre a imprimadura, contudo um dos propósitos da aplicação da imprimadura é a dissimulação do traçado, a fixação do desenho e controlo da porosidade, pelo que a construção do desenho não deverá surgir de forma usual sobre a imprimadura, não só pela desconsideração da sua função, mas, também, porque nem sempre as pinturas são providas de imprimadura.

Podendo, o desenho subjacente, constituir um elemento indispensável para a atribuição de uma pintura a uma oficina, a caracterização do seu perfil não deve nunca ser sustentada apenas pelas características do desenho subjacente, pois claro está que diversos factores poderão influenciar divergências na maneira de desenhar, seja pela dimensão da obra, pelas particularidades dos elementos figurativos, pelo momento e experiência, disponibilidade material, entre outras contingências. Aliás, diferentes técnicas de produção de desenho subjacente podem surgir numa mesma obra e mesmo traços distinguidores de mãos[24] (Farries, 2006).

O estabelecimento de linhas orientadoras referentes a sistematização de traços, da forma em que são repetidos e do tipo de técnica de aplicação são muito relevantes na caracterização do desenho subjacente e na caracterização do perfil do autor. A forma de como existem particularidades na expressão e produção linear, seja pela solidez, quantidade de linhas e o seu

[24] A noção relativa à identificação de diferentes "mãos" concretiza as teorias de que as práticas oficinais na Flandres conduziam, regularmente, à ajuda de assistentes e aprendizes, que estavam encarregues de debuxar figuras menos centrais ou elementos de carácter menos rigoroso, de forma a aumentar a produtividade do que eram verdadeiros centros de fabrico de obras de arte.

cruzamento, podem constituir contributos para a identificação do autor, quando complementado com o estudo de outras questões técnicas (Lorena, 2013), que conduzam à mesma conclusão.

O ensaio imagético com recurso à radiação de infravermelho deslinda e apura resultados profundamente elucidativos quanto à elaboração figurativa do desenho subjacente, permitindo, também, inferências relativas a outras informações, que apesar de carregarem sustentação empírica e intuitiva, constituem, muitas vezes, o ponto de partida para a incitação de novas pesquisas e discussões.

De forma sucinta, o desenho subjacente é recorrentemente captado através das técnicas de refletografia ou fotografia de infravermelho, sendo que, por vezes, a transparência das camadas cromáticas, permite vislumbrar o traçado de desenho preparatório, tal como acontece em áreas pontuais do caso de estudo (figura 30). Evidencie-se, porém, que a captação



Figura 30 – Pormenor da capa de arminho de Maria de Aragão e Castela, Rainha de Portugal – Desenho subjacente visível.

está dependente da natureza do material com que é executado, pois se a radiação infravermelha atravessa parte dos estratos cromáticos e é refletida pela preparação branca, é necessária a presença de um produto de natureza carbónica, absorvente da radiação, para que o desenho subjacente seja materializado e evidenciado.

5.4.1. Construção do Desenho

O factor que mais se acentua no exame da pintura *Fons Vitae*, é o da identificação quantitativa de moderada matéria de esboço que, se por um lado, se justifica pela reduzida capacidade da radiação em penetrar tons escuros de azuis e verdes, por outro lado, pouco desenho se identifica mesmo em áreas de brancos, carnações, vermelhos e amarelos. Em contrapartida, em determinadas zonas referentes a este último conjunto de cores, o desenho subjacente torna-se visível recorrendo, apenas, a uma inspeção atenta do visível. Casos



Figura 31 – Figura 26 do grupo de religiosas. *Underlying Image*. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. ©XpectralTEK

ilustrativos deste facto são a presença de traçados de diferentes morfologias e com características sugestivas (figura 30, 31, 32 e 33). O caso da capa de arminho da rainha Maria de Aragão e Castela (figura 30), permite descortinar dois conjuntos de semicircunferências que sugerem *pentimenti*, hesitações figurativas ou ensaios para ajustar a composição final; no rosto, peito e toucado da figura 26 do grupo de religiosas, vislumbram-se dois tipos de desenho, um que concede apoio para a definição de zonas de penumbra e luz (caso do rosto) (figura 31) e outro que resulta da alteração figurativa na elaboração do desenho, redimensionando elementos e ignorando possibilidades indumentárias (caso do toucado e peito, respectivamente) (figura 31 e 32); por fim, na zona referente ao quinto metacarpo da mão esquerda de São João Evangelista

(figura 33), volta a observar-se um traçado com repetições paralelas, que definem áreas de luz e sombra, concedendo, ao mesmo tempo, noções de tridimensionalidade.

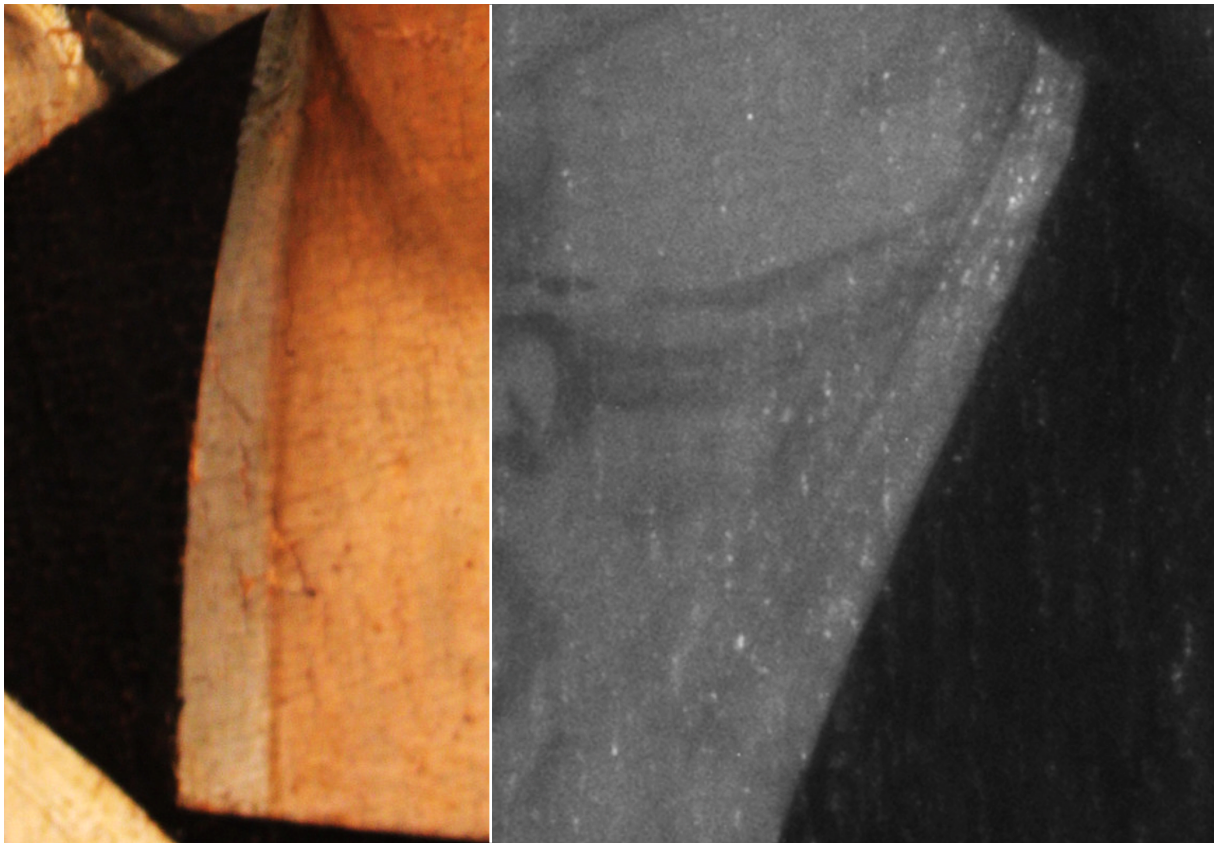


Figura 32 – Figura 26 do grupo de religiosas. *Underlying Image*. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. ©XpectralTEK.

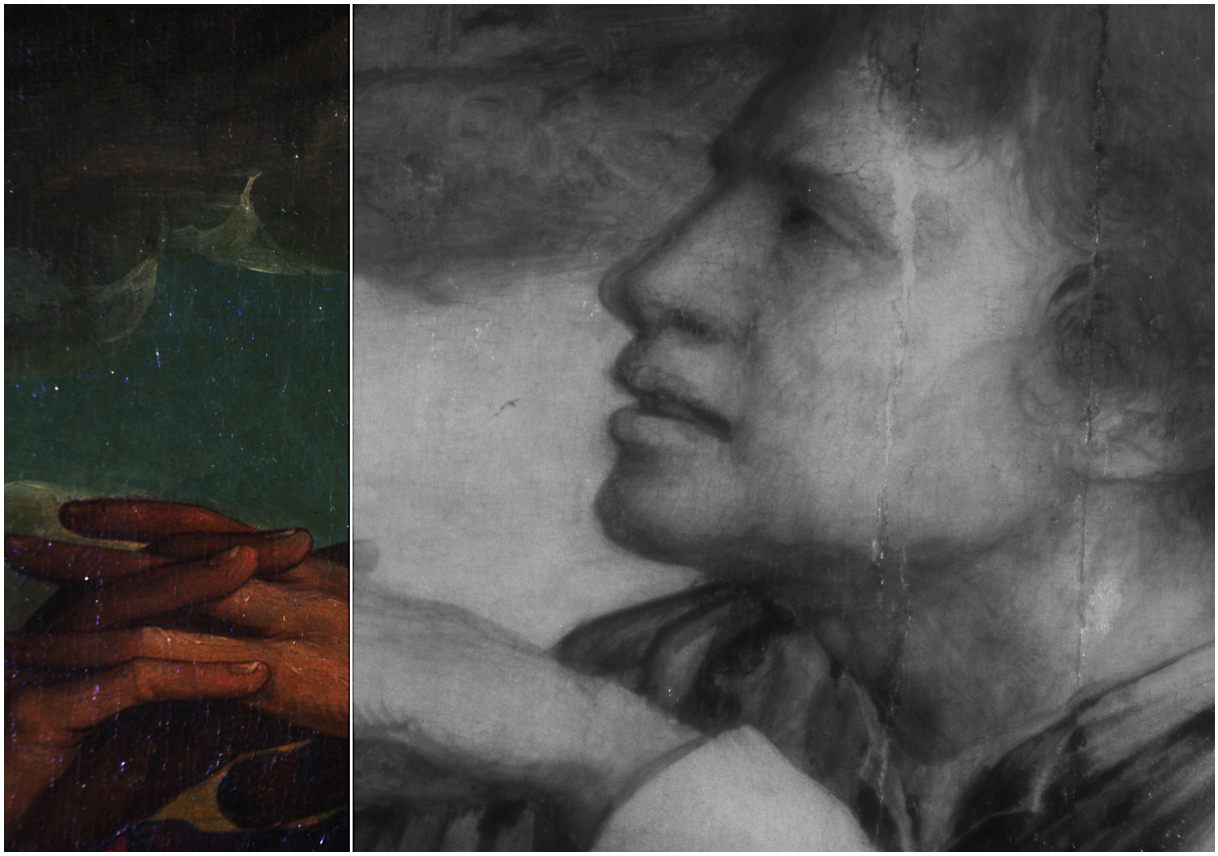


Figura 33 – São João Evangelista. *Underlying Image*. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. ©XpectralTEK

Dissertando sobre o que estará na origem do fenómeno de perceptibilidade de uma camada subjacente através do estrato pictórico, poderão estar diversos factores, nomeadamente, o aumento do índice de refração de aglutinantes de óleo à medida que envelhecem; por outro lado, da camada cromática aplicada num estrato excessivamente delgado ou com pouca matéria colorante, porém, tal relatividade não constituiria, por si só, a ocorrência deste fenómeno, uma vez que aquando da execução original, o desenho subjacente não terá sido deixado à vista. Dito isto, alterações químicas e, consequentemente, físicas da matéria, deverão ter potenciado e constituído este fenómeno. Pigmentos compostos por metais com características específicas (Pourret: 2018, p.2879), sofrem, ao longo do tempo, processos químicos de degradação (Higgitt, Spring e Saunders: 2003), como a saponificação (Keune: 2005), promovendo alterações físicas, e entre estas, a transparência (Chen-Wiegart, *et al.*: 2017). As situações mais evidentes do fenómeno de transparência no presente caso de estudo surgem em áreas de brancos e carnações, e posto isto, a teoria da saponificação como processo de degradação que poderia estar na origem deste fenómeno é, fundamentalmente, apoiada pelas conhecidas normativas impostas pelas guildas (Wilson: 1990), não só no pré-estabelecimento de componentes figurativas e iconográficas, mas, também, na utilização de materiais para a produção artística, sendo que a paleta do pintor não era exceção. Pelo que é sabido, os brancos e outras cores utilizadas na preparação cromática das carnações da pintura flamenga, tais como vermelhos, terras e negros, utilizavam pigmentos à base de chumbo (Higgitt, Spring e Saunders: 2003; Noble, Boon e Wadum: 2002), mercúrio e ferro (Pourret: 2018, 2879). O processo de saponificação, resulta da interação dos elementos químicos metálicos de pigmentos com ácidos gordos presentes no aglutinante e, tais interações, são induzidas e aceleradas por condições de humidade e temperatura elevadas (Keune: 2016), causando como consequência: transparência da matéria cromática, alterações da cor, protrusões, entre outras alterações físicas (Casadio, Keune e Noble: 2019).

De um ponto de vista geral o estudo de diferentes pontos da RIV permite concluir que o processo construtivo das figuras não foi desenvolvido através da transferência directa de um modelo genérico pré-existente para o painel, aliás, o traçado, apresenta-se de uma forma executada à mão livre, com recurso misto a carvão seco e pincel em meio húmido, sendo que parte das figuras são, apenas, providas de sugestões para a determinação da sua posição, expressão facial e localização. Tais ocorrências, constituem, por si só, dissemelhanças significativas entre o desenho subjacente da obra – *Fons Vitae* – e outras obras, igualmente, atribuídas a Colijn de Coter (Woltman: 2019). Porém, considerando toda a obra, conjecturamos traçados heterogéneos e de diferentes tipologias, sendo que em algumas áreas são identificadas apenas linhas delimitadoras das figuras, o que confirma a noção de que, apesar de a obra não

ter sido elaborada através de um modelo geral, poderão ter sido utilizados retratos-modelo na figuração do rei e da rainha, sendo que a criação representativa destas figuras teria sido executada, provavelmente em Portugal, e enviada em conjunto com as restantes informações estabelecidas para a encomenda. Elementos que sustentam esta afirmação são a semelhança fisionómica estabelecida com outras obras em que D. Manuel I é retratado, como é o caso da escultura de Nicolau Chanterene, no portal axial do Mosteiro dos Jerónimos. Em adição, a parca inclusão de informações de desenho subjacente, apoiam esta teoria, pois que a existência de retrato-modelo, dispensa a necessidade de adição de profundas orientações, para além das que definem áreas limítrofes.

Em contrapartida, as alterações figurativas observáveis em diversas imagens, concluem uma construção primitiva das imagens sobre o próprio painel preparado, e que terão sido alteradas depois, para melhor se enquadrarem na harmonização do resultado final. Seguindo com um olhar geral sobre a execução do desenho, percebemos, sem espaço para dúvidas, que a execução foi levada a cabo através de duas técnicas, uma de desenho a seco e outra em meio húmido. Para além disso, deve ser destacado o facto de a utilização de RIV permitir a observação do desenho subjacente, é um dado indicador de que o material utilizado na sua produção é constituído por uma base carbónica, possivelmente de carvão vegetal (Dijkstra: 2015), pois os pontos de análise por XRF não identificaram fósforo (P) (elemento comum no carvão animal) em zonas pré-identificadas como áreas de desenho subjacente.

A observação do desenho subjacente acontece, pois, a maioria dos pigmentos são facilmente atravessados pela radiação infravermelha, sendo apenas reflectida pela camada de preparação, que em contraste com a matéria carbónica absorvente de radiação infravermelha, cria o reflectograma de infravermelho (Delaney, *et al.*: 2017).

Para a identificação do tipo de traçados, identificam-se duas abordagens, sendo que quando é necessário um maior cuidado na definição dos limites, o desenho é elaborado com recurso a meio seco, por outro lado, limites mais intuitivos são executados com meio húmido, bem como áreas de definição de volume e forma. Porém, a heterogeneidade entre figuras e a dificuldade na sistematização de abordagens ao desenho, conduz à necessidade de maior especificidade no tratamento destas informações.

No que se refere ao traçado a húmido, surge como elemento que confere volume ao corpo e outorga noções de tridimensionalidade (figura 34[25]), por outro lado, em zonas mais genéricas

[25] É discernível o cruzamento da trama na diagonal com espaçamentos regulares de modo a criar uma trama homogénea e sendo mais aberta nas extremidades, que, por sua vez, têm sobrecarga de pigmento decorrente da interrupção do movimento do pincel. A linha é iniciada com menor espessura e vai adquirindo maior espessura à medida que se aproxima do fim do percurso. A direção e morfologia da pincelada permite perceber que as linhas são orientadas de cima para baixo e da esquerda para a direita, o que coloca o autor como, possivelmente, destro. Neste caso, as linhas são elaboradas com pincel relativamente fino.

e retilíneas, pode surgir como elemento de definição de limites (figura 35[26]) e mesmo de posicionamento de elementos faciais (figura 36[27]).

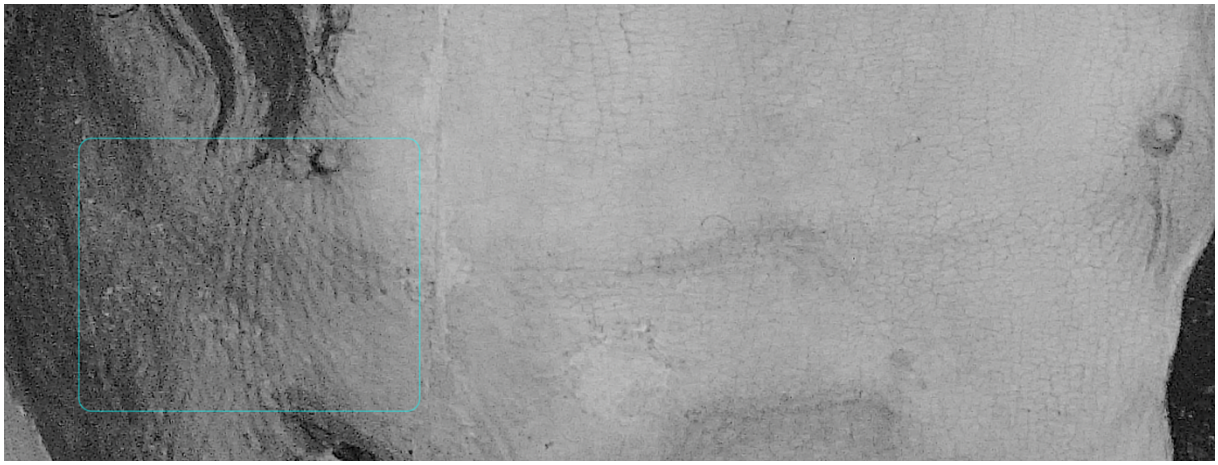


Figura 34 – Refletografia de infravermelho. Área delimitada pela linha azul, indica a zona do peito de Jesus Cristo.

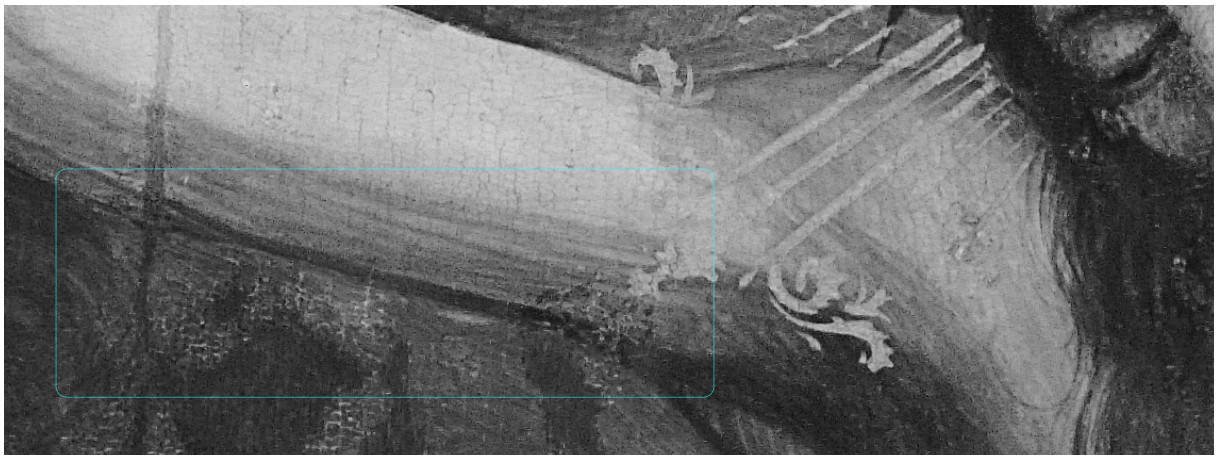


Figura 35 – Refletografia de infravermelho. Área delimitada pela linha azul, indica a zona do braço direito de Jesus Cristo.

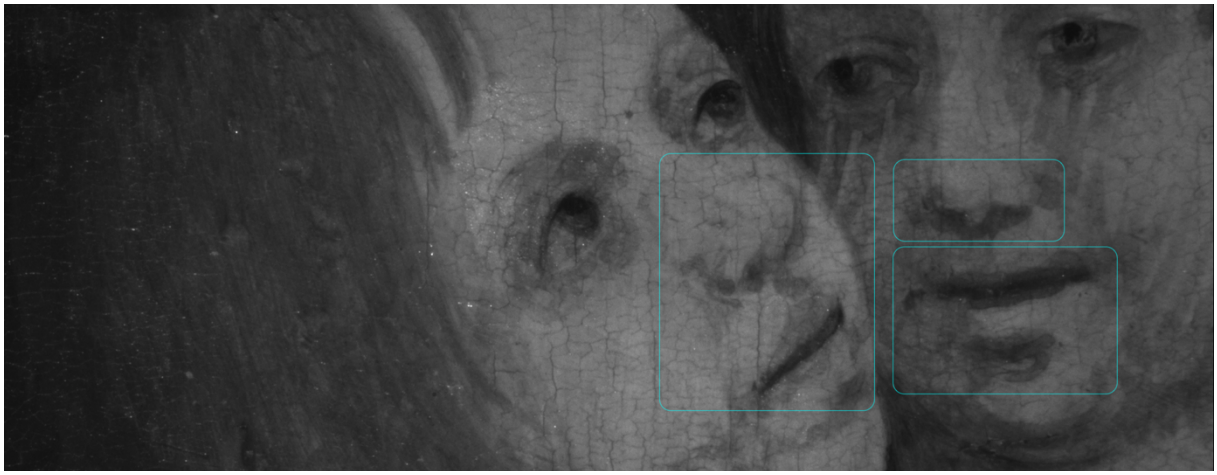


Figura 36 – Fotografia de infravermelho, 850nm. XpeCAM X02. Área delimitada pela linha azul, indica elementos faciais das figuras 2 e 3 do grupo de infantes. ©XpectralTEK

[26] A linha espessa contorna e delimita a zona interna do braço direito de Jesus Cristo. Pela sua definição, depreende-se que conterá quantidades elevadas de pigmento e que terá sido executada com recurso a pincel relativamente grosso.

[27] Neste caso, o desenho subjacente apresenta-se como elemento de definição do posicionamento de elementos faciais, com linha descontínua, rápida, espessa e diluída, executada com pincel relativamente grosso.

Por outro lado, o desenho executado a seco, é reservado para elementos em que o debuxo deve ser necessariamente mais preciso, sendo identificado, exclusivamente, em figuras centrais da composição (figura 37[28] e 38[29]), com a exclusão da figura de Jesus Cristo, que surge com os traços do corpo construídos a húmido e a face muito intervencionada, pelo que não é facilmente discernível o traçado de desenho subjacente.



Figura 37 – Fotografia de infravermelho, 850nm. XpeCAM X02. Área delimitada pela linha azul, indica traçados de desenho a seco na figura de rei D. Manuel I. ©XpectralTEK



Figura 38 – Fotografia de infravermelho, 1000nm. XpeCAM X02. Área delimitada pela linha azul, indica traçados de desenho a seco na fica de São João Evangelista. ©XpectralTEK

[28] O desenho subjacente identificado remete-se para a parca definição de limitação da área em que termina o maxilar e começa o pescoço na figura de rei D. Manuel I, constituindo assim, pouco desenho para a retratação de uma das figuras centrais e mais importantes da composição pictórica. Contudo, as alterações visíveis na extensão do nariz e posicionamento do olho, indicam que um outro retrato poderá ter guiado a execução figurativa de D. Manuel.

[29] Desenho a seco na delimitação de áreas como os dedos, lábio superior e a construção da trama na face de São João Evangelista.

Das variações tipológicas de desenho generalizadas, compreendem-se diversos factores como elementos explicativos, pois que a prática comum e estabelecida à época, era de a construção do desenho subjacente ser elaborada em diferentes fases como sugerem diversos estudos (Metzger e Berrie: 1995; Woltman: 2019).

Considerando o caso de estudo, podemos determinar, a princípio, que uma estruturação do desenho foi desenvolvida por planos de frente para o fundo, o que expressa o planeamento da composição através de reservas elaboradas para cada plano; observando a assertividade de linhas seguras do desenho subjacente e as pequenas alterações, patenteia-se a possibilidade de existir um desenho guia (Jansen: 2006) que terá chegado ao autor antes da elaboração de determinadas figuras, nomeadamente das figuras régias, ilação descortinada sobretudo pelos paralelismos que estabelecem com as esculturas de Nicolau Chanterene.

Elencando, o primeiro plano para as cinco figuras centrais, sincronicamente com os infantes, fonte e cruz; no segundo plano, as figuras do bispo e do seu assistente; posteriormente, no terceiro plano, foram elaboradas as figuras femininas do plano de fundo em conjunto com as restantes personagens masculinas; e, finalmente, os elementos arquitectónicos e paisagísticos (figura 39). Que, por sua vez, não apresentam indícios de desenho subjacente, sendo que terão sido desenvolvidos já em fase de pintura. Tais conclusões são passíveis de descortinar através do estudo do desenho subjacente, considerando que o traçado correspondente a cada uma das figuras dos diferentes planos não se sobrepõem ao traçado de figuras sobrejacentes. Em adição, nos diversos planos, identificam-se níveis de esmero e virtuosismo técnico desiguais, bem como maior ou menor cuidado na definição de volume e informações de luz, que vai sendo reduzida à medida que nos aproximamos do último plano.

O tratamento do desenho das figuras de primeiro plano, revelam, entre si, sérias dissemelhanças, que permitem dividir o plano em três conjuntos particulares: um ultraterreno, em conjunto com a cruz e a pia; um segundo plano, do rei e rainha; e, finalmente, o plano dos infantes.

As figuras do plano celeste são, declaradamente, providas de maior delicadeza e abundância de elementos de desenho subjacente, com principal destaque para o tronco de Cristo (figura 34), em que, taxativamente, se identificam traços próprios de um mestre flamengo com linhas paralelas e entrecruzadas. Seguindo, identificamos, na elaboração deste conjunto de figuras, uma conciliação das técnicas a seco e húmido. Se por um lado, o desenho a húmido compõe linhas marginais ou que não requerem definição assaz, como cabelos e drapeados; por outro lado, a seco, delineiam-se traços característicos e finos do rosto, como também, tramas que definem volumes; finalmente, identificam-se sobreposições de traçados, com o que parece



Figura 39 – *Fons Vitae* editada. Sistema elaborado para a definição de planos. Delimitado a azul, estão as figuras de primeiro plano; a cor-de-laranja, estão as figuras desenvolvidas em segundo plano; a violeta, estão as figuras de terceiro plano; e, finalmente, o que surge desvanecido, com exceção da fonte e cruz, remete-se para o terceiro plano.

ser traçados primeiros a seco e posteriormente afinados por traçado a húmido, o que poderá constituir correções empreendidas pelo mestre. Genericamente, o tipo de desenho presente nas figuras divinas mantém características delicadas, constantes e invariáveis, pelo que se assegura como trabalho do responsável máximo pela obra.

As principais figuras régias (figura 37), apresentam como traçado limítrofe, linhas rápidas e seguras, executadas, sobretudo, em meio seco, exceptuando as linhas de definição do pescoço, em que se aponta a utilização de meio húmido com aplicação repetida e descontínua da linha. De destacar, é, ainda, o reposicionamento da cabeça de D. Manuel I (figura 37), em que se verifica uma ligeira rectificação do ângulo e dimensionamento, e, ao que os elementos permitem indagar, propõe-se a possibilidade de recurso a retrato-modelo. Quanto ao responsável pela execução do desenho das figuras do par régio, o mestre parece ser a possibilidade mais obvia, não só pela destreza do traçado, mas também pela reduzida necessidade de inclusão de elementos sugestivos de volumetria e de pontos de definição dimensional das partes fisionómicas, o que se adiciona, ainda, como argumento para a sustentação da possibilidade de utilização de retrato-modelo.

Encerrando o primeiro plano, propõe-se uma parceria entre mestre e assistente no plano dos infantes, porque, se por um lado, os infantes são, na sua generalidade, mimeses dos seus ascendentes, facilitando a reprodução por parte de um aprendiz, também se identifica um traçado de desenho marcadamente distinto, quando comparado com o das figuras que vêm sendo discutidas. Tais distinções, assentam na medida em que a quantidade e qualidade de desenho é irregular entre os diferentes infantes. Isto é, os infantes masculinos, apresentam linhas desaprimoradas, mas rápidas na definição de traços do rosto, o que revelando pouca elegância, não deixa de revelar segurança, pelo que podemos inferir que o segundo elemento responsável pelo desenho era alguém copiosamente instruído. Ainda no grupo de infantes masculinos, o infante número três, mostra-se o mais incongruente, pois que não se identifica novamente, em qualquer outra figura, um tratamento semelhante na definição de volumes e de posicionamento de elementos faciais, com elevada quantidade de pigmento e tinta diluída, com trama retilínea, mas tosca (figura 36 e 40). Os infantes número 4, 5 e 6, revelam traçado com caraterísticas semelhantes ao infante número 2, em que o traçado continua executado a húmido, com linhas rápidas, pouco cuidadas e com o mesmo pincel e caraterísticas materiais semelhantes. Finalmente, cada uma das figuras femininas terá sido executada por cada um dos autores mencionados anteriormente, sendo a mais adulta, pelo mestre das figuras celestiais e régias, com pouco desenho, limitando-se à definição dos limites externos, a seco; e a segunda, pelo segundo responsável mencionado, com mais desenho e definição da forma, a húmido e com tinta muito diluída (figura 41).

Inevitavelmente, a figura 40, desperta a atenção pelas circunstâncias em que o infante número 1 surge. De destacar, a princípio, é o facto de não existir desenho subjacente nem quaisquer outras linhas orientadoras da fase de pintura. O que neste caso sucede é que aquando da encomenda da pintura, o mais jovem infante não teria ainda nascido, pelo que terá sido uma



Figura 40 – Fotografia de infravermelho, 950nm. XpeCAM X02. Área delimitada pela linha azul, indica o drapeado que se observa sobre a face do infante número 1; indica o traçado rude e espesso presente no posicionamento dos olhos e trama na face do infante 3. ©XpectralTEK.



Figura 41 – Refletografia de infravermelho. Áreas delimitadas a azul revelam entre as figuras tipos de desenho diferentes na limitação externa das faces.

adição tardia, já em fase de pintura, e, por isso mesmo, foi adicionado sobre as vestes do bispo. Para descortinar esta conclusão, o exame de RIV desenvolvido com a tecnologia XpectralTEK® e o tratamento da imagem desenvolvido através da identificação do

comportamento superficial, permite compreender que, espectralmente, o infante número 1 reage de forma diferente dos restantes infantes (figura 42).

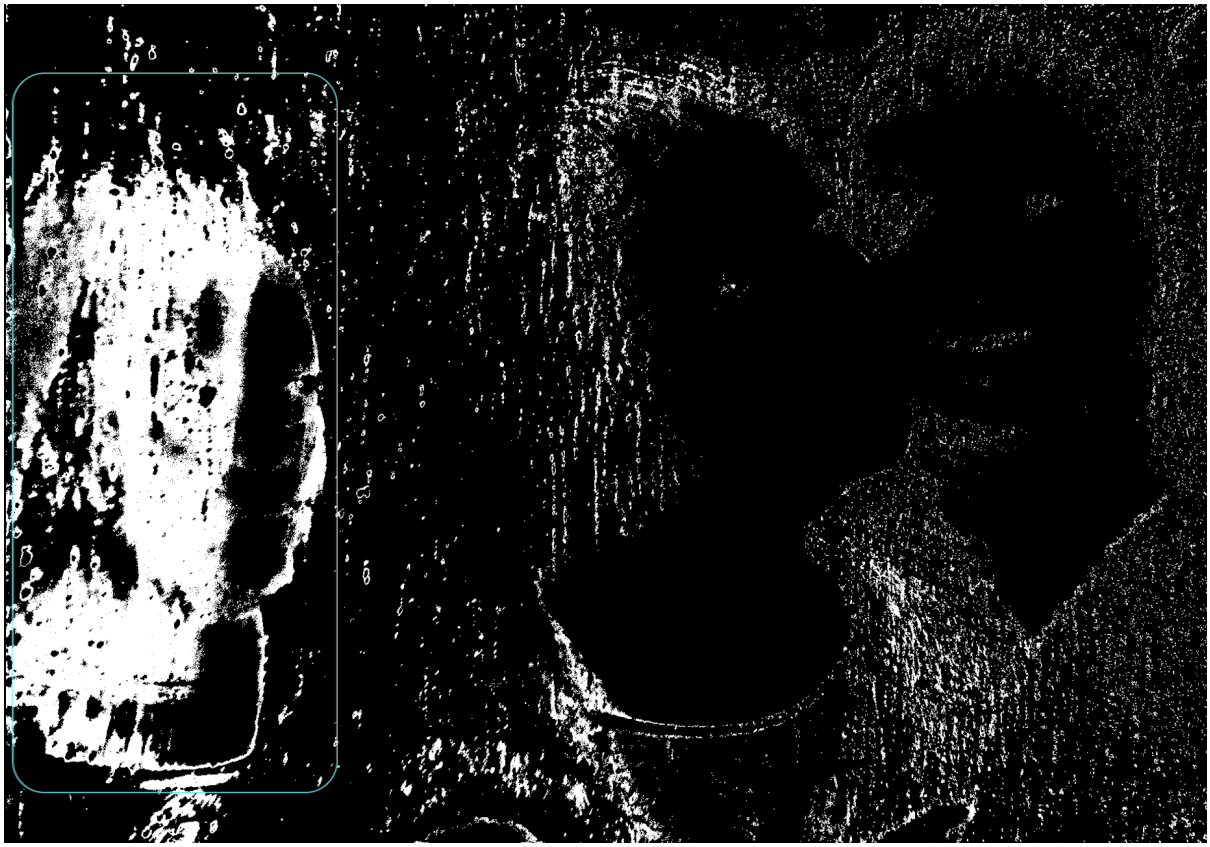


Figura 42 – *Similar surface*. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. Área delimitada pela linha azul identifica o infante número 1 e deixa patente as diferenças que estabelece, superficialmente, com os restantes infantes. ©XpectralTEK

Iniciando o segundo plano, nas figuras do bispo e de seu assistente (figura 44), o tipo de desenho identificado não se afasta seriamente das figuras centrais de primeiro plano, contudo, o menor detalhe e a inexistência de alterações ao nível da proporção, confirmam maior automatismo e a dispensa de traços profundamente elucidativos de volume e de proporções faciais. Posto isto, e como é defendido em estudos anteriores (Pereira e Afonso: 2015), exclui-se a hipótese de estes, serem retratos de figuras nacionais, constituindo uma mera representação alegórica à igreja. No que se refere à execução do desenho, é concedido que a mão do mestre trabalhou de forma independente nestas figuras, empregando desenho a húmido para a modelação dos rostos e desenho a seco para a definição de limites de nariz e testa, tal como vem sucedendo.

O terceiro plano, pode ser dividido entre um conjunto de "figuras delicadas" e outro de "figuras menos delicadas" (figura 44).

Considerando o conjunto de "figuras delicadas", identificam-se quantidades moderadas de desenho subjacente, elemento que, em conjunto com o menor esmero na qualidade do traço, estabelece correspondências de similaridade com o conjunto dos infantes. Ou sejam conclui-se que este conjunto terá sido desenvolvido pelo mestre em parceria com o assistente. Por outro

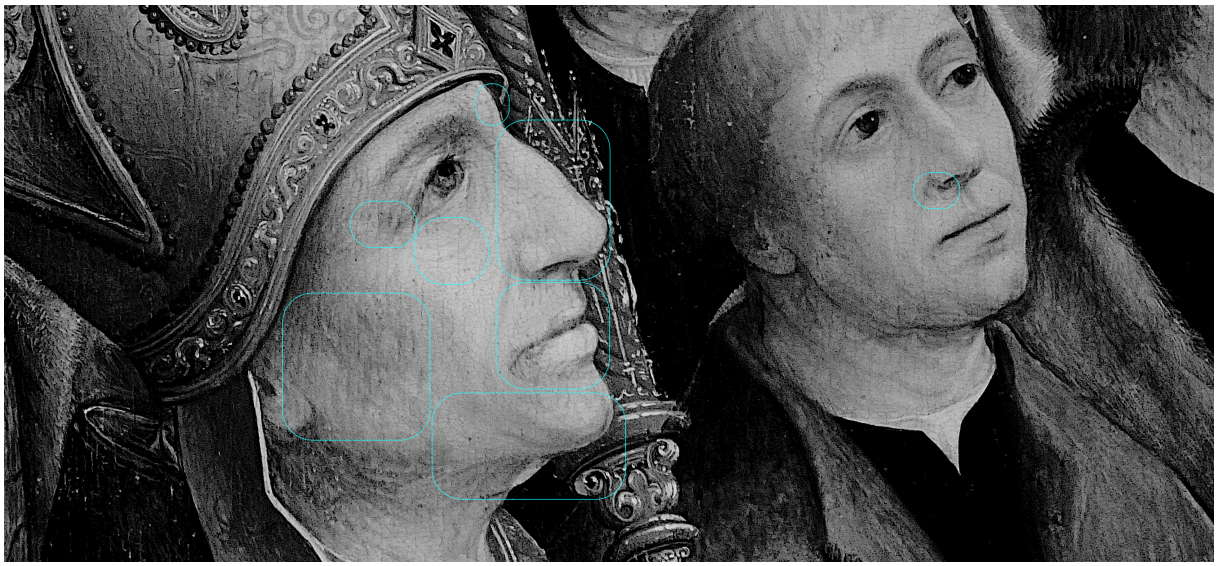


Figura 43 – Refletografia de infravermelho. Áreas delimitadas a azul identificam indícios de desenho subjacente, ainda que de forma dissimulada.

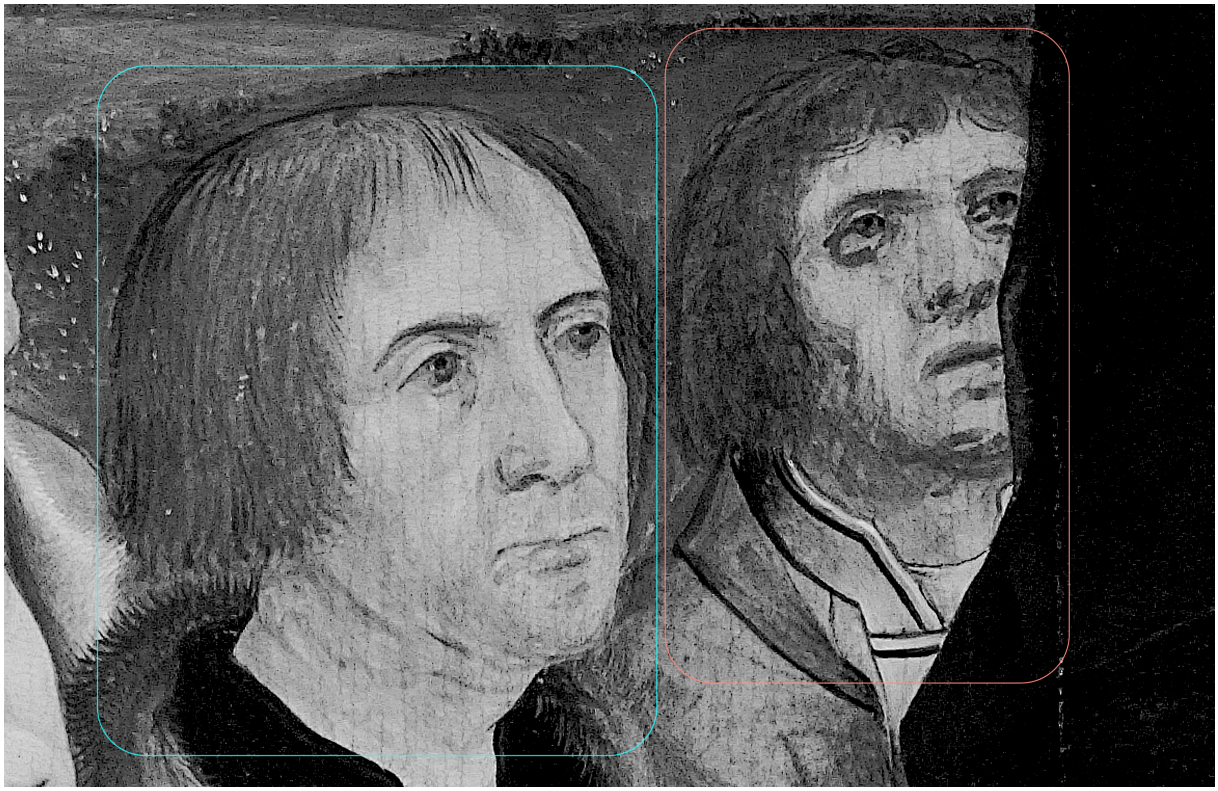


Figura 44 – Refletografia de infravermelho. Área delimitada a azul corresponde à figura 13, pertencente ao conjunto de "figuras delicadas"; e, a vermelho, a figura 14 corresponde ao conjunto de "figuras menos delicadas".

lado, o conjunto de "figuras menos delicadas" concluem o conjunto de configurações com menor rigor técnico, apresentando desenho rude, espesso e fortemente distinto de qualquer outro conjunto, o que conjectura duas hipóteses: se de uma perspectiva se pode considerar que o desenho terá sido produzido exclusivamente pelo proposto assistente que vimos construindo; em contrapartida, a qualidade de desenho, claramente distinto das figuras que atribuímos a este assistente, levam a considerar a existência de um terceiro interveniente, ainda iniciante, que poderá ter sido encarregue de concluir algumas das figuras do último plano de figuras.

No último plano, não se identificam linhas de desenho subjacente, pelo que se crê que toda a paisagem terá sido idealizada e produzida apenas na fase de pintura, pois a radiografia não permite identificar qualquer tipo de indício que permita descortinar desenho inciso por diferenças de radiopacidade. Em adição, as representações da cruz e da fonte não revelam, igualmente, desenho inciso, mas, por outro lado, desenho subjacente executada em meio húmido (figura 45). Considerando, ainda, que instrumentos de apoio para o desenho geométrico deverão ter sido utilizados, pois a fonte deverá ter sido o elemento que outorgou o ponto de partida para a harmonia geométrica do complexo artístico.



Figura 45 – Fotografia de infravermelho, 1100nm. XpeCAM X02. Área delimitada pela linha azul demonstra o traçado de desenho subjacente que dá arranque à construção da composição figurativa. ©XpectralTEK.

Avaliando o desenho pela sua construção, indicamos, numa primeira fase, o delineamento das figuras com linhas limítrofes, que variam entre linhas muito e moderadamente espessas, a húmido, para a construção de corpos e de tecidos, em conjunto com figuras que apresentam fronteiras a seco; a segunda fase, em que se contruíam valores "volumétricos" com a definição de pontos de luz, meia-luz e áreas de sombra, através de linhas paralelas mais ou menos próximas e, por vezes, cruzadas; finalmente, uma terceira fase poderia existir, em que se encerrava a construção figurativa, com possíveis alterações ou ajustes finais, sendo que determinados "acertos" foram elaborados já em fase de pintura.

No que se refere à construção figurativa dos tecidos, identificam-se linhas longas e espessas, executadas em meio húmido, tanto na definição dos limites de panejamentos e dobras, como em áreas de sombra definidas por linhas arredondadas que acompanham os limites dos tecidos, resultando, por vezes, no cruzamento da trama e garantindo noções de maior profundidade e sombra nas pregas e dobras. Contudo, esta conceção não está sempre presente, notando-se, em determinadas áreas, que o recurso a linhas de definição de dobra e sombra nem sempre são constantes na sua existência.



Figura 46 – Colijn de Coter – *The Entombment*. c. 1510-1515. Netherlands Institute for Art History. RKD – The Hague. Refletografia de Infravermelho. Extraído de WOLTMAN, Nienke – "'*Spot the Difference*' Technical Research into Two Versions of The Lamentation of Christ, attributed to Colijn de Coter".

A reflexão sobre a autoria constitui uma discussão muito sensível e, por isso, deve ser abordada de forma muito ponderada. É certo que ao longo da história a obra esteve já associada a diversos artistas flamengos reconhecidos, pois a qualidade estética da obra é inegável, e por isso mesmo, a obra deverá estar associada a um "grande mestre" flamengo. Contudo, a atribuição a Colijn de Coter deve ser feita com algumas reservas. O desenho subjacente é um dos recursos que permite concluir a atribuição de uma obra a um autor e exatamente nesse

sentido, quando a pintura *Fons Vitae* é comparada com obras assinadas por Colijn de Coter ou com obras atribuídas com muito poucas reservas, notam-se dissemelhanças categóricas. O estudo de Nienke Woltman sobre duas pinturas atribuídas a Colijn de Coter, chamado '*Spot the Difference*' *Technical Research into Two Versions of The Lamentation of Christ, attributed to Colijn de Coter* (Woltman: 2019), deixa uma clara distinção entre o tipo de desenho subjacente que Colijn de Coter desenvolvia quando comparado com o desenho dentro da pintura *Fons Vitae* (figura 51, 52 e 53). Aparentemente, o desenho presente na pintura *Fons Vitae*, surge em muito menor quantidade, contudo, não deve ser desconsiderada a aquisição de refletografias de infravermelho da obra *Fons Vitae*, pois estas constituiriam sem dúvida uma mais-valia para a atribuição da obra e para a comparação do desenho com outros casos de estudo. Assim, os elementos que nos restam não permitem concordar com a atribuição a Colijn de Coter, nem, por outro lado, discordar, mas a leitura do desenho subjacente coloca muitas reticencias na



Figura 47 – Colijn de Coter – The Lamentation of Christ. c. 1510-1515. Rijksmuseum, Amsterdam. Refletografia Digital de Infravermelho. Extraído de WOLTMAN, Nienke – "'*Spot the Difference*' Technical Research into Two Versions of The Lamentation of Christ, attributed to Colijn de Coter".

atribuição a Colijn de Coter, e este facto associado ao desacordo de Catheline Periér-D'Ieteren (Afonso: 2001), uma das historiadoras de arte mais conhecedoras da obra de Colijn de Coter, com a atribuição, contribui para o aumento das reservas com que a obra deve ser atribuída. Por estas razões e outras apresentadas ao longo da dissertação parece sensato que a obra seja

associada a autor desconhecido. Sobre esta questão, a atribuição e autoria poderá remeter-se para uma das perspetivas de trabalho futuro.



Figura 48 – Colijn de Coter (Atribuído) – *Fons Vitae*. 1515-1517. MMIPO - Museu da Misericórdia do Porto. Fotografia de Infravermelho, 1000nm. XpeCAM X02. ©XpectralTEK.

5.5. Estratos Cromáticos

Os estratos cromáticos dizem respeito às camadas pictóricas e estão relacionados com a composição da cor que resulta no aspeto visual daquilo que é comumente designado por pintura. De um ponto de vista geral, pode dizer-se que a pintura, dita, tradicional é composta pela aplicação de tintas constituídas por aglutinantes[30], pigmentos e outros agentes responsáveis, por exemplo pela catalisação ou retardação da secagem e pela solvência da tinta. Do ponto de vista da aplicação, existem diversas técnicas mais ou menos relacionadas com a área geográfica e com a intenção artística, que foram sendo aperfeiçoadas ao longo da história, através do desenvolvimento tecnológico e da inovação científica.

De forma abrangente, é do entendimento científico generalizado que a pintura produzida entre os séculos XV e XIX recorria, sobretudo, à aglutinação de pigmentos em óleo (Schilling, 2003; White e Pilc, 1996)[31]. No que se refere à pintura flamenga, a origem do óleo mais

[30] Matéria conectora das partículas de pigmentos, que responsável pela produção da tinta. Pode ser também designado por ligante.

[31] Naturalmente, outras técnicas pictóricas foram concomitantes da pintura a óleo. Porém, desde que o domínio das técnicas permitiu o controlo toral do óleo, as suas valências óticas, facilidade de utilização, conservação e manutenção no tempo, associada às variadas técnicas de sobreposição de cores, misturas, transparência, velaturas,

recorrentemente utilizado é proveniente da semente de linho, sendo que o óleo de noz poderia também ser utilizado e, com menor frequência, o óleo de papoila (Tsakalof e Bairachtari, 2013; Varella, 2013). Com maior expressividade, o recurso à técnica a óleo adquire maior democratização a partir do século XIII, iniciando-se no norte da europa e alargando-se rapidamente à península itálica[32].

Do ponto de vista técnico e químico tais óleos são constituídos por compostos alifáticos, sobretudo triglicerídeos oleicos, linoleicos e linolénicos, estando sujeitos numa primeira fase à auto oxidação, e sendo, subsequentemente, polimerizados, constituindo uma rede agregadora que inclui porções que se mantêm por oxidar (Varella, 2013). A composição química de óleos como o de linho, e menos comuns, de noz e papoila, resultam, após a polimerização, em estratos filmogénicos com ótimas características óticas e propriedades mecânicas extremamente convenientes para o propósito. A particularidade menos apreciada prende-se com a morosidade da polimerização dos óleos, importante para os centros de produção de pintura flamengos, que procuravam celeridade na produção. Neste sentido, foram desenvolvidos sistemas para o aceleramento da polimerização dos óleos, adicionando agentes catalisadores de reação de oxidação, com a soma de catiões metálicos, como o chumbo bivalente, cobalto ou manganês (Varella, 2013), servindo como reguladores de auto oxidação; no mesmo sentido, a fervura de óleos contribuía para a catalisação da reação de polimerização (Varella, 2013).

De um ponto de vista geral, os pigmentos podem ser divididos entre naturais, originários de depósitos superficiais e subterrâneos, e artificias, resultando de processos químicos e físicos de intervenção humana. Processos comuns relacionados com a obtenção e preparação de pigmentos, tanto naturais como artificiais, são a maceração, esmagamento, lavagem, pulverização, calcinação, entre outros. Por si só, a calcinação a diferentes temperaturas de um mesmo material, pode resultar em pigmentos de tonalidades diferentes. Os processos físicos e químicos de alteração da matéria até ao pigmento de utilização final, assentam em variadíssimos métodos. O amplo estudo da história dos pigmentos, permite, muitas vezes, determinar o *terminus post quem*[33] e *ante quem* para a definição do intervalo cronológico de produção de um pintado. A título de exemplo, referenciam-se pigmentos muito difundidos e utilizados, obtidos através de métodos artificiais, nomeadamente o azul egípcio[34], produzido e

vibração da cor, entre outras características, permitiu que a pintura a óleo passasse, rapidamente, a ser a técnica por excelência e mais difundida por toda a europa.

[32] A transição da têmpera de ovo para a pintura a óleo aconteceu durante o renascimento. Esta transição iniciou-se pela hibridização da tempera de ovo com óleos, que resultava num filme extremamente flexível e estável, porém com secagem muito morosa. A necessidade de aceleração da produção artística permitiu chegar a uma técnica com características semelhantes à que combinava óleo com ovo, mas de polimerização mais célere.

[33] Definição terminológica para o período mais antigo a que um evento poderá ter ocorrido. Existem, igualmente, expressões para determinar o limite mais recente – *terminus ante quem*.

[34] Produzido pelo aquecimento de uma mistura de quartzo, malaquite, carbonato de cálcio e carbonato de sódio.

utilizado desde o Antigo Egipto (Corcoran, 2016), o verdigris[35] (Brostoff and Ryan, 2020; Kuhn, 1997), muito difundido na antiguidade clássica, entre outros.

Diversos estudos dão conta de que nos diferentes estratos da pintura flamenga, refira-se à imprimadura, preparação ou a estratos cromáticos, de uma forma generalizada, está patente a utilização de óleo de linho. Em concordância, existem listas relativamente bem estabelecidas quanto aos pigmentos utilizados pelos autores flamengos, que constituem a habitual paleta de pintura flamenga da época. As inconstâncias estão, muitas vezes, relacionadas com alterações posteriores, sobreposição de camadas e intervenções de restauro, mas não só.

Comummente, os pigmentos identificados na pintura flamenga são o amarelo de chumbo e estanho, azurite, azul ultramarino, branco de chumbo, calcite, carvão vegetal, e, eventualmente, carvão animal, esmalte, malaquite, ocre amarelo, ocre castanho, ocre vermelho, resinato de cobre, verdigris, vermelhão e vermelho de chumbo (Lorena, 2013; Eastaugh *et al.*, 2008; Berrie, 2007; Fitzhugh, 1997; Dijkstra, 1995; Roy, 1993; Feller, 1986). De volta à produção artificial de pigmentos, diversas lacas podem ser identificadas na pintura flamenga. As lacas são matéria colorante que utilizando diferentes corantes orgânicos e fixando-os a uma carga, ou precipitando-os, compõem matéria com características semelhantes ao pigmento. Diferentes origens estão associadas às lacas, porém, no que se refere à sua aplicação em pintura, apresentam um denominador comum, que é, de longe, o ingrediente mais utilizado na produção da matéria deste tipo, o alúmen de potássio, sulfato duplo de alumínio e potássio, com fórmula molecular $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (Kirby, Spring e Higgitt, 2005), funcionando como mordente, ou reagente na produção do substrato e precipitado de um corante.

A composição cromática da Flandres e norte da Europa foi dotada de características que a desassemelha da restante pintura europeia, sobretudo na delicadeza do tratamento da cor e na transparência dos últimos estratos cromáticos, que conferiam admiráveis valores de profundidade, luz e penumbra. Sobre estas características, muito se deve à construção de estratos últimos com recurso a lacas. Por imposição das guildas e as suas normativas, a construção da cor seguia ordem específica, que geralmente acompanhavam o caminho da sombra, ou seja, a cor seria construída do claro para o escuro. Em confronto com zonas superiores, as áreas claras posicionadas em áreas inferiores da pintura não são providas de transparência, o que resulta na penetração da luz nos estratos superiores e na reflexão dos estratos inferiores (Dijkstra, 1995).

O espírito crítico deve sempre ser levado em consideração mesmo quando existem difundidas referências e estudos que apontam em determinada direção, pois os contínuos avanços na

[35] Acetato hidratado de cobre.

investigação material vêm comprovando a utilização de materiais desconhecidos, que, inclusivamente ultrapassam a lógica e comummente ultrapassam as conceções tradicionais, passando a constar como "novas" possibilidades materiais.

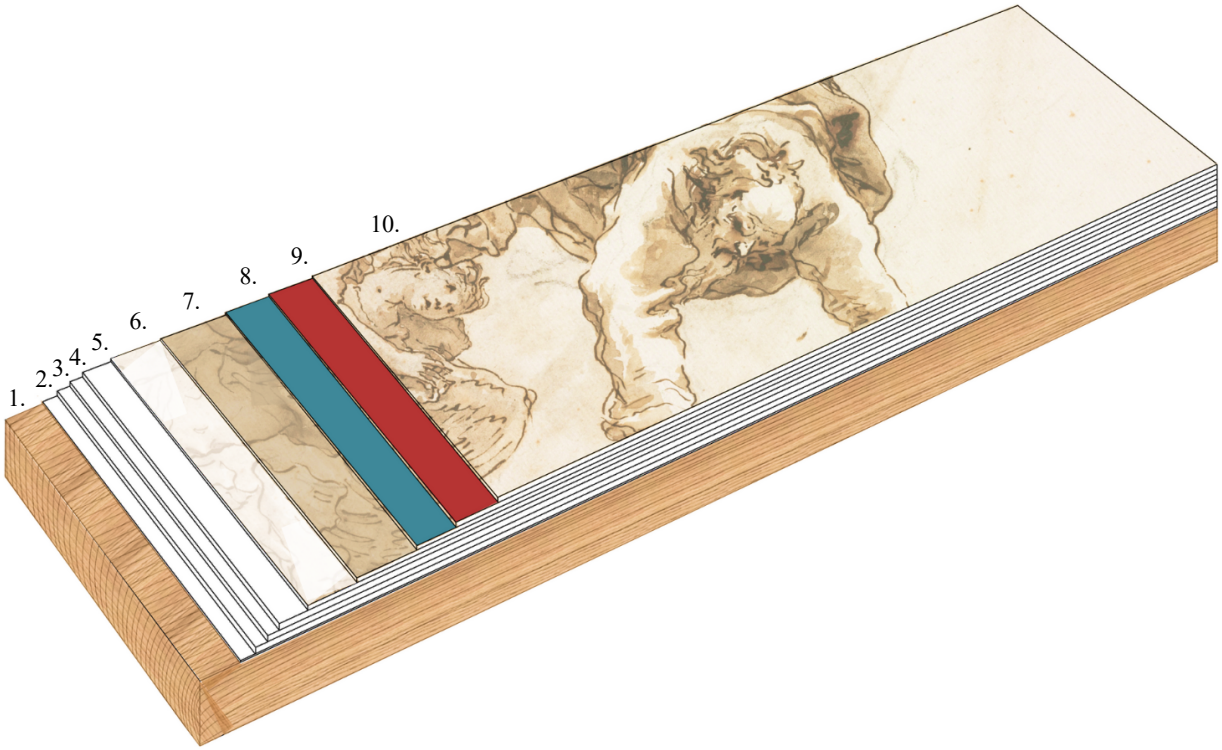


Figura 49 – Possível estratigrafia de um painel flamengo. 1. Suporte de madeira; 2. Encolagem, 3., 4., 5. Estratos preparatórios; 6. Desenho subjacente; 7. Imprimadura; 8., 9. Estratos pictóricos; 10. Revestimento final.

Sabido é que diversas parcerias eram estabelecidas entre os diferentes ofícios, entre diferentes artistas e mesmo entre artistas e aprendizes, o que conduz a um diversificado manancial de hipóteses e combinações de materiais. Dito isto, tal como noutras fases da produção do complexo pictórico, a construção cromática podia ser incumbida a mais do que um autor, o que traduz, na própria obra, características diferentes de composição da cor e, de um ponto de vista geral, conduz à evolução técnica do tratamento cromático. Tais desenvolvimentos estão patentes na espessura e quantidade de camadas cromáticas, que têm tendência a decrescer com o avanço cronológico e com a intenção de economia de tempo e recursos, porém, os irmãos Van Eyck, erroneamente considerados os pais da técnica a óleo, usavam até 7 camadas de tinta, não sendo por isso deixados de serem considerados exímios. Apesar da vontade de mudança imposta pelos tempos, nem todos os autores acompanharam os desenvolvimentos e Gerard David (c. 1460 – 1523) continuava com camadas espessas, sendo que Hans Memling (c. 1430 – 1494) era um dos principais ativadores da diminuição de espessura e quantidade de estratos (Boer, 1997). A diminuição de estratos cromáticos avançou até ser alcançada a construção de apenas uma camada ou, por vezes, duas, com um grupo

reduzido de autores, incluindo Colijn de Coter (c. 1450 – 1540) (Lorena, 2013). A espessura dos estratos gerais variava segundo a cor e saturação, sendo, frequentemente, delgada nas carnações e espessa em cores como verdes, vermelhos e azuis.

5.5.1. Identificação de Pigmentos e Materiais

O estudo desenvolvido para a identificação de pigmentos e outros materiais, é sustentado, sobretudo pela utilização de XRF portátil, em conjunto com a tecnologia XpectralTEK® e a inspeção ótica de micro-amostras. Em certa parte, a utilização do XRF serve como método de análise científico para o cruzamento com a tecnologia *multi* e *híper*-espectral, assistindo na identificação de pigmentos e contribuindo para a validade científica dos resultados sugeridos pela tecnologia XpectralTEK®.

Sobre os aglutinantes, a questão da impossibilidade de acesso às micro-amostras, inviabiliza a sua identificação, que poderia ser desenvolvida através de micro-espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (μ-FTIR) e de pirólise seguida de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (Py-GS/MS), sendo este último método apenas possível na eventualidade de recolha de novas amostras, pois a sua montagem em resina inviabilizaria a análise por Py-GS/MS.

Quanto aos pigmentos, indica-se a utilização de amarelo de chumbo e estanho (apêndice V, amostras 24 e 28), e ocres ou terras (apêndice V, amostras correspondentes a carnações), para os amarelos, sendo que a adição de partículas de outros pigmentos para a construção da tinta é praticamente invariável a todas as cores, como discernível através das micro-amostras apresentadas anteriormente; os azuis são constituídos por azurite (apêndice V, amostras 5, 11, 12, 14 e 38); os brancos remetem-se para o branco de chumbo (apêndice V, amostras 9 e 36), o sulfato de cálcio ($CaSO_4$) terá sido utilizado como carga (apêndice V) e o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) poderá ter sido utilizado como pigmento em áreas claras de carnações e outros tons claros; os castanhos são produzidos com ocres castanhos e terra de umbra (apêndice V, amostra 20); os dourados são compostos por misturas de ocres, em conjunto com partículas de ouro (amostra 2, 26 e 33); o preto é constituído por negro animal (apêndice V, amostra 32); e, por fim, os vermelhos, por mínio, vermelhão e ocres (apêndice V, amostras 19, 22, 27 e 29).

Agora, com uma abordagem mais aprofundada para as cores mais adequadas, os 39 pontos de amostras recolhidos com o XRF e 14 cubos adquiridos com *multi* e *híper*-espectral, tentaram contemplar todas as cores presentes na pintura. Entre os dois métodos de análise, apesar dos princípios fundamentais diferentes, alguns paralelismos foram estabelecidos.

Os cubos referentes à carnação da virgem (figura 47) demonstram-se, de certa forma congruentes com os resultados obtidos na identificação de pigmentos para as restantes

carnações mais claras, sejam dos jovens infantes (gráfico 3), sejam das restantes figuras



Figura 50 – *Similar image*. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. Área realçada a azul, identifica similaridade cromática nos diversos pontos, tendo identificado, previamente, ocre vermelho, ocre amarelo e branco de chumbo. ©XpectralTEK

femininas. Isto é, a tecnologia XpectralTEK® identifica ocres vermelho e amarelo, em conjunto com branco de chumbo, com a exceção da possibilidade de existência de vermelho de chumbo, pigmento apontado pelo XRF para diversas carnações, devido aos picos de chumbo (Pb) (gráfico 3) que pelo seu grau de intensidade em diversas áreas de carnação, são superiores quando comparados com outras áreas em que se conhece a existência de branco de chumbo, como é o caso da amostra 38, presente no gráfico 4 e que se remete para o céu azul. Assim, as análises

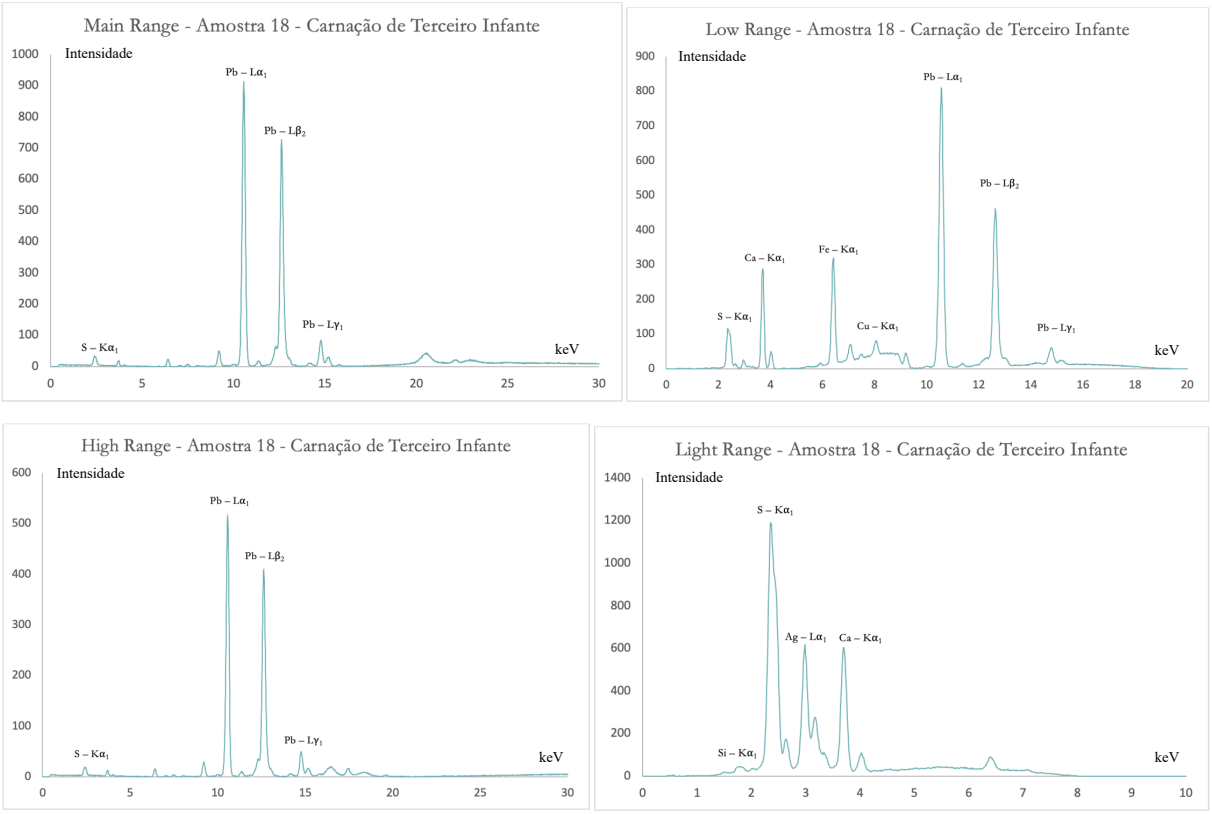


Gráfico 3 – Espectros XRF. Amostra 18 – Carnação do Terceiro Infante.

por XRF em áreas de carnação, identificando recorrentemente chumbo (Pb), ferro (Fe), cálcio (Ca) e enxofre (S), em conjunto com a tratadística (Mander: 1604) e estudos científicos terceiros (Eastaugh: 2008; Berrie: 2007; Kuhn: 1997; Roy: 1997; Feller: 1986), permitem considerar que o branco de chumbo será uma hipótese muito provável na construção da carnação, em conjunto com ocres amarelo e vermelho, sendo ainda uma possibilidade a utilização de vermelho de chumbo e negro animal. A questão do chumbo ser encontrado de forma persistente nas amostras por XRF recordam, como indicado anteriormente, que a preparação branca terá na sua constituição o pigmento branco de chumbo.

O cubo *híper*-espectral adquirido na área referente à face de São João Evangelista inclui também uma parte referente à área de céu. Os pigmentos identificados via tecnologia XpectralTEK® são de ocres amarelo e vermelho na face e dois tipos de azurite no céu (figura 48), no entanto, a utilização de branco de chumbo nas carnações de uma pintura com as características da *Fons Vitae*, será invariável. Os dois tipos de azurite deverão remeter-se para diferentes percentagens na mistura de azurite com branco de chumbo. De facto, a análise por XRF, aponta a presença de azurite com branco de chumbo na área referente ao céu (gráfico 4). O ponto da análise por XRF da carnação da face de São João Evangelista (gráfico 5), observa

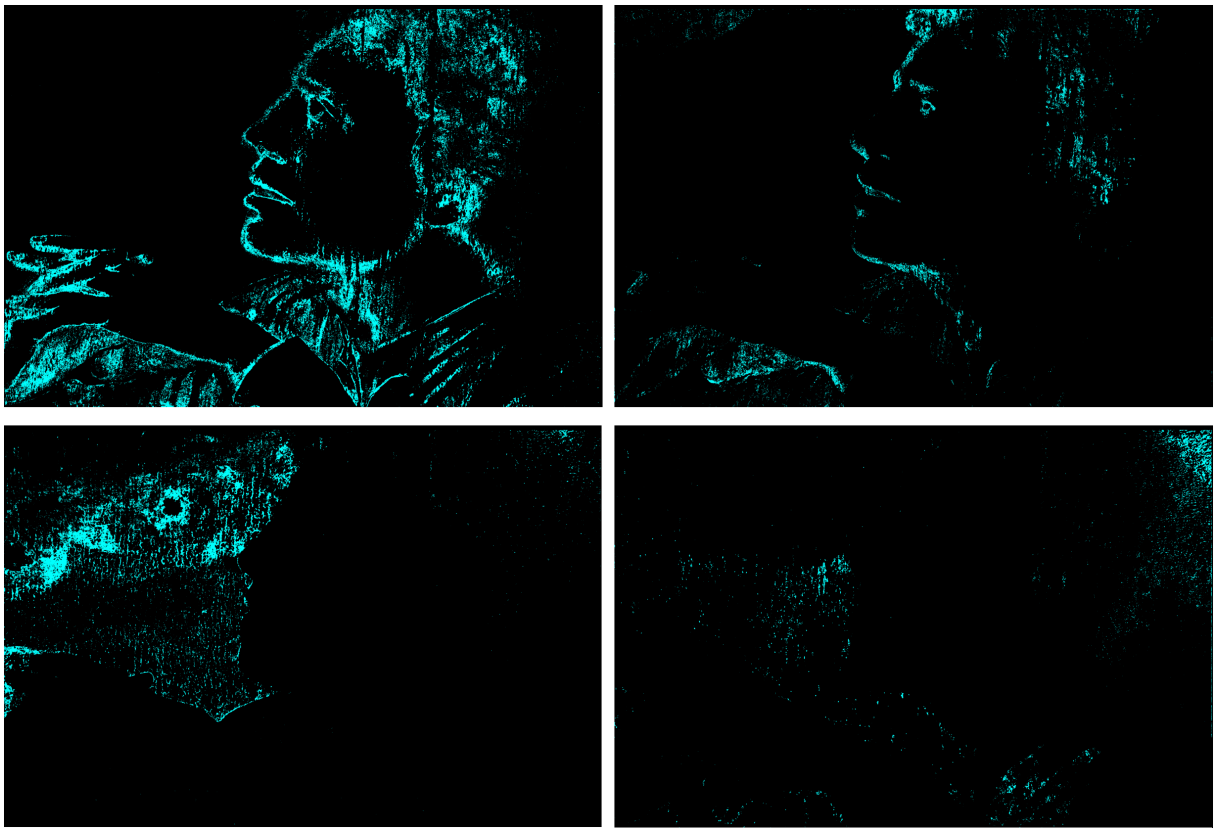


Figura 51 – *Pigments identification*. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. Área realçada a azul, na imagem do canto superior esquerdo, identifica ocre vermelho; na imagem do canto superior direito, identifica ocre amarelo; na imagem do canto inferior esquerdo, identifica azurite (“tipo I”); na imagem do canto inferior direito, identifica azurite (“tipo II”). ©XpectralTEK

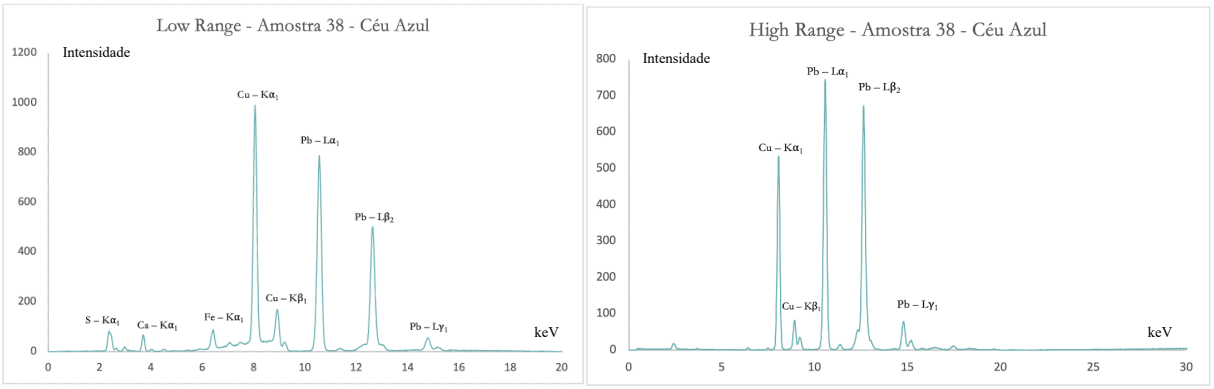


Gráfico 4 – Espectros XRF. Amostra 38 – Céu Azul.

os pigmentos de branco de chumbo, ocres amarelo e vermelho, ainda, a possibilidade de vermelho de chumbo, e, nas zonas de sombra, negro animal. A identificação de azurite como

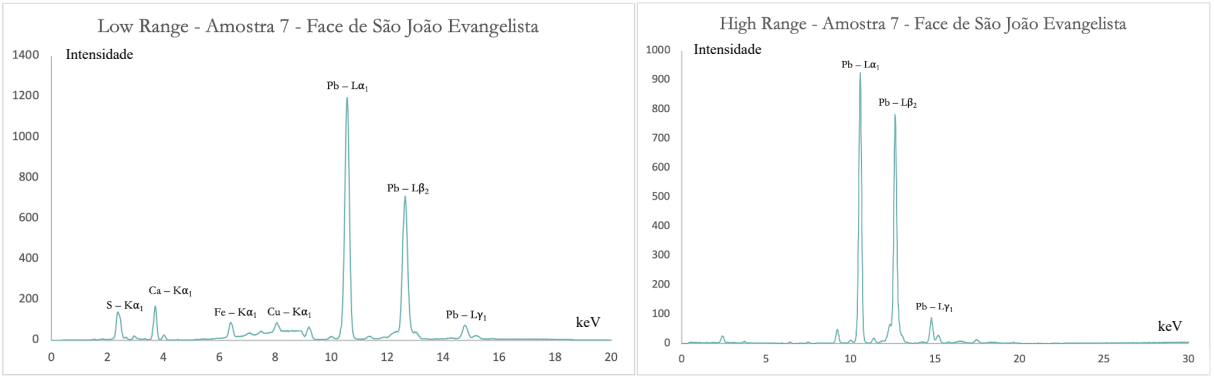


Gráfico 5 – Espectros XRF. Amostra 7 – Face de São João Evangelista.

o pigmento azul presente na pintura *Fons Vitae*, é praticamente incontestável, pois se numa área azul é identificado cobre, dos pigmentos mais difundidos na pintura flamenga do século XV e XVI, a azurite é o pigmento a destacar.

No que se refere à identificação dos vermelhos por parte da tecnologia *multi* e *híper*-espectral, o cubo adquirido no manto da rainha Maria de Aragão e Castela, identifica vermelhão e em áreas de sombra, ocre castanho. Neste caso, a área analisada pelo XRF compreendeu apenas a zona de vermelho vivo, identificando vermelho de chumbo e vermelhão. Voltando-nos completamente para o XRF, percebemos que existe uma certa proporção na intensidade de picos para as aquisições em áreas vermelhas, ou seja, quanto mais intenso é o pico de mercúrio (Hg) mais intensa se torna a cor vermelha, permitindo a conclusão de que a proporção de vermelhão é aumentada na mistura com vermelho de chumbo. Assim, o pico de mercúrio (Hg) identificado na veste da rainha tem menor intensidade (*count rate*) que o sinal de mercúrio na análise do chapéu cardinalício (gráfico 6).

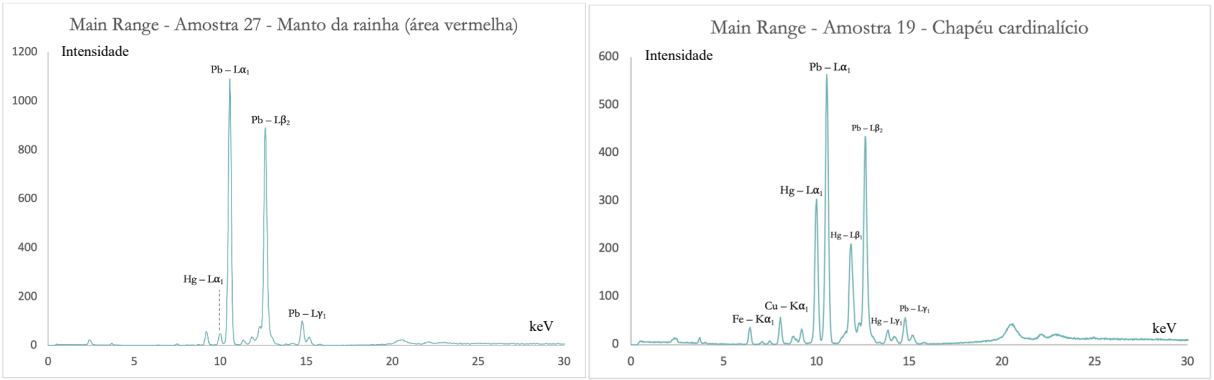


Gráfico 6 – Espectros XRF. *Main range* das amostras 27 e 19. Amostra 27 – Manto da rainha (área vermelha); amostra 19 – chapéu cardinalício.

Ultimando, esclarecem-se os pigmentos utilizados para áreas amarelas e douradas, exclusivamente através da análise por XRF. Como já referido, o amarelo é composto por amarelo de chumbo e estanho, conclusão descortinada através da identificação do chumbo (Pb) e do pico residual de estanho (Sn) em ambos os pontos recolhidos de áreas amarelas (gráfico 7), sendo elas a manga da veste amarela da figura número 23 do grupo de figuras masculinas

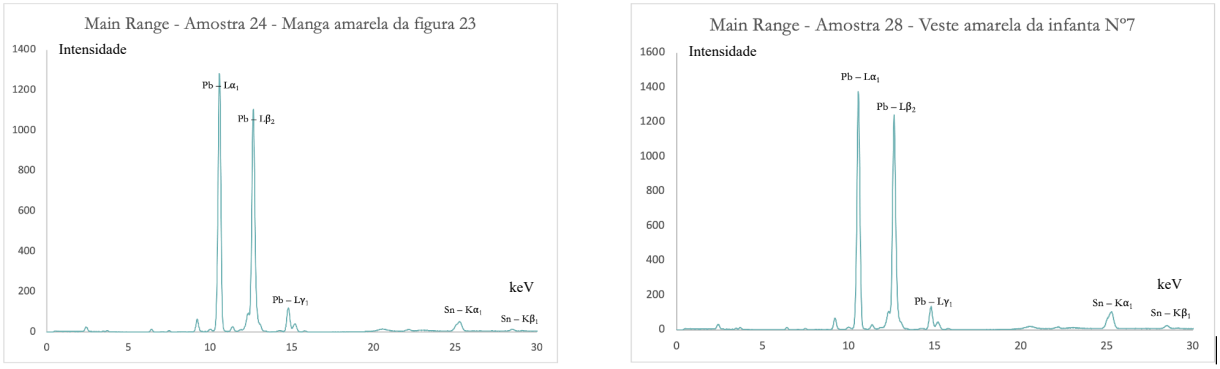


Gráfico 7 – Espectros XRF. *Main range* das amostras 24 e 28. Amostra 24 – Manga amarela da figura 23; amostra 28 – veste amarela da infanta Nº7.

do plano de fundo e a veste amarela da infanta identificada pelo número 7.

No que se refere à identificação dos dourados presentes na inscrição *Fons Pietatis* e no resplendor de Cristo, estas, constituem as únicas amostras em que é possível observar resposta nas linhas de emissão do ouro (Au). Contudo, e tal como a estratigrafia demonstra na figura 29, percebe-se a utilização de diferentes materiais na composição do estrato dourado. Assim, e pela análise levada a cabo por XRF (gráfico 8), as amostras 2 e 26 demonstram a existência provável de ocres (apêndice V) e a utilização de partículas de ouro (Au). Em adição, a tecnologia XpectralTEK® demonstra que estas áreas compreendem um comportamento espectral muito homogéneo, identificando claramente superfície similar entre todos os pixéis referentes a estas áreas (figura 49). Além disso, as interrupções identificadas nas linhas formadas pela tecnologia XpectralTEK® podem contribuir para corroborar a existência de partículas de ouro na mistura de pigmentos, porém são necessários avanços na investigação para acertar tal inferência.

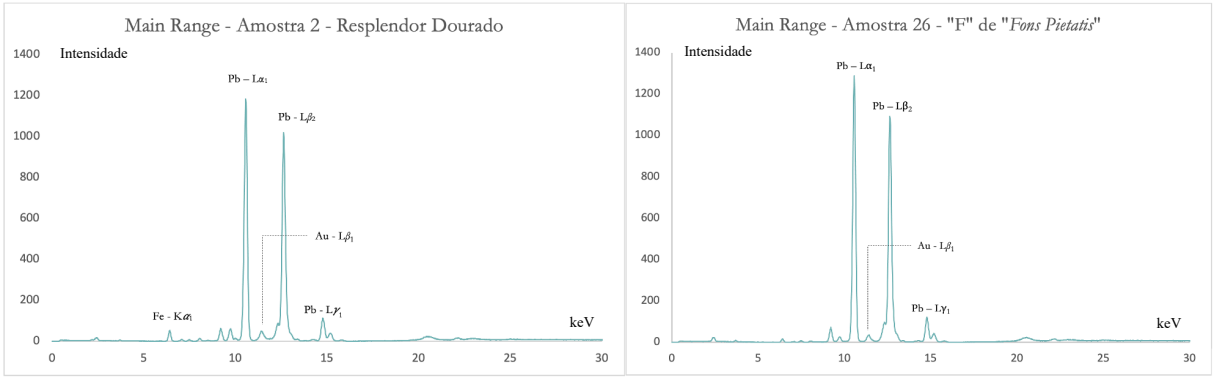


Gráfico 8 – Espectros XRF. *Main range* das amostras 2 e 26. Amostra 2 – Resplendor Dourado; amostra 26 – "F" de "*Fons Pietatis*".

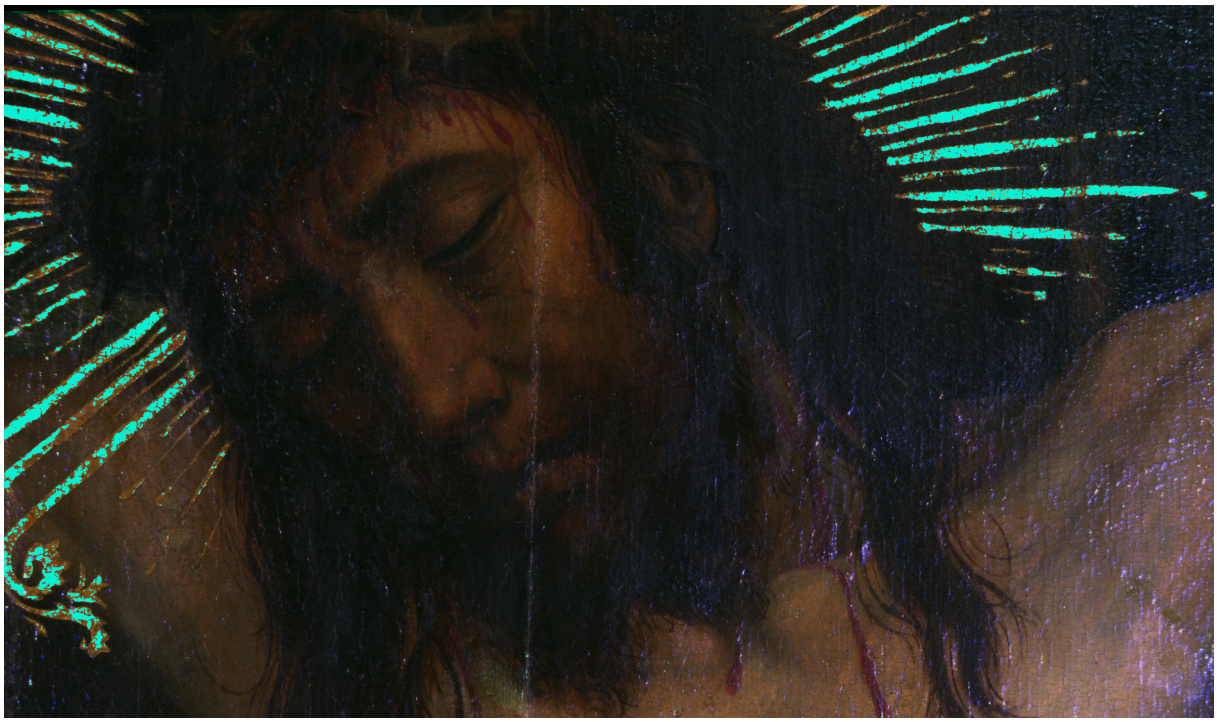


Figura 52 - *Similar surface*. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. Área realçada a azul, identifica similaridade no comportamento espectral dos diversos pontos. ©XpectralTEK

6. História de Intervenções de Conservação e Restauro

Diversas campanhas para a salvaguarda, conservação, restauro e estudo da obra foram executadas ao longo da história. Das conhecidas, apenas uma terá contribuído, em concomitância, para a conservação e estudo da obra, entre 1983 e 1987, pelo Instituto José de Figueiredo (IJF).

Seguindo o enredo cronológico, identificam-se intervenções levadas a cabo em:

- 1845, por Domingos Pereira de Carvalho[36], no Porto;
- 1891, por Manuel António de Moura[37], no Porto;
- 1983-1987, por Fernando Louro, Cândida Silveira, Maria Constança Pinheiro e Florindo Gonçalves[38-39], equipa do IJF, em Lisboa.

Sem paralelo, a intervenção conduzida pelo IJF é o momento interventivo mais bem documentado, apesar da carência de algumas informações, que à luz da investigação que se desenrola e constitui no presente documento, deveriam constituir elementos importantes. Porém, importa antes, fazer referência à intervenção de Manuel António Moura, pois que não existem declarações ou testemunhos relacionados com o restauro de Domingos Pereira de Carvalho.

---

[36] *Vd.* "Notas para a história da Academia Portuense de Belas Artes" – PT/APBA/F-04, do repositório temático da Universidade do Porto. Em que se lê, sobre Domingos Pereira de Carvalho, "*O substituto de pintura histórica Domingos Pereira de Carvalho faleceu no dia 18 de Abril de 1848, pelas duas horas da tarde.*"; e na revista População e Sociedade, CEPESE, Porto, vol. 20, 2012, pp.11-23, lê-se, "(...) *Análogo foi o percurso de Domingos Pereira de Carvalho. Também estudou em Roma, nos primeiros anos da década de 1830, juntamente com António Manuel da Fonseca e, quando regressou à Invicta, ascendeu naturalmente a professor substituto de Pintura Histórica na Academia* (...)", pelo que podemos considerar que se trataria, como habitualmente, de um "artista-restaurador", que ficaria incumbido de intervenções na superfície da pintura "*Fons Vitae*".

[37] Sobre Manuel António de Moura, mais é sabido, inclusivamente no que se refere à intervenção da pintura "*Fons Vitae*" *Vd.* U. Porto > Memória U. Porto > Antigos Estudantes Ilustres U. Porto: Manuel António de Moura", que viveu entre 1838 e 1921. Tal como Domingos Pereira de Carvalho era "artista-restaurador" e da sua atividade como restaurador, pode ler-se: "*Na qualidade de restaurador, recuperou para aquela instituição portuense* (Santa Casa da Misericórdia do Porto) *a "tela"* (painel) *flamenga quinhentista - "Fons Vitae" -, considerada como uma das obras de arte mais importantes da cidade do Porto, que Manuel António de Moura fotografou antes de começar o seu trabalho. Para além do Fons Vitae, Manuel António Moura reabilitou três óleos quinhentistas de Diogo Teixeira (dos cinco que compunham o primitivo retábulo da Igreja da Misericórdia) e a imagem de Nossa Senhora da Misericórdia que voltou a estofar, em 1885. Manuel Moura realizou outros trabalhos para diversas instituições religiosas, como a Irmandade da Lapa, a Irmandade do Terço, a Ordem Terceira do Carmo, a Ordem dos Clérigos e a Ordem Terceira de S. Francisco. Para esta última restaurou a cópia do quadro de Santa Maria de Cortona. Também recuperou um retrato de D. Carlos, que fora danificado durante a Revolta de 31 de Janeiro de 1891.*". José Ferrão Afonso, escreve em artigo no jornal Público sobre a pintura *Fons Vitae*, "(...) *entre 1890 e 1891, por Manuel António de Moura. Este restauro causou danos irreparáveis no manto da figura, que, em primeiro plano, representa D. Manuel: toda a delicada trama do drapejado flamengo desapareceu.*", artigo publicado em 10 de Março de 2001, com o título "*Entre o Porto e a Flandres (II)*".

[38] A consulta ao arquivo do Laboratório José de Figueiredo, providenciou algumas evidências que era até ao momento desconhecidas. Pelas capas dos dois *dossiers* apresentados, é percebido que o arquivo corresponde ao ano de 1987, onde são incluídos os títulos do documento (1) [Fotog. Antes do Tratamento – Descrição do Tratamento] e documento (2) [Infravermelhos e ultravioletas – Antes do Tratamento]. O processo do restauro tem o número 48/83.

[39] *Vd.* Arquivo do Instituto José de Figueiredo – Processo de restauro N.º 48/83 «O início da intervenção é dita de 1983 «*Esta pintura teve uma intervenção parcial para figurar na exposição XVII de Arte Ciência e Cultura do concelho da Europa (1983)*» e o arquivo do processo, data de 1987»

O restauro de Manuel António de Moura resultou na perda irreversível da ornamentação e alguns drapeados na veste da figura que representa D. Manuel I (Afonso, 2001) (figura 50). Mais avanços sobre a intervenção estão impossibilitados pela inexistência de documentos que esclareçam a intervenção desenvolvida.

Sobre a intervenção do grupo do IJF, constituído por Fernando Louro, Cândida Silveira, Maria Constança Pinheiro e Florindo Gonçalves, é conhecida a existência de relatórios que descrevem parcialmente a intervenção que se alongou entre 1983 e 1987. A extensão do período de intervenção prestou-se devido à necessidade de a obra constar na "Exposição XVII de Arte Ciência e Cultura do concelho da Europa", em 1983. Numa primeira fase, o suporte foi estabilizado com a aplicação de réguas corrediças temporárias, os estratos cromáticos foram fixados e, os repintes alterados, foram tonalizados para o melhor enquadramento na observação da obra. O *dossier* que identifica a obra, indica o "assunto"[40] como "*Fons Vitae*" e concede a autoria à escola Flamenga, propondo Bernaert Van Orley e Colijn de Coter como possíveis autores, assinalando, ainda, que possui moldura. As observações gerais apontadas previamente ao tratamento são de que se trata de uma "pintura a óleo sobre madeira de carvalho", composta por "8 elementos", que se referem às oito tábuas de madeira que compõem o suporte. Quanto ao "estado material", comummente designado por estado de conservação, é referido que existiam, previamente, no suporte, "réguas verticais fixas, uma em cada junta, e, sobre estas, outras horizontais (4) mais largas, seccionadas na vertical.". Ainda, é referida a existência de duas fissuras na área superior, áreas com desagregação dos estratos cromáticos, vastas e abundantes áreas de retoques alterados e repintes e, finalmente, "verniz muito amarelecido".

No que se refere ao tratamento, procedeu-se à divisão, por fases, da fixação da camada cromática, a cera com espátula quente. Três fases constituíram esta etapa, com a primeira, por Fernando Louro, em 1983, seguido da segunda, por Cândida Silveira, e a terceira, por Maria Constança Pinheiro. Para o suporte, na primeira fase do tratamento provisório, aplicação de réguas corrediças com chapuzes sobre as quatro réguas horizontais, com o adesivo "PVA'c' M30[41]", conhecido como Mowilith® 30. Ainda no suporte, em "6/84", considerando como que se deva tratar da data de execução, junho de 1984, as réguas transversais fixas foram removidas, tendo-se procedido à aplicação de réguas corrediças com chapuzes. O tratamento do suporte, foi encerrado com a adição de embutidos de madeira seccionada na zona das fendas ("rachas"), por Florindo Gonçalves. Quanto à intervenção sobre a camada cromática, "optou-se por uma

[40] As expressões "entre aspas" que surgem nos parágrafos relativos à intervenção e *dossier* da responsabilidade do Instituto José de Figueiredo, foram consultadas no «Arquivo do Instituto José de Figueiredo – Processo de restauro N.º 48/83».

[41] As expressões "entre aspas" que surgem nos parágrafos relativos à intervenção e *dossier* da responsabilidade do Instituto José de Figueiredo, foram consultadas no «Arquivo do Instituto José de Figueiredo – Processo de restauro N.º 48/83».

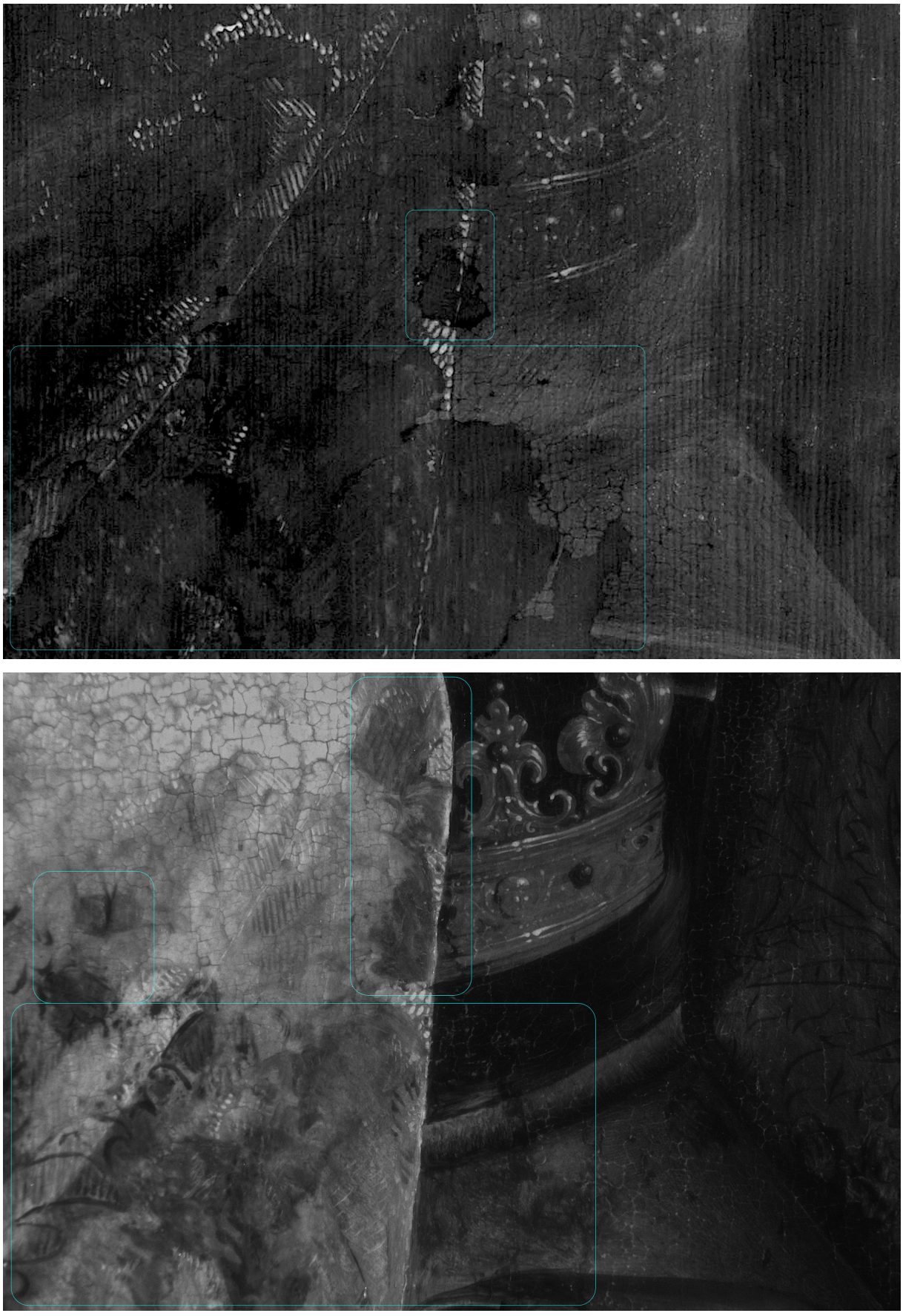


Figura 53 – Radiografia de raios-X, acima; *Underlying Image*, abaixo. XpeCAM X02, XpeCAM Platform. ©XpectralTEK

meia limpeza", que deverá referir-se à remoção parcial da oxidada camada de revestimento (Modestini, 2005; Rothe, 2001; Philippot, 1996; Hedley (a), 1993; Hedley (b), 1993; Anderson,

1990), nas áreas de céu, carnações e zonas claras, incluindo o manto da rainha, toucados e parte superior da pia, referindo-se desta vez ao método de limpeza seletiva, ou seja, a abordagem à limpeza acaba por constituir um hibrido entre limpeza parcial e limpeza seletiva, considerando os métodos que propõe Gerry Hedley. Sobre retoques e repintes, foram removidos os que, pela sua localização e divergências tonais, mais perturbavam a leitura da obra, tendo-se tonalizado outros, para a conclusão da harmonia do conjunto. Para a remoção da camada de revestimento oxidada, foi empregue uma solução de "*white spirit* + acetona + álcool[42]". Em áreas de repinte, a remoção foi efetuada com "pequena percentagem de dimetilformamida". "Foram removidas algumas massas de anteriores intervenções que se encontravam pouco sólidas e com fraca aderência ao suporte", procedendo-se à "aplicação de massa de caolino[43] + totin[44] nestas lacunas". As lacunas foram "integradas" e alguns dos retoques alterados que permaneceram, foram tonalizados com "tinta de óleo diluída em verniz"[45].

A estrutura que se mantém até ao momento aplicada sobre o suporte da obra, parece seguir as linhas orientadoras de investigações disponíveis à data de tais etapas interventivas, respeitando os princípios comportamentais da madeira[46]. Porém, tecnologias mais adaptadas e delicadas tinham sido já desenvolvidas, tecnologias que carregam maiores índices de sucesso do ponto de vista da conservação, e que apesar de nem sempre mais custosas, garantiam melhores resultados prolongados (Rothe, 1995; Schiessl, 1995; McClure, 1995; Bret, Jaunard e Mandron, 1995; Horns, 1995; Lebas, 1995; Bobak, 1995; Marchant, 1995; Reeve, 1995). De forma a clarificar os momentos e a configuração que apresentava o reforço estrutural de madeira, afigura-se que previamente à chegada da pintura às oficinas do IJF, a estrutura seria composta apenas por 4 réguas dispostas na horizontal e equidistantes. A necessária celeridade no tratamento da obra, obrigou à aplicação provisória, sobre as réguas horizontais pré-existentes, de sete réguas corrediças com chapuzes, dispostas na vertical, exatamente sobre cada junta do painel de madeira. Passado cerca de um ano e regressada da exposição em que figurou, a obra foi submetida a novas alterações na sua estrutura de reforço e estabilização. Nesse momento, as réguas aplicadas provisoriamente na vertical, tornaram-se fixas, procedendo-se à remoção das pré-existentes transversais, sendo, então, aplicadas novas quatro réguas

[42] A componente "álcool" presente na solução deverá referir-se ao etanol ou álcool etílico.
[43] Silicato de albumina hidratada (argila branca, extraída da montanha de Kao Ling, na China).
[44] Também conhecido como "totin", é o adesivo proveniente de porções de pele de coelho.
[45] *Vd.* a propósito da discussão dos sistemas de limpeza, o Apêndice IV.
[46] Este tipo de considerações nem sempre são fáceis de escrutinar. Se é verdade que a bibliografia e investigações da época revelavam já bastantes avanços tecnológicos no desenvolvimento de reforços estruturais, também é verdade que estruturas simples, como a presente no caso de estudo, garantiram a manutenção e salvaguarda do objeto. A avaliar pela prática nacional, espanhola e nalguns casos de outros países europeus, sistemas que utilizavam esta tecnologia eram empregues frequentemente. *Vd*. MORALES, Jesús – "*Elementos de traba en soportes lígneos. Restauración.*". Artigrama, N. 6-7, 1989-1990. pp. 115-134. *Vd*. Ackroyd, 2012.

horizontais equidistantes, mas que, desta vez, permitissem movimentações limitadas, necessidade decorrente da natural higroscopicidade e anisotropia da madeira[47].

Sobre a etapa de correção e enquadramento de repintes alterados, existem informações relativamente ao método, que patenteiam a utilização de "tinta de óleo diluída em verniz", porém, no que se refere à reintegração cromática de lacunas, o relatório não é totalmente explícito, deixando em aberto possíveis considerações sobre a metodologia empregue. O facto de não existirem tais informações, induz a perspetiva de que o mesmo método utilizado na tonalização de repintes terá sido utilizado na reintegração de lacunas. Sobre a matéria da reintegração cromática, seja do ponto de vista da seleção material, seja da abordagem metodológica à reintegração e retoque, desde 1928[48], o assunto começou a ser discutido com uma abordagem ética e deontológica, com conferências estabelecidas em diferentes países da europa e nos Estados Unidos da América (Nadolny, 2012), o que confirma a procura por novas abordagens metodológicas[49].

[47] *Vd.* a propósito da discussão da intervenção na estrutura de reforço, o Apêndice IV.
[48] GMC (1928) *Discussion on restoration of paintings* – foi instigada pelo questionário organizado pelo Conselho de Museus da Alemanha. Publicado na Kunst and Künstler e resumido por Michael Von der Goltz, em 1999.
[49] *Vd.* a propósito da discussão dos métodos de reintegração cromática, o Apêndice IV.

7. Estado de Conservação

A madeira, como material resistente e disponível, serviu desde cedo e durante séculos como suporte para a pintura. Ao longo da sua utilização, rapidamente se começaram a desenvolver métodos para controlar o comportamento inerente da madeira, que precocemente apresentava deformações. No sentido de remediar esta realidade, os trabalhadores da madeira desenvolveram técnicas para circunscrever as movimentações dos suportes de madeira, provocando, consequentemente, danos às camadas adjacentes e à própria estrutura de madeira.

No entanto, mesmo com muito engenho, as propriedades da madeira acabam por superar as tentativas de diversas abordagens, sejam mais ou menos radicais. É certo que cada vez menos, abordagens intrusivas são adotadas, noção formada pelos princípios éticos que norteiam a profissão da conservação, bem como pelo conhecimento científico e pela tradição artesanal que continua a alimentá-la (Dardes e Rothe: 1995).

A determinação do princípio da conservação esteve, e mantém-se, intimamente relacionada com o prolongamento da vida do material e do objeto.

A definição do estado de conservação da pintura *Fons Vitae* deverá incluir-se no grau de integridade bom, pois apesar de não serem identificados, de forma difundida, elementos de degradação, a obra não se encontra num estado próximo de pristino. A moldura, constituindo, ao contrário do que aconteceria originalmente, um elemento externo à obra, não deve ser considerado para a generalidade das considerações do estado de conservação.

Do ponto de vista da construção do complexo artístico, desde os estratos mais adjacentes, a obra apresenta-se consolidada, com conexão estável entre estratos e sem risco de perda de material. No limite da margem esquerda do ponto de vista do observador, em altura correspondente à cabeça da virgem, notam-se perdas cromáticas por abrasão e choque mecânico; na esquina superior esquerda do "Tau", encontram-se perdas cromáticas, que deverão ter passado despercebidas às campanhas de restauro; abaixo do manto esvoaçante da virgem, está presente uma pequena área de perda de reintegração cromática, deixando a massa de preenchimento à vista. As especificações de perdas pontuais remetem-se exclusivamente para estas áreas, contudo, descortina-se uma camada de verniz oxidado generalizada por toda a obra resultando na alteração cromática de áreas muito relevantes que podem levar a leituras descaracterizadoras da iconografia, iconologia e significado da obra. São, também, visíveis as uniões entre tábuas, decorrentes da perda de material e de reintegrações cromáticas alteradas. Em adição, alterações cromáticas evidentes surgem nos azuis, muito provavelmente promovidas pelo amarelecimento do estrato de revestimento, tornando a veste da virgem verde. A micro-amostra recolhida nesta área, revela que as alterações cromáticas não são decorrentes de alterações químicas e físicas no aglutinante, pois toda a área de amostra mantém partículas

de pigmento azuis e os intervalos preenchidos por partículas de branco de chumbo, permanecem inalteradas do ponto de vista da coloração. Continuando nas considerações sobre o cromatismo, notam-se transparências em áreas claras da pintura, o que deverá resultar do aumento do índice de refração dos aglutinantes de óleo, que se aproximando do índice de refração de determinados pigmentos, permitem vislumbrar matéria que se encontra subjacente, como do desenho. Porém, outras alterações químicas e físicas poderão estar na base do fenómeno da transparência dos estratos cromáticos, e sobre isto, importaria desenvolver estudos e considerações mais profundos de forma a garantir a conservação e manutenção da pintura *Fons Vitae*.

Sobre o suporte, novas fissuras parecem estar abertas, provocadas pelas tensões que traves verticais de reforço estrutural promovem. Tal facto é descortinado pela largura que as novas fissuras compreendem e que se conformam com a largura das traves aplicadas pelo verso da obra. Neste sentido, minimizar movimentações do suporte lenhoso podem reduzir o avanço de tais fissuras, e para tal, o estudo das condições ambientais do espaço em que a obra se insere seguido de possíveis alterações deverá resultar na estabilização do suporte. Em adição, a monitorização da extensão, morfologia e largura destas fissuras deve ser executada com regularidade para garantir que o desenvolvimento e aumento das mesmas não se torne num problema com possíveis consequências de ordem maior.

8. Conclusão

Como elemento de conclusão importa esclarecer as questões que nortearam a investigação que agora se encerra e relembrar as questões levantadas em estudos prévios, propondo investigação sobre a cronologia, proveniência original e a autoria. Em adição, ponderam a possibilidade de a família real ter sido uma adição posterior, sendo feita, ou não, em território português por um artista nacional, ou flamengo de "segunda linha", que poderia ter-se deslocado a Portugal para terminar o trabalho do mestre, concluindo os retratos reais (Pereira e Afonso: 2015; Dias: 1995). Sobre esta questão podemos constatar que toda a obra foi executada em momento síncrono, pois as figuras da família real foram executadas sem reserva, tendo sido inclusivamente projetadas no desenho subjacente antes das figuras que lhes surgem adjacentes. De qualquer forma, o mais jovem infante, Duarte de Portugal, foi adicionado em momento tardio já após a execução do prelado, o que indica que a obra terá sido iniciada em momento prematuro do ano de 1515 ou pouco antes.

A possibilidade de a obra ser executada em oficina por diferentes autores (mestre e assistente/assistentes) foi uma das dúvidas que se esclareceram com poucas reservas, pois as diferenças identificadas na qualidade do traço e quantidade de desenho constituíram elemento para descortinar a existência de mais de uma mão, com a possibilidade de existência de três mãos na elaboração do projeto figurativo.

Outra questão está relacionada com as inscrições que ornamentam o bordo da pia e das quais defendemos não existirem elementos conclusivos que permitam assentar que terão sido uma adição em circunstância posterior à execução da obra, pois o corte estratigráfico demonstra que o estrato que se apresenta subjacente à camada dourada não corresponde a um verniz, conclusão descortinada pela espessura do estrato, nem tão-pouco seria um mordente, pois o estrato dourado não corresponde a folha de ouro, mas sim a partículas de pigmentos e partículas de ouro, ou seja, se de um mordente se tratasse, seria pressuposta a utilização de folha de ouro. Contudo, a questão do estrato translucido subjacente à camada dourada não deixa de ser intrigante e, por isso mesmo, propomos que estudos mais aprofundados na caraterização deste estrato sejam desenvolvidos. Ainda sobre a questão dos dourados, e dando força à teoria de que serão elementos originais, ao contrário do que era defendido anteriormente, o resplendor de Cristo foi identificado com espectros de XRF muito semelhantes às inscrições do bordo da pia, pelo que os mesmos materiais terão sido utilizados em momento sincrónico.

Percebeu-se que o estrato preparatório, contrariamente à defesa de que seria à base de um carbonato de cálcio, é afinal composto por um sulfato de cálcio com adição de branco de chumbo.

A questão de que o chapéu cardinalício outorgado ao infante D. Afonso seria, tal como o infante D. Duarte, uma adição tardia, é corroborada pelas micro-amostras recolhidas nestas áreas em que se vislumbra um estrato negro pouco opaco, que deverá remeter-se para o chão, subjacente ao vermelho que constitui o chapéu cardinalício. Contudo, esta adição, tal como acontece com o infante D. Duarte não deverá ter sido desenvolvida após a produção original, aliás, D. Afonso torna-se cardeal a 1 de Julho de 1517 e o *terminus ante quem* da execução da obra é definido para o ano de 1517 previamente ao falecimento de Maria de Aragão e Castela, Rainha de Portugal, a 7 de Março. De qualquer forma, a análise por XRF mantém coerente a identificação de pigmentos vermelhos em diferentes áreas, sendo o chapéu cardinalício uma delas. Sobre a questão da adição do chapéu cardinalício, mais estudos deverão ser desenvolvidos para acertar a questão, nomeadamente da comparação de aglutinantes com áreas indubitavelmente originais. Pois se o chapéu cardinalício for uma adição original, o *terminus ante quem* da obra passa a ser um momento posterior ao início do cardinalato de D. Afonso, tendo por esta altura falecido já a Rainha Maria de Aragão e Castela, que não parece surgir com a adição de qualquer elemento referente ao seu falecimento.

As questões que o início da presente investigação colocou foram respondidas ao longo da dissertação, e de certa forma, estão ligadas aos métodos utilizados para responder às questões que haviam sido colocadas outrora. Assim, compreendeu-se a história do suporte de madeira, percebendo a sua construção, as alterações que sofreu e os problemas de conservação que detém. Em adição entende-se que a materialidade dos restantes estratos que compõem a obra e mesmo a análise estética e formal permitem integrar a obra na escola flamenga. O estudo da construção do projeto figurativo permite entender que o desenho subjacente foi estruturado desde o princípio, notando-se que maior cuidado foi concedido às figuras centrais da composição, e que os tipos de traçado diferem entre si, o que em conjunto com outros elementos, permitiu a conclusão de que diferentes autores estiverem presentes no desenvolvimento da obra.

Por outro lado, a atenção esteve focada nas questões da conservação, tendo sido entendido que futuros desenvolvimentos deverão ser necessários para a compreensão integrada dos processos de degradação que ocorrem e, numa perspetiva preditiva, que poderão ocorrer na obra.

Sobre a autoria, os elementos que nos restam não permitem concordar com a atribuição a Colijn de Coter, nem, por outro lado, discordar, mas a leitura do desenho subjacente coloca muitas reticencias na atribuição a Colijn de Coter. Por estas razões e outras apresentadas ao longo da dissertação parece sensato que a obra seja associada a autor desconhecido. Sobre esta questão, a atribuição e autoria poderá remeter-se para uma das perspetivas de trabalho futuro.

9. Perspetivas de Trabalho Futuro

Como proposto originalmente, o contexto em que se insere um trabalho do tipo dissertação, juntamente com as limitações de tempo e orçamento, não permitem desenvolver o conhecimento a um nível muito mais profundo do que aquele encontrado no presente escrito.

As perspetivas de trabalho futuro muito se podem alongar, porém, confinando as ideias daquilo que poderá ser desenvolvido no futuro de uma forma pragmática e específica, propõem-se o desenvolvimento de uma plataforma digital para a difusão do conhecimento sobre a obra. Como exemplo, pode ser considerado o caso da *webapp* – Closer to Van Eyck – iniciativa do KIK-IRPA (Royal Institute for Cultural Heritage), que, de forma interativa, comunica as questões materiais, iconográficas, alterações, documenta e expõe intervenções de conservação e restauro, entre outras questões, através de interfaces de alta resolução que permitem olhar a obra de um ponto de vista tão aprofundado que possibilita, não só, a difusão do conhecimento, como espoleta as considerações que se vão desenvolvendo sobre a obra, de uma forma muito mais simplificada. Permite estabelecer comparações na obra entre os comprimentos de onda do visível, infravermelho e radiografia de raios-X, percebendo, inclusivamente, as diferenças do antes, durante e após a intervenção de conservação e restauro (figura 54). Os resultados do trabalho desenvolvido pelo KIK-IRPA, contribuem para o incremento no número de visitantes de cerca de 100 países, como também permitem o olhar de especialistas, a utilização da plataforma nas universidades como apoio às aulas e a utilização por restauradores. Ou seja, a ideia capital de utilizar uma mesma plataforma para a audiência geral e para os especialistas, cumpre-se diariamente (Spronk: 2017[50]).



Figura 54 – Elisabeth Borluut, antes, durante e após intervenção de restauro. © Closer to Van Eyck *Webapp*.

No que se refere aos estudos que deverão ser desenvolvidos, focam-se atenções para a conservação da obra e para o mais profundo entendimento daquilo que são os processos de degradação que ocorrem. Fazer o estudo das condições ambientais do espaço seriam uma mais-valia para a consciência das necessidades higrotérmicas da obra e para a sua manutenção. As

[50] Ron Spronk, coordenador do projeto, expõe, em entrevista, as considerações referidas.

alterações físicas da matéria devem ser entendidas para se intentar na sua estabilização, tentando desacelerar as alterações que vêm sendo identificadas ao longo do trabalho. O desenmolduramento da obra, constituiria um avanço tremendo na resposta a diversas questões que ficaram em aberto, sobretudo pelo facto de a radiografia não cobrir a área da moldura. A composição dos estratos, caso existissem as micro-amostras, poderiam ser profundamente analisados, assistindo nas considerações descortinadas.

Tal como foi já esclarecido, o enquadramento normativo de uma dissertação impõe uma limitação temporal e de dimensão que não permite desenvolver profundamente determinadas questões que apesar de se apresentarem como muito relevantes, não são o foco principal desta dissertação. Neste sentido, o aprofundamento de questões de análise estética e formal estabelecendo comparações com outras obras, constituiria um contributo importante para a compreensão do contexto de produção da obra, isto é, elementos paisagísticos, arquitetónicos, decoração de tecidos e a linguagem que apresentam na obra, permitiria estabelecer traços comuns entre obras e possivelmente chegar à identificação de diversos intervenientes, questão que se sabe ser prática frequente na produção de pinturas flamengas.

Do ponto de vista da conservação, propõem-se diversos desenvolvimentos. Os processos de degradação devem ser entendidos de uma perspetiva científica e muito mais aprofundada, não apenas para a resolução de algumas discussões, mas para o esclarecimento dos fatores que têm contribuído para os avanços na degradação da obra. No ponto "Estado de Conservação" foram identificados de forma perfunctória os trabalhos que poderiam ser desenvolvidos para a estabilização, predição e manutenção da obra, e é exatamente neste sentido que a perspetiva de trabalho futuro se encaixa, ou seja, na medida em que se avança para a conservação preventiva, e antes disso, preditiva, menor intervenção curativa ou de restauro deverá ser necessária.

Ainda, deverão ser estudados os contributos que as micro-amostras recolhidas no estudo de Ana Calvo poderão outorgar para o conhecimento da pintura.

Finalmente, a questão da autoria deve ser deveras aprofundada, pois esta discussão não está de todo esgotada, aliás, a continuação do presente trabalho deverá contribuir para o contínuo aprofundamento das possibilidades de atribuição.

Referências

ACKROYD, Paul - "The structural conservation of paintings on wooden panel supports". in STONER, Joyce; RUSHFIELD, Rebecca - "Conservation of easel paintings". Routledge Series in Conservation and Museology. Routledge, 2012.

AFONSO, José Ferrão - "Entre o Porto e a Flandres (II)". in Jornal Público, 10 de Março de 2001.

AFONSO, Luís - "The Materials of the Image. As Matérias da Imagem." Lisboa. Cátedra de Estudos Sefarditas «Alberto Benveniste», da Universidade de Lisboa, 2010.

AINSWORTH, Maryan - "Northern Renaissance Drawings and Underdrawings: A Proposed Method of Study". Master Drawings, Vol. 27, No. 1, Spring, 1989.

ALMADA, José - "Prendas da Adolescência, ou adolescência prendada com as prendas, artes, e curiosidades mais úteis, deliciosas, e estimadas em todo o mundo". Off. de Francisco da Silva, Lisboa, 1749.

AMBROSINI, Dario - "Optical techniques in wooden paintings diagnostics". in UZIELLI, Luca (eds.) - "Wood Science for Conservation of Cultural Heritage" - Florence 2007. Proceedings of the International Conference Held By Cost Action IE0601 in Florence (Italy), 2009.

ANDERSON, Jaynie - "The first cleaning controversy at the National Gallery 1846-1853" in Appearance, Opinion, Change: Evaluating the Look of Paintings. The United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1990.

ANTUNES, Vanessa (*et al.*) - "Characterization of glue sizing under calcium carbonate ground layers in Flemish and Luso- Flemish painting – analysis by SEM-EDS, m-XRD and m-Raman spectroscopy". Analytical Methods, Royal Society of Chemistry, 2014.

ANTUNES, Vanessa; **SANTOS**, Isabel - "Preparação e imprimitura: a matéria invisível". in AFONSO, Luís - "The Materials of the Image. As Matérias da Imagem." Lisboa. Cátedra de Estudos Sefarditas «Alberto Benveniste», da Universidade de Lisboa, 2010.

BAILÃO, Ana - "As técnicas de reintegração cromática na pintura: revisão historiográfica". Ge-conservación, Nº2, 2011. pp. 45-63.

BAILÃO, Ana - "Critérios de intervenção e estratégias para a avaliação da qualidade de reintegração cromática em pintura". Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa para a obtenção do grau de Doutor em Conservação de Bens Culturais, especialidade de pintura. Sob orientação de Ana Calvo Manuel e co-orientação de Rocío Galán, 2015.

BARNET, J. R.; **MILLER**, Sarah; **PEARCE**, Emma – "Colour and Art: A Brief History of Pigments". Optics and Laser Technology, Elsevier, 2006.

BECKHOFF, Burkhard; **KANNGIEßER**, Birgit; **LANGHOFF**, Norbert; **WEDELL**, Reiner; **WOLFF**, Helmut (*eds.*) - "Handbook of Practical X-Ray Fluorescence Analysis." Berlin: Springer, 2006.

BERRIE, Barbara (*eds.*) - "Artists' pigments : a handbook of their history and characteristics". Oxford University Press Washington, New York: National Gallery of Art, 2007.

BEZUR, Anikó (*et al.*) - "Handheld XRF in Cultural Heritage - A Practical Workbook for Conservators". J. Paul Getty Trust and Yale University, 2020.

BISACCA, George; **MARTÍNEZ**, José de la Fuente - "The Treatment of Dürer's Adam and Eve Panels at the Prado Museum". in Proceedings of a Symposium at the Getty Center, 2009, "Facing the challenges of panel paintings conservation : Trends, Treatments, and Training". The Getty Conservation Institute, 2011.

BOER, Asperen de - "An introduction to the scientific examination of paintings". in Netherlands Yearbook for History of Art , Vol. 26, Scientific examination of early Netherlandish Painting: Applications in art history, 1975. pp. 1-40

BOER, Asperen de - "The Technique of Northern Renaissance Painting 1400 – 1600". in Techniques and Analysis, Symposium, Maastricht, 9-10 October 1996, Maastricht, 1997.

BOER, van Asperen de – "Slowly towards improved infrared reflectography equipment". FARIES, Molly; SPRONK, Ron (eds.) – "Recent Developments in the Technical Examination of Early Netherlandish Painting" – Methodology, Limitations and Perspectives, Harvard University Art Museums, 1996.

BOBAK, Simon - "A Flexible Unattached Auxiliary Support". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

BRANDI, Cesare - "The Cleaning of Pictures in Relation to Patina, Varnish, and Glazes." in The Burlington Magazine, July, 1949. pp.183-188.

BRET, Jacqueline; **JAUNARD**, Daniel; **MANDRON**, Patrick - "The Conservation-Restoration of Wooden Painting Supports - Evolution of Methods and Current Research in the Service de Restoration des Musées de France". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

BREWER, Al; **FORNO**, Colin - "Moiré Fringe Analysis of Cradled Panel Paintings". in Studies in Conservation Vol. 42, No. 4, pp. 211-230. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Taylor & Francis, 1997.

BROSTOFF, Lynn; **RYAN**, Cynthia - "Tracing the Alteration of Verdigris Pigment through Combined Raman Spectroscopy and X-ray Diffraction, Part I". Article in "Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material", 2020.

BURNAY, Luís Ortigão - "Algumas considerações sobre o restauro das pinturas antigas". in Boletim da Academia Nacional de Belas - Arte 14, 1945. pp. 61-70.

CARLYLE, Leslie; **BOON**, Jaap; **HASWELL**, Ralph; **STOLS-WITLOX**, Maartje - "Historically accurate ground reconstructions for oil paintings". in TOWNSEND, Joyce; DOHERTY, Tirana; HEYDENREICH, Gunnar; RIDGE, Jacqueline - "Preparation for painting - The artist's choice and its consequences". Compêndio de artigos. Archetype Publications, 2008.

CASADIO, Francesca; **KEUNE**, Katrien; **NOBLE**, Petria (*et. al.*) (*eds.*) – "Metal Soaps in Art - Conservation and Research". Cultural Heritage Science, Springer, 2019

CENNINI, Cennino – "The book of the Art – A Contemporary Practical Treatise on Quattrocento Painting". Trad. HERRINGHAM, Christiana. Ballantyne, Hanson & Co, 1899.

CHEN-WIEGART, Yu-chen (*et. al.*) – "Elemental and molecular segregation in oil painting due to lead soap degradation". Nature, Scientific Reports, 2017.

CHRISTENSEN, Anne; **SCHARFF**, Mikkel; **WADUM**, Jorgen - "Interim Results of a Needs Assessment Survey for the Field of Panel Paintings Conservation". in Proceedings of a Symposium at the Getty Center, 2009, "Facing the challenges of panel paintings conservation : Trends, Treatments, and Training". The Getty Conservation Institute, 2011.

CORCORAN, Lorelei - "The color blue as an 'Animator' in Ancient Egyptian Art". in GOLDMAN, Rachel (eds.) - "Essays in Global Color History: Interpreting the Ancient Spectrum". Gorgias Press, Gorgias Studies in Classical and Late Antiquity, 2016.

CRUZ, António - "Sobre o uso e desuso de alguns termos relacionados com os materiais constituintes das obras de arte". Conservar Património, Nº 3 e 4, 2006. pp. 73-78.

DARDES, Kathleen; **ROTHE**, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

DELANEY, John (*et al.*) – "A high sensitivity, low noise and high spatial resolution multi-band infrared reflectography camera for the study of paintings and works on paper". 4th International Congress on Chemistry for Cultural Heritage, Heritage Science, Vol. 5, No. 32, 2017.

DIAS, Pedro – "Fons Vitae". in PAULINO, Francisco (coord.) – "Tesouros Artísticos da Misericórdia do Porto". Santa Casa da Misericórdia do Porto. Gráfica Maiadouro, 1995

DIJKSTRA, Jeltje - "Technical Examination". in RIDDERBOS, Bernhard; BUREN, Anne Van; VEEN, Henk Van (eds.) - "Early Netherlandish Painting - Rediscovery, Reception and Research". Amsterdam University Press. Trad. MCCORMICK, Andrew and BUREN, Anne Van. 2015.

EASTAUGH, Nicholas (*et al.*) - "Pigment Compendium: A dictionary and optical microscopy of historical Pigments". Butterwoth-Heinemann, Elsevier, 2008

EISBERG, Robert; RESNICK, Robert – "Quantum Physics of Atoms, Molecules, Nuclei and Particles". Wiley, 1985.

FARIES, Molly - "Making and Marketing: Studies of the Painting Process". in FARIES, Molly (eds.) - "Making and Marketing: Studies of the Painting Process in Fifteenth- and Sixteenth-Century Netherlandish Workshops". Brepols Publishers n.v., Turnhout, Belgium, 2006.

FARIES, Molly (*eds.*) - "Making and Marketing: Studies of the Painting Process in Fifteenth- and Sixteenth-Century Netherlandish Workshops". Brepols Publishers n.v., Turnhout, Belgium, 2006.

FARIES, Molly; **SPRONK**, Ron (*eds.*) – "Recent Developments in the Technical Examination of Early Netherlandish Painting" – Methodology, Limitations and Perspectives, Harvard University Art Museums, 1996.

FELLER, Rrobert (eds.) - "Artists' Pigments: A handbook of their history and characteristics". Vol.1, National Gallery of Art. Oxford University Press, 1986.

FERREIRA, Carolina; **FREITAS**, Elisa (*eds.*) – "A Pintura Flamenga dos Séculos XV e XVI" – Arte e Ciência – MASF Journal, 2018.

GARGANO, M.; **LUDWIG**, N.; **POLDI**, G. – "A new methodology for comparing IR reflectographic systems". Elsevier, Infrared Physics & Technology, Vol. 49, 2007. pp. 249-253.

GOLDMAN, Rachel (*eds.*) - "Essays in Global Color History: Interpreting the Ancient Spectrum". Gorgias Press, Gorgias Studies in Classical and Late Antiquity, 2016.

GOMÉZ, Marisa - "Estudio analítico de la técnica pictórica. Aplicación a tablas y retablos españoles". in SERRA, A. (et al.) - "La pintura europea sobre tabla: Siglos XV, XVI y XVII". Ministerio de Cultura, 2010.

HANECA, Kristof; **CUFAR**, Katarina; **BEECKMAN**, Hans – "Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe". Archaelogical Science, No. 36, 2009

HASSELL, Catherine - “Paintings”. in MIDDLETON, Andrew; LANG, Janet (eds.) – “Radiography of Cultural Material”, 2nd Edition. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.

HEDLEY, Gerry (a) - “Long lost relations and new found relativities: Issues in the cleaning of paintings”. in VILLERS, Caroline (ed.) - “Measured Opinions: Collected Papers on the Conservation of Paintings”. London: United Kingdom Institute of Conservation, 1993. pp. 172-178.

HEDLEY, Gerry (b) - "On Humanism, Aesthetics and the Cleaning of Paintings”. in VILLERS, Caroline (ed.) - “Measured Opinions: Collected Papers on the Conservation of Paintings”. London: United Kingdom Institute of Conservation, 1993.

HERITAGE, Alison; **GOLFOMITSOU**, Stavroula - “Conservation science: Reflections and future perspectives”. in ICCROM, Studies in Conservation, Proceedings of ICCROM Forum on Conservation Science, Rome, 16-18 October, 2013. Studies in Conservation, Vol. 60, Supplement 2, 2015.

HICKEY-FRIEDMAN, Laramie – “A review of ultra-violet light and examination techniques”. AIC Objects Specialty Group Postprints, Vol. 9, 2002. pp. 161-168.

HIGGITT, Catherine; **SPRING**, Marika; **SAUNDERS**, David – “Pigment-medium interactions in oil paint films containing red lead or led-tin yellow”. National Gallery, Technical Bulletin, vol. 24, 2003. pp. 75-95.

HOADLEY, Bruce – “Identification of Wood in Painting Panels”, in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea (eds.) – “The Structural Conservation of Panel Paintings – Proceedings of a Symposium at the J. Paul Getty Museum”. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1995.

HOADLEY, Bruce - “Understanding Wood - A Craftsman’s Guide to Wood Technology”. The Tauton Press, 2000.

HOGARTH, William - “The Analysis of Beauty”. Printed by J. Reeves for the Author. London, 1753.

HOLLING, Hanna - “The technique of conservation: on realms of theory and cultures of practice”. Journal of the Institute of Conservation, 2017.

HORNS, James - “Richard Buck - The Development and Use of the Balsa Backing for Panel Paintings”. in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - “The structural conservation of panel paintings”. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

JANSEN, Linda – “Shop collaboration in the painting of background landscapes in the workshop of Pieter Coecke van Aelst”. pp. 119-142. In FARIES, Molly (eds.) – “Making

and marketing: Studies on the painting process in fifteenth- and sixteenth-century Netherlandish workshops". Brepols Publishers, 2006.

JEZEWSKA, Ciatti - "Needs for conservation of paintings on engineered wood supports". in UZIELLI, Luca (eds.) - "Wood Science for Conservation of Cultural Heritage" - Florence 2007. Proceedings of the International Conference Held By Cost Action IE0601 in Florence (Italy), 2009.

KEUNE, Katrien – "Binding medium, pigments and metal soaps characterized and localized in paint cross-sections". AMOLF, FOM Institute for Atomic and Molecular Physics, De Mayerne, University of Amsterdam, 2005.

KEUNE, Katrien – "Pigment degradation in oil paint induced by indoor climate: Comparison of visual and computational backscattered electron images". Microscopy and Microanalysis, Microscopy Society of America, 2016.

KIM, Yoon; **SINGH**, Adya - "Wood as Cultural Heritage Material and its Deterioration by Biotic and Abiotic Agents". Secondary Xylem Biology, Chapter 12, Elsevier. 2016.

KLEIN, Peter – "Dendrochronological Analysis of Panel Paintings". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea (*eds.*) – "The Structural Conservation of Panel Paintings – Proceedings of a Symposium at the J. Paul Getty Museum". The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1995.

KOK, Filedt; WARDLE, Patricia – "Underdrawing and other technical aspects in the paintings of Lucas van Leyden". in Netherlands Yearbook for History of Art, Vol. 29, 1978. pp. 1-184.

KUHN, Hermann - "Verdigris and Copper Resinate" in ROY, Ashok (eds.) - "Artists' Pigments. A handbook of their history and Characteristics". Vol. 2. National Gallery of Art. Oxford University Press, 1997.

LEBAS, Frédéric - "The Cradling of a Relief of the Annunciation Attributed to Martin Schaffner". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

LEONARD, Mark (*ed.*) - "Personal Viewpoints - Thoughts about painting conservation", Semminar at the J. Paul Getty Museum, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, CA, 2001.

LORENA, Mercês - "Pintura Flamenga em Portugal - Os Retábulos de Metsys, Morrison e Ancede, Estudo Técnico e Material". in FERREIRA, Carolina; FREITAS, Elisa - "A Pintura Flamenga dos Séculos XV e XVI" - MASF Journal - Arte e Ciência. Museu de Arte Sacra do Funchal, 2018.

LORENA, Mercês – "Pintura Flamenga em Portugal – Os retábulos de Metsys, Morrison e Ancede", 2013. Tese de Doutoramento em História de Arte Apresentada à Universidade de Évora.

MACLAREN, Neil; **WERNER**, Anthony - "Some Factual Observations about Varnishes and Glazes." in The Burlington Magazine, July, 1950. pp.189-192.

MANDER, Karel van – "Het Schilder-Boeck". Haarlem, Dutch Republic, 1604. *in* MIEDEMA, Hessel - "Den Grondt der Edel Vry Schilder-Const". (Holandês atual e comum). Haentjens Dekker & Gumbert, Utrecht, The Netherlands.

MANICKAVASAGAN, A.; **JAYASURIYA**, H. (*eds.*) – "Imaging with Electromagnetic Spectrum – Applications in Food and Agriculture". Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014.

MARCHANT, Raymond - "The Development of a Flexible Attached Auxiliary Support". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

MARETTE, Jacqueline – "Connaissance des Premitifs par l'étude du bois du XIIe aux XVIe Sciècle". A. & J. Picard, 1961.

MCCLURE, Ian - "History of Structural Conservation of Panel Paintings". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

MELO, Helena; **CRUZ**, António - "Qual o significado de algumas marcas incisas no reverso dos suporte de madeira de pinturas antigas". in Conservar Património, Vol. 26, 2017. pp. 91-101.

METZGER, Catherine; **BERRIE**, Barbara – "Gerard David's St. Anne Altarpiece: Evidence for workshop participation". National Gallery of Art. In "Historical Painting Techniques, Material and Studio Practice". The Getty Conservation Institute. University of Leiden, the Netherlands, 1995. pp. 127-134.

MEY, Marc de; **MARTENS**, Maximiliaan; **STROO**, Cyriel (*eds.*) - "Vision and Material: Interaction between Art and Science in Jan van Eyck's Times". The Royal Institute for Cultural Heritage KIK/IRPA, Brussels, 2012.

MIDDLETON, Andrew; **LANG**, Janet (*eds.*) – "Radiography of Cultural Material", 2nd Edition. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.

MIEDEMA, Hessel - "Den Grondt der Edel Vry Schilder-Const". (Holandês atual e comum). Haentjens Dekker & Gumbert, Utrecht, The Netherlands.

MODESTINI, Dianne - "John Brealey and the Cleaning of Paintings". The Metropolitan Museum of Art Journal, Vol. 40. The Metropolitan Museum of Art, 2005.

MOLES, Antoine – "Histoire des Charpentiers – Leurs Travaux". Librerie Grund, 1949.

NADOLNY, Jilleen - "European documentary sources before c.1550 relating to painting grounds applied to wooden supports: translation and terminology". in TOWNSEND, Joyce; DOHERTY, Tirana; HEYDENREICH, Gunnar; RIDGE, Jacqueline - "Preparation for painting - The artist's choice and its consequences". Compêndio de artigos. Archetype Publications, 2008.

NADOLNY, Jilleen - "History of visual compensation for paintings". in STONER, Joyce; RUSHFIELD, Rebecca (eds.) - "Conservation of Easel Paintings". Routledge, 2012.

NASSAU, Kurt – "The Physics and Chemistry of Color, The Fifteen Causes of Color". Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., 1983. pp. 5-12.

NEW, Britta; **MARCHANT**, Ray - "The Repair and Support of Thinned Panel Paintings: A Case Study in Modifying Established Techniques". in Proceedings of a Symposium at the Getty Center, 2009, "Facing the challenges of panel paintings conservation : Trends, Treatments, and Training". The Getty Conservation Institute, 2011.

NICOLAUS, Knut – "DuMont's Handbuch der Gemäldekunde. Material – Technik – Pflege". DuMont Reiseverlag, Ostfildern, 1994.

NOBLE, Petria; **BOON**, Jaap; **WADUM**, Jorgen – "Dissolution, aggregation and protrusion – Lead soap formations in 17th century grounds and paint layers". Art Matters, 2002. pp. 46-61

NUNES, Filipe - "Arte Poética, e da Pintura, e Symmetria, com princípios da Perspectiva". Pedro Crasbeeck, Lisboa, 1615.

OBATAYA, Eiichi - "Effects of aging and heating on the mechanical properties of wood". in UZIELLI, Luca (eds.) - "Wood Science for Conservation of Cultural Heritage" - Florence 2007. Proceedings of the International Conference Held By Cost Action IE0601 in Florence (Italy), 2009.

PACULLY, Emil - "Le Retable d'Oporto". Gazette des Beaux-Arts, 1897. pp. 196-204.

PANOFSKY, Erwin - "Early Netherlandish Painting - Its Origins and Character". Harvard University Press, Vol. I, Fourth Printing, 1966.

PASSOS, Virgílio - "A Arte Manuelina". Lisboa: Centro de Estudos Ultramarinos, 1968.

PAULINO, Francisco (*coord.*) – "Tesouros Artísticos da Misericórdia do Porto". Santa Casa da Misericórdia do Porto. Gráfica Maiadouro, 1995.

PEREIRA, Regina; **AFONSO**, José Ferrão – "Fons Vitae". Santa Casa da Misericórdia do Porto, Porto, 2015.

PERIER D´IETEREN, Catheline - "Technique Picturale des Peintres Flamands du XVa au début du XVIa Siècle". Bruxelles, Lefebvre et Gillet edicions D´art, II.

PHILIPPOT, Paul - "The idea of patina and the cleaning of paintings". in PRICE, Nicholas; TALLEY, Kirby; VACCARO, Alessandra (eds.) - "Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage" Trad. Garrett White. Los Angeles, CA, 1996.

POTTS, Philip; **WEST**, Margaret (*eds.*) - "Portable X-Ray Fluorescence Spectrometry: Capabilities for In Situ Analysis". Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2008

POURRET, Olivier – "On the necessity of banning the term "Heavy Metal" from the scientific literature". HAL, Sustainability, 2018.

PRICE, Nicholas; **TALLEY**, Kirby; **VACCARO**, Alessandra (*eds.*) - "Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage" Trad. Garrett White. Los Angeles, CA, 1996.

RACZYŃSKI, Atanazy – "Dictionnaire Historic-Artistique du Portugal". Paris: Jules Renouard et C.ie, Libraires – Éditeurs et Commissionnaires pour l'Étranger, 1847.

RACZYŃSKI, Atanazy – "Les art en Portugal: lettres adressées a la société artistique et scientifique de Berlin et accompagnées de documents". Paris : Jules Renouard, 1846.

REEVE, Anthony - "Structural Conservation of Panel Paintings at the National Gallery, London". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

RIBEIRO, Isabel (*et al.*) - "Estudo Material do Retábulo de Évora". in Cadernos de Conservação e Restauro, 6/7 2008/2009. O retábulo flamengo de Évora. Instituto dos Museus e da Conservação. 2009.

RIDDERBOS, Bernhard; **BUREN**, Anne Van; **VEEN**, Henk Van (*eds.*) - "Early Netherlandish Painting - Rediscovery, Reception and Research". Amsterdam University Press. Trad. MCCORMICK, Andrew and BUREN, Anne Van. 2015.

RIDDERBOS, Bernhard - "From Waagen to Friedlander". in RIDDERBOS, Bernhard; BUREN, Anne Van; VEEN, Henk Van (eds.) - "Early Netherlandish Painting - Rediscovery, Reception and Research". Amsterdam University Press. Trad. MCCORMICK, Andrew and BUREN, Anne Van. 2015.

RIDDERBOS, Bernhard - "Objects and Questions". in RIDDERBOS, Bernhard; BUREN, Anne Van; VEEN, Henk Van (eds.) - "Early Netherlandish Painting - Rediscovery, Reception and Research". Amsterdam University Press. Trad. MCCORMICK, Andrew and BUREN, Anne Van. 2015.

RIE, René de la – "Fluorescence of paint and varnish layers" (Part I), Studies in Conservation, Vol. 27, No. 1. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1982.

ROBINSON, John Charles – "O Quadro da Misericórdia". O Comércio do Porto, XXXVIII anno, no 38, 11 de Fevereiro de 1891.

RODRIGUES, Francisco - "Diccionario Technico e Historico de Pintura, Esculptura, Architectura e Gravura". Imprensa Nacional, Lisboa, 1875.

RORIMER, James – "Ultra-violet rays and their use in the examination of works of art". The Metropolitan Museum of Art, 1930.

ROTHE, Andrea - "Critical History of Panel Painting Restoration in Italy". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

ROTHE, Andrea - "Croce e Delizia". in LEONARD, Mark (ed.) - "Personal Viewpoints - Thoughts about painting conservation", Semminar at the J. Paul Getty Museum, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, CA, 2001.

ROY, Ashok (*eds.*) - "Artists' Pigments. A handbook of their history and Characteristics". Vol. 2. National Gallery of Art. Oxford University Press, 1997.

ROY, Ashok (*eds.*) - "National Gallery Technical Bulletin". Vol. 17. National Gallery Publications. Yale University Press, 1996.

ROY, Ashok (*eds.*) - "National Gallery Technical Bulletin". Vol. 26. National Gallery Publications. Yale University Press, 2005.

RUHEMANN, Helmut - "The cleaning of paintings: Problems and potentialities". Faber and Faber, 1968.

SALGUEIRO, Joana - "A pintura portuguesa quinhentista de Vasco Fernandes: Estudo técnico e conservativo do suporte". Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção de grau de Doutor em Conservação de Pintura. Vol. I, Escola das Artes, 2012.

SANTOS, Reynaldo dos - "O Estilo Manuelino". Academia Nacional de Belas Artes, 1952.

SARAMAGO, José - "Cadernos de Lanzarote". Companhia das Letras. Editorial Caminho S. A., Lisboa, 1994.

SCHIESSL, Ulrich - "History of Structural Panel Painting Conservation in Austria, Germany and Switzerland". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995.

SERRA, A. (*et al.*) - "La pintura europea sobre tabla: Siglos XV, XVI y XVII". Ministerio de Cultura de España, 2010.

SCHILLING, Michael - "Paint Media Analysis". in "Scientific Examination of Art - Modern Techniques in Conservation and Analysis". National Academy of Sciences, The National Academies Press, 2003.

SHOUTE, Roger Van; **VEROUGSTRAETE**, Hélène – "Frames and Supports of some Eyckian Paintings". In Investigating Jan van Eyck. Turnhout: Brepols, 2000, pp.107-117.

STOLS-WITLOX, Maartje - "Historical recipes for preparatory layers for oil paintings in manuals, manuscripts and handbooks in North West Europe, 1550-1900: analysis and reconstructions". University of Amsterdam, 2014.

STOLS-WITLOX, Maartje - "Grounds, 1400-1900". in STONER, Joyce; RUSHFIELD, Rebecca (eds.) - "Conservation of Easel Paintings". Routledge, 2012.

STOLS-WITLOX, Maartje; **DOHERTY**, Tiarna; **SCHOONHOVEN**, Barbara - "Reconstructing seventeenth-century streaky imprimatur layers used on panel paintings". in TOWNSEND, Joyce; DOHERTY, Tirana; HEYDENREICH, Gunnar; RIDGE, Jacqueline - "Preparation for painting - The artist's choice and its consequences". Compêndio de artigos. Archetype Publications, 2008.

STONER, Joyce; **RUSHFIELD**, Rebecca (*eds.*) - "Conservation of Easel Paintings". Routledge, 2012.

STUART, Barbara – "Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications". John Wiley & Sons, Ltd., 2004.

TABORDA, José - "Regras da Arte da Pintura". Impressão Régia, Lisboa, 1815.

TOWNSEND, Joyce; **DOHERTY**, Tirana; **HEYDENREICH**, Gunnar; **RIDGE**, Jacqueline - "Preparation for painting - The artist's choice and its consequences". Compêndio de artigos. Archetype Publications, 2008.

TSAKALOF, Andreas; **BAIRACHTARI**, Kyriaki - "Binding Media Identification in Art Objects by Gas Chromatography–Mass Spectrometry". in VARELLA, Evangelia (eds.) - "Conservation Science for Cultural Heritage - Applications of Instrumental Analysis". Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemistry, 2013.

UZIELLI, Luca - "Historical overview of panel-making techniques in central Italy". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995. pp. 110-135.

VAN DER STRAELEN, Jan; **VAN DER STRAELEN**, Pieter – "Jaerboek Der Vermaerde En Kunstryke Gilde Van Sint Lucas: Binnen De Stad Antwerpen". Drukkery van J. Peeters-Van Genechtes, Jesuitenpleyk, 1855.

VARELLA, Evangelia (*eds.*) - "Conservation Science for Cultural Heritage - Applications of Instrumental Analysis". Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemistry, 2013.

VASCONCELOS, Joaquim - "Da architectura manuelina". Conferência realizada na Exposição Distrital de Coimbra. Coimbra, Imprensa da Universidade, 1885.

VASCONCELLOS, Ignacio da Piedade e - "Historia de Santarem Edificada, que dá noticia da sua fundaçaõ, e das couzas mais notaveis nella succedidas". Lisboa Ocidental, 1740.

VÉLIZ, Zahira - "Wooden panels and their preparation for painting from the middle ages to the seventeenth century in Spain". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995. pp. 136-148.

VEROUGSTRAETE, Hélène – "Frames and Supports in 15th and 16th Century – Southern Netherlandish Painting". Royal Institute for Cultural Heritage, Brussels, 2015.

VEROUGSTRAETE, Hélène ; **SCHOUTE**, Roger Van – "Cadres et supports dans la peinture flamande aux 15e et 16e siècles". Heure-le-Romain: [*S.n.*], 1989.

VEROUGSTRAETE, Hélène ; **SCHOUTE**, Roger Van – "Painting Technique: Supports and Frames". In PACT 13, 1998. pp.13-34.

VILLERS, Caroline (*ed.*) - "Measured Opinions: Collected Papers on the Conservation of Paintings". London, 1993.

VIVANCOS RAMÓN, Victoria – "La conservación y restauración de pintura de caballete: Pintura sobre tabla". Madrid: Editorial Tecnos, 2007.

VINHAS, Manuel - "O Manuelino como expressão artística de uma época". Tipografia H. Torres, 1945.

WADUM, Jorgen - "Historical overview of panel-making techniques in the northern countries". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995. pp. 149-177.

WADUM, Jorgen – "The Winter Room at Rosenborg Castle: A Unique Survival of Antwerp Mass-Production". Traduzido por RAVNKILDE, Knut in Apollo – The International Magazine of Arts – Art of Denmark Under Christian IV, August 1988, 1988.

WADUM, Jorgen; **CURRIE**, Christina; **STREETON**, Noelle (*et al.*) (*eds.*) – "Wooden Supports in 12th – 16th Century European Paintings: A New English Translation with Commentary of Jacqueline Marette's 'Connaissance des Primitifs par l'étude du bois du XIIe aux XVIe Sciècle'". Trad. ALKINS, Ted and VAN CALSTER, Paul. Archetype Publications, Ltd. in association with CATS. sine data

WALKER, Philip - "The Making of Panels - History of relevant woodworking tools and techniques". in DARDES, Kathleen; ROTHE, Andrea - "The structural conservation of panel paintings". Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty Museum, 1995. pp. 178-185.

WALMSLEY, E. (*et al.*) - "Evaluation of system perfor- mance of near-infrared imaging devices". Studies in Conservation, Vol. 37, pp. 120–131. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. Taylor & Francis, Ltd, 1992.

WALMSLEY, E. (*et. al.*) – "Improved visualization of underdrawings with solid-state detectors operating in the infrared". Studies in Conservation, Vol. 39, No.4, pp.217-231. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. Taylor & Francis, Ltd, 1994.

WAZNY, Tomasz – "Baltic Timber in Western Europe – An Exciting Dendrochronological Question". Dendrochronologia, Elsevier, Vol. 20, Issue 3, 2002.

WHITE, Raymond; **PILC**, Jennifer - "Analysis of Paint Media". in ROY, Ashok (eds.) - "National Gallery Technical Bulletin". Vol. 17. National Gallery Publications. Yale University Press, 1966.

WILSON, Jean – "Workshop patterns and the production of paintings in Sixteenth-Century Bruges". The Burlington Magazine, Vol. 132, No. Burlington Magazine Publications, Ltd.,1990. pp. 523-527.

WINTER, John; **FITZHUGH**, Elisabeth; **BERRIE**, Barbara - "Pigments based on carbon". in BERRIE, Barbara (*eds.*) - "Artists' pigments : a handbook of their history and characteristics". Oxford University Press Washington, New York: National Gallery of Art, 2007.

WOLTMAN, Nienke – "'Spot the difference' Technical research into two versions of Lamentation of Christ, attributed to Colijn de Coter". The Rijksmuseum Bulletin. Vol. 67, No. 4, Rijksmuseum Amsterdam, 2019. pp. 284-311.

[*S. n.*] - "Anacephaleose Historica.". Typ. De Gandra & Filhos. 1845.

[*S. n.*] - "Scientific Examination of Art - Modern Techniques in Conservation and Analysis". National Academy of Sciences, The National Academies Press, 2003.

Apêndice I

Métodos de Exame e Análise

Antes de avançar no escrutínio dos estudos empreendidos anteriormente à presente investigação, importa explanar, teoricamente, a base técnica e os princípios fundamentais para a consecução dos resultados. Depois, os termos 'exame' e 'análise' concluem conceitos diferentes e que nem sempre são de compreensão imediata para o público menos especializado, pelo que é relevante que a terminologia seja claramente desambiguada. Por palavras simples, as técnicas de exame têm por base princípios físicos, que se fundam nas caraterísticas da matéria para obter resultados, ou seja, a magnificação é, por si só, um método imagético de exame, como é o caso da radiografia de raios-X, que com a interação da radiação com a matéria, produz uma imagem. Por outro lado, os métodos de análise, instituem-se nas características químicas da matéria, apresentando, normalmente, resultados elementares, moleculares ou de caraterização química da matéria. Outra forma de separar os tipos de estudo científico desenvolvido em obras de arte, é por inspeção de área/superfície e inspeção de ponto (Boer: 1975, p.4), que se caraterizam pela utilização da 'luz', ou radiação eletromagnética, para a inspeção de área/superfície; e pela utilização de aparelhos portáteis ou pela recolha de amostras para o estudo de áreas confinadas a muito reduzidas dimensões, compilando tipos de resultados diferentes dos resultados obtidos através da inspeção de área/superfície. Idealmente, o maior número de métodos de exame e análise devem ser cruzados para a segurança dos resultados obtidos.

O estudo da pintura *Fons Vitae* contempla diversos métodos de exame, nomeadamente, a refletografia de infravermelho e fotografia de infravermelho, as fotografias de fluorescência de ultravioleta e ultravioleta refletida e, por fim, radiografia de raios-X; sendo que o único método de análise química e elementar de ponto, propriamente dito, é a fluorescência de raios-X (XRF). Em adição, é contemplado, o *multi* e *híper*-espectral, que não se enquadra, pelas suas características inerentes, apenas na categoria de inspeção de área/superfície ou na categoria de inspeção de ponto, que adquirindo *multi* fotogramas[51] de uma área, trata, posteriormente, cada ponto de forma independente. Finalmente, a recolha de amostras que haviam sido adquiridas em campanhas anteriores, apesar de não se encontrarem atualmente disponíveis para observação, imagens foram recolhidas, pelo que se concentram esforços na possível leitura das fotografias.

[51] Diversas imagens obtidas de uma mesma área em variados comprimentos de onda para efeitos de medição espectral.

Clarificando a pertinência dos métodos empregues para a compreensão do caso de estudo, importa esclarecer que determinados processos imagéticos e de recolha de amostras teriam sido já desenvolvidos em anteriores campanhas científicas e investigativas. A intenção da utilização da radiação de infravermelho prende-se com a necessidade invariável de recolher informações relativas a estratos subjacentes à camada cromática, frequentemente úteis no deslindamento de áreas danificadas e outras descontinuidades, sendo, de certa forma, complementar da radiografia de raios-X e da fluorescência de ultravioleta. Outra característica da radiação de infravermelho é a capacidade de revelar, embora de forma parcial, o desenho subjacente, e a importância que lhe advém é amplamente conhecida[52-53].

De uma forma qualitativa, a radiação de ultravioleta auxilia na identificação de descontinuidades, que se afastando visualmente das áreas cercantes, permite perceber intervenções e alterações de diversos tipos. A natureza exata de tais descontinuidades, sejam repintes, limpezas danosas e remoções de revestimento parcial, degradação, fixação da camada cromática com ceras, ou adesivos e consolidantes, não é facilmente determinável, pelo que o cruzamento com outros métodos não deve ser prescindido. Por outro lado, determinados pigmentos, podem surgir com comportamento cromático específico, o que serve para os identificar de forma intuitiva e empírica, contudo, é sabido que o médio utilizado para a aplicação, pode fraudar as conclusões empíricas. Em certos casos, vernizes altamente fluorescentes e adulteradores da cor, impedem que conclusões sejam descortinadas. Ainda, conclusões sobre processos de degradação podem ser descortinadas, contudo, carecem de cruzamento de informação com outros casos e outras técnicas conclusivas[54].

A radiografia de raios-X permite reconhecer todos os materiais absorventes de radiação de raios-X, e mediante a imagem produzida, podem perceber-se todos os elementos que passam despercebidos à simples vista desarmada, como elementos de construção e de estrutura, pois para além do registo superficial de estratos cromáticos, é capaz de atravessar todo o complexo artístico de uma pintura sobre madeira, evidenciando áreas danificadas e alteradas. A técnica pictórica pode, inclusivamente, tornar-se legível, sobretudo quando existem secções transversais da composição. Por outro lado, alterações compositivas de desenho subjacente, alterações compositivas em fase de pintura e, finalmente, alterações após o término da pintura. Felizmente, o presente caso de estudo é profuso nos três tipos de alteração[55].

[52] *Vd.* a este propósito, o ponto 4.1.2. da presente dissertação.
[53] *Vd.* a este propósito, o artigo de **KOK**, Filedt; **WARDLE**, Patricia – "*Underdrawing and other technical aspects in the paintings of Lucas van Leyden*". in Netherlands Yearbook for History of Art, Vol. 29, 1978. pp. 1-184.
[54] *Vd*. a este propósito, o ponto 4.1.1. da presente dissertação.
[55] *Vd*. a este propósito, o ponto 4.1.3. da presente dissertação.

De forma breve, a fluorescência de raios-X, permite identificar a composição elementar de determinado material de forma exata, com a limitação de identificar todos os componentes integrantes de uma pintura, uma vez que a atravessa integralmente. A espectroscopia por fluorescência de raios-X, é uma técnica analítica que utiliza as interações da radiação com a matéria, determinando a composição elementar, ou atómica, de um objeto, não constituindo um método destrutivo.

Encerrando os métodos de exame e análise aplicados à pintura, a observação e estudo de micro-amostras será tentada dentro das limitações impostas pela parcimónia de imagens existentes.

Espectro Eletromagnético

A compreensão do espectro electromagnético (figura 55), permite perceber a composição cromática da luz visível, mas, também, o que ultrapassa a sensibilidade ocular humana. As unidades de medição – frequência (ν) e comprimento de onda (λ) – distinguem parte dos

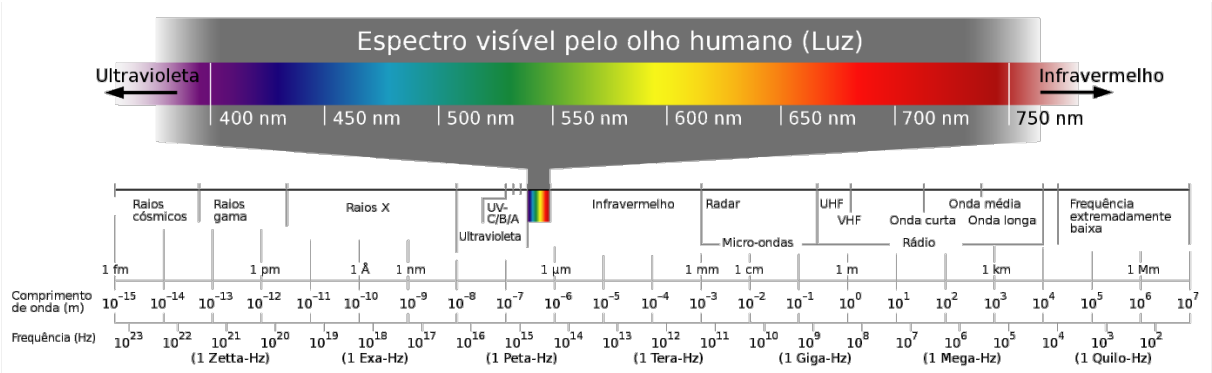


Figura 55 – Espectro eletromagnético. © Horst Frank. Creative Commons (CC BY-SA 3.0)

métodos de exame sustentados pela física dos materiais, da radiação electromagnética e das suas interações (radiação-matéria). A perceção humana, permite distinguir a luz que se estende entre os valores de frequência, 400THz (vermelho) e os 750THz (violeta) (vibração/segundo = 1Hz (Hertz)), ou, através da medição do comprimento de onda (inversamente proporcional) [$c = \lambda\nu$], entre 400nm, para o violeta, e 750nm para o vermelho, sendo, estes, valores de referência para momentos de fronteira entre o visível e o invisível (Nassau, 1983). Os exames selecionados para o estudo da pintura *Fons Vitae*, sustentam-se em radiação que transpõe os valores de referência do visível, situando-se, na região do infravermelho, entre os ±1000µm e ±750nm (considerando NIR, SWIR, MWIR, LWIR, FIR) (Stuart, 2004), a região do ultravioleta, entre os ±400nm e ±10nm (valores que incluem UV-A, UV-B e UV-C); e a radiação X, com valores de referência entre ±10nm e ±0,01nm (*soft* e *hard*) (Manickavasagan e Jayasuriya, 2014).

Nos próximos três pontos, cada método de exame é exposto com sustentação teórica, indicando a sua interação com a matéria e explanando as formas de como tais ligações se estabelecem e se apresentam os resultados.

Radiação de Ultravioleta

A espectroscopia de reflectância por ultravioleta-visível (UV-Vis), tem como princípio o efeito causado pelos fotões que são projectados na superfície de uma amostra, estimulando e excitando a sua estrutura molecular através de radiação electromagnética (Hickey-Friedman: 2002, p. 161-168). De tal correlação, a luz pode ser transmitida, transmitida de forma difusa, reflectida de forma especular ou difusa, absorvida, absorvida e emitida por fotoluminescência (fluorescência ou fosforescência), ou difundida lateralmente em diferentes comprimentos de onda (efeito Raman) (Nassau: 1983; Rie: 1982).

Para um entendimento mais profundo, o fenómeno da fluorescência passa pela interação da radiação ultravioleta com a matéria, causando transições electrónicas nas moléculas. A maioria das moléculas encontram-se num estado singeleto fundamental (S_0), ou seja, o estado fundamental corresponde à condição de emparelhamento no *spin* electrónico, sendo que aquando da absorção de radiação, passa para o estado singeleto excitado (S_1, S_2, S_3, etc.). Associado a tais estados electrónicos estão os estados vibracionais. Geralmente, uma molécula excitada, volta imediatamente, sem emissão ou radiação, para o estado vibracional original (cerca de 10^{-12} segundos). A transição do estado S_1 para o S_0 acontece através da emissão de radiação, dando origem ao fenómeno de fluorescência (cerca de 10^{-8} seg.) (Rie: 1982). De tal raciocínio, se infere que a fluorescência tem maior λ do que a radiação absorvida, tornando-a, visualmente, distinguível. Contudo, a maioria das moléculas, apesar de transições $S_1 \rightarrow S_0$, não fluorescem, o que implica que tais transições poderão acontecer sem a emissão de radiação. A terceira possibilidade de comportamento vibracional acontece na chamado cruzamento inter-sistemas (*intersystem crossing*), quando a molécula excitada passa ao estado T_1 ($S_1 \rightarrow T_1$), o primeiro estado tripleto excitado, com *spin* electrónico paralelo. No regresso ao estado singeleto fundamental (S_0) $T_1 \rightarrow S_0$, o processo é lento e pode acontecer com ou sem emissão de radiação, neste caso acontece o fenómeno de fosforescência.

Dois tipos de registo podem ser efectuados com este tipo de radiação (fluorescência de ultravioleta (FUV) e reflectância de ultravioleta (RUV)), sendo que a sua aplicação conduz a diferentes resultados e os propósitos são, declaradamente, distintos. Se por um lado a FUV, permite monitorizar e acompanhar procedimentos conservativos, bem como descortinar determinadas conclusões; a RUV é, sobretudo, empregue na identificação de inconsistências na superfície de um objeto, através de registo fotográfico (Hickey-Friedman: 2002).

A inspeção realizada com radiação ultravioleta patenteia, fundamentalmente, alterações executadas na história recente de um objecto, devido à sua capacidade de penetrar e interagir com os estratos mais superficiais, nomeadamente cromáticos e de revestimento final. Considerando a relação das variações de níveis de excitação de materiais envelhecidos, rapidamente se percebem diferentes respostas de fluorescência[56] ou fosforescência[57]. Eventualmente, a resposta dada pela amostra através da emissão de determinadas cores e/ou intensidades em pontos específicos, arriscam a constituição de dados indicativos para a identificação primária de materiais, não dispensando a necessidade de técnicas analíticas fundamentais para a sua identificação exacta. A adição de camadas cromáticas posteriores, como retoques, repintes e reintegrações, usualmente, surgem como áreas mais escuras quando comparadas com o material original, claramente fluorescente. Considerando a camada de revestimento final, e sabendo que os materiais aplicados em tal estrato têm, normalmente, elevados índices de fluorescência, são facilmente percetíveis áreas de intervenção sobre vernizes (Rorimer: 1930; Rie: 1982).

Radiação de Infravermelho

A radiação *infra*-vermelho situa-se, no espectro electromagnético, com *v* inferior à cor vermelha, daí advém a sua construção terminológica. A interação da radiação com a matéria, é designada por espectroscopia para qualquer um dos comprimentos de onda (λ).

Torna-se possível interpretar os resultados das interações entre a radiação IV e a matéria através das diferentes respostas atómicas da amostra aos fotões irradiados. Neste sentido, a espectroscopia de infravermelho torna-se visível ao olho humano através do registo gráfico de fotografia ou reflectografia. Com sustentação teórica, avança-se no sentido de examinar obras de arte fazendo recurso à radiação infravermelha, sabendo, antecipadamente, que tal λ permite penetrar certas camadas estratigráficas, concedendo informações relativas ao desenho subjacente e estabelecendo relações com outros desenhos (subjacente, esboço, modelo, gravura, etc.), permitindo o estudo estilístico e técnico e, em determinadas condições, descortinar informações sobre parte dos materiais utilizados na produção artística (Walmsley, *et al.*: 1994), contudo, considera-se o cruzamento com ferramentas analíticas que assegurem a infalibilidade dos resultados.

No caso da reflectografia de infravermelho, o λ mais comummente utilizado localiza-se nos valores *near infrared* (NIR) entre ±800 e ±3000nm (Gargano, Ludwig e Poldi: 2007).

[56] Considera-se o fenómeno de fluorescência sempre que a emissão cessa no momento em que se encerra a irradiação de excitação.
[57] Ocorre o fenómeno de fosforescência quando a condição de excitação é cessada e a condição de emissão se prolonga no tempo.

O contraste e registo de desenho subjacente está dependente de diversos factores (Dijkstra: 2005), pelo que a quantidade de estratos pictóricos, o tamanho das partículas de pigmentos e a sua concentração, o médio e/ou o pigmento/corante utilizado para a construção e modelação do desenho preparatório, a preparação do suporte com materiais insuficientemente reflectivos da radiação IR, entre outras causas, podem estar na base de resultados menos claros.

O fenómeno que se sucede na reflectografia de infravermelho é explicado através da diferente absorção, dispersão de Rayleigh (*scattering*) (Boer: 1996) e vibrações que a radiação provoca nos átomos de determinada molécula (Stuart: 2004).

A reflectografia de infravermelho é capaz de assistir o investigador em diversas questões, das quis podem ser salientadas a valência de assistir na atribuição através do conhecimento idiossincrático da maneira de determinada escola, artista ou círculo, ou, no mínimo, estreitar o número de possibilidades; auxilia na diferenciação entre cópia e original, quando é possível confrontar resultados com originais certificados e/ou consonantes; sugere elementos demonstrativos do processo de execução de cópia, replica ou transferência de desenho; pode evidenciar o recurso a modelos ou a obra pré-existente para a produção; estabelece diferenças entre método de produção figurativa, distinguindo áreas executadas por diferentes "mãos"; permite a comparação de desenhos-modelo ou gravuras com o desenho subjacente; quando o mestre é identificado com certeza, permite conhecer a sua formação através da afinidade com a maneira de outro mestre e perceber o nível de mestria aquando da execução por comparação com obras posteriores e anteriores; em alguns casos, exibir dados de "escrita subjacente" com indicações sobre a cor, tema ou encomendante, servindo como elementos de informação para o aprendiz, que muitas vezes preparava as tintas, ou mesmo como nota pessoal; evidencia alterações figurativas ou *pentimenti*, resultantes de necessidades estéticas, correções iconográficas ou, até mesmo, da vontade do encomendante; sendo, inclusivamente, percebido, por vezes, algumas alterações nas prácticas oficinais quando são estudadas diferentes obras provenientes da mesma oficina. De destacar, deve ser também a ideia de que tais possibilidades de leitura não se encerram neste parágrafo, por se tratar de matéria em constante desenvolvimento.

Radiografia de Raios-X

O método de exame por excelência para a compreensão estrutural e compositiva do suporte de uma obra de arte é a radiografia. A radiação utilizada na radiografia é, não só, de raios-X, podendo ser, também, eletrónica, neutrónica e de raios-γ,(Middleton e Lang: 2005) porém, a sua aplicabilidade no estudo e ciência do património cultural converge, particularmente, na utilização de raios-X, com exceção dos eletrões que podem ser utilizados

em casos particulares, sendo que são naturalmente absorvidos pela maioria dos materiais, incluindo o ar, o que limita a penetração da radiação, tornando-o eficiente na radiografia de materiais finos e de baixa densidade (Middletone e Lang: 2005). Por contraposição, os raios-X e raios-γ são formas de radiação electromagnética produzidos pela interação de eletrões em movimento rápido com a matéria. A formação da imagem acontece através do fenómeno de atenuação (Eisberg e Resnick. 1985), em que a radiação é transmitida através da amostra e segundo a atenuação maior ou menor (efeito de Compton) provocada pela densidade, radio-opacidade e número atómico dos diferentes materiais (Middleton e Lang: 2005; Hassell: 2005), que compõem a amostra, são gravados no filme radiográfico (placa fotográfica) ou em sensores digitais que transmitem a informação para um meio digital. Fortuitamente, os principais elementos químicos constituintes de pigmentos claros, convencionalmente, mais utilizados em pintura têm maior número atómico (p. ex. branco de chumbo (Pb – 82(Z)); amarelo de chumbo e estanho (Pb – 82(Z) Sn – 50(Z)) (Feller: 1986; Roy: 1993; Barnet, Miller e Pearce: 2006) do que outros pigmentos mais escuros (p. ex. negro de carvão e negro de ossos (C – 6(Z), O – 8(Z), P – 15(Z))) (Feller: 1986; Roy: 1993; Barnet, Miller e Pearce: 2006), assegurando resultados radiográficos que expressam a ideia de tridimensionalidade, correspondendo a áreas de luz e sombra.

A radiografia de raio-X utilizada no presente trabalho foi efetuada por Luís Bravo, com condições: 45Kv – 90'' – 6mA – 3,5m | pelicula AGFA Structurix D7 Film.

Fluorescência de Raios-X

A espectroscopia de fluorescência de raios-X é uma técnica analítica que pode ser usada para determinar a composição elementar de diversas tipologias de materiais. O facto de não necessitar de trabalho preparatório, graças à sua portabilidade, para além da definição dos pontos a adquirir para uma maior abrangência dos materiais conhecidos presentes num objeto artístico ou histórico, em conjunto, com a dispensabilidade de recolha de amostras e não sendo uma técnica destrutiva, torna-o num dos métodos ideais para a análise e estudo de obras de arte.

De uma forma perfunctória, os princípios da fluorescência de raios-X sustentam-se pela forma de como o raio atinge o material, sendo, absorvido, transmitido, ou no fenómeno mais complexo, disperso (*scattered*[58]), dando origem ao EDXRF (*Energy Dispersive X-Ray Fluorescence*). No caso da espectroscopia por fluorescência de raios-X a mais relevante das

[58] No processo de dispersão, os fotões de raios-X interagem com os eletrões da camada externa de um átomo de duas maneiras: Se o fotão de raios-X for disperso para fora do átomo numa uma nova direção, mas sem perda de energia para o átomo, é chamado de dispersão Rayleigh. Alternativamente, o fotão pode transferir parte da sua energia para um eletrão de uma orbital mais externa de um átomo, fazendo com que o eletrão seja ejetado. Contudo, não podem ocorrer transições de orbitais superiores, acabando por não resultar na fluorescência de um fotão. Assim, o fotão original, menos energético, é disperso para longe do átomo.

interações é a absorção. O raios-X é absorvido por um átomo quando toda sua energia é transferida para um eletrão de uma orbital mais interna, assim que o fotão de alta energia colide com o eletrão de tal orbital, tendo maior energia do que a de ligação desse eletrão, ejeta-o da nuvem eletrónica. Este processo é designado por efeito fotoelétrico, que resulta num átomo em estado excitado. A tendência para o reequilíbrio, move um eletrão de uma orbital superior para a orbital mais interna, resultando na libertação de um fotão provocado pelo excesso energético perdido na transição, assim, por se tratar de um fotão de raios-X, o fenómeno denomina-se por fluorescência de raios-X (Bezur, *et al.*: 2020; Potts e West: 2008).

A estrutura orbital eletrónica de cada elemento atómico é única e funciona como uma impressão digital, o que significa que a energia do fotão produzida por cada elemento é característica e individual de cada átomo, tornando a deteção e identificação possível, ou seja, esta é a base da espectroscopia de raios-X, que permite identificar a composição elementar dos materiais (Beckhoff: 2006).

A gama de elementos detetáveis varia de acordo com o instrumento utilizado e com a sua configuração, contudo, a definição típica dos instrumentos de XRF são sensíveis aos elementos desde o Sódio (Na) ao Urânio (U), com pequenas oscilações. As concentrações detetáveis variam entre a percentagem e as partes por milhão (ppm), com limites de deteção dependentes de cada elemento e da matriz da amostra, porém, na generalidade, os elementos mais pesados têm limites de deteção superiores. (Bezur, *et al.*: 2020). O coeficiente mássico de atenuação, também conhecido como coeficiente de absorção de massa, descreve a absorção de raios-X pelos átomos, estando depende da densidade de cada átomo, estabelecendo uma relação proporcional com o número atómico (Z). De um modo geral, o coeficiente mássico de atenuação diminui com o aumento da energia de raios-X.

O aparelho portátil de XRF utilizado no presente trabalho para a obtenção de resultados de fluorescência de raios-X foi o Thermo Fisher Scientific – Nilton^{TM} XL3t XRF Analyzer. Importa desambiguar os termos *Light Range*, *Main Range*, *Low Range* e *High Range* apresentados nos gráficos ao longo da dissertação. O instrumento trabalha em diferentes intervalos de energia para analisar diversos elementos (*main*, *high*, *low*, *light*). O intervalo *main* deteta a maioria dos elementos. Já os intervalos *low* e *light* adicionam a capacidade de analisar elementos de baixa intensidade energética, como por exemplo o alumínio (Al), magnésio (Mg), silício (Si), fósforo (P) e enxofre (S) que não são excitados de forma eficiente no *main range*. O intervalo *High Range* otimiza a sensibilidade do sensor para a identificação de elementos como o paládio (Pd) e o bário (Ba).

Inspeção de Micro-amostras

Apesar de constituir uma técnica que, cada vez mais, cai em desuso, existe uma série de vantagens na inspeção de micro-amostras. Do ponto de vista ético e considerando os princípios deontológicos da conservação e restauro, naturalmente, o respeito pelo original em conjunto com o princípio da mínima intervenção, que se prolonga à mínima interferência com o original, torna a recolha de amostras num último recurso, sendo apenas considerada quando é estritamente necessário ou quando o desenmolduramento de uma obra revela desintegração dos estratos adjacentes ao suporte, tirando partido de material que seria, invariavelmente, perdido. Entende-se que, no presente caso, a recolha de micro-amostras, levada a cabo durante o estudo coordenado por Ana Calvo, pretendia esclarecer diversas questões relacionadas com a quantidade de camadas, sobreposição de estratos e com o momento em que haviam sido aplicados, e, em adição, contribuir para a identificação de pigmentos.

De facto, a recolha de micro-amostras, constitui um método de exame em que muita informação pode ser recolhida a partir de quantidades de material muito reduzidas. Ou seja, compreender a cor sem a influência cromática de vernizes oxidados; perceber a textura dos diferentes materiais; constituição granulométrica e forma das partículas; analisar quimicamente o meio de aplicação da tinta; e perceber a adição posterior de novos elementos ou mesmo alterações figurativas, contribuindo, por vezes, para perceber de que forma se poderão solubilizar estes estratos se a intenção for de proceder à sua remoção. À parte das vantagens na recolha de micro-amostras, existem limitações que se concluem pela obrigatoriedade de recolher muito reduzidas quantidades de material, sendo, frequentemente, possível apenas a recolha em áreas marginais, não contemplando todas as cores; a tentativa de compreensão da técnica de um autor é limitada com o recurso à recolha de micro-amostras, pois para a padronização de um método de produção seria necessária a recolha de um grande número de amostras; em adição, a recolha de amostras é frequentemente desenvolvida durante processos de tratamento em que a obra se encontra desemoldurada; com um olhar estatístico, pode não ser viável considerar que amostras com cerca de um milímetro quadrado seja representativo de uma pintura.

Com um olhar pragmático sobre a recolha de amostras, pretende-se que a estrutura estratigráfica se torne clara, apoie processos de intervenção e conservação, identifique alterações físicas e químicas do material e alterações/adições figurativas ou cromáticas, e, finalmente, auxilie a identificação de pigmentos.

Multi e *Hiper*-Espectral

A abordagem do *multi*[59] e *híper*-espectral[60] ao estudo de obras de arte, sustenta-se na espetroscopia, imagética, programação informática e visão computacional. Tal tecnologia abarca diversificadas valências, produzindo e recolhendo imagens nos comprimentos de onda que se estabelecem entre os 360 e os 1200nm. Posteriormente à recolha imagética e produção de cubos[61], a informação digital adquirida passa por processos de tratamento técnico e de análise de dados, apresentando, através do *software* desenvolvido especificamente para o efeito, propostas de atribuição de pigmentos, áreas com comportamento cromático similar em toda a superfície, identifica áreas com verniz visível, fotografia de infravermelho, entre outras questões que se prendem com o comportamento superficial do caso de estudo (Bernardes, *et al.*: 2021).

Fundando-se na similaridade com outros métodos de exame macroscópico e documentação de objetos com valor histórico e artístico, o estudo *multi* e *híper*-espectral utiliza a imagem eletrónica e digital, capturando uma mesma área de um objeto em diversas bandas espectrais dentro dos limites do ultravioleta, do visível e do infravermelho do espectro eletromagnético, fazendo *multi*-captação ou *híper*-captação com diversos detetores e filtros que representam determinados intervalos de comprimento de onda (Balas, *et al.*: 2003, pp. 330; Walmsley, *et al.*: 1992). As principais vantagens da utilização deste método estão associadas à dispensa de recolha de amostras, a ser um método não invasivo e permitir o tratamento da informação *ex situ*.

A desenvolvimento e aplicabilidade da tecnologia espectral intende à redução da utilização de técnicas complementares de diagnóstico e outras técnicas espectroscópicas. Porém, por ser uma técnica relativamente recente, necessita de validação científica e académica, e neste sentido, a presente dissertação procura validar os resultados na identificação e mapeamento de pigmentos, com o cruzamento com a fluorescência de raios-X; mas, procurando ao mesmo tempo, a identificação de outras valências seja pela observação de heterogeneidades, técnicas construtivas, efeitos de degradação, entre outras possibilidades.

[59] *Multi*-espectral, refere-se a aquisições de uma mesma área com intervalos de comprimento de onda relativamente grandes, concluindo um menor número de imagens no cubo final, podendo chegar a adquirir imagens com espaço de 100nm.
[60] *Híper*-espectral, refere-se a aquisições de uma mesma área com intervalos de comprimento de onda muito curtos, concluindo um grande número de imagens no cubo final, podendo chegar a adquirir imagens com espaço de 10nm.
[61] Cubos, dizem respeito ao conjunto de imagens adquiridas de uma mesma área, seja com maiores intervalos de comprimento de onda (*multi*-espectral) ou com muito curtos intervalos (*híper*-espectral).

Apêndice II

Conservação e Ciência da Conservação

Apesar da aproximação dos dois conceitos, dogmaticamente indissociáveis, conservação e ciência da conservação, contribuem entre si, mas desempenham papéis distintos. Por um lado, a conservação cumpre a prática dos processos conservativos, atuando diretamente, ou não, sobre a matéria, melhorando ou estabilizando a sua condição. Por outro lado, a ciência da conservação contribui para o estudo e desenvolvimento dos processos que tanto a conservação como o restauro colocam em prática, quando são chamadas à atividade.

Toda e qualquer área do conhecimento, não é, por si só, independente no que concerne à sua completa atuação. Desta noção, a conservação e o restauro, não se afastam. Exemplo disso são as constantes provas esclarecidas, todos os dias, através de diversos meios de comunicação, com o trabalho da comunicação digital, que em parceria com a conservação e restauro, disseminam trabalhos que se desenvolvem sobre património, difundindo os próprios elementos patrimoniais e a posição da conservação nos contributos que outorga à salvaguarda da herança cultural; mais do que isso, de um ponto de vista muito mais técnico, são estabelecidas relações de trabalho entre a conservação e a química, a física, a biologia, a engenharia, a ciência dos materiais e tantas outras áreas, mesmo ligadas às humanidades, como a história e o direito. Tal constatação, corrobora que as escolas de conservação munem os seus alunos e conservadores emergentes de uma vasta capacidade interdisciplinar, contribuindo para uma especialização amplamente ramificada, mas com raízes profundas no que toca à atividade do conservador, propriamente dita. Assim, seja no sentido de colmatar lacunas naturais do percurso académico, testar novas tecnologias, certificar teorias, desenvolver investigações ou inovação, por mais especializada que a oferta formativa se possa tornar, o câmbio de experiências e conhecimento entre o conservador e outras áreas nunca será desnecessário. De uma forma ampla, a interdisciplinaridade para a evolução da conservação e da ciência associada, carateriza o modelo do setor (Bernardes, *et al.*: 2021).

Nesta medida, importa teorizar sobre a conservação, percebendo de que forma atua, compreendendo a sua evolução e, em adição, entender o que acaba por guiar e gerir os princípios éticos e deontológicos. Na mesma medida, a compreensão da evolução e do estado de arte da ciência da conservação, transporta, até à conjuntura atual, a perceção da forma como estuda e aborda as matérias que trata, permitindo conjeturar o que serão futuras alterações e de que forma pode ser promovida, enquanto setor.

Breve Teoria da Conservação

A conservação, apesar de muitas considerações possíveis, não encerra apenas a questão do prolongamento da vida de determinado objeto, estendendo-se à construção social e temporal que enquadra o próprio objeto em diferentes contextos temporais e espaciais (Holling: 2017), envolvendo-se com diferentes frentes que determinam a sua identidade e significado, considerando o tempo e espaço, o meio ambiente, os valores, a política, a economia, as convenções e a cultura. Desta forma, contribui para o prolongamento da vida não só do material, mas, também, do imaterial, garantindo a manutenção da tradição, da memória, do saber-fazer, da técnica e, incluindo, a transmissão de conhecimento, seja empírico e tácito ou especializado e conhecido. Encerrando, fica patente a ideia de que a conservação é um complexo enredo de teoria e prática, somado a uma vasta complexidade de abordagens e áreas do saber (Holling: 2017).

Assim, a conservação, está tanto mais ligada aos contextos imateriais quanto mais o tempo avança, não deixando de se conectar à materialidade do património cultural, e por isso, regressa-se sempre ao objeto artístico e/ou histórico, pois não basta garantir que o contexto é consagrado, é também necessário fazer perdurar o material. Uma ideia que se mantém tácita é de que respostas sistemáticas e reincidentes podem ser dadas tanto no restauro, quanto na conservação, contudo, quase nunca é uma realidade quando se aborda a conservação de determinado bem patrimonial, obrigando a olhares não-condicionados pelo tempo, pelo orçamento ou pelo "fazer assim, porque sempre fez e viu fazer assim".

A existência da conservação está sempre associada a um vasto conjunto dicotómico de princípios e conexões, colocando-se entre a filosofia e a práxis, a prática e a teoria, o material e o imaterial, e o equilíbrio entre o tradicional e o novo (Holling: 2017). Neste sentido, o crescimento da investigação na conservação e restauro do património cultural torna, cada vez mais, a conservação como uma ciência exata, ao passo em que cada momento de restauro é um ato crítico de valorização e interpretação pessoal, ou de um grupo de trabalho. Assim, a conservação e o restauro são uma episteme em Foucault[62] e devem ser episteme em Platão[63].

Outrora, alguns critérios filosóficos (Rothe: 2001, p.13) levariam restauradores a alterar pinturas para que melhor fossem enquadradas no gosto contemporâneo. O que parece ter sido a solução encontrada para tais abordagens, foi a inflexibilidade e intransigência com que se trataram os parâmetros definidos para a intervenção. Paradoxalmente, enquanto a academia

[62] Foucault, considera a episteme como um paradigma comum, numa dada época, de todos os saberes humanos, que partilham determinadas características gerais, independentemente das suas especificidades.
[63] Platão, considera a episteme como conhecimento verdadeiro, racional e científico por oposição à opinião não fundada e irrefletida.

acompanha os princípios de forma crítica, o contexto empresarial da conservação e restauro, abandona a teoria de forma, praticamente, completa. Felizmente, existem casos desenquadrados desta realidade, pelo que não devem sentir-se incluídos neste rol. Seja como for, a rigidez na abordagem à conservação e restauro, contra-epistémica platónica, conduziria, apesar das práticas bem intencionadas, a aberrações, que muitas vezes competem com a intenção original do autor.

A dificuldade em metodizar e estruturar os processos de conservação e restauro, levam a que a forma como uma intervenção é considerada num país centro-europeu, seja dissemelhante da consideração de um país de sul da europa.

Posto isto, qualquer intervenção que se remeta à limpeza, retoque, reintegração cromática, aplicação de camada de revestimento final e a iluminação do objeto no espaço, pode transformar severamente a perceção de uma pintura, colocando-a no risco de distorcer completamente o impacto emocional e efeito (Rothe: 2001, p.18). Assim, antes de rigidamente regulamentar o que deve ser uma intervenção de conservação e restauro, importa bem formar, bem educar e incentivar o pensamento crítico dos profissionais do futuro.

Ciência da Conservação

A resolução de diversas questões e o encontro de soluções através da investigação científica é uma das fundações da conservação do património cultural. Neste sentido, a ciência da conservação tornou-se numa área de estudos bem estabelecida e que se construiu pelos contributos que outorga à conservação do património cultural, contudo, a inovação e os desenvolvimentos da ciência e da cultura, conduzem à revisão da abordagem da ciência da conservação como disciplina independente que se conecta aos setores patrimoniais e estendendo-se a outras áreas. Uma ideia pré-estabelecida sobre a pertinência da ciência da conservação é que está, essencialmente, dirigida a públicos especializados (Heritage e Golfomitsou: 2015), porém, e apesar de ser verdade, a ciência da conservação pode dirigir-se a diversos atores relacionados com as diferentes formas que o património cultural e histórico podem apresentar, nomeadamente, património móvel, imóvel ou mesmo imaterial.

Muito se discute sobre a ciência da conservação, o estado de arte e condição da área. Neste sentido, importa, a dada altura, perceber de que forma a ciência da conservação pode beneficiar em maior escala a prática da conservação e do restauro; de que forma pode contribuir e colaborar de forma mais ativa para diversas prioridades sociais; e como pode ser construído um futuro mais impactante para a ciência da conservação. Tais questões foram levantadas no fórum do ICCROM (International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property), sobre a ciência da conservação, em 2013.

As conclusões alcançadas foram diversas, percebendo-se que a ciência da conservação é um domínio assente na interdisciplinaridade das ciências aplicadas e que os seus principais propósitos são o auxílio à preservação, à compreensão e ao uso sustentável do património cultural, visando a promoção de um maior envolvimento da sociedade com o património, tanto para as atuais como para as vindouras gerações. Como espectável, os pontos mais favoráveis à ciência da conservação, seriam o aumento da integração, da relevância e do impacto da ciência da conservação para o setor de conservação e restauro do património cultural, promovendo a capacidade de proporcionar benefícios sociais mais amplos. Muitas das publicações procedentes do fórum, que acabariam por ser publicadas na revista *Studies in Conservation*, do ICCROM, concordam e dão força às conclusões que se construíam, com os artigos de diversas personalidades reconhecidas na área da conservação, como Agnes Brokerhof, Gunilla Lagnesjö, Nancy Bell, Stefan Michalski, Marie-Claude Corbeil, Stavroula Golfomitsou, Sujeong Lee e Katy Lithgow que faziam, de forma geral, apelo ao envolvimento da ciência da conservação com os *stakeholders*, focando o desenvolvimento da área nas instituições responsáveis pela conservação, na política, e na comunicação da ciência da conservação e dos seus resultados.

Com tais conclusões, o setor da ciência da conservação, posicionou-se estrategicamente em cinco pontos chave: definindo uma visão e missão partilhada por todos os intervenientes; definição da estratégia de desenvolvimento, priorizando a supressão das necessidades, aumentando a relevância e a eficácia das ações, para a alavancagem financeira da área com ações políticas e financiamentos externos; demonstrar as vantagens da aplicação da ciência da conservação; transformar a ciência da conservação numa forma de influenciar as políticas; e, finalmente, melhorar a comunicação dos resultados e das conclusões da ciência da conservação a todos os níveis e audiências[64].

Na direção de encontrar e desenvolver o caminho da ciência da conservação, está patente a necessidade de fortalecer a forma como a ciência expõe os seus resultados, entregando-os de forma clara e sintética, concedendo o que são as informações relevantes. Por outro lado, expandir a sua área de ação poderá resultar em melhorias no setor e na própria ciência, sempre com uma visão ampla e apontada para o futuro e para a inovação.

Estado da Teoria da Conservação e Ciência da Conservação

Tecer uma crítica da teoria e ciência da conservação atual pode ser importante, não para contrariar e contradizer as práticas estabelecidas, mas para perceber o estado de arte da área da

[64] *Vd.* "*Studies in Conservation*", Vol. 60, Supplement 2, 2015. Para profundas informações sobre o avanço da ciência da conservação e das políticas que o setor adotou.

conservação e das suas ramificações. Assim, importa questionar sobre o que é a conservação e o que deve ser conservado; por outro lado, se a área da conservação é resumível ao atraso do inevitável; e se, impedir a destruição de património em risco de perda, seja por questões de problemas de conservação inerentes à materialidade, ou a atores externos e secundários, como autores de atos de vandalismo em locais de guerra, é proteger a história ou impedir que história seja criada.

Naturalmente, além das questões inumeradas no parágrafo anterior, muitas outras questões podem surgir e as respostas a cada uma delas não encerram conclusões rígidas. Contudo, determinadas matérias podem ser afuniladas, como é o caso da abordagem conservativa ou de restauro a diferentes casos de estudo, onde um olhar particular deve estar sempre associado. Assim, a conservação, pode ser um ato individual de proteção de um bem, não negligenciado pelo caráter repetitivo que a sistematização de procedimentos obriga.

Respondendo à questão relacionada com o adiamento do inevitável, é exatamente essa vontade, mas não só, que carateriza a conservação. Ainda que o tempo seja, de certa forma, prejudicial, acaba por se travar uma batalha constante, inerente ao ser humano, pela sua aversão ao próprio envelhecimento e à perda de propriedade. Assim, está claro que a conservação é um ato nobre de condicionamento das alterações prejudiciais que se dão, intrinsecamente, no material, alcançando cada vez mais, com a evolução da ciência da conservação, resultados altamente positivos.

A questão mais controversa levantada para dissertar sobre o estado atual da conservação está, obviamente, relacionada com a dúvida sobre a proteção do património em risco. De forma espontânea pode ser respondida, pois todos os esforços dos indivíduos ligados ao setor do património devem estar focados na proteção do legado material. Porém, num olhar crítico, não podemos considerar que impedir um acontecimento, seja, por si só, um entrave à história? Os orifícios abertos em edifícios e estatuária provocados por balas em locais de guerra política ou religiosa, não devem ser considerados como próprios elementos da história e como elementos a conservar? As pilhagens lideradas pelos nazis a obras de arte, deveriam ter sido retiradas de território europeu para a manutenção da propriedade? Analisando, crê-se que sim. A tentativa de proteger o património deve encabeçar a tomada de decisão; quanto a momentos em que o risco é inevitável, procede-se, em boa hora, à conservação e à proteção.

Concluindo, a conservação e ciência conservação, apesar da existência indissociável, carregam narrativas separadas, mas que se complementam entre si e se coadjuvam na primeira linha pela preservação da memória, constituindo-se como áreas de necessidade básica e primária para a sociedade. Assim, a inovação, teorização, pensamento, investigação e prática da conservação e ciência da conservação devem chegar e permanecer na ordem do dia.

Apêndice III

Imprimadura

Antes de avançar no assunto que se remete à camada que dá o ponto de partida para a construção cromática, portanto, a imprimadura, importa dissertar sobre o vocabulário empregue quando são referenciadas questões relacionadas com o tema, pois, frequentemente, surgem variações terminológicas que resultam, invariavelmente, em termos ambíguos, tornando o discurso insuficientemente claro. Com referência às diferentes entradas, são encontradas, em documentos históricos diferentes designações que, muitas vezes, refletem a evolução linguística inerente à passagem do tempo e às importações, traduções e influências de idiomas estrangeiros. Da terminologia, destaca-se *imprimitura*, *imprimidura*, imprimadura, *imprimatura*, imprimação e impressão (Cruz, 2006). Sobre a utilização de *imprimidura*, imprimadura e imprimação, são encontrados diversos exemplos de uso em português durantes os séculos XVII, XVIII e XIX (Nunes, 1615; Almada, 1749; Taborda, 1815). Os termos *imprimidura* e imprimadura são, respetivamente, utilizados por Filipe Nunes, no título, *Arte Poética, e da Pintura, e Symmetria, com princípios da Perspectiva*, de 1615; e José da Cunha Taborda, *Regras da Arte da Pintura*, de 1815. O termo imprimação é utilizado por José Lopes Baptista de Almada, em *Prendas da Adolescência, ou adolescência prendada com as prendas, artes, e curiosidades mais úteis, deliciosas, e estimadas em todo o mundo*, de 1749. Em concordância com os dicionários mais creditados da língua portuguesa, estão os termos imprimação[65] e imprimadura, empregues por Francisco de Assis Rodrigues, em *Diccionario Technico e Historico de Pintura, Esculptura, Architectura e Gravura*, de 1875. Claramente, o termo impressão e imprimação são resultado de importações anglo-saxónicas e hispânicas, respetivamente, *impression* e *imprimación* (Cruz, 2006; Antunes e Santos, 2010).

Tecendo considerações, a partir das entradas de dicionário, imprimação, surge como referência que remete para imprimadura, porém, o significado aponta para o estrato que, corretamente, se designa por camada de preparação. Assim, em acordo com António João Cruz, e pela importância da normalização do discurso na área científica da conservação e restauro, importa designar o estrato que compreende uma delgada camada colorida, ou não, imediatamente sobreposta ao estrato preparatório, como imprimadura.

Da função, a imprimadura, possui a cor específica escolhida livremente pelo artista, que posteriormente passa a estar em contacto direto com as camadas cromáticas. Na maioria das vezes, a camada é constituída por uma base rica em óleo, isoladora dos estratos preparatórios e

[65] Porto Editora – *imprimadura* no Dicionário infopédia da língua portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora. [consult. 2021-07-14 16:17:41]. https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/imprimadura.

dissimuladora do traçado subjacente (Lorena, 2013), o que delega brilho à pintura, evitando que o aglutinante das primeiras aplicações cromáticas seja absorvido heterogeneamente pela preparação[66]. Quanto à sua natureza, o estrato correspondente à imprimadura suporta diferentes hipóteses. De um lado, a noção de que é uma extensão da camada preparatória; do outro lado, suporta-se a teoria de que corresponde ao primeiro estrato de construção da cor, mas invariavelmente se assume que se inclui na camada de preparação.

Ao que é possível apurar, a pintura de origem ibérica, nem sempre seria provida de uma camada correspondente à imprimadura (Goméz, 2010), por outro lado, no que se refere à pintura do norte da europa, o advento da técnica a óleo, que apesar de não definir data certa de princípio e dividir sobremaneira a história da arte, adquire maior popularidade em finais do século XIV, como um avanço tecnológico na busca por maior translucidez na iluminura e tempera (Ridderbos, 2005; Panofsky, 1966), promovendo a aplicação de imprimadura sobre os estratos preparatórios, que, até então, era utilizada apenas ocasionalmente. Tais imprimaduras nem sempre são compostas por um corpo colorido, chegando inclusivamente a ser constituídas apenas por colas, óleos ou óleo-resinas, realidade encontrada em pintura originária da península itálica durante os séculos XIV e XVI, e, sobretudo, nos primitivos flamengos do século XV (Stols-Witlox, 2014; Straub, 1984 *apud* Stols-Witlox, 2014), as quais devem ser designadas por "estratos ou camadas isoladoras". Desde o século XIII que, em Inglaterra e na Noruega foi possível identificar a existência de camadas de imprimadura pigmentadas, sendo que o branco de chumbo é o principal pigmento identificado nestes estratos até ao século XV (Kempsi, 2003). Contudo, no caso da pintura flamenga, camadas de isolamento da preparação com tais características, aparecem a partir do segundo quartel do século XV, e tal como apontado anteriormente, provavelmente ligado à transição da pintura a tempera para óleo (Straub, 1984 *apud* Stols-Witlox, 2014), porém, casos pontuais de imprimaduras coloridas são identificadas na primeira metade do século XV, no retábulo de Ghent, com branco de chumbo e um vermelho, e, ainda, no retrato de um homem, por Hans Memling, com um estrato cor-de-rosa salmão (Broos, 2004 *apud* Stols-Witlox, 2014).

Do ponto de vista da realidade material concernente ao caso de estudo, a identificação da imprimadura está dependente dos recursos analíticos disponíveis, pelo que não é, no momento introdutório, discutível a existência de um estrato correspondente à imprimadura ou isolamento, pois existem diversas realidades materiais na pintura flamenga, com estudos que revelam a existência parcial de imprimadura (Lorena, 2013; Ribeiro *et al.* 2009), ao passo que outros

[66] Naturalmente, é possível pintar diretamente sobre os estratos preparatórios, porém não é frequente que assim aconteça na pintura europeia dos séculos XV, XVI e XVII.

defendem aplicação generalizada (Lorena, 2018; Stols-Witlox, 2014) ou completa ausência de camada de imprimadura ou isolamento (Stols-Witlox, 2014).

Apêndice IV

Reflexão sobre a Intervenção do IJF

Sobre os sistemas de limpeza, muito se poderá discutir, mas a controvérsia associada tem, maioritariamente, por base, duas matérias, o resultado estético e a conservação do bem patrimonial. Em boa verdade, quando a questão é a estética, a discussão pode prolongar-se por tempos infindáveis (Hedley (a), 1993), sem que seja estabelecida qualquer conclusão, pois as matérias do gosto implicam que as oposições sejam permanentes. Porém, Gerry Hedley, teoriza e convida à instigação e desconstrução da controvérsia ligada à limpeza de pinturas. Com as "novas relatividades encontradas", tenta fundar diferentes formas de estabelecer relações coerentes numa obra de arte alterada. É facto que o amarelecimento do verniz e, consequente, escurecimento do conjunto pictórico, não constitui por si só o maior dilema e complicação. Antes, as desarmonizações, alterações tonais e, algumas vezes, da cor, são os motivos que conduzem à intervenção e remoção de verniz oxidado. William Hogarth, propõem a valorização da ação do tempo, porém a ação do tempo nunca deverá ultrapassar a "mestria de um virtuoso artista" (Hogarth, 1753) (figura 3). Mesmo entre personalidades de grande vulto e completamente afirmadas na área, as divergências chegaram a gerar discussão pública, com Cesare Brandi (Brandi, 1949) contra os métodos de limpeza empregues pela National Gallery (MacLaren e Werner, 1950), pois a sua posição defendia que os artistas aplicavam tão diversificados tipos de acabamentos, que não era possível sistematizar os métodos de limpeza, entendendo que o método ideal para aproximação da obra à intenção do artista era de respeitar a existência da *patina*, não executando qualquer limpeza. Hoje, é entendido que o puritanismo associado a tais noções é difícil de se fazer cumprir, pois questões relacionadas com a conservação material e imaterial da pintura, se elevam.

De volta a Hedley, três sistemas de limpeza são propostos, "*complete cleaning*", "*partial cleaning*" e "*selective (or perhaps balancing) cleaning*"[67]. Aclarando o que trata cada teoria, a limpeza completa, ou "*complete cleaning*", aborda a remoção do verniz oxidado de forma integral, revertendo, completamente, os efeitos do tempo sobre a camada de revestimento; na limpeza parcial, ou "*partial cleaning*", o objetivo é de circunscrever os efeitos de amarelecimento do verniz, eliminando a área mais externa de forma uniforme, garantindo que, apenas parcialmente, os efeitos do verniz oxidado permanecem na superfície da obra; finalmente, o método de limpeza seletiva, ou "*selective cleaning*", resulta na limpeza diferenciada da obra segundo as áreas em que se pretende a total remoção do estrato

[67] A tradução direta resulta nos sistemas de "limpeza completa", limpeza parcial" e "limpeza seletiva (ou, talvez, equilibradora)".

amarelecido, ou áreas em que este estrato se deverá manter alterado, com a intenção de ser alcançado o equilíbrio visual.

Em concordância com a contemporaneidade europeia (Hedley (a), 1993), a decisão do desenvolvimento da limpeza parcial, por parte dos conservadores do IJF, no caso de estudo, assevera-se como equilibrada e reducente de possíveis controvérsias, tendo, sobretudo, em conta, que de uma obra de tamanha importância e com dimensão mediática, a "*Fons Vitae*" se trataria. A busca de resultados esteticamente seguros e positivos, em conjunto com o

pragmatismo da salvaguarda e conservação conceptual e material, terá sido alcançada, o que atesta a importância de um olhar particular para cada caso, em conciliação com o equilíbrio e ponderação das decisões (Modestini, 2005). De toda a forma, o processo de limpeza carrega contendas, pois se benfeitorias são alcançadas, alterações irreversíveis são produzidas, tanto do ponto de vista estético, como da estabilidade física e química. Posto isto, e se o processo de limpeza é indispensável, métodos de limpeza menos agressivos devem ser empregues, construindo o caminho eticamente mais correto possível e respeitador da matéria. Neste sentido, e em tantos outros, a investigação, desenvolvimento e inovação ligada à conservação e restauro e aos estudos do património cultural, necessitam de um incremento de investimento considerável, promovido, tanto, por instituições com interesse direto, como por instituições que indiretamente sentem os efeitos da valorização do património cultural, tanto de classificação pública como privada. De lembrar é que, praticamente, o que constrói a humanidade; a sociedade; um país, os seus alicerces, a sua existência, a sua manutenção e "por aí fora", é o seu património histórico e cultural, seja ele material ou imaterial. "*Somos a memória que temos e a responsabilidade que assumimos. Sem memória não existimos, sem responsabilidade talvez não mereçamos existir.*"[68], patenteando a relação íntima que a memória estabelece com a identidade.

Perscrutando as conferências[69-70-71-72] que antecediam, por pouco tempo, a intervenção conduzida pelo IJF, é percebido que antes da metade do século XIX, a maioria dos responsáveis pelo restauro de pintura, procuravam a integração completa e mimética da perda de informação cromática. Consequentemente, diversos artistas e historiadores da arte detraíram a abordagem

[68] *In* "Cadernos de Lanzarote", por José Saramago. Diário II, dia 28 de Fevereiro.
[69] AIC (1976) American Institute for Conservation Preprints of Papers Presented at the Fourth Annual Meeting, Dearborn, Michigan, 29 May–1 June 1976, Washington: AIC.
[70] ICMM (1979). Problems of the completion of art objects. Second International Restorer Seminar, Veszprém, 15–27 July 1978, Budapest: Institute of Conservation and Methodology of Museums.
[71] ICMM (1982). Problems of completion, ethics and scientific investigation in the restoration. Proceedings of the Third International Restorer Seminar, Veszprém, 11–20 July 1981, Budapest: Institute of Conservation and Methodology of Museums.
[72] JVEA (1985). Het retoucheren in de restauratie van kunstwerken; (trad.) "Reintegração no restauro de obras de arte": symposium 11 en 12 dec. 1980, Maastricht: Jan van Eyck Akademie.

mimética alegando que, inerentemente, estavam associados, a tal metodologia, modos e métodos falsificadores. Esta discussão desenvolveu-se com maior incidência entre c. 1900-1970 (Nadolny, 2012). A solução encontrada foi de tornar o retoque percetível e, por isso, diferenciado do original, contudo a falta de unanimidade para a seleção dos métodos não permitiu consenso na decisão. De salientar é que a reconstituição não-mimética abarca uma ampla série de opções, desde a mancha e abstração cromática até ao vértice do completo mimetismo, opção em que a diferenciação pictórica se torna apenas percetível com a máxima aproximação e atenção às variações.

Sobre o método diferenciado, desde 1816 o pintor e restaurador Pietro Palmaroli (c. 1778-1828) utilizava o pontilhismo[73] como ferramenta para a integração de perdas cromáticas, porém, a sua difusão, aplicada à conservação e restauro, foi ativamente efetuada em finais do século XIX, por Giovan Battista Cavalcaselle (1819-1897) (*lavorava punteggiato*) (Nadolny, 2012). Por toda a europa, a solução para a compensação visual de perdas cromáticas foi debatida e algumas das posições defendidas são passíveis de consultar no ensaio de Victor Bauer-Bolton, de 1914, e no artigo de 1928, resumido por Michael von der Goltz, em 1999. De salientar, em matéria de reintegração cromática, é o trabalho de Ana Bailão, seja pelo ponto de vista da procura e proposta de soluções para diversas questões referentes à reintegração cromática, seja para uma visão historiográfica da reintegração, repinte e retoque (Bailão, 2015; Bailão, 2011).

A conferência de Roma de 1930[74], foi prolífera no debate de questões associadas à reintegração cromática, com Helmut Ruhemann a apresentar o artigo sobre métodos diferenciados de reintegração, e acabando por publicar, posteriormente, o livro que propõem uma vasta panóplia de abordagens à reintegração cromática (Ruhemann, 1968). Porém, Ruhemann, abandona o método diferenciado, passando a trabalhar mimeticamente, motivado pelas dificuldades impostas para a execução de métodos diferenciados (Ruhemann, 1968).
Diretamente relacionado com a seleção material para o retoque e reintegração cromática pelo IJF, sobre a pintura *Fons Vitae*, o meio utilizado foi a tinta a óleo em mistura com verniz. O óleo, um dos meios de retoque mais comum, apesar da sua tendência para se tornar insolúvel com envelhecimento. Contudo, desde o século XVIII, alternativas foram experimentadas, com a utilização de várias resinas e materiais solúveis em água, como o ovo, gomas e algumas colas. Ainda, outros sistemas insolúveis, como o verniz de copal e de mástique em mistura com óleos, foram igualmente testados. Algumas tintas preparadas comercialmente foram utilizadas e

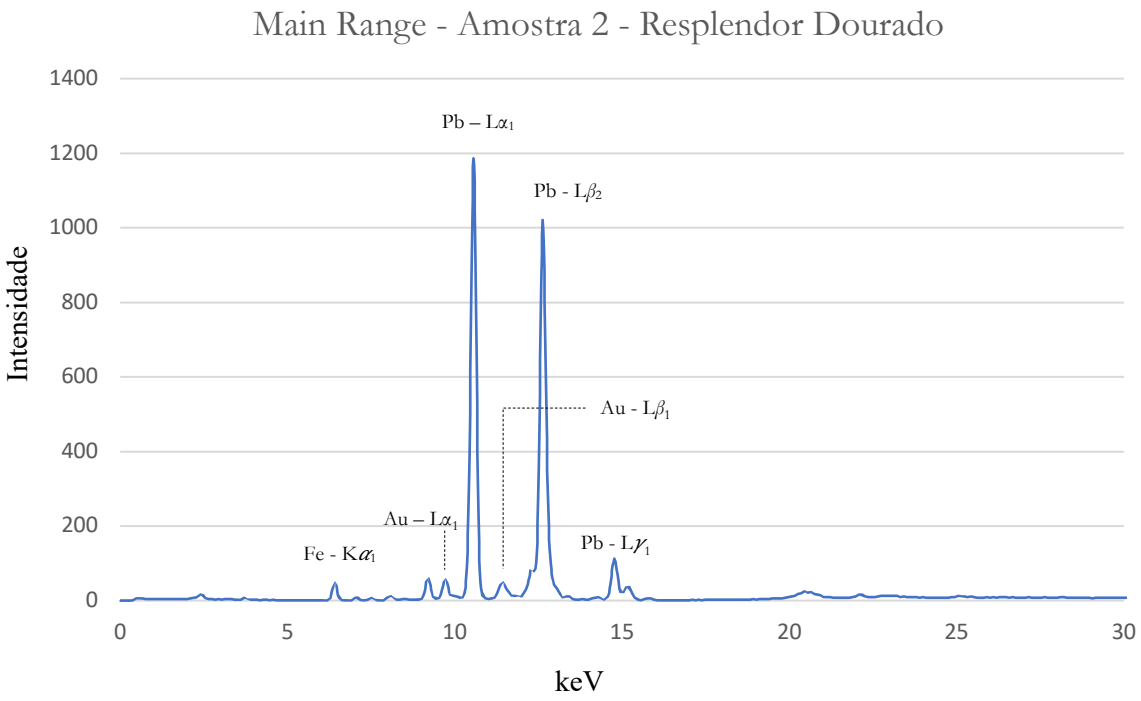
[73] Método de integração de perdas cromáticas, que consiste na desconstrução da composição da cor, evitando a mistura mecânica de pigmentos, sustentando-se na aplicação por pontos de diferentes cores que se misturam na perceção ocular e cerebral humana.
[74] IMO (1930) The Rome Conference; organized by the International Museums Office (IMO), UNESCO.

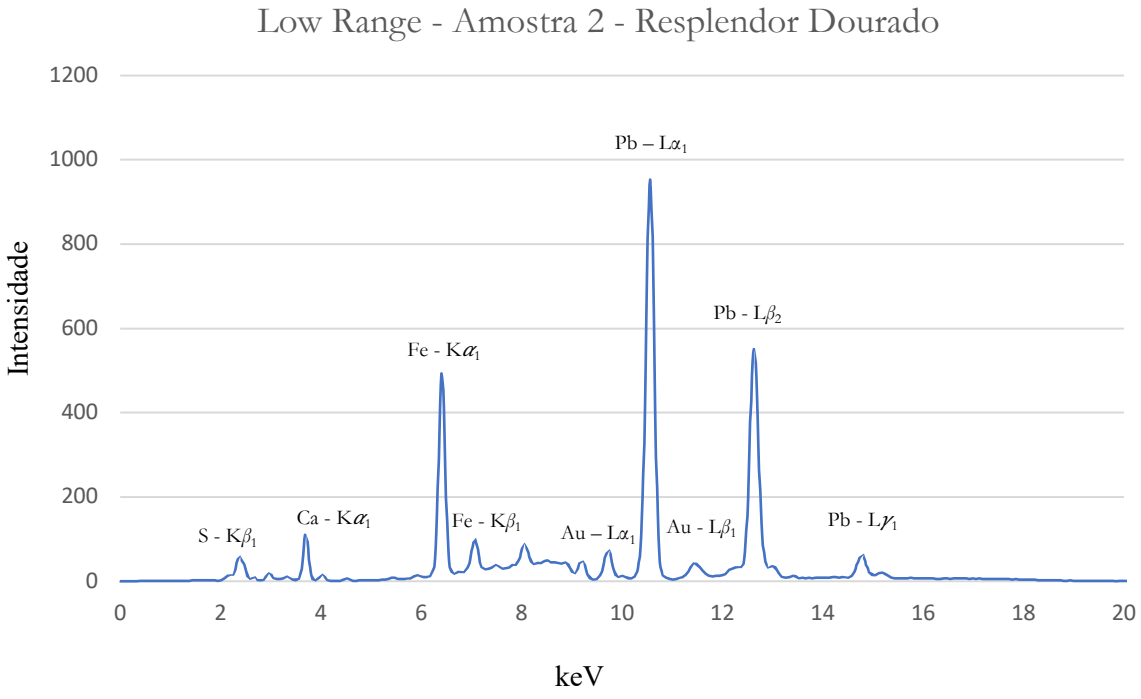
adaptadas por métodos de lixiviação, sendo, em outras circunstâncias misturadas com resinas. Muitos outros métodos foram utilizados, como é o caso da utilização de resinas em forma de verniz, que servem a aglutinação de pigmentos ou como estratificadores e isoladores de camadas de retoque a óleo, cera ou têmpera (Massing, 2010), neste sentido, a solubilidade dos vernizes permitia a remoção de qualquer estrato a si sobreposto.

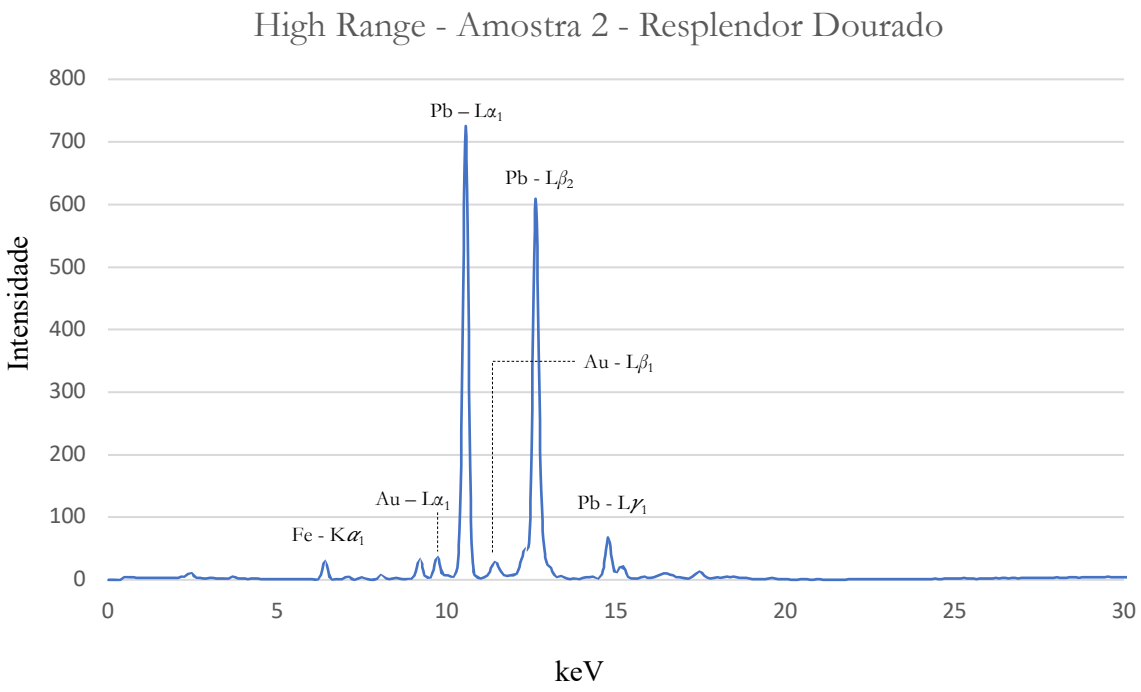
Apêndice V

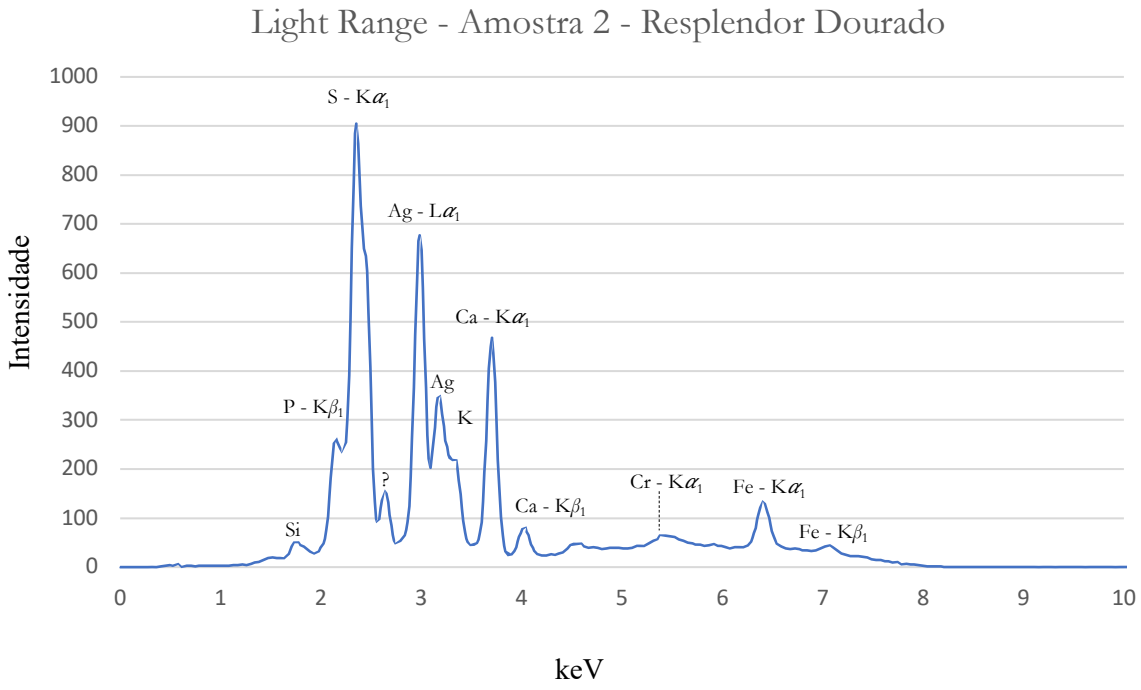
Espectros XRF

Amostra 2 – Resplendor Dourado






High Range - Amostra 2 - Resplendor Dourado
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb - Lβ2
Au - Lβ1
Au – Lα1
Pb - Lγ1
Fe - Kα1

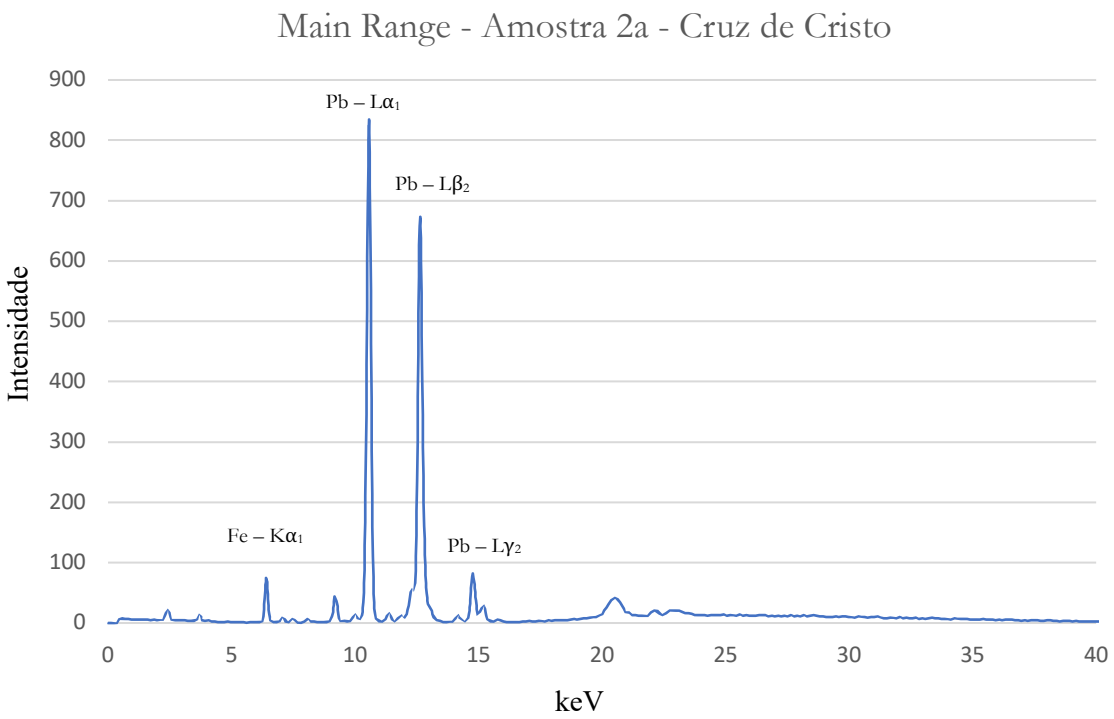

Light Range - Amostra 2 - Resplendor Dourado
Intensidade
keV
S - Kα1
Ag - Lα1
Ca - Kα1
Ag
K
P - Kβ1
?
Si
Ca - Kβ1
Cr - Kα1
Fe - Kα1
Fe - Kβ1

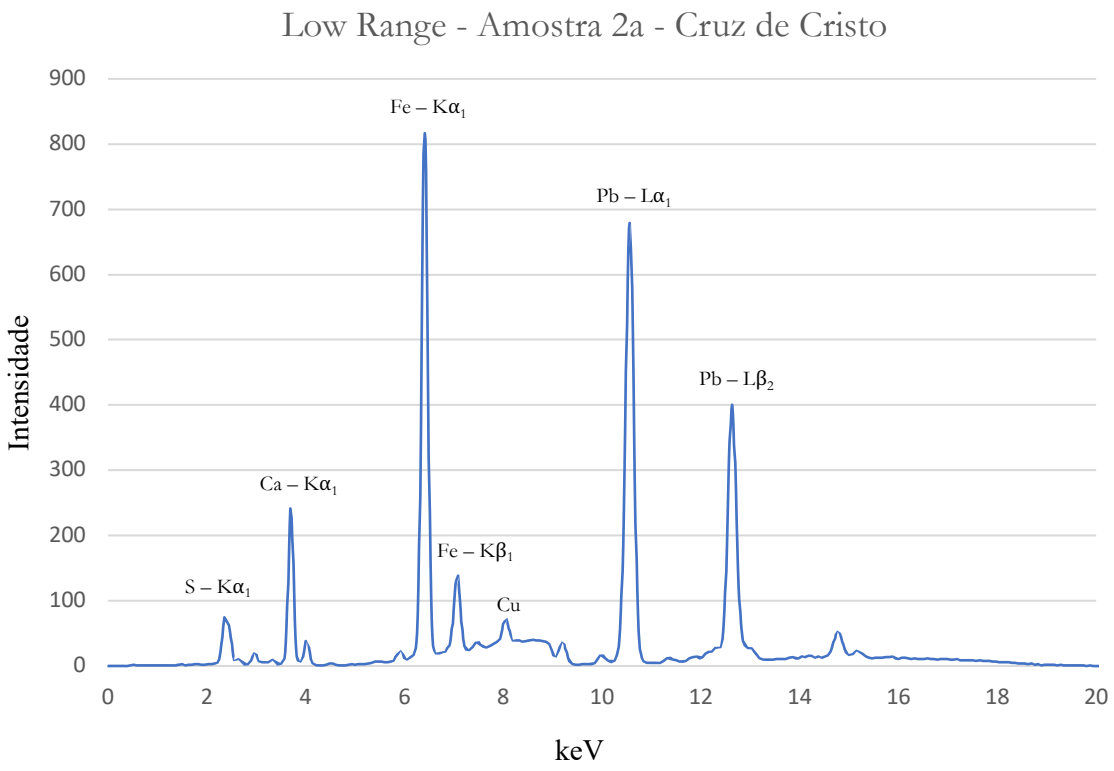
Amostra 2	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	As, Pb	Au, Fe	N/a
Low Range	As, Pb, Fe	Ca, S, Au	N/a
High Range	As, Pb	Fe, Au	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ag

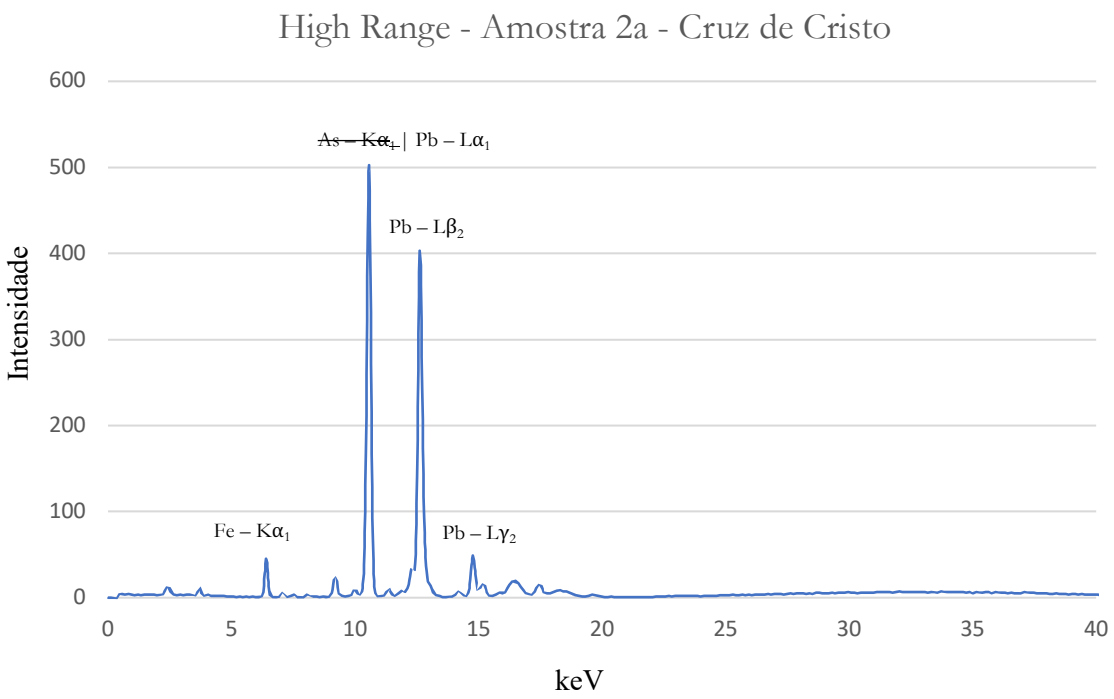
Área da recolha:

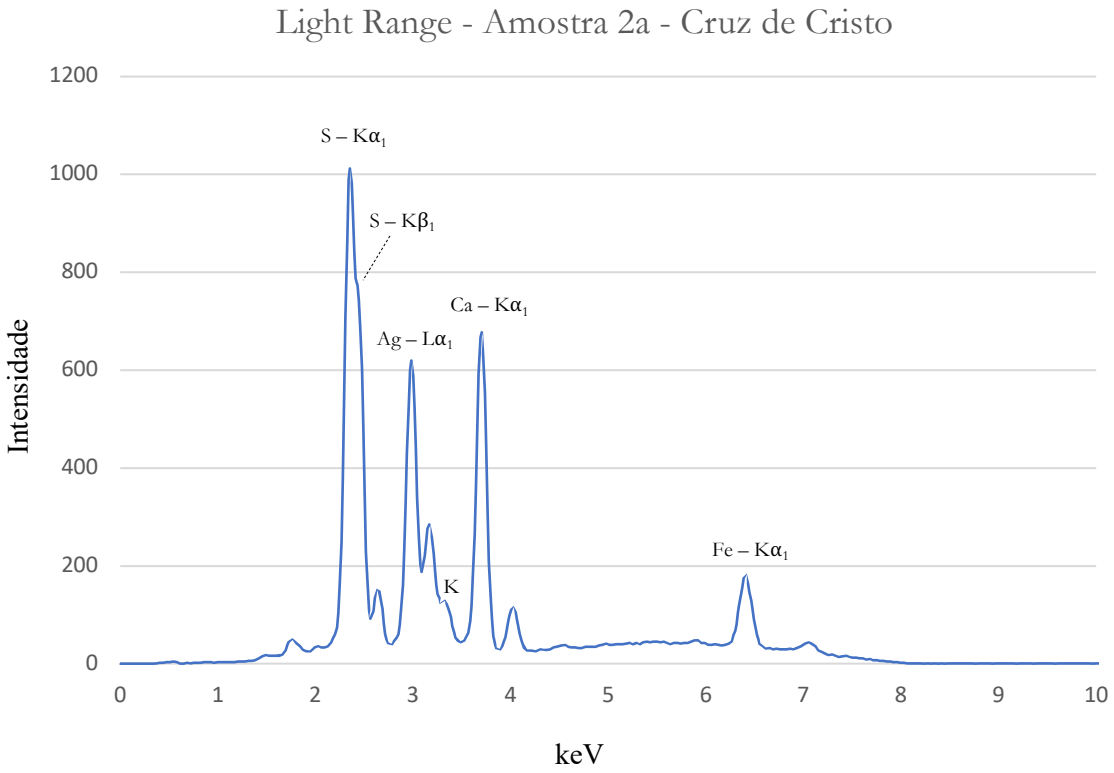


Amostra 2a – Cruz de Cristo



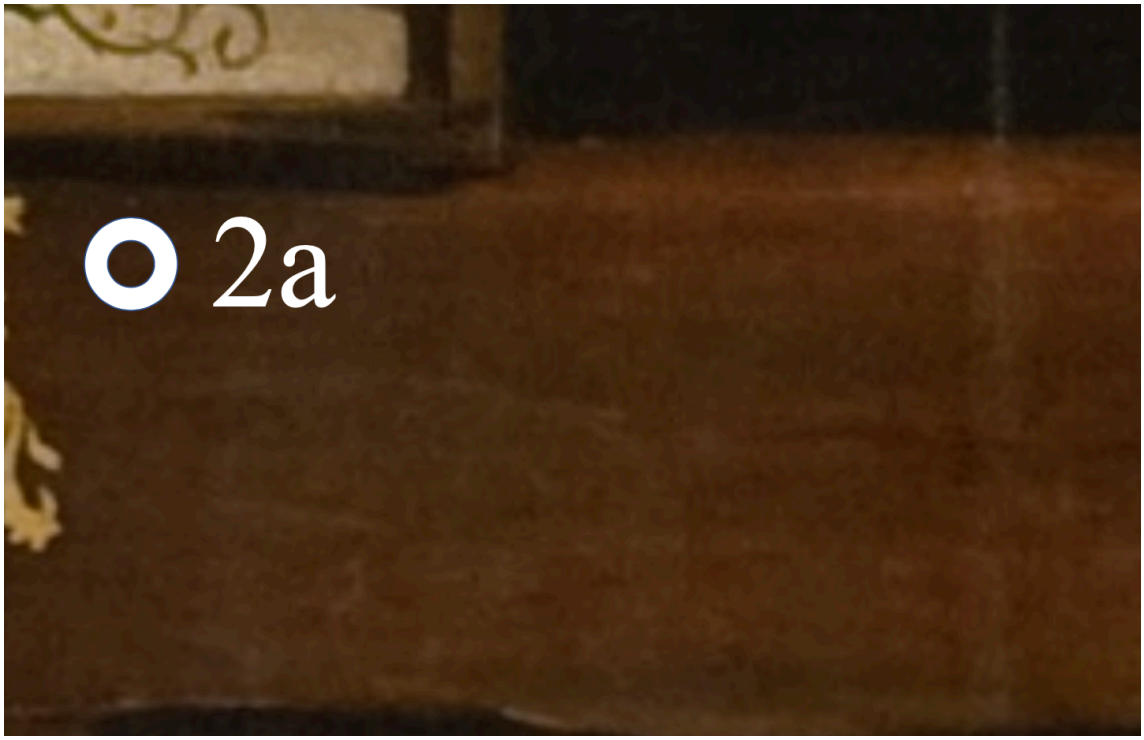



High Range - Amostra 2a - Cruz de Cristo
Intensidade
keV
As – Kα1 | Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Fe – Kα1
Pb – Lγ2
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

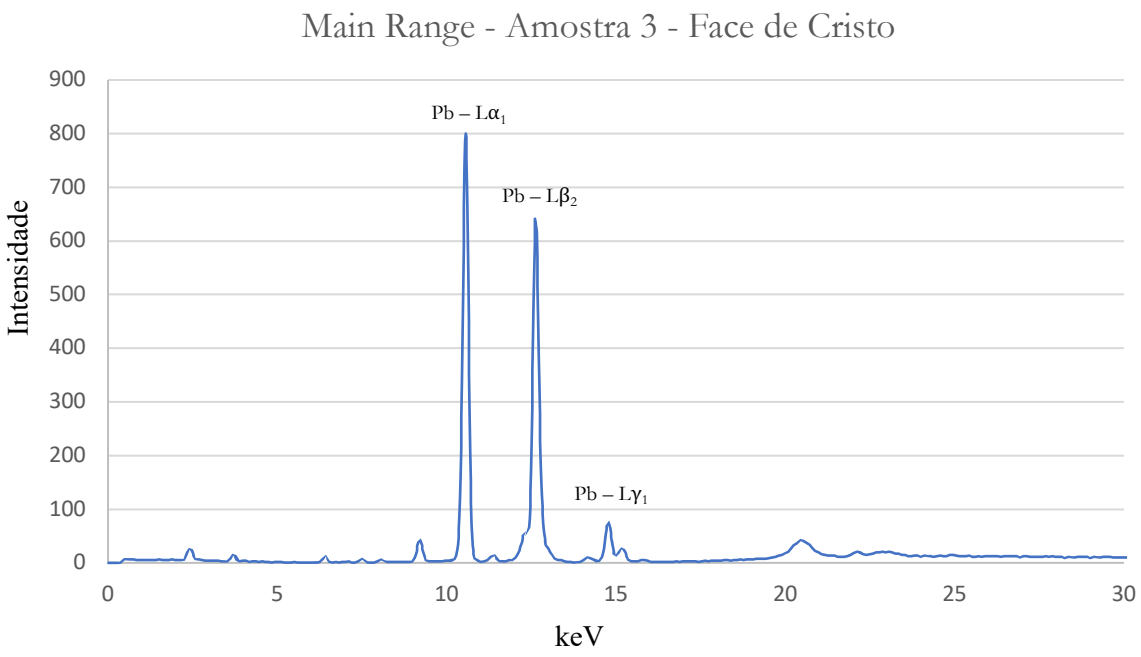

Light Range - Amostra 2a - Cruz de Cristo
Intensidade
keV
S – Kα1
S – Kβ1
Ca – Kα1
Ag – Lα1
K
Fe – Kα1
1200
1000
800
600
400
200
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

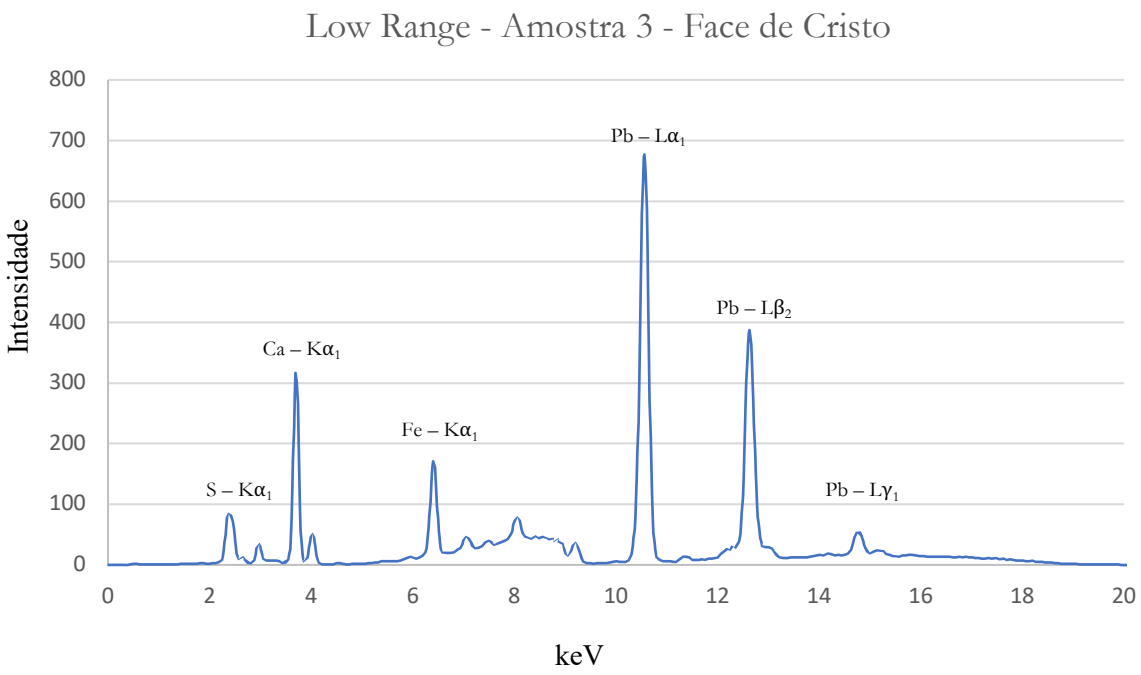
Amostra 2a	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Fe	N/a
Low Range	Fe, Pb	Ca, S	N/a
High Range	Pb	Fe	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ag

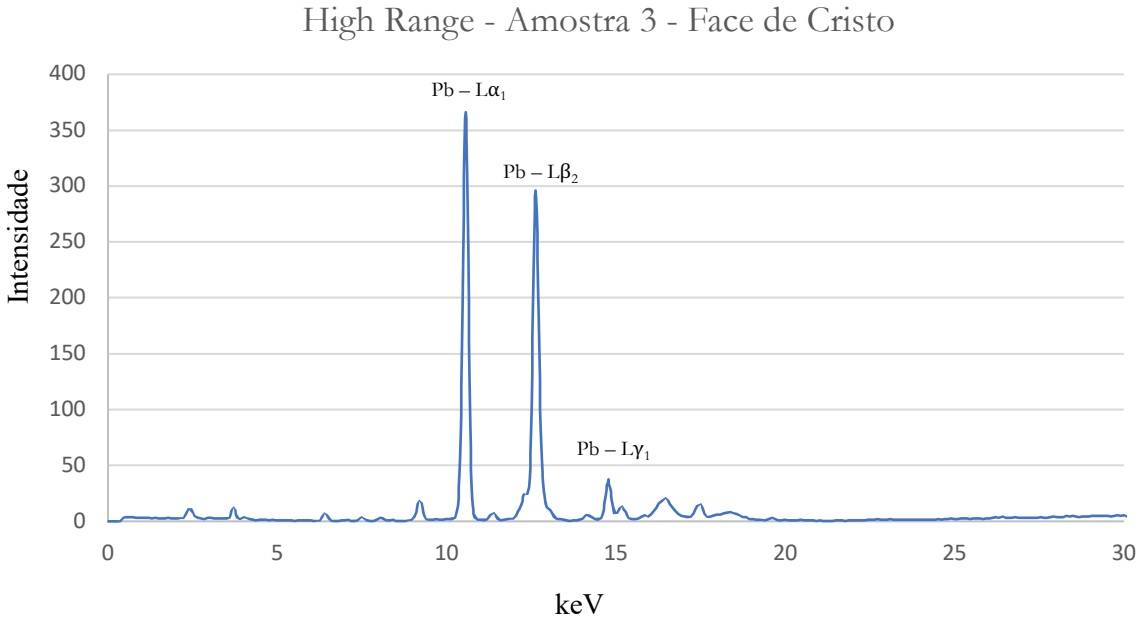
Área da recolha:

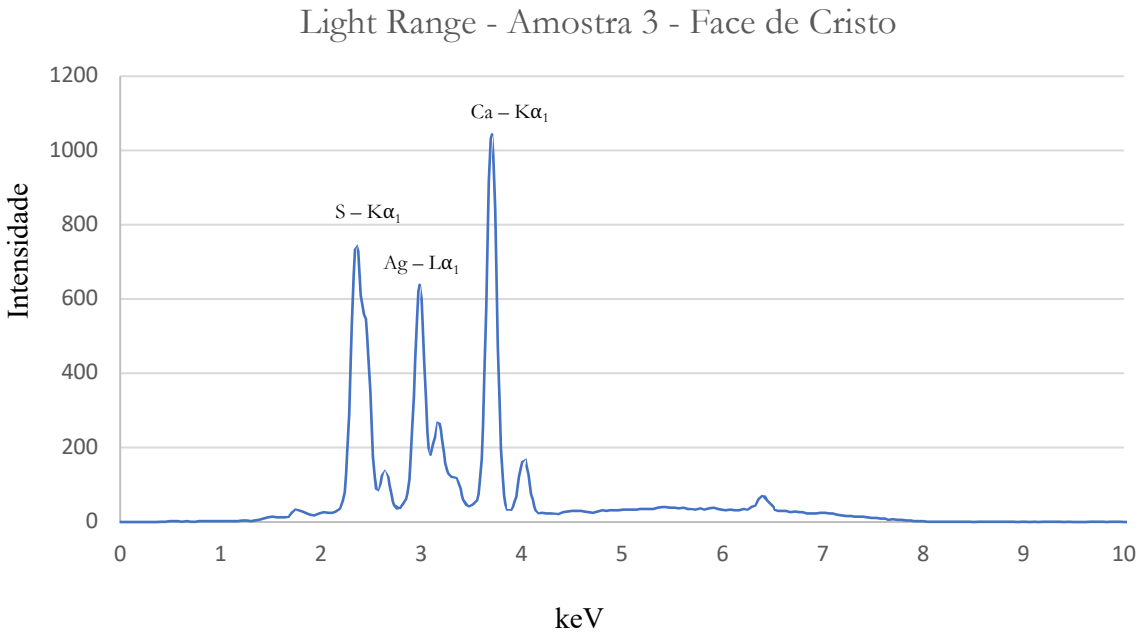


Amostra 3 – Face de Cristo



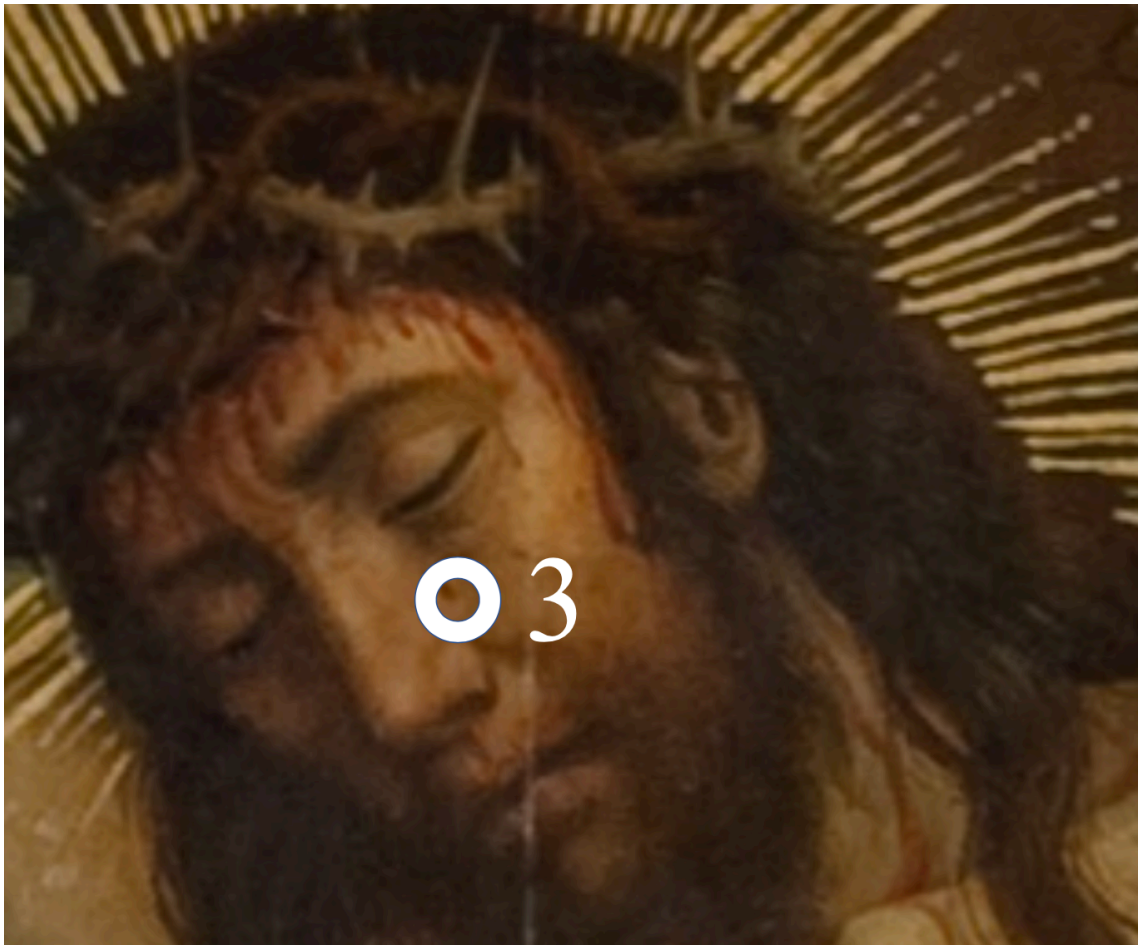



High Range - Amostra 3 - Face de Cristo
Intensidade
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
5
10
15
20
25
30
keV

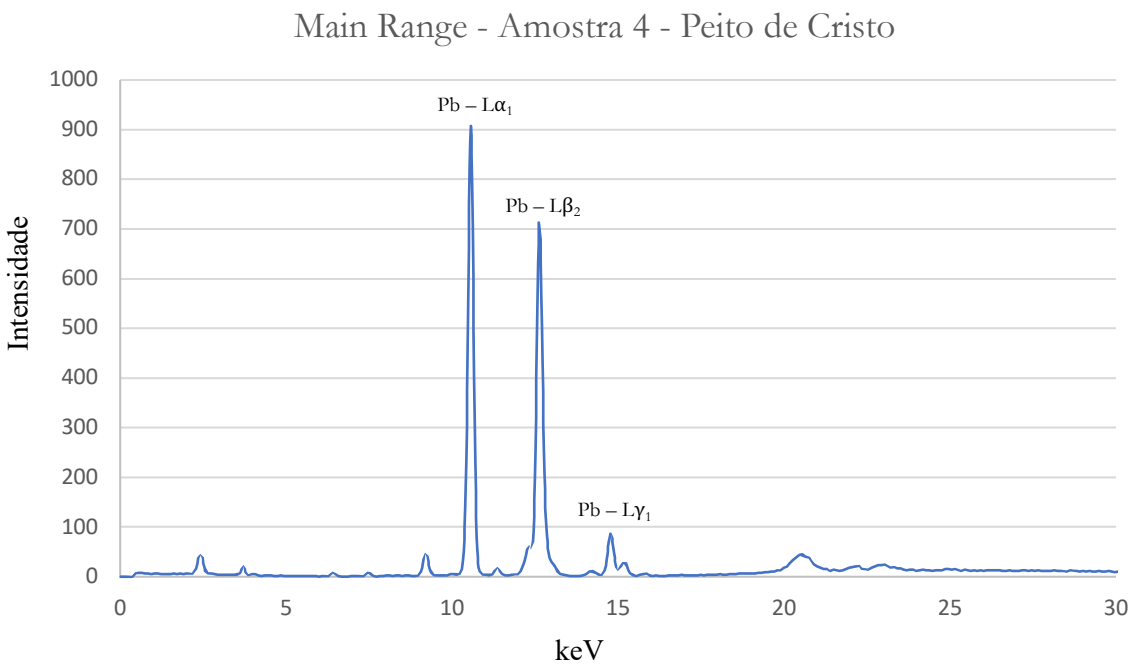

Light Range - Amostra 3 - Face de Cristo
Intensidade
1200
1000
800
600
400
200
0
Ca – Kα1
S – Kα1
Ag – Lα1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
keV

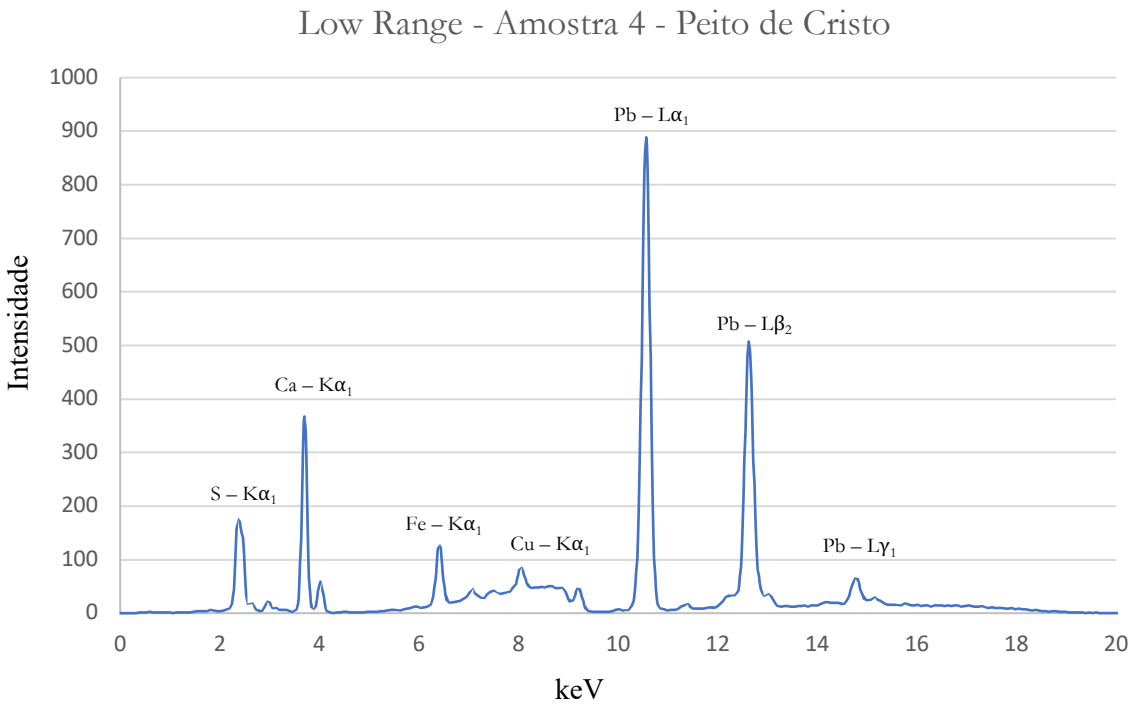
Amostra 3	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb, Ca	Fe, S	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	Ca, S	N/a	Ag

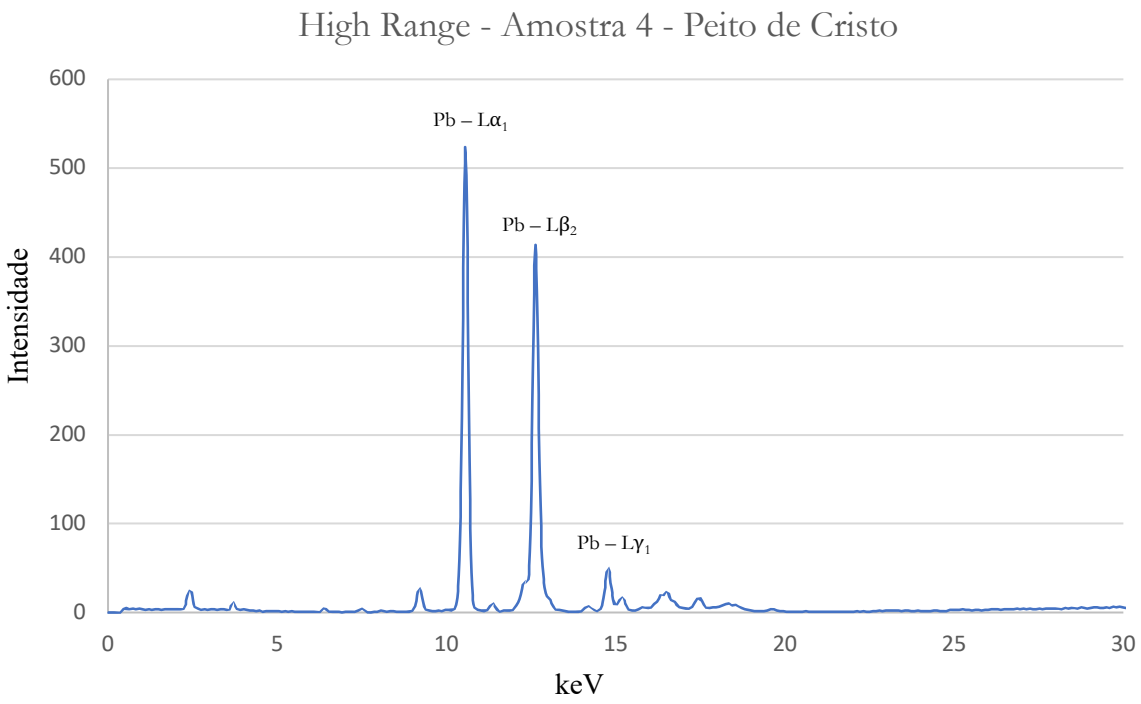
Área da recolha:

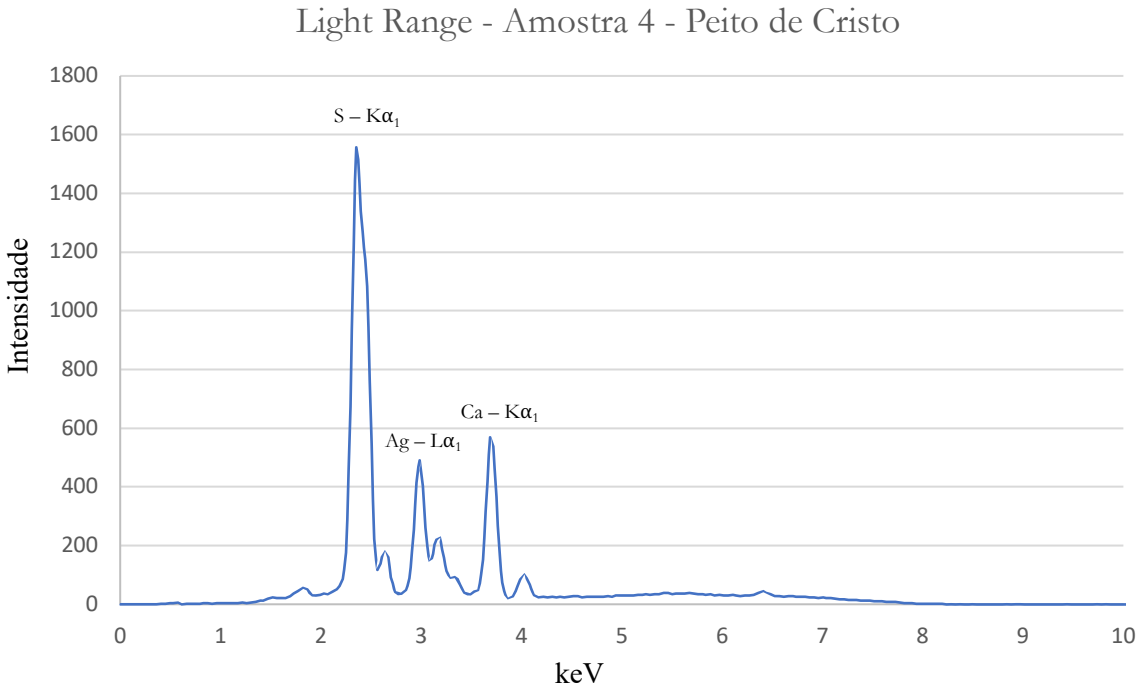


Amostra 4 – Peito de Cristo






High Range - Amostra 4 - Peito de Cristo
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
0
5
10
15
20
25
30

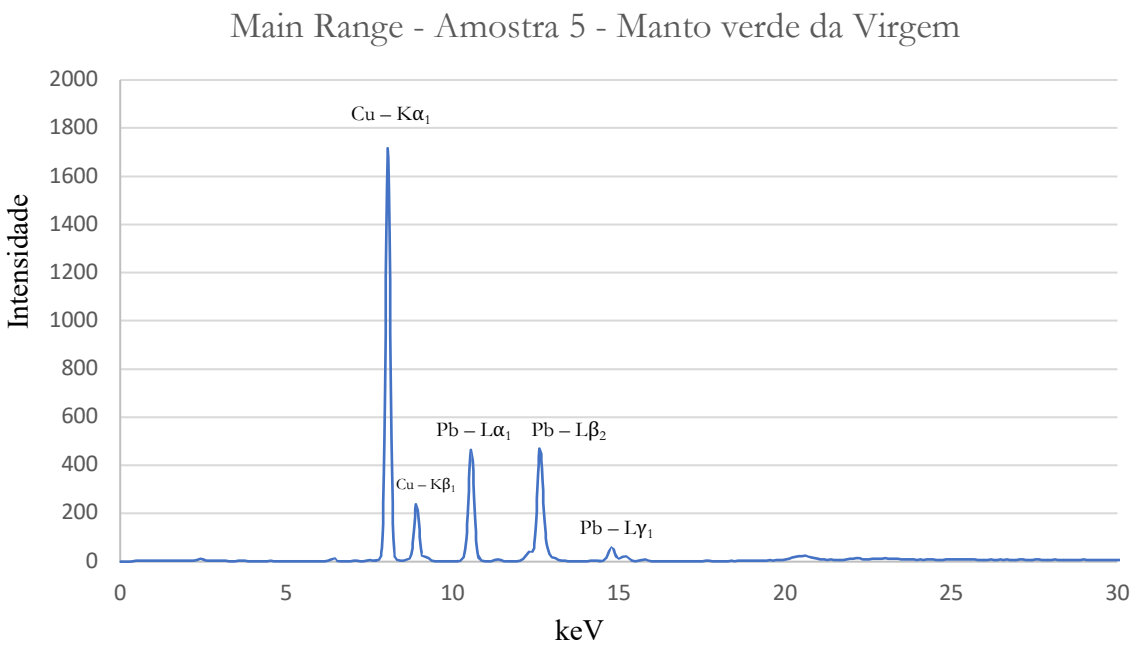

Light Range - Amostra 4 - Peito de Cristo
Intensidade
keV
S – Kα1
Ca – Kα1
Ag – Lα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

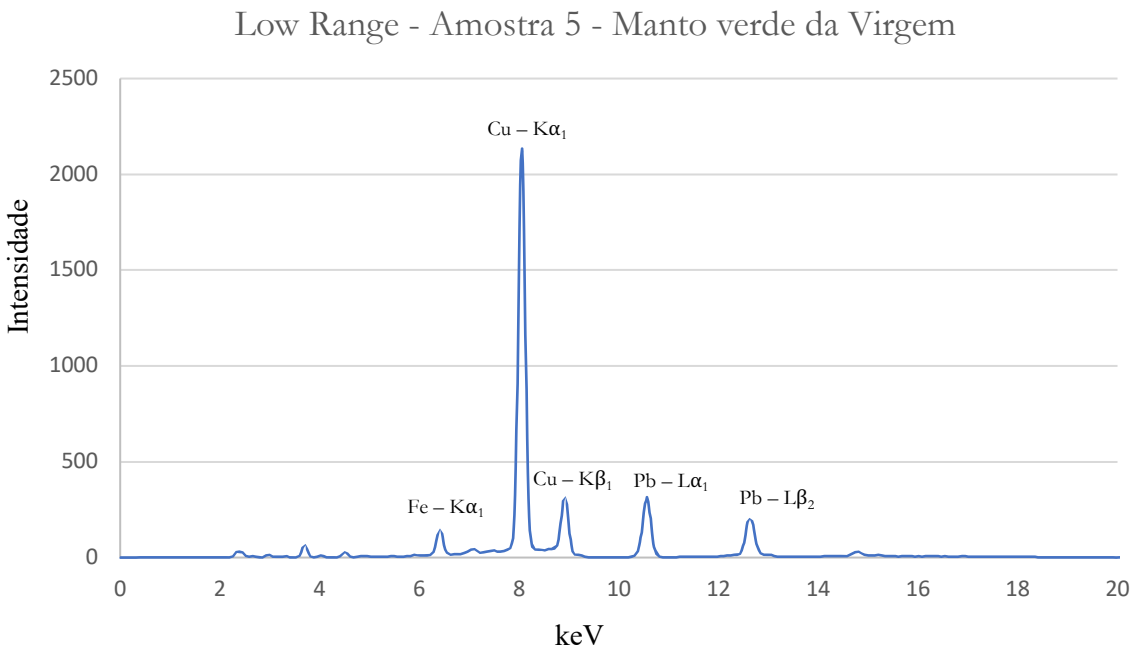
Amostra 4	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb, Ca	Fe, S	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S, Ca	N/a	Ag

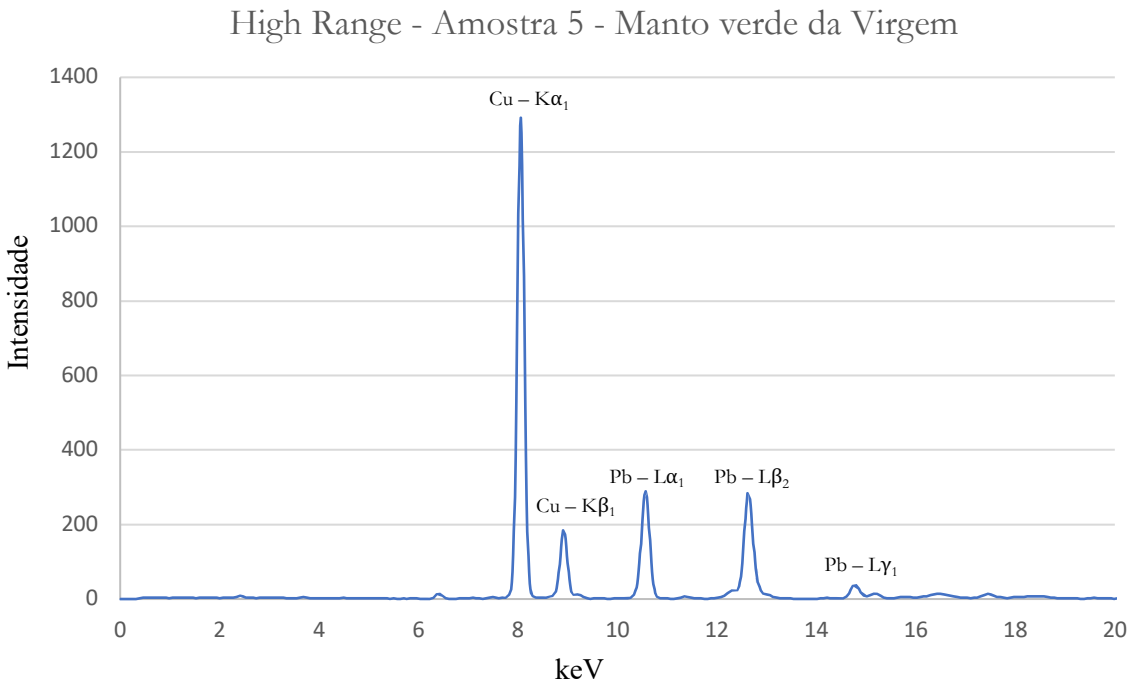
Área da recolha:

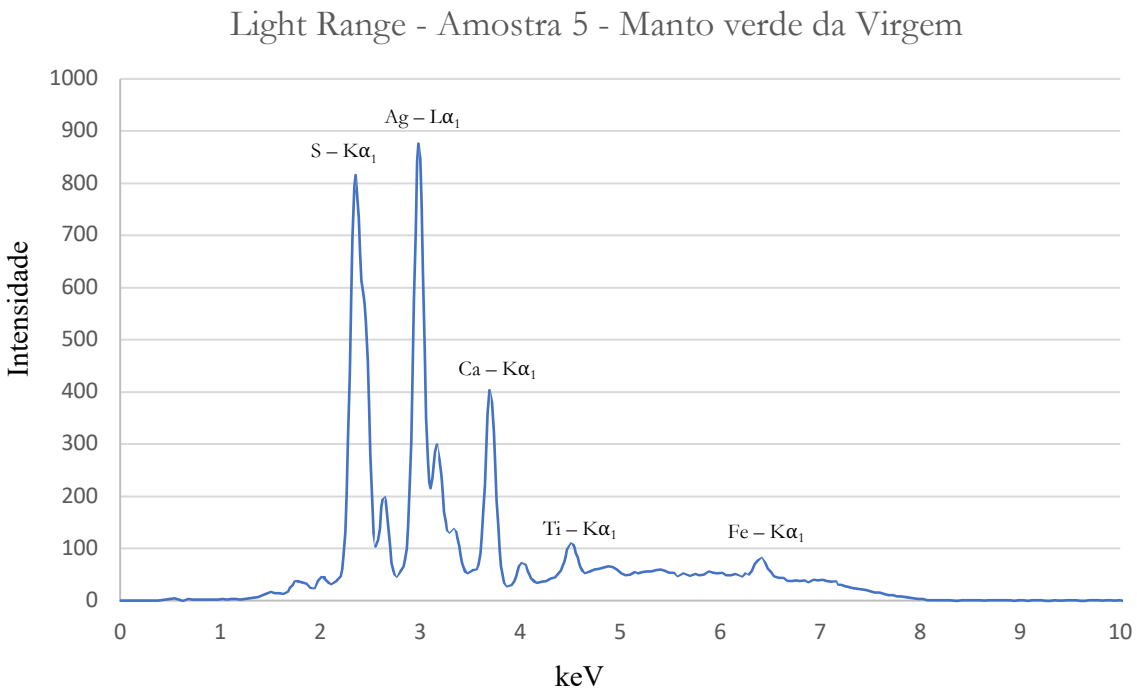


Amostra 5 – Manto verde da Virgem






High Range - Amostra 5 - Manto verde da Virgem
Intensidade
keV
Cu – Kα1
Cu – Kβ1
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

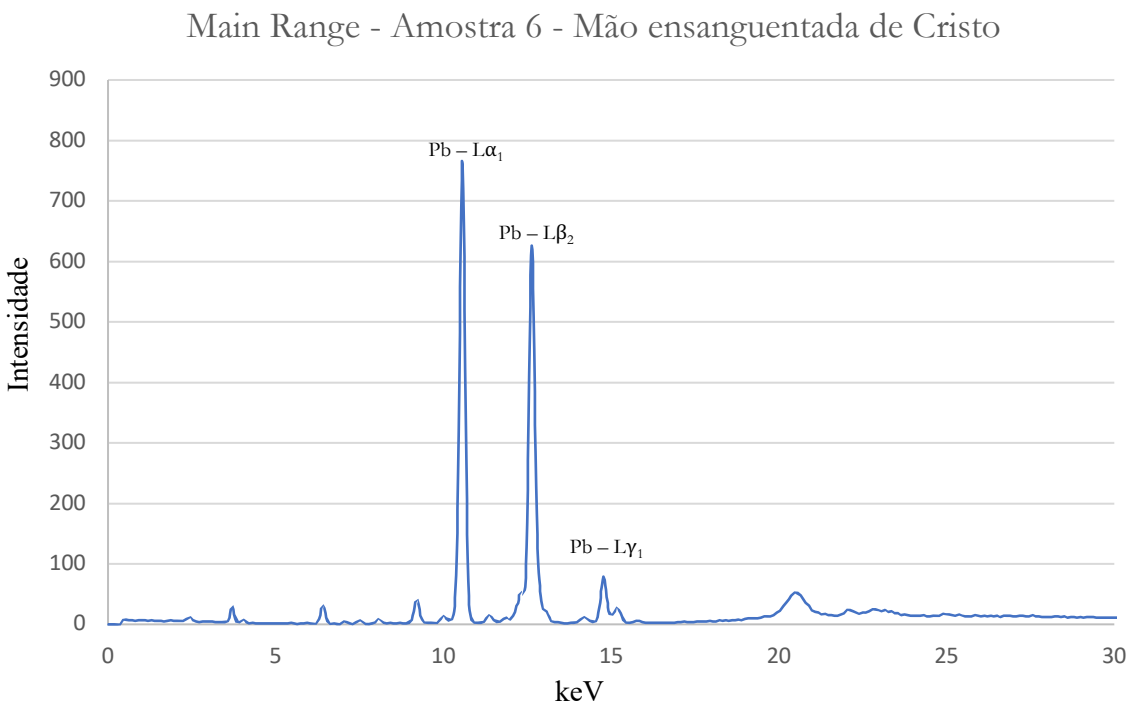

Light Range - Amostra 5 - Manto verde da Virgem
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
Ti – Kα1
Fe – Kα1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

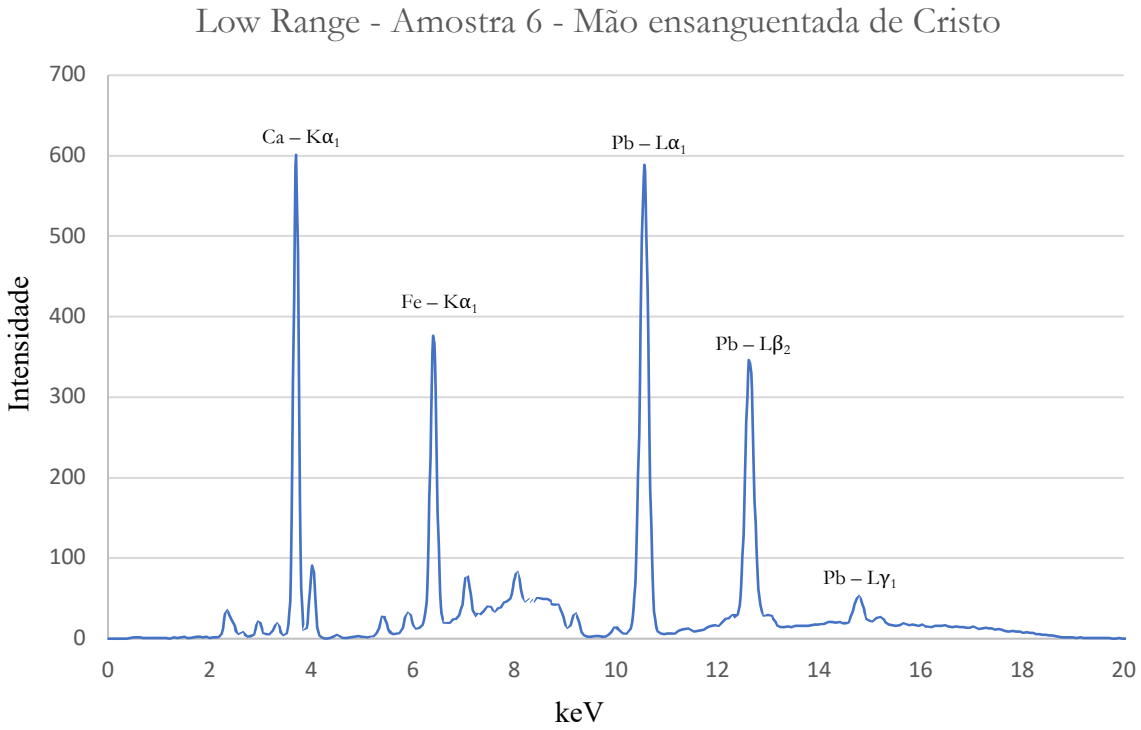
Amostra 5	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Cu	Pb	N/a
Low Range	Cu	Pb, Fe	N/a
High Range	Cu	Pb	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ti | Ag (sensor)

Área da recolha:

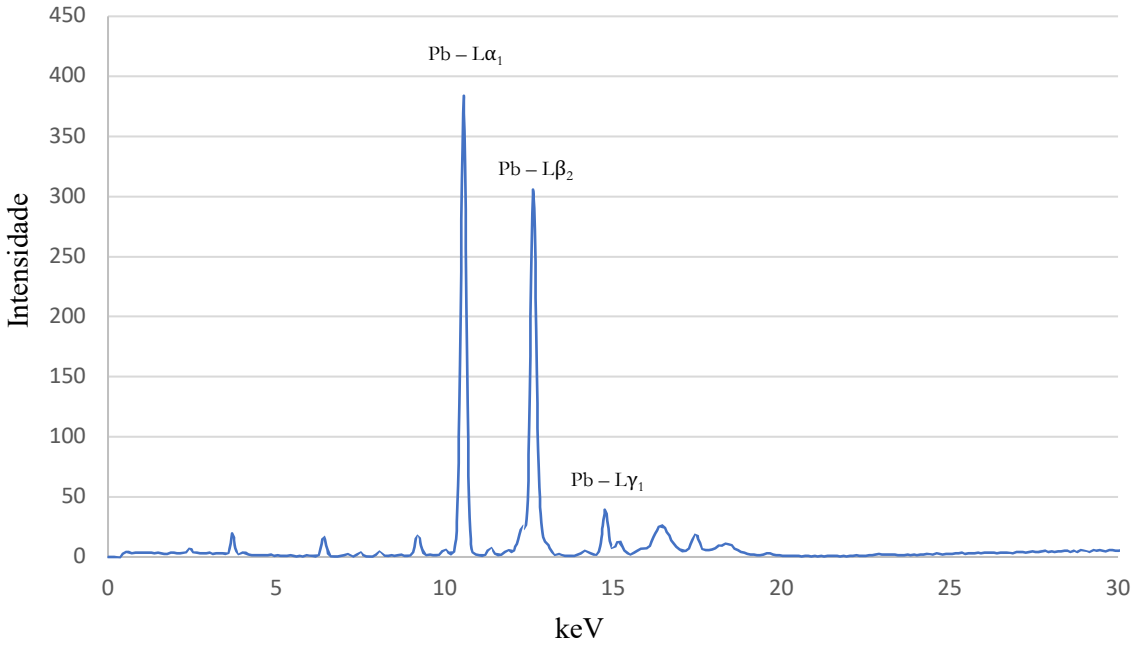


Amostra 6 – Mão ensanguentada de Cristo

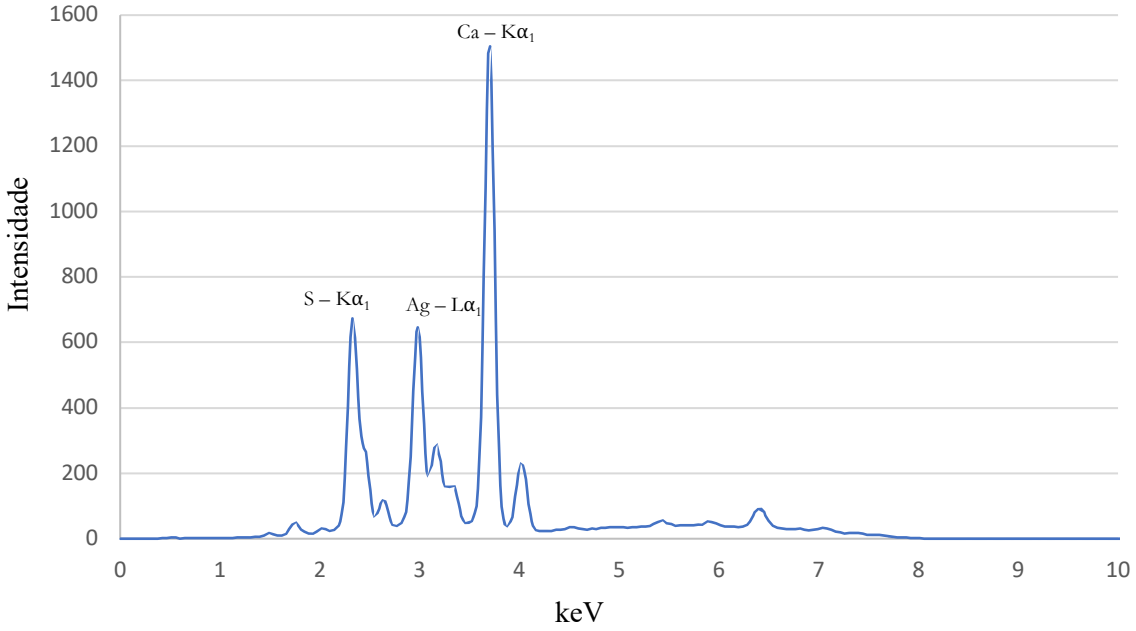




High Range - Amostra 6 - Mão ensanguentada de Cristo



Light Range - Amostra 6 - Mão ensanguentada de Cristo

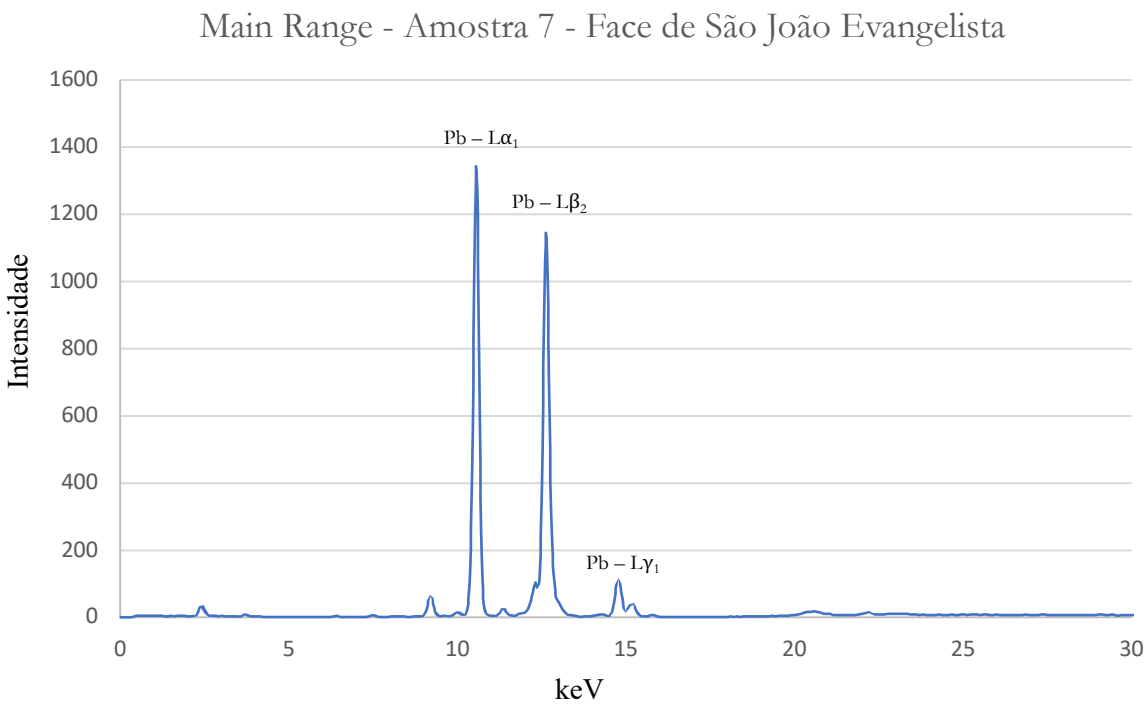


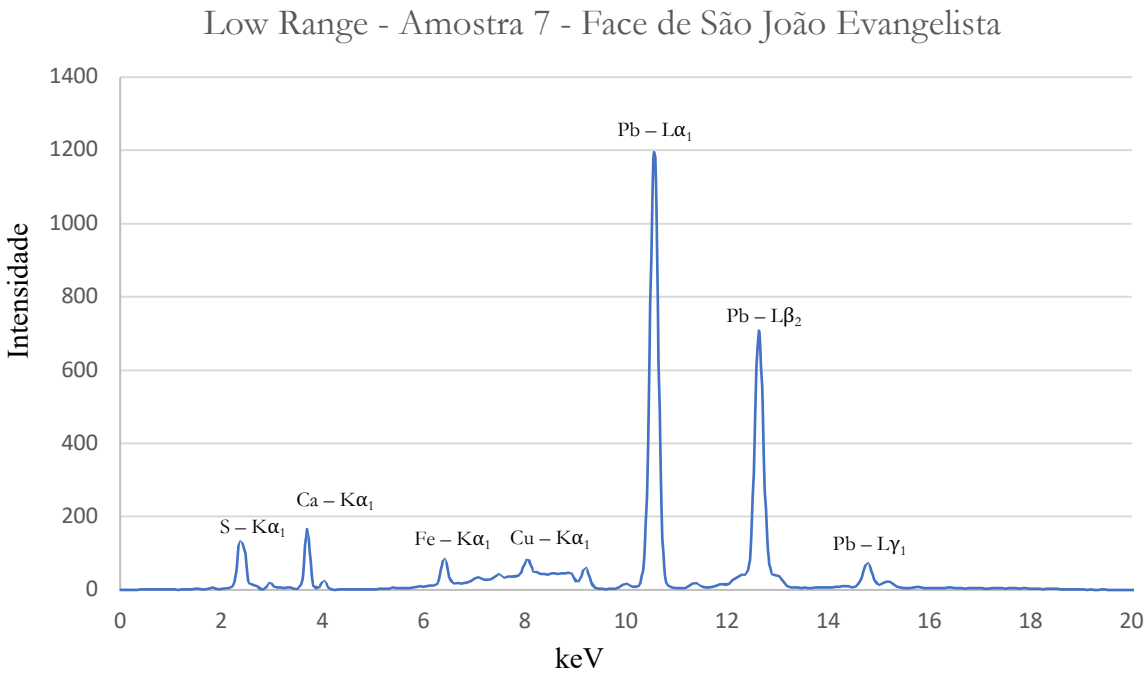
Amostra 6	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Ca, Pb, Fe	N/a	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	Ca	S	Ag (sensor)

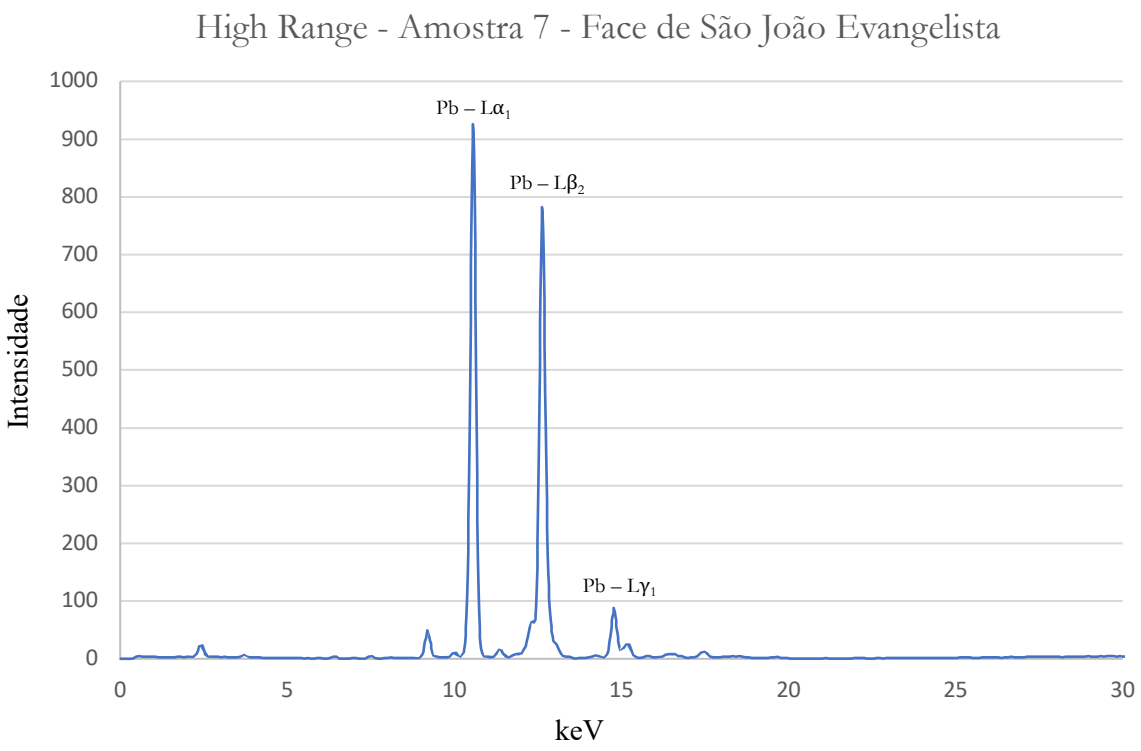
Área da recolha:

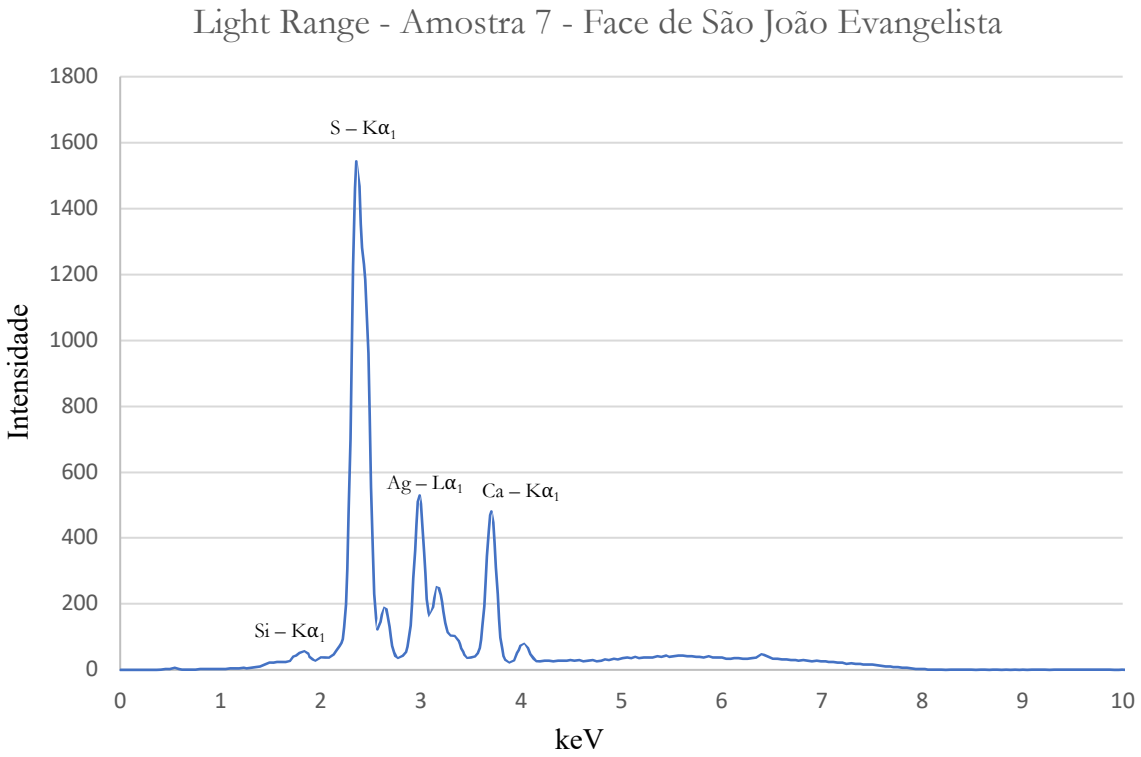


Amostra 7 – Face de São João Evangelista



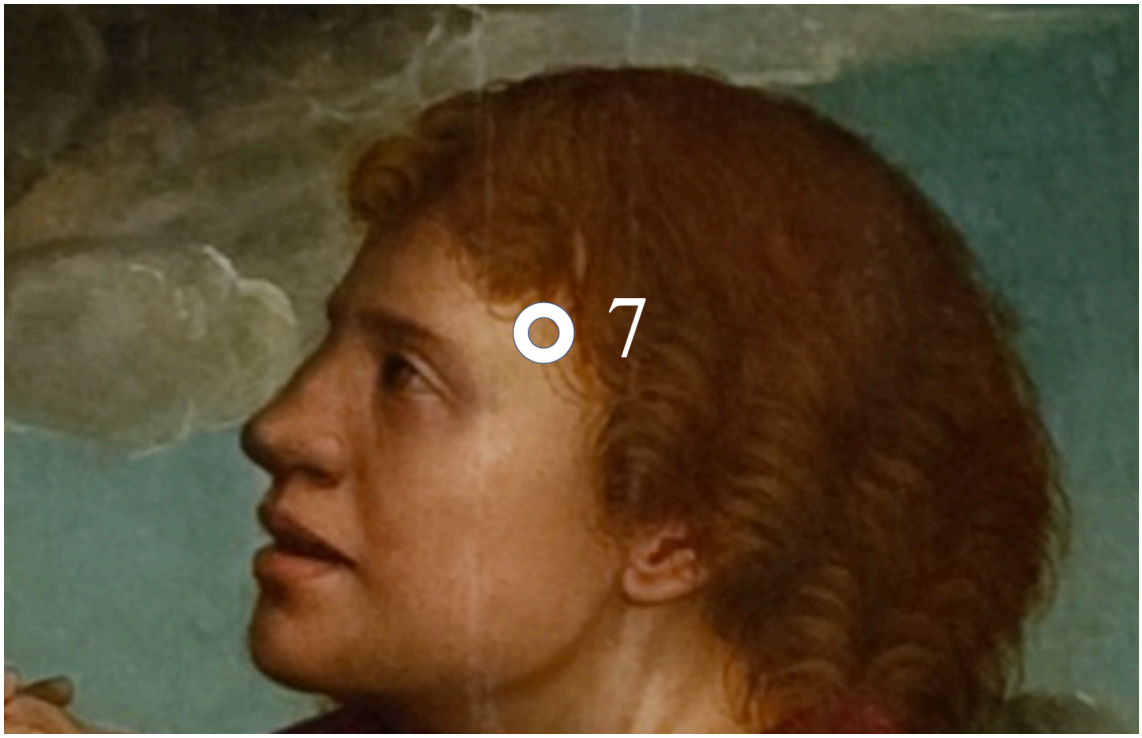



High Range - Amostra 7 - Face de São João Evangelista
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
0
5
10
15
20
25
30

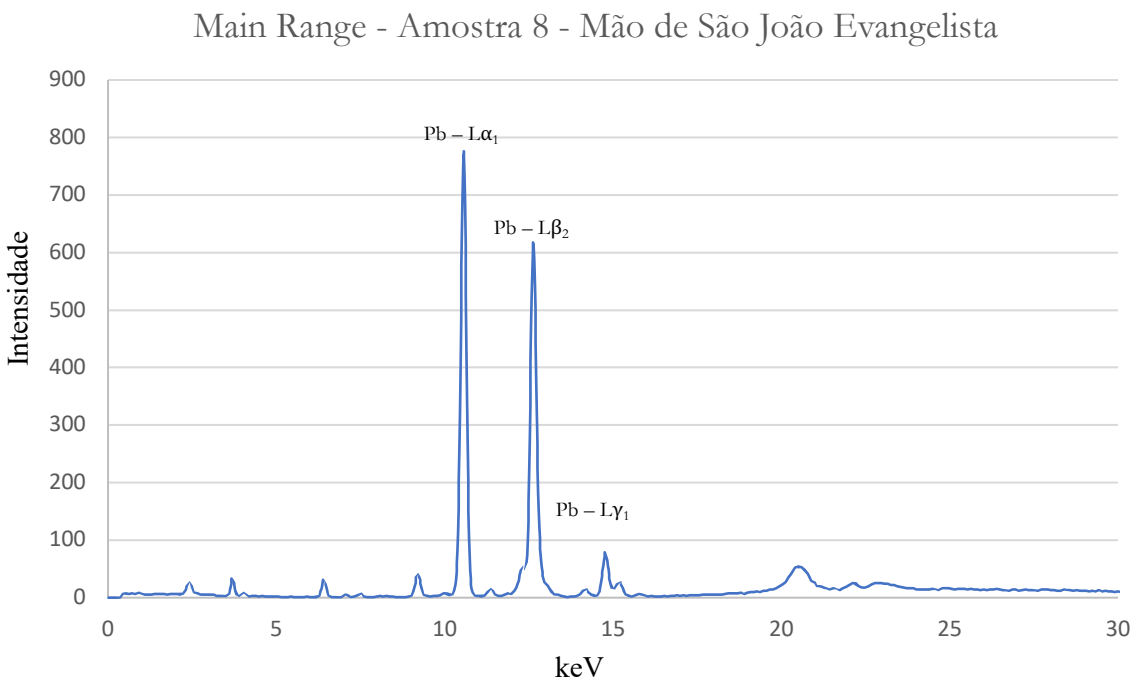

Light Range - Amostra 7 - Face de São João Evangelista
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
Si – Kα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

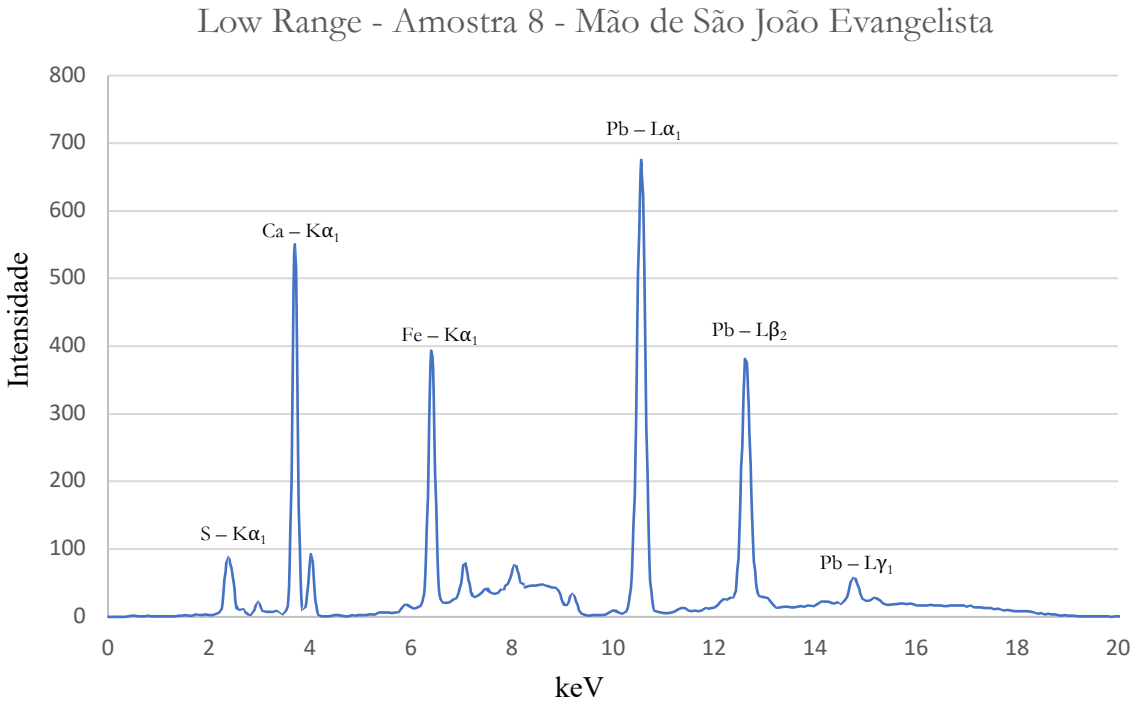
Amostra 7	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	Ca, S, Fe, Cu	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca, Si	Ag (sensor)

Área da recolha:

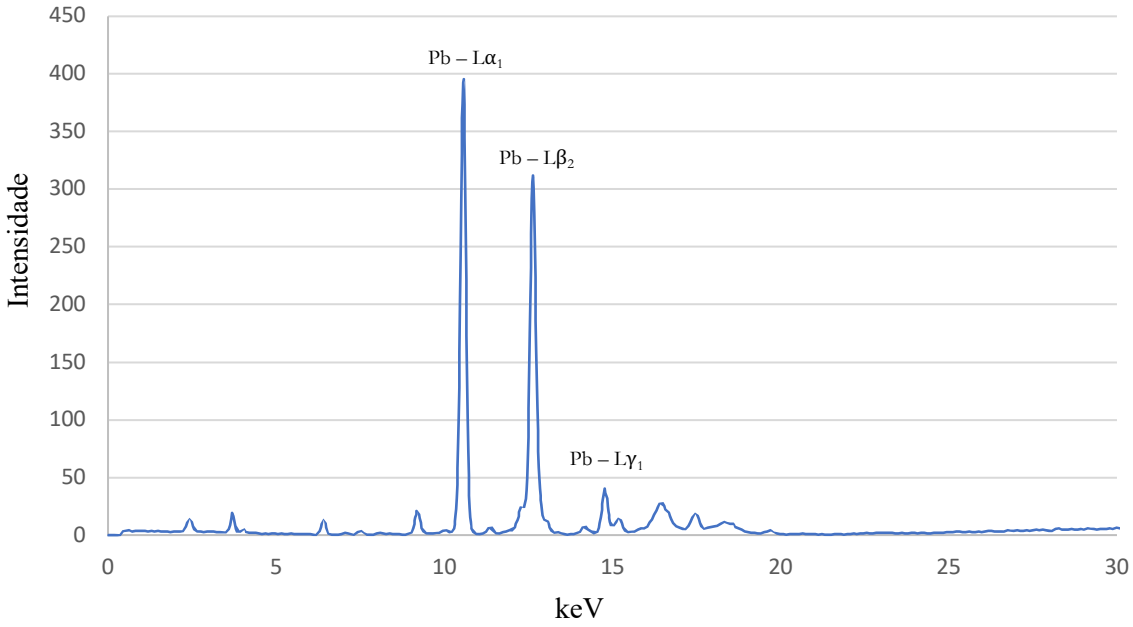


Amostra 8 – Mão de São João Evangelista

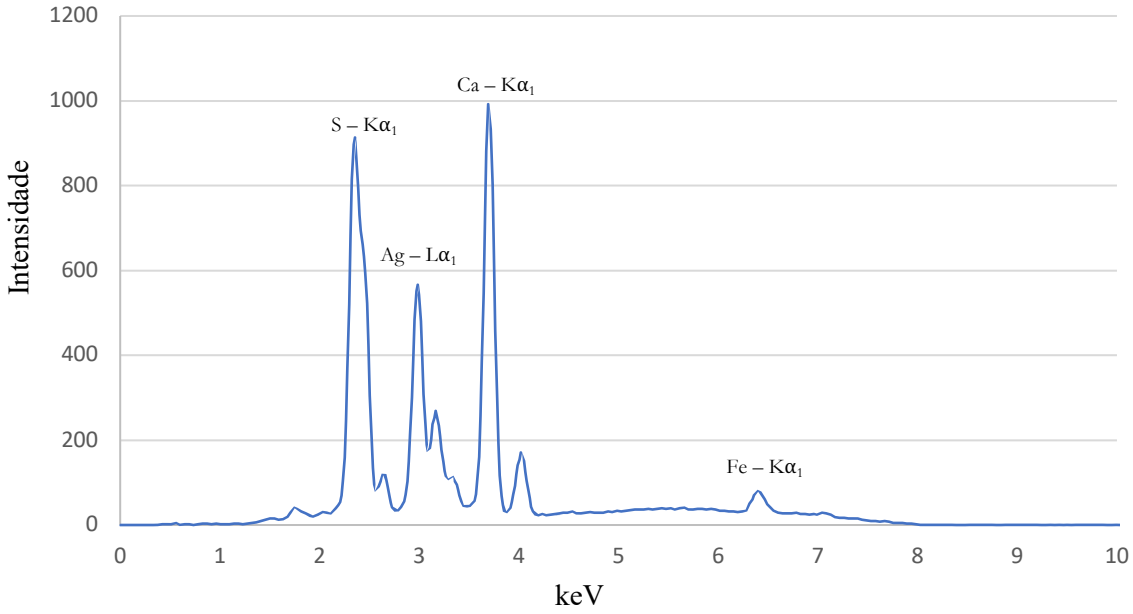




High Range - Amostra 8 - Mão de São João Evangelista



Light Range - Amostra 8 - Mão de São João Evangelista

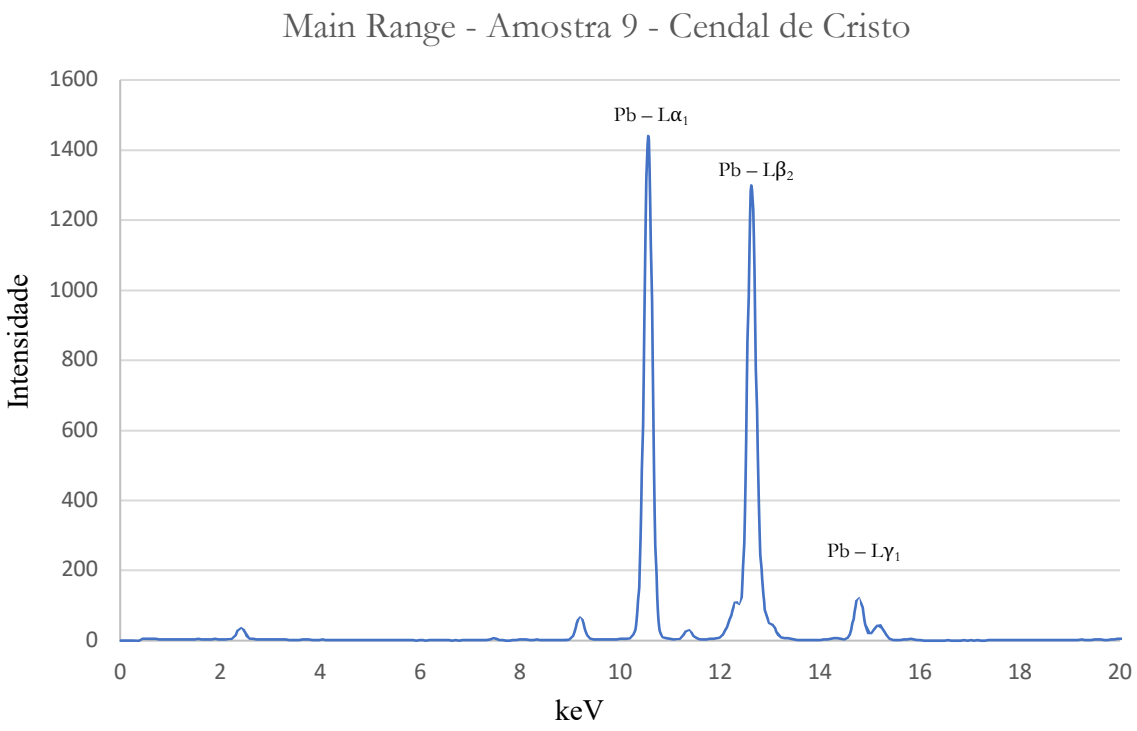


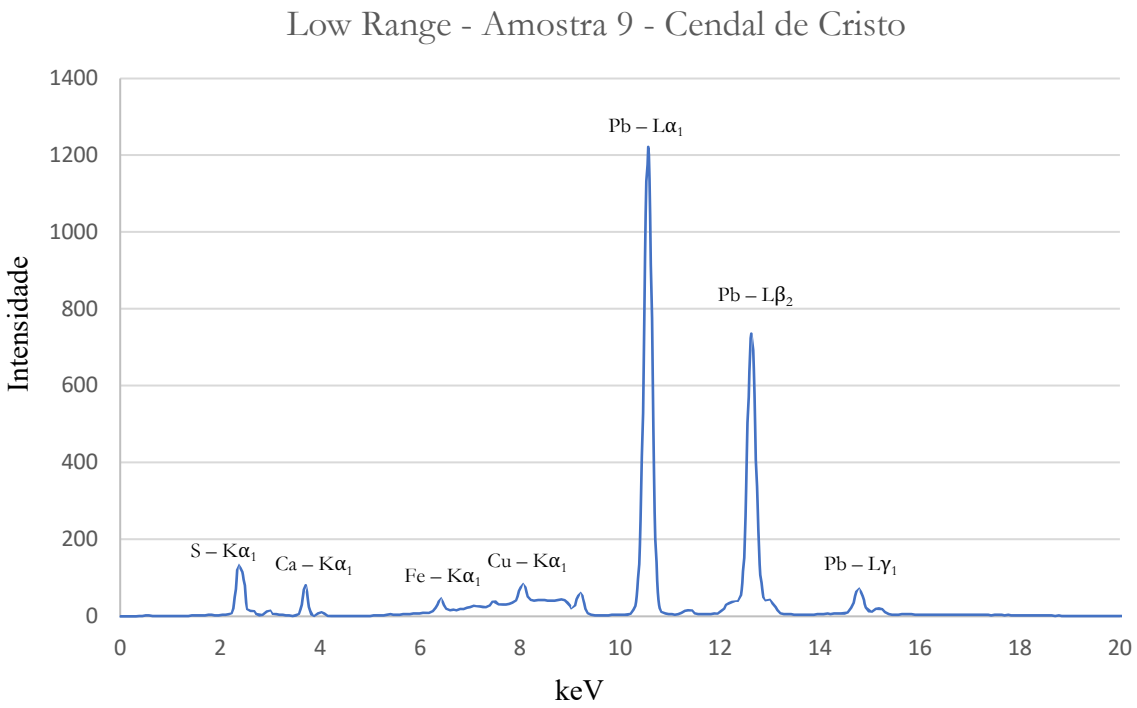
Amostra 8	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb, Ca, Fe	S	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	Ca, S	Fe	Ag (sensor)

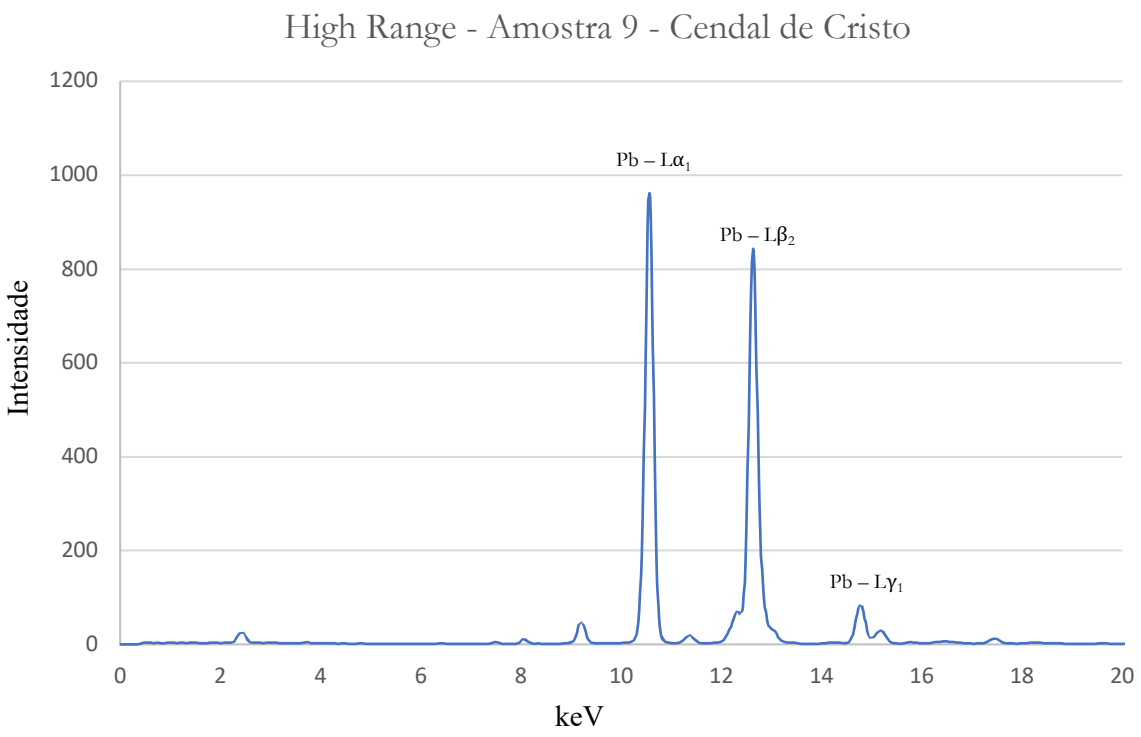
Área da recolha:

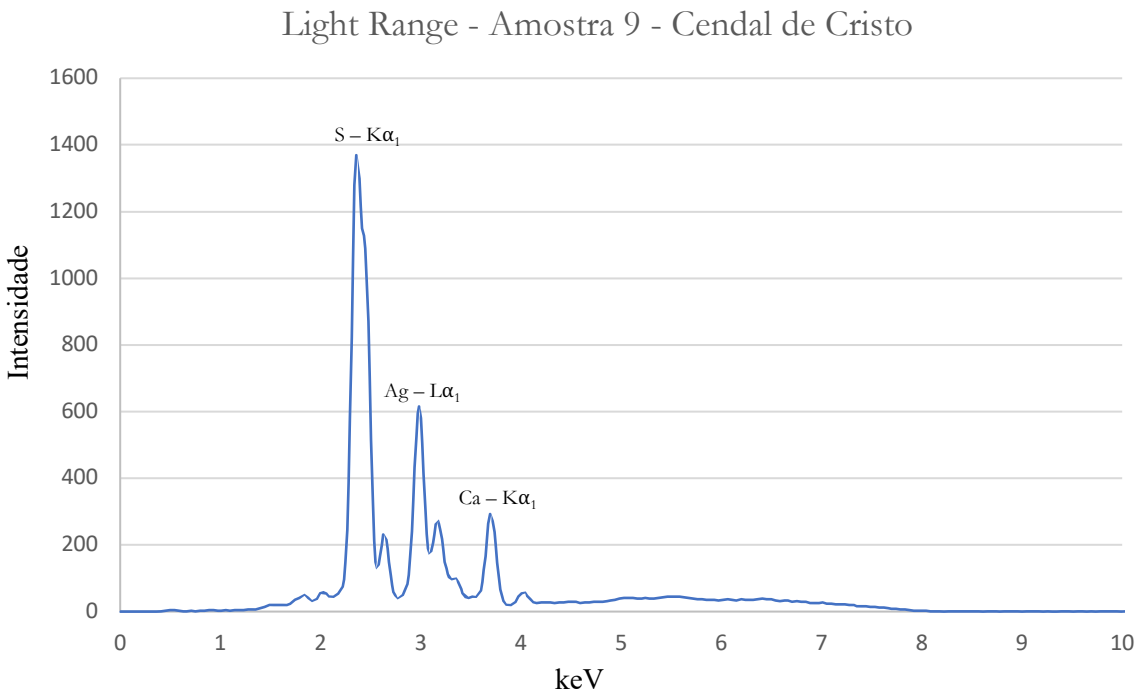


Amostra 9 – Cendal de Cristo






High Range - Amostra 9 - Cendal de Cristo
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
200
400
600
800
1000
1200
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

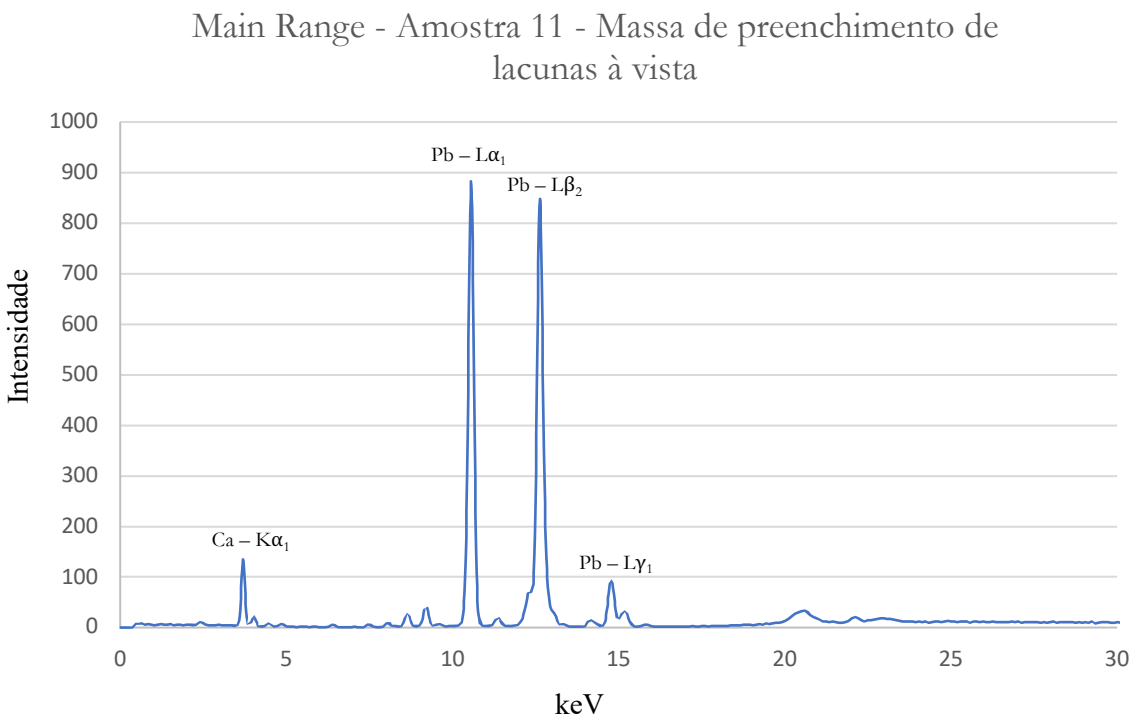

Light Range - Amostra 9 - Cendal de Cristo
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

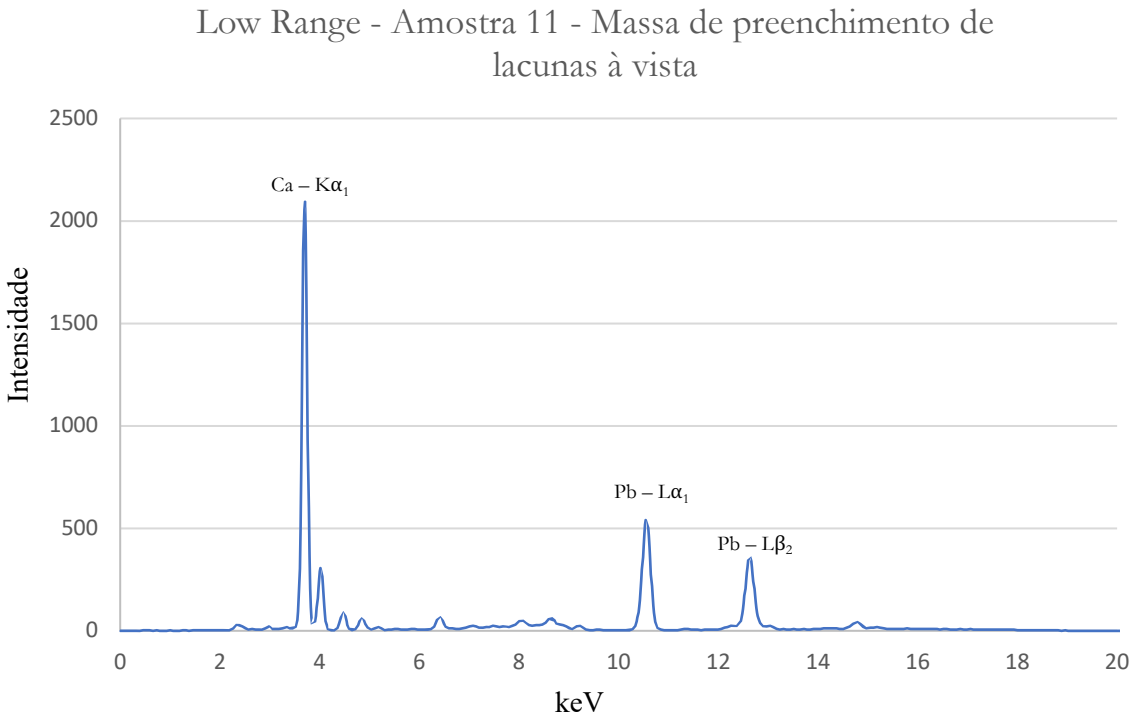
Amostra 9	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	S, Ca, Cu, Fe	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

Área da recolha:

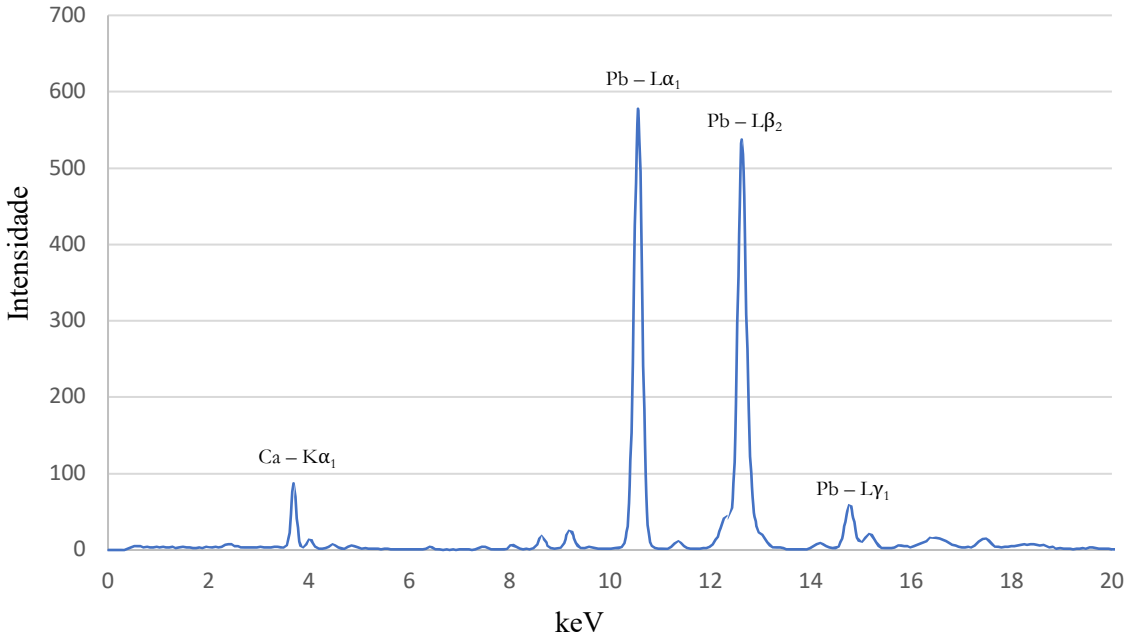


Amostra 11 – Massa de preenchimento de lacunas à vista

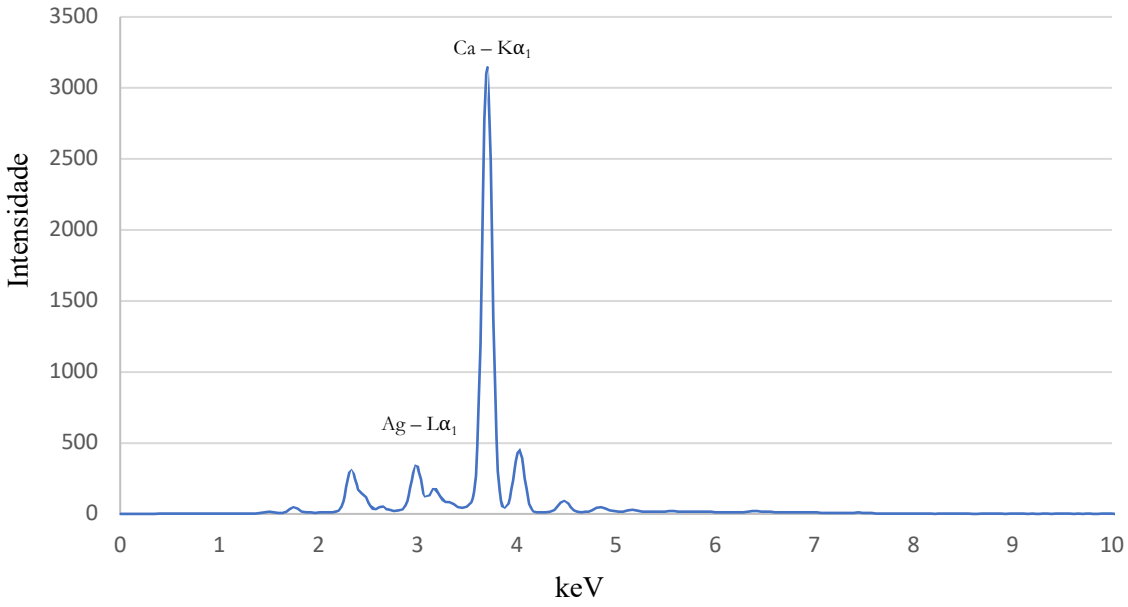




High Range - Amostra 11 - Massa de preenchimento de lacunas à vista



Light Range - Amostra 11 - Massa de preenchimento de lacunas à vista

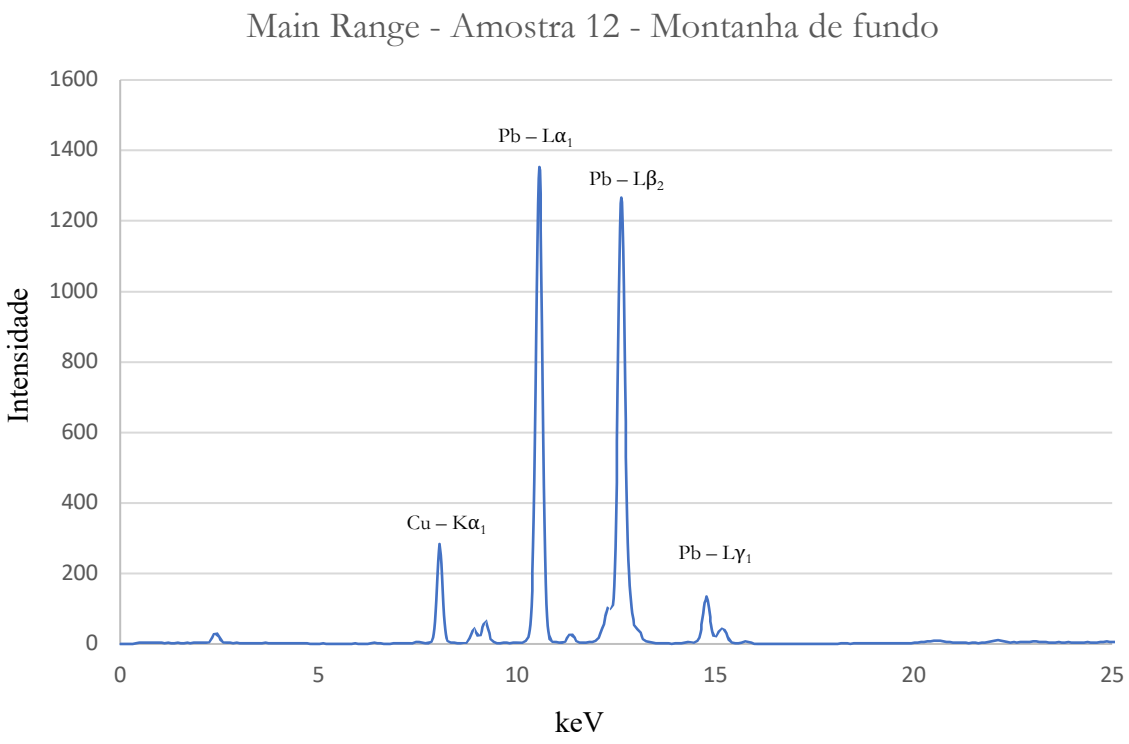


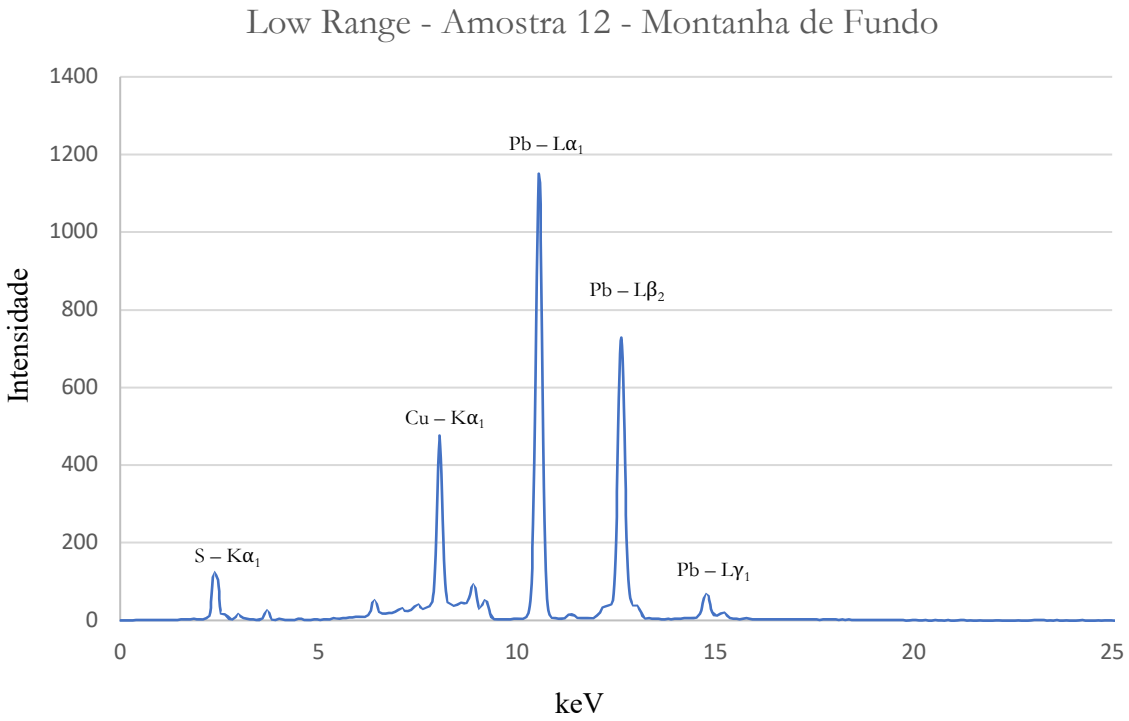
Amostra 11	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Ca	N/a
Low Range	Ca	Pb	N/a
High Range	Pb	Ca	N/a
Light Range	Ca	N/a	Ag (sensor)

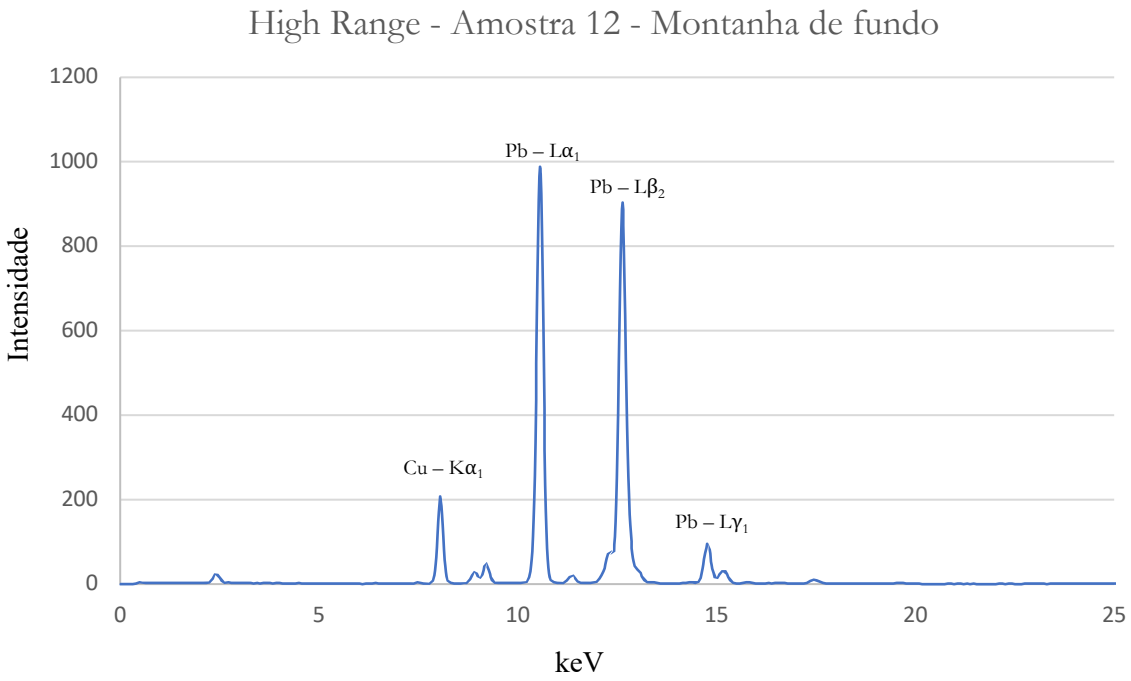
Área da recolha:

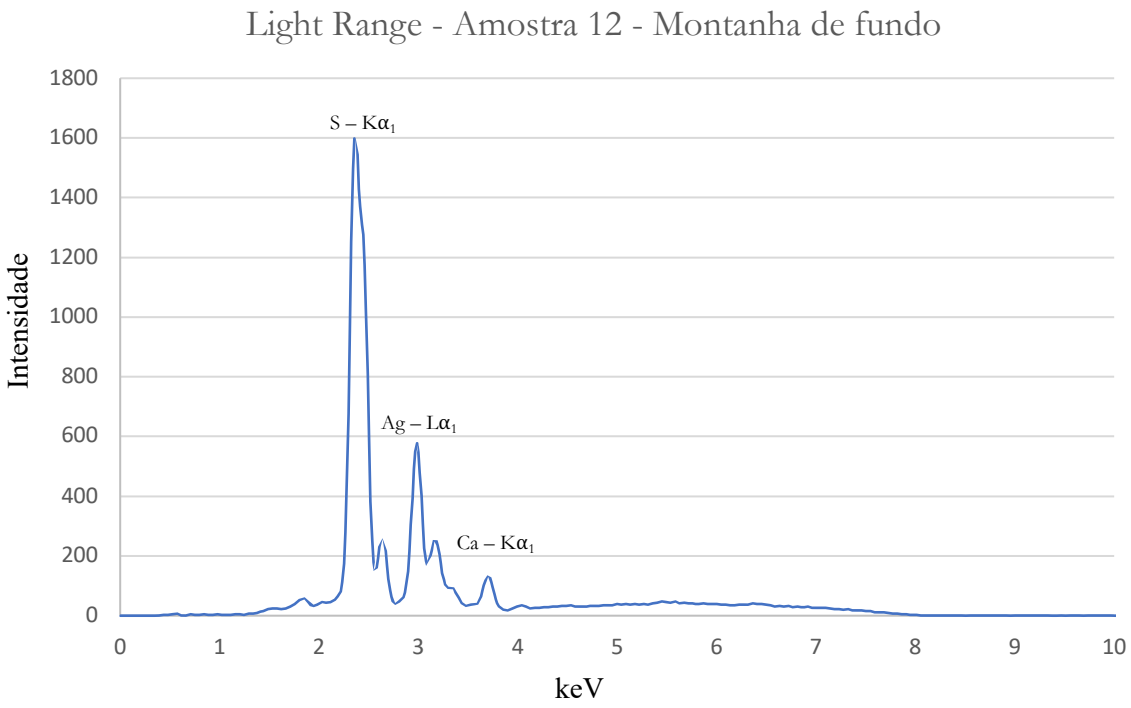


Amostra 12 – Montanha de fundo






High Range - Amostra 12 - Montanha de fundo
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Cu – Kα1
Pb – Lγ1
0
200
400
600
800
1000
1200
0
5
10
15
20
25

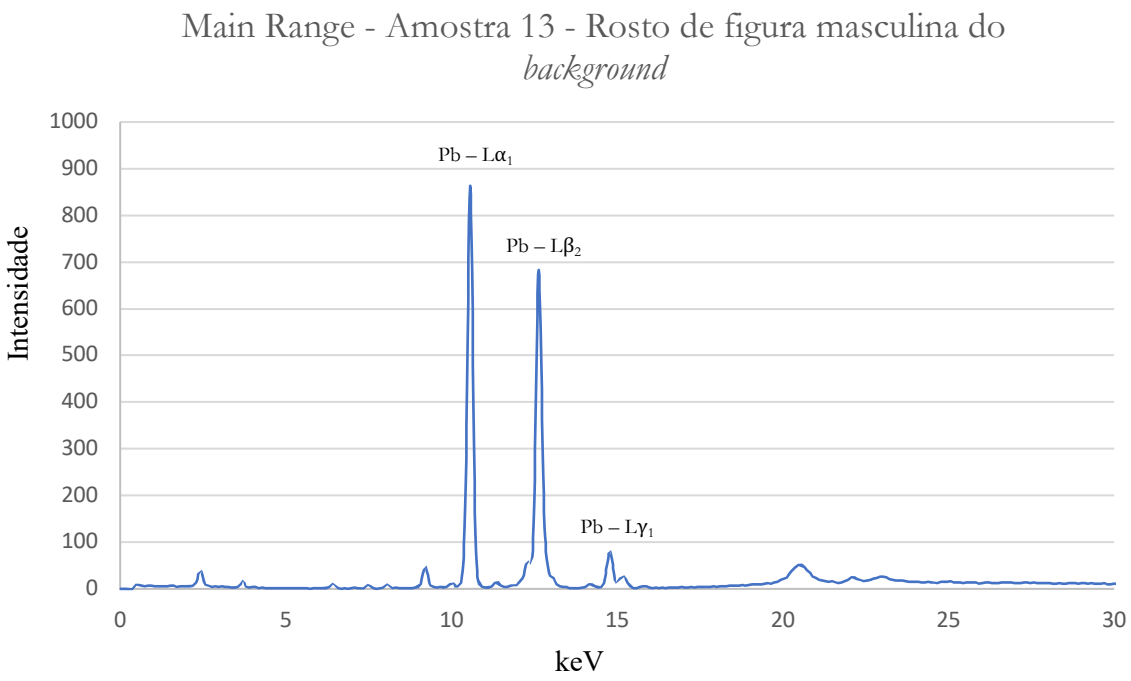

Light Range - Amostra 12 - Montanha de fundo
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

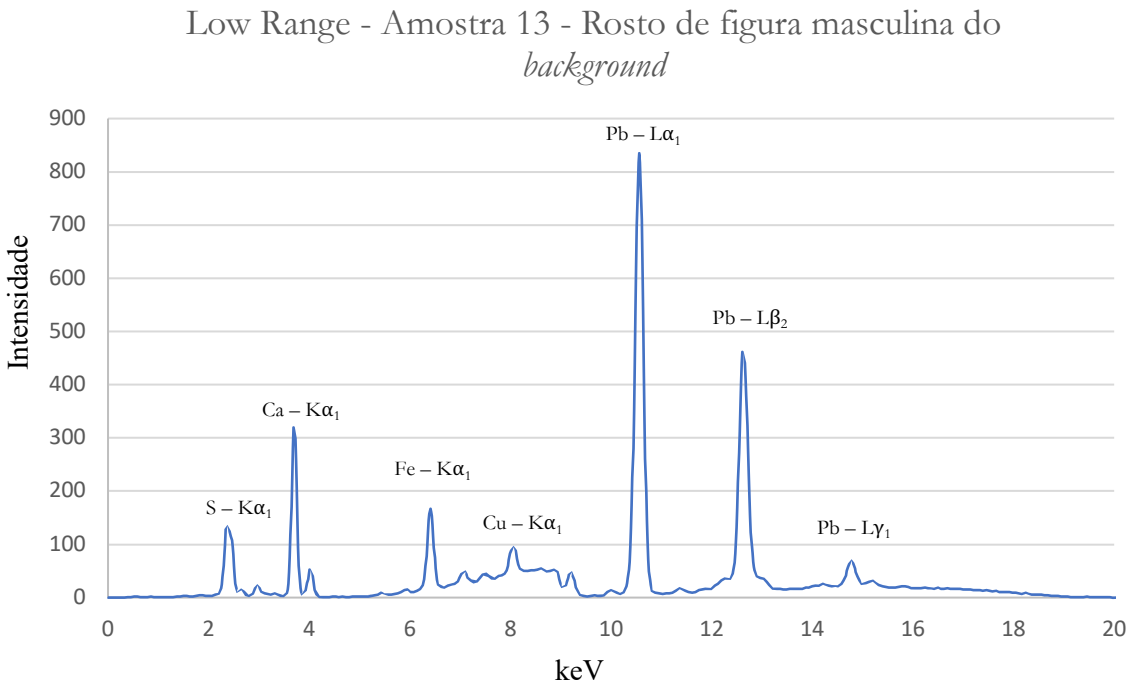
Amostra 12	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Cu	N/a
Low Range	Pb, Cu	S	N/a
High Range	Pb	Cu	N/a
Light Range	S	N/a	Ag (sensor)

Área da recolha:

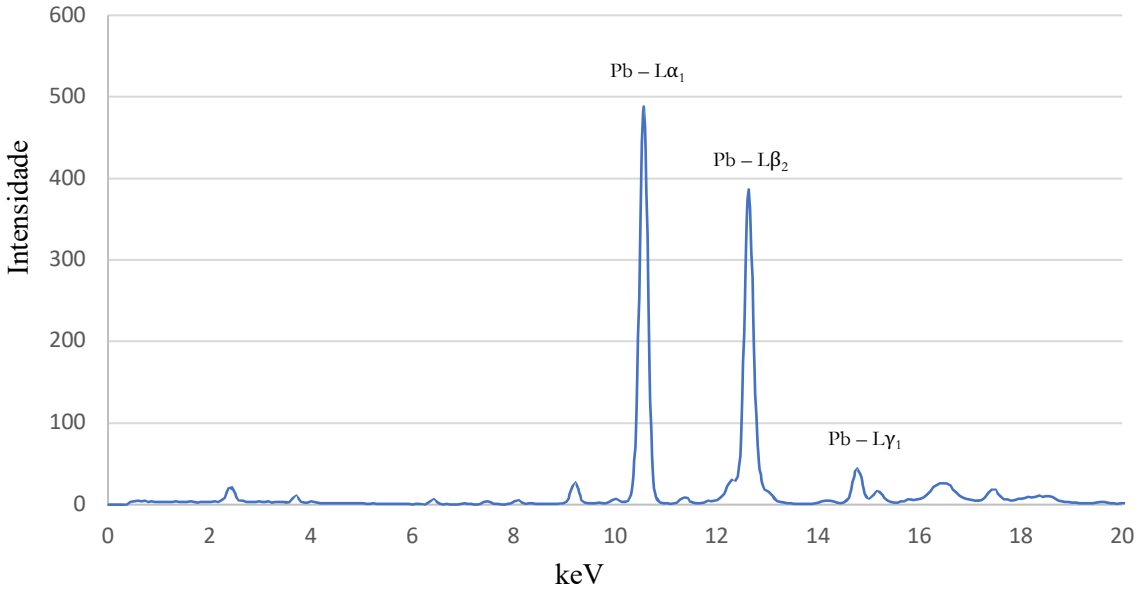


Amostra 13 – Rosto de figura masculina do *background*

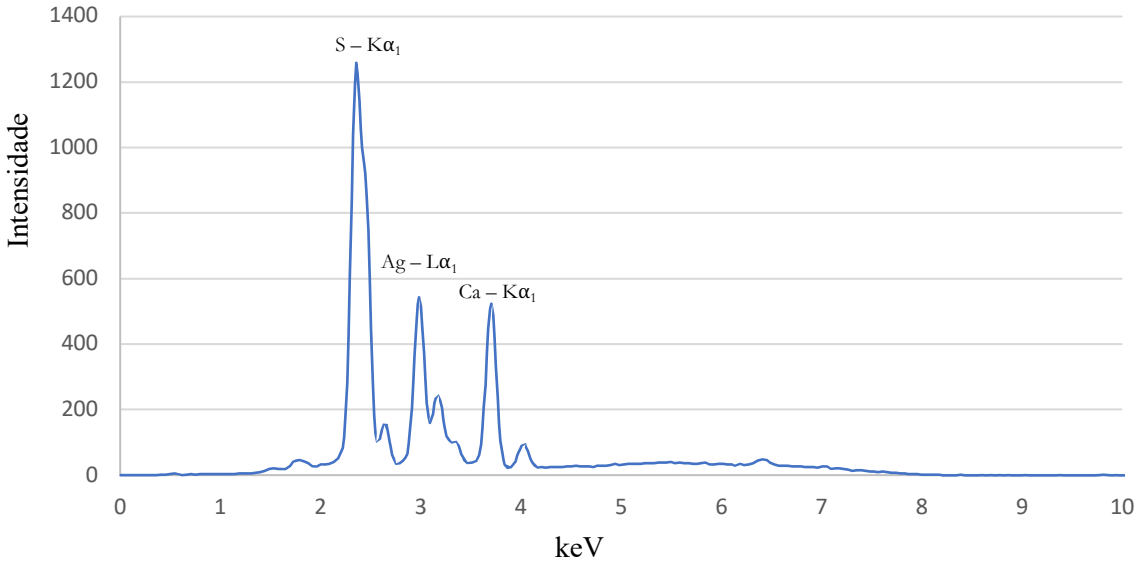




High Range - Amostra 13 - Rosto de figura masculina de *background*



Light Range - Amostra 13 - Rosto de figura masculina de *background*

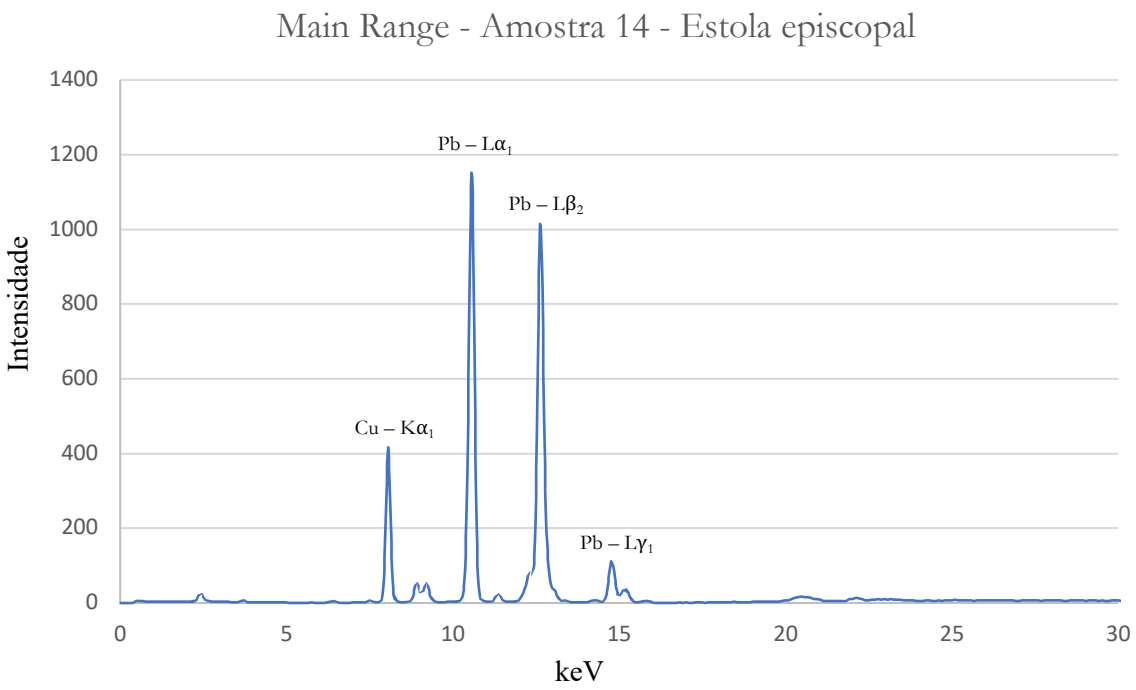


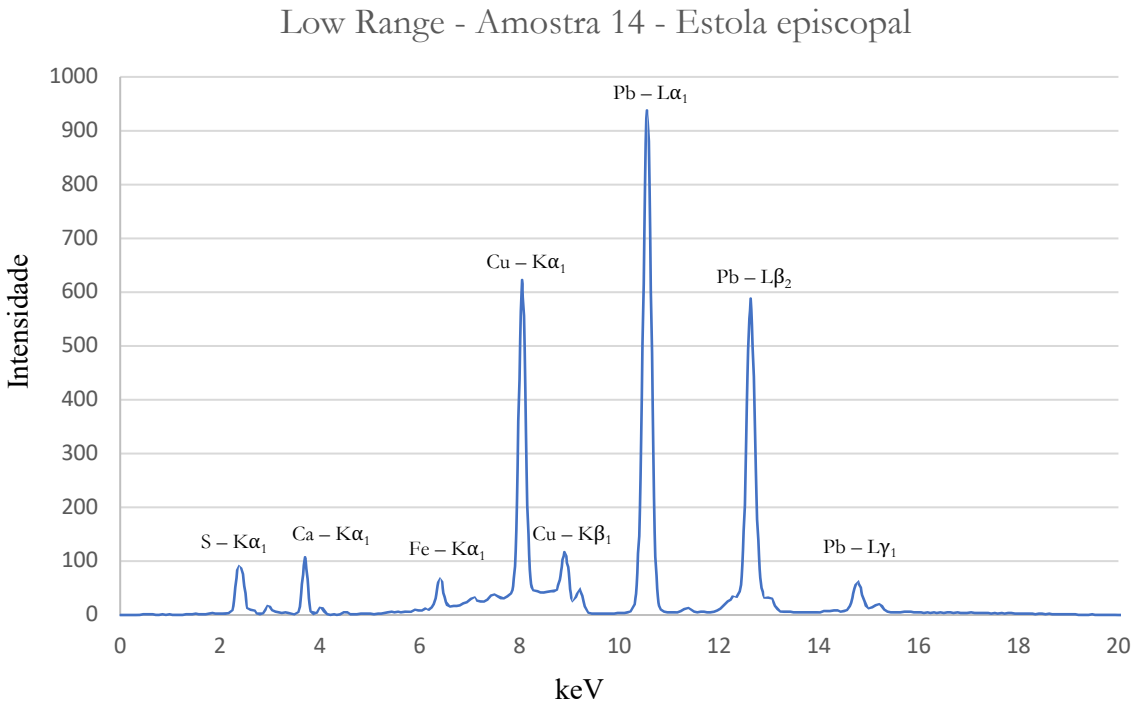
Amostra 13	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	Ca, Fe, S, Cu	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

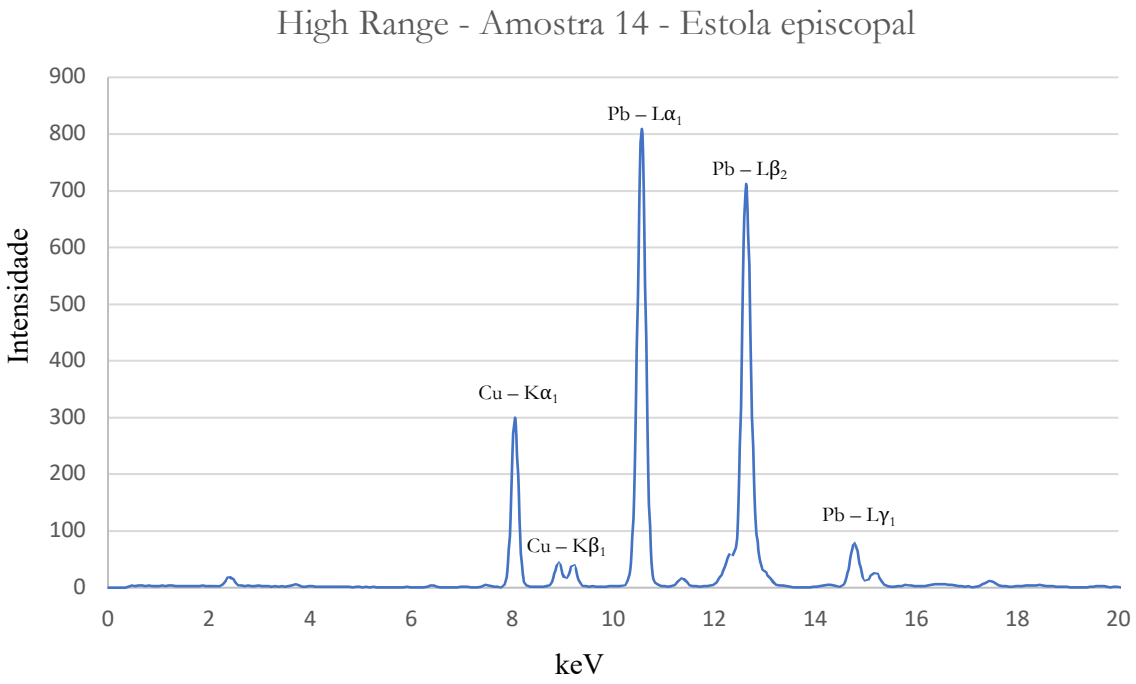
Área da recolha:

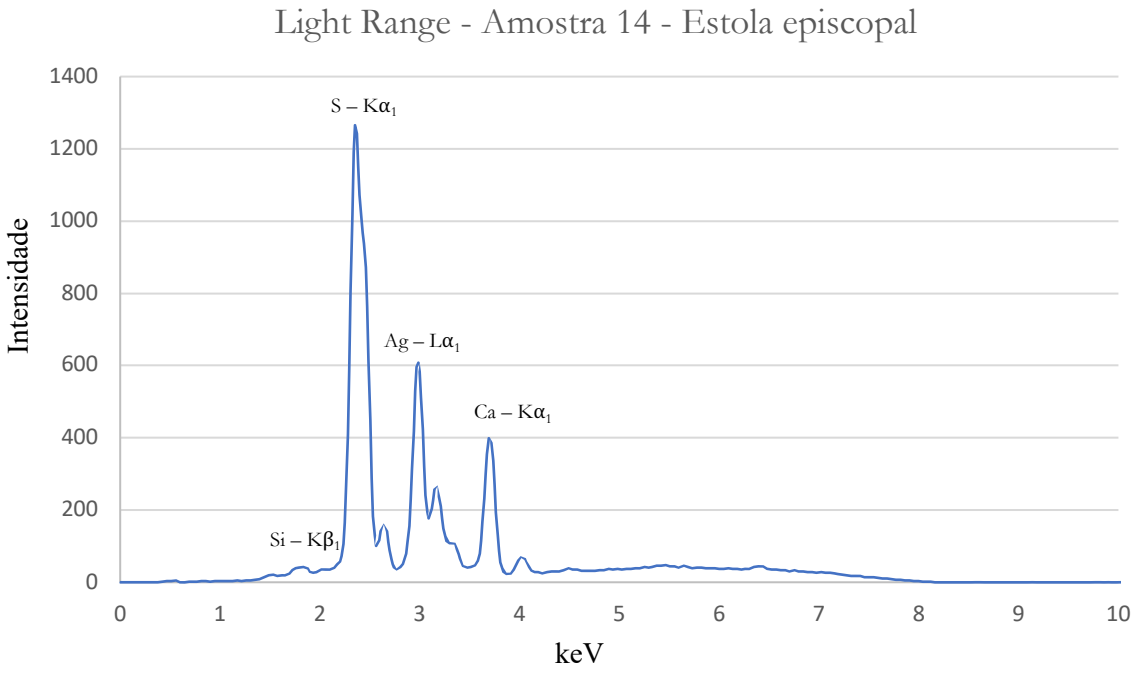


Amostra 14 – Estola episcopal






High Range - Amostra 14 - Estola episcopal
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Cu – Kα1
Cu – Kβ1
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

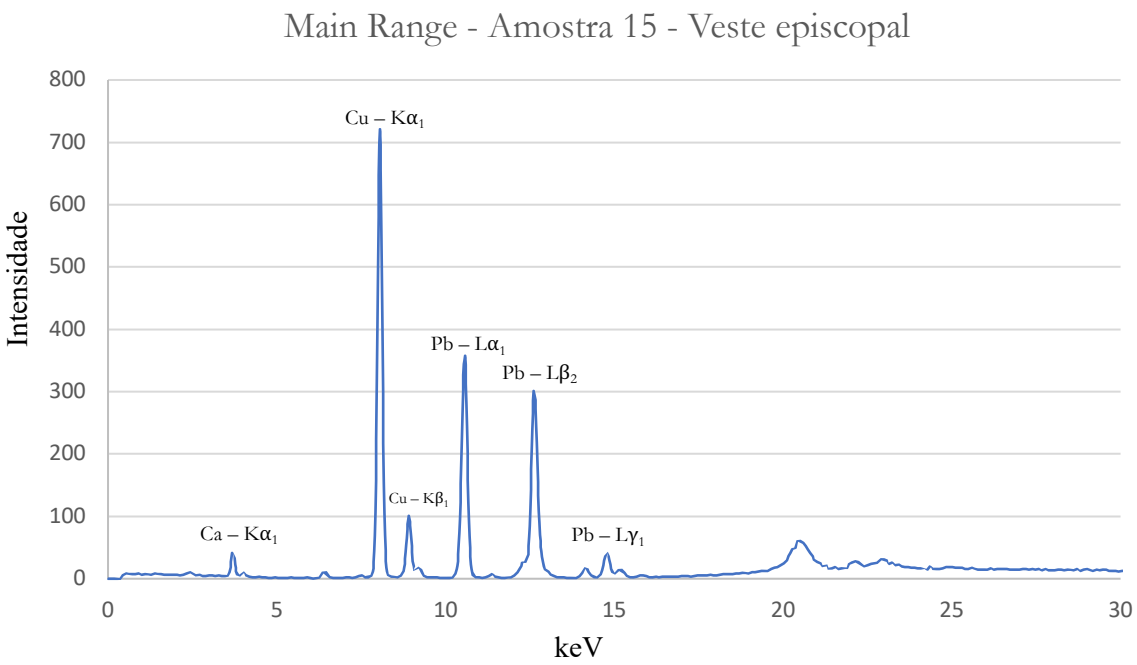

Light Range - Amostra 14 - Estola episcopal
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
Si – Kβ1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

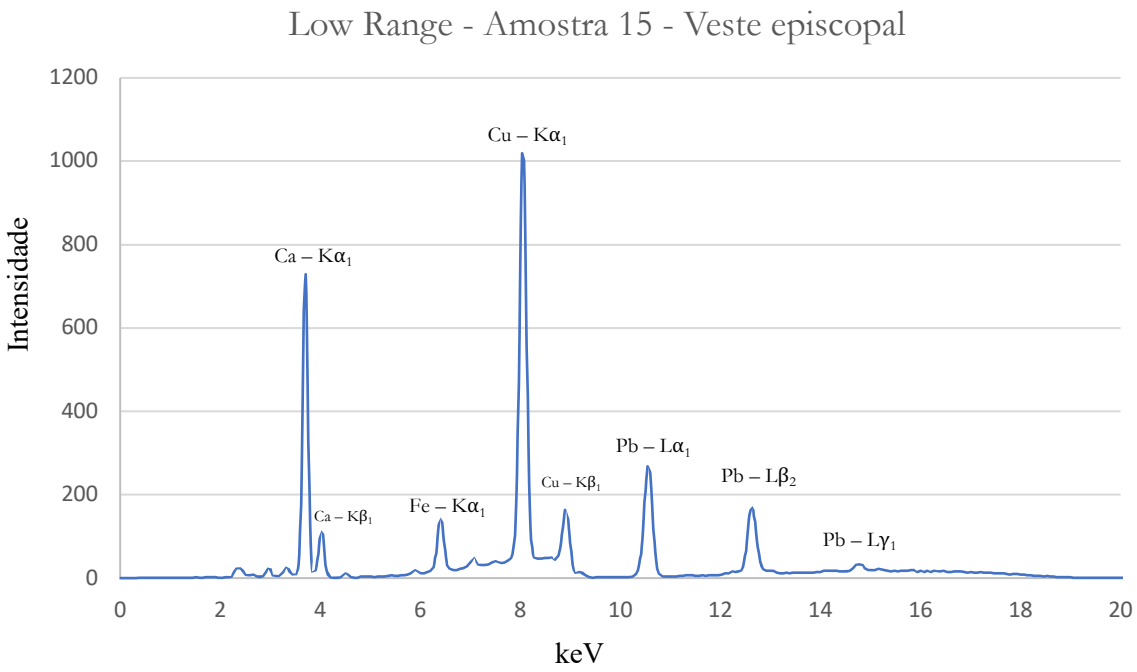
Amostra 14	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Cu	N/a
Low Range	Pb, Cu	Ca, S, Fe	N/a
High Range	Pb	Cu	N/a
Light Range	S	Ca	Si | Ag (sensor)

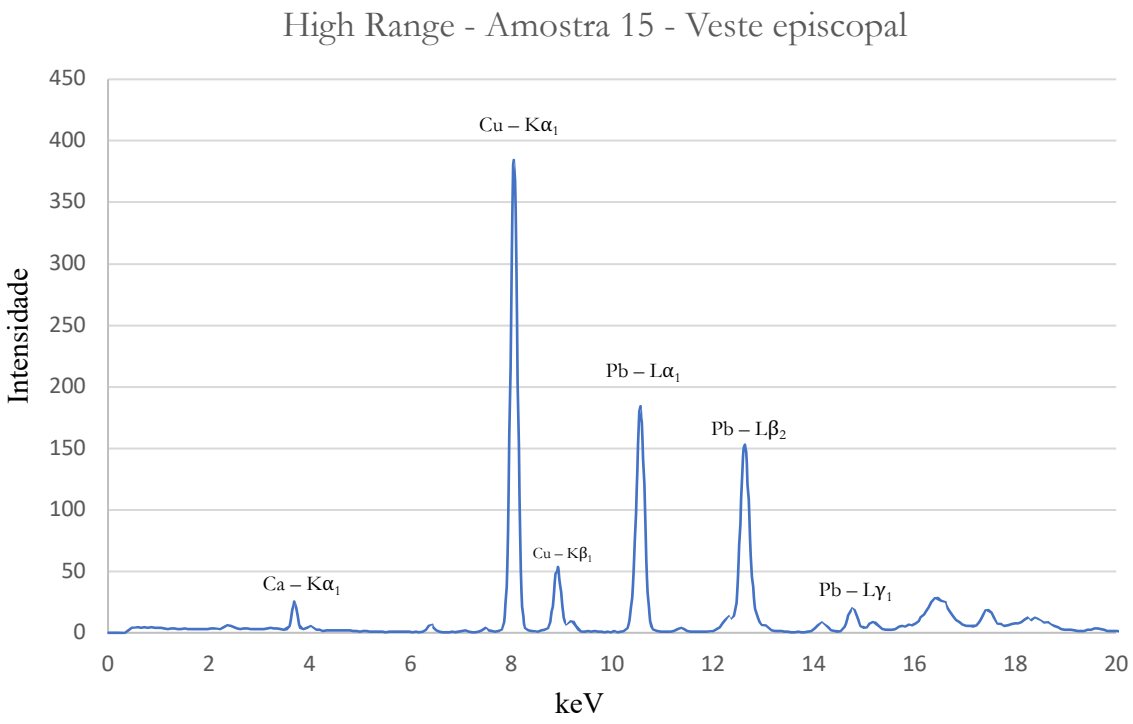
Área da recolha:

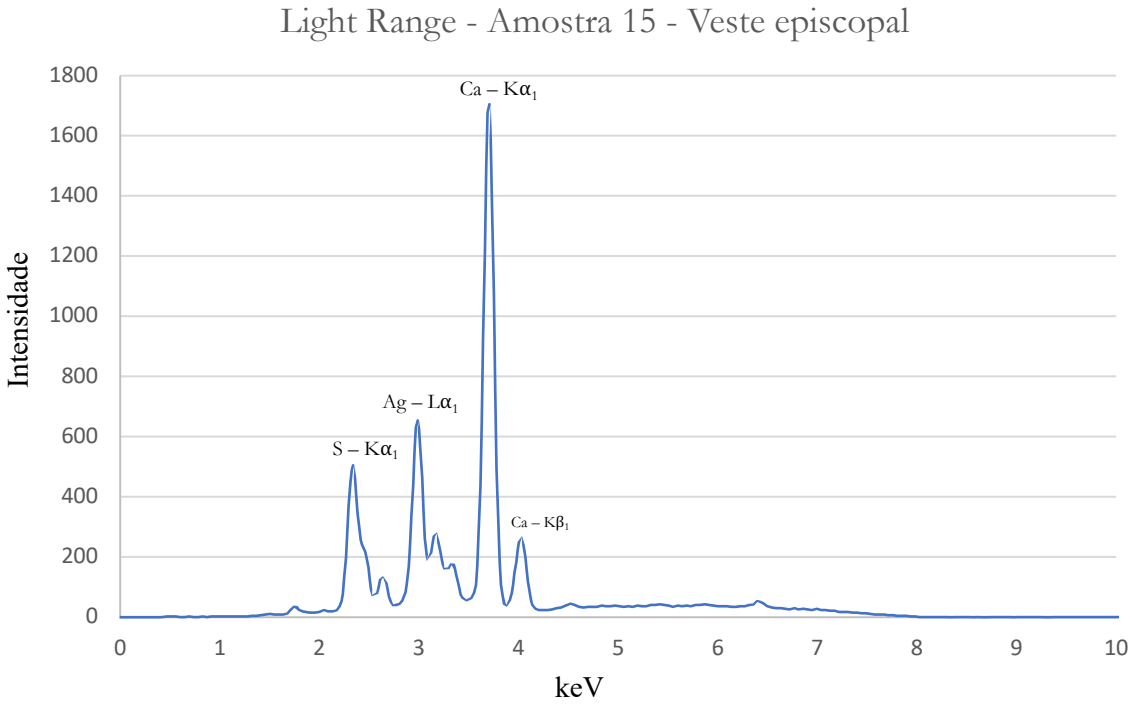


Amostra 15 – Veste episcopal






High Range - Amostra 15 - Veste episcopal
Intensidade
keV
Cu – Kα1
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Cu – Kβ1
Ca – Kα1
Pb – Lγ1
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

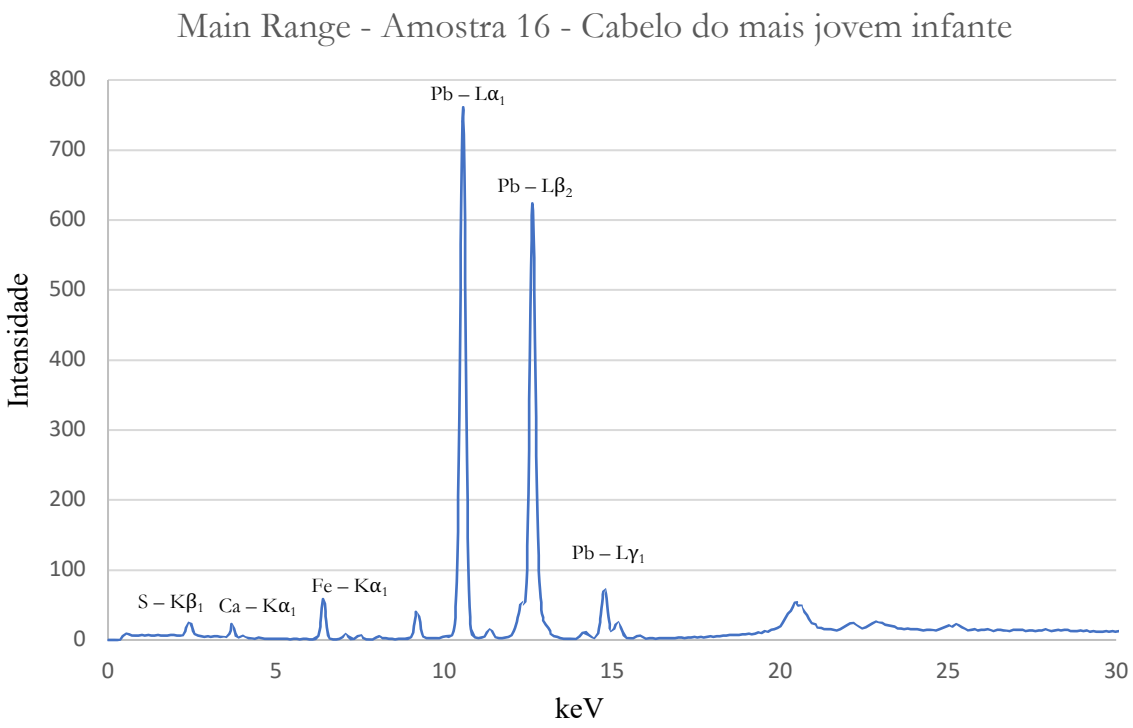

Light Range - Amostra 15 - Veste episcopal
Intensidade
keV
Ca – Kα1
Ag – Lα1
S – Kα1
Ca – Kβ1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

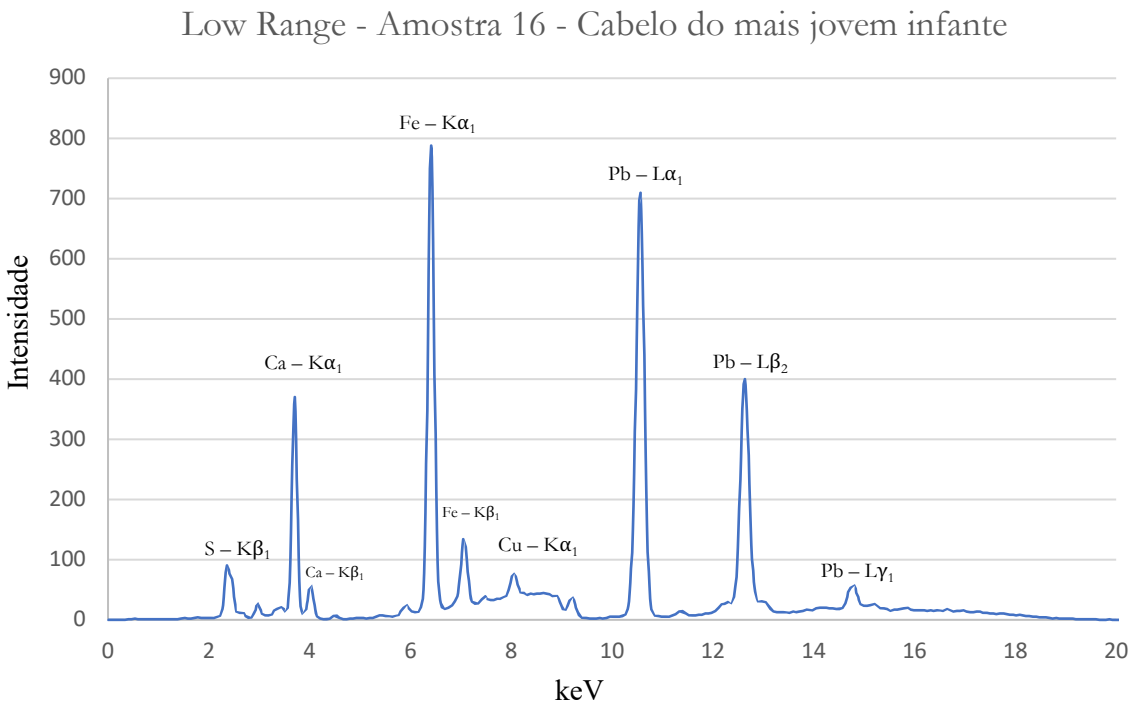
Amostra 15	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Cu	Pb, Ca	N/a
Low Range	Cu, Ca	Pb, Fe	N/a
High Range	Cu	Pb, Ca	N/a
Light Range	Ca	S	Ag (sensor)

Área da recolha:

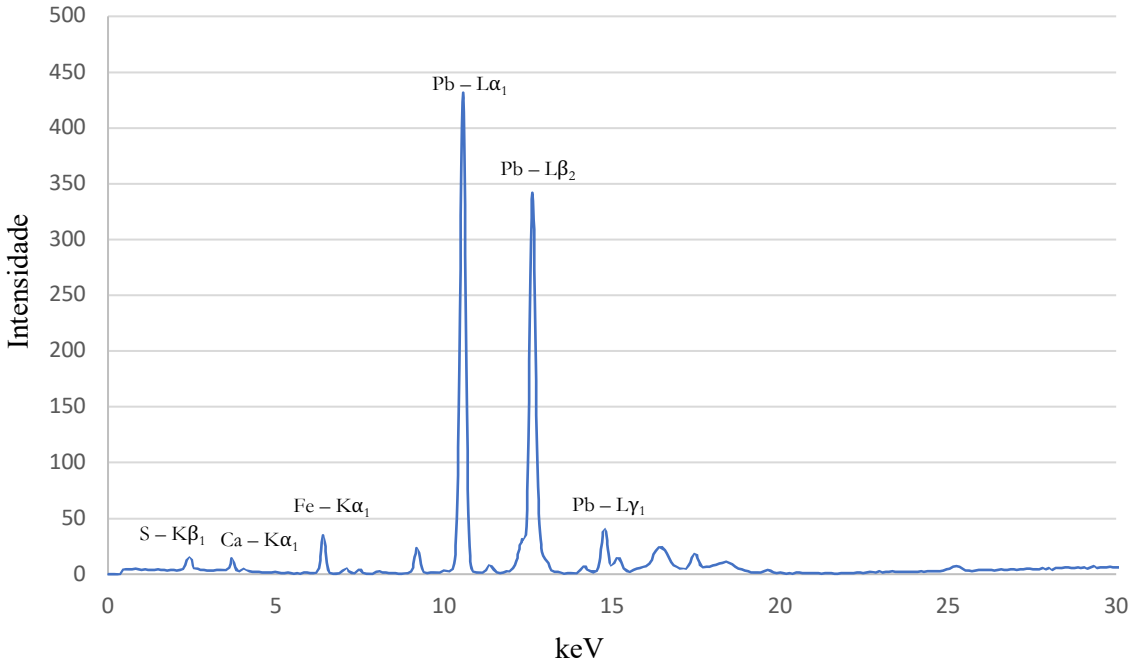


Amostra 16 – Cabelo do mais jovem infante

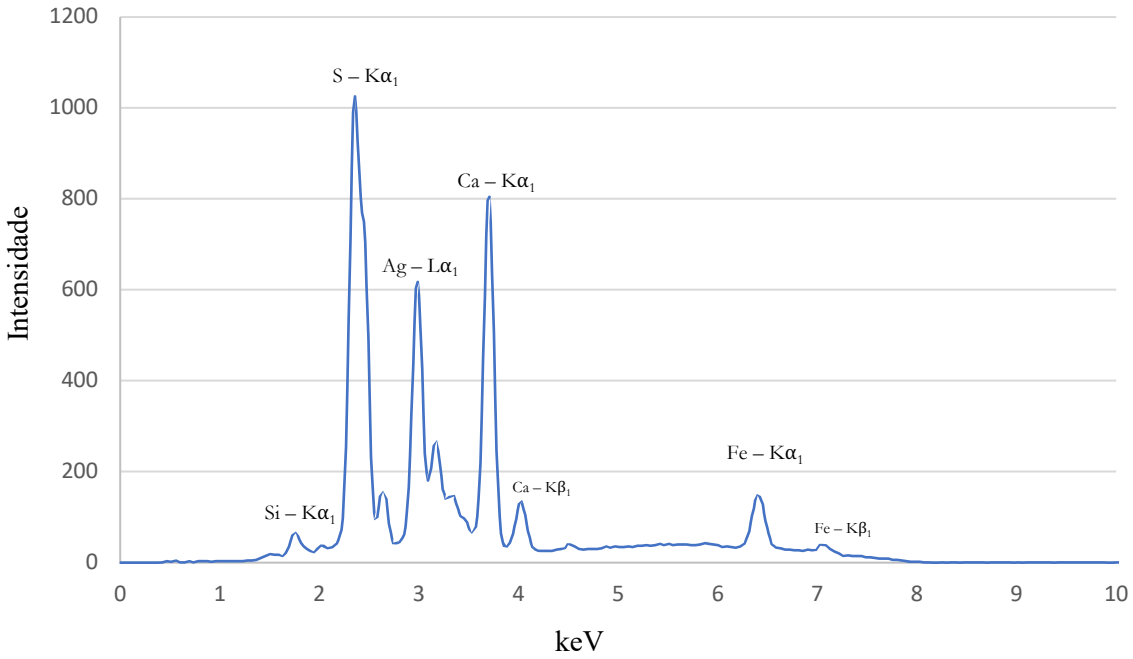




High Range - Amostra 16 - Cabelo do mais jovem infante



Light Range - Amostra 16 - Cabelo do mais jovem infante

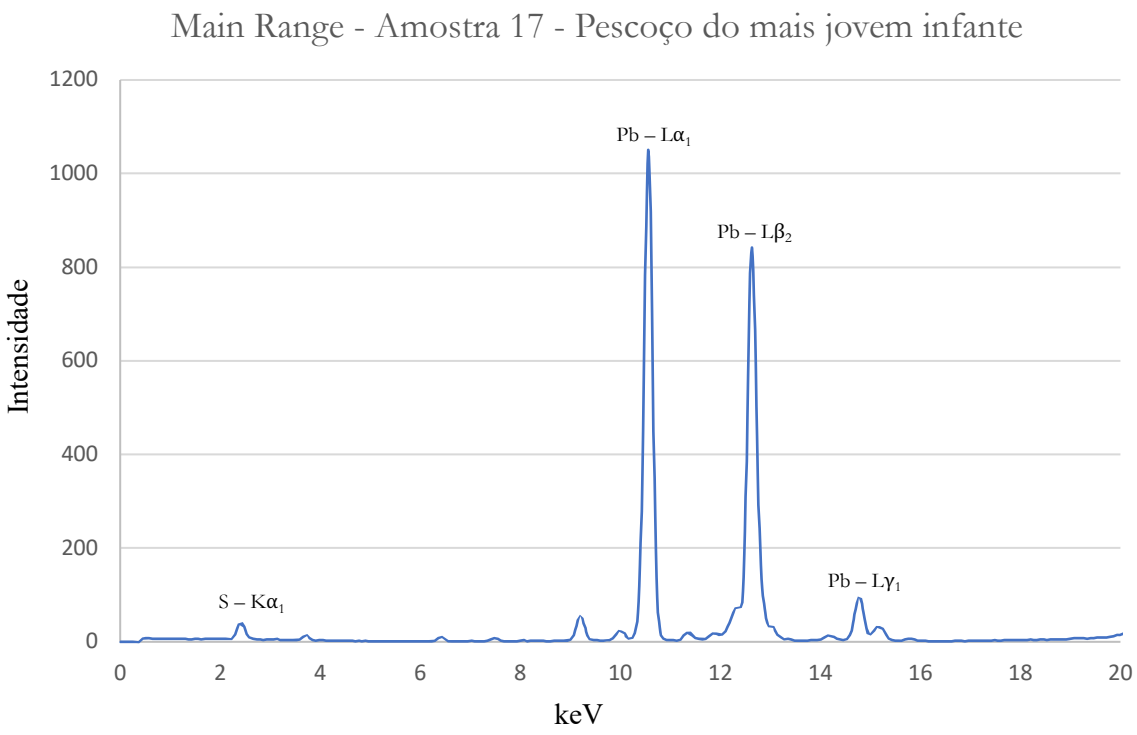


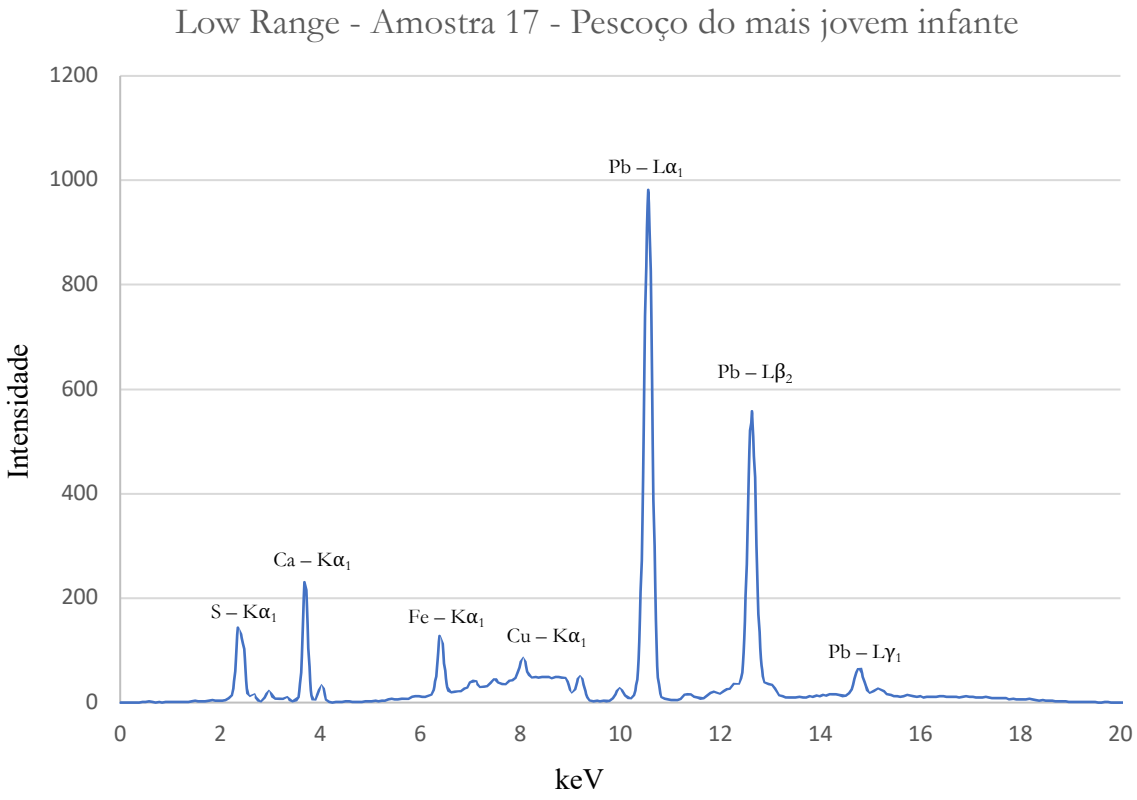
Amostra 16	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Fe, S, Ca	N/a
Low Range	Fe, Pb, Ca	S, Cu	N/a
High Range	Pb	Fe, S, Ca	N/a
Light Range	S, Ca	Fe, Si	Ag (sensor)

Área da recolha:

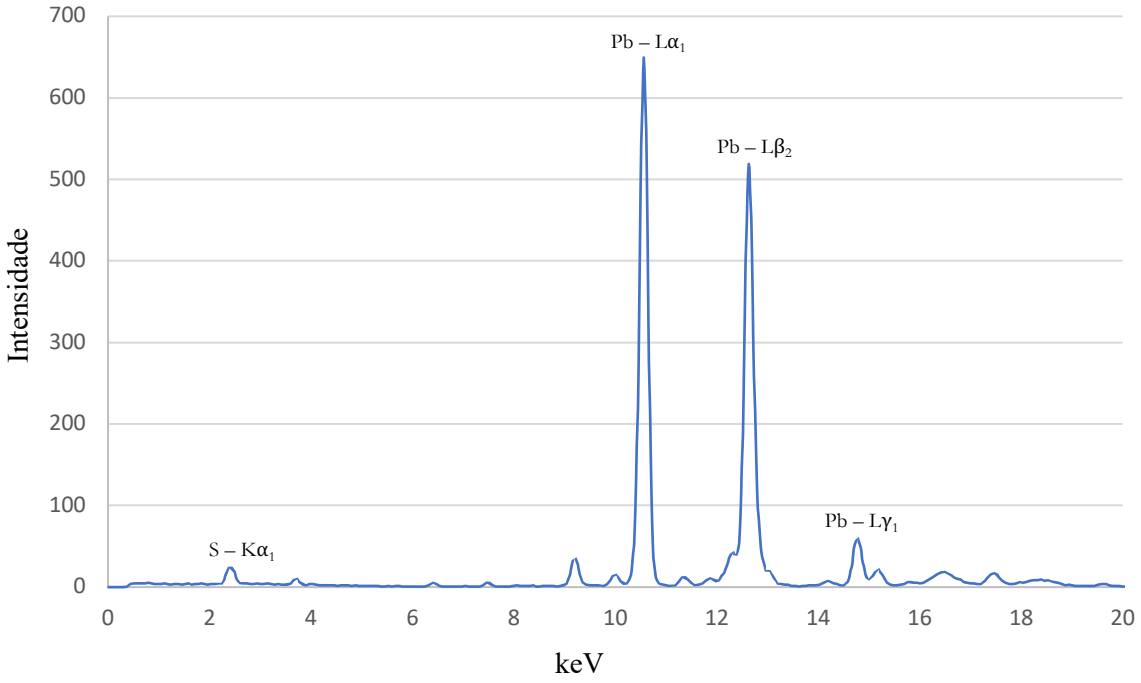


Amostra 17 – Pescoço do mais jovem infante

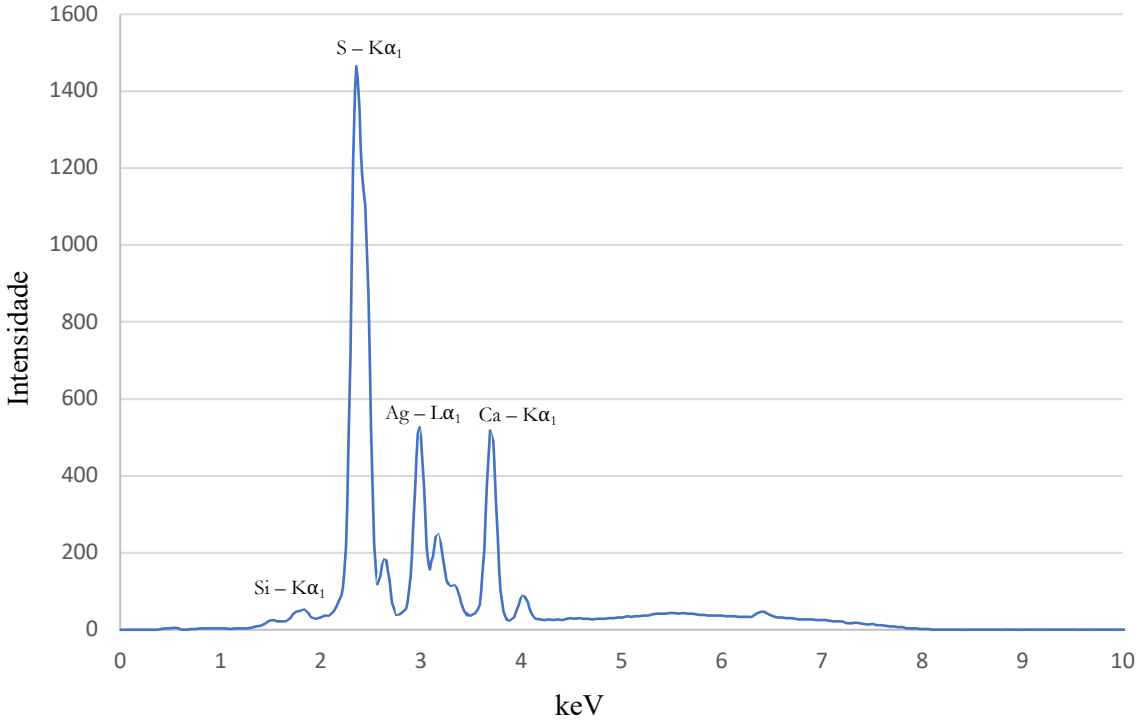




High Range - Amostra 17 - Pescoço do mais jovem infante



Light Range - Amostar 17 - Pescoço do mais jovem infante

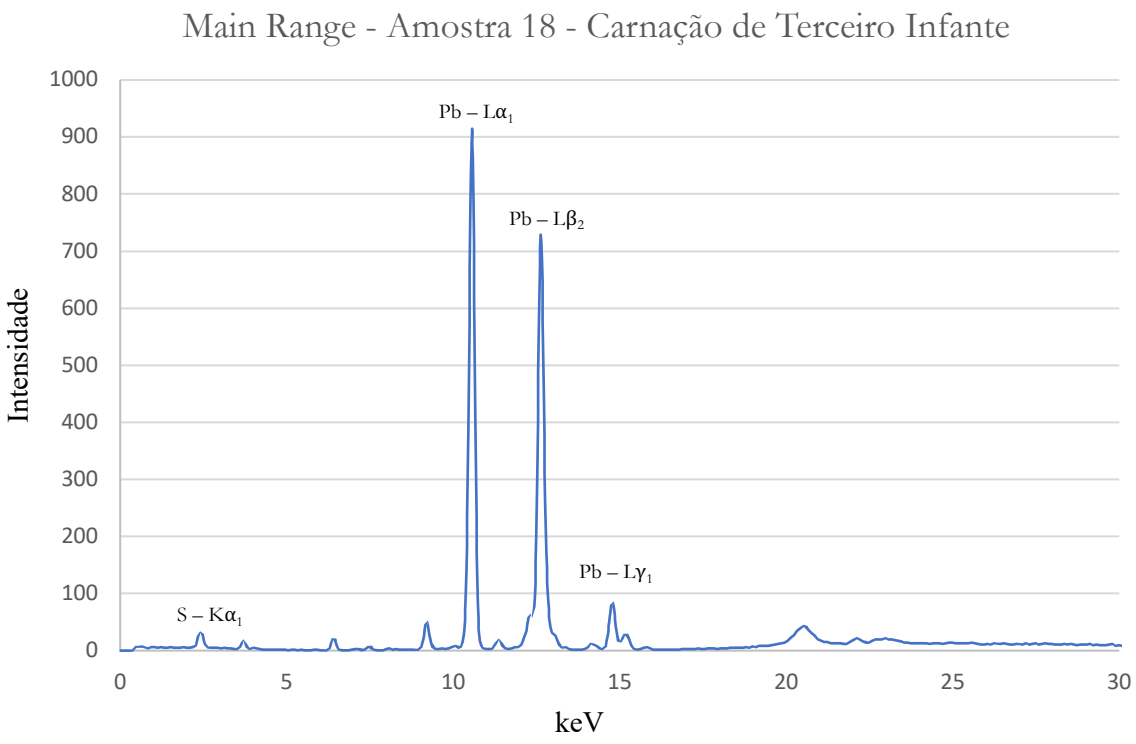


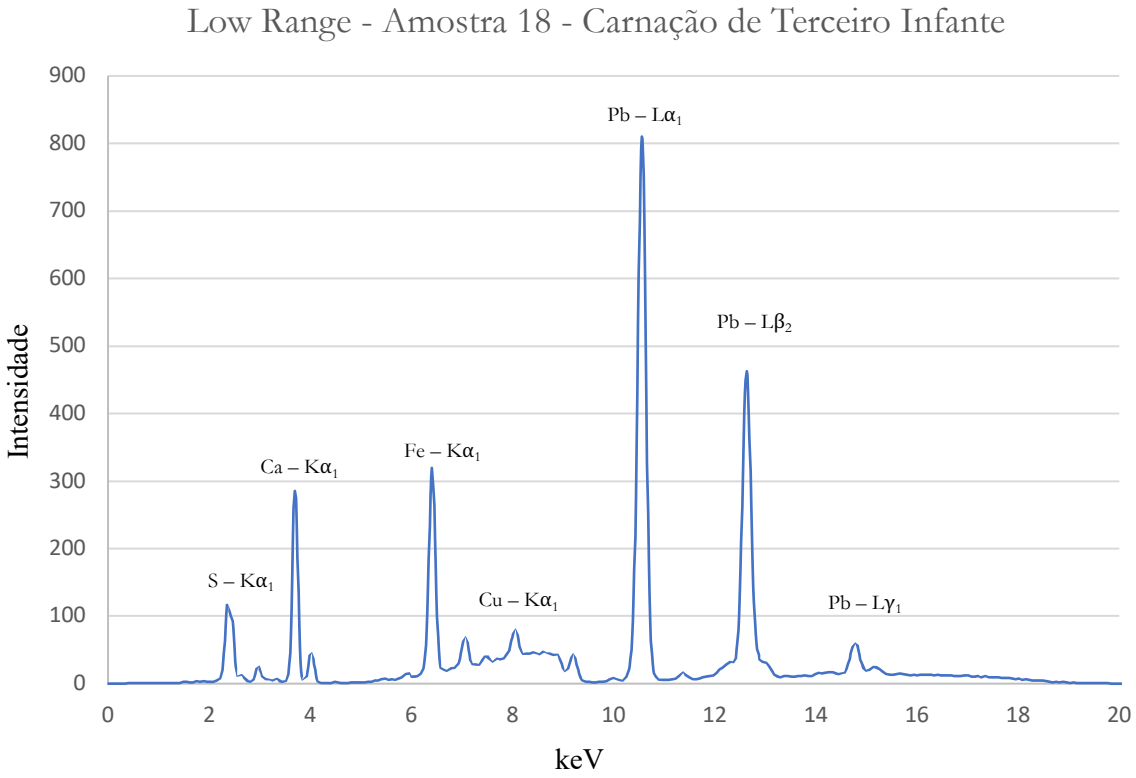
Amostra 17	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	S	N/a
Low Range	Pb	Ca, S, Fe, Cu	N/a
High Range	Pb	S	N/a
Light Range	S	Ca, Si	Ag (sensor)

Área da recolha:

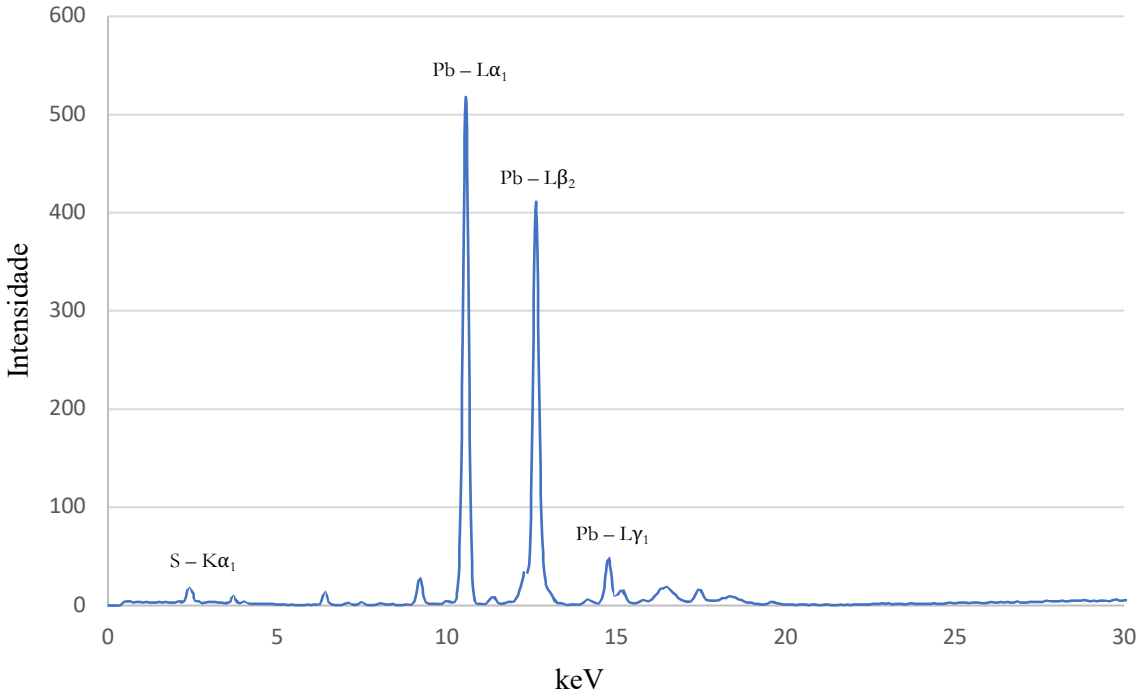


Amostra 18 – Carnação do Terceiro Infante

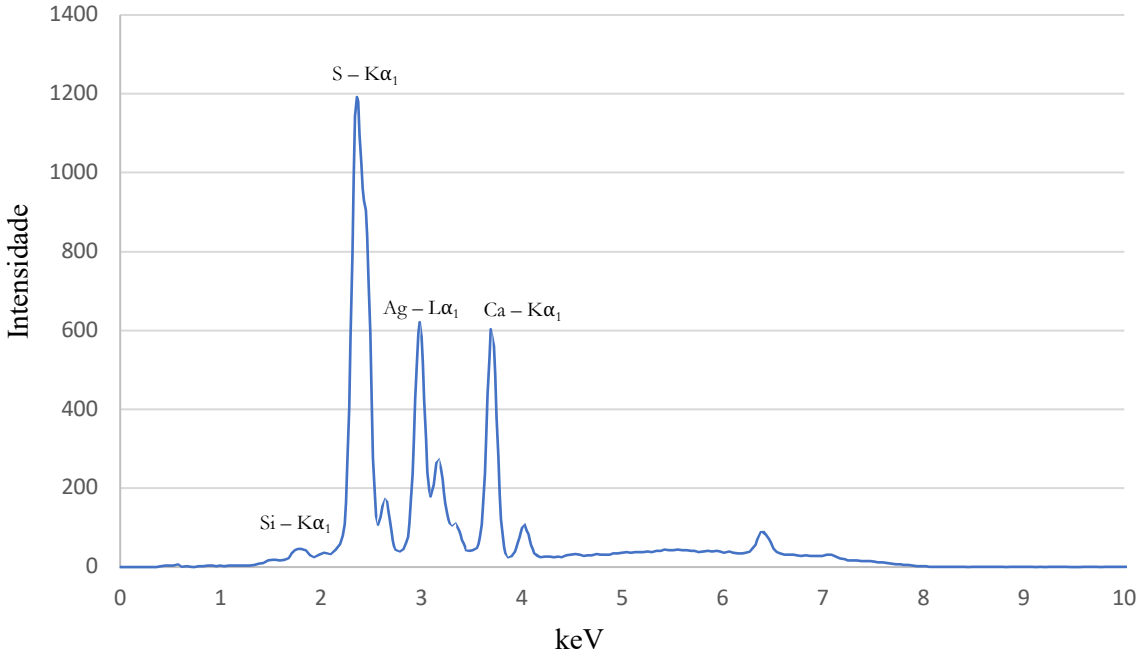




High Range - Amostra 18 - Carnação de Terceiro Infante



Light Range - Amostra 18 - Carnação de Terceiro Infante

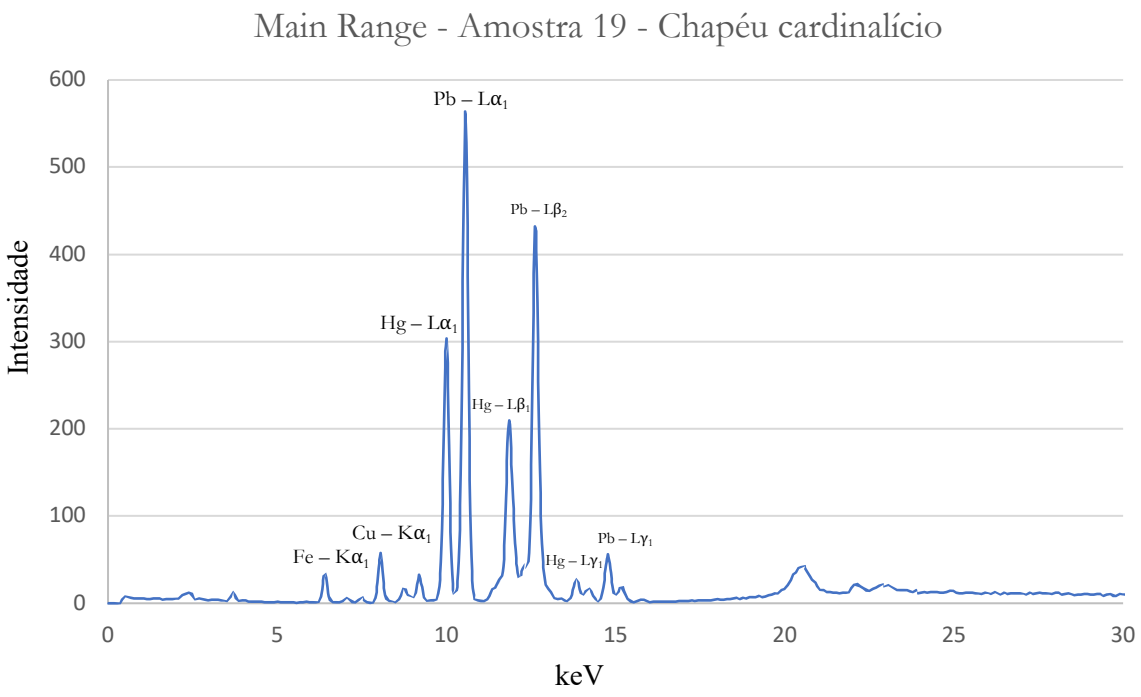


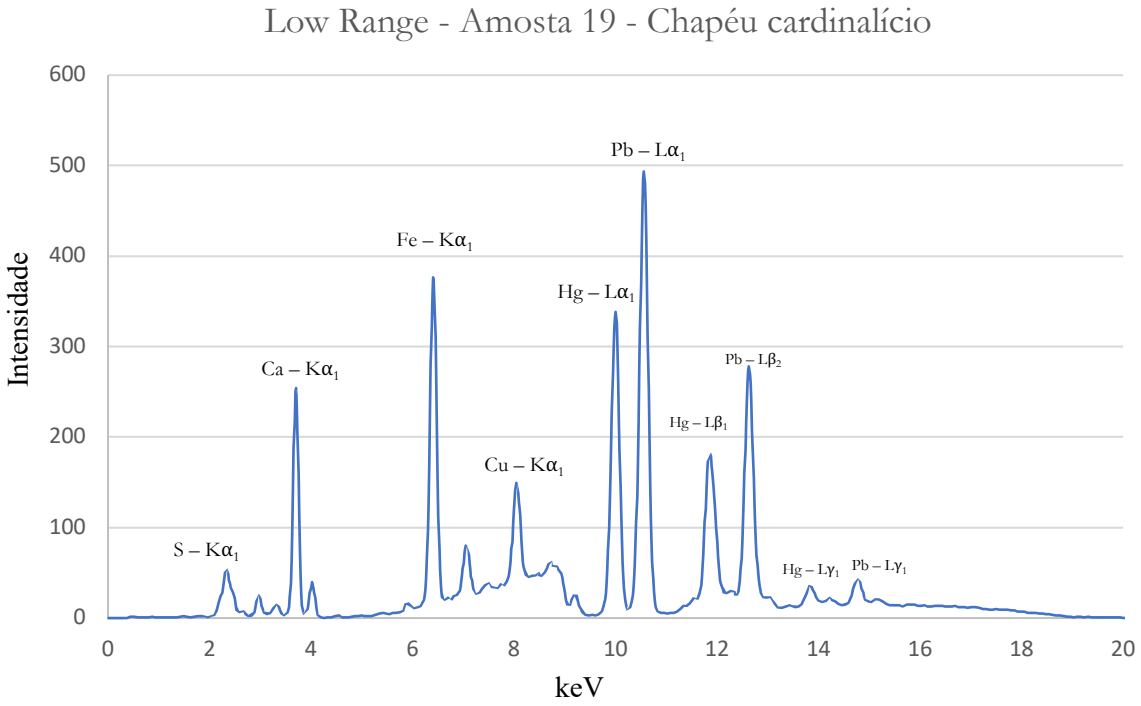
Amostra 18	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	S	N/a
Low Range	Pb	Ca, S, Fe, Cu	N/a
High Range	Pb	S	N/a
Light Range	S	Ca, Cu	Ag (sensor)

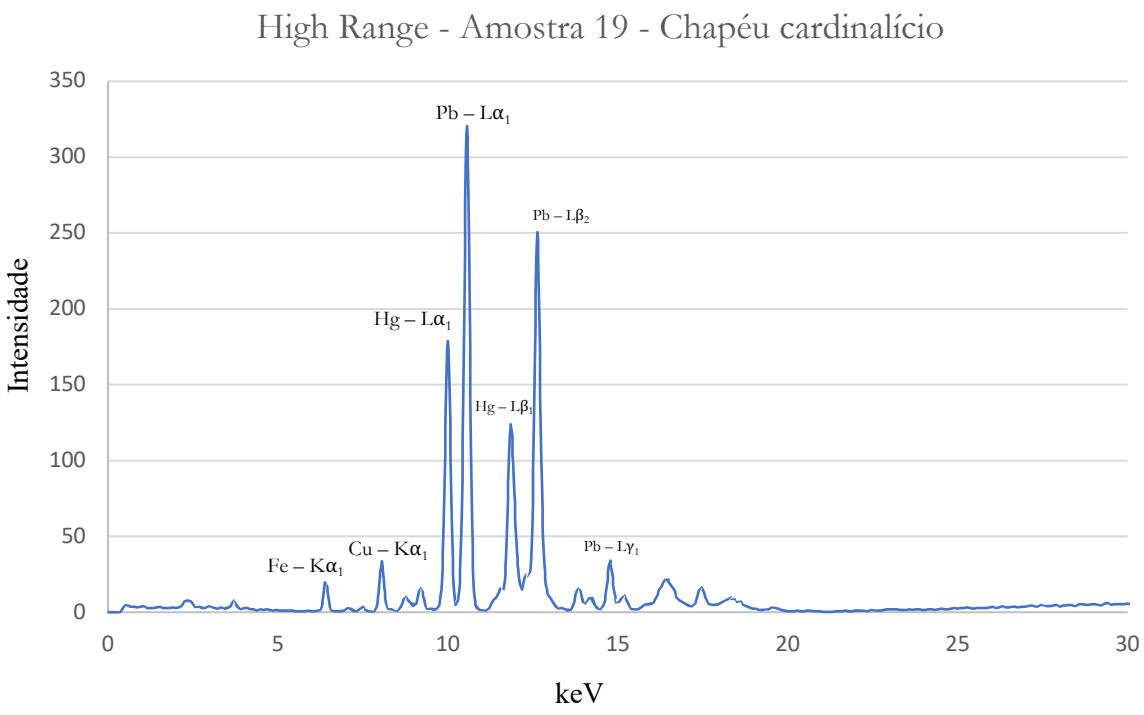
Área da recolha:

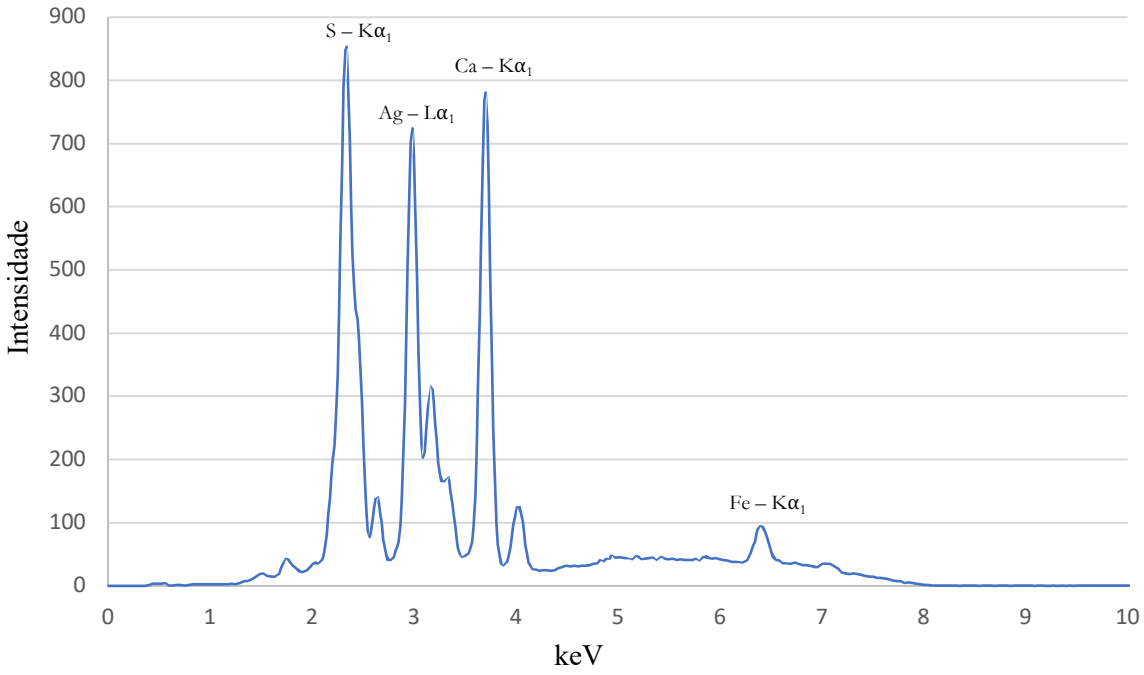


Amostra 19 – Chapéu cardinalício






High Range - Amostra 19 - Chapéu cardinalício
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Hg – Lα1
Hg – Lβ1
Cu – Kα1
Fe – Kα1
Pb – Lγ1
0
50
100
150
200
250
300
350
0
5
10
15
20
25
30

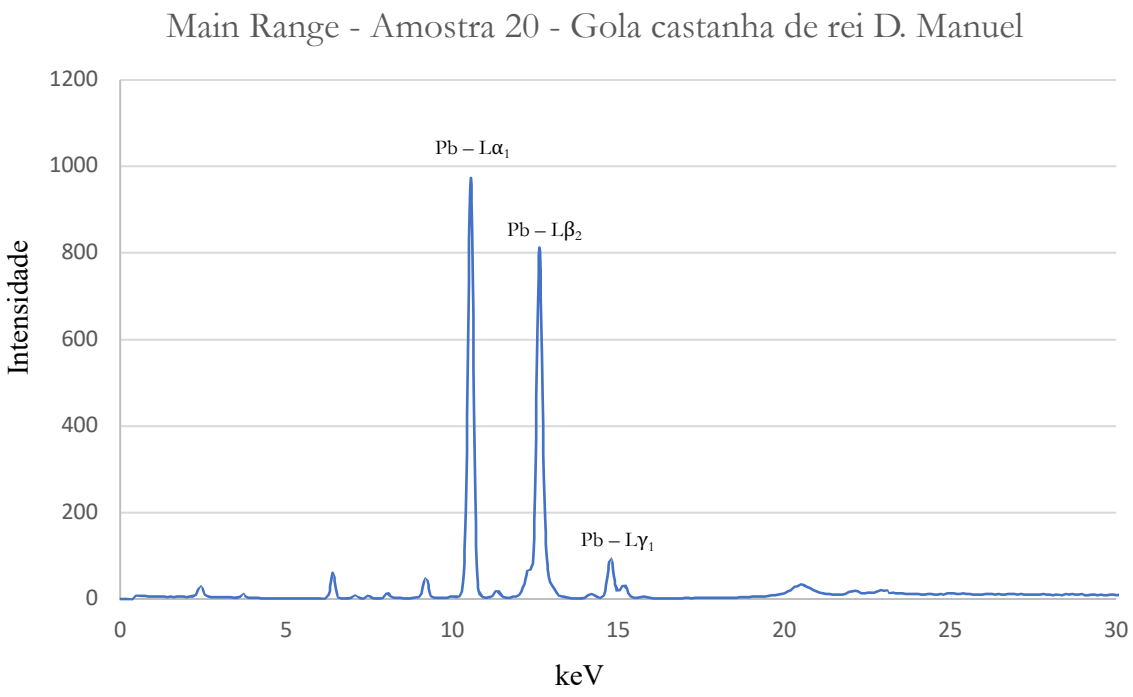

Light Range - Amostra 19 - Chapéu cardinalício
Intensidade
keV
S – Kα1
Ca – Kα1
Ag – Lα1
Fe – Kα1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

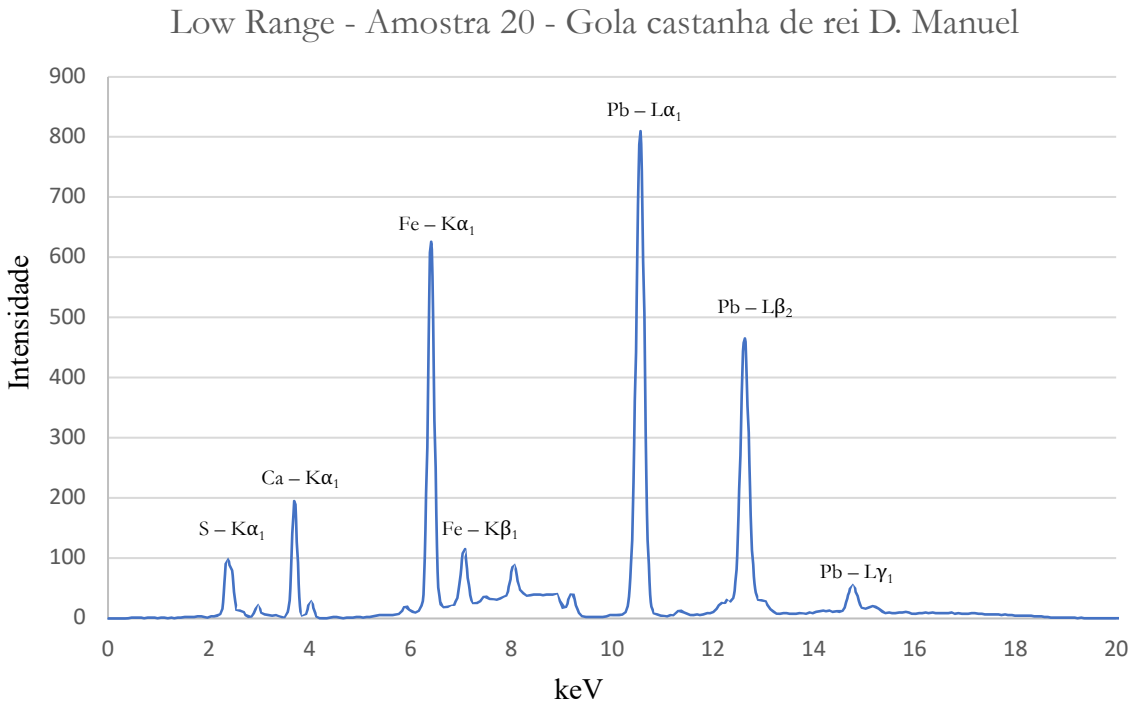
Amostra 19	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb, Hg	Cu, Fe	N/a
Low Range	Pb, Fe, Hg	Ca, Cu, S	N/a
High Range	Pb, Hg	Cu, Fe	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ag (sensor)

Área da recolha:

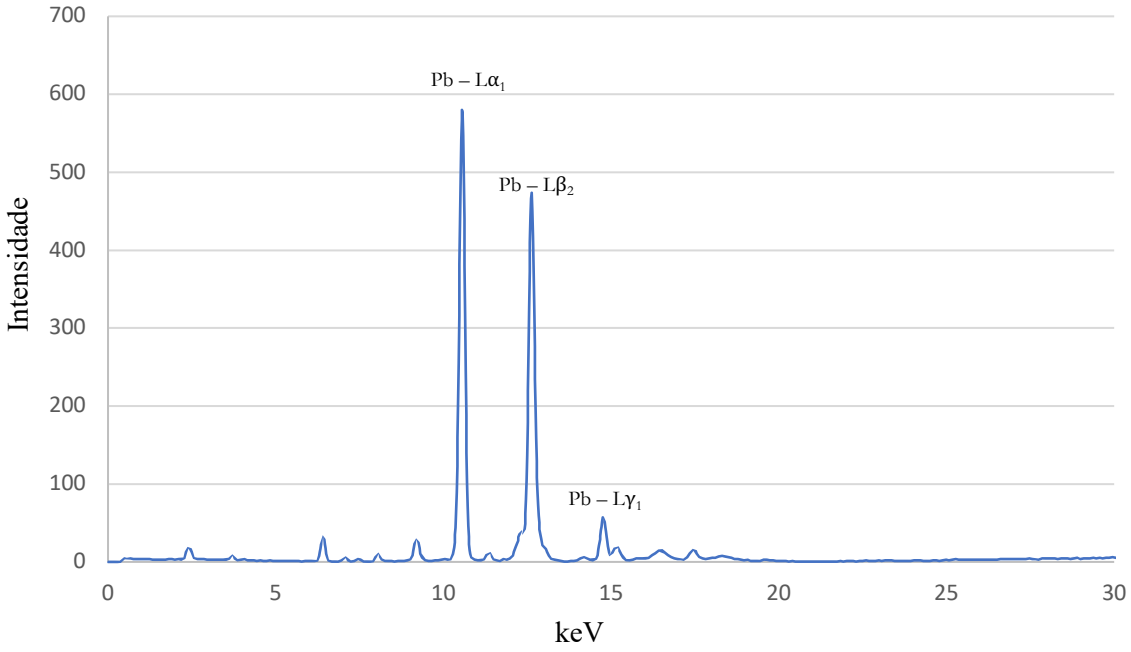


Amostra 20 – Gola castanha de D. Manuel I

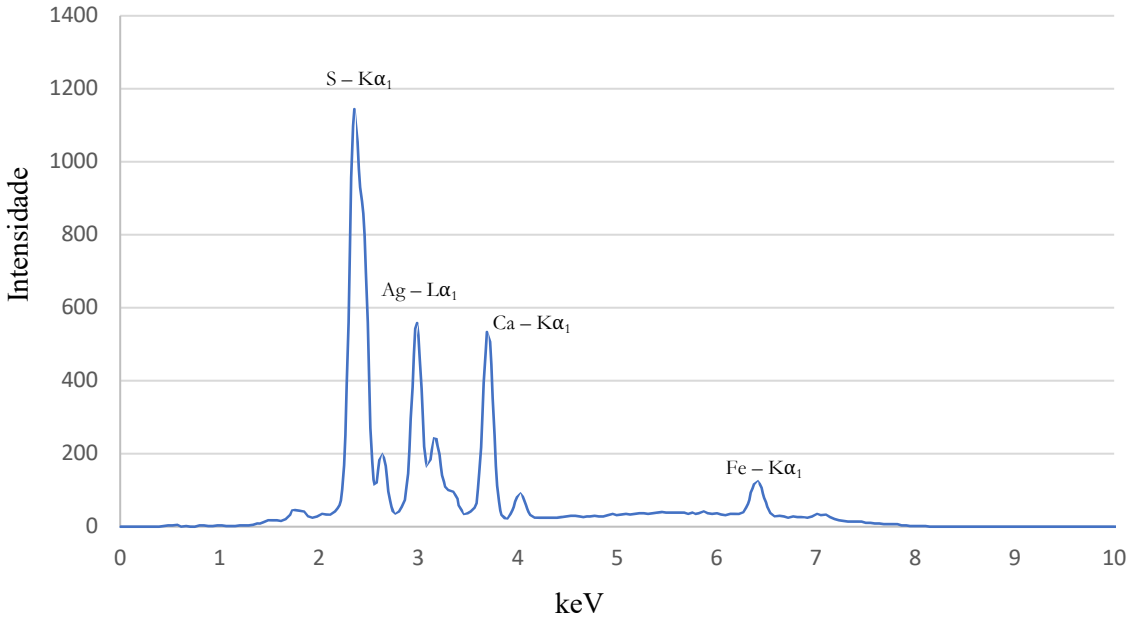




High Range - Amostra 20 - Gola castanha de rei D. Manuel



Light Range - Amostra 20 - Gola castanha de rei D. Manuel

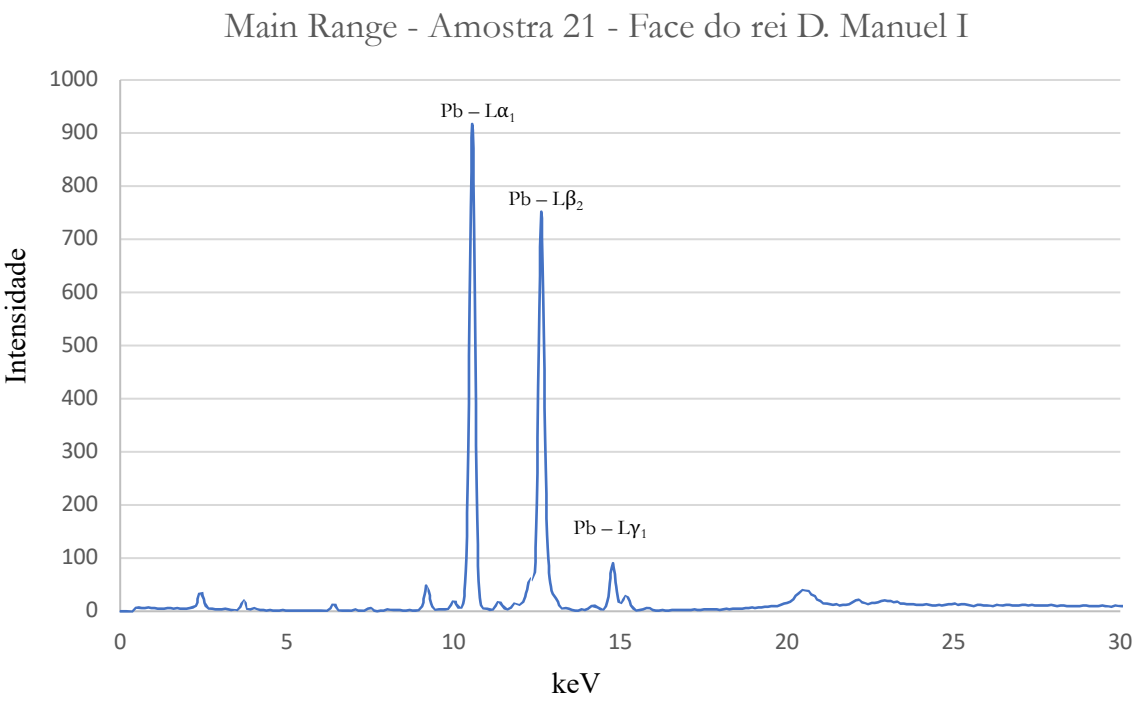


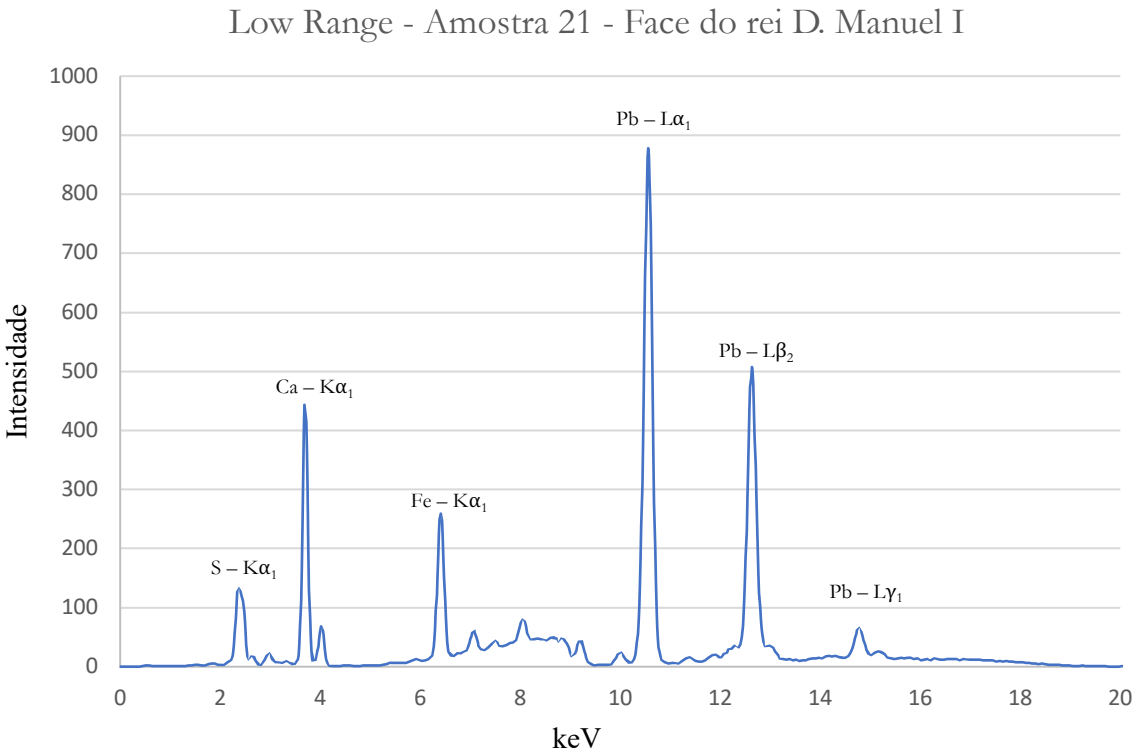
Amostra 20	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb, Fe	Ca, S	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca, Fe	Ag (sensor)

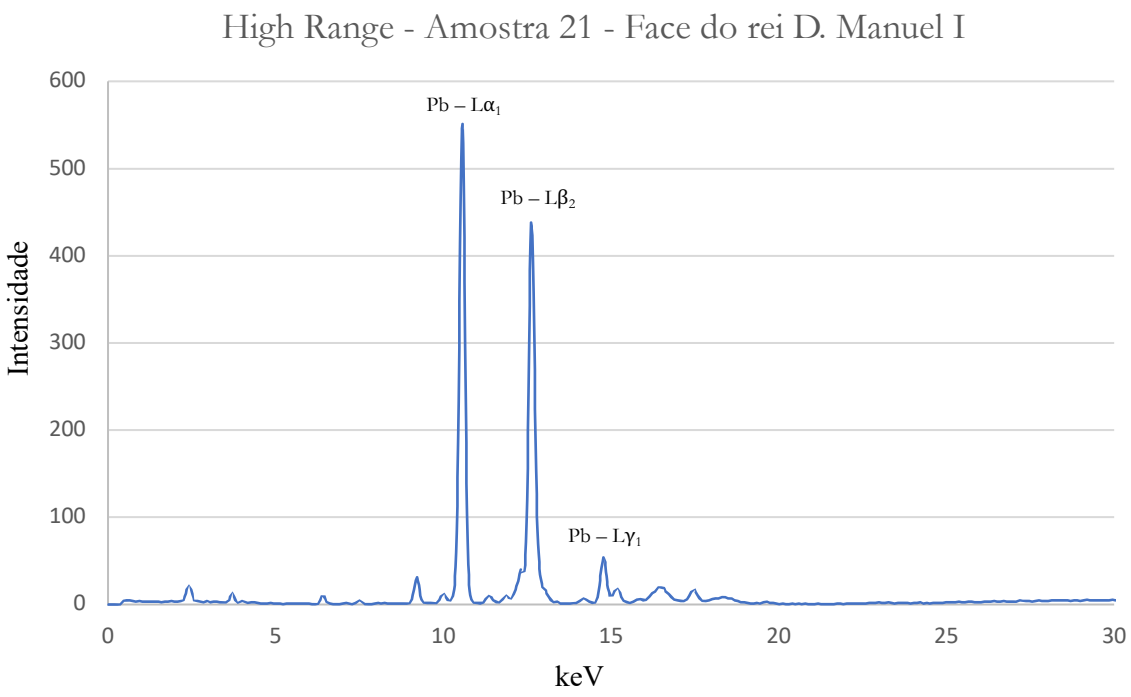
Área da recolha:

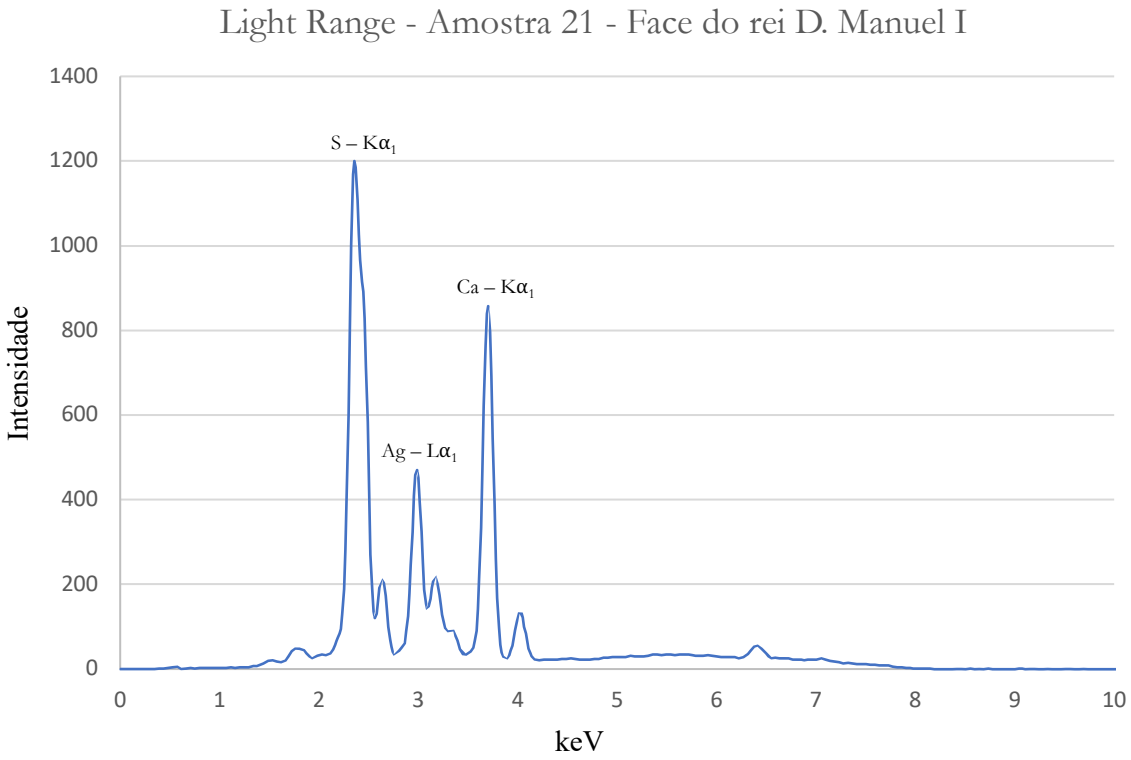


Amostra 21 – Face de D. Manuel I






High Range - Amostra 21 - Face do rei D. Manuel I
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
0
5
10
15
20
25
30

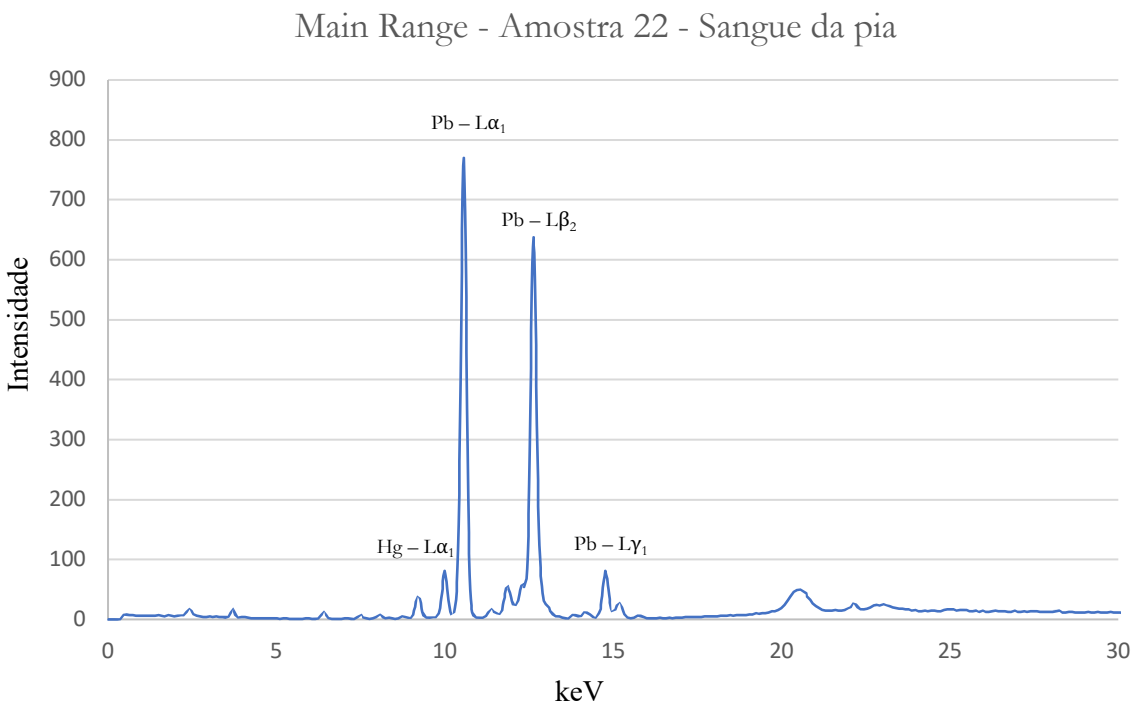

Light Range - Amostra 21 - Face do rei D. Manuel I
Intensidade
keV
S – Kα1
Ca – Kα1
Ag – Lα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

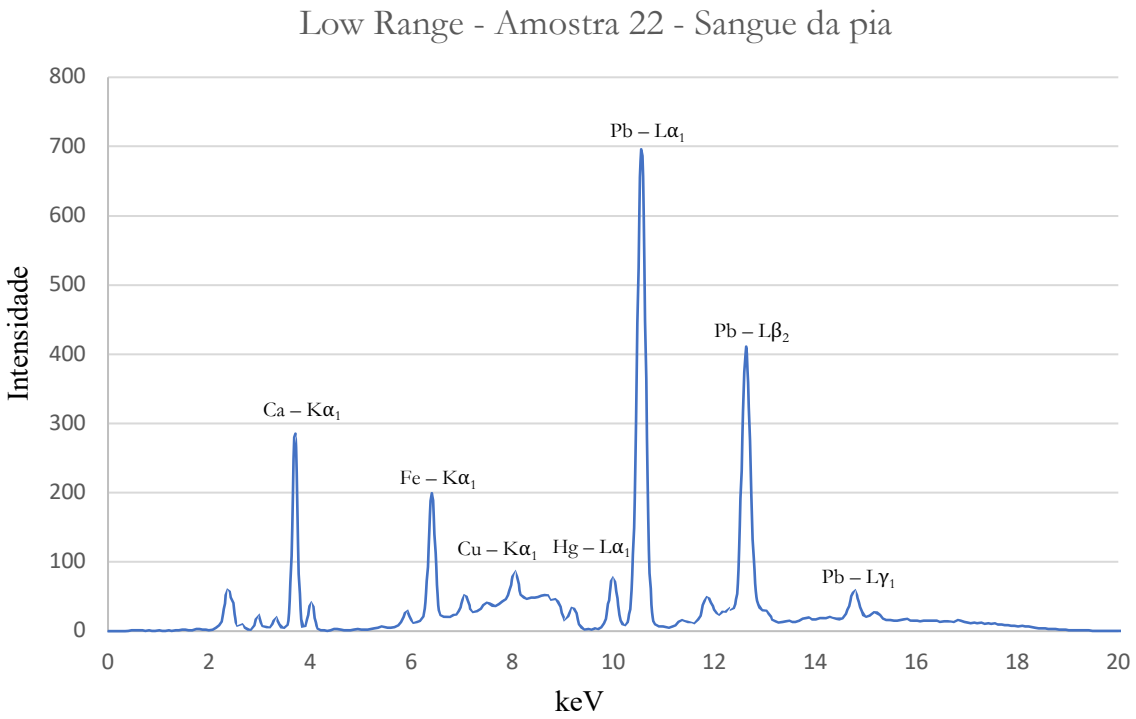
Amostra 21	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb, Ca	S, Fe	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

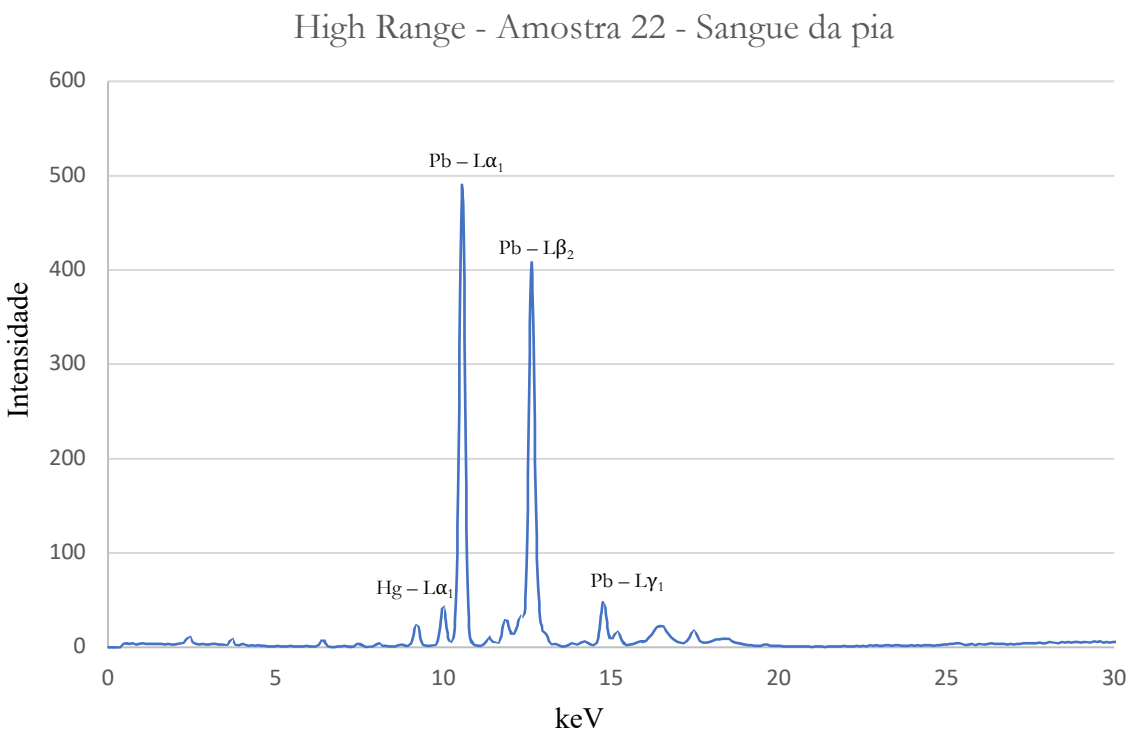
Área da recolha:

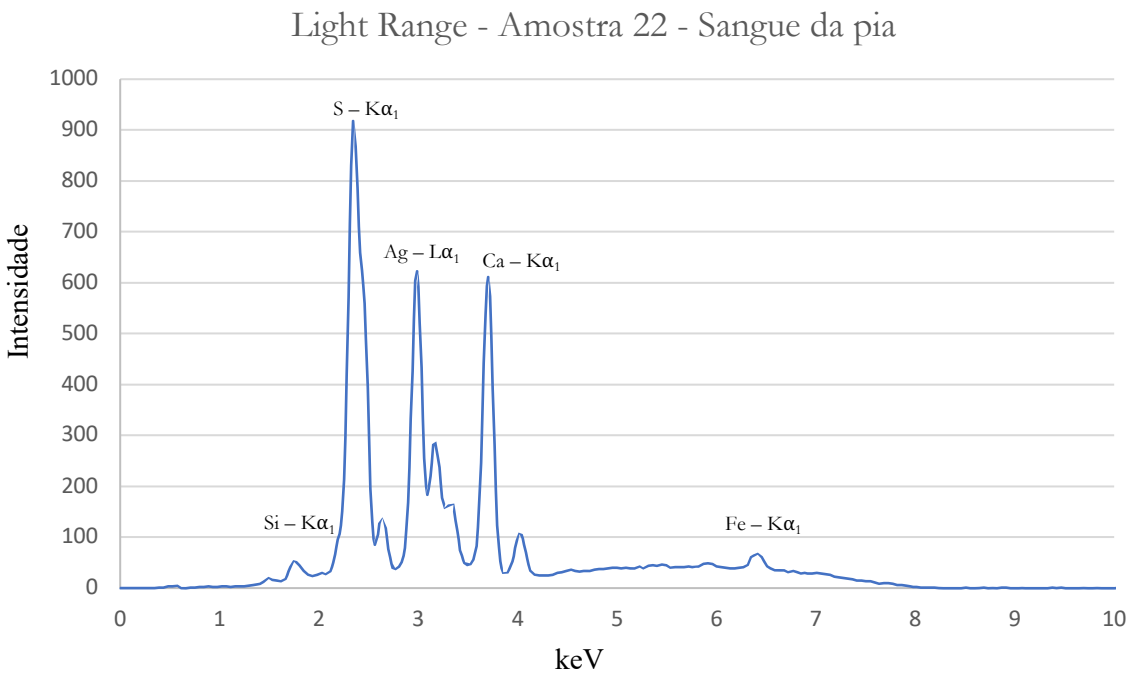


Amostra 22 – Sangue da pia



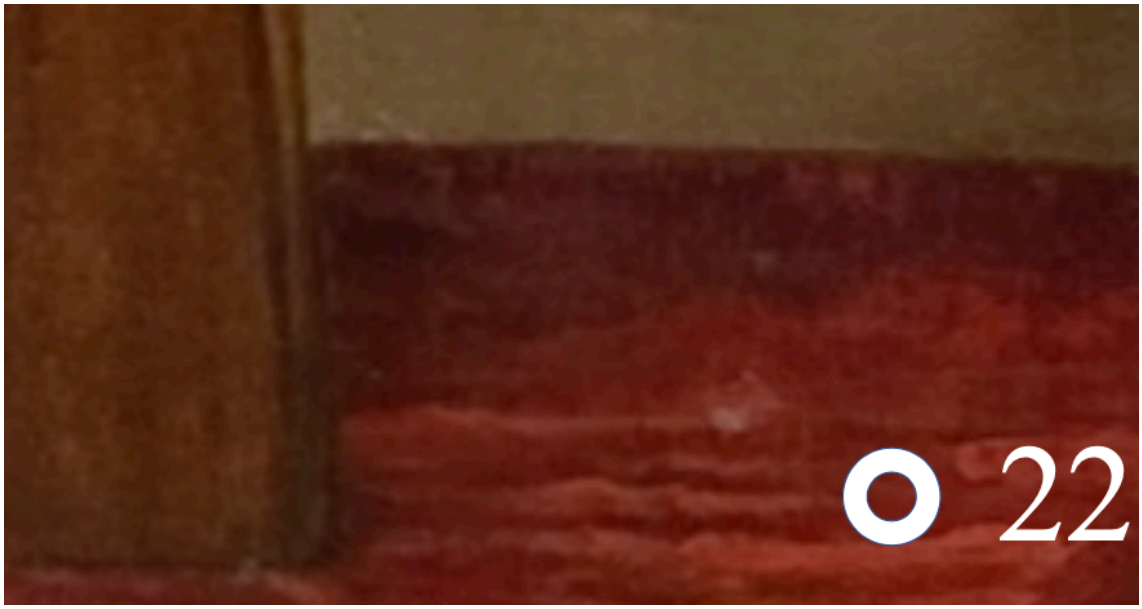



High Range - Amostra 22 - Sangue da pia
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Hg – Lα1
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
0
5
10
15
20
25
30

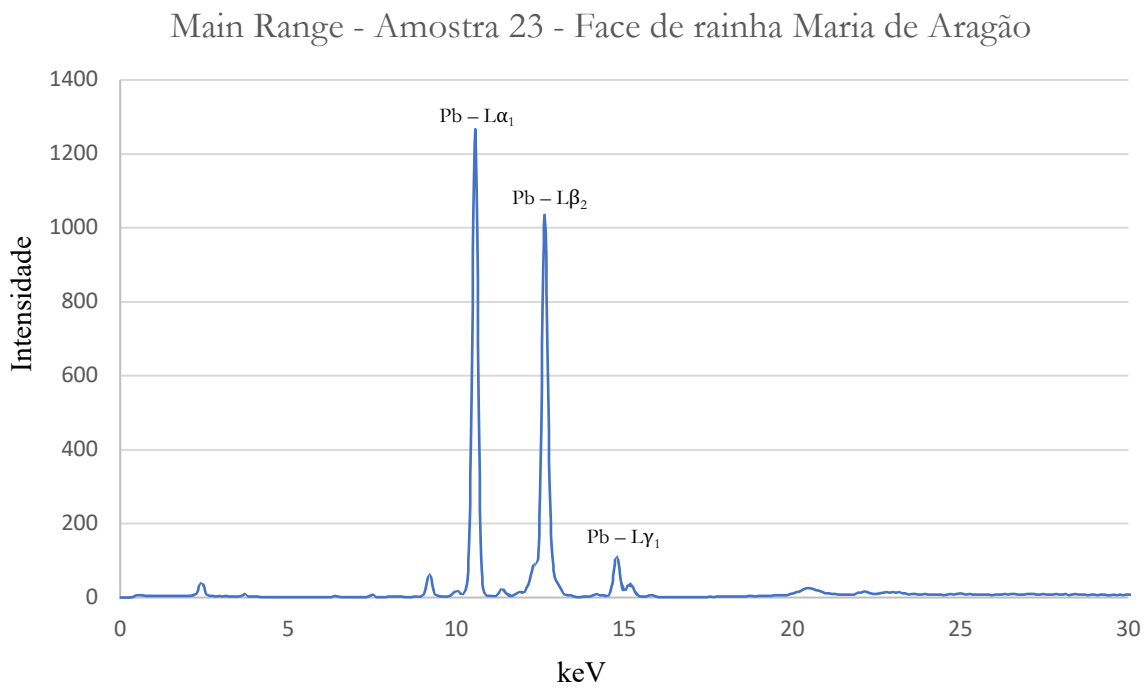

Light Range - Amostra 22 - Sangue da pia
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
Si – Kα1
Fe – Kα1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

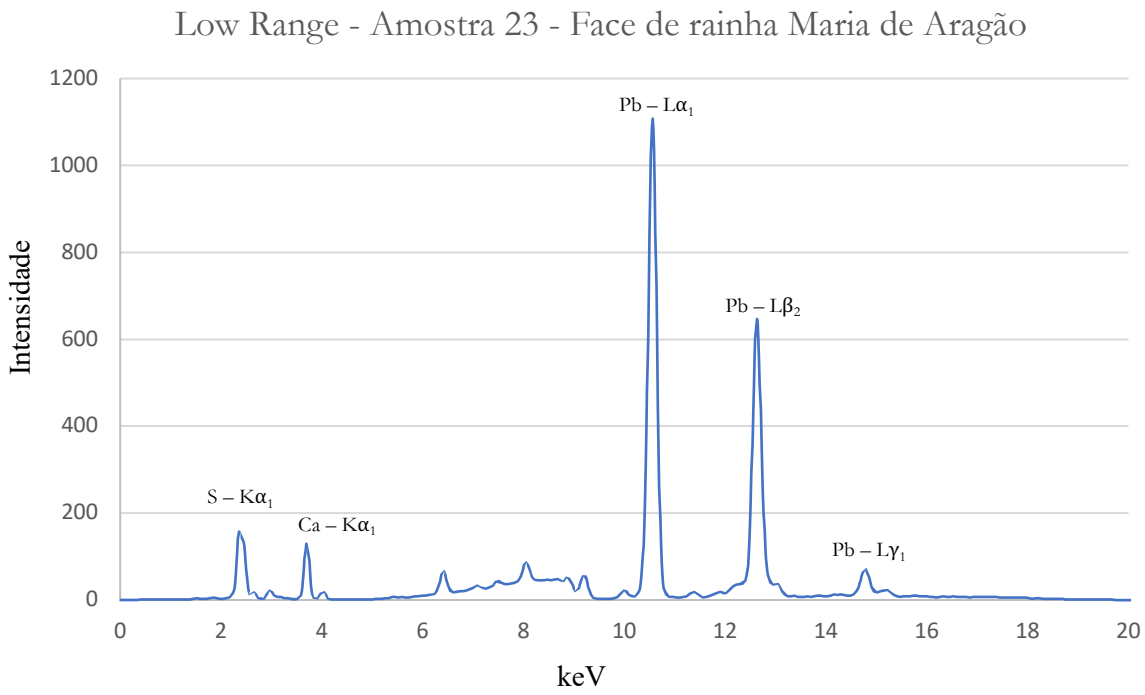
Amostra 22	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Hg	N/a
Low Range	Pb	Ca, Fe, Cu, Hg	N/a
High Range	Pb	Hg	N/a
Light Range	S	Ca, Fe, Si	Ag (sensor)

Área da recolha:

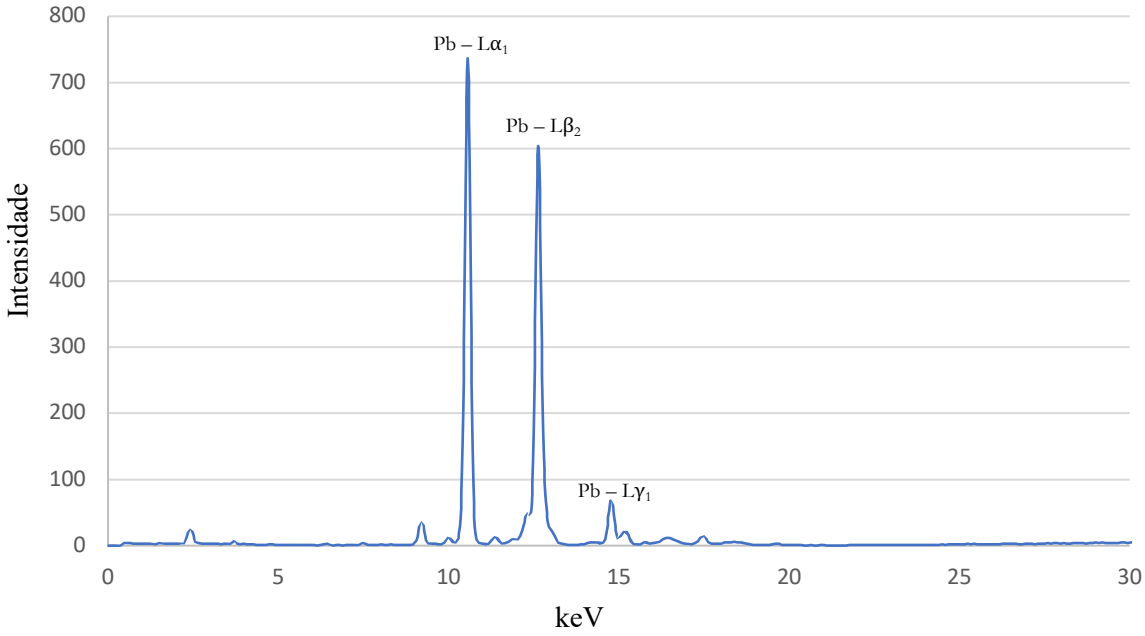


Amostra 23 – Face da rainha Maria de Aragão

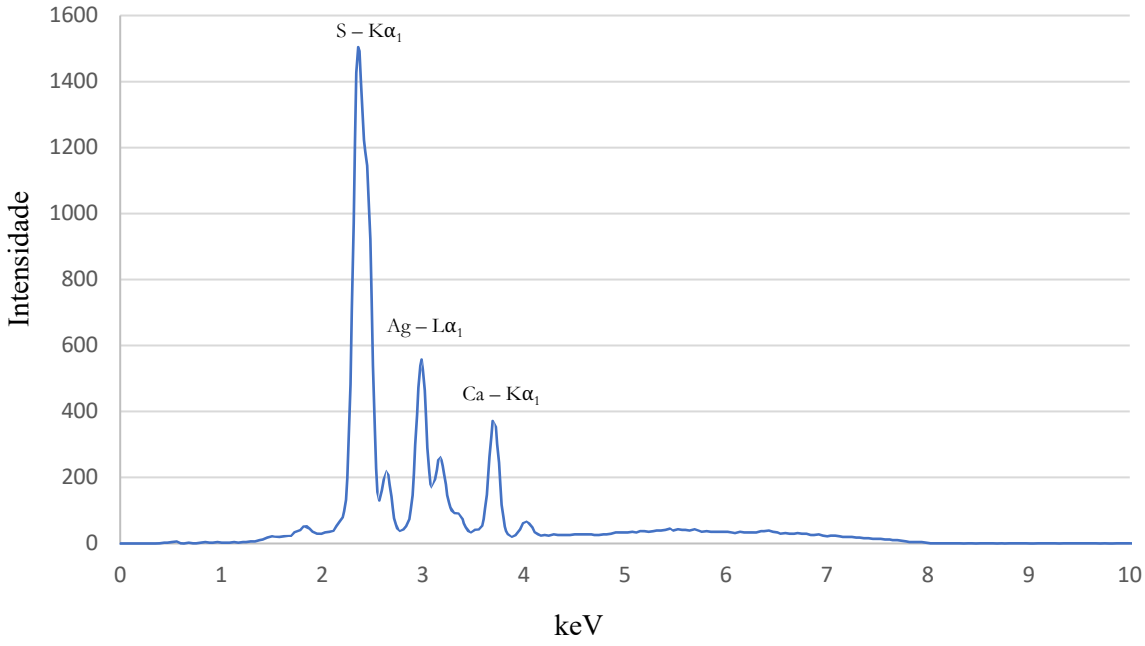




High Range - Amostra 23 - Face de rainha Maria de Aragão



Light Range - Amostra 23 - Face de rainha Maria de Aragão

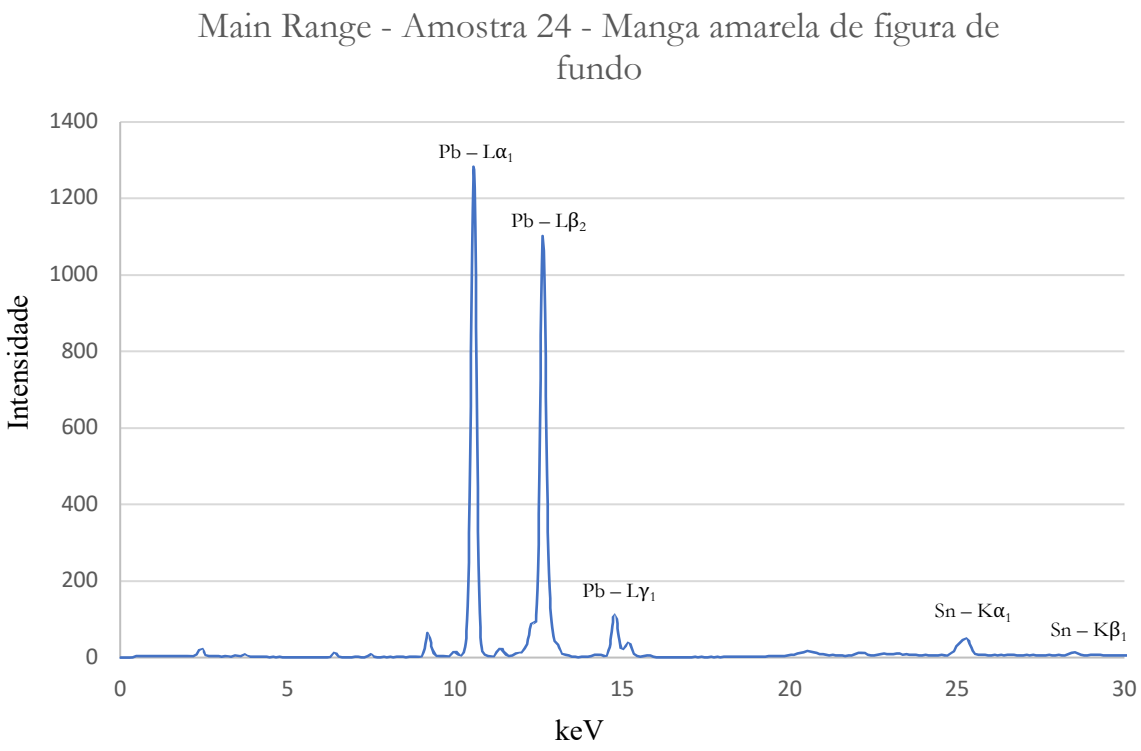


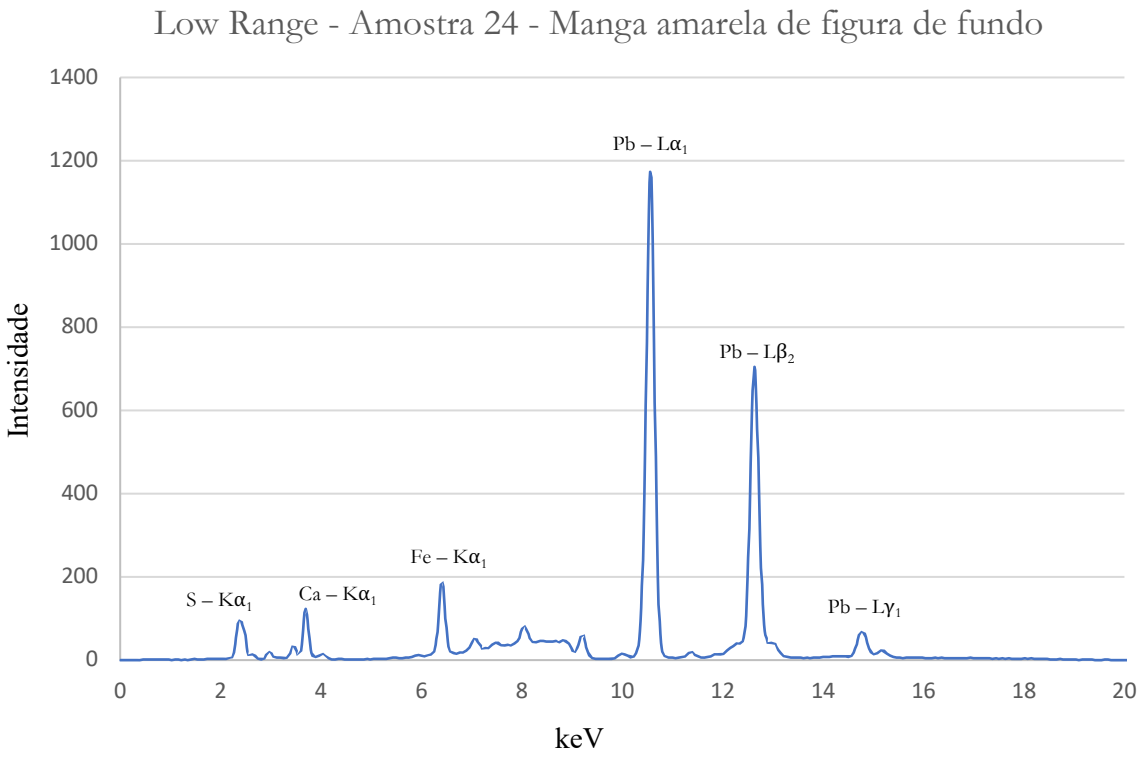
Amostra 23	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	S, Ca	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

Área da recolha:

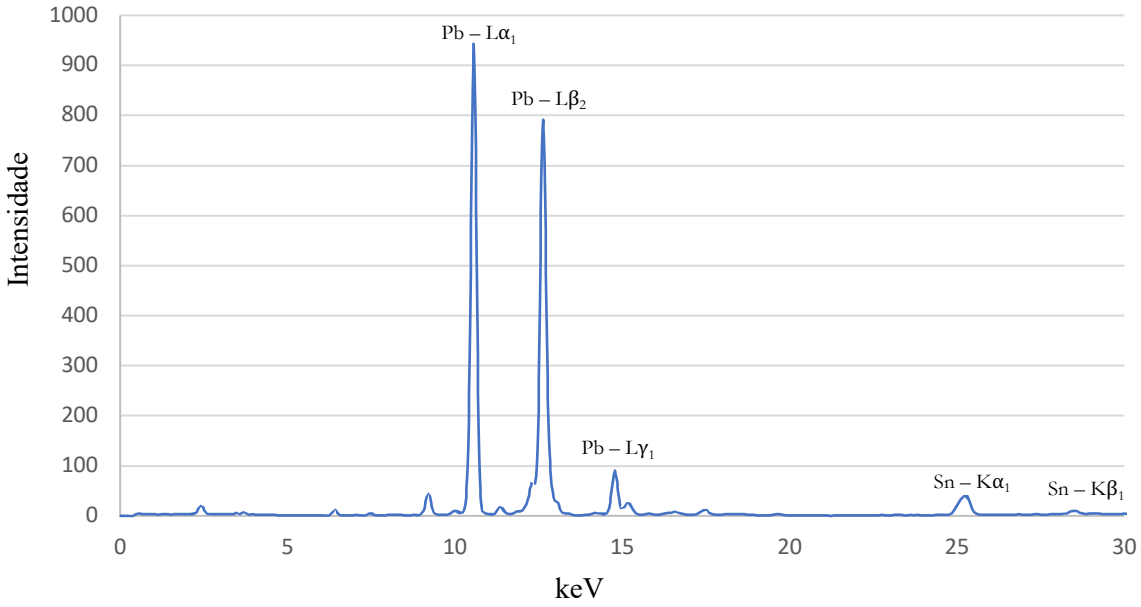


Amostra 24 – Manga amarela de figura de *background*

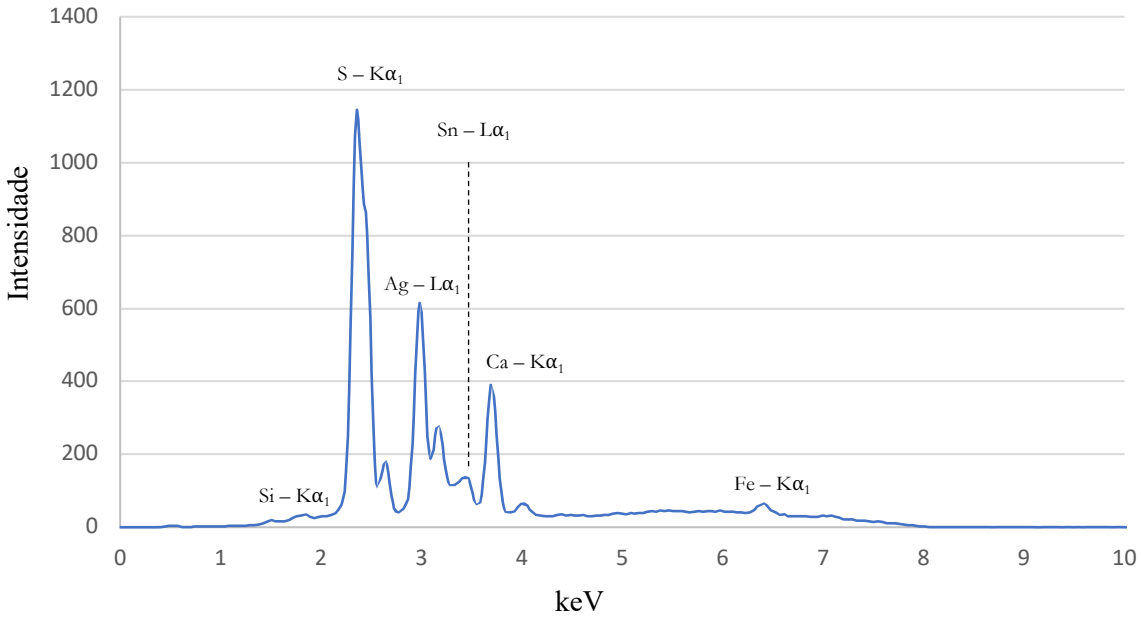




High Range - Amostra 24 - Manga amarela de figura de fundo



Light Range - Amostra 24 - Manga amarela de figura de fundo

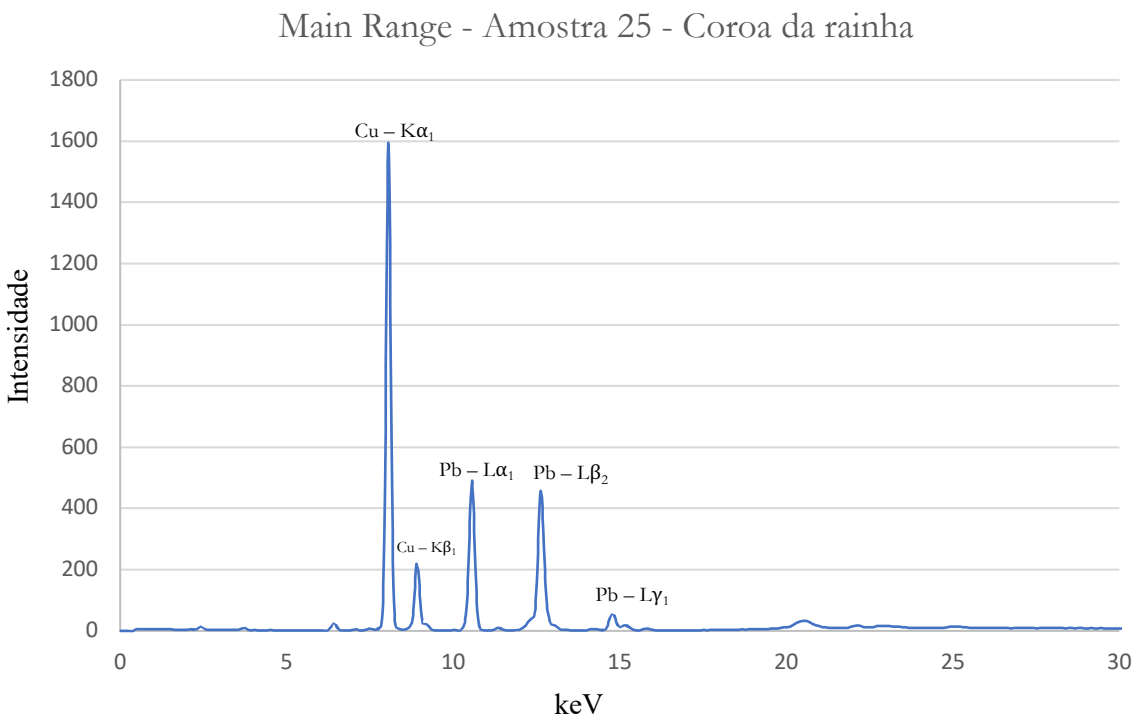


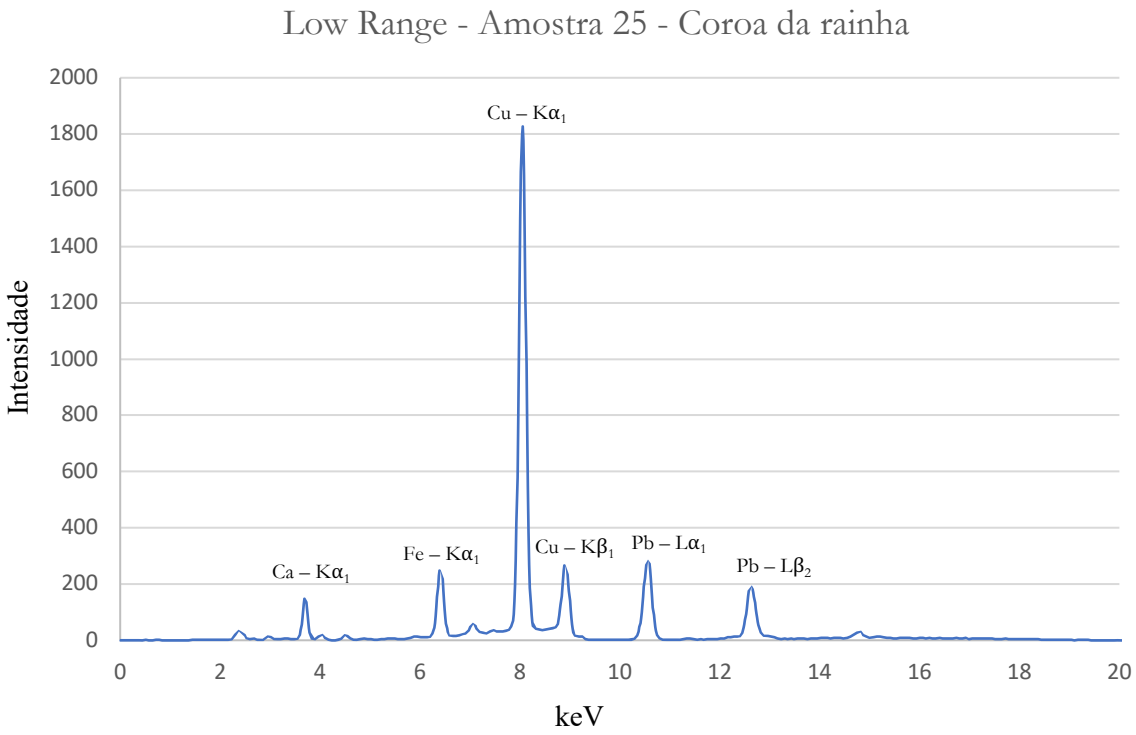
Amostra 24	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Sn	N/a
Low Range	Pb	Fe, Ca, S	N/a
High Range	Pb	Sn	N/a
Light Range	S, Ca	Sn, Si	Ag (sensor)

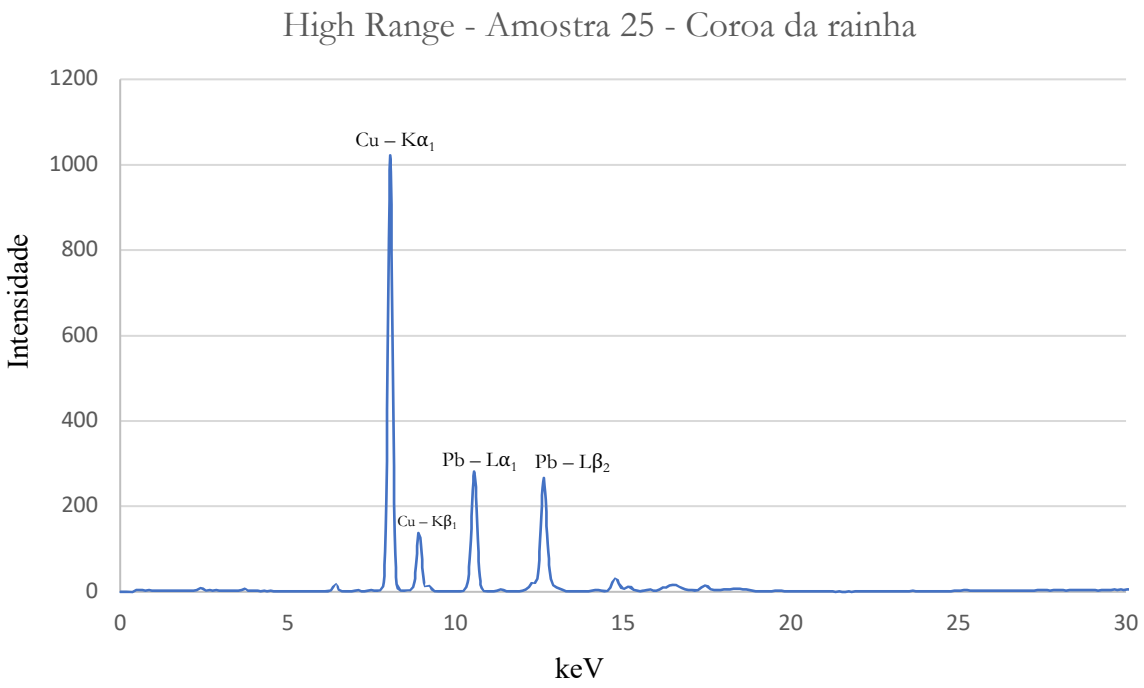
Área da recolha:

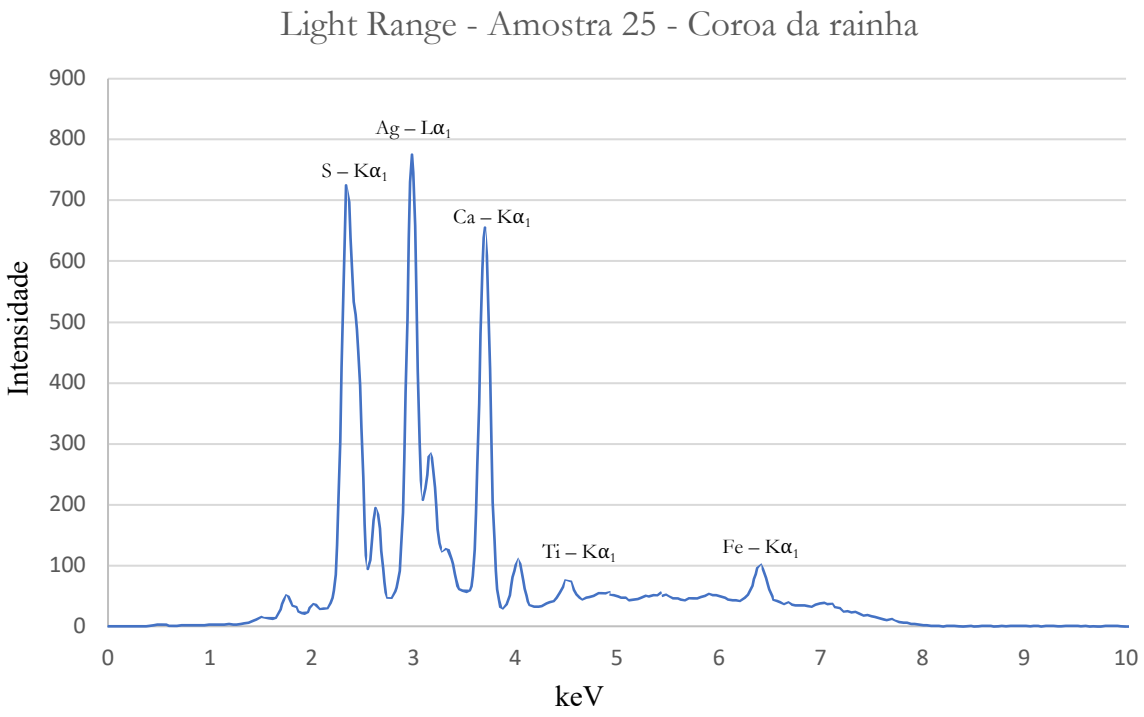


Amostra 25 – Coroa da rainha



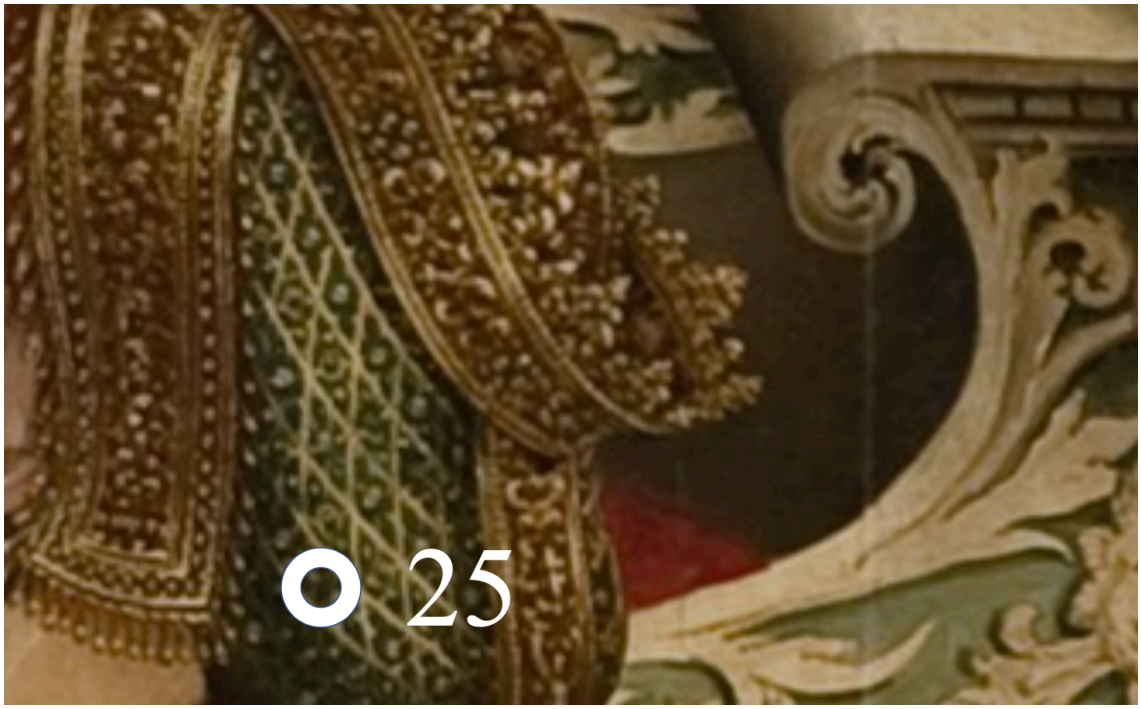



High Range - Amostra 25 - Coroa da rainha
Intensidade
keV
Cu – Kα1
Cu – Kβ1
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
0
200
400
600
800
1000
1200
0
5
10
15
20
25
30

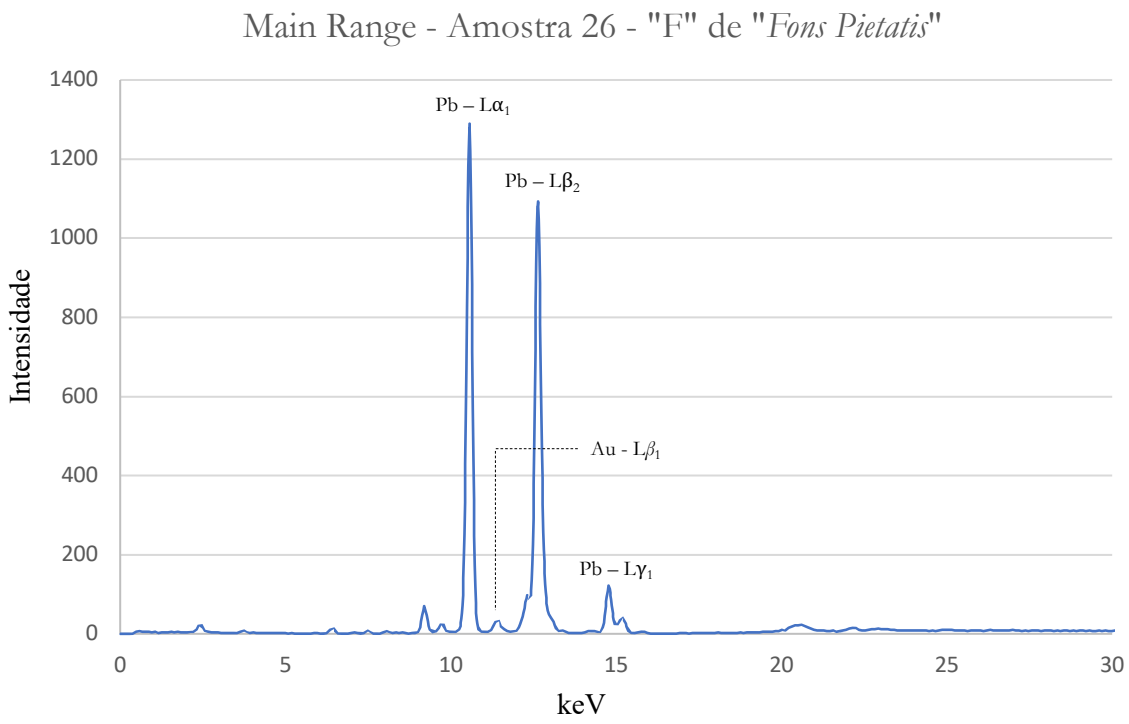

Light Range - Amostra 25 - Coroa da rainha
Intensidade
keV
Ag – Lα1
S – Kα1
Ca – Kα1
Ti – Kα1
Fe – Kα1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

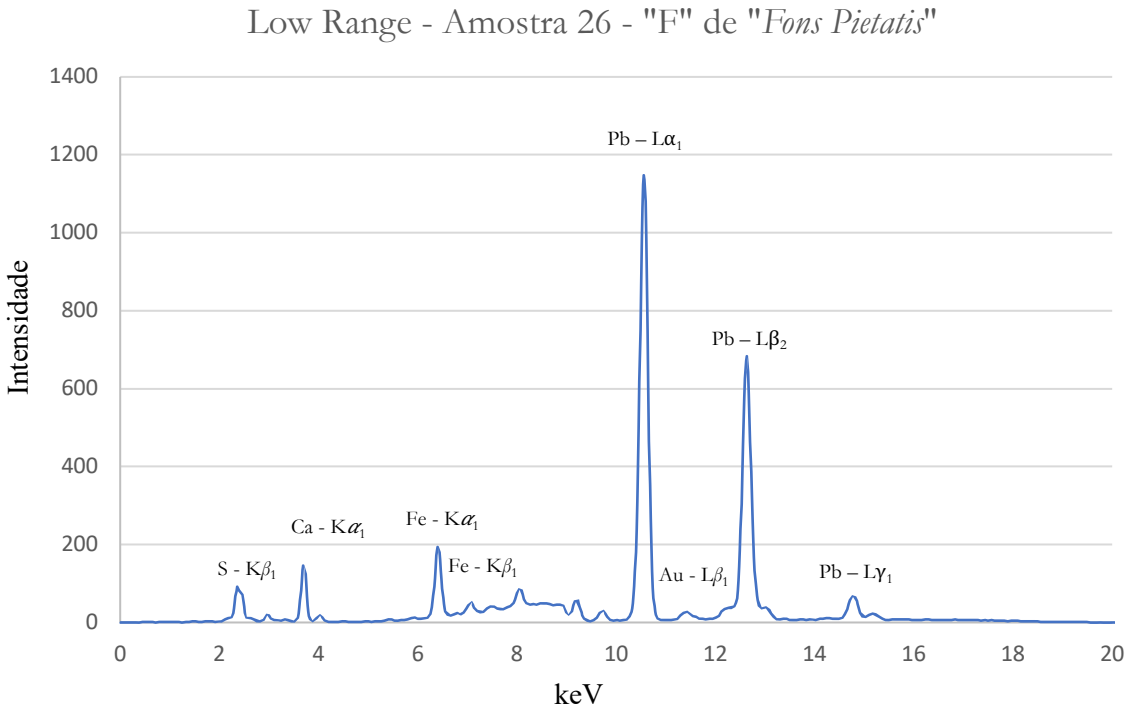
Amostra 25	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Cu	Pb	N/a
Low Range	Cu	Pb, Fe, Ca	N/a
High Range	Cu	Pb	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ti/Ba | Ag (sensor)

Área da recolha:

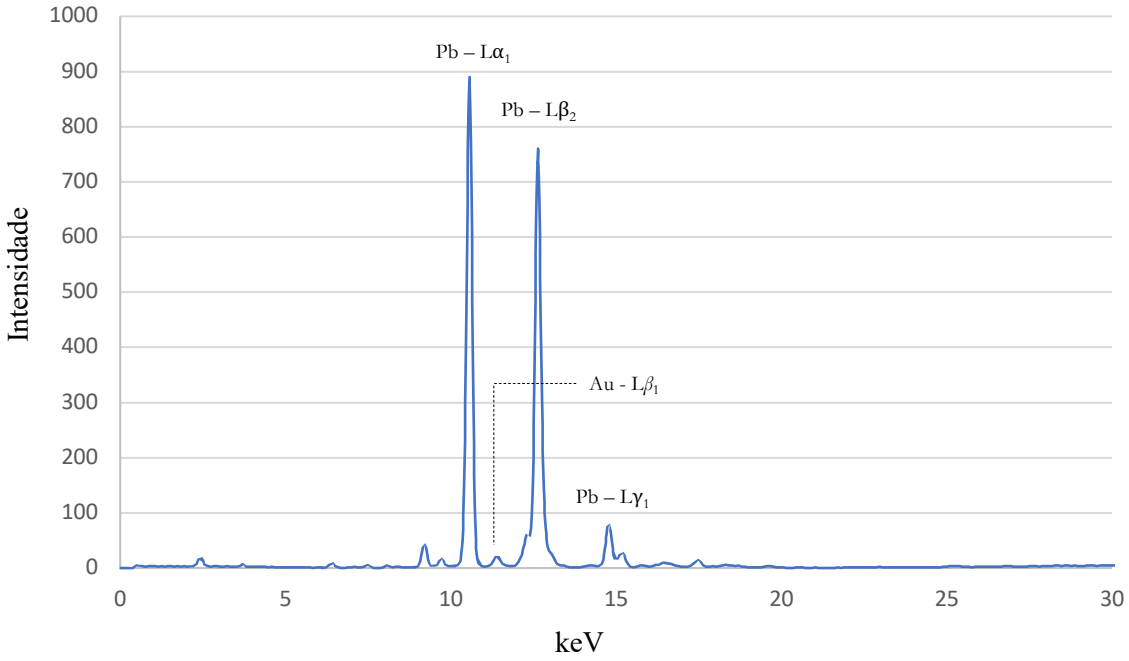


Amostra 26 – "F" de "*Fons Pietatis*"

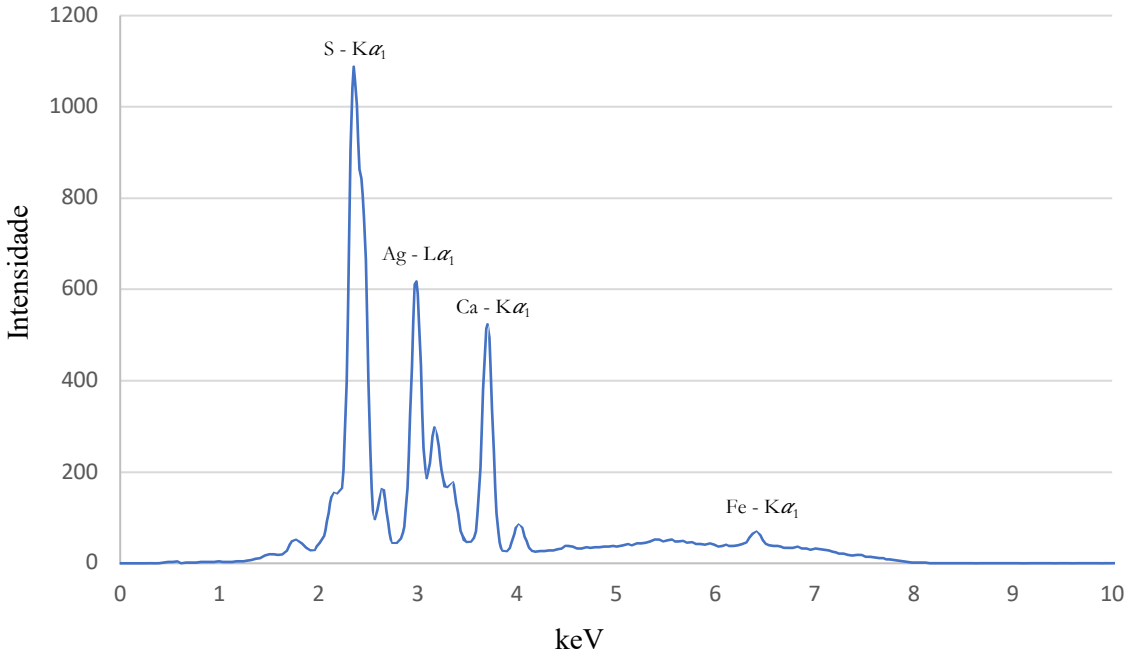




High Range - Amostra 26 - "F" de "*Fons Pietatis*"



Light Range - Amostra 26 - "F" de "*Fons Pietatis*"

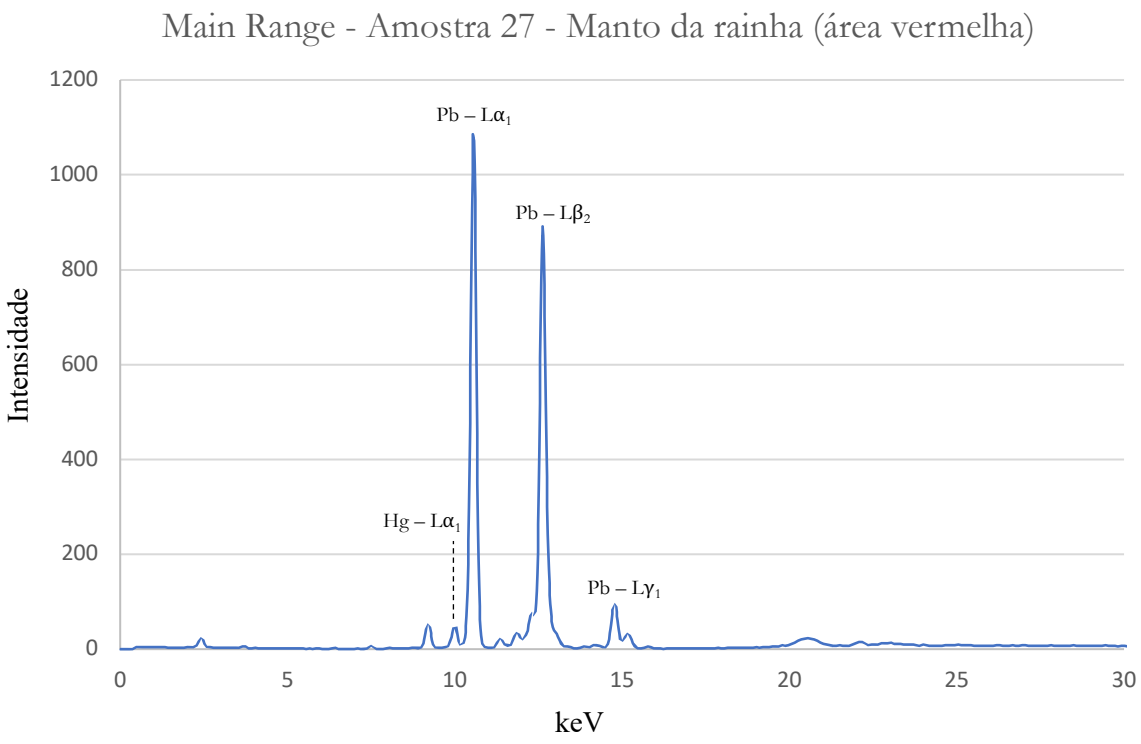


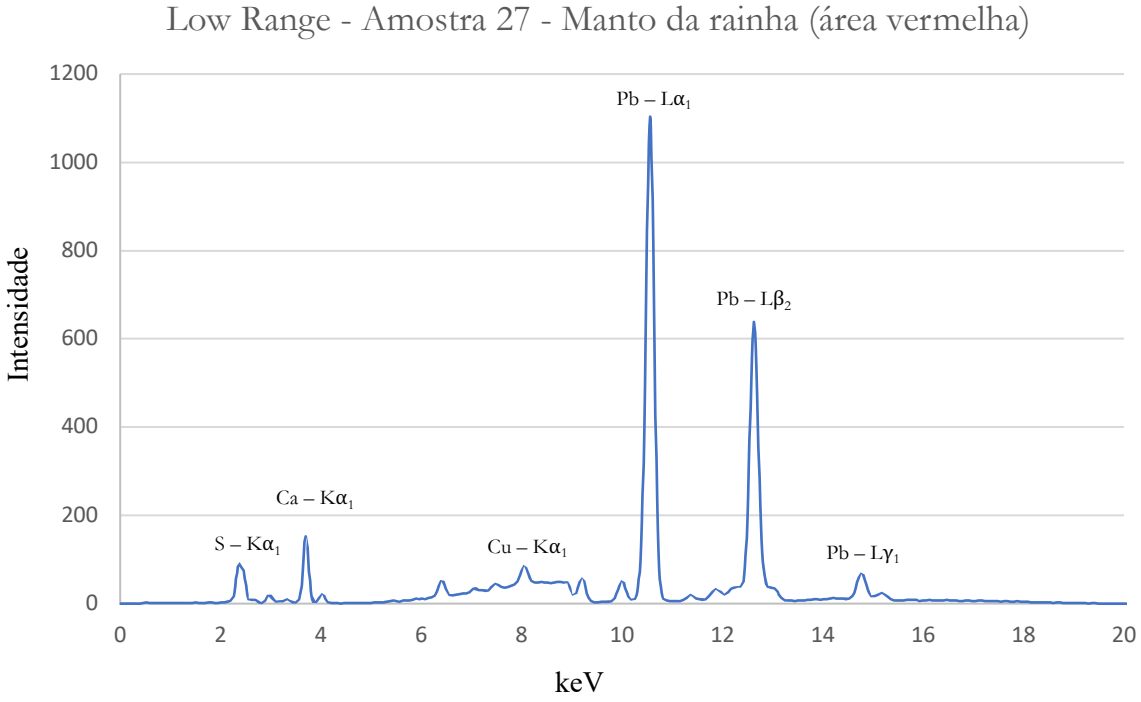
Amostra 26	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Au	N/a
Low Range	Pb	Fe, Ca, S, Au	N/a
High Range	Pb	Au	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ag

Área da recolha:

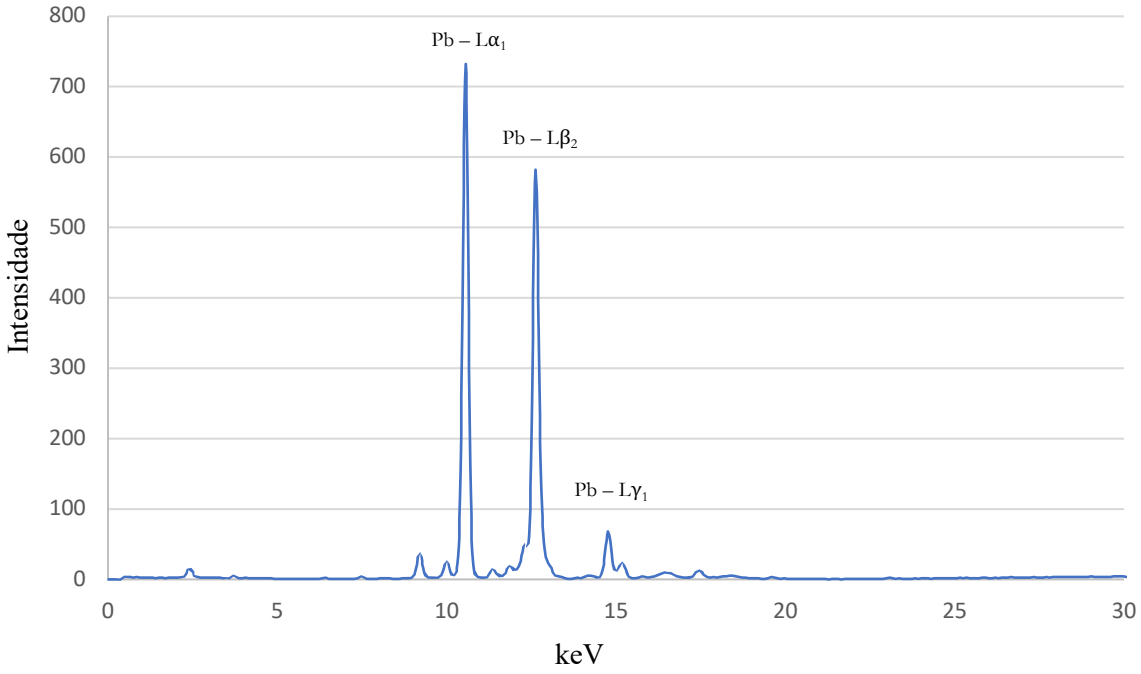


Amostra 27 – Manto da rainha (área vermelha)

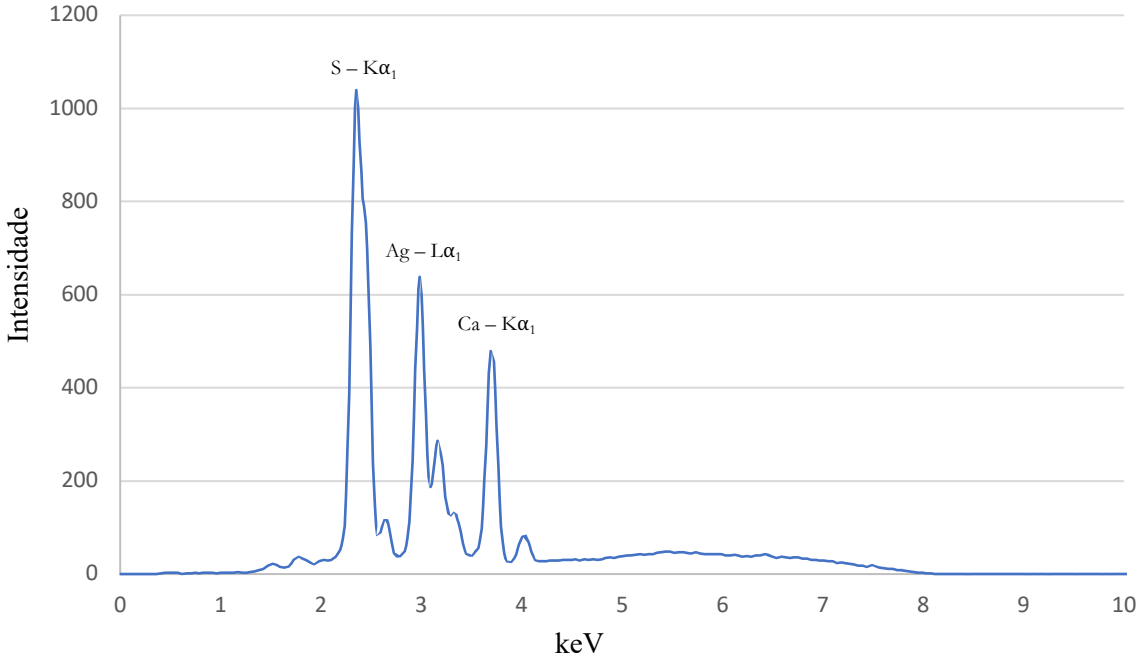




High Range - Amostra 27 - Manto da rainha (área vermelha)



Light Range - Amostra 27 - Manto da rainha (área vermelha)

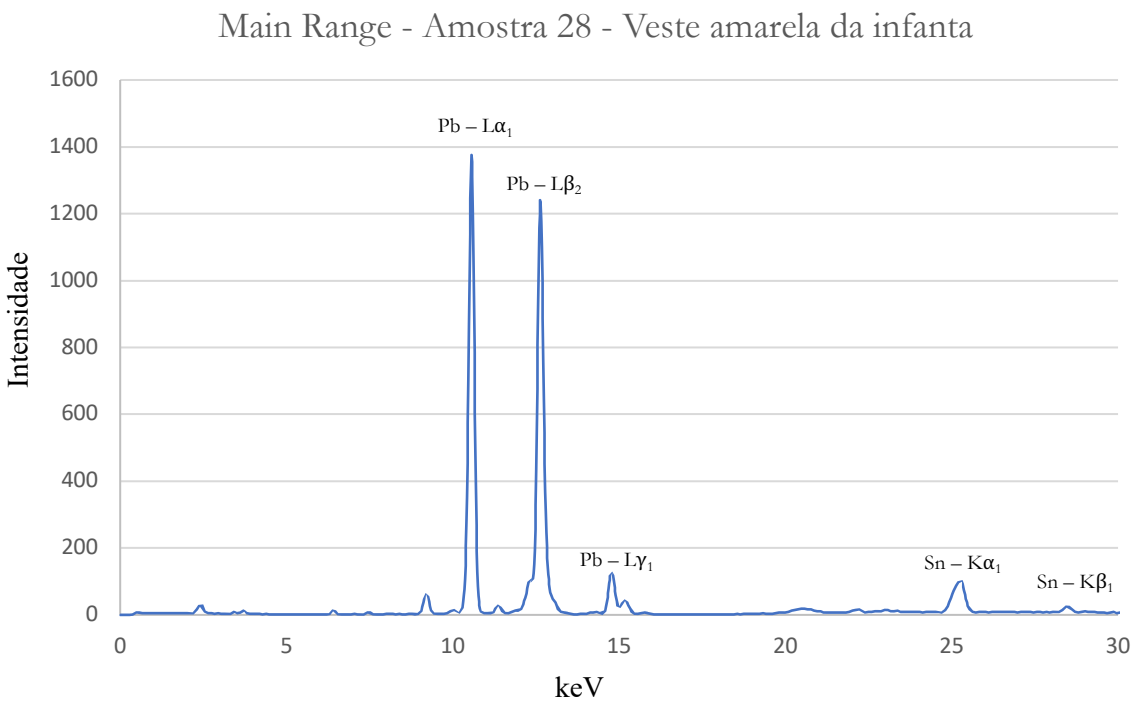


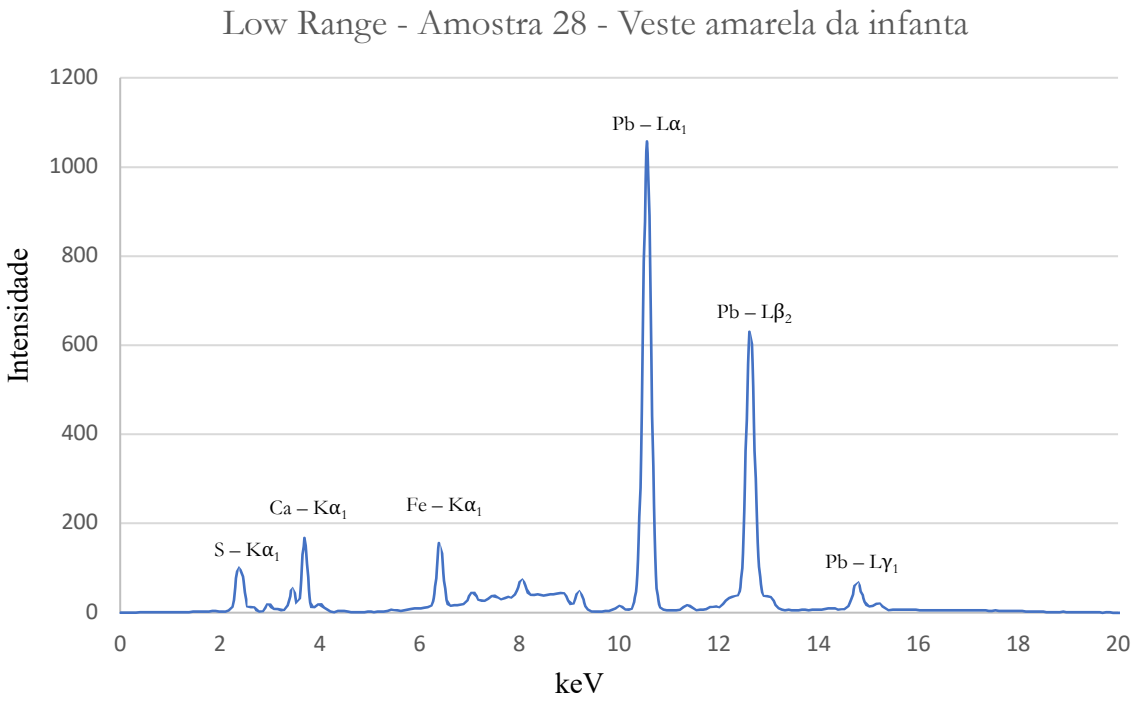
Amostra 27	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Hg	N/a
Low Range	Pb	Ca, S, Cu	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S, Ca		Ag (sensor)

Área da recolha:

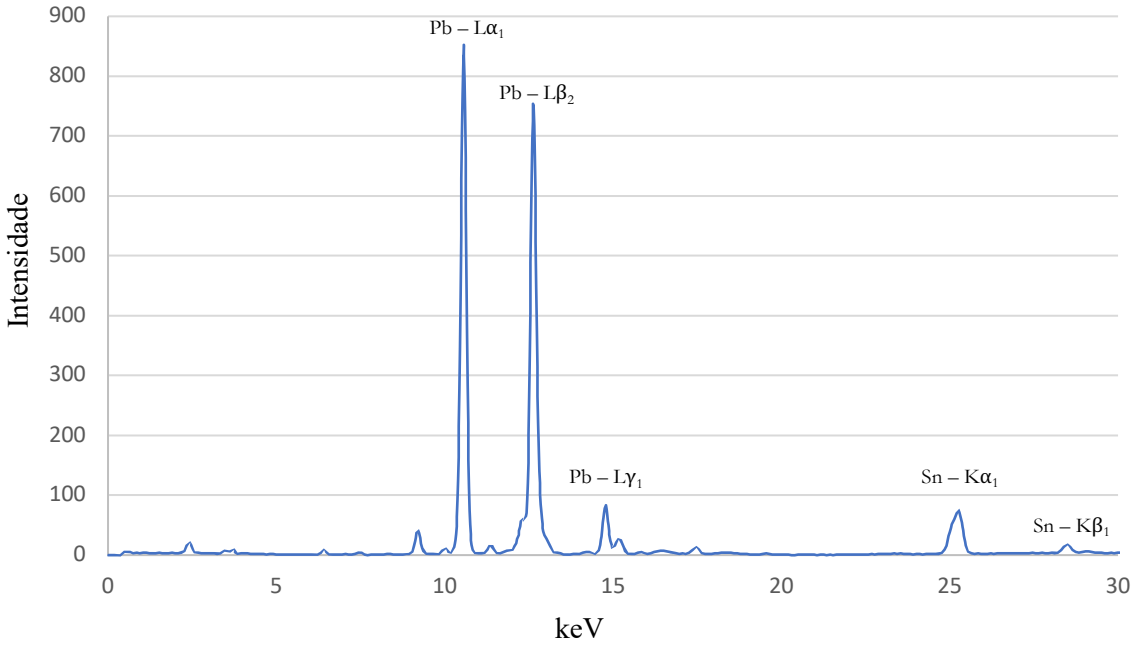


Amostra 28 - Veste amarela da infanta

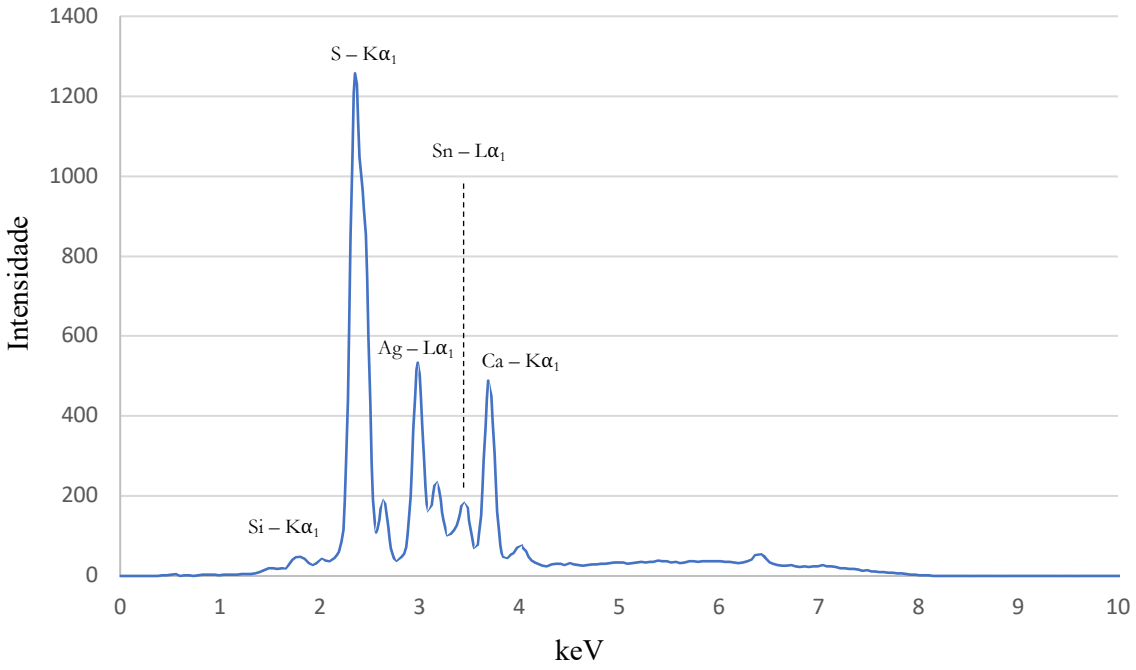




High Range - Amostra 28 - Veste amarela da infanta



Light Range - Amostra 28 - Veste amarela da infanta

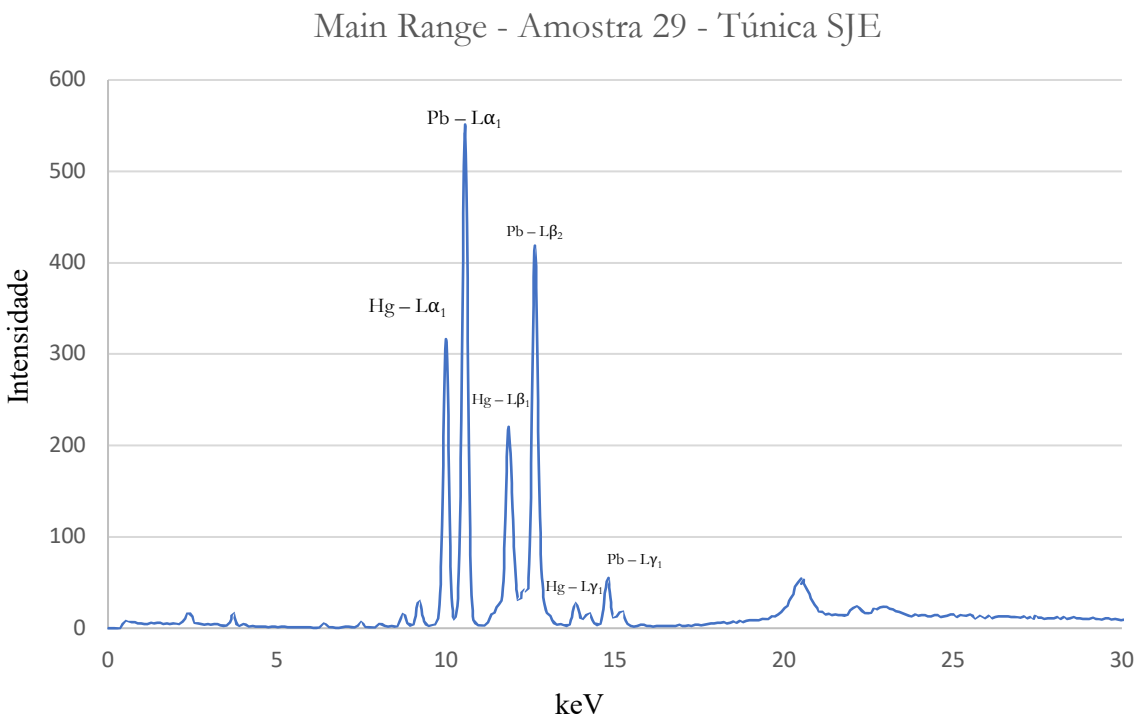


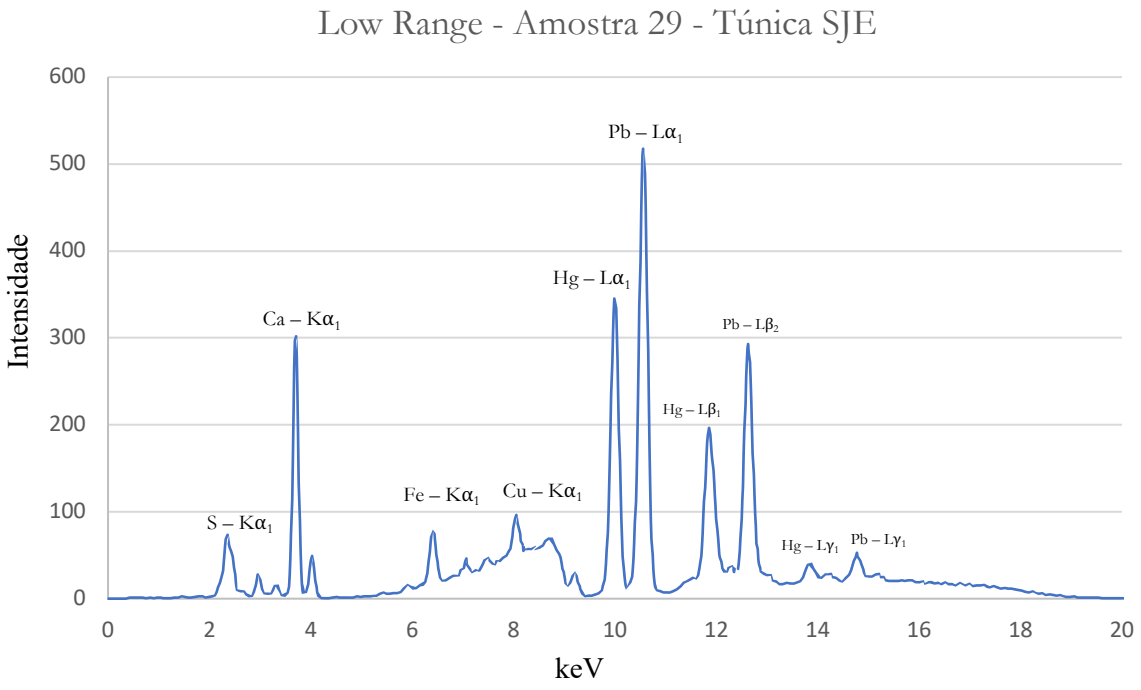
Amostra 28	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Sn	N/a
Low Range	Pb	Ca, Fe, S	N/a
High Range	Pb	Sn	N/a
Light Range	S, Ca	Sn, Si	Ag (sensor)

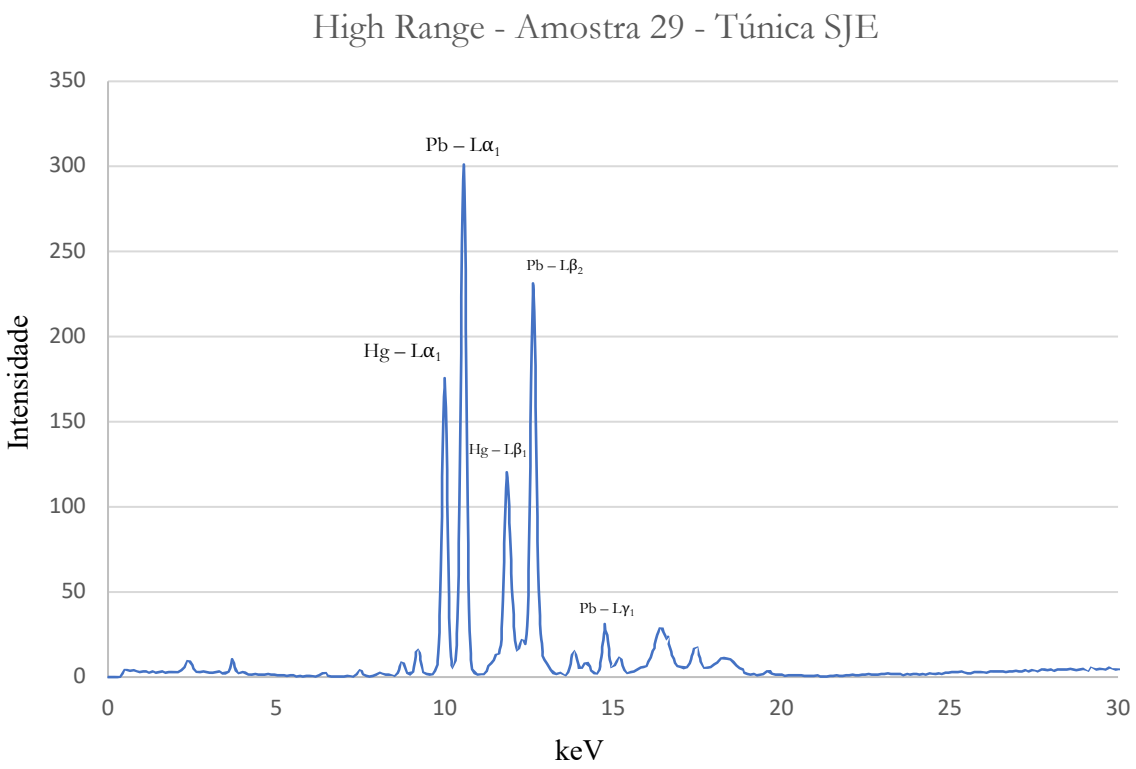
Área da recolha:

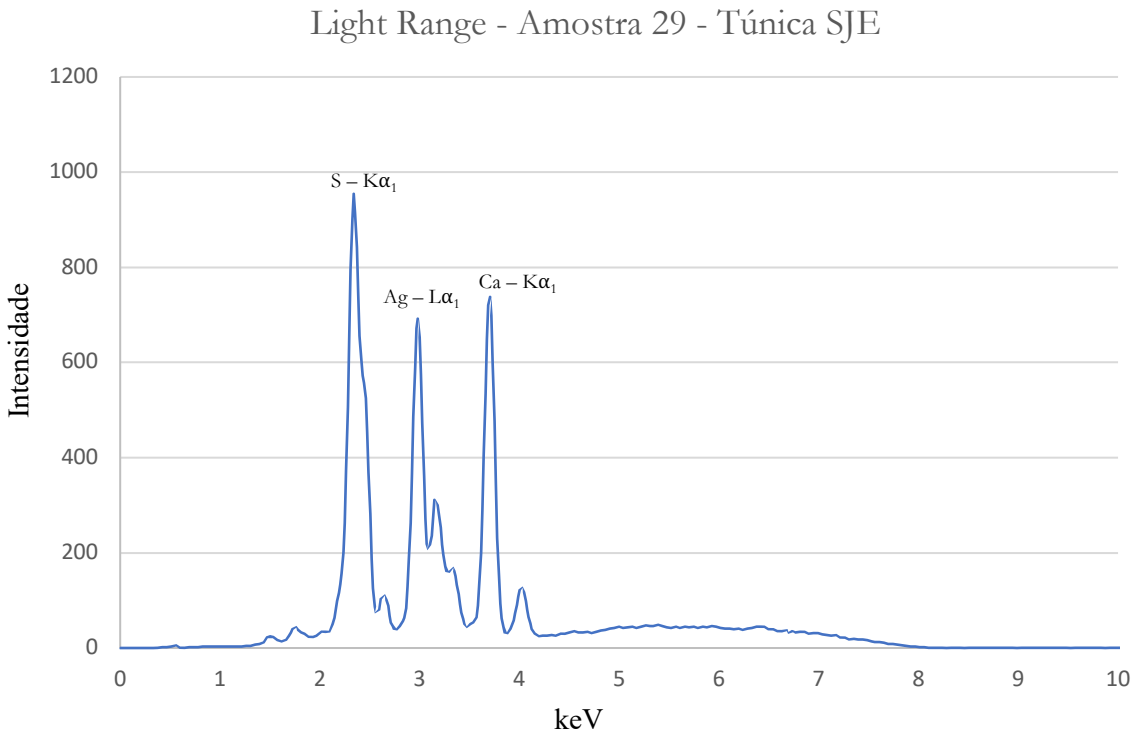


Amostra 29 – Túnica de São João Evangelista






High Range - Amostra 29 - Túnica SJE
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Hg – Lα1
Hg – Lβ1
Pb – Lγ1
0
50
100
150
200
250
300
350
0
5
10
15
20
25
30

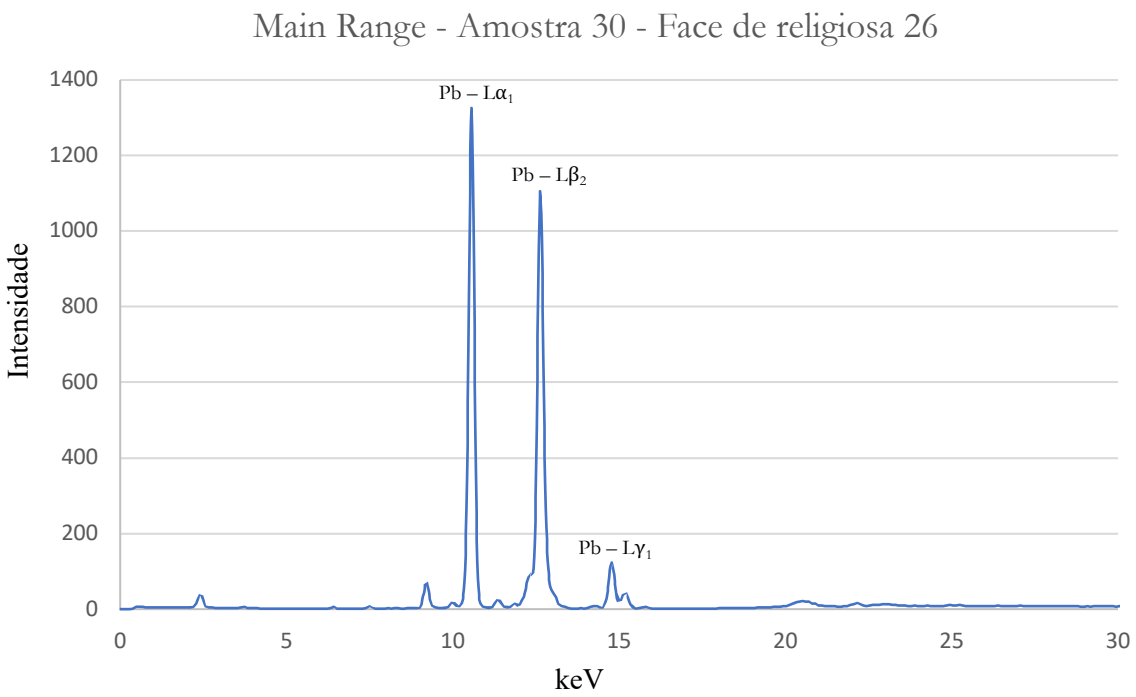

Light Range - Amostra 29 - Túnica SJE
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
0
200
400
600
800
1000
1200
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

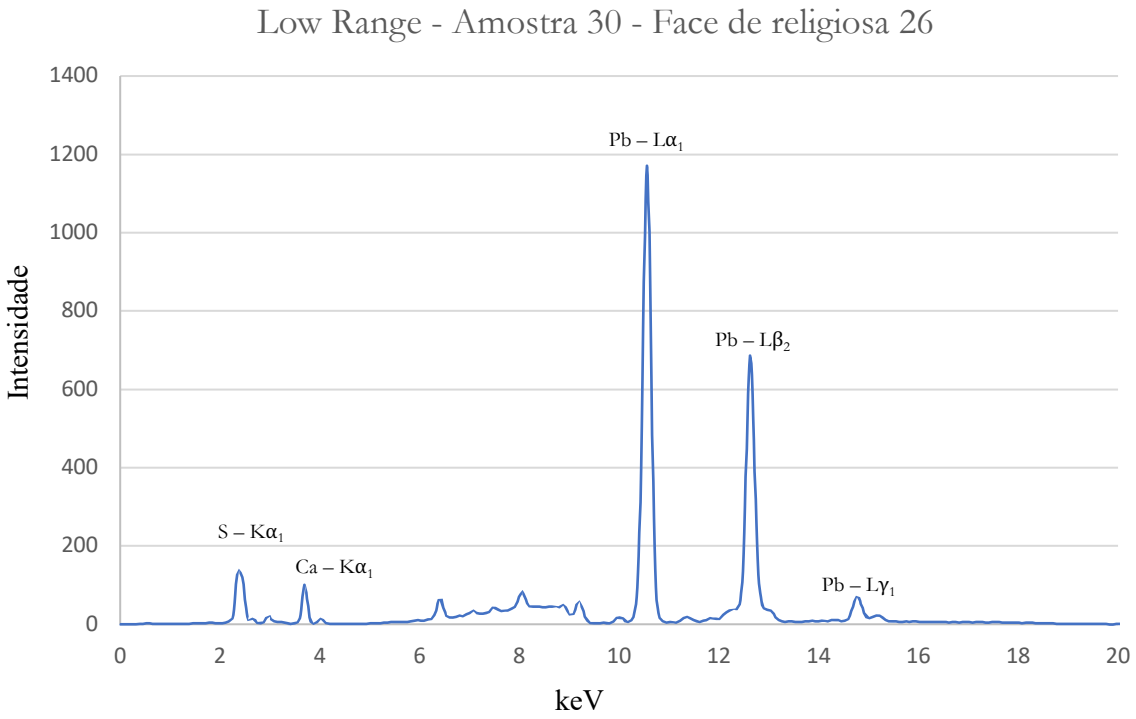
Amostra 29	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb, Hg	N/a	N/a
Low Range	Pb, Hg, Ca	Cu, Fe, S	N/a
High Range	Pb, Hg	N/a	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ag (sensor)

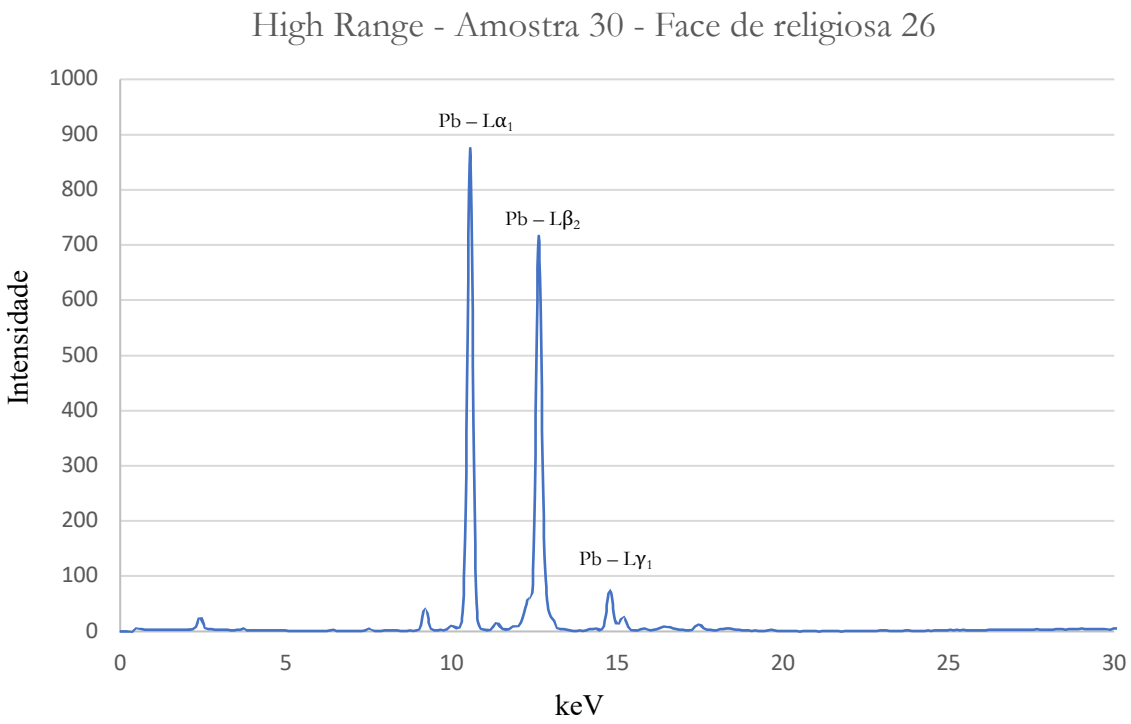
Área da recolha:

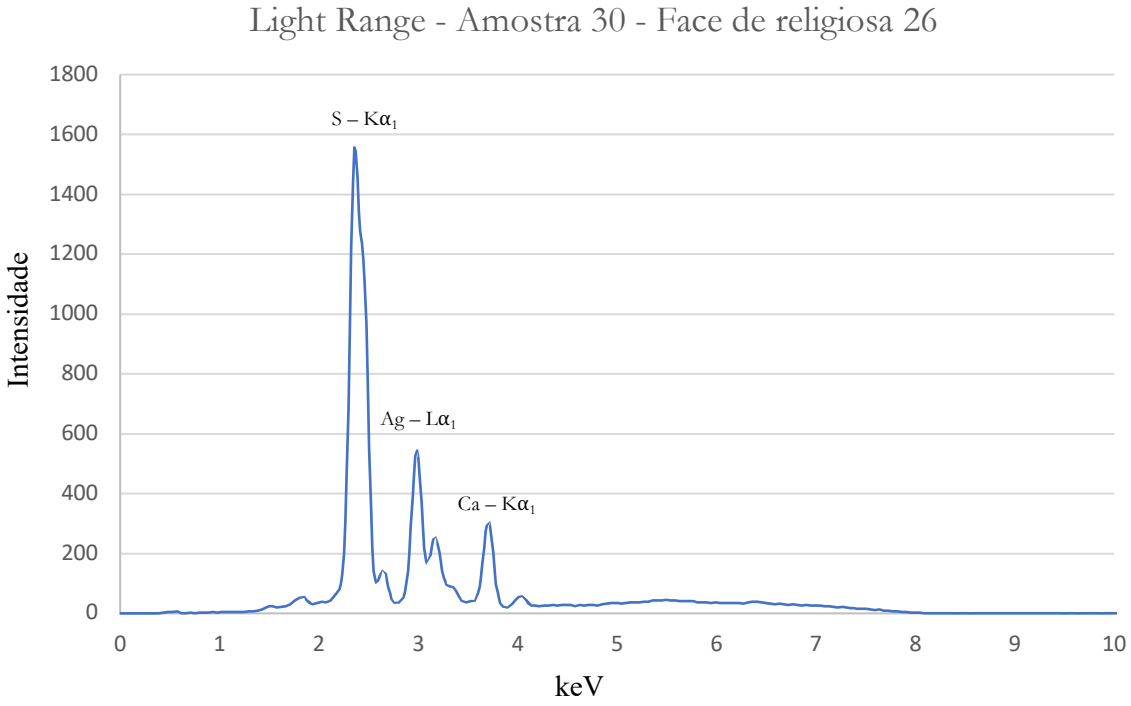


Amostra 30 – Face de religiosa 26



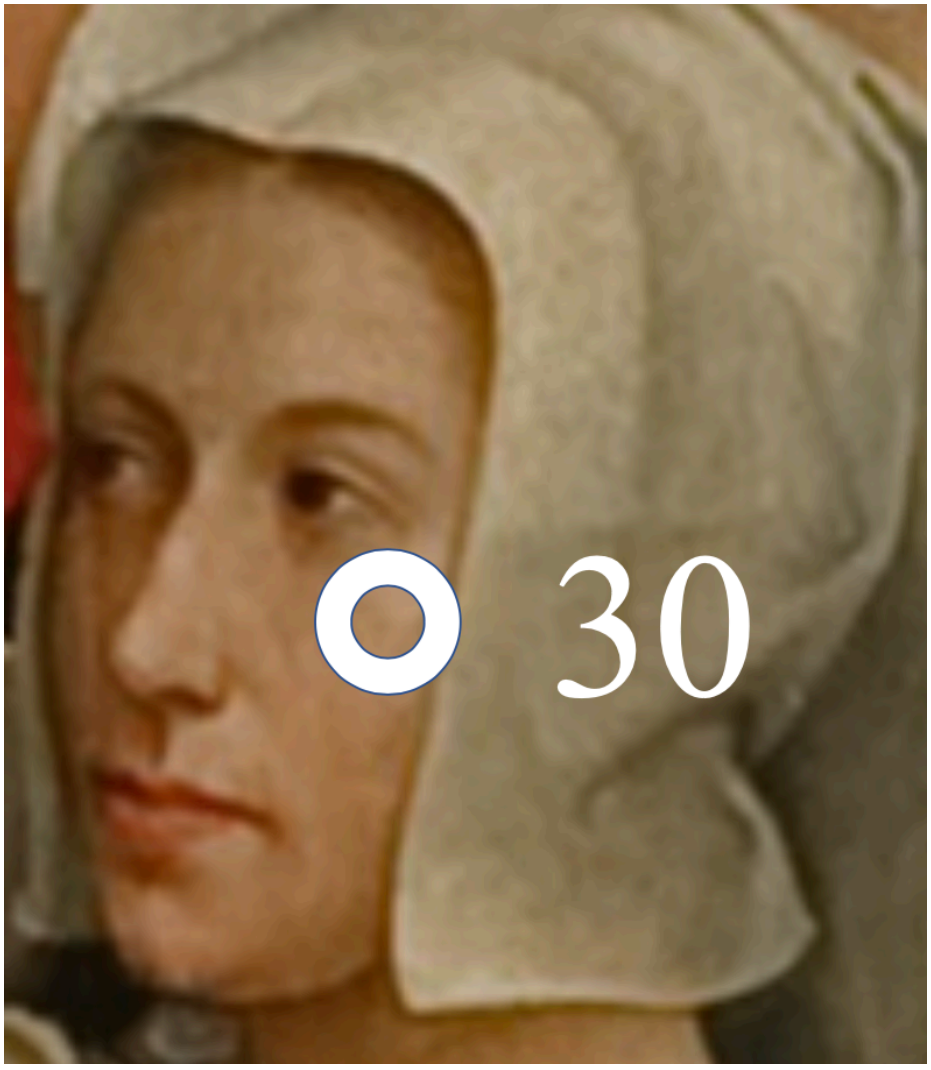



High Range - Amostra 30 - Face de religiosa 26
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
0
5
10
15
20
25
30

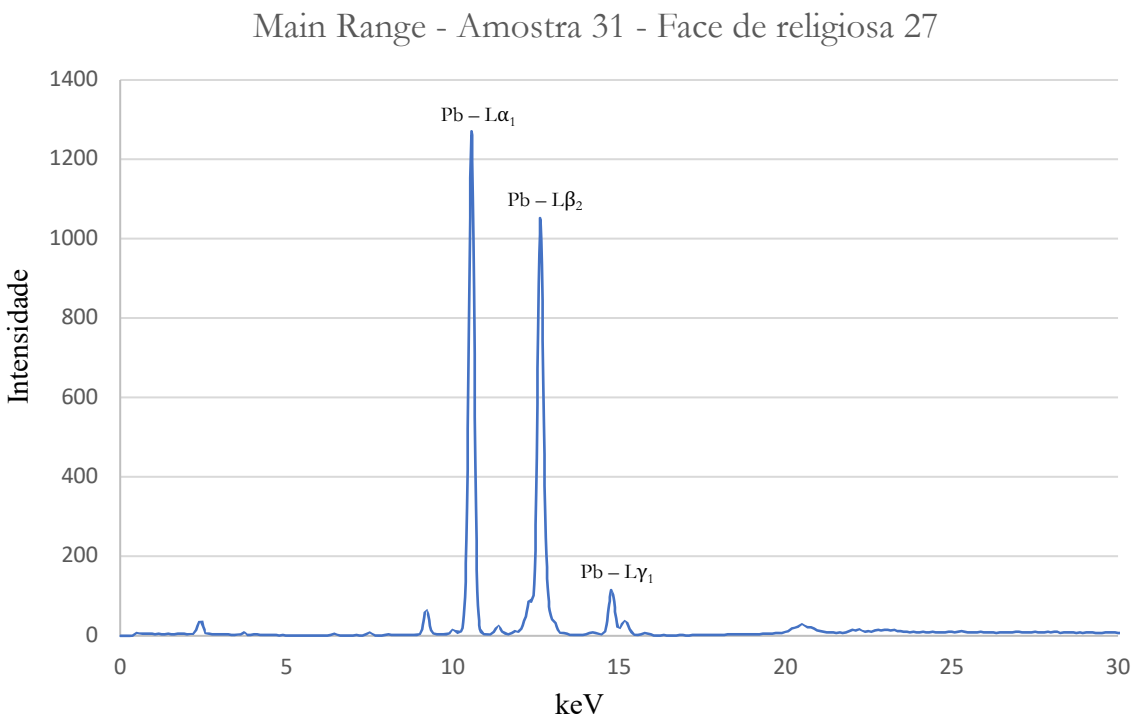

Light Range - Amostra 30 - Face de religiosa 26
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

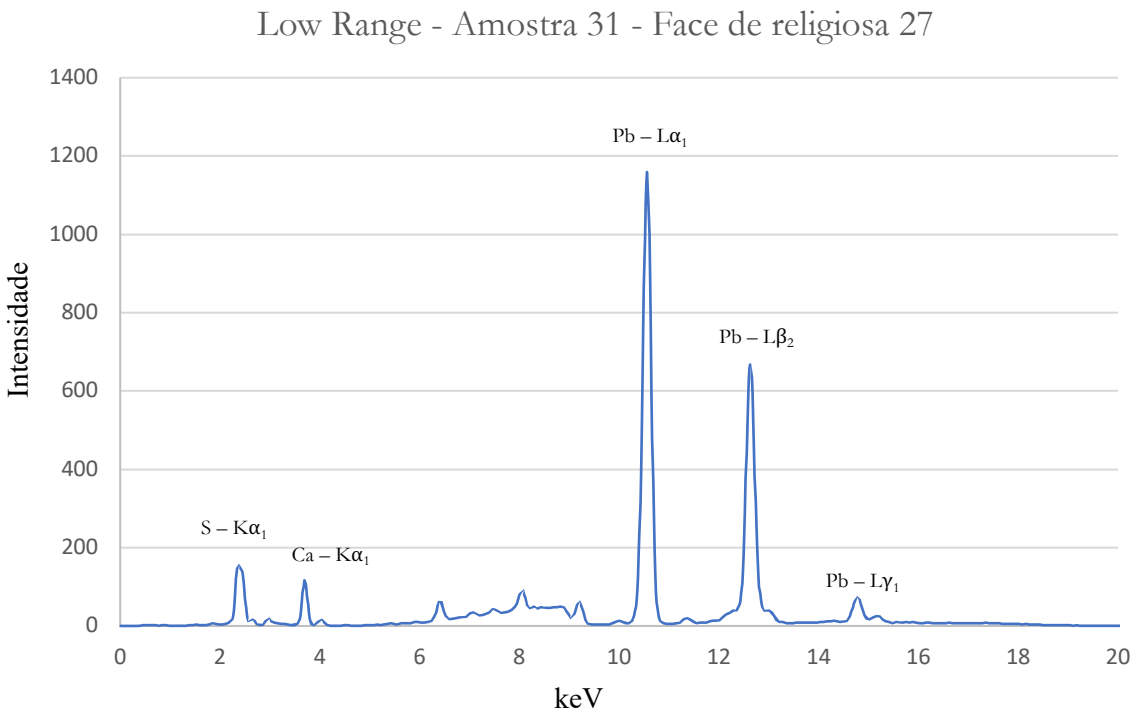
Amostra 30	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	S, Ca	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

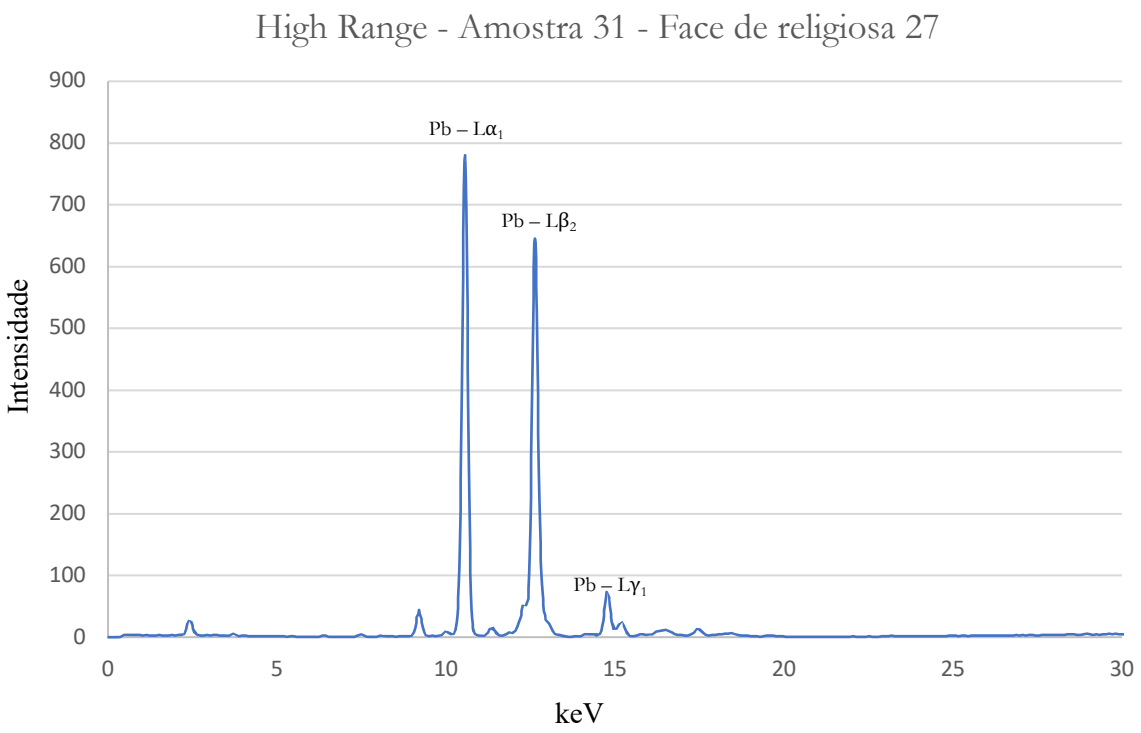
Área da recolha:

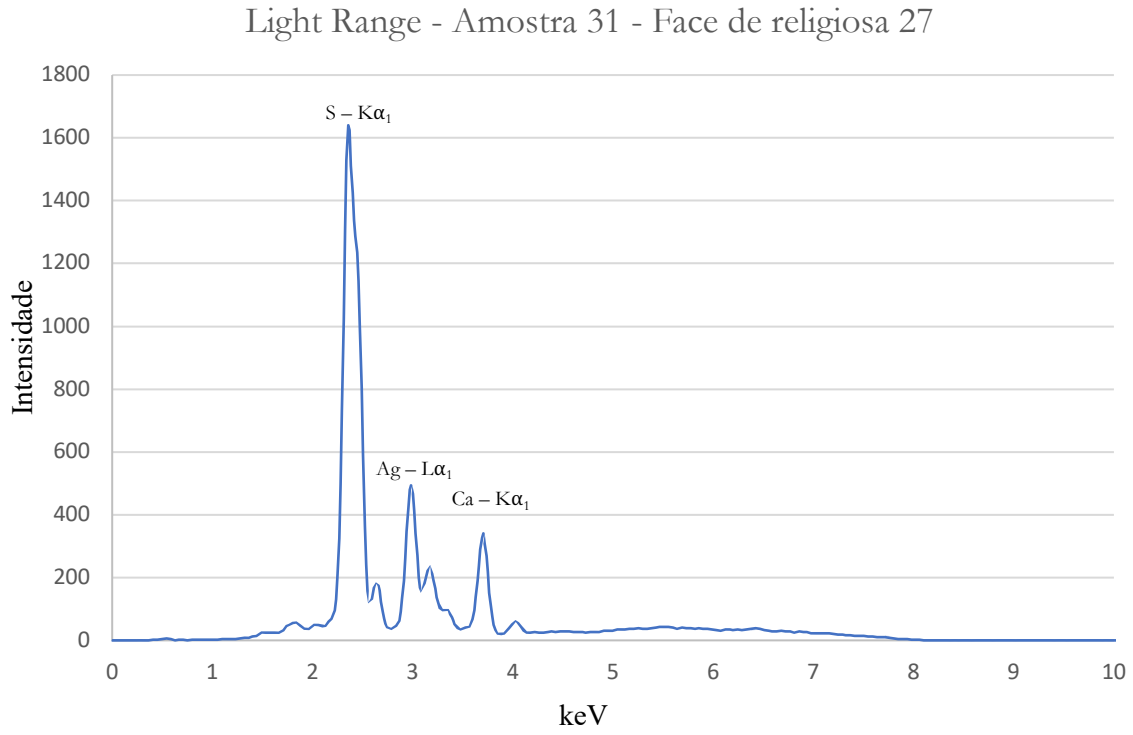


Amostra 31 – Face de religiosa 27






High Range - Amostra 31 - Face de religiosa 27
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30

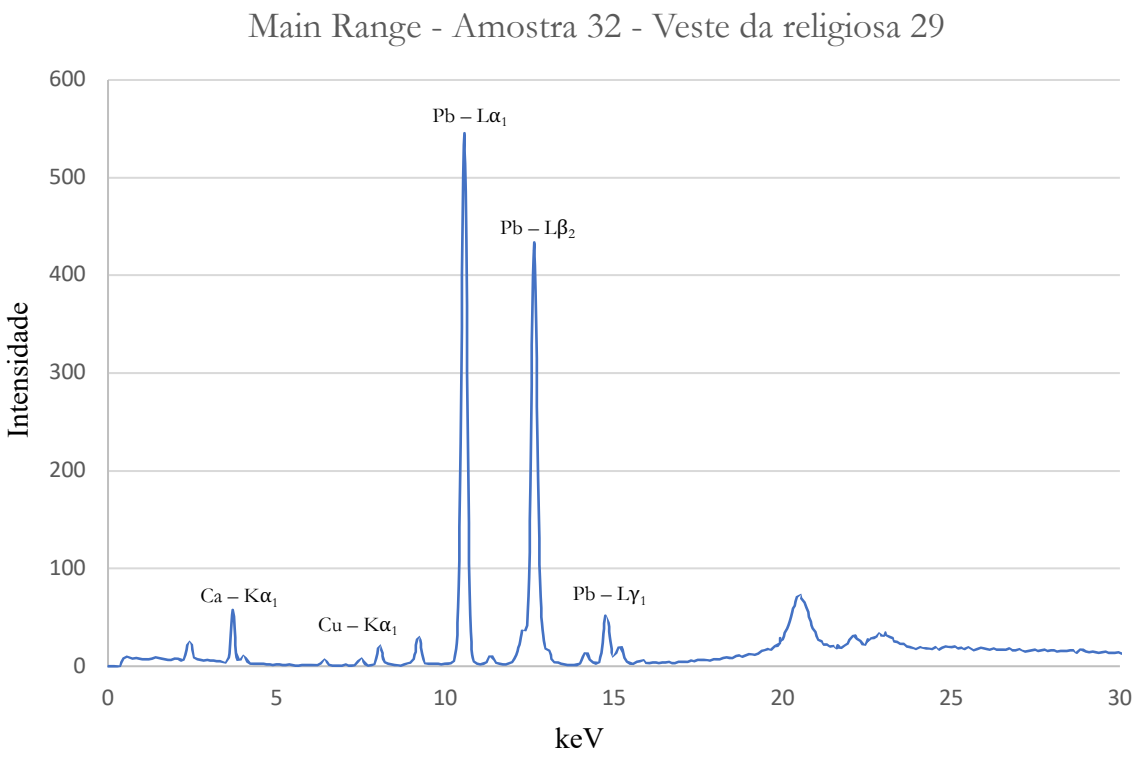

Light Range - Amostra 31 - Face de religiosa 27
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

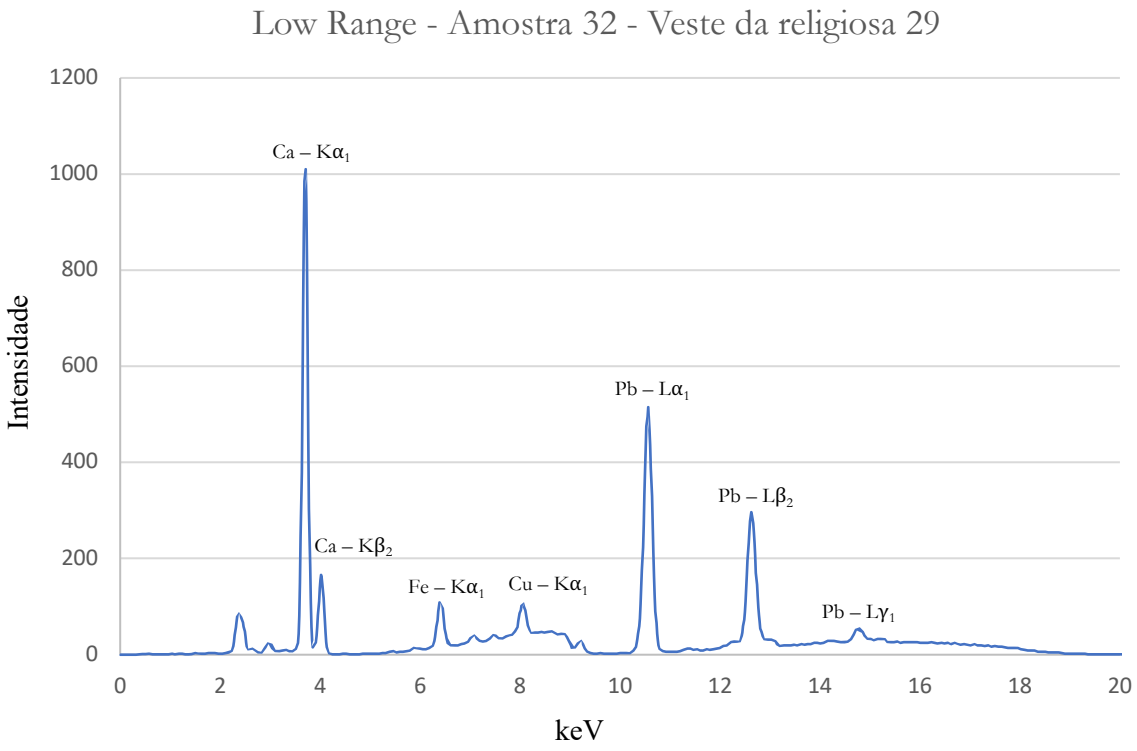
Amostra 31	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	S, Ca	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

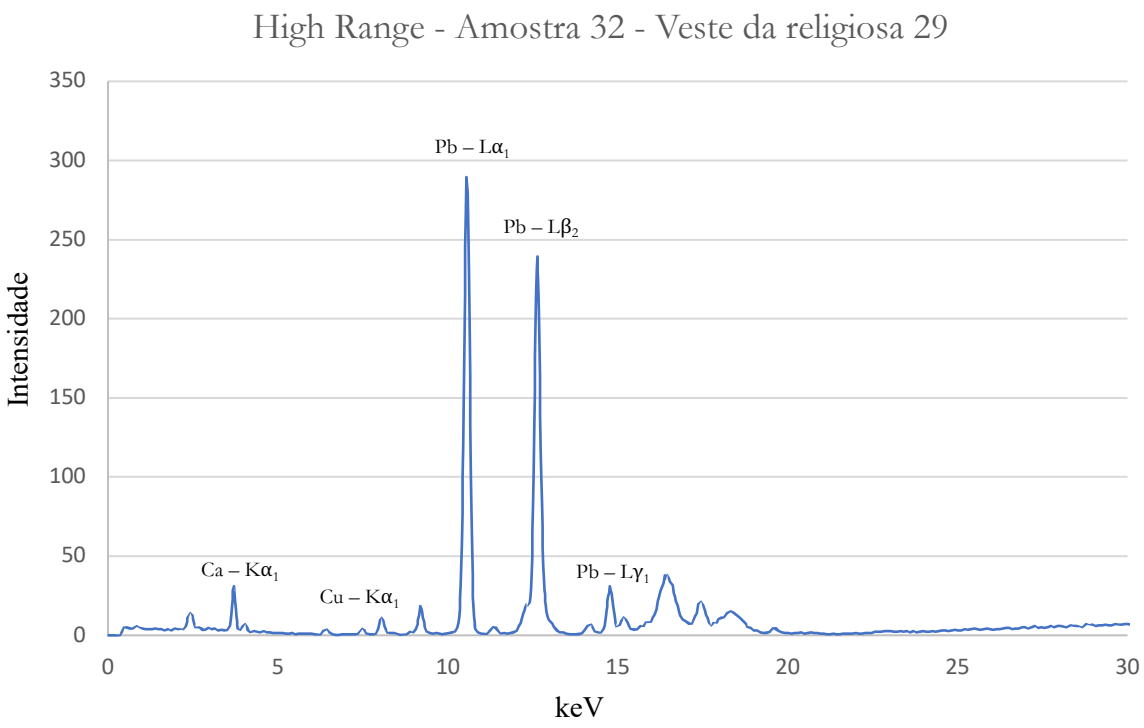
Área da recolha:

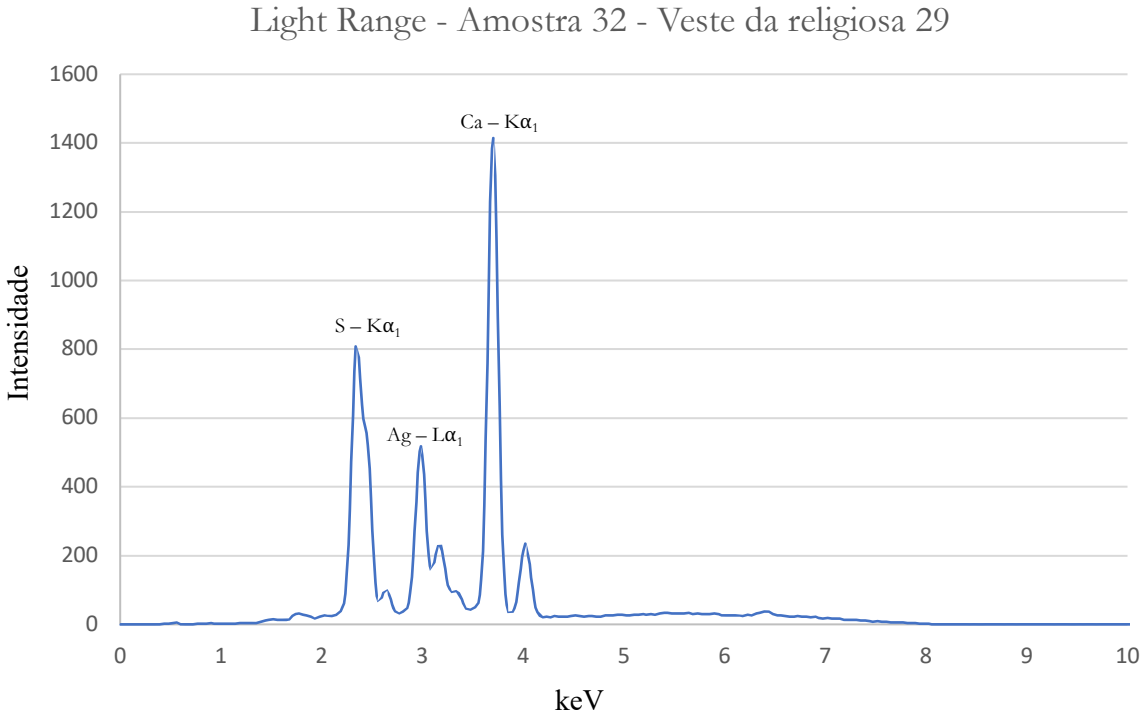


Amostra 32 – Veste da religiosa 29






High Range - Amostra 32 - Veste da religiosa 29
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
Ca – Kα1
Cu – Kα1
350
300
250
200
150
100
50
0
0
5
10
15
20
25
30

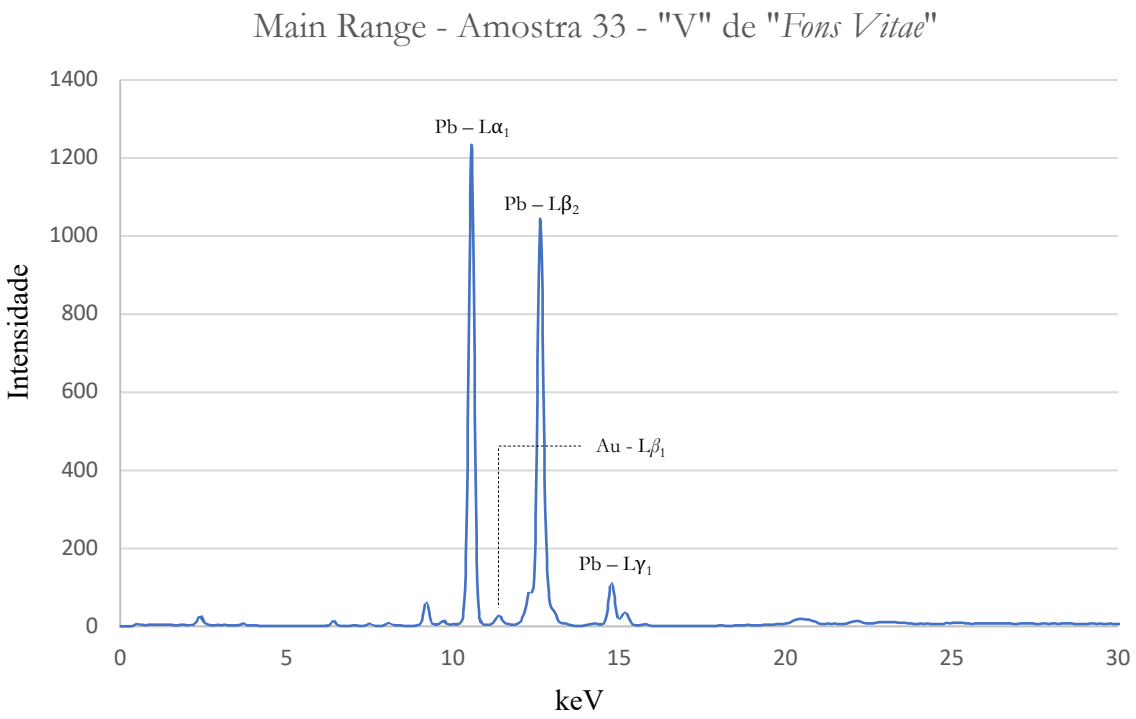

Light Range - Amostra 32 - Veste da religiosa 29
Intensidade
keV
Ca – Kα1
S – Kα1
Ag – Lα1
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

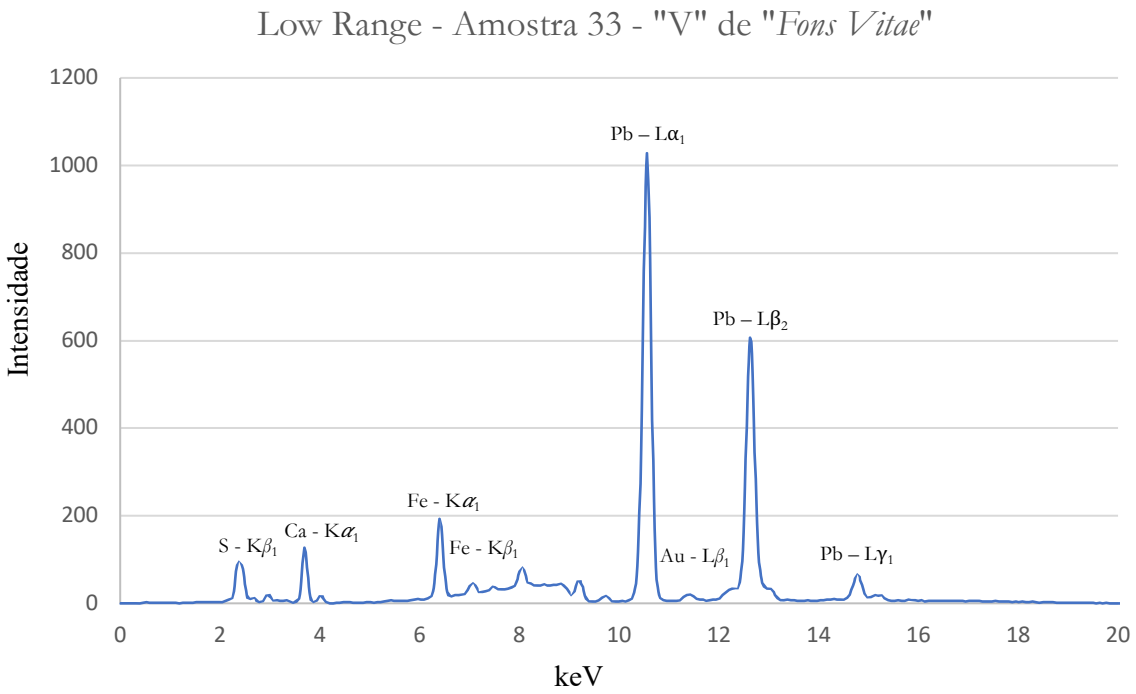
Amostra 32	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Ca	N/a
Low Range	Ca	Pb, Fe	N/a
High Range	Pb	Ca	N/a
Light Range	Ca	S	Ag (sensor)

Área da recolha:

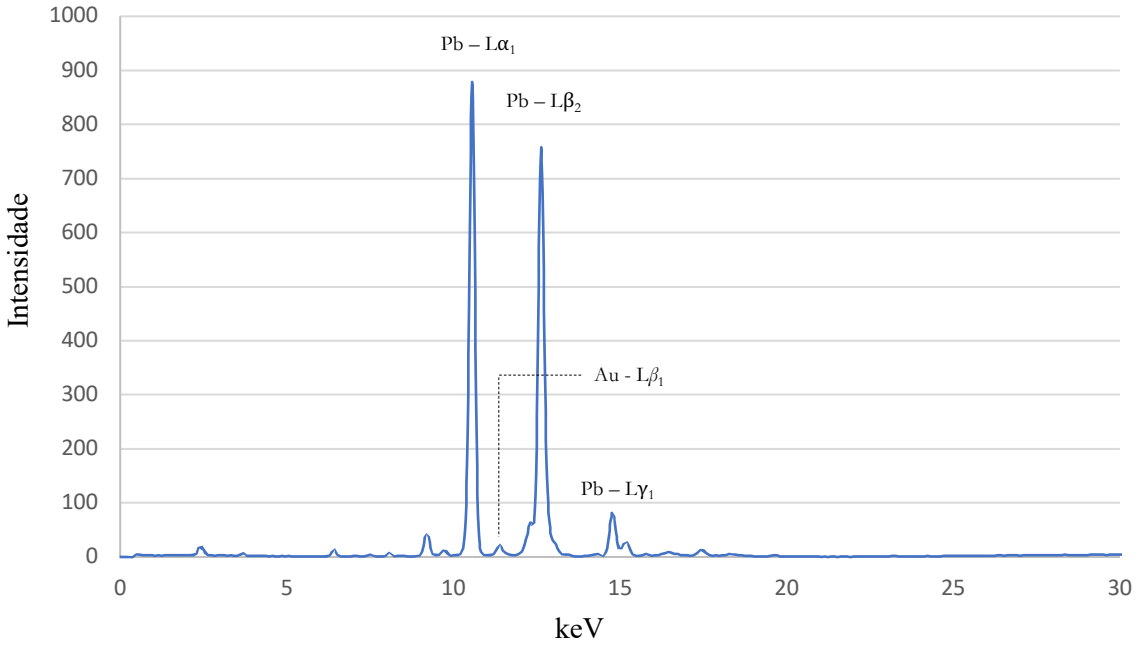


Amostra 33 – “V” de “*Fons Vitae*”

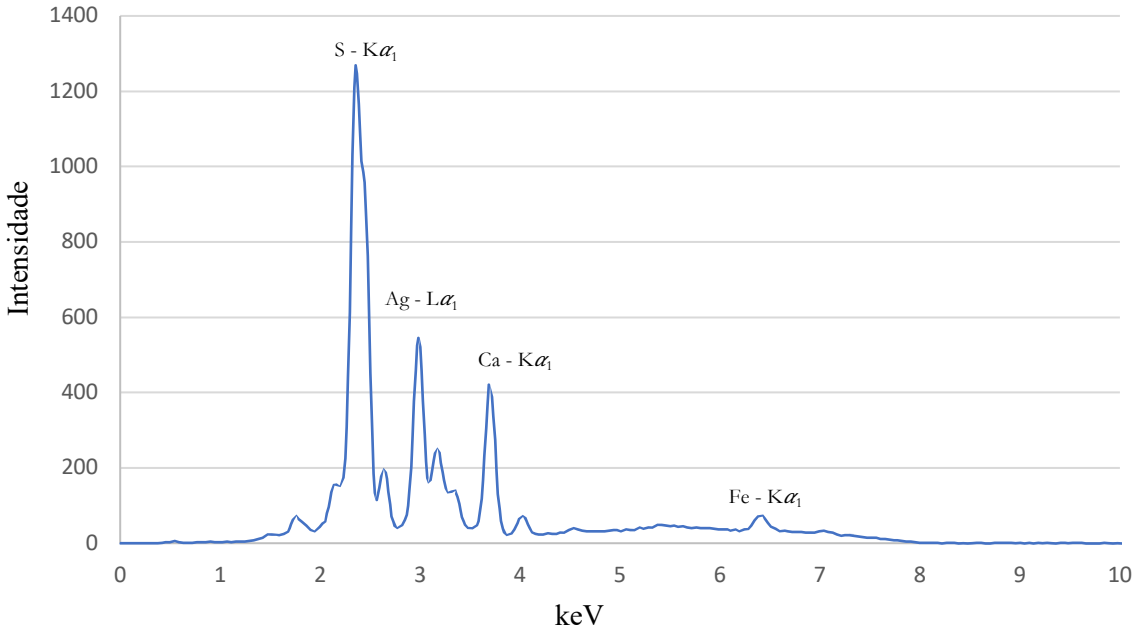




High Range - Amostra 33 - "V" de "*Fons Vitae*"



Light Range - Amostra 33 - "V" de "*Fons Vitae*"

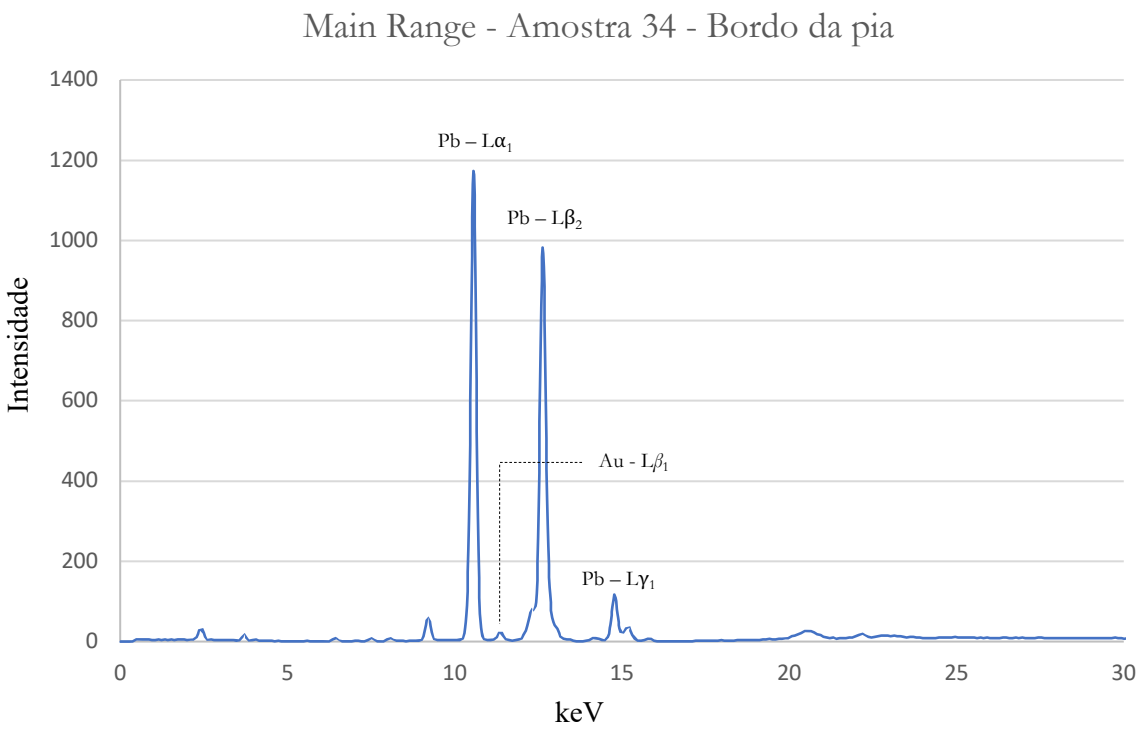


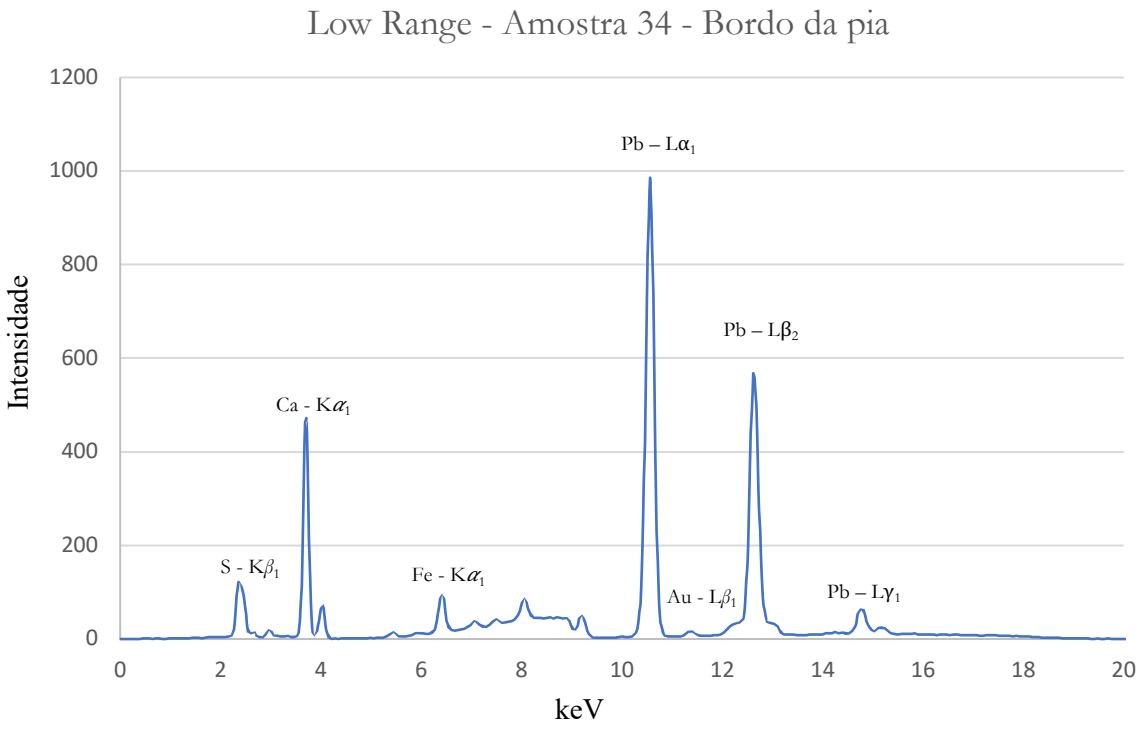
Amostra 33	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Au	N/a
Low Range	Pb	Fe, Ca, S, Au	N/a
High Range	Pb	Au	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ag

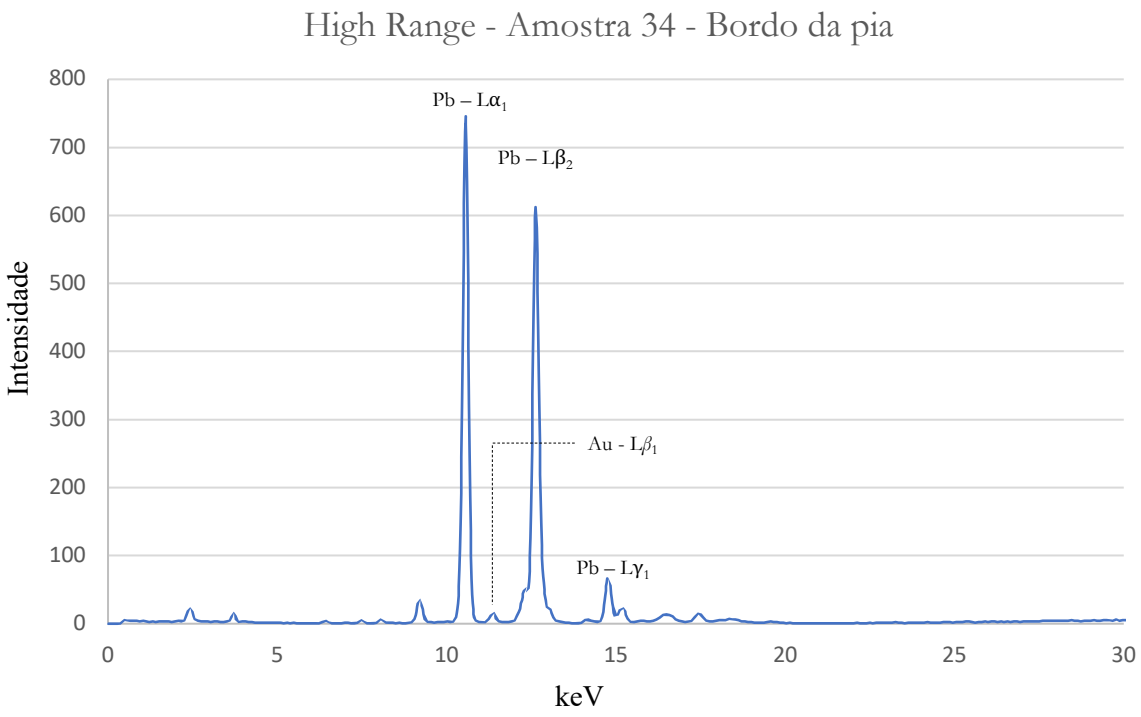
Área da recolha:

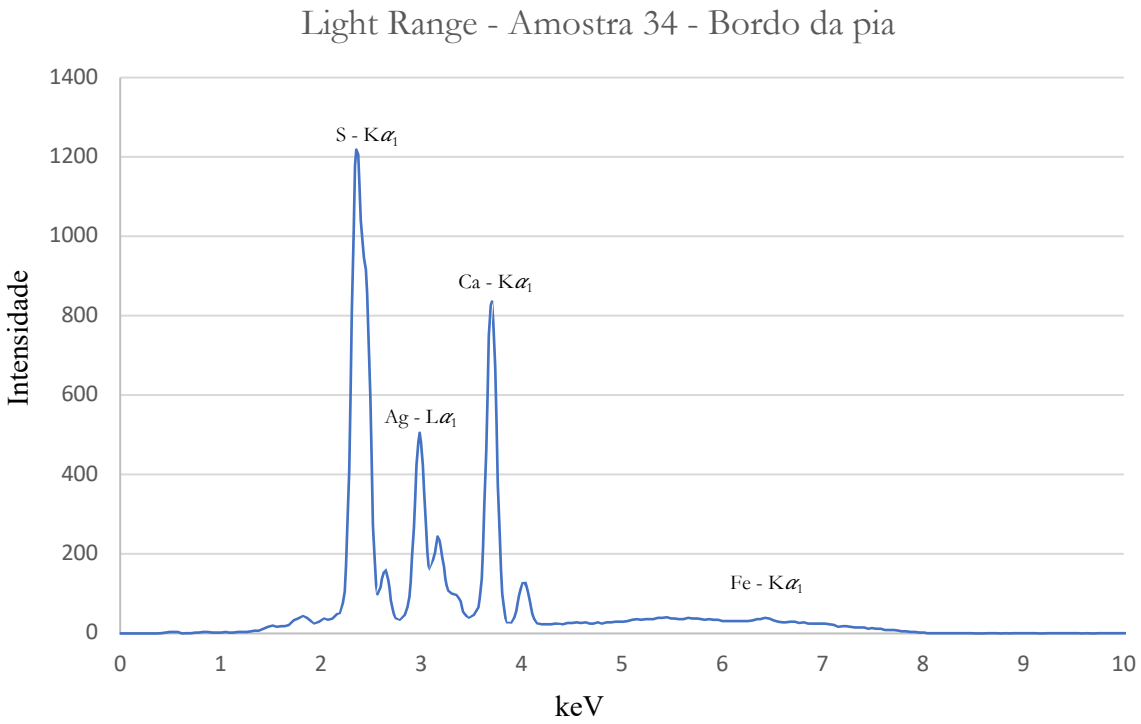


Amostra 34 – Bordo da pia



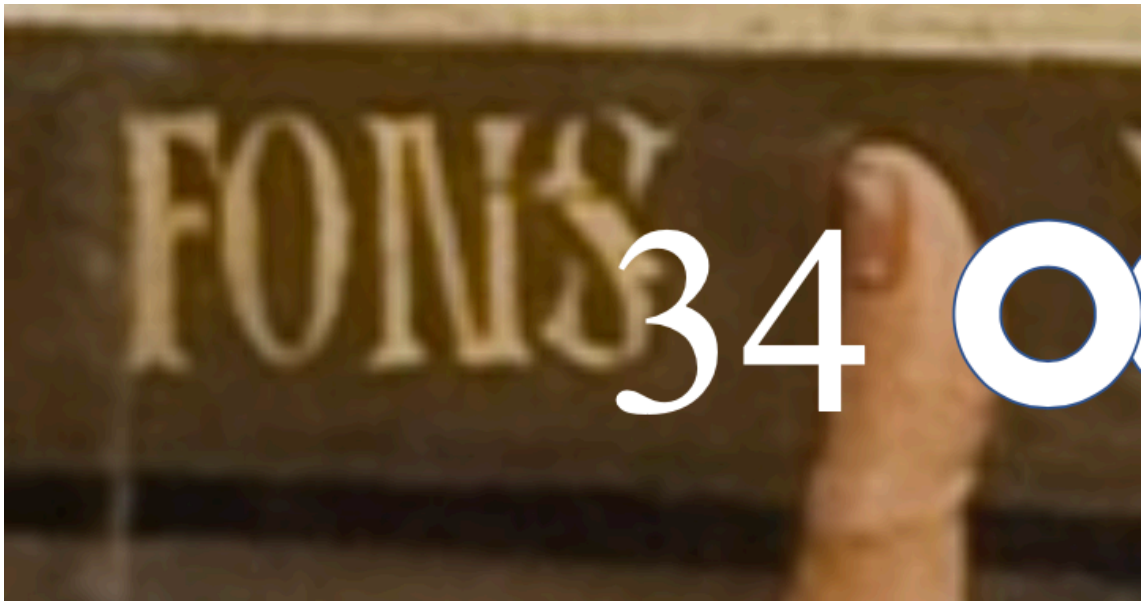



High Range - Amostra 34 - Bordo da pia
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Au - Lβ1
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
0
5
10
15
20
25
30

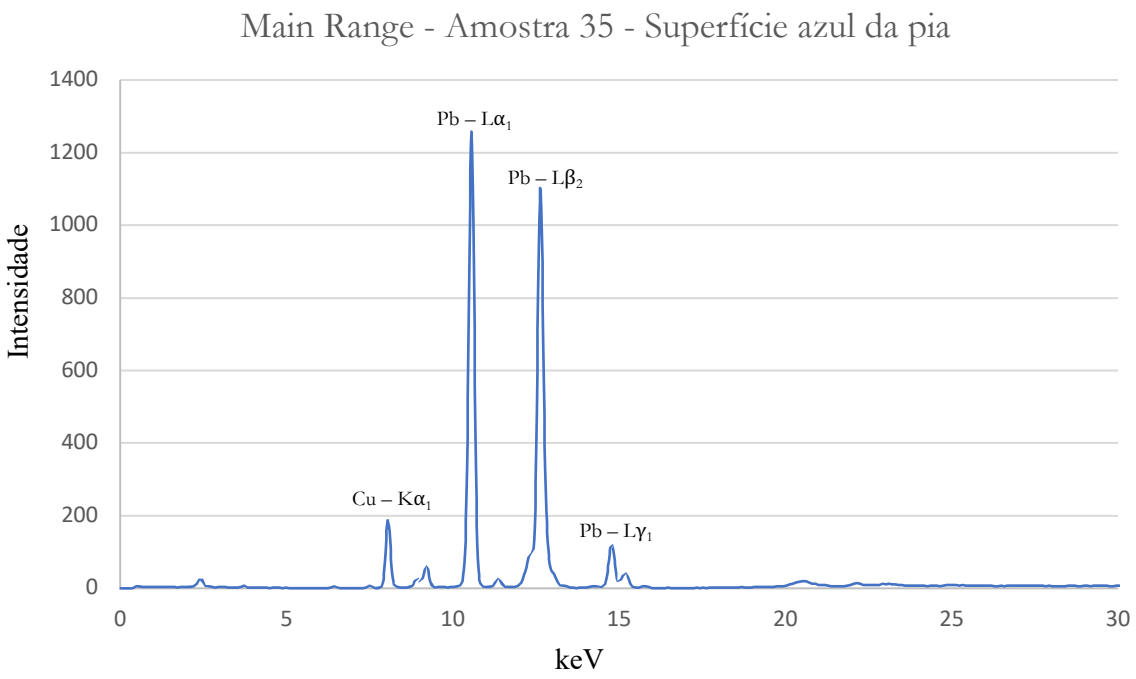

Light Range - Amostra 34 - Bordo da pia
Intensidade
keV
S - Kα1
Ca - Kα1
Ag - Lα1
Fe - Kα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

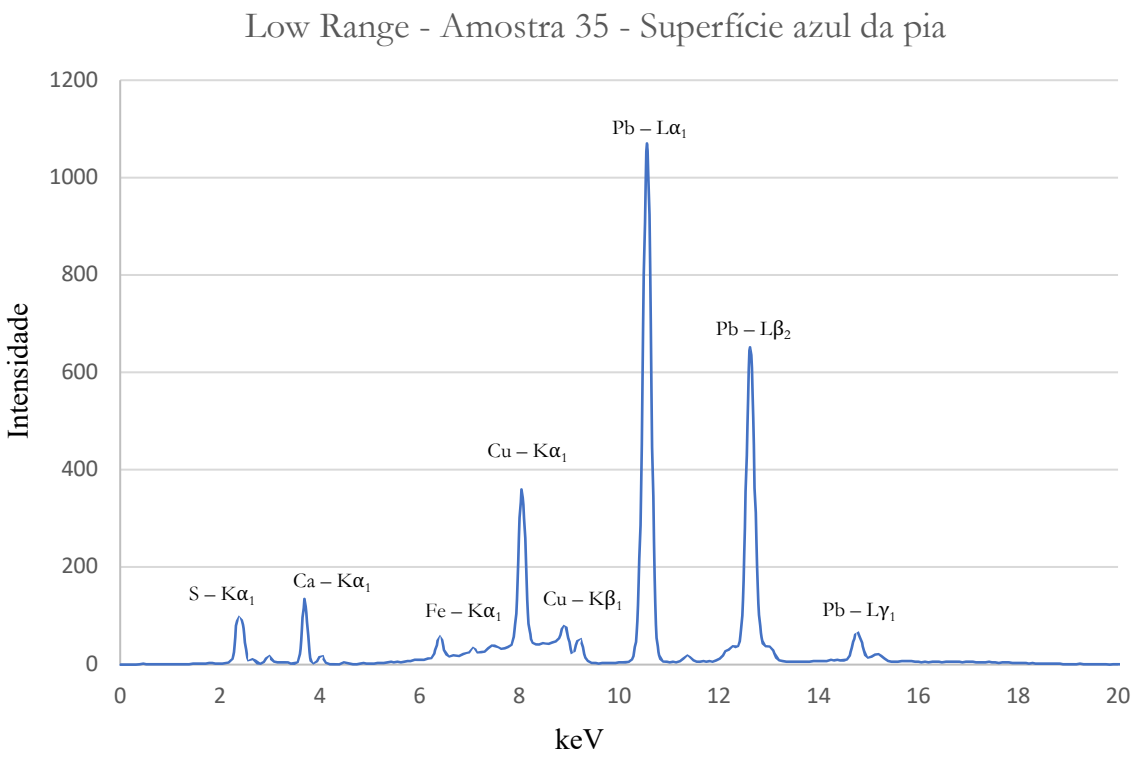
Amostra 34	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Au	N/a
Low Range	Pb	Fe, Ca, S, Au	N/a
High Range	Pb	Au	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Ag

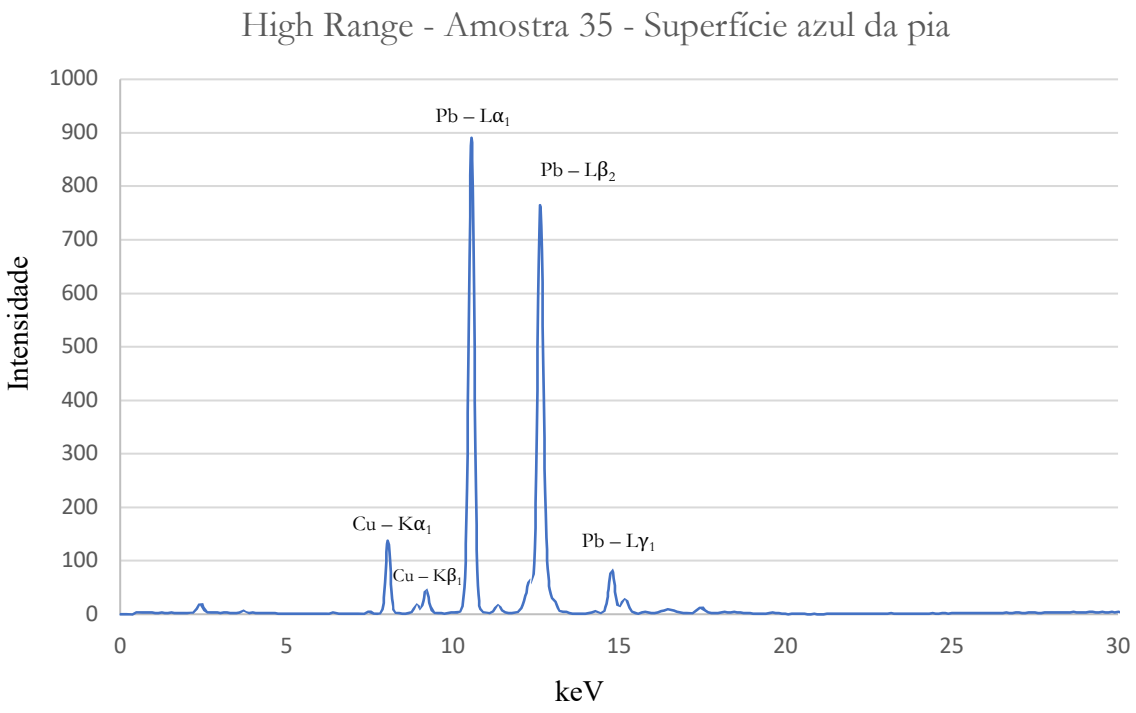
Área da recolha:

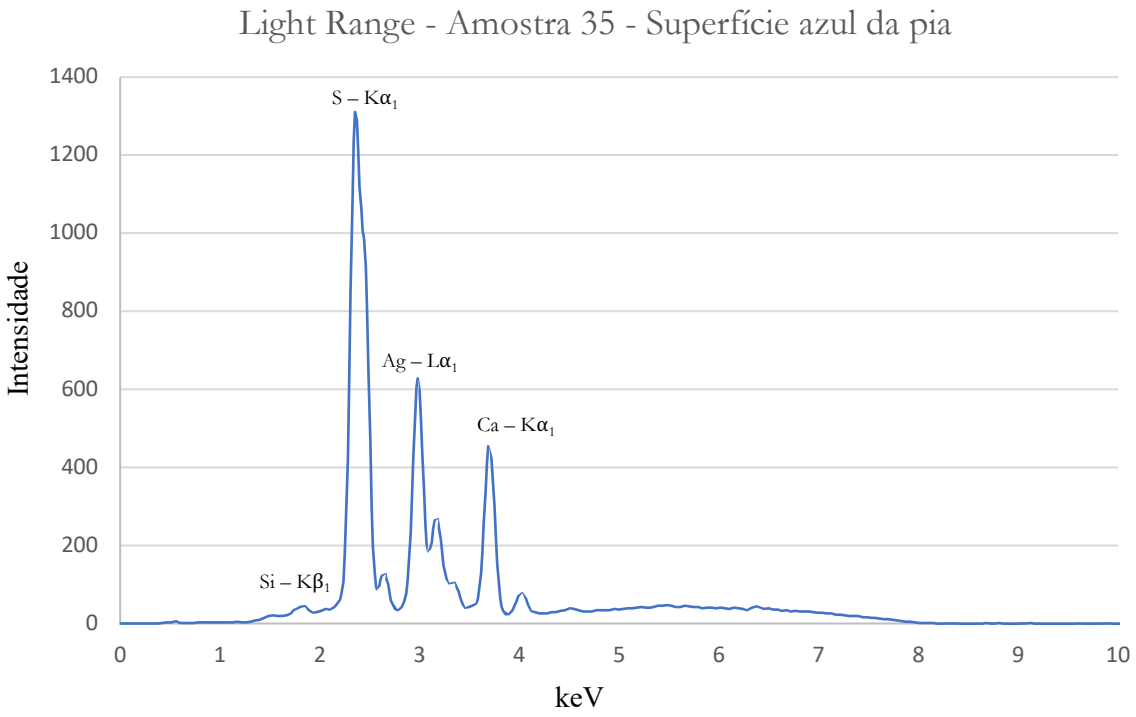


Amostra 35 – Superfície azul da pia






High Range - Amostra 35 - Superfície azul da pia
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Cu – Kα1
Cu – Kβ1
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
0
5
10
15
20
25
30

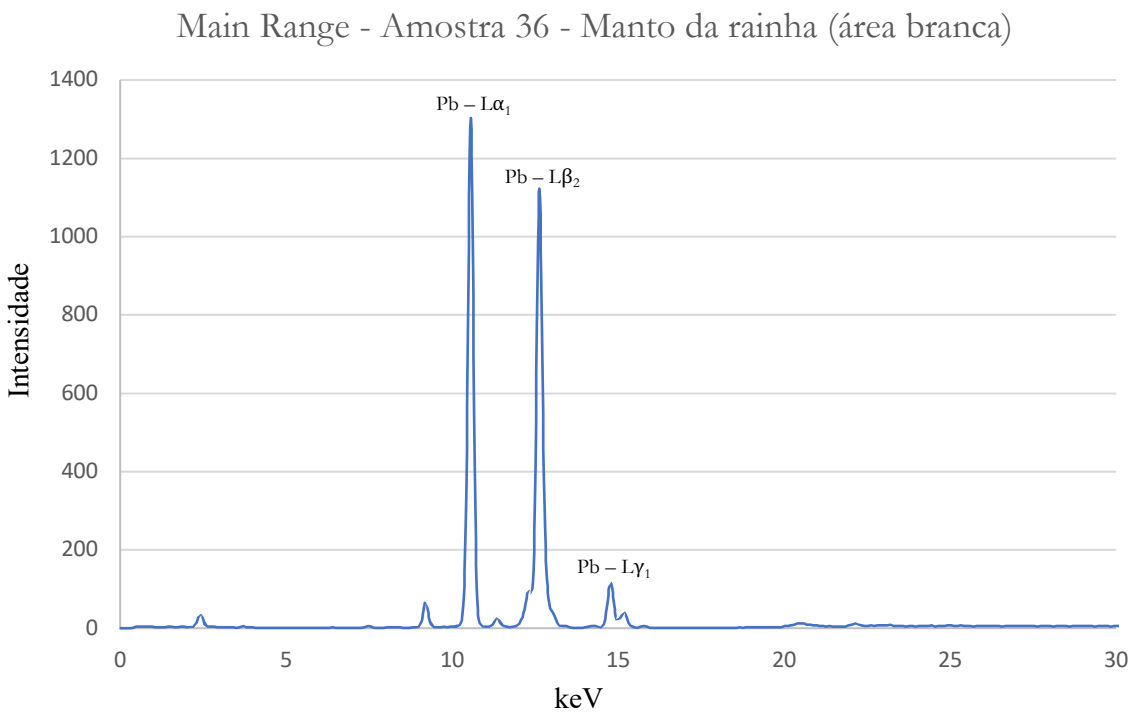

Light Range - Amostra 35 - Superfície azul da pia
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
Si – Kβ1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

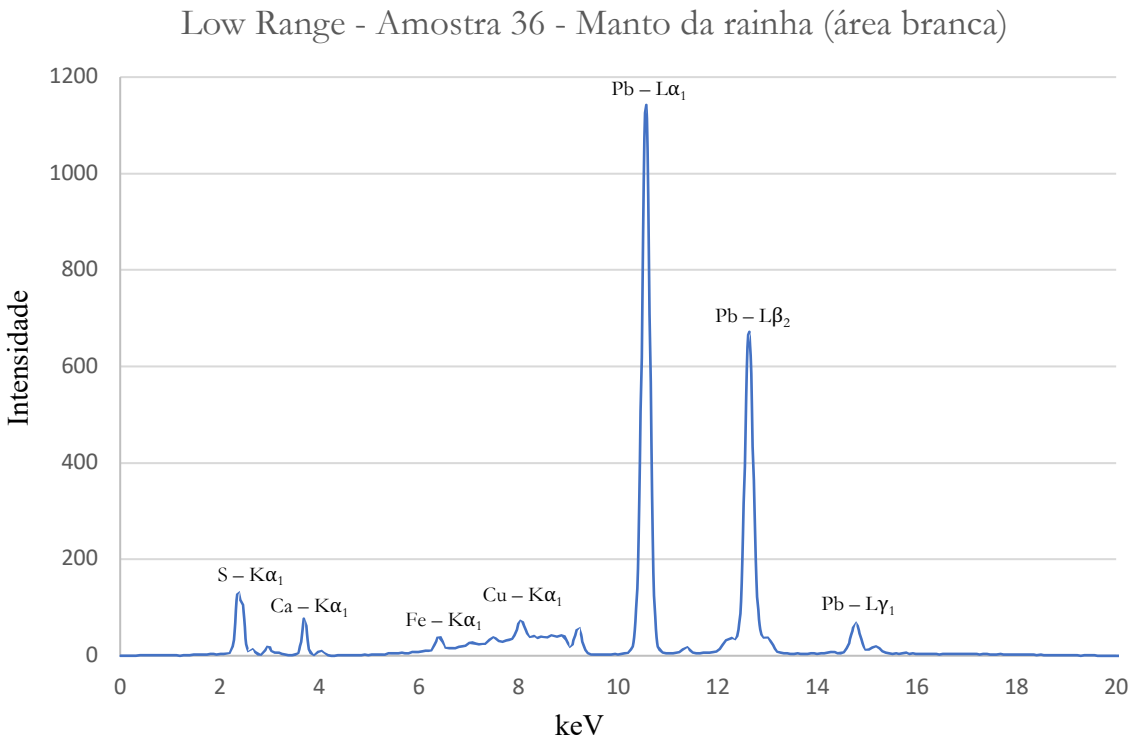
Amostra 35	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	Cu	N/a
Low Range	Pb, Cu	Ca, S, Fe	N/a
High Range	Cu	Pb	N/a
Light Range	S, Ca	Fe	Si | Ag (sensor)

Área da recolha:

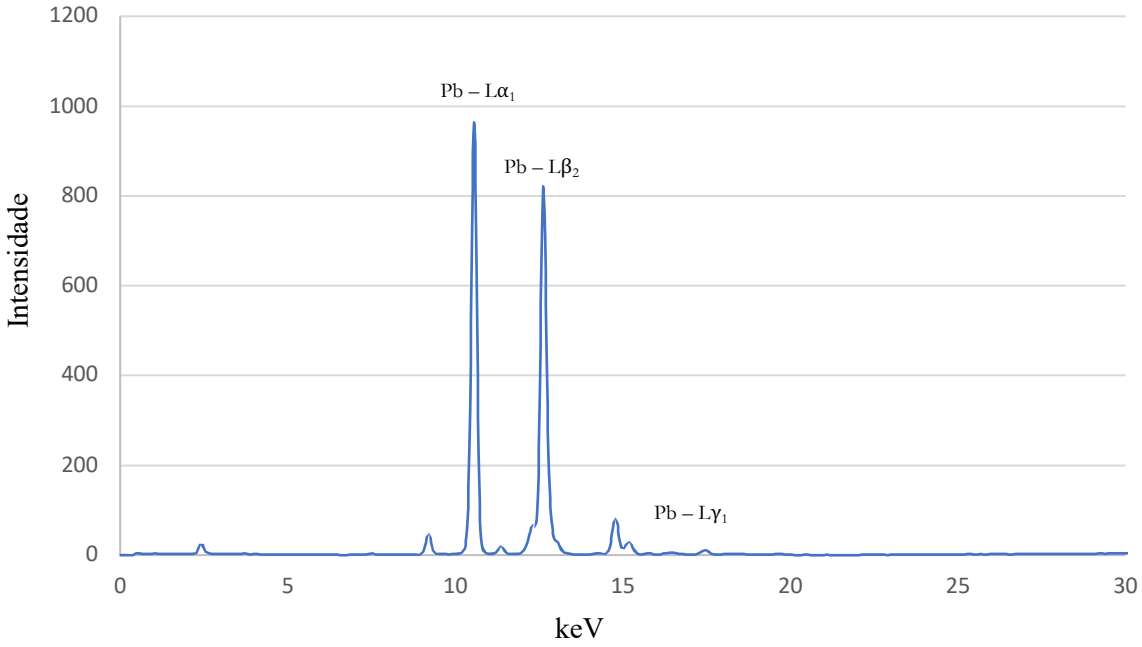


Amostra 36 – Manto da rainha (área branca)

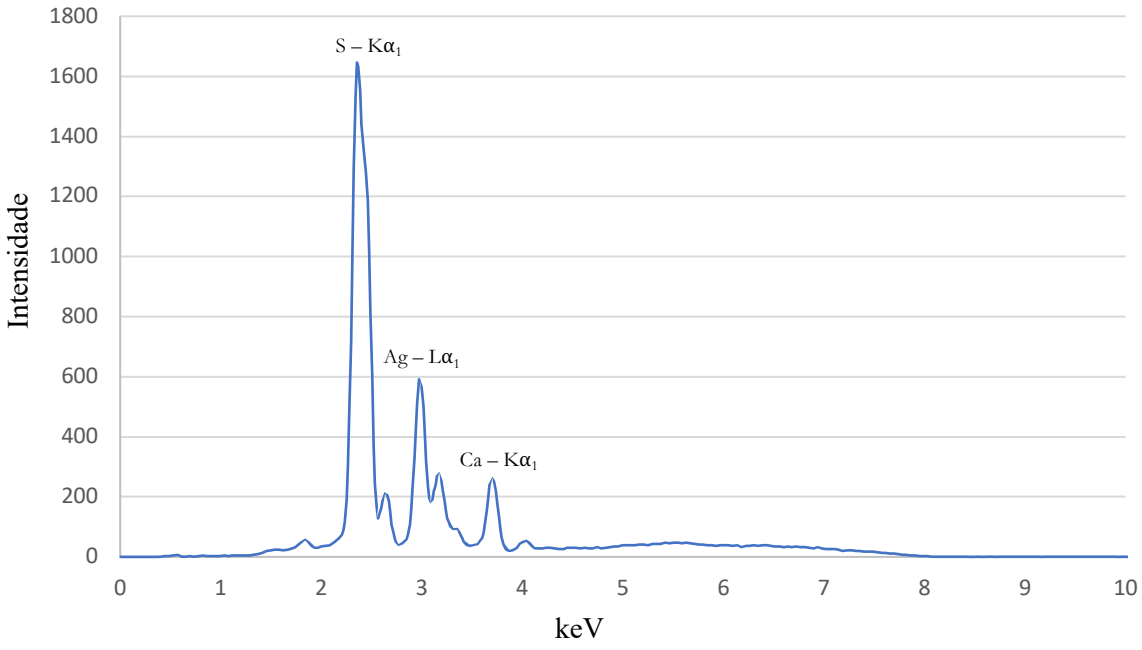




High Range - Amostra 36 - Manto da rainha (área branca)



Light Range - Amostra 36 - Manto da rainha (área branca)

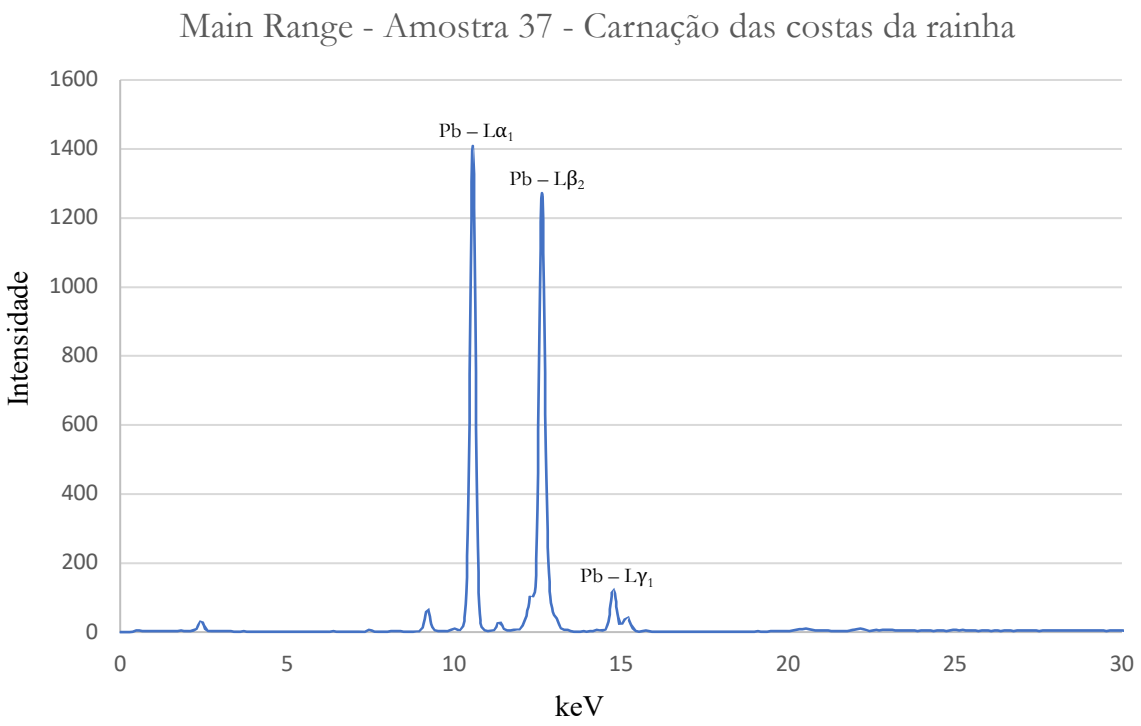


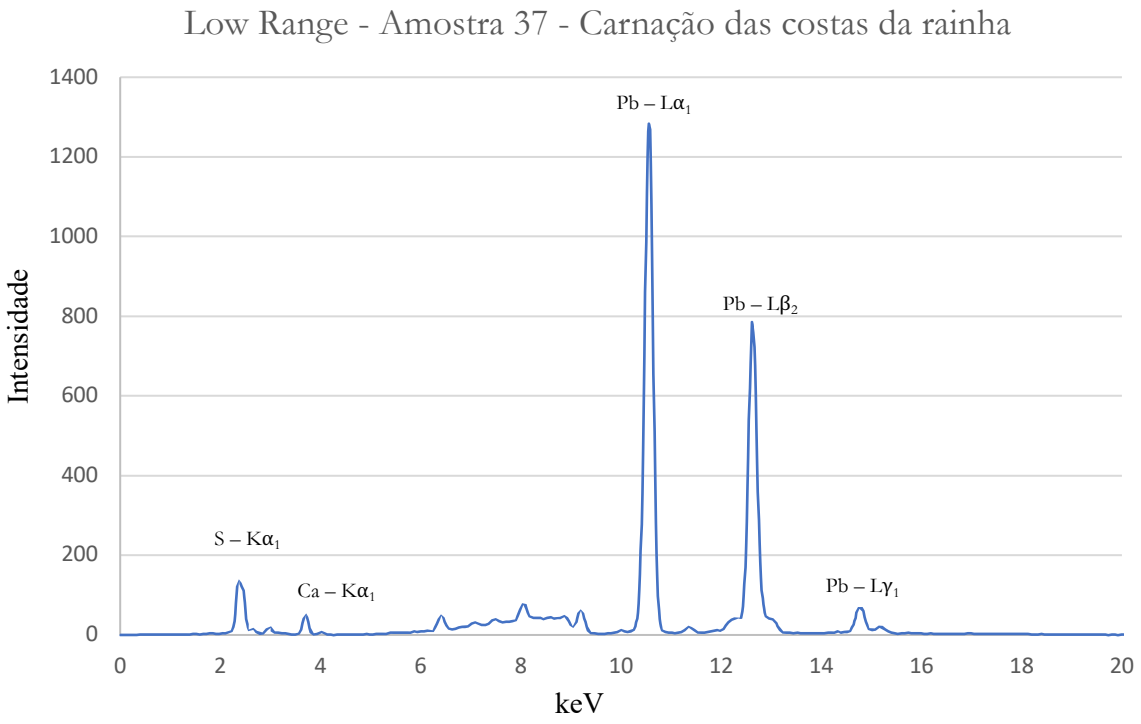
Amostra 36	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	S, Ca, Cu, Fe	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

Área da recolha:

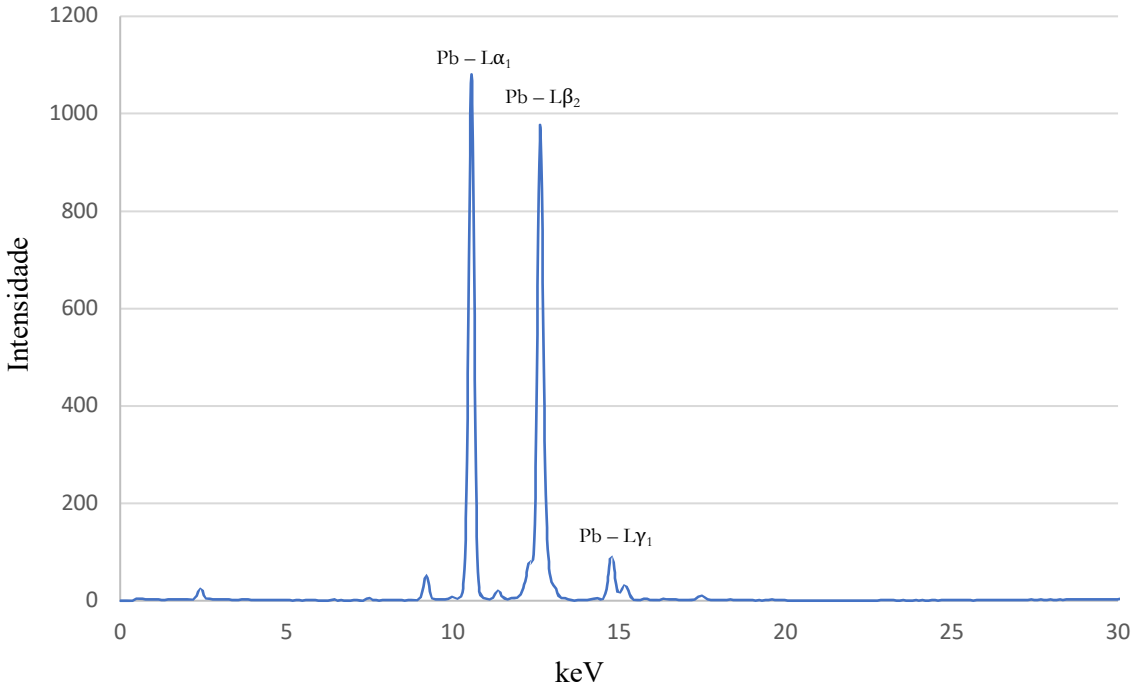


Amostra 37 – Carnação das costas da rainha

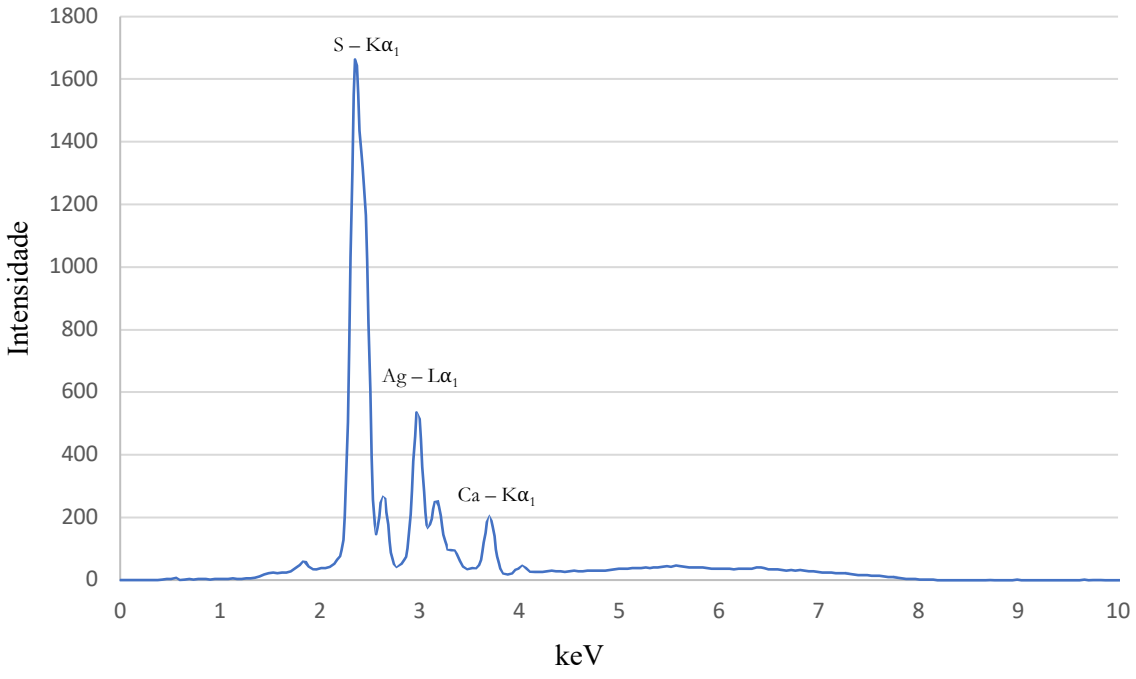




High Range - Amostra 37 - Carnação das costas da rainha



Light Range - Amostra 37 - Carnação das costas da rainha

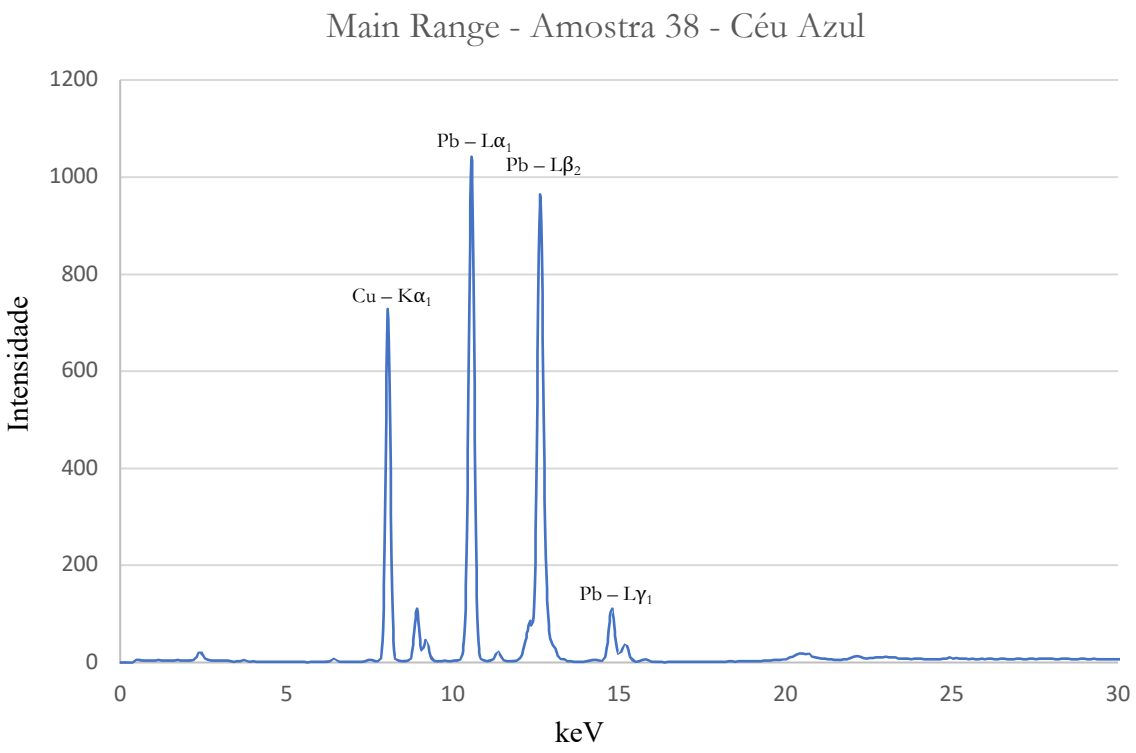


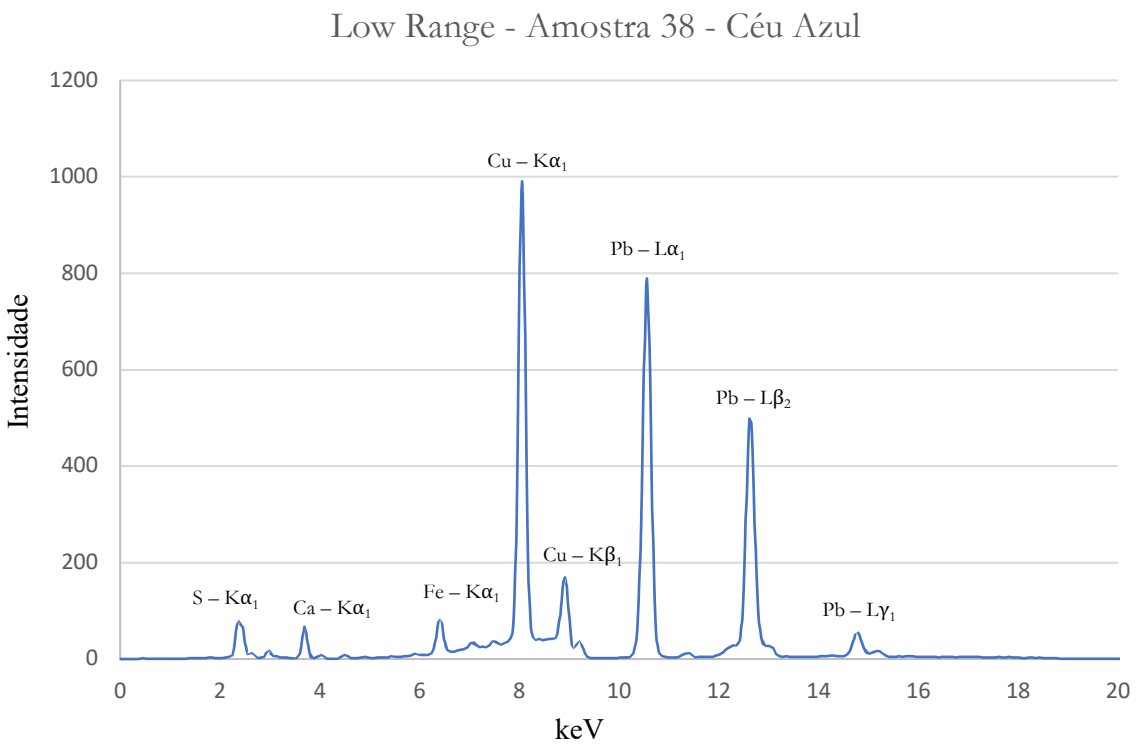
Amostra 37	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	S, Ca	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

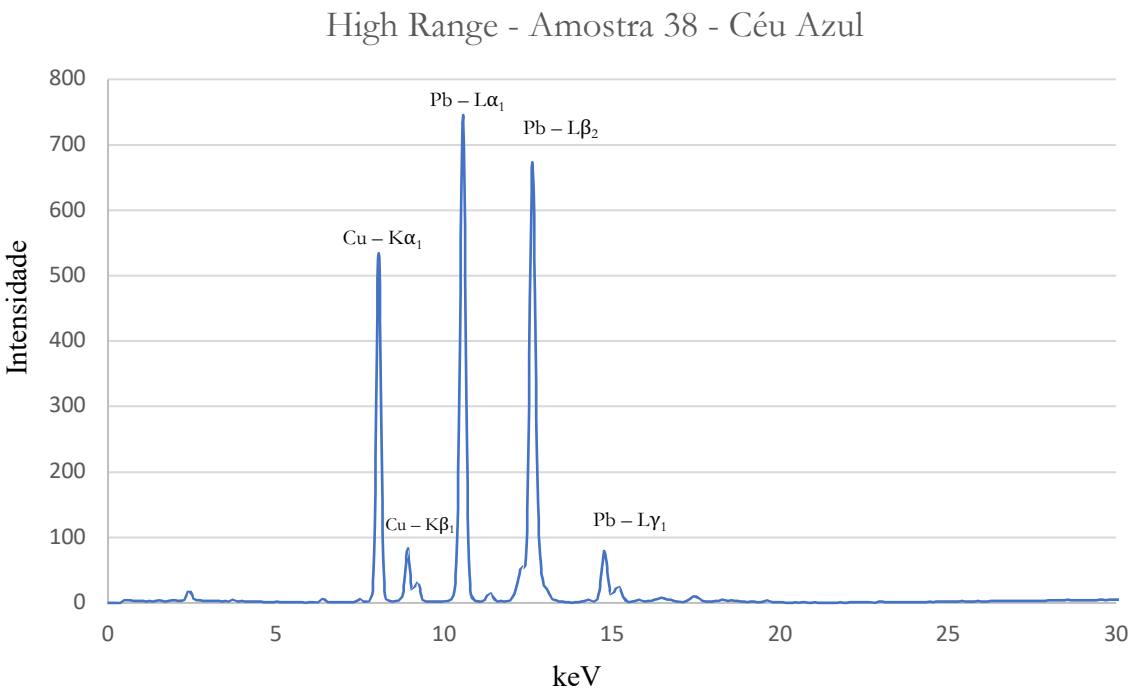
Área da recolha:

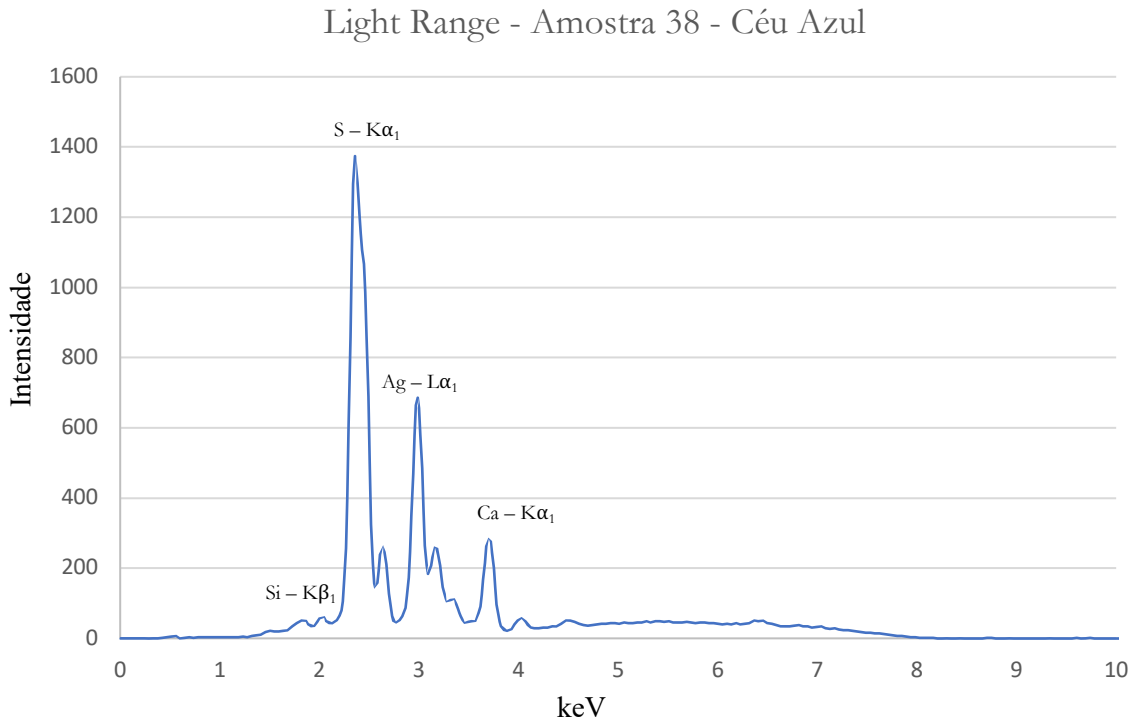


Amostra 38 – Céu Azul






High Range - Amostra 38 - Céu Azul
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Cu – Kα1
Cu – Kβ1
Pb – Lγ1
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30

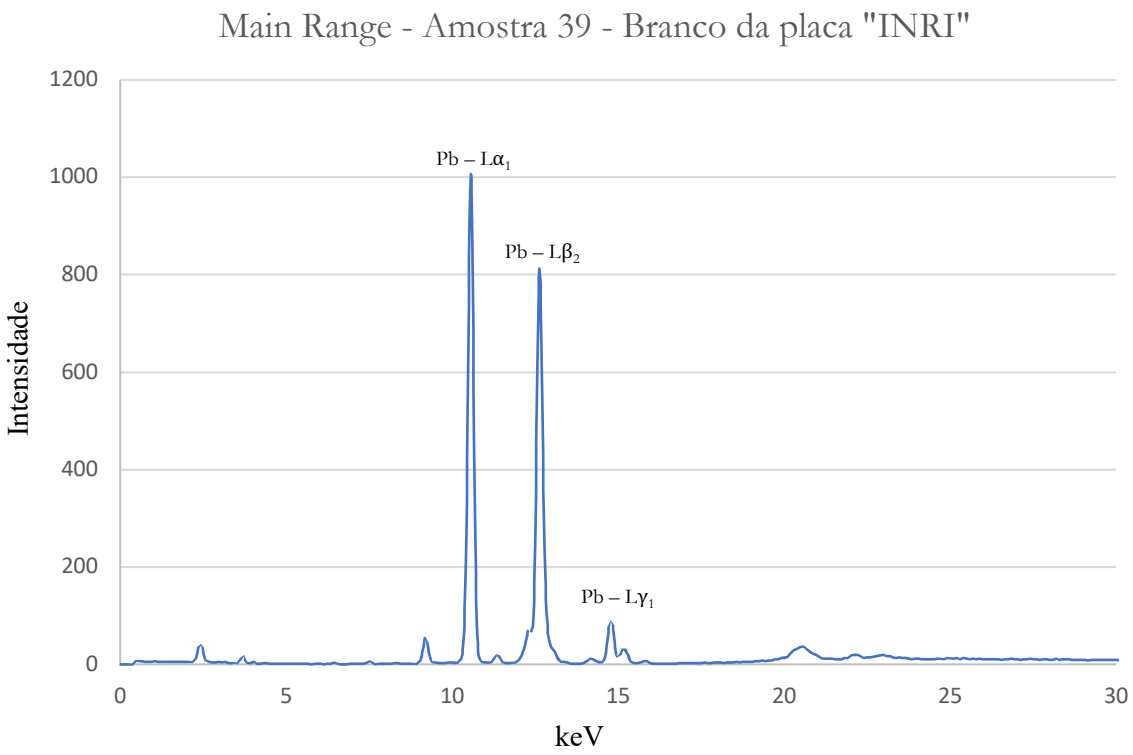

Light Range - Amostra 38 - Céu Azul
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
Si – Kβ1
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

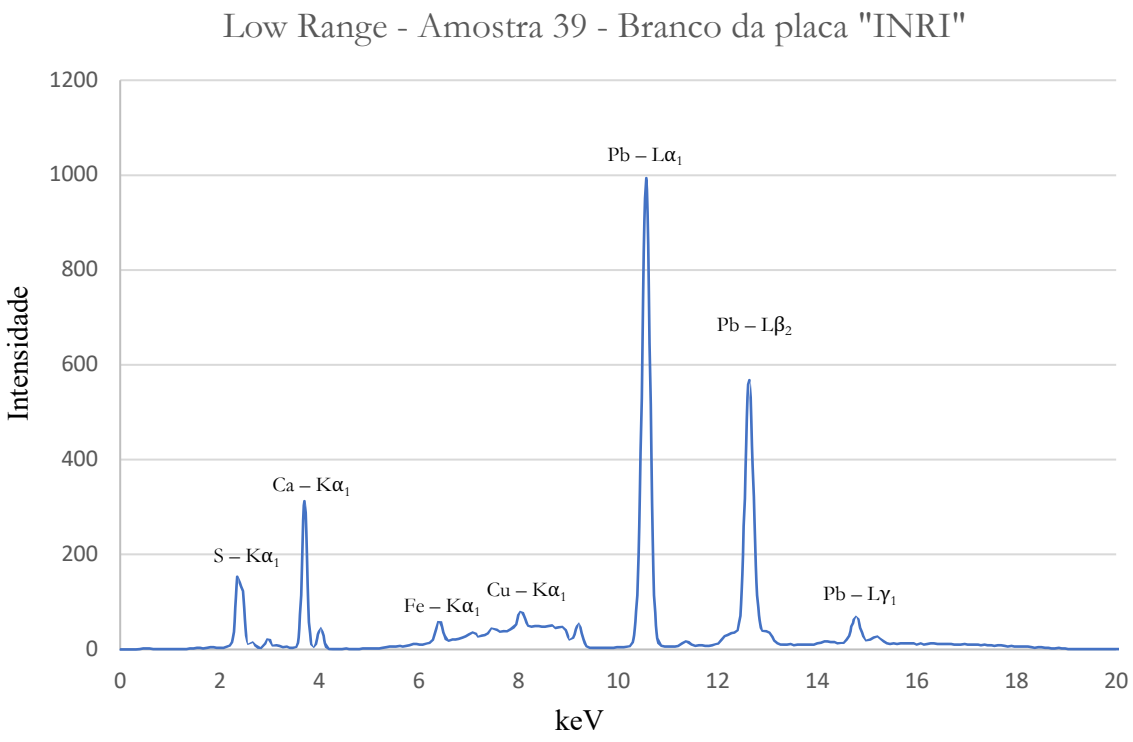
Amostra 38	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb, Cu	N/a	N/a
Low Range	Cu, Pb	Fe, S, Ca	N/a
High Range	Pb, Cu	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Si | Ag (sensor)

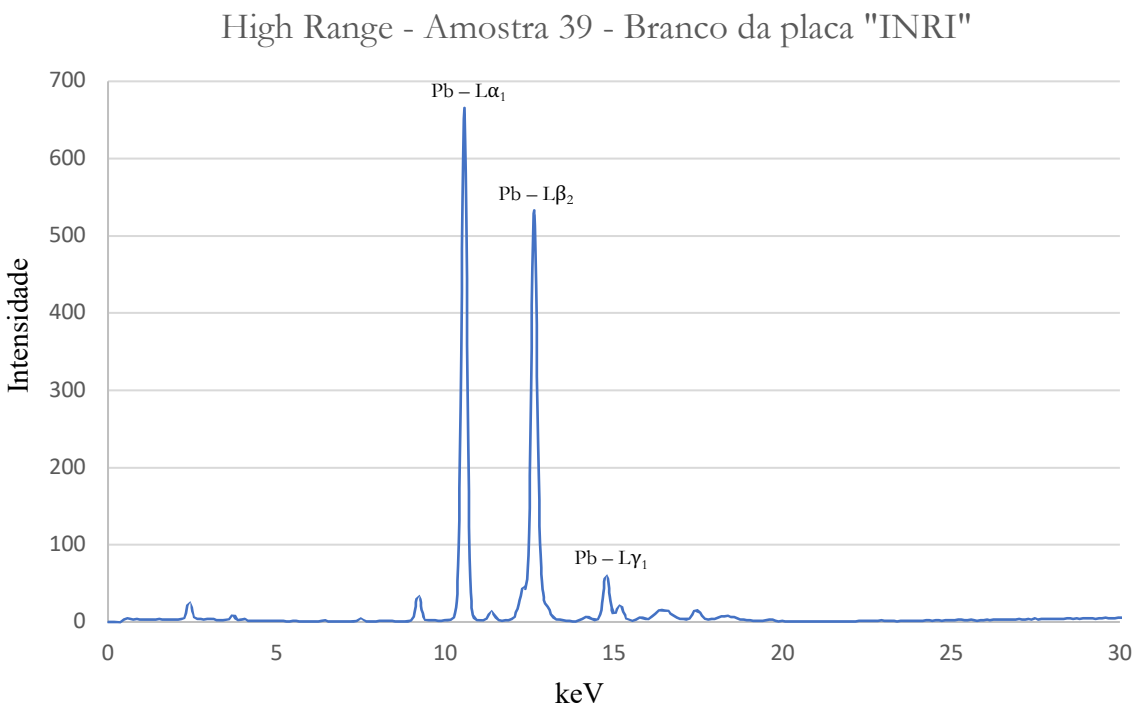
Área da recolha:

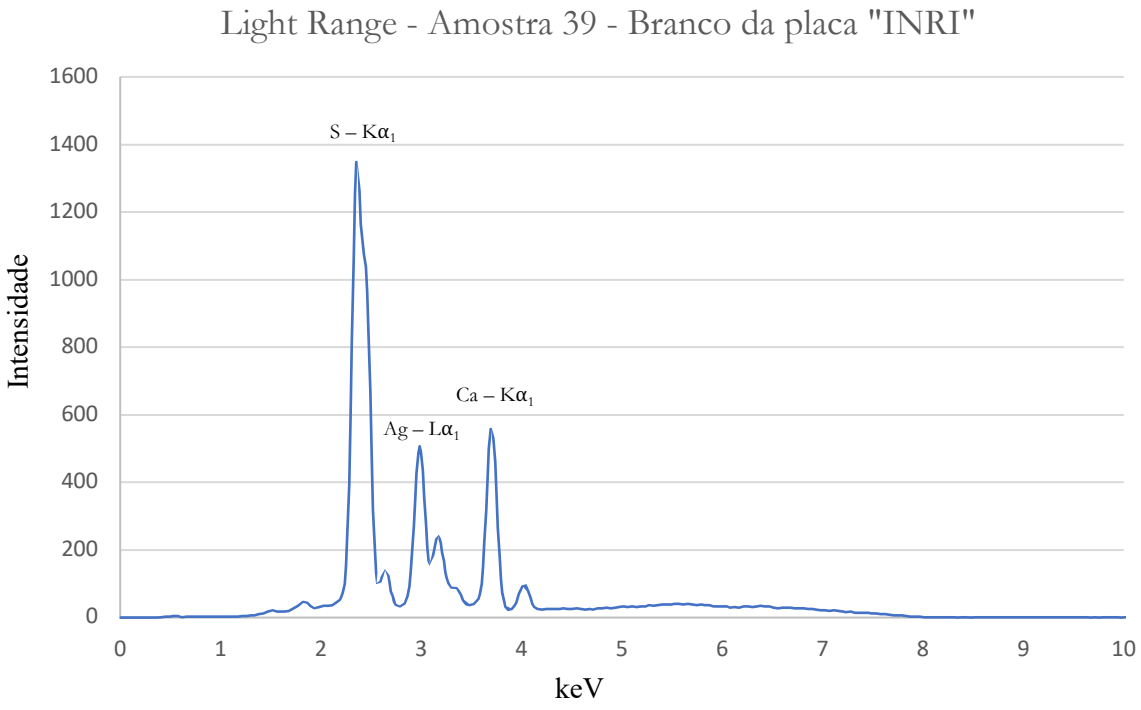


Amostra 39 – Branco da placa “INRI”






High Range - Amostra 39 - Branco da placa "INRI"
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
700
0
5
10
15
20
25
30

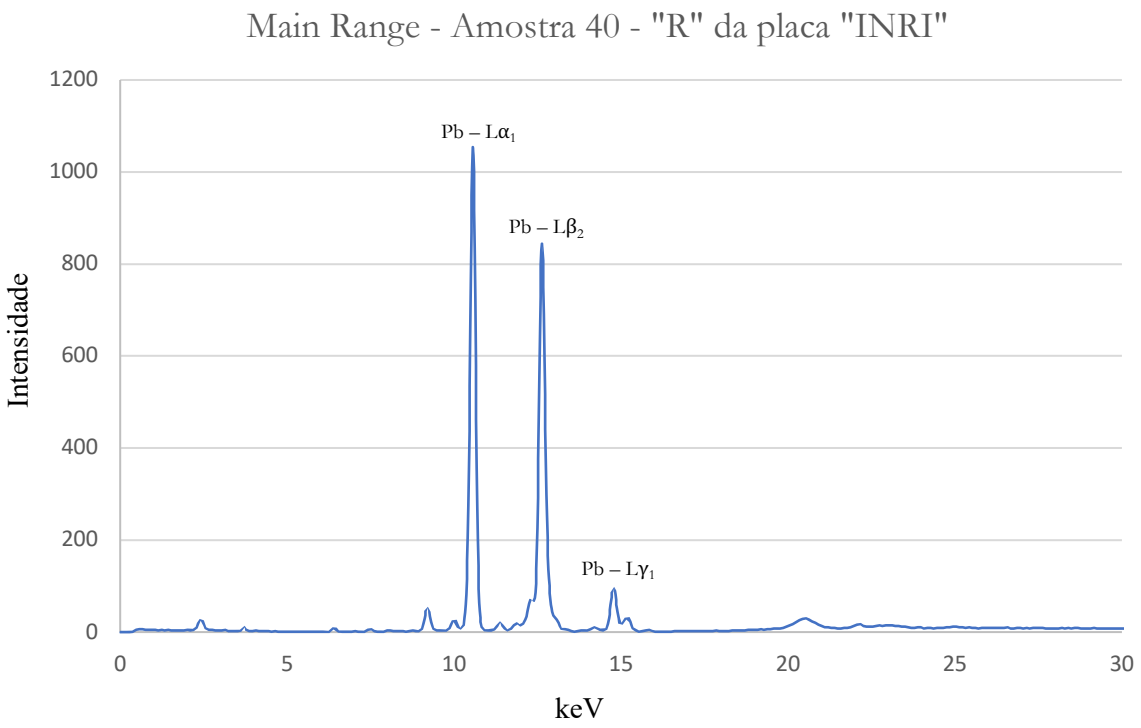

Light Range - Amostra 39 - Branco da placa "INRI"
Intensidade
keV
S – Kα1
Ca – Kα1
Ag – Lα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

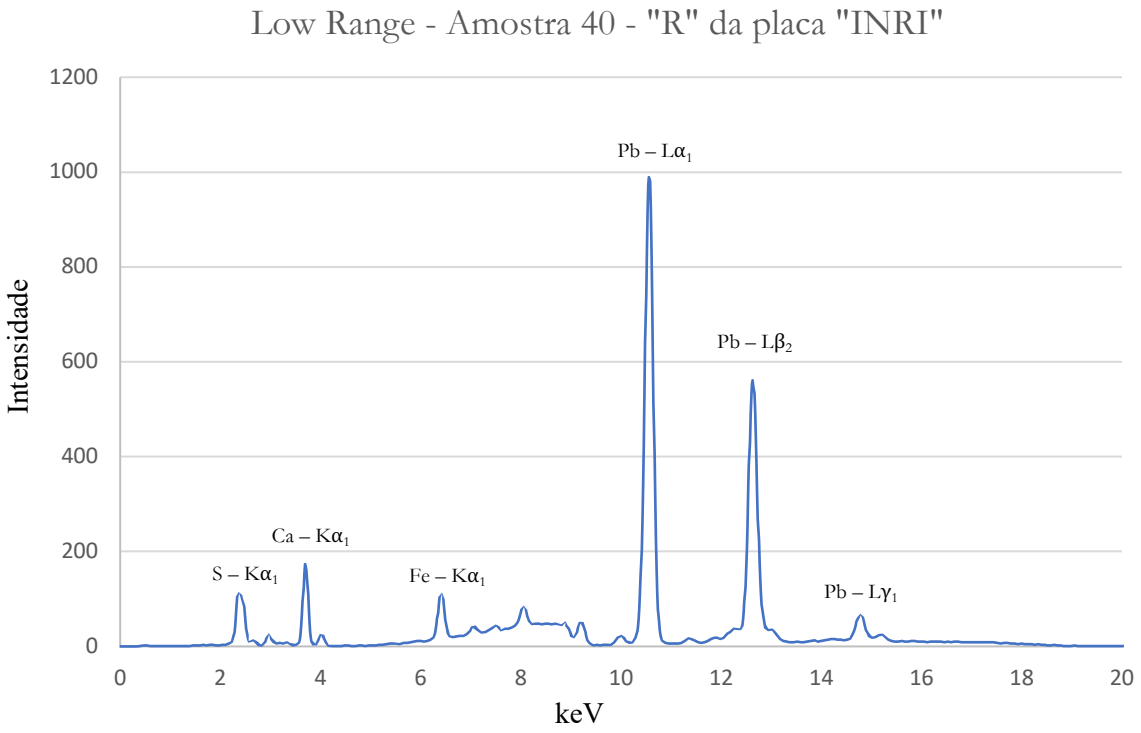
Amostra 39	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	Ca, S, Cu, Fe	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

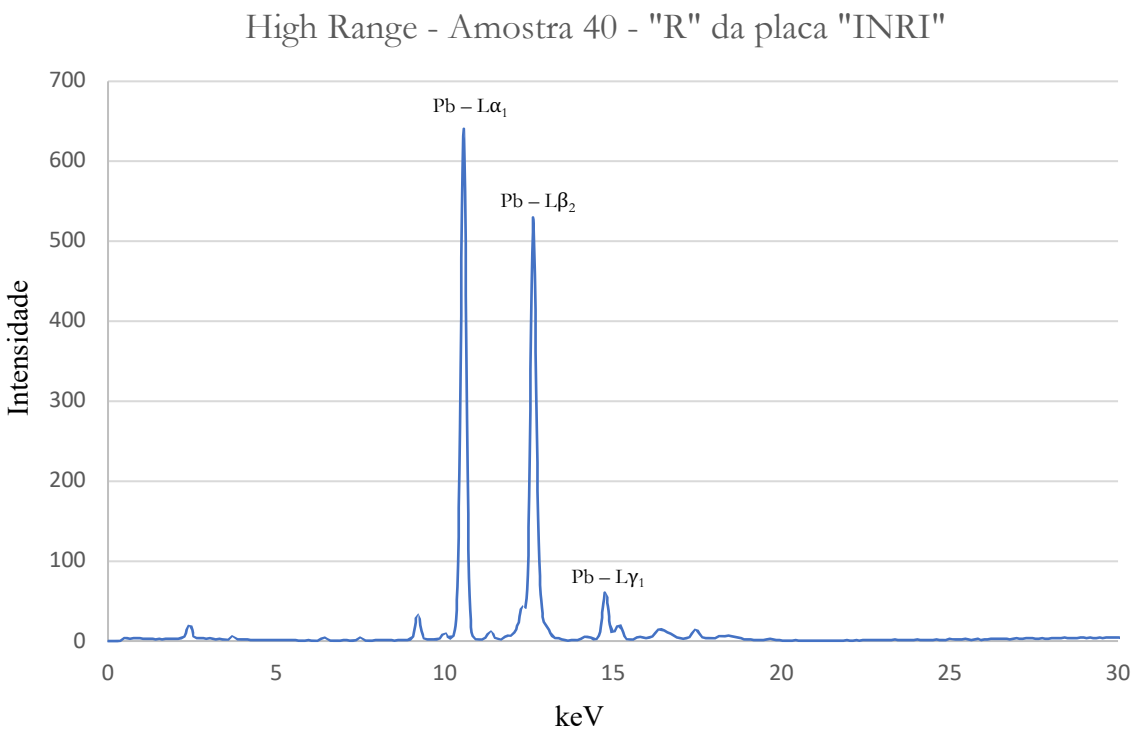
Área da recolha:

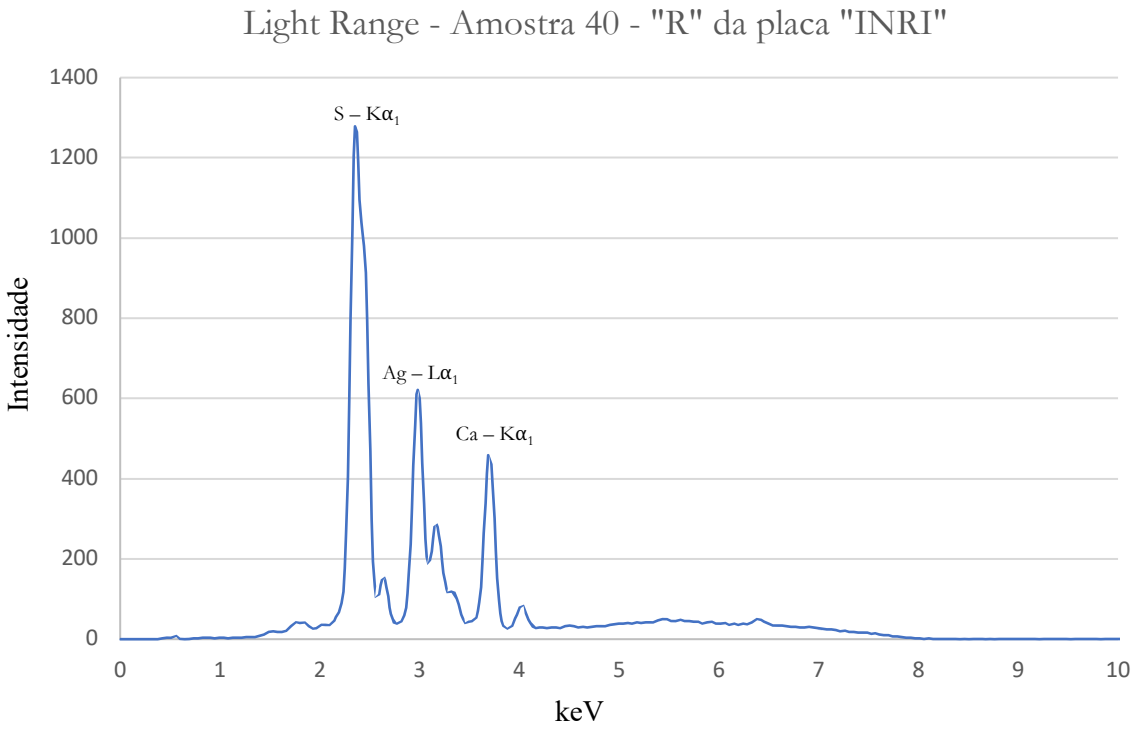


Amostra 40 – “R” da placa “INRI”






High Range - Amostra 40 - "R" da placa "INRI"
Intensidade
keV
Pb – Lα1
Pb – Lβ2
Pb – Lγ1
0
100
200
300
400
500
600
700
0
5
10
15
20
25
30


Light Range - Amostra 40 - "R" da placa "INRI"
Intensidade
keV
S – Kα1
Ag – Lα1
Ca – Kα1
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Amostra 40	**Elementos ↑**	**Elementos ↓**	**Elementos ∴**
Main Range	Pb	N/a	N/a
Low Range	Pb	Ca, Fe, S	N/a
High Range	Pb	N/a	N/a
Light Range	S	Ca	Ag (sensor)

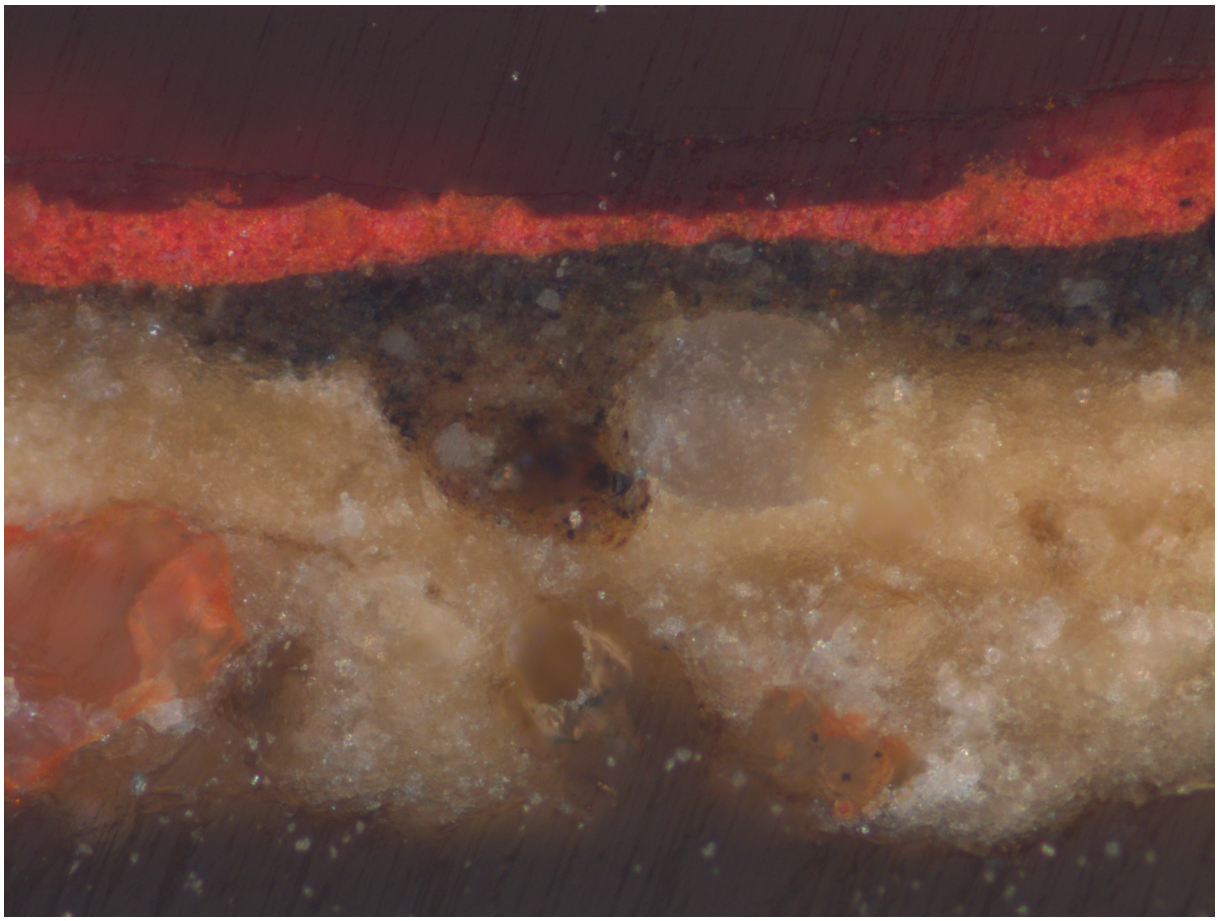
Área da recolha:



Anexo I

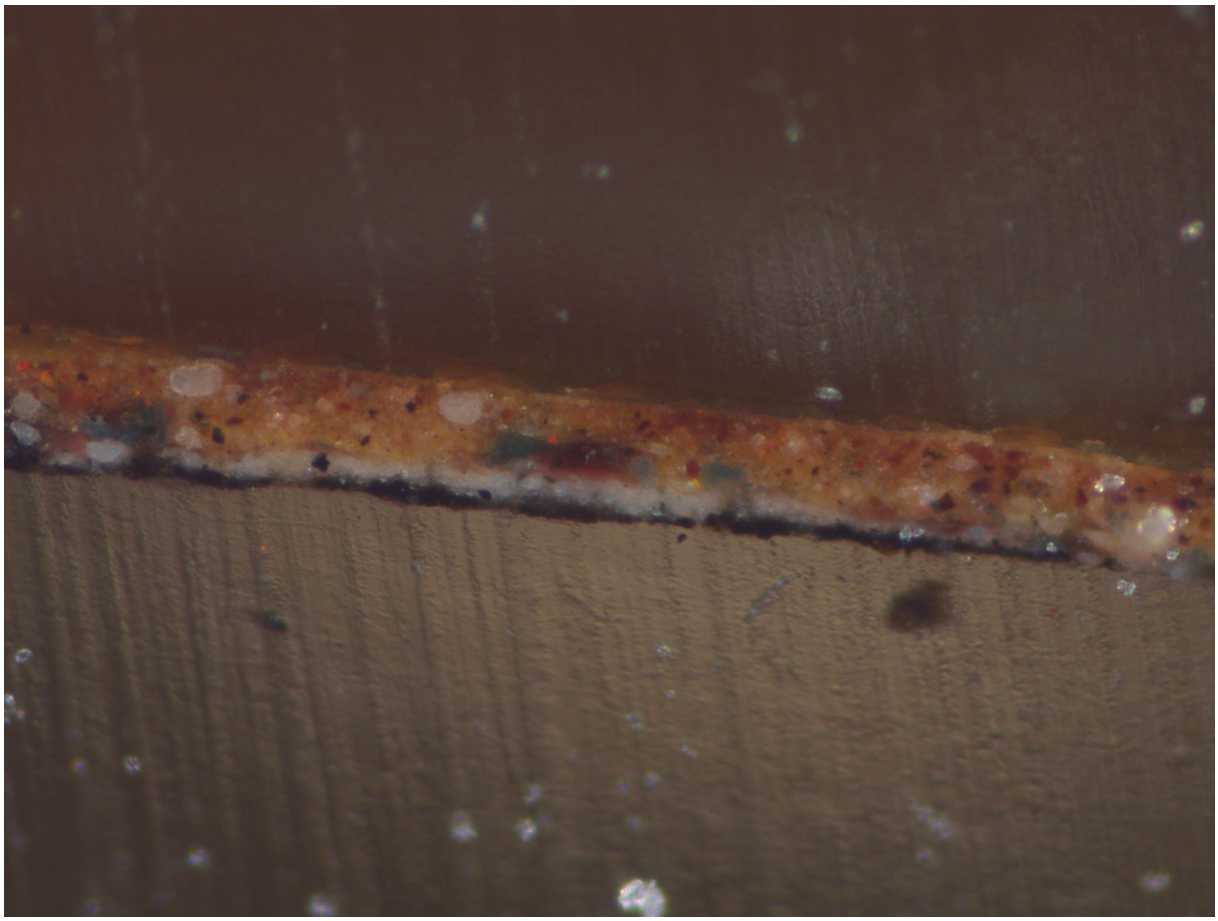
Micro-amostras

Amostra 1



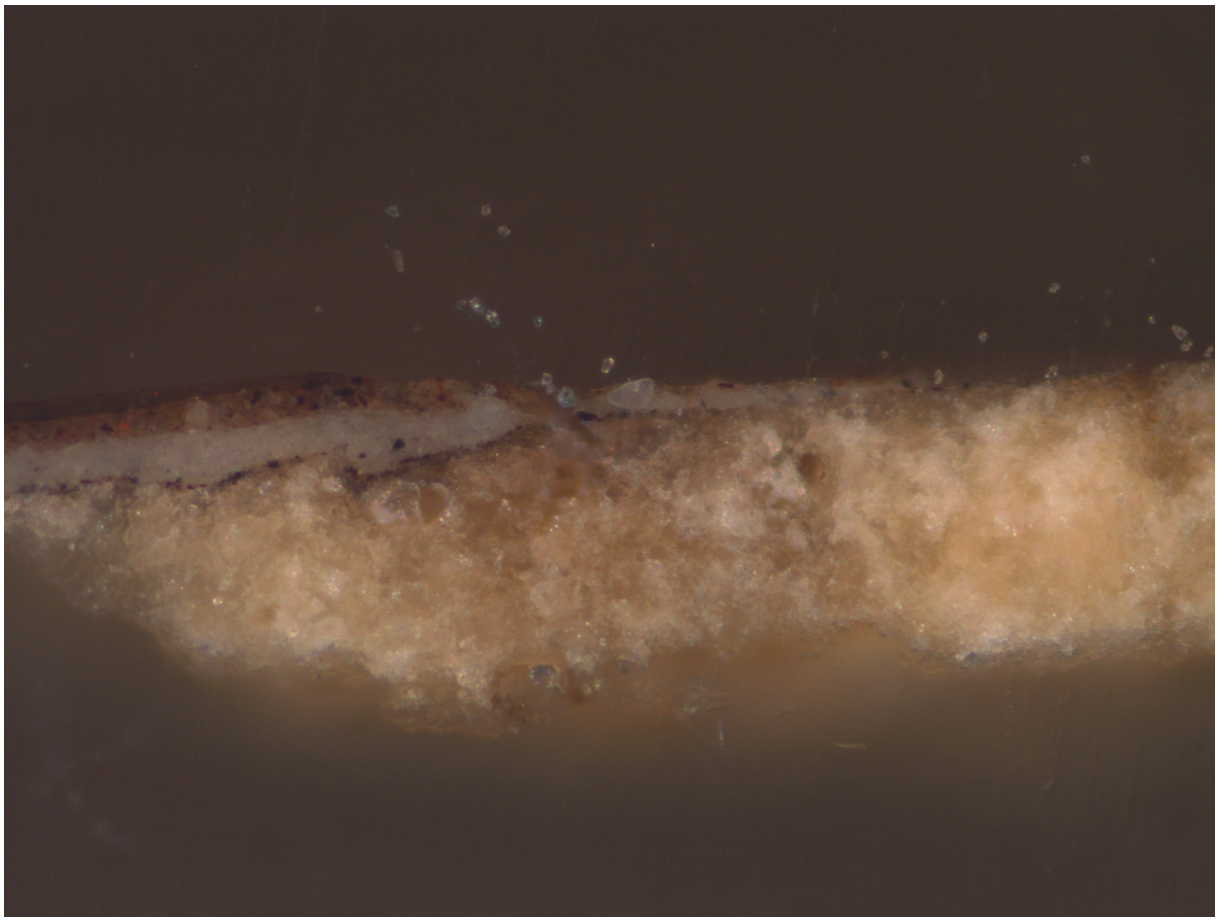
Legenda 1 – Amostra recolhida da área referente ao chapéu cardinalício.

Amostra 2



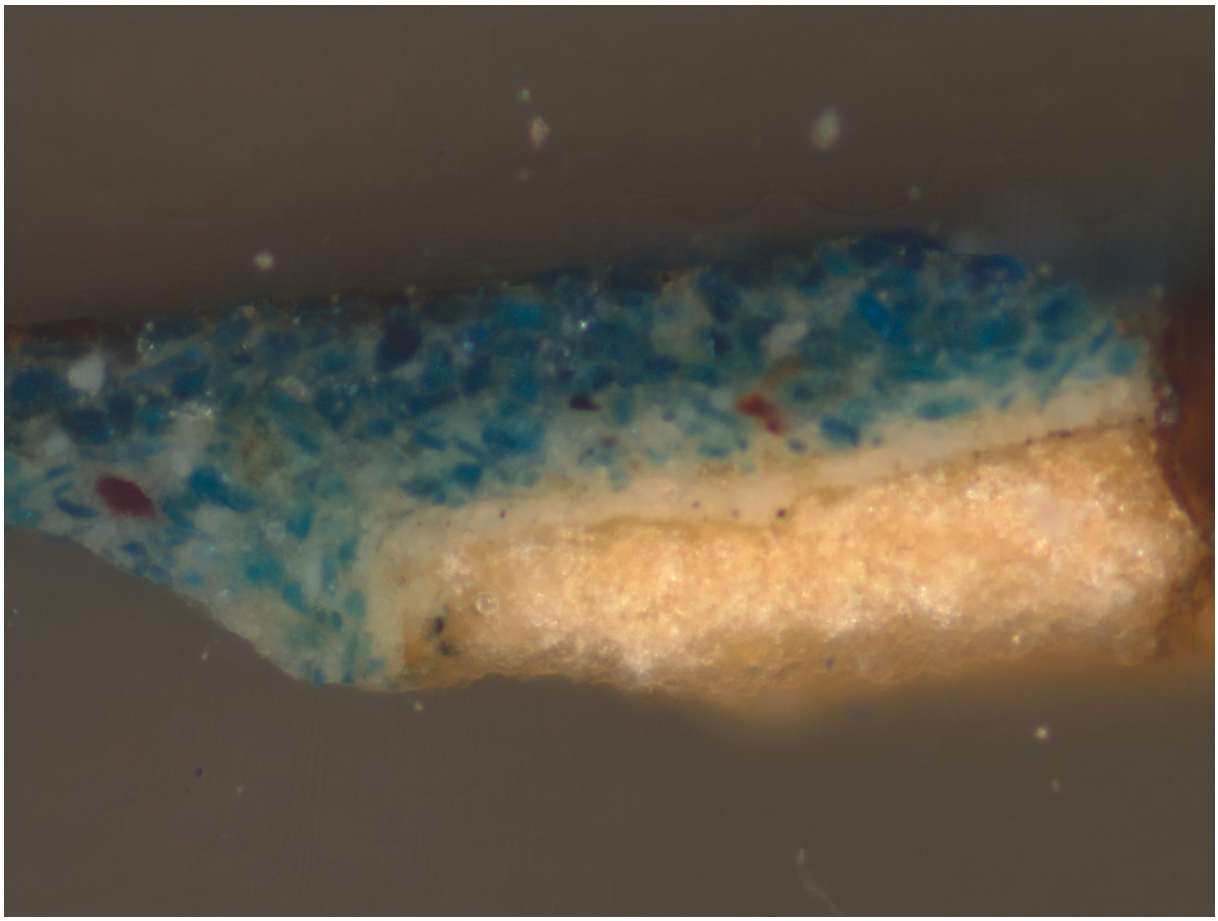
Legenda 2 – Amostra recolhida da área referente ao cabelo do mais jovem infante.

Amostra 3



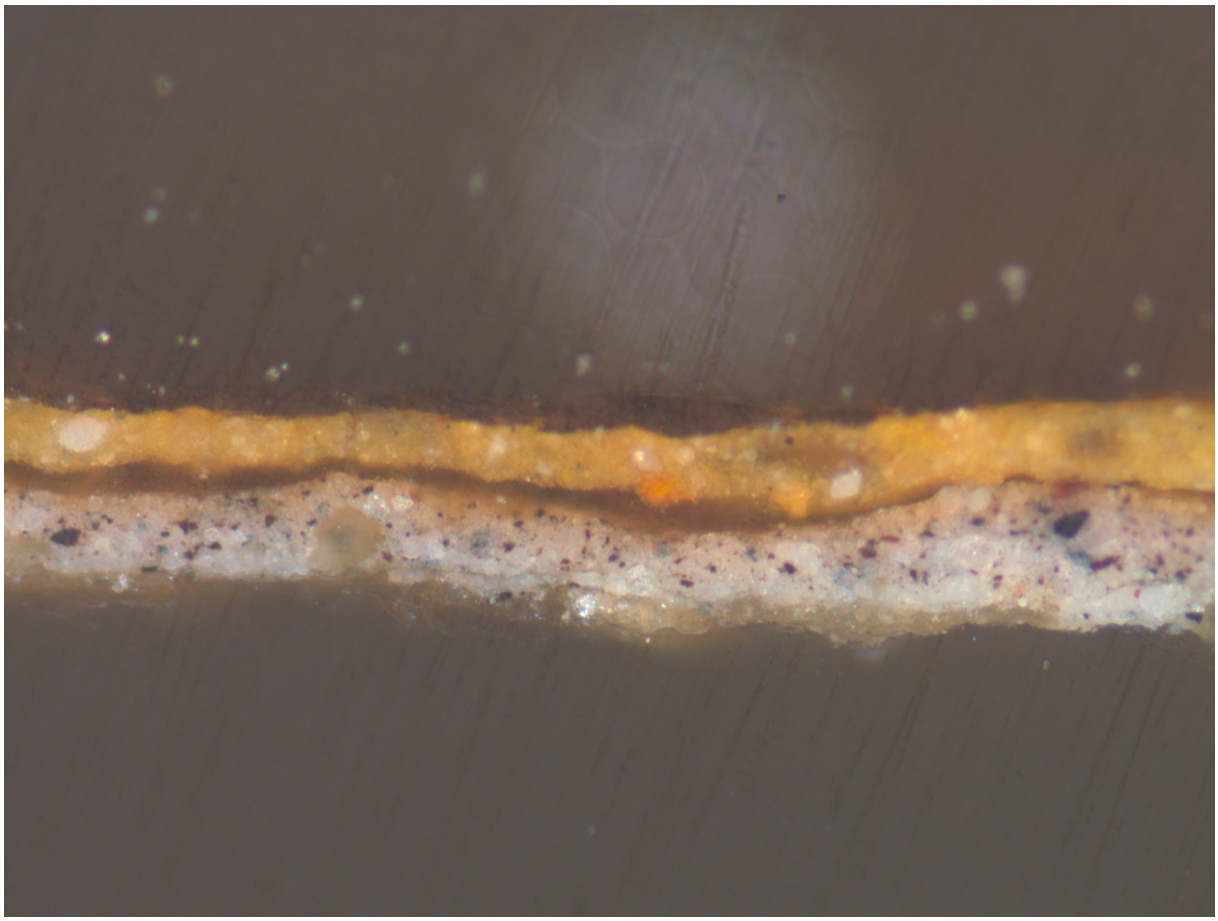
Legenda 3 – Amostra recolhida da área referente à carnação do pescoço do terceiro infante.

Amostra 4



Legenda 4 – Amostra recolhida da área referente ao manto da virgem.

Amostra 5



Legenda 5 – Amostra recolhida da área referente ao dourado presenta no primeiro "*T*" da inscrição "*Fons Pietatis*".