



CATÓLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

EXPLORAÇÃO DOS ASPETOS TÉCNICOS E
ESTÉTICOS DOS GÉIS DE PARALOID B-72®
PARA
REINTEGRAÇÃO CROMÁTICA

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

Marta Sofia Tavares de Sousa Ferreira

Porto, Novembro 2025

Exploração dos aspetos técnicos e estéticos dos géis de Paraloid b-72® para
reintegração cromática



CATÓLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

EXPLORAÇÃO DOS ASPETOS TÉCNICOS E
ESTÉTICOS DOS GÉIS DE PARALOID B-72®
PARA
REINTEGRAÇÃO CROMÁTICA

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

Marta Sofia Tavares de Sousa Ferreira

Trabalho efetuado sob a orientação da Professora Doutora Maria Aguiar

Porto, Novembro 2025

Aos meus pais

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, à minha orientadora Prof.^a Doutora Maria Aguiar, pela disponibilidade constante e pelas reflexões que tanto contribuíram para o desenvolvimento desta investigação.

À Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto (FBAUP), agradeço a oportunidade de acesso às obras que serviram de casos de estudo aqui apresentados.

Ao Prof. Doutor Arlindo Silva expresso o meu sincero agradecimento pelo apoio técnico e científico durante a realização dos ensaios, pela partilha de conhecimentos e pela colaboração sempre prestável.

Aos meus amigos e à minha família, deixo um profundo agradecimento pelo apoio, paciência e incentivo incondicional. A vossa presença e confiança foram essenciais para a concretização desta etapa.

Resumo

Esta dissertação está inserida no campo de conservação e restauro de pintura sobre tela. O estudo investiga a procura por métodos que conciliem estabilidade e compatibilidade ótica em reintegração cromática, focando nas exigências técnicas e éticas para intervenção em pinturas de diversas tipologias. A investigação começa pela análise das lacunas e dos desafios associados à reintegração cromática, técnica, estética e eticamente, e concentra-se no estudo dos géis de Paraloid B-72®, desenvolvidos por Peter Konecny entre 2007 e 2010. Estes géis possuem propriedades reológicas específicas que possibilitam o controlo da viscosidade, do brilho e da textura durante a aplicação, conferindo a capacidade simultânea de preenchimento e reintegração cromática. O objetivo central consistiu em avaliar o desempenho destes géis enquanto alternativa técnica e estética aos materiais usados tradicionalmente, verificando a sua adequação a diferentes contextos pictóricos. Os resultados indicam que os géis de Paraloid B-72® apresentam boa estabilidade ótica, conduzem a um bom controlo da textura e do brilho, e permitem a incorporação das funções de preenchimento estrutural e reintegração em uma única aplicação. Eles provaram a sua maior eficiência em pintura a óleo, mas nas obras contemporâneas a sua aplicação requer uma avaliação cuidadosa em virtude da sensibilidade dos aglutinantes modernos e da interação com os solventes. Conclui-se que os géis são um meio promissor e, se devidamente testados, uma solução técnica e estética eficiente para a reintegração em pintura.

Palavras-Chave: Géis de Paraloid B-72®; Reintegração cromática; Preenchimento; Pintura; Conservação-restauro.

Abstract

This dissertation falls within the field of conservation and restoration of paintings on canvas. The study investigates the search for methods that reconcile stability and optical compatibility in chromatic reintegration, focusing on the technical and ethical requirements for intervention in paintings of various types. The research begins by analyzing the gaps and challenges associated with chromatic reintegration, technically, aesthetically, and ethically, and focuses on the study of Paraloid B-72® Retouching gels, developed by Peter Koneczny between 2007 and 2010. These gels have specific rheological properties that allow for the control of viscosity, gloss, and texture during application, providing the simultaneous ability to fill and reintegrate color. The main objective was to evaluate the performance of these gels as a technical and aesthetic alternative to traditionally used materials, verifying their suitability for different pictorial contexts. The results indicate that Paraloid B-72® Retouching gels have good optical stability, provide good control of texture and gloss, and allow the incorporation of structural filling and reintegration functions in a single application. They have proven to be most effective in oil painting, but in contemporary works their application requires careful evaluation due to the sensitivity of modern binders and interaction with solvents.

Keywords: Paraloid B-72® Retouching gels; Inpainting; Filling; Paintings; Conservation-restoration.

Índice

Introdução	11
1. A Problemática da Reintegração Cromática em Pintura	13
1.1.As lacunas e outras patologias como desafio na reintegração	13
1.2.Problemas materiais e técnicos	16
1.3.Problemas éticos e conceptuais.....	17
1.4.Abordagem em duas fases: preenchimento e reintegração	22
1.4.1. Preenchimento da camada de preparação	23
a) Função	23
b) Categorias de massas de preenchimento	23
c) Métodos de aplicação e texturização	25
1.4.2. Reintegração cromática	26
a) Técnicas discerníveis.....	26
b) Técnicas não discerníveis	29
1.5.Desafios específicos das obras contemporâneas	31
2. Géis de Paraloid B-72®: Características	33
2.1.Materiais	34
2.2.Fase líquida cristalina	37
2.3.Propriedades.....	39
3. Apresentação dos Casos de Estudo	43
3.1. <i>Alentejo</i> - Armando Alves	43
a) Apresentação e descrição da obra	43
b) Estado de conservação	46
c) Justificação da escolha.....	48
3.2. <i>Composição</i> – Heitor Cramez	49
a) Apresentação e descrição da obra	49
b) Estado de conservação	53

c) Justificação da escolha.....	60
4. Avaliação Experimental da Aplicabilidade dos Géis de Paraloid B-72® em Provetes	61
4.1.Processo de produção dos provetes.....	62
a) <i>Alentejo</i> , Armando Alves	62
b) <i>Composição</i> , Heitor Cramez.....	64
4.2.Metodologia e critérios	66
a) <i>Alentejo</i> , Armando Alves	66
b) <i>Composição</i> , Heitor Cramez.....	67
4.3. Resultados e conclusões	68
5. Reintegração cromática nos casos de estudo	73
5.1.Reintegração cromática na obra <i>Alentejo</i> , Armando Alves	74
5.2.Reintegração cromática na obra <i>Composição</i> , Heitor Cramez	76
Considerações Finais	86
Referências e Bibliografia	88
APÊNDICE I.....	92
ANEXO I.....	104

Lista de Figuras

Figura 1. Conjunto dos oito géis desenvolvidos por Peter Koneczny. Koneczny, 2010b.	34
Figura 2. Aumento da ordem molecular do estado líquido, passando pela fase líquida cristalina, até ao estado sólido. Koneczny, 2010b.	37
Figura 3. Tempo de uso e viscosidade de diferentes meios de reintegração. Koneczny, 2010b.	38
Figura 4. Pintura <i>Alentejo</i> , Armando Alves, antes da intervenção.	43
Figura 5. Assinatura do artista Armando Alves na pintura <i>Alentejo</i>	44
Figura 6. Etiqueta em papel localizada na trave superior.	44
Figura 7. Detalhe da pintura <i>Alentejo</i> onde a textura da tela transparece sob a camada cromática.	45
Figura 8. Detalhe da pintura <i>Alentejo</i> onde se observam superfícies espatuladas.	45
Figura 9. Zona de diferença de brilhos numa cor homogénea da pintura <i>Alentejo</i> , resultante das técnicas de trabalho distintas.	45
Figura 10. Lacuna ao nível da camada cromática na pintura <i>Alentejo</i>	46
Figura 11. Lacuna ao nível da camada de preparação na pintura <i>Alentejo</i>	46
Figura 12. Desgaste por abrasão da camada cromática na pintura <i>Alentejo</i>	47
Figura 13. Desgaste por impacto e abrasão da camada cromática na pintura <i>Alentejo</i> . ..	47
Figura 14. Zona de verniz heterogéneo visível por fluorescência induzida por radiação UV, da pintura <i>Alentejo</i>	47
Figura 15. Pintura <i>Composição</i> , Heitor Cramez, antes da intervenção.	49
Figura 16. Pormenor da assinatura do artista na pintura <i>Composição</i>	51
Figura 17. Inscrição com a assinatura do artista localizada no verso da pintura <i>Composição</i>	51
Figura 18. Registo do suporte têxtil com Dino-Lite.	52
Figura 19. Zona de lacuna com vestígios de uma pintura anterior na obra <i>Composição</i>	52
Figura 20. Pormenor de relevo acentuado na obra <i>Composição</i>	53
Figura 21. Detalhe do contorno da figura na obra <i>Composição</i>	53
Figura 22. Detalhe das marcas do pincel na obra <i>Composição</i>	53
Figura 23. Detalhe do encontro de diferentes cores na obra <i>Composição</i>	53

Figura 24. Estalados horizontais visíveis com fotografia de luz rasante na pintura <i>Composição</i>	54
Figura 25. Estalados de envelhecimento presentes na obra <i>Composição</i>	55
Figura 26. Estalados prematuros onde a rutura da camada cromática expõe a camada subjacente da obra <i>Composição</i>	56
Figura 27. Estalados prematuros verticais de maior profundidade na obra <i>Composição</i>	56
Figura 28. Estalados acidentais horizontais presentes na obra <i>Composição</i>	57
Figura 29. Estalado acidental horizontal mais aberto presente na obra <i>Composição</i>	58
Figura 30. Lacuna ao nível da camada cromática da obra <i>Composição</i>	59
Figura 31. Lacuna ao nível da camada cromática inferior da obra <i>Composição</i>	59
Figura 32. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra <i>Composição</i>	59
Figura 33. Fotografia de fluorescência induzida por radiação ultravioleta, da obra <i>Composição</i>	60
Figura 34 e 35. Lacunas selecionadas para reprodução da obra <i>Alentejo</i>	63
Figura 36. Resultado da reprodução das lacunas no provete.	63
Figura 37. Zona da pintura <i>Composição</i> selecionada para reprodução em provete.	64
Figura 38. Lacunas na pintura <i>Composição</i> ao nível da camada cromática inferior e da camada cromática final.	65
Figura 39. Simulação de lacunas parciais afetando a camada cromática inferior e a camada cromática final, da obra <i>Composição</i> em provete.	65
Figura 40. Zona de estalados na obra <i>Composição</i>	65
Figura 41. Simulação dos estalados prematuros da obra <i>Composição</i> em provete.	65
Figura 42. Zona selecionada para produção do provete da obra <i>Composição</i>	66
Figura 43. Resultado da produção do provete para a obra <i>Composição</i>	66
Figura 44. Provete da obra <i>Alentejo</i> antes da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.	69
Figura 45. Resultado do provete da obra <i>Alentejo</i> depois da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.	69
Figura 46. Formação de microfissuras após a secagem do gel.	70
Figura 47. Acabamento rugoso do gel.	70
Figura 48. Aplicação do gel com recurso a espátula.	70
Figura 49. Provete da obra <i>Composição</i> antes da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.	71

Figura 50. Resultado do provete da obra <i>Composição</i> depois da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.....	71
Figura 51. Desgaste por impacto e abrasão da camada cromática na pintura <i>Alentejo</i> ..	75
Figura 52. Reintegração cromática com gel Slow-Light 10, na obra <i>Alentejo</i>	75
Figura 53. Reintegração cromática com gel Slow-Light 10 depois de aplicação de verniz, na obra <i>Alentejo</i>	75
Figura 54. Reintegração em lacuna com gel de Paraloid B-72® visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta.....	76
Figura 55. Reintegração em zona de desgaste com gel de Paraloid B-72® visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta.	76
Figura 56. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra <i>Composição</i> , antes da reintegração.	78
Figura 57. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra <i>Composição</i> , depois da reintegração. com o gel Slow-Heavy 20.	78
Figura 58. Estalados prematuros verticais de maior abertura e profundidade na obra <i>Composição</i> , antes da reintegração.	79
Figura 59. Estalado aberto e profundo na obra <i>Composição</i> , depois da reintegração com géis de Paraloid B-72®.....	79
Figura 60. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra <i>Composição</i> , antes da reintegração.	79
Figura 61. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra <i>Composição</i> , depois da reintegração com o gel Slow-Heavy 20.	79
Figura 62. Estalados prematuros mais superficiais da obra <i>Composição</i> , antes da reintegração	80
Figura 63. Estalados prematuros mais superficiais da obra <i>Composição</i> , depois da reintegração com o gel Slow-Light 10.....	80
Figura 64. Lacuna com perda de elementos volumétricos na obra <i>Composição</i> , antes da reintegração.	80
Figura 65. Lacuna com perda de elementos volumétricos na obra <i>Composição</i> , depois da reintegração com o gel Slow-Heavy 20.	80
Figura 66. Lacuna ao nível da camada cromática da obra <i>Composição</i> , antes da reintegração.	81
Figura 67. Aplicação da primeira camada de gel pigmentado Fast-Medium 15.....	81

Figura 68. Lacuna ao nível da camada cromática da obra <i>Composição</i> , depois da reintegração com géis de Paraloid B-72®.....	81
Figura 69. Lacuna de maior dimensão, da obra <i>Composição</i>	82
Figura 70. Ensaio digital da reintegração da lacuna de maior dimensão da obra <i>Composição</i>	82
Figura 71. Lacuna ao nível da camada de preparação e cromática da obra <i>Composição</i> , antes da reintegração.	82
Figura 72. Primeira camada aplicada na lacuna ao nível da camada de preparação e cromática da obra <i>Composição</i> , com gel pigmentado Fast-Medium 15	82
Figura 73. Segunda camada aplicada na lacuna ao nível da camada de preparação e cromática da obra <i>Composição</i> , com gel Slow-Heavy 20 e reprodução de estalados...	82
Figura 74. Primeira camada azul-clara aplicada na lacuna com o gel Fast-Medium 15	83
Figura 75. Segunda camada aplicada com Slow-Heavy 20 e reprodução dos estalados.	83
Figura 76. Última camada aplicada com Slow-Heavy 20 e modelação da textura da reintegração.	83
Figura 77. Aplicação de camada azul-escura na lacuna com gel Slow-Heavy 20	83
Figura 78. Modelação do gel pigmentado Slow-Heavy 20 para recriar relevos.	83
Figura 79. Lacunas da obra <i>Composição</i> , antes da reintegração cromática.	84
Figura 80. Lacunas da obra <i>Composição</i> , depois da reintegração cromática com géis de Paraloid B-72®.....	84
Figura 81. Resultado da reintegração cromática na obra <i>Composição</i>	85
Figura 82. Reintegração cromática visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta na obra <i>Composição</i>	85
Figura 83. Delimitação da área para a aplicação do adesivo com a utilização de fita adesiva.	94
Figura 84. Aplicação do adesivo através de uma rede com o auxílio de uma espátula..	94
Figura 85. Pintura <i>Composição</i> colocada no bastidor de trabalho.	95
Figura 86. Aplicação do facing, usando o método de “bandeira inglesa”.	96
Figura 87. Consolidação da pintura <i>Composição</i> , aplicada no verso.	97
Figura 88. Planificação da pintura <i>Composição</i> na mesa de baixa pressão.	98
Figura 89. Planificação pontual da pintura <i>Composição</i> com espátula térmica.	99

Figura 90. Registo por fotografia de infravermelho do verso da pintura <i>Composição</i> , evidenciando a inscrição com a assinatura do artista e a palavra “Cormon”.	100
Figura 91. Preparação da tela de reforço com adesivo.	101
Figura 92. Remoção do facing.....	102
Figura 93. Reintegração completa com gel de Paraloid B-72® assinalada a azul, visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta, na obra <i>Alentejo</i>	104

Lista de Tabelas

Tabela 1. Características principais e aplicações recomendadas dos oito géis de Paraloid B-72®, organizados por ordem decrescente de concentração da resina.	40
Tabela 2. Pigmentos utilizados na reintegração cromática da obra <i>Alentejo</i> . Fonte dos dados técnicos: Fichas de segurança e fichas técnicas dos pigmentos Kremer Pigmente (2024) e Schmincke (2024).	74
Tabela 3. Pigmentos utilizados na reintegração cromática da obra <i>Composição</i> . Fonte dos dados técnicos: Fichas de segurança e fichas técnicas dos pigmentos Kremer Pigmente (2024) e Schmincke (2024).	76

Introdução

Esta dissertação foca-se na avaliação das propriedades dos géis de Paraloid B-72® no âmbito da conservação e restauro de pinturas. A pesquisa procura entender como estes géis, como meio de reintegração cromática, podem enfrentar os desafios técnicos, estéticos e éticos associados a essa prática.

Dessa forma, o objetivo principal do estudo é avaliar a capacidade dos géis de Paraloid B-72® como ferramenta de reintegração cromática em pintura, levando em conta as suas aplicações técnicas, estéticas e conceptuais. Mais especificamente, os objetivos são: entender o comportamento técnico e ótico dos géis em várias formulações; avaliar a sua capacidade de executar funções de preenchimento e reintegração ao mesmo tempo; e ponderar sobre as questões éticas relacionadas ao seu uso no âmbito da conservação e restauro.

A reintegração cromática constitui uma das fases mais sensíveis e complexas da conservação e restauro de pintura, exigindo do conservador-restaurador uma ação simultaneamente técnica, estética e crítica. A sua função ultrapassa a mera restituição visual, configurando-se como um processo interpretativo que visa restabelecer a unidade de leitura da obra sem comprometer a sua autenticidade material e histórica (Brandi, 2004; Bergeon Langle, 2007; Diniz, 2022).

A escolha deste tema resulta do interesse pessoal e profissional pela experimentação de novos materiais e metodologias no domínio da reintegração cromática. A pertinência da investigação justifica-se, pela escassez de estudos experimentais dedicados aos géis de Paraloid B-72®, desenvolvidos por Peter Konecny entre 2007 e 2010, e pela necessidade de avaliar o seu comportamento técnico e ótico em diferentes contextos de aplicação. A relevância atual do tema insere-se igualmente na procura de materiais que conciliem estabilidade, compatibilidade e controlo estético, princípios fundamentais na prática contemporânea da conservação e restauro (Chiantore & Rava, 2005; Diniz, 2017).

A metodologia adotada articula investigação teórica, experimental e aplicada, permitindo uma abordagem abrangente e fundamentada do objeto de estudo. Numa primeira fase, procedeu-se a uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos teóricos e éticos da reintegração cromática, a evolução das técnicas e materiais utilizados, e as características químicas e reológicas do Paraloid B-72®. Esta revisão baseou-se em

livros, artigos científicos, atas de congressos, dissertações académicas e manuais técnicos de referência.

Paralelamente, desenvolveram-se ensaios experimentais destinados a avaliar o comportamento dos géis de Paraloid B-72® em diferentes formulações, explorando parâmetros como viscosidade, brilho, textura, saturação cromática e tempo de secagem. Os ensaios foram realizados em provetes preparados de forma a replicar as lacunas e texturas dos casos de estudo, testando condições próximas das reais de aplicação.

Numa segunda fase, a investigação evoluiu para uma componente prática, através da aplicação dos géis em casos de estudo concretos, correspondentes a pinturas pertencentes ao acervo da Faculdade de Belas-Artes da Universidade do Porto. As obras seleccionadas, *Alentejo*, de Armando Alves, e *Composição*, de Heitor Cramez, apresentam características técnicas e estéticas distintas, permitindo avaliar a versatilidade dos géis em diferentes contextos pictóricos.

Entre as limitações encontradas, destacam-se a escassa disponibilidade de estudos comparativos sobre o comportamento ótico dos géis e as dificuldades em controlar, de forma reprodutível, a textura e o brilho das reintegrações em superfícies muito homogéneas.

A dissertação está organizada em cinco capítulos principais. O primeiro capítulo analisa os desafios técnicos, materiais e éticos associados à reintegração cromática, discutindo o conceito de lacuna, a evolução das teorias de restauro e as principais técnicas discerníveis e miméticas. O segundo capítulo apresenta a fundamentação técnica sobre a composição, comportamento reológico e potencialidades dos géis de Paraloid B-72® desenvolvidos por Peter Koneczny. O terceiro capítulo descreve os casos de estudo, o seu estado de conservação e os critérios que fundamentaram a sua seleção. O quarto capítulo expõe a metodologia aplicada aos ensaios de reintegração, a preparação dos provetes e os resultados preliminares obtidos. Por fim, o quinto capítulo aborda as intervenções de reintegração cromática realizadas nas obras seleccionadas, apresentando a análise comparativa dos resultados e as conclusões finais da investigação.

1. A Problemática da Reintegração Cromática em Pintura

1.1. As lacunas e outras patologias como desafio na reintegração

No contexto da conservação e restauro de pintura, a lacuna não deve ser entendida apenas como uma ausência física de material pictórico. O seu significado vai além da perda material, pois representa uma interrupção na continuidade visual da imagem e, muitas vezes, na sua coerência conceitual. Etimologicamente, a palavra "lacuna" remete para um espaço vazio; na prática da conservação, porém, a lacuna é um fenómeno que afeta simultaneamente o suporte, a leitura da camada pictórica e a compreensão simbólica da obra. Como Bergeon Langle (2007) afirma, a lacuna é essencialmente uma rutura de sentido: não se trata apenas de uma falha física, mas também de uma falha na legibilidade e na narrativa da imagem. Esta complexidade torna a lacuna num dos problemas mais sensíveis e desafiantes do restauro, exigindo abordagens técnicas e éticas refinadas.

O impacto visual das lacunas na perceção da imagem é profundo e multifacetado. Ao interromper a superfície da pintura, a lacuna transforma-se num elemento visual que pode sobrepor-se à própria leitura da composição. A sua presença impõe-se ao observador como um "ruído visual", interferindo com a fruição da obra, mesmo quando de pequenas dimensões. Muitas vezes, a lacuna passa de fundo a figura, tornando-se num ponto focal indesejado que desvia a atenção do observador. Segundo Diniz (2022), esta perturbação visual pode ser particularmente acentuada em obras com uma superfície homogênea, como as pinturas monocromáticas ou contemporâneas, em que a unidade cromática e o equilíbrio da composição dependem, quase exclusivamente, da continuidade do campo pictórico. Nestes casos, qualquer interrupção é percebida como uma agressão à integridade visual da obra.

Além do seu impacto geral, as características específicas das lacunas, a sua localização, forma e dimensão, influenciam diretamente a forma como são percecionadas e, conseqüentemente, a prioridade de intervenção. A localização de uma lacuna determina se esta afeta áreas fundamentais para a leitura da imagem, por exemplo, rostos, mãos ou zonas centrais da composição. Uma lacuna situada numa área focal da obra, mesmo que pequena, pode ser mais perturbadora do que uma lacuna extensa numa área marginal. A forma das lacunas também contribui para a sua visibilidade: as formas regulares e bem delimitadas destacam-se mais do que as irregulares, que se integram melhor na composição. Da mesma forma, as lacunas com contrastes acentuados entre o fundo visível

e a camada pictórica original atraem mais o olhar do espectador, tornando-se visivelmente mais intrusivas (Bailão, 2010; Chiantore e Rava, 2005; Diniz, 2022).

A dimensão da lacuna está igualmente ligada ao seu impacto: perdas pontuais podem ser facilmente integradas sem comprometer a leitura global da obra; já lacunas extensas, que atravessam vários planos da imagem ou afetam grandes massas de cor, colocam sérios desafios à reintegração. Segundo Buyle (2007), lacunas muito evidentes podem tornar um tema ilegível, incompreensível ou até insuportável para o público. Por outro lado, uma reintegração demasiado intrusiva pode ocultar informações relevantes sobre o estado de conservação da obra.

No âmbito da conservação e restauro, as lacunas não se manifestam apenas como perdas simples e uniformes de material pictórico; podem assumir formas e causas distintas, que condicionam diretamente a leitura da imagem. Entre os tipos mais comuns encontram-se as lacunas pontuais, geralmente de pequenas dimensões, associadas a destacamentos localizados da pintura; as lacunas em rede, que acompanham os estalados e se concentram nos cruzamentos das fissuras; e as lacunas extensas, que podem resultar de acidentes, mutilações ou processos de degradação avançada, comprometendo zonas estruturais da obra. Também se encontram lacunas de borda, derivadas de tensões mecânicas nas margens da tela, e lacunas de atrito, produzidas em zonas de contacto físico repetido (Calvo, 2002). Cada uma destas tipologias interfere de forma distinta na perceção do observador, podendo passar despercebidas quando integradas em áreas secundárias ou, pelo contrário, tornar-se elementos dominantes que desviam a atenção da leitura global (Rahola, 2007).

Associadas às lacunas, ou mesmo de forma independente, diversas alterações da camada cromática influenciam a integridade visual e simbólica da pintura. Estas alterações podem ser agrupadas em três grandes categorias com diversas origens:

- **Alterações de aderência e coesão**, que comprometem a estabilidade física da camada pictórica. Entre elas incluem-se levantamentos, destacamentos em forma de “cordilheira”, bolhas, fissuras, microfissuras ou pulverulência, frequentemente induzidas por movimentos do suporte, variações ambientais ou envelhecimento natural. Estas alterações podem originar novas lacunas ou potenciar a expansão das já existentes (Calvo, 2002).

- **Alterações estruturais visíveis como estalados**, que constituem um fenómeno característico da pintura antiga, mas que assumem diferentes origens e significados. Os estalados naturais, associados ao envelhecimento são finos e a sua presença tende a ser discreta, geram apenas uma perturbação visual integrada no envelhecimento natural da pintura; os estalados prematuros derivam geralmente de defeitos técnicos, como o abuso de certos materiais, entre outros fatores. Quando apresentam fendas mais abertas ou espaçamentos irregulares, estes podem expor camadas inferiores, de colorações diferentes, ou mesmo a camada de preparação, causando uma perturbação visual intensa que compromete a leitura da superfície pictórica; e os estalados acidentais que decorrem de impactos mecânicos. Embora muitas vezes não constituam uma perda material direta, podem afetar significativamente a leitura da superfície pictórica (Calvo, 2002).
- **Alterações óticas e cromáticas**, que representam um dos maiores desafios para a perceção da obra. Estas podem resultar da oxidação dos aglutinantes, da instabilidade de pigmentos, da ação da luz, da poluição atmosférica ou da técnica empregada (Calvo, 2002). Estas alterações, frequentemente subtis e cumulativas, podem modificar de forma profunda o equilíbrio cromático, a volumetria e a legibilidade da imagem. A descoloração de um pigmento ou a perda de uma velatura não afeta apenas uma área localizada, pode comprometer toda a construção espacial da obra, uma vez que a pintura é um sistema interdependente de contrastes e relações tonais (Calvo, 2002).

Assim, tanto as lacunas como as alterações da camada cromática devem ser entendidas não apenas como falhas materiais, mas como fenómenos que perturbam a comunicação visual e conceptual da pintura. A sua análise é indispensável para a definição de estratégias de reintegração cromática que conciliem restituição estética e respeito pela integridade histórica da obra (Rosier; 2007).

A decisão de intervir deve considerar o grau de perturbação provocado, o valor simbólico da área afetada e a necessidade de preservar a verdade material da obra. Cada lacuna deve ser avaliada como fenómeno singular, atendendo ao seu aspeto técnico, impacto visual e carga simbólica. Como sublinha Diniz (2022), a análise da forma, quantidade e distribuição das lacunas é essencial para definir a metodologia de reintegração.

Em obras cuja espacialidade assenta em subtis variações de cor, brilho ou textura, mesmo pequenas falhas podem comprometer toda a perceção da imagem. Nestes casos, a decisão sobre como e quanto reintegrar exige uma sensibilidade que ultrapassa a dimensão material e se inscreve no domínio da interpretação crítica da obra (Rosier; 2007).

Em suma, a lacuna deve ser entendida não apenas como ausência física, mas como disfunção da comunicação visual e conceptual. A sua perceção está ligada à forma como interfere na leitura da imagem e é modulada por fatores como localização, forma e dimensão. Para o conservador-restaurador, compreender esta complexidade é fundamental para tomar decisões informadas e éticas no planeamento da reintegração cromática, garantindo o equilíbrio entre a restituição estética e a integridade histórica da pintura (Bergeon Langle, 2007; Diniz, 2022).

1.2. Problemas materiais e técnicos

A seleção adequada dos materiais para a reintegração cromática é um dos fatores mais determinantes para o sucesso da intervenção. Os materiais utilizados devem satisfazer quatro requisitos fundamentais: estabilidade, reversibilidade, compatibilidade e fragilidade relativa. A estabilidade garante que o material não sofra alterações significativas ao longo do tempo, como o amarelecimento, a descoloração, a perda de coesão ou modificações estruturais. A reversibilidade assegura que o material possa ser removido no futuro sem causar danos à obra original. A compatibilidade significa que o material de reintegração não deve interagir negativamente com os materiais originais. Por outro lado, a fragilidade relativa exige que o novo material seja mais frágil do que a camada original, de modo a evitar tensões que provoquem deslocamentos ou fissuras nas zonas circundantes às lacunas (Chiantore & Rava, 2005; Diniz, 2022; Metzger, 2011).

No entanto, mesmo materiais bem selecionados enfrentam desafios técnicos relacionados com o seu comportamento ótico e físico. Entre os problemas mais comuns estão o controlo do brilho, da opacidade, da saturação cromática e da textura superficial. A dificuldade em replicar fielmente as características visuais da camada original é uma das limitações mais referidas na prática da reintegração cromática. Em particular, pode ser difícil alcançar o brilho adequado: uma reintegração demasiado brilhante pode destacar-se da superfície original, ao passo que um acabamento excessivamente mate

pode parecer opaco ou desbotado. Este equilíbrio depende não só do tipo de aglutinante utilizado, mas também da proporção entre o pigmento e o meio, da forma de aplicação e da preparação da superfície (Diniz, 2017; Metzger, 2011).

A opacidade e a saturação das cores também são fatores muito sensíveis. Uma reintegração opaca demais pode bloquear a leitura da superfície subjacente e criar um ponto visualmente denso, ao passo que uma reintegração pouco saturada pode parecer desbotada. A adição de camadas sucessivas, a seleção de pigmentos apropriados e a manipulação do aglutinante são estratégias utilizadas para controlar estes parâmetros. No entanto, o risco de alteração visual com o tempo, especialmente em pigmentos instáveis ou aglutinantes mal formulados, continua a ser um desafio técnico significativo (Van den Berg & Seymour, 2022; Diniz, 2022).

A reprodução da textura original é outro aspeto determinante. As pinturas com empastos, pinceladas visíveis ou texturas delicadas apresentam desafios à reintegração, uma vez que qualquer diferença entre a topografia original e a reintegração se torna visível, comprometendo a integração visual. Isto é particularmente evidente em obras monocromáticas ou com superfícies lisas, em que até as irregularidades mais pequenas causam distorções perceptivas (Chiantore e Rava, 2005; Diniz, 2022).

Assim, a reprodução fiel da textura não é apenas um desafio técnico, mas uma condição essencial para assegurar a integração visual e a coerência estética da reintegração cromática.

1.3. Problemas éticos e conceptuais

A pintura, enquanto representação bidimensional, constrói-se através de múltiplos recursos que visam ultrapassar a limitação física da sua superfície plana. Desde o Renascimento, com a consolidação da perspetiva e da organização racional do espaço pictórico, a criação de efeitos de volumetria, profundidade e posicionamento das figuras tornou-se essencial para a perceção da obra.

Ao contrário da escultura, cuja tridimensionalidade é intrínseca, a pintura depende inteiramente da ilusão ótica para gerar espaço e volume. A construção de diferentes planos, a gradação tonal, a utilização de contrastes cromáticos ou a diferenciação de

escalas entre figuras e elementos são alguns dos mecanismos que permitem simular tridimensionalidade e conferir unidade à composição.

Quando esses recursos se perdem, devido a desgaste, lacunas, alterações materiais ou degradações como fissuras e estalados, a superfície bidimensional impõe-se e a ilusão de tridimensionalidade é comprometida. O resultado é uma perceção deturpada da obra, onde se obscurecem valores de forma, composição e unidade estética que são fundamentais à sua compreensão (Diniz, 2017; Diniz, 2022).

Neste contexto, a reintegração cromática assume um papel central na pintura. Ela constitui a fase eminentemente estética do processo de conservação e restauro, tendo como função principal restaurar a unidade visual da obra, reduzindo o impacto de lacunas, abrasões e desgastes que perturbam a leitura da composição (Knut, 1999). Mas mais do que recuperar a continuidade visual, procura restituir os efeitos ilusionistas originais, garantindo que a obra volta a ser lida no equilíbrio espacial e compositivo com que foi concebida (Stoner & Rushfield, 2012).

Para atingir esse objetivo, a reintegração cromática colmata lacunas ou áreas mais significativas de perda, devolvendo continuidade formal e cromática à pintura (Knut, 1999) e compensa pequenas perdas superficiais que implicam negativamente na construção de volumes, na distinção entre planos, entre outros, através de retoque com velaturas transparentes.

A escolha da técnica e dos materiais depende das características específicas da obra, como a natureza da camada pictórica, a textura da superfície, a presença ou ausência de verniz e a localização, a extensão e o número de lacunas. Assim, não existe uma fórmula universal, mas antes uma avaliação crítica caso a caso, orientada por critérios técnicos, históricos e materiais (Diniz, 2017; Diniz, 2022).

A reintegração pode ser realizada de forma subtrativa, com sobreposição de camadas cromáticas até atingir o efeito desejado, ou aditiva, aplicando diretamente uma cor previamente misturada na paleta. A escolha entre ambas depende da dimensão da lacuna, da construção pictórica original e do estado de conservação da obra (Knut, 1999).

Os princípios fundamentais da reintegração cromática incluem:

- **Autenticidade:** a reintegração deve restituir apenas o que já existiu, sem inventar elementos (Knut, 1999).

- **Intervenção mínima:** restrição da ação à lacuna, evitando alterar o original. No entanto, desgastes parciais, descolorações ou resíduos de repintes antigos podem exigir extensão da reintegração para eliminar o “efeito de moldura” que se cria em redor das lacunas com a acumulação dos resíduos ou por desgastes (Knut, 1999).
- **Distinção entre original e reintegração:** Técnicas como o *tratteggio* permitem alcançar uma integração visual coerente, mantendo a intervenção identificável a uma observação aproximada. Já a técnica mimética, embora não seja discernível à vista desarmada, é igualmente considerada eticamente correta, pois assenta na restituição de informação comprovada e não na invenção de formas ou cores. (Diniz, 2022; Knut, 1999).
- **Reversibilidade:** qualquer reintegração deve poder ser removida sem danos ao original. Em prática, o envelhecimento inevitável dos materiais provoca alterações (escurecimento, amarelecimento) que podem afetar o equilíbrio cromático (Knut, 1999).

Nos períodos modernos e até ao século XIX, o termo “restauro”, no qual se incluía a reintegração cromática, era frequentemente entendido como “retoque”, “repinte” ou mesmo “renovação” da pintura. Estas práticas visavam adaptar a obra ao gosto, à função devocional ou decorativa, e até às exigências ideológicas da época (Serrão, 2001).

Muitos artistas foram chamados a intervir em obras anteriores, realizando repinturas integrais ou alterações significativas, que por vezes descaracterizavam profundamente a imagem original. Exemplos notáveis incluem o Calvário do Mosteiro de Jesus (Setúbal), repintado no contexto do rigorismo tridentino, e as intervenções de Giraldo Fernandes de Prado, que “renovou” tábuas retabulares cobrindo-as integralmente com novas composições (Serrão, 2001).

Em reação a estes abusos, a partir do século XX consolidou-se o princípio da intervenção mínima e da valorização da autenticidade. A moderna conservação e restauro defende “conservar o mais possível, reparar o menos possível e nunca restaurar” no sentido antigo do termo, estabelecendo que a reintegração cromática deve limitar-se a restituir a unidade estética da obra, respeitando a sua integridade material e histórica e recorrendo a materiais e técnicas compatíveis e reversíveis (Serrão, 2001; Bergeon Langle, 2007).

O debate sobre a extensão adequada da reintegração, iniciado no século XIX, manteve-se ativo: enquanto uns defendiam a limitação às áreas de lacuna, outros promoviam repinturas extensas que completavam ou embelezavam imagens segundo o gosto da época (Knut, 1999). Na prática, teoria e execução raramente estiveram em plena consonância, e mesmo no século XX a reintegração continuou a ser um dos desafios centrais da conservação de pinturas (Knut, 1999).

Para além da dimensão estética, a reintegração cromática tem também uma função interpretativa e ética: não visa apenas restituir o aspeto visual, mas salvaguardar a autenticidade e transmitir a história material da obra. A decisão de intervir depende de fatores como a proporção entre a superfície original e a área a reintegrar, a existência de referências cromáticas e formais, a função atribuída ao bem cultural e os valores histórico-artísticos envolvidos (Bailão, 2015).

A maturidade profissional do conservador-restaurador manifesta-se na capacidade de recusar a reintegração quando a informação em falta compromete a legitimidade da restituição, ou de optar por soluções diferenciadas que respeitem a obra sem recorrer à invenção.

A reintegração crítica não se reduz ao preenchimento de lacunas: é uma operação de interpretação consciente, na qual o conservador-restaurador avalia indícios, pondera hipóteses e toma decisões fundamentadas. A leitura atenta das zonas adjacentes às lacunas é um recurso essencial para orientar o restauro, permitindo reconstituir elementos sem cair em invenções arbitrárias (Brandi, 2004).

As áreas contíguas às perdas fornecem indicações valiosas, linhas interrompidas, fragmentos de volumes, continuidade de contornos ou direção das pinceladas, que ajudam a restituir a coerência formal da imagem. As gradações cromáticas adjacentes permitem reconstituir a passagem da luz à sombra, respeitando o modelado e o volume originais. Quando a obra fornece estas pistas, fala-se de documentação interna, dados que a própria peça oferece e que, devidamente interpretados, orientam a decisão (Bailão, 2010; Diniz, 2017).

A leitura dos vestígios pictóricos deve, no entanto, ser complementada por práticas experimentais controladas que validem as hipóteses interpretativas.

É recomendável realizar ensaios paralelos em provetes ou suportes-teste, permitindo experimentar soluções de forma controlada antes da aplicação definitiva sobre a obra. Estes testes são úteis, por exemplo, para verificar a continuidade de uma linha de sombra ou o cruzamento de duas massas de cor, reduzindo o risco de erro e de invenção injustificada (Fuster López, 2008; Rahola, 2007; Rosier, 2007).

A documentação rigorosa e a visibilidade controlada das intervenções garantem transparência e permitem futuras reavaliações (Bergeon Langle, 2007; Van den Berg & Seymour, 2022; Buyle, 2007; Diniz, 2017).

Apesar da sua sofisticação, a reintegração não preserva materialmente a pintura; trata-se de um “luxo estético”, destinado a restituir a unidade de leitura e a aproximar o impacto visual e histórico da obra ao original. Mal-executada, pode comprometer a camada cromática e causar danos irreversíveis (Knut, 1999).

O verdadeiro desafio da reintegração reside no equilíbrio entre estética, ética e fruição. É uma das fases mais sensíveis e controversas da conservação-restauro, pois traduz escolhas técnicas e interpretações culturais próprias de cada época.

Os limites da reintegração constituem, por isso, uma questão central: até que ponto se deve reintegrar uma perda pictórica? E com que intenção? As respostas dependem das especificidades de cada obra, do seu contexto histórico e artístico, do estado de conservação e da sua função atual (museológica, devocional ou decorativa). A reintegração deve restringir-se às áreas lacunares e ser realizada com materiais distintos dos originais, garantindo reversibilidade e distinguibilidade, mesmo que apenas sob análise técnica (Diniz, 2017; Van den Berg & Seymour, 2022).

O grau de intervenção é, portanto, uma escolha técnica e conceptual: reintegrar em excesso pode comprometer a autenticidade, enquanto reintegrar de forma insuficiente pode prejudicar a legibilidade da obra. O equilíbrio entre ambas as possibilidades é o cerne da reflexão ética contemporânea (Chiantore & Rava, 2005).

O conservador-restaurador desempenha simultaneamente os papéis de técnico, investigador e intérprete. Para intervir de forma adequada, deve conhecer profundamente a obra, as suas técnicas, história e iconografia, baseando as decisões num juízo crítico fundamentado. Uma boa reintegração não se limita à aplicação de forma e cor sobre uma lacuna; exige pesquisa, análise comparativa e experimentação (Diniz, 2017).

Cada obra apresenta desafios específicos e requer respostas singulares, adaptadas à sua materialidade, estado de conservação e valores simbólicos (Diniz, 2017). A prática deve assentar em protocolos flexíveis e numa postura experimental, testando métodos e materiais em provetes antes da aplicação definitiva. Essa experimentação controlada, aliada à reflexão ética e crítica, garante resultados compatíveis do ponto de vista técnico, estético e histórico (Diniz, 2022).

Assim, a reintegração cromática, entendida como um ato simultaneamente técnico e interpretativo, constitui uma ponte entre a intenção original do artista e a perceção contemporânea do observador, assegurando a continuidade visual e a autenticidade histórica da pintura.

1.4. Abordagem em duas fases: preenchimento e reintegração

O tratamento de lacunas na conservação e restauro de pintura desenvolve-se, tradicionalmente, em duas fases complementares: o preenchimento em espessura, para colmatar a ausência da camada de preparação original, e a subsequente reintegração cromática. Esta abordagem permite que cada etapa responda a necessidades distintas: primeiro, restabelecer a integridade estrutural e topográfica da obra; depois, devolver-lhe a coerência visual. O preenchimento tem como objetivo colmatar o vazio material resultante da perda da camada de preparação, garantindo a estabilidade da superfície e criando uma base adequada para a intervenção cromática, ou para restituir a estrutura da tinta, no caso de empastes. Por seu turno, a reintegração cromática tem como objetivo atenuar o impacto visual das lacunas, restituindo a continuidade da imagem e facilitando a sua leitura (Diniz, 2022; Bergeon Langle, 2007).

Como exceção a esta divisão tradicional, os géis de Paraloid B-72®, solução criada por Peter Koneczny entre 2007 e 2010, permitem conjugar ambas as funções numa única aplicação, atuando simultaneamente como preenchimento e como reintegração cromática.

1.4.1. Preenchimento da camada de preparação

a) Função

O preenchimento tem como objetivo principal reconstituir a continuidade física da superfície da obra, compensando a ausência de material causada pela lacuna. Esta fase é crucial para evitar sombras, desníveis ou descontinuidades que teriam um impacto negativo na perceção da imagem após a reintegração cromática. A intervenção deve ser suficientemente resistente para suportar a aplicação da nova camada de tinta, mas suficientemente delicada para não causar alterações físicas nas áreas circundantes (Diniz, 2022; Van den Berg & Seymour, 2022).

O preenchimento prepara também a superfície para receber os materiais de reintegração, evitando que estes penetrem em demasia ou se comportem de forma inadequada devido à absorção excessiva do suporte (Diniz, 2022; Van den Berg & Seymour, 2022). Além disso, desempenha uma função estrutural, ao proteger o suporte têxtil exposto contra a ação da humidade, das variações de temperatura e da luz, e uma função estética, ao devolver a continuidade visual necessária para a reintegração cromática. Importa salientar que, se o preenchimento não for corretamente executado, a reintegração cromática não consegue mitigar as irregularidades e pode até acentuá-las (Fuster López, 2008; Rahola, 2007).

b) Categorias de massas de preenchimento

Distinguem-se duas grandes categorias de massas de preenchimento:

- **Massas tradicionais:** preparadas pelo conservador-restaurador, podiam ser de base aquosa ou não-aquosa. Os primeiros, geralmente, assentavam em aglutinantes de origem animal ricos em colagénio, como colas ou gelatina (obtida por hidrólise) obtidas da pele, ossos, cartilagens ou de peixe (incluindo, o esturjão). As cargas inertes mais comuns eram o sulfato de cálcio di-hidratado, o carbonato de cálcio e o caulino, podendo em alguns casos incluir pó de mármore ou alabastro. Para ajustar a cor e a transparência, adicionavam-se pigmentos como as terras naturais. Outras formulações incluem as massas de cera-resina, compostas por ceras naturais misturadas com resinas que oferecem boa flexibilidade, repelência à humidade e adesividade, sendo facilmente modeláveis

e políveis, embora apresentem secagem lenta e exijam solventes específicos para remoção. As pastas de óleo, elaboradas a partir de óleos secativos combinados com cargas minerais e pigmentos, destacam-se pela maleabilidade, permitindo o preenchimento de lacunas com elevada precisão (Fuster López, 2008). No entanto, a sua elevada compatibilidade com pinturas a óleo, trazia graves problemas de reversibilidade.

- **Massas comerciais (modernas):** fruto da investigação e desenvolvimento tecnológico do século XX, são formuladas industrialmente para garantir maior estabilidade e reversibilidade. Utilizam aglutinantes sintéticos, como resinas acrílicas, acetato de polivinilo (PVAc), álcool polivinílico, etil vinil acetato (BEVA®). As cargas inertes são mais purificadas, incluindo carbonato de cálcio micronizado, sulfato de cálcio refinado, sílica ou talco. Nos pigmentos, privilegiam-se compostos estáveis à luz, como óxidos de ferro, terras naturais e dióxido de titânio, frequentemente combinados com aditivos plastificantes e tixotrópicos para melhorar a trabalhabilidade. Estas massas apresentam maior estabilidade físico-química, resistência ao envelhecimento e compatibilidade com solventes de baixa polaridade, assegurando a reversibilidade (Fuster López, 2008).

Deste modo, o preenchimento constitui a base física e ótica sobre a qual se desenvolve a segunda fase da intervenção: a reintegração cromática. A eficácia desta segunda fase depende, em grande medida, da qualidade da preparação efetuada. Um preenchimento inadequado pode comprometer a adesividade da tinta, dificultar o controlo do brilho ou gerar reflexos indesejados, tornando a lacuna visível mesmo após a intervenção cromática. Por isso, é essencial que o preenchimento seja concebido como uma etapa com valor próprio, que exige conhecimento técnico, precisão e sensibilidade estética (Diniz, 2022; Van den Berg & Seymour, 2022).

Em termos comparativos, pode afirmar-se que as massas caseiras podem oferecer afinidade histórica, material e ótica, mas apresentam fragilidades que comprometem a sua durabilidade e reversibilidade. Já as massas comerciais respondem às exigências da conservação contemporânea, privilegiando a estabilidade, a reversibilidade e a compatibilidade com os materiais originais (Fuster López, 2008).

c) Métodos de aplicação e texturização

Não existem fórmulas universais aplicáveis a todos os casos: a preparação da massa deve ser adaptada ao tipo de suporte, ao estado de conservação e às condições ambientais do espaço destinado à obra (Fuster López, 2008). Independentemente do tipo de massa selecionada, seja de formulação tradicional ou contemporânea, o processo de aplicação e preparação da superfície constitui uma etapa determinante para o sucesso da reintegração cromática. Mais do que colmatar fisicamente a lacuna, trata-se de garantir a continuidade ótica e material da pintura, de forma que a intervenção se integre discretamente no conjunto.

A texturização constitui uma etapa essencial entre o preenchimento e a reintegração cromática. O seu objetivo é restituir a continuidade visual e material da pintura, evitando que, por exemplo, as zonas de preenchimento lisas e uniformes criem interrupções óticas que perturbem a leitura global da obra. Através deste processo, é possível imitar a irregularidade da preparação, as marcas de pincel ou mesmo os estalados característicos da camada original, assegurando que a luz incida sobre a superfície reintegrada de forma semelhante ao da restante da pintura (Fuster López, 2008).

A adequação da textura do preenchimento às áreas circundantes é, assim, uma preocupação fundamental. Dependendo da extensão e da localização da perda, pode optar-se por um acabamento plano, mais comum em zonas destinadas a técnicas como o *tratteggio*, ou por um acabamento texturado, utilizado para simular irregularidades e relevos da camada cromática original (Diniz, 2022).

No caso de um acabamento plano, é essencial proceder ao alisamento da massa de preenchimento, de modo a nivelar a superfície em relação à camada original. Este passo elimina excessos e impede que o preenchimento ultrapasse o plano da pintura adjacente. O alisamento pode ser realizado ainda com a massa fresca, utilizando espátulas ou rolhas, ou após a secagem, através de raspagem e lixagem com abrasivos finos.

Para a texturização da massa de preenchimento, podem ser aplicados diferentes métodos. Em alguns casos, recorre-se à impressão de texturas, utilizando moldes, tecidos ou pincéis sobre a massa ainda fresca, de modo a reproduzir a irregularidade da superfície adjacente. Noutras situações, opta-se pela modelação manual com espátulas ou bisturis, criando relevos que simulam a preparação original. Quando a obra apresenta estalados evidentes, a simulação subtil dessas fissuras pode igualmente ser realizada no

preenchimento, reforçando a unidade ótica da imagem e preparando a superfície para receber a reintegração cromática de forma harmoniosa (Fuster López, 2008).

Em lacunas mais pequenas, a modelação da massa de preenchimento pode ser feita diretamente, imitando a textura envolvente com ferramentas adequadas. Já em situações mais complexas, podem ser utilizados materiais alternativos, por exemplo, géis de Paraloid® B-72 com características empastadas, que permitem alcançar um efeito visual e tátil mais próximo do original (Canavan & Marcattili, 2021; Diniz, 2022).

Independentemente da técnica de preenchimento utilizada, importa sublinhar que uma preparação inadequada pode comprometer a aderência da tinta, dificultar o controlo do brilho ou gerar reflexos indesejados, tornando a lacuna visível mesmo após a intervenção cromática (Bailão, 2010). Do ponto de vista teórico, Cesare Brandi comparou as lacunas a interrupções num texto literário, capazes de perturbar a leitura da obra ou de assumir protagonismo visual. Paul Philippot reforçou que a relevância da lacuna não depende apenas da sua dimensão, mas também da sua localização e do impacto na leitura figurativa. Baldini, por sua vez, sublinhou a necessidade de evitar falsificações imitativas: a massa deve integrar-se discretamente, mas sem competir com o original ou induzir o observador em erro quanto à autenticidade (Fuster López, 2008).

Deste modo, a texturização deve obedecer a critérios éticos rigorosos: não se trata de inventar formas ou detalhes inexistentes, mas de devolver à obra a coerência material e ótica comprometida pelas lacunas. Como alertava Baldini, existe sempre o risco da “falsificação imitativa” quando a intervenção exagera na reprodução de elementos (Fuster López, 2008).

1.4.2. Reintegração cromática

a) Técnicas discerníveis

As técnicas de reintegração discerníveis, também chamadas visíveis ou diferenciadas, têm como objetivo devolver a unidade estética da obra através de elementos gráficos que os distinguem do grafismo das pinceladas originais. Ao contrário da reintegração mimética, não procuram a invisibilidade, mas sim uma solução de compromisso: atenuam o impacto visual das lacunas, preservando a legibilidade da intervenção para o observador comum. Quando bem executadas, permitem uma leitura

coerente da imagem sem competir com o original nem criar falsos históricos (Bailão, 2015; Van den Berg & Seymour, 2022).

Estas técnicas são particularmente indicadas em casos de perdas extensas, quando não há informação suficiente para uma reintegração mimética fidedigna, ou quando se pretende valorizar visivelmente a história material da obra. A escolha da técnica depende das características da obra, da extensão das lacunas e da informação disponível, sempre respeitando os princípios éticos da conservação e do restauro (Bailão, 2015).

As técnicas discerníveis oferecem múltiplas soluções que equilibram a legibilidade estética e o respeito pelo original. Permitem ao observador distinguir claramente o que foi reintegrado, mantendo a história material da obra e assegurando intervenções éticas e reversíveis (Bailão, 2015).

Entre as técnicas discerníveis mais conhecidas destacam-se:

1. Tom neutro e subtom

O tom neutro, ou *acquasporca*, consiste na aplicação de uma tonalidade neutra, geralmente acinzentada, sobre todas as lacunas, passando-as para segundo plano. Esta técnica, embora se enquadre nos princípios de intervenção mínima, foi rejeitada por Cesare Brandi por produzir um efeito visual demasiado plano e comprometer a espacialidade da imagem (Bailão, 2015; Doménech García, 2022). O subtom, também denominado *sotto tono*, proposto por Brandi, consiste na aplicação de uma cor próxima, mas menos saturada, da tonalidade envolvente, de modo a integrar pequenas perdas e estalados sem enfatizar a intervenção. Doménech (2022) distingue ainda o *bajo nivel*, uma variante em que a preparação é nivelada alguns milímetros abaixo da superfície pictórica, criando uma diferença de relevo que reduz o impacto visual das lacunas. Apesar de eficaz teoricamente, esta solução pode gerar sombras e interferir na leitura global da pintura (Doménech García, 2022).

2. *Grisaille*

A *grisaille* baseia-se na técnica artística de modelação por tons neutros de cinza, sépia ou ocre, sem cor plena, restituindo a forma apenas com luz e sombra. Em reintegração cromática, pode ser executada de forma discernível, com pequenas linhas, pontos ou traços visíveis, ou de modo mimético, criando gradações suaves de valores

médios. É usada sobretudo quando se pretende uma restituição neutra e controlada, que respeite a leitura volumétrica sem introduzir cor (Doménech García, 2022).

3. *Tratteggio*

O *tratteggio*, desenvolvido a partir dos princípios teóricos de Cesare Brandi, consiste na aplicação de linhas paralelas, ajustadas à direção da pincelada original, de cores puras que recriam o tom da pintura por meio da mistura ótica. Esta técnica cria uma vibração cromática que restitui a unidade visual sem se confundir com o original. Uma variação, o *reglatino*, utiliza linhas paralelas entre si e de grande comprimento, conferindo maior regularidade e uniformidade às zonas intervencionadas (Bailão, 2015; Doménech García, 2022).

4. Pontilhismo

Inspirado no divisionismo e introduzido na conservação durante a década de 1970, o pontilhismo baseia-se na aplicação de pequenos pontos de cor pura, justapostos sobre uma base clara. O efeito visual é obtido pela fusão ótica das cores à distância, permitindo uma leitura cromática unificada. A dimensão e a densidade dos pontos determinam o grau de integração e a perceção do retoque (Bailão, 2015; Doménech García, 2022).

5. Abstração cromática

A abstração cromática aplica traços curtos de cores puras, normalmente amarelo, vermelho, azul/verde e preto, em diferentes direções que se cruzam, criando uma rede com vibração ótica que conecta visualmente os fragmentos originais. Esta técnica evita o ilusionismo e destaca a leitura global da obra (Bailão, 2015; Doménech García, 2022). No entanto, o seu carácter marcadamente expressivo e a textura ótica resultante da rede podem gerar um efeito visual excessivamente ativo ou discordante em pinturas de pequena escala ou com superfícies homogéneas. Além disso, a saturação cromática e a direccionalidade do gesto podem interferir com a leitura estética quando a obra apresenta uma paleta subtil ou um acabamento suave. Por isso, a sua aplicação requer uma avaliação criteriosa do contexto pictórico e do nível de reconstrução pretendido (Doménech García, 2022).

6. Seleção cromática e efeito de ouro

Desenvolvida em Florença por Umberto Baldini e Ornella Casazza, a técnica de seleção cromática utiliza traços curtos e curvos de cor pura, aplicados segundo os volumes

e formas originais, permitindo distinguir a intervenção sem romper a unidade visual. Esta técnica segue a mesma lógica ótica do *tratteggio*, mas introduz direção gestual e gradação tonal segundo a forma (Doménech García, 2022). A sua variante, efeito de ouro, combina tonalidades de amarelo, vermelho e verde (ou azul, para prata), por vezes com toques de castanho transparente, de modo a recriar a luminosidade metálica original. O uso recente de pigmentos de interferência, como micas e pós perlados, tem ampliado as possibilidades desta técnica (Bailão, 2015; Doménech García, 2022).

b) Técnicas não discerníveis

A reintegração cromática mimética, também chamada ilusionista ou integral, consiste na restituição da cor, da forma e da textura das zonas em falta, de modo a criar uma continuidade cromática quase impercetível a olho nu. O seu objetivo é assegurar a unidade visual da obra, permitindo que as lacunas se confundam com a camada original e garantindo uma leitura coerente da imagem. Este método é particularmente indicado para áreas de grande relevância iconográfica, como rostos ou centros compositivos, desde que exista informação suficiente para reconstituir fielmente a cor e a forma originais (Bailão, 2015; Diniz, 2017; Doménech García, 2022; Van den Berg & Seymour, 2022).

Historicamente, esta abordagem foi amplamente praticada até ao início do século XX, quando os pintores-restauradores recorriam a repinturas e reconstituições totais, práticas atualmente consideradas invasivas. Com o advento da teoria moderna da conservação, autores como Albert e Paul Philippot e Cesare Brandi defenderam uma aplicação controlada e eticamente fundamentada da reintegração mimética, desde que restrita à lacuna, realizada com materiais reversíveis e devidamente documentada (Bailão, 2015).

Do ponto de vista técnico, a execução exige um domínio rigoroso da cor, brilho e textura, pois a correspondência com a área original é complexa. Entre os métodos aplicados encontram-se a sobreposição de velaturas transparentes ou o ajuste direto das cores até alcançar o tom exato. Em casos específicos, aplica-se a “continuidade de estrutura”, baseada na reconstrução estratigráfica dos estratos pictóricos originais (Bailão, 2015; Doménech García, 2022).

Segundo Doménech García (2022), uma variante muito utilizada da técnica ilusionista é as velaturas. Esta técnica é aplicada sobre o verniz final com tintas transparentes, destinada a atenuar abrasões e desgastes superficiais sem ocultar o original.

Apesar da sua eficácia ótica, a reintegração mimética levanta questões éticas, sobretudo por reduzir a clareza entre original e intervenção, podendo induzir o observador em erro. Como observa Fuster López (2008), a ilusão criada por este método deve ser sempre controlada, de modo a evitar a produção de falsos históricos ou formais. A transparência metodológica e a documentação rigorosa são, por isso, indispensáveis. Leocádio Mélchor Rodriguez acrescenta que, sendo reversível e identificável através de métodos técnicos, como a radiação ultravioleta, a reintegração mimética não pode ser criticada do ponto de vista técnico-profissional, ainda que seja debatida em termos estéticos e museológicos (Bailão, 2015).

Do ponto de vista prático, a técnica exige elevado domínio técnico do conservador-restaurador, uma vez que a correspondência de cor, brilho e textura com a área circundante é difícil de alcançar.

Ainda que se pretenda a invisibilidade, é inevitável que as reintegrações envelheçam de forma distinta em relação ao original, tornando-se mais visíveis com o tempo. Para mitigar este problema, recomenda-se que os tons aplicados sejam ligeiramente mais claros e menos saturados que os originais, antecipando o escurecimento natural dos materiais e salvaguardando a legibilidade da intervenção (Bailão, 2015).

A reintegração mimética continua a ser uma das técnicas mais solicitadas por proprietários e colecionadores, motivados sobretudo pela valorização estética da obra. No entanto, assim como nas técnicas discerníveis, a sua utilização deve ser cuidadosamente fundamentada em documentação histórica, em referências formais e cromáticas da pintura e em estudos técnicos que orientem a escolha de pigmentos, aglutinantes e vernizes. Executada com rigor crítico e ético, esta técnica pode devolver a unidade estética e comunicativa da obra, sem comprometer a sua integridade material e histórica (Bailão, 2015; Doménech García, 2022).

1.5. Desafios específicos das obras contemporâneas

As obras de arte contemporânea colocam desafios singulares à conservação e, em particular, à reintegração cromática, devido à instabilidade da sua natureza material, à variedade de técnicas utilizadas e à sensibilidade dos suportes empregues, que pode interferir na aderência dos materiais de reintegração, provocar alterações cromáticas inesperadas e limitar o uso de solventes. A utilização de novos materiais, como tintas acrílicas, vinílicas, esmaltes sintéticos, colas industriais e suportes não convencionais, tais como madeira prensada, plásticos, aglomerados, lonas, cartão ou alumínio, resulta numa diversidade de composições físicas e químicas que escapam aos parâmetros tradicionais do restauro.

Muitos destes materiais apresentam um comportamento imprevisível quando envelhecem, tornando-se frágeis à luz, à humidade, aos solventes e à manipulação direta. Além disso, frequentemente não existe documentação técnica suficiente sobre a composição desses materiais, o que dificulta a sua identificação e a seleção de produtos compatíveis para a reintegração (Chiantore & Rava, 2005; Diniz, 2022).

Uma das características comuns às obras contemporâneas é a ausência de camadas de verniz protetor, ao contrário do que acontece com as obras clássicas, que recorrem a vernizes naturais ou sintéticos para uniformizar o brilho e proteger a camada pictórica. A ausência de verniz torna a camada de tinta mais vulnerável e dificulta a intervenção do conservador-restaurador, uma vez que impossibilita a aplicação de uma camada isolante convencional antes da reintegração.

Este aspeto é particularmente problemático em superfícies homogêneas com acabamento mate, pois qualquer aplicação adicional de tinta pode alterar o brilho ou a textura da área intervencionada, mesmo em pequenas perdas. Nestas situações, não há margem para erro: uma reintegração visivelmente distinta compromete a estética da obra, ao passo que uma aplicação mimética pode ocultar a autenticidade material do original (Diniz, 2022; Van den Berg & Seymour, 2022). Além disso, áreas lisas ou monocromáticas exigem controlo rigoroso de cor, saturação, textura e brilho, uma vez que o olho humano deteta facilmente pequenas variações. Segundo Diniz (2017), a reintegração de campos monocromáticos pode ser mais exigente do que a de áreas figurativas, uma vez que não existem elementos compositivos que dissimulem a intervenção e qualquer variação é interpretada como um erro visual.

Muitas obras contemporâneas apresentam superfícies planas e sem relevo, limitando o uso de técnicas tradicionais, como o *tratteggio*, que dependem de textura ou modulação na superfície para serem discretas a uma distância normal de observação. Nestes casos, é necessário desenvolver abordagens específicas, como a utilização de géis pigmentados com propriedades ajustáveis de brilho e viscosidade, por exemplo, os preparados com Paraloid B-72®. Estes materiais permitem adaptar a espessura, a saturação e a textura da reintegração ao acabamento da obra, oferecendo soluções mais ajustadas às exigências visuais da arte contemporânea (Diniz, 2022).

Outro desafio crítico é a compatibilidade ótica e visual em intervenções sobre superfícies texturadas ou não convencionais. Obras que incorporam elementos industriais, colagens, impressões ou materiais alternativos exigem soluções que vão além da aplicação convencional de tinta. A reintegração deve corresponder não apenas à cor, mas também à forma como a luz interage com a superfície: textura, porosidade e brilho tornam-se variáveis críticas. Segundo Diniz (2022), esta compatibilidade é tanto física quanto sensorial e percecional. A intervenção deve restituir o valor visual da obra sem comprometer sua natureza material, evitando interferências que prejudiquem a intenção do artista ou a autenticidade da peça.

A reintegração cromática na arte contemporânea exige competência técnica, sensibilidade estética e inovação metodológica. Cada obra é singular, desafiando práticas estabelecidas e obrigando o conservador-restaurador a atuar como investigador, experimentador e intérprete crítico. A ausência de normas fixas é compensada por uma abordagem reflexiva e adaptativa, baseada em documentação rigorosa, análise técnica e diálogo interdisciplinar (Chiantore & Rava, 2005; Diniz, 2022). A padronização de soluções não responde à complexidade das obras contemporâneas. O conservador-restaurador deve testar metodologias em provetes e adaptá-las às singularidades de cada caso. Esta experimentação controlada, associada à análise crítica, garante a legitimidade da intervenção e o respeito pela autenticidade material e simbólica da obra (Diniz, 2017; Diniz, 2022)

2. Géis de Paraloid B-72®: Características

Os primeiros estudos dedicados especificamente aos géis de Paraloid B-72® surgem na década de 2000, com os trabalhos de P. Koneczny no *Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings* (Ellison, Smithen & Turnbull, 2010), onde são descritas formulações com diferentes solventes e agentes tixotrópicos, ajustando-se o comportamento reológico à técnica de aplicação desejada.

Posteriormente, Gaëlle Pentier (2014), em *Structuring at the retouching step. State of the art: Study of the issues, materials and techniques*, explorou os desafios técnicos e éticos da fase de reintegração, destacando a necessidade de controle tátil e ótico que os géis acrílicos oferecem na mediação entre textura e cor. Confirmou, também, através de testes de envelhecimento artificial acelerado, a excelente estabilidade ótica e química dos géis de Paraloid B-72®, que mantiveram transparência, coesão e reversibilidade mesmo após exposição a radiação UV e variações de temperatura e humidade.

O uso de Paraloid B-72® como meio de retoma também foi abordado em estudos anteriores, nomeadamente nas comunicações reunidas em *RECH2 Proceedings* (Bailão et al., 2015), que consolidam a discussão terminológica e metodológica sobre *retouching*, *reintegration* e *inpainting*, evidenciando o papel dos materiais acrílicos e a crescente importância da reversibilidade.

Além disso, Maria Canavan e Letizia Marcattili (2021), no âmbito do *6th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage (RECH6)*, documentaram o uso de géis de B-72® na reintegração de uma pintura de Lavinia Fontana. Neste caso, o gel foi aplicado em áreas de textura irregular causadas por danos térmicos, demonstrando a sua utilidade para criar continuidade superficial e ótica.

Em conjunto, estas contribuições evidenciam o interesse crescente pela experimentação de meios acrílicos em gel para a reintegração cromática, particularmente os baseados em Paraloid B-72®. Os estudos disponíveis discutem a sua formulação, comportamento reológico, e adequação a diferentes contextos de aplicação.

2.1. Materiais

Entre 2007 e 2010, Peter Konecny, conservador-restaurador inglês, desenvolveu oito géis compostos pela resina acrílica Paraloid B-72® com diferentes solventes e fórmulas para proporcionar aos conservadores-restauradores uma solução versátil e adaptável às necessidades de reintegração cromática presentes nas obras de arte (Diniz, 2022).



Figura 1. Conjunto dos oito géis desenvolvidos por Peter Konecny. Konecny, 2010b.

A resina acrílica Paraloid B-72® é um copolímero de metacrilato de etilo e acrilato de metilo, produzido desde 1976 e amplamente utilizado em conservação e restauro de bens culturais devido à sua durabilidade, transparência, estabilidade ótica e resistência ao envelhecimento (Hackney, 1994; Jessel, 1997; Konecny, 2010a). Mantém as suas propriedades mecânicas e estéticas ao longo do tempo, não amarelece e apresenta um índice de refração próximo ao de uma pintura a óleo recém-seca, o que favorece a fidelidade estética na reintegração cromática (Jessel, 1997). Estas características fazem do Paraloid B-72® um dos materiais de eleição para funções de consolidação e como médium em reintegração cromática (Diniz, 2022).

Em algumas formulações, os géis incluem ainda um estabilizador de luz do tipo HALS (Hindered Amine Light Stabilizer), em baixas concentrações. Embora o Paraloid B-72® já seja reconhecido pela sua resistência à radiação UV, a adição deste aditivo aumenta a segurança e a durabilidade em aplicações a longo prazo. Entre os HALS mais usados em conservação destaca-se o Tinuvin® 292 (René de la Rie, 1988; Diniz, 2022).

A sílica fumada foi incorporada em determinadas fórmulas pelo seu papel como agente matificante e espessante. Além de permitir acabamentos mate e maior integração

estética, a sílica contribui para o controlo reológico, oferecendo ao conservador-restaurador a possibilidade de criar empastes, bordas nítidas e texturas em relevo (Koneczny, 2010a).

Os solventes utilizados pertencem ao grupo dos éteres de glicol de propileno e são comercializados pela marca Dowanol®, entre outros. São conhecidos pelo seu bom perfil toxicológico, apresentando menor toxicidade em comparação com os éteres de glicol de etileno, tradicionalmente usados em conservação (McGlinchey, 1992). Além disso, apresentam alta miscibilidade com solventes amplamente utilizados, como xileno, tolueno e Shellsol, o que os torna ideais para dissolver o Paraloid B-72® (Koneczny, 2010a).

Koneczny (2010a) selecionou três variantes, cada uma com uma taxa de evaporação distinta:

- **Éter monometílico propilenoglicol (Dowanol PM®):** solvente com taxa de evaporação rápida (comparável à do xileno). Apresenta elevada solvência para copolímeros acrílicos como o Paraloid B-72®, permitindo uma dissolução homogénea e rápida. O seu índice de polaridade elevado favorece a compatibilidade com sistemas mistos e acelera o tempo de secagem do gel.;
- **Éter de glicol de propileno n-propílico (Dowanol PnP®):** solvente com taxa de evaporação moderada, semelhante ao White Spirit® ou Shellsol 100®, e polaridade intermédia. A sua compatibilidade equilibrada com o Paraloid B-72® e com outros solventes alifáticos permite a obtenção de géis de viscosidade média;
- **Éter monometílico de dipropilenoglicol (Dowanol DPM®):** solvente menos volátil e menos polar, com taxa de evaporação lenta, comparável à do Shellsol D40®. Confere aos géis um tempo de trabalho prolongado, semelhante ao das tintas a óleo, e uma maior plasticidade e brilho superficial.

A remoção destes géis pode ser efetuada utilizando os mesmos solventes que integram a sua formulação, éteres de glicol de propileno, ou qualquer outro solvente quimicamente compatível com a resina. Esta propriedade garante, em princípio, uma boa margem de segurança, uma vez que a resina mantém a sua solubilidade ao longo do tempo, mesmo após o processo de polimerização e envelhecimento natural.

A combinação de resultados experimentais e estudos anteriores confirma o seu potencial para reintegrações cromáticas éticas e controladas, conciliando eficácia estética, compatibilidade material e segurança de reversão, no caso das pinturas a óleo.

Importa referir que Koneczny (2010a), menciona a possibilidade da sua aplicação em pinturas acrílicas. Contudo, essa utilização deve ser considerada com precaução, uma vez que a sensibilidade dos ligantes acrílicos e a afinidade dos solventes podem comprometer a estabilidade da camada pictórica. Assim, a sua aplicação deve ser sempre avaliada caso a caso, sobretudo em contextos onde o solvente necessário para dissolver o gel possa também afetar a camada cromática original (Diniz, 2022; Pentier, 2014).

De acordo com os dados das fichas de segurança dos solventes, as suas propriedades físico-químicas caracterizam-nos como solventes de evaporação lenta e polaridade controlada, capazes de dissolver resíduos orgânicos e aglutinantes sem ação agressiva sobre as matrizes pictóricas.

No caso das pinturas a óleo, estes solventes demonstram boa compatibilidade com aglutinantes e resinas naturais, podendo ser utilizados em formulações de limpeza e misturas de solventes aplicadas de forma seletiva e controlada, sem afetar a integridade da camada pictórica.

Relativamente às pinturas acrílicas, a miscibilidade total em água e a natureza polar destes compostos tornam-nos compatíveis com os polímeros acrílicos em dispersão aquosa, atuando como solventes auxiliares ou agentes coalescentes. Contudo, devido à sua capacidade de amolecimento do filme acrílico quando usados em estado puro, o seu uso em conservação e restauro deve ser cuidadosamente controlado e limitado a soluções diluídas e aplicações pontuais.

Esta mesma característica torna-se um desafio quando aplicada a obras contemporâneas, cuja natureza material é muitas vezes instável e sensível aos solventes orgânicos. Camadas cromáticas executadas com tintas acrílicas, vinílicas ou outras emulsões sintéticas podem ser parcial ou totalmente solubilizadas pelos solventes presentes nos géis, inviabilizando a sua utilização direta. Nestes casos, torna-se necessário avaliar cuidadosamente a solubilidade da camada original e selecionar solventes alternativos capazes de dissolver o Paraloid B-72® sem afetar os materiais constituintes da obra (Diniz, 2022).

2.2. Fase líquida cristalina

Os géis de B-72 apresentam um comportamento reológico complexo devido à formação de uma fase líquida cristalina dentro da solução de resina de reintegração. Esta fase, composta por moléculas anfifílicas organizadas em micelas, modifica a fluidez do gel sob aplicação de stress mecânico e permite a obtenção de géis espessos com baixas concentrações de resina (Koneczny, 2010b). A Figura 2 demonstra esquematicamente a transição estrutural desde o estado líquido até ao sólido, evidenciando a organização intermédia característica da fase líquida cristalina.

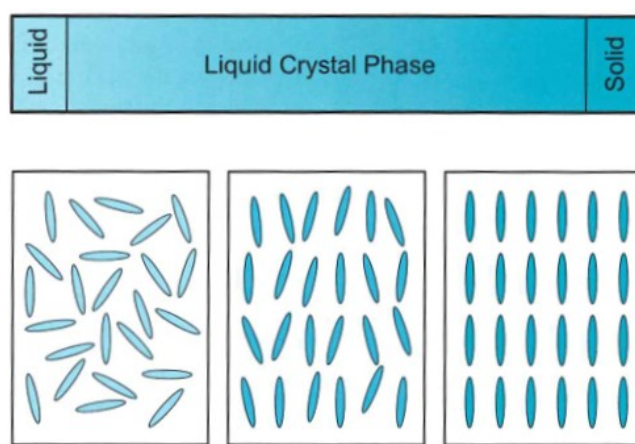


Figura 2. Aumento da ordem molecular do estado líquido, passando pela fase líquida cristalina, até ao estado sólido. Koneczny, 2010b.

Enquanto a matéria é tradicionalmente classificada em sólida, líquida e gasosa, os cristais líquidos apresentam propriedades intermédias, que influenciam diretamente a viscosidade da solução. No caso dos géis de Paraloid B-72®, a viscosidade depende da concentração da resina, da taxa de evaporação dos solventes e da eventual adição de novos solventes. Essa dinâmica afeta tanto a maleabilidade da tinta na paleta como a sua aplicação na superfície da obra (Koneczny, 2010b).

A Figura 3 ilustra de forma comparativa a evolução da viscosidade e o tempo de uso, aplicado a pincel, entre soluções convencionais de Paraloid B-72®, géis com sílica fumada e os géis baseados na fase líquida cristalina.

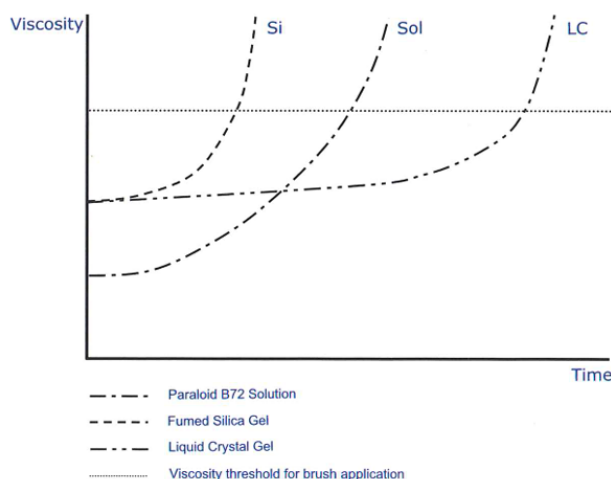


Figura 3. Tempo de uso e viscosidade de diferentes meios de reintegração. Koneczny, 2010b.

Conforme ilustrado no gráfico, os géis com sílica fumada (Si) apresentam um aumento rápido da viscosidade, atingindo rapidamente o limiar de aplicação a pincel. Esta característica limita o tempo de trabalho útil, tornando-os menos adequados em intervenções que exigem manipulação prolongada.

Em contraste, os géis de fase líquida cristalina (LC) mantêm uma viscosidade praticamente constante durante períodos mais longos, assegurando maior estabilidade e tempo de aplicação controlado. Esta propriedade confere-lhes uma vantagem significativa nas reintegrações cromáticas, permitindo maior precisão e homogeneidade na aplicação das tintas.

As tintas de reintegração à base de soluções tradicionais de Paraloid B-72 (Sol) situam-se entre os dois extremos, apresentando uma evolução gradual da viscosidade: oferecem um comportamento previsível, mas sem a estabilidade prolongada dos géis de fase cristalina.

A adição de sílica fumada aumenta a consistência do gel e acelera o crescimento da viscosidade à medida que o solvente evapora. Solventes com moléculas maiores contribuem igualmente para géis mais densos, influenciando o comportamento durante a aplicação (Koneczny, 2010b).

Sob pressão mecânica, a ordem da fase líquida cristalina é temporariamente reduzida, tornando o gel mais fluido ao ser misturado com pigmentos. Após a aplicação na pintura, as micelas reorganizam-se e a tinta volta a espessar, permitindo a execução de velaturas e técnicas húmido-sobre-húmido sem risco de mistura indesejada. Os géis retêm

solventes, proporcionando um tempo de trabalho prolongado. Quando combinados com sílica fumada, eles espessam rapidamente, mas secam lentamente o suficiente para permitir a execução de empastos (Koneczny, 2010b).

Assim, a reologia e o comportamento de secagem dos géis de B-72 oferecem ao conservador-restaurador maior controlo sobre a reintegração cromática, possibilitando o trabalho em grandes escalas e com técnicas mais sofisticadas do que aquelas permitidas por soluções simples de resina ou géis convencionais à base de sílica fumada (Koneczny, 2010b).

2.3. Propriedades

Os géis de Paraloid B-72® oferecem uma alternativa inovadora às soluções de resina tradicionais utilizadas na reintegração cromática de obras de arte. Embora não substituam totalmente as soluções líquidas, os géis foram desenvolvidos para complementar essas soluções, proporcionando efeitos específicos e maior controlo no processo de reintegração. Como referido anteriormente, as suas fórmulas combinam a resina de Paraloid B-72® com solventes de diferentes taxas de evaporação, e, em alguns casos, com sílica fumada, o que resulta em propriedades reológicas complexas e adaptáveis (Koneczny, 2010b).

Além das características gerais já descritas, as investigações de Peter Koneczny resultaram na formulação de oito géis distintos de Paraloid B-72®, concebidos para responder a diferentes exigências da reintegração cromática.

As propriedades dos géis podem ser adaptadas conforme as necessidades da intervenção:

- Concentração de Paraloid B-72®: maior concentração resulta em géis mais densos e viscosos;
- Escolha dos solventes: diferentes taxas de evaporação permitem ajustar o tempo de trabalho e de secagem;
- Sílica fumada: confere dureza, textura e acabamento mate.

O que confere a cada um propriedades reológicas e tempos de trabalho específicos. Assim, existem géis mais fluidos e adequados a velaturas delicadas, outros

de maior densidade indicados para empastes e texturas, bem como formulações de evaporação rápida, moderada ou lenta, que permitem adaptar o ritmo de aplicação à escala e complexidade da intervenção. A tabela seguinte apresenta um resumo das principais características de cada gel e das suas aplicações recomendadas.

Tabela 1. Características principais e aplicações recomendadas dos oito géis de Paraloid B-72®, organizados por ordem decrescente de concentração da resina.

Nº	Gel/Nome	Concentração de resina	Solvente	Sílica fumada	Taxa de evaporação	Uso recomendado
1	Fast – Hard 25 Si	25%	Éter monometílico propilenoglicol	Sim	Rápida	Empastes fortes, texturas
2	Fast – Heavy 20	20%	Éter monometílico propilenoglicol	Não	Rápida	Empastes médios, texturas definidas
3	Slow – Heavy 20	20%	Éter monometílico de dipropilenoglicol	Não	Lenta	Áreas extensas, húmido-sobre-húmido
4	Fast – Light 10 Si	10%	Éter monometílico propilenoglicol	Sim	Rápida	Velaturas, acabamentos mate
5	Fast – Light 10	10%	Éter monometílico propilenoglicol	Não	Rápida	Velaturas delicados, detalhes finos
6	Slow – Light 10	10%	Éter de propileno glicol n-propílico	Não	Moderada	Velaturas amplas, camadas finas
7	Very Slow – Light 10	10%	Éter monometílico de dipropilenoglicol	Não	Muito lenta	Reintegrações em larga escala
8	Fast – Very Light 7.5	7.5%	Éter monometílico propilenoglicol	Não	Rápida	Velaturas muito finas, aditivo para diluição

Os oito géis disponíveis apresentam variações em concentração de Paraloid B-72® entre 7,5%, 10%, 20% e 25%, sendo a mais comum de 10%, que conta com quatro formulações. Os tempos de secagem variam entre três possibilidades: **muito lenta** (Very slow), **lenta** (Slow) e **rápida** (Fast), se é usado o solvente DPM, o PnP ou o PM, respetivamente. Na Tabela 1, encontram-se cinco géis **Fast** (assinalados a azul), que variam essencialmente na concentração de resina (7,5% a 25%) e na presença ou ausência de sílica fumada, o que lhes confere viscosidades crescentes. Seguem-se dois géis **Slow** (a verde), ambos com 10% de resina, mas distintos pelo tipo de solvente, o que afeta o comportamento durante a aplicação. Por fim, existe um gel **Very Slow** (a roxo), com 10% de resina e solvente DPM, concebido para intervenções que exigem um tempo de trabalho prolongado.

A viscosidade das formulações depende não só da concentração de Paraloid B-72®, mas também da adição de sílica fumada, presente apenas em duas formulações, os géis **Fast** nº 1 e nº 4 na Tabela 1, que se distinguem pelo aspeto mais denso e maior consistência, sendo adequados para técnicas que requerem maior corpo e estabilidade na aplicação.

Essa diversidade de concentrações, assim como de viscosidade e tempos de utilização, proporcionam ao conservador-restaurador a possibilidade de escolher ou combinar formulações de acordo com a técnica aplicada. Podem ainda ser misturados entre si ou com soluções de Paraloid B-72® líquidas, permitindo uma ampla gama de efeitos e maior precisão estética no processo de reintegração cromática. Essa personalização permite atender às exigências da aparência final da tinta seca e das propriedades de manuseio durante a aplicação.

Posteriormente, Koneczny (2010a) expandiu o conjunto original de oito géis com a introdução de mais duas formulações intermédias, designadas **Fast-Medium 15** e **Slow-Medium 15**, passando a ter seis géis **Fast** e três géis **Slow**. Estas variantes foram concebidas para preencher a lacuna entre as categorias **Light** e **Heavy**, oferecendo uma viscosidade média que amplia as possibilidades de manuseio. Tal como os nomes indicam, ambas apresentam 15% de resina Paraloid B-72® e não têm sílica fumada adicionada, mas incluem um estabilizador de luz (HALS), como todos os outros. Diferem apenas no solvente utilizado, onde o Fast-Medium 15 se baseia em éter monometílico de propilenoglicol, garantindo uma evaporação rápida e adequada a intervenções mais ágeis. Já o Slow-Medium 15 utiliza éter monometílico de dipropilenoglicol, oferecendo uma

evaporação mais lenta e um tempo de trabalho prolongado. Estas formulações intermédias ampliam a gama de viscosidades disponíveis, proporcionando ao conservador-restaurador maior flexibilidade na escolha do material em função das necessidades da reintegração cromática.

3. Apresentação dos Casos de Estudo

Com o objetivo de explorar a aplicação prática dos géis de Paraloid B-72®, foram selecionadas duas pinturas sobre tela pertencentes à coleção da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto (FBAUP). A escolha destas obras teve por base as suas especificidades técnicas e os desafios que apresentam ao nível da reintegração cromática.

3.1. *Alentejo* – Armando Alves

a) Apresentação e descrição da obra

A obra *Alentejo* é uma pintura sobre tela, realizada por Armando Alves (1935-) em 1962, com dimensões de 190 cm por 140 cm, e pertence ao acervo da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

Armando José Ruivo Alves (1935-) é pintor, artista gráfico e ilustrador português. Iniciou a sua formação em Lisboa, no Curso de Preparação às Belas Artes da Escola de Artes Decorativas António Arroio, prosseguindo depois no Porto, onde concluiu o curso de Pintura na Escola Superior de Belas Artes em 1962, com a classificação máxima (Universidade do Porto, s.d.).



Figura 4. Pintura *Alentejo*, Armando Alves, antes da intervenção.

O ano da execução da pintura coincide com o ano de conclusão da licenciatura em Pintura do artista, remetendo, para que a obra tenha sido executada como prova final.

Ao longo da sua carreira, Alves destacou-se pela versatilidade e pela capacidade de integrar diferentes linguagens artísticas. A sua pintura explora a cor de forma expressiva e estrutural, valorizando a composição, a geometria das formas e o rigor do traço. A transversalidade entre disciplinas e a clareza comunicativa das suas composições tornaram a obra de Armando Alves uma referência no panorama artístico contemporâneo

português, afirmando a relevância das artes gráficas como campo autónomo e consolidando um percurso singular entre a pintura e a comunicação visual (Universidade do Porto, s.d.).

Segundo a sua ficha de inventário, a obra teria sido executada a óleo. No entanto, através de alguns testes, foi possível concluir que se trata, na verdade, de uma obra acrílica. O suporte têxtil está revestido por uma fina camada de preparação. Encontra-se fixa a uma grade de madeira, composta por quatro réguas e uma trave central, na vertical, para reforçar a estabilidade e evitar deformações, visto ser uma obra retangular, ao alto, e de alguma dimensão. A presença de cavidades para a inserção de cunhas permite que seja uma estrutura extensível. A assinatura do artista encontra-se no canto inferior esquerdo da pintura (Fig. 5) e os seus contornos foram destacados a vermelho na figura para facilitar a leitura, que parece ter sido realizada com um pincel grosso com traços firmes e pouco detalhados. Além disso, uma etiqueta em papel, afixada na trave superior, confirma igualmente a autoria (Fig. 6).



Figura 5. Assinatura do artista Armando Alves na pintura *Alentejo*.



Figura 6. Etiqueta em papel localizada na trave superior.

O suporte é constituído por um único pano, cujo padrão de tecelagem é em tafetá 1:1 de trama fechada, com densidade têxtil de 10 fios x 10 fios por cm². A tela apresentava-se de forma bastante regular, sem a presença de nós ou imperfeições, o que corrobora com um processo de fabrico industrializado.

A camada de preparação tem uma tonalidade branca, é muito uniforme e estende-se até aos limites da tela, apontando para uma tela preparada comercialmente. A fina espessura não é suficiente para cobrir a textura da tela, expondo a rugosidade da mesma.

A paleta é dominada por tons escuros e terrosos, preto, verde, castanho e branco, e a tinta foi aplicada recorrendo tanto a pincel como a espátula, o que confere à pintura uma textura variada. Em algumas zonas, a aplicação fina da tinta com pincel, deixa

transparecer a textura da própria tela (Fig. 7). Noutras, a utilização de espátula confere uma superfície lisa (Fig. 8).



Figura 7. Detalhe da pintura *Alentejo* onde a textura da tela transparece sob a camada cromática.



Figura 8. Detalhe da pintura *Alentejo* onde se observam superfícies espatuladas.

Esta diferença de texturas cria simultaneamente uma diferença de brilhos, onde zonas com mais relevo são mais brilhantes e saturadas e zonas “mais baixas” são mais mate (Fig. 9).

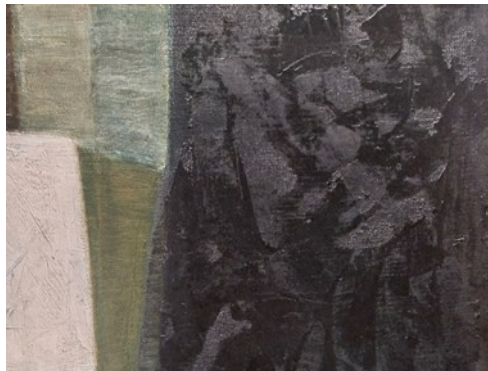


Figura 9. Zona de diferença de brilhos numa cor homogênea da pintura *Alentejo*, resultante das técnicas de trabalho distintas.

Observam-se ainda extensas áreas com grande homogeneidade de cor, uma característica comum na arte contemporânea e não figurativa, como é o caso. Essas zonas uniformes representam desafios significativos para a reintegração cromática, uma vez que a reflexão da luz sobre superfícies tão regulares torna mais visíveis quaisquer diferenças entre a pintura original e as áreas reintegradas.

b) Estado de conservação

De forma geral, a superfície cromática e a camada de preparação apresentam-se estáveis, sem sinais de pulverulência, perda de coesão ou de aderência ao suporte. A boa aderência da preparação ao tecido confirma a qualidade do suporte e reforça a hipótese de se tratar de uma tela comercialmente preparada, e não preparada pelo artista.

As lacunas observam-se tanto na camada pictórica (Fig. 10) como na camada de preparação (Fig. 11). Estas encontram-se distribuídas em zonas distintas, algumas surgem em áreas de aplicação mais fina, onde a textura da tela se mantém visível (Fig. 10), enquanto outras atravessam zonas de carácter misto, abrangendo simultaneamente áreas de textura da tela e áreas lisas pela aplicação a espátula (Fig. 11).



Figura 10. Lacuna ao nível da camada cromática na pintura *Alentejo*.



Figura 11. Lacuna ao nível da camada de preparação na pintura *Alentejo*.

Algumas destas lacunas apresentam contornos que sugerem abrasão mecânica ou contacto com superfícies duras. Um exemplo é a lacuna representada na Figura 11, cuja base apresenta uma linha reta que coincide com a extremidade da grade. Este traço sugere que a pintura terá sofrido impacto ou permanecido encostada a outra obra (situação comum no armazenamento da FBAUP, onde as pinturas se encontram frequentemente encostadas umas às outras por falta de espaço). O impacto numa área da tela já não suportada pela grade terá favorecido o destacamento localizado das camadas cromática e de preparação.

A distribuição das lacunas é mais evidente nas margens da pintura, sobretudo nos cantos, áreas particularmente vulneráveis devido às tensões mecânicas associadas à fixação da tela à grade e à colocação das cunhas de expansão. Tal como refere Calvo (2002, p. 136), estas zonas concentram esforços estruturais, o que as torna especialmente propensas a destacamentos e perdas de material.

Acrescem ainda fatores externos que terão contribuído para a aparecimento de lacunas por desgaste (Fig. 12), e por impactos e abrasões localizadas (Fig. 13) que podem ter resultado de algum manuseamento e armazenamento inadequados. Na reserva da FBAUP, a exiguidade de espaço leva a que as pinturas sejam armazenadas encostadas umas às outras, o que constitui uma condição propícia ao aparecimento destes danos. As variações ambientais de humidade e temperatura poderão ainda ter agravado a fragilidade das obras.



Figura 12. Desgaste por abrasão da camada cromática na pintura *Alentejo*.



Figura 13. Desgaste por impacto e abrasão da camada cromática na pintura *Alentejo*.

Por último, a obra apresenta um revestimento final brilhante, aplicado de forma irregular. A heterogeneidade da camada de verniz tornou-se evidente durante a fotografia de fluorescência induzida por radiação UV (Fig.14). Esta irregularidade afeta a aparência superficial da pintura, gerando zonas com brilho desigual e alterações na leitura estética da obra, sobretudo em condições de iluminação específica.



Figura 14. Zona de verniz heterogéneo visível por fluorescência induzida por radiação UV, da pintura *Alentejo*.

c) Justificação de escolha

A seleção desta pintura para intervenção teve objetivos múltiplos. Em primeiro lugar, pretendeu-se testar a aplicação de géis em empastos finos, como estratégia para reproduzir não apenas a textura da tela visível nas zonas lacunares, mas também a textura característica da aplicação espatulada da tinta original. Em paralelo, a obra constituiu uma oportunidade para avaliar a eficácia dos géis na reintegração cromática de superfícies muito escuras, nomeadamente do preto, cuja profundidade ótica e marcada sensibilidade às condições de iluminação configuram um dos maiores desafios no domínio da reintegração cromática.

Neste contexto, tornou-se indispensável considerar o comportamento ótico das camadas pictóricas, uma vez que a perceção da cor depende diretamente da interação da luz com a superfície. A reflexão da luz, sobretudo quando especular, ocorre predominantemente em superfícies planas e lisas, como as áreas da pintura *Alentejo* onde a tinta foi aplicada com espátula, e pode gerar brilhos localizados que interferem na leitura da imagem. Pelo contrário, zonas de aplicação mais fina e irregular, onde a textura do suporte permanece visível, promovem reflexão difusa, conferindo à superfície um aspeto mais mate e contribuindo para fenómenos de dessaturação cromática, com consequente redução da intensidade e da profundidade visual das cores (Eastaugh et al., 2008).

A aplicação de um verniz final desempenha, neste contexto, um papel importante ao homogeneizar a aparência superficial e ao controlar o grau de brilho ou de efeito mate na obra. No entanto, a irregularidade da aplicação do verniz nesta obra acentua as diferenças óticas entre zonas especulares e difusas, tornando mais evidentes as heterogeneidades da superfície.

No caso específico desta obra, realizada com tinta acrílica, importa ainda considerar que este material tende a formar películas ligeiramente mais mate e porosas do que a tinta a óleo, influenciando a forma como a luz é absorvida e refletida. Esta característica é particularmente relevante nas áreas pintadas com tons negros ou muito escuros, onde a absorção da luz é mais intensa, potenciando a profundidade visual, mas podendo também evidenciar brilhos indesejados quando a iluminação incide diretamente sobre a superfície (Carlyle, 2001).

Outro fator determinante prende-se com a absorção diferencial de aglutinantes ou vernizes pelas zonas intervencionadas. Uma absorção irregular pode alterar o grau de

brilho ou mate, modificando o equilíbrio ótico entre as áreas originais e as reintegradas. Este fenómeno é particularmente crítico em superfícies escuras, como o preto, nas quais pequenas variações de saturação ou reflexão são amplificadas e tornam-se de imediato perceptíveis ao observador (Stoner & Rushfield, 2012).

A problemática da reintegração cromática de cores escuras exige, portanto, uma abordagem experimental e controlada. Estas cores, pela sua elevada capacidade de absorção da luz, apresentam uma resposta sensível tanto às condições de iluminação como às propriedades físicas dos materiais de reintegração.

3.2. *Composição* – Heitor Cramez

a) Apresentação e descrição da obra

A segunda obra selecionada para este estudo é denominada *Composição*, uma pintura a óleo sobre tela realizada por Heitor Cramez (1889-1967) em 1922, conforme datação aposta pelo artista na frente da obra. Está integrada no acervo da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

Heitor Cramez foi pintor e professor português, figura de relevo da tradição pictórica portuense do século XX. Em 1914 obteve uma bolsa de pensionista do Estado na classe de Pintura e, apesar do atraso causado pela



Figura 15. Pintura *Composição*, Heitor Cramez, antes da intervenção.

Primeira Guerra Mundial, partiu para Paris em 1919, onde foi discípulo do pintor francês Fernand Cormon (1845–1924). Nesse contexto conviveu com artistas portugueses como Diogo de Macedo, Abel Manta, Francisco Franco e Dórdio Gomes, permanecendo em Paris até 1925. A obra aqui estudada enquadra-se neste período, podendo ter sido realizada em Paris no âmbito da sua formação enquanto pensionista do Estado (Universidade do Porto, s.d.).

Pela sua dimensão relativamente reduzida, esta pintura poderá ter constituído um exercício académico ou mesmo um estudo preparatório para uma composição de maior escala, integrado no percurso formativo do artista.

A obra de Heitor Cramez distingue-se pela diversidade temática, com particular destaque para as paisagens transmontanas, onde explorou a luminosidade e a riqueza cromática da região. Produziu também naturezas mortas e retratos, revelando uma paleta viva e uma pincelada tendencialmente geometrizar, capaz de conciliar o rigor da tradição académica com soluções de modernidade formal e cromática. As viagens ao Oriente, nomeadamente a Macau, ampliaram o seu repertório e trouxeram novas nuances à sua linguagem pictórica (Universidade do Porto, s.d.).

Em relação à obra em estudo, trata-se de uma pintura de pequenas dimensões, com 40,5 cm por 32,5 cm, o que influencia diretamente a forma como é percebida pelo observador. Diferente das obras de grande formato, que exigem um distanciamento para abarcar a totalidade da composição, neste caso a escala reduzida convida à aproximação, intensificando a percepção de cada detalhe. Assim, todos os elementos adquirem protagonismo, já que o olhar do espectador percorre de perto todos os pormenores da pintura, o que confere uma relação íntima e direta com a obra.

A pintura foi realizada sobre uma composição pré-existente, evidenciando o reaproveitamento de uma tela anteriormente pintada. A camada subjacente é parcialmente visível em algumas zonas, demonstrando que o artista utilizou o suporte já preparado e aproveitou a estrutura material da pintura anterior como base para a nova composição, sem que tenha sido aplicada uma nova camada de preparação ou revestimento intermédio. Pelo contrário, observa-se que a camada inferior apresenta variações cromáticas distintas conforme a zona, o que indica tratar-se de fragmentos de uma pintura anterior, visíveis sob a película superficial.

A obra representa uma figura humana masculina, posicionada na parte superior central, coroada de louros, com o corpo voltado para a esquerda. Parece estar em movimento, segurando uma harpa, e trajado apenas com um manto em tons de azul. Na parte inferior, destaca-se um animal, de grande porte, semelhante a um tigre, em tom acastanhado, caminhando da esquerda para a direita. Atrás dele, insinua-se a presença de outro animal, em tom mais claro, bege amarelado. O fundo é preenchido por um campo escuro, que acentua a densidade atmosférica destacando as figuras.

A superfície pictórica apresenta uma camada cromática marcada por tons terrosos, azuis, verdes e outras cores escuras, que conferem à obra uma atmosfera densa e expressiva. Estes contrastes cromáticos realçam a figura humana e os animais, conferindo-lhes protagonismo, enquanto os azuis e verdes mais escuros recuam no fundo, criando profundidade.

A obra encontra-se assinada e datada na frente (Fig. 16 e 17). A assinatura apresenta-se rebaixada em relação à superfície pictórica, porque foi realizada por incisão com um objeto de ponta fina, na tinta ainda fresca. No verso, observa-se igualmente uma inscrição com a assinatura, provavelmente executada a carvão, bem como o que parece ser a palavra “Cormon” na linha inferior, o que confirma a sua proveniência.



Figura 16. Pormenor da assinatura do artista na pintura *Composição*.



Figura 17. Inscrição com a assinatura do artista localizada no verso da pintura *Composição*.

Do ponto de vista do suporte, a pintura foi executada sobre um único pano de tecelagem em ponto de tafetá simples 1:1, com trama bastante aberta (Fig. 18). Com uma densidade têxtil de 12 fios verticais e 10 fios horizontais por cm². A fiação revela-se irregular, o que, aliado à densidade relativamente baixa, e à época em que a obra foi realizada, corresponde a uma tipologia característica de telas económicas, frequentemente destinadas a estudantes, de fabrico industrial (Aguiar, 2012).



Figura 18. Registo do suporte têxtil com Dino-Lite.

Sobre o suporte têxtil encontra-se uma camada de preparação branca que se estende até às margens da tela, que se encontram igualmente pintadas. A observação das margens e das lacunas da camada cromática permitiu confirmar este aspeto.

Um aspeto particularmente relevante é o facto de a tela ter sido reaproveitada. A análise atenta da superfície, nomeadamente na margem esquerda, em zonas de lacuna permite identificar vestígios de uma pintura anterior (Fig. 19). Estes fragmentos de cor, distintos da composição final, revelam a sobreposição de duas criações e perturbam, em determinados pontos, a leitura homogénea da pintura final, interferindo na sua contemplação.



Figura 19. Zona de lacuna com vestígios de uma pintura anterior na obra *Composição*.

O artista procurou conscientemente criar uma superfície final profundamente texturizada, com volumes acentuados e marcada irregularidade (Fig. 20). Esta camada neutraliza por completo qualquer incidência da primeira camada cromática, cuja presença não se reflete na textura visível. É, portanto, a camada superficial que define o carácter

plástico da pintura, marcada por volumes salientes, desníveis acentuados e uma irregularidade intencional.



Figura 20. Pormenor de relevo acentuado na obra *Composição*.

Os contornos das figuras surgem vigorosos e incisivos (Fig. 21), enquanto a orientação variada das pinceladas (Fig. 22) e os choques abruptos entre massas cromáticas conferem movimento e dinamismo à composição (Fig. 23).



Figura 22. Detalhe do contorno da figura na obra *Composição*.



Figura 23. Detalhe das marcas do pincel na obra *Composição*.



Figura 21. Detalhe do encontro de diferentes cores na obra *Composição*.

b) Estado de conservação

Numa primeira observação, nota-se que a obra não está montada numa grade, um fator que influencia significativamente a sua degradação. A presença de uma grade numa pintura sobre tela é fundamental para a sua conservação, pois garante a tensão adequada do tecido, prevenindo deformações e enrugamentos. Sem este suporte, a tela torna-se vulnerável a movimentos irregulares e a variações ambientais, aumentando o risco de estalados, fissuras e destacamentos da camada pictórica (Calvo, 2002). A presença de estalados finos, horizontais e lineares (Fig. 24) sugere que a obra tenha permanecido enrolada, facto que deverá ter sido potenciado pela ausência de grade. O armazenamento de uma pintura sem grade por enrolamento é particularmente prejudicial, uma vez que

provoca compressão nas camadas que ficam enroladas para o interior (com as camadas de tinta e preparação viradas para dentro) e distensão nas que ficam para o exterior (viradas para fora). Em ambos os casos, desenvolvem-se fissuras e estalados, com possibilidade acrescida de destacamentos (Calvo, 2002).



Figura 24. Estalados horizontais visíveis com fotografia de luz rasante na pintura *Composição*.

Além disso, os estalados presentes na pintura atingem todas as camadas, incluindo a pintura mais antiga, observando-se que as suas bordas se encontram deformadas para fora. Este fenómeno resulta do realinhamento de tensões sob a linha de rutura, que empurra as bordas do estalado para cima e para fora (Mecklenburg, citado em Stoner & Rushfield, 2012). Tal processo é frequentemente designado por *cupping* e requer, em casos severos, tratamentos estruturais como a entretelagem, que permitem o realinhamento e estabilização das camadas deformadas.

Uma vez seca, a pintura perde a flexibilidade da tela; quando esta se move, sobretudo devido a oscilações de humidade e temperatura, a camada pictórica rompe-se, formando estalados que atingem transversalmente tanto a preparação como a camada cromática (Calvo, 2002). Neste caso específico, a conjugação da vulnerabilidade do tecido, da espessura das camadas sobrejacentes e da inexistência de um sistema de tensão adequado contribuiu de forma decisiva para o surgimento e agravamento destes estalados.

Sendo assim, podemos identificar estalados de envelhecimento, prematuros e acidentais.

Os estalados por envelhecimento (Fig. 25) resultam do natural decorrer do tempo e do progressivo enrijecimento da película pictórica, que perde a elasticidade necessária para acompanhar os movimentos do suporte (Calvo, 2002). No caso específico desta obra, observam-se estalados finos e de orientação predominantemente horizontal, que atravessam simultaneamente a camada de preparação e as camadas cromáticas. Apesar de visíveis, estes não comprometem a leitura da composição nem provocaram, até ao momento, perdas significativas de material pictórico.



Figura 25. Estalados de envelhecimento presentes na obra *Composição*.

Os estalados prematuros, por sua vez, formam-se durante a secagem, associados a defeitos técnicos, como o uso excessivo de secativos, tempos de secagem incompletos entre camadas cromáticas, incompatibilidade entre materiais, entre outros (Calvo, 2002), o que evidencia instabilidades desde a fase inicial de execução da obra. Diferentemente dos estalados de envelhecimento natural, que se desenvolvem lentamente ao longo do tempo, estes resultam de tensões internas originadas por defeitos técnicos de execução e pela incompatibilidade entre os materiais constituintes (Calvo, 2002).

Na obra em estudo, é possível distinguir duas manifestações morfológicas principais deste fenómeno. A primeira corresponde a estalados irregulares e superficiais, observáveis sobretudo no canto superior esquerdo, nas zonas escuras da pintura (Fig. 26). Em diversos pontos, é visível uma camada cromática subjacente, revelada pelas ruturas da pintura mais recente. Esta configuração sugere um comportamento estrutural diferenciado entre as camadas, possivelmente relacionado com o uso excessivo de sicativos na camada superficial, o que teria provocado uma secagem acelerada e uma contração prematura. A tensão resultante entre esta camada rígida e as inferiores mais

maleáveis originou ruturas abruptas, que expuseram a pintura subjacente e acentuaram a instabilidade material da superfície.



Figura 26. Estalados prematuros onde a rutura da camada cromática expõe a camada subjacente da obra *Composição*.

O segundo tipo manifesta-se sob a forma de fendas verticais mais amplas e contínuas, localizadas em várias zonas da pintura (Fig. 27). Estas ruturas parecem resultar da contração das camadas superiores durante o processo de secagem do óleo, cuja espessura e riqueza em aglutinante favoreceram tensões internas significativas. As camadas inferiores, possivelmente pertencentes a uma pintura anterior e de natureza distinta, não conseguiram contrariar essas forças, o que originou fissuras abertas e contínuas. Esta situação sugere uma incompatibilidade mecânica entre estratos sucessivos e uma estrutura pictórica heterogénea, na qual as camadas superiores perderam coesão e estabilidade ao longo do tempo (Calvo, 2002).



Figura 27. Estalados prematuros verticais de maior profundidade na obra *Composição*.

Em ambos os casos, os estalados observados relacionam-se com a presença de camadas pictóricas espessas e sobrepostas, cuja composição rica em secativos acelerou a oxidação superficial do óleo. Esta secagem desigual originou tensões internas entre estratos com comportamentos distintos: as camadas superiores, mais rígidas, retraíram prematuramente, enquanto as inferiores permaneceram maleáveis, resultando em ruturas abruptas e na exposição de camadas subjacentes. A heterogeneidade estrutural da pintura, possivelmente decorrente da coexistência de diferentes fases de execução, agravou essas incompatibilidades mecânicas. Paralelamente, a fragilidade do suporte têxtil, de trama aberta e baixa densidade, contribuiu para a instabilidade global da superfície, não oferecendo resistência suficiente às contrações diferenciais.

Do ponto de vista da leitura estética, estes estalados tornam-se visualmente marcantes, uma vez que, em certas zonas, a camada subjacente aflora à superfície, interrompendo a continuidade cromática. Para além disso, observam-se outras falhas técnicas de execução, como os enrugamentos da tinta (visíveis na Fig. 19), resultantes da aplicação de camadas excessivamente ricas em óleo. A superfície começou a secar e a contrair mais rapidamente do que o seu interior, gerando deformações e tensões internas adicionais. Estes fenómenos, aliados aos estalados prematuros, evidenciam que a pintura apresenta diversos problemas técnicos e materiais, condizentes com a natureza de um estudo preparatório, realizado sem grande rigor na execução e no planeamento, já patente no reaproveitamento de uma pintura anterior.

A pintura apresenta também estalados acidentais (Fig. 28), cuja origem se relaciona com ações mecânicas externas que atuaram sobre o suporte após a execução da obra. No caso em estudo, estes estalados associam-se claramente ao enrolamento prévio da tela, que terá provocado deformações e tensões localizadas ao longo das fibras do tecido, na direção do enrolamento (Calvo, 2002).



Figura 28. Estalados acidentais horizontais presentes na obra *Composição*.

Entre estes danos, destacam-se os estalados mais abertos e lineares, que atravessam a superfície pictórica horizontalmente e se prolongam por extensas áreas (Fig. 29). Esta patologia interfere significativamente com a leitura visual da composição, uma vez que corta elementos figurativos essenciais, comprometendo a percepção de continuidade formal e cromática.



Figura 29. Estalado accidental horizontal mais aberto presente na obra *Composição*.

Do ponto de vista material, trata-se de aberturas na camada cromática sem perda total de material, onde se observa a separação parcial da película de tinta, decorrente das tensões excessivas exercidas durante o enrolamento. Apesar disso, as formas e cores mantêm continuidade perfeita de ambos os lados das fendas, evidenciando que houve deslocamento, mas não lacuna propriamente dita.

Estes estalados distinguem-se dos de envelhecimento ou de secagem pela sua morfologia mais ampla e direcional e pela relação direta com deformações do suporte. São, portanto, indicativos de um acidente físico posterior à execução, frequentemente associado a práticas inadequadas de acondicionamento ou transporte.

Adicionalmente, pode-se observar lacunas ao nível da camada cromática (Fig. 30), lacunas ao nível da camada cromática inferior (Fig. 31), e lacunas ao nível da camada de preparação (Fig. 32). A camada de preparação, pelo próprio envelhecimento natural dos seus componentes, perde a elasticidade necessária para se adaptar aos movimentos do

suporte, e a aderência tanto em relação à tela como à camada pictórica, originando o seu destacamento.



Figura 31. Lacuna ao nível da camada cromática da obra *Composição*.



Figura 32. Lacuna ao nível da camada cromática inferior da obra *Composição*.



Figura 30. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra *Composição*.

Este fenómeno encontra-se agravado pelas características estruturais do suporte: a tela, de densidade têxtil reduzida e trama aberta, oferece menos pontos de contacto para a aderência da preparação, o que aumenta a sua vulnerabilidade. Acresce ainda a aplicação de numerosas camadas de tinta, com espessuras significativas, que conferem rigidez ao conjunto. Essa rigidez impede a camada cromática e a preparação de acompanhar as variações dimensionais da tela, originando estalados e destacamentos progressivos.

Estas patologias, além de comprometerem a estabilidade material da obra, afetam profundamente a perceção do observador e a sua contemplação. Como já foi observado anteriormente, nas figuras 24 a 32, estas patologias perturbam o ritmo visual e a continuidade cromática, interrompem formas e planos, introduzem contrastes cromáticos estranhos e prejudicam a legibilidade formal. A sua reintegração é, portanto, essencial para restituir a coerência visual da obra e recuperar a unidade estética comprometida.

Por fim, a pintura não possui nenhum revestimento final ou verniz, apresentando uma aparência mate. A fotografia de fluorescência induzida por radiação ultravioleta (UV) comprovou este facto (Fig. 33).



Figura 33. Fotografia de fluorescência induzida por radiação ultravioleta, da obra *Composição*.

c) Justificação de escolha

A escolha desta pintura para intervenção resultou do interesse em compreender e analisar os desafios específicos colocados por obras que apresentam uma superfície pictórica de elevada espessura e textura acentuada. A obra *Composição*, de Heitor Cramez, caracteriza-se por uma aplicação densa e vigorosa da matéria pictórica, com volumes salientes, desníveis pronunciados e irregularidades intencionais que definem o seu carácter plástico. Estas particularidades, observadas ao longo do estudo do estado de conservação, constituem um terreno de experimentação privilegiado para investigar metodologias de reintegração adequadas a superfícies complexas.

Neste contexto, a seleção da obra teve como principal objetivo explorar e testar soluções inovadoras para a reintegração de lacunas em superfícies texturadas, com especial enfoque na utilização de géis de Paraloid B-72® em empaste. Pretendeu-se avaliar o seu comportamento e adaptabilidade às condições específicas desta pintura, analisando a sua capacidade de restituição volumétrica e cromática, bem como a compatibilidade física e ótica com a camada pictórica original.

Assim, a intervenção nesta obra constitui não apenas uma oportunidade de recuperação material e estética, mas também um caso de estudo para a experimentação de metodologias de reintegração aplicáveis a pinturas de superfície complexa, contribuindo para o avanço do conhecimento técnico sobre o uso de géis de Paraloid B-72® em contextos de elevada textura e espessura pictórica.

4. Avaliação Experimental da Aplicabilidade dos Géis de Paraloid B-72® em Provetes

Com o objetivo de testar a aplicabilidade prática dos géis de Paraloid B-72® em contextos de reintegração cromática, foram realizados ensaios experimentais. Estes visaram avaliar o comportamento do material em situações que simulam lacunas em superfícies mais lisas ou com grande relevo e textura, assim como micro-fissuras e desgastes na camada cromática.

Paralelamente, pretendeu-se explorar o potencial destes géis enquanto material de preenchimento e de reintegração cromática simultaneamente, de modo a comparar esta abordagem inovadora com a metodologia tradicional, em que ambas as etapas são executadas de forma distinta. Esta abordagem difere dos procedimentos convencionais, nos quais o preenchimento e a reintegração cromática são executados em fases distintas, primeiro com uma massa de preparação e, posteriormente, com a aplicação da cor. A opção de concentrar ambas as etapas num único material e processo prático teve como fundamento os resultados obtidos nos ensaios experimentais descritos no capítulo anterior, que demonstraram a boa coesão, aderência e estabilidade dos géis pigmentados de Paraloid B-72®, bem como a sua capacidade de adaptação às texturas da superfície pictórica.

Neste capítulo, descrevem-se os materiais utilizados, o processo de preparação dos provetes, os métodos de aplicação dos géis e os resultados observados em termos do seu comportamento físico e ótico. Estes dados constituem uma base fundamental para discutir o potencial dos géis de Paraloid B-72® na reintegração cromática de pintura sobre tela.

Dado que os casos de estudo incidem sobre duas pinturas sobre tela, optou-se pela utilização de suportes compostos por telas cartonadas preparadas comercialmente, de forma a garantir uma base uniforme, controlada e de fácil manipulação. Foram divididas em áreas delimitadas, onde se simularam lacunas de diferentes dimensões e formas, permitindo ensaiar diversas formulações de gel.

A recriação da camada pictórica foi realizada com tintas vinílicas, selecionadas pela sua rápida secagem e facilidade de uso. Embora não correspondam exatamente à técnica original das obras, nomeadamente no caso da obra *Composição*, uma pintura a óleo, a escolha deste tipo de tinta prendeu-se com razões de ordem prática e experimental. As tintas vinílicas oferecem um comportamento superficial semelhante ao das tintas

acrílicas, frequentemente presentes em obras contemporâneas, e permitiram garantir uma aplicação homogénea. Apesar de se reconhecer que o ideal seria a utilização de pintura a óleo para a obra *Composição*, por questões de tempo e viabilidade técnica, optou-se por manter os materiais em todos os ensaios, assegurando assim a consistência dos resultados.

A simulação das lacunas nos provetes foi efetuada com recurso a bisturis, após a completa secagem da camada cromática. Procurou-se reproduzir o mais fielmente possível os tipos de lacunas observados nas obras em estudo, tendo em conta a forma, dimensão e morfologia das mesmas.

As áreas simuladas foram posteriormente preenchidas com diferentes formulações de géis, cujas composições e características serão detalhadas adiante. Estes géis foram pigmentados de modo a recriar não apenas a cor, mas também a textura e o comportamento ótico das superfícies originais.

Durante a aplicação, foram observados parâmetros como o tempo de secagem ao toque, a aderência à camada subjacente, a capacidade de nivelamento e de texturização, a resistência ao escorrimento e a estabilidade cromática, assegurando que os efeitos de cor não sofressem alterações durante a secagem. Este processo permitiu observar a integração visual dos géis com o fundo circundante, bem como avaliar o seu desempenho durante a aplicação, o tempo de secagem e o comportamento ao longo do tempo.

4.1. Processo de produção dos provetes

a) *Alentejo*, Armando Alves

A aplicação das camadas de tinta, da marca Lefranc Bourgeois Flashe®, para a produção do provete foi realizada com pincéis redondos de diferentes dimensões e, pontualmente, com espátula, permitindo alcançar efeitos de textura variados e ajustados às características da obra em estudo. Após a secagem completa da camada cromática, procederam-se à simulação de lacunas com recurso a bisturis, de modo a representar perdas reais que afetam diferentes níveis da estratigrafia da pintura. As lacunas simuladas corresponderam, essencialmente, a duas tipologias: perdas ao nível da camada de preparação e perdas restritas à camada cromática.

Para a formulação das cores utilizadas na reintegração cromática dos provetes, foram selecionados os pigmentos, tanto da Kremer® como Shmincke®, o verde viridian,

o vermelho de alizarina e o amarelo ocre. A escolha destes pigmentos teve como base a paleta predominante na obra *Alentejo*, permitindo assegurar uma correspondência cromática adequada durante os testes. A construção das cores foi realizada por mistura subtrativa, isto é, através da combinação prévia dos pigmentos na paleta até se obter o tom e a saturação desejados, sendo depois aplicada diretamente na pintura. Este método permitiu um maior controlo na correspondência cromática e na integração visual das áreas reintegradas.

A reintegração cromática foi realizada seguindo o método mimético, com o intuito de restabelecer a continuidade visual e a unidade estética da pintura. A opção pela reintegração mimética justifica-se tanto pela natureza experimental do estudo, que procurava testar o desempenho ótico e material dos géis de Paraloid B-72®, como pelo contexto das obras em análise, cuja leitura formal beneficiava de uma solução de integração completa. Este tipo de reintegração, embora visualmente integrada, manteve-se distinguível a curta distância, respeitando o princípio da legibilidade e a ética de intervenção em conservação e restauro.

O resultado da produção do provete pode ser observado na Figura 36. Através desta abordagem, foi possível avaliar a capacidade dos géis mais fluidos em adaptar-se às texturas do suporte e da pintura.

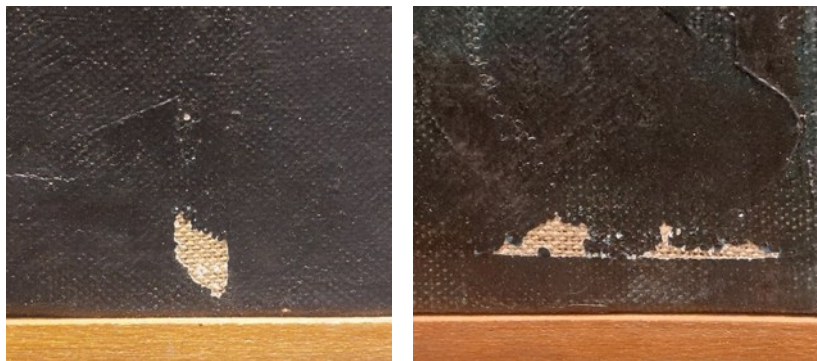


Figura 34 e 35. Lacunas seleccionadas para reprodução da obra *Alentejo*.



Figura 36. Resultado da reprodução das lacunas no provete.

b) *Composição*, Heitor Cramez

A produção dos provetes relativos à obra *Composição* iniciou-se com a transferência do desenho da área selecionada da pintura original para a tela cartonada, utilizando grafite. Esta zona foi escolhida pela sua diversidade patológicas, incluindo lacunas de grandes dimensões que exigem uma abordagem mais complexa de reconstrução formal e cromática (Fig. 37). Lacunas ao nível da camada cromática, lacunas ao nível da camada cromática inferior, lacunas ao nível da camada de preparação, fissuras e estalados mais abertos fazem parte das patologias da área escolhida, e que foram simuladas no provete.



Figura 37. Zona da pintura *Composição* selecionada para reprodução em provete.

Seguindo a estratigrafia observada na obra original, procedeu-se à reprodução da camada cromática em duas fases distintas: a aplicação de uma primeira camada subjacente, correspondente à primeira pintura que o artista terá criado, e, posteriormente, a aplicação da camada cromática final. Este processo teve como objetivo não apenas imitar a sequência técnica da pintura original, mas também recriar a espessura significativa da matéria pictórica. Para tal, foram utilizados pincéis redondos de várias dimensões, permitindo controlar o nível de detalhe e a textura da superfície.

Após a completa secagem da camada cromática, foram realizadas as simulações das lacunas, utilizando bisturis de precisão. As lacunas foram recriadas segundo diferentes profundidades e características, nomeadamente: lacunas ao nível da camada de preparação, lacunas parciais afetando a camada cromática inferior, perdas na camada cromática final (Fig. 39), estalados de envelhecimento e de origem prematura (Fig. 41), bem como aberturas profundas que atravessam várias camadas da estratigrafia pictórica.



Figura 39. Lacunas na pintura *Composição* ao nível da camada cromática inferior e da camada cromática final.



Figura 38. Simulação de lacunas parciais afetando a camada cromática inferior e a camada cromática final, da obra *Composição* em provete.



Figura 40. Zona de estalados na obra *Composição*.



Figura 41. Simulação dos estalados prematuros da obra *Composição* em provete.

Para a obtenção das tonalidades necessárias à reintegração cromática, foram utilizados os pigmentos, tanto da Kremer® como Shmincke®, amarelo ocre, sombra natural, azul ultramarino, vermelho de alizarina, verde viridian, branco de titânio, óxido de crómio e azul da Prússia, selecionados de acordo com a paleta da obra original, assegurando uma correspondência cromática e ótica eficaz durante os testes. Tal como no provete anterior, as tonalidades de reintegração foram obtidas por mistura subtrativa dos pigmentos na paleta, assim como a técnica de reintegração adotada foi a mimética, visando restituir a continuidade visual e formal da pintura e reduzir o impacto percetivo das lacunas, sem comprometer a leitura estética da composição.

O resultado da produção do provete pode ser observado na Figura 43.



Figura 43. Zona seleccionada para produção do provete da obra *Composição*.



Figura 42. Resultado da produção do provete para a obra *Composição*.

4.2. Metodologia e critérios

a) *Alentejo*, Armando Alves

Para os ensaios experimentais correspondentes à obra *Alentejo*, foram produzidos provetes com o objetivo de testar os géis de Paraloid B-72® na reprodução da delicadeza da camada cromática original, onde a textura do suporte têxtil permanece visível através da película pictórica. Neste contexto, foram testados os géis **Fast- Light 10**, **Fast-Hard 25 Si**, e **Fast-Heavy 20**.

Foram seleccionados géis apenas de secagem rápida (**Fast**) uma vez que as lacunas simuladas apresentavam dimensões reduzidas. Embora o objetivo fosse obter uma reintegração de pequena espessura, contexto em que os géis **Light** seriam teoricamente mais adequados, optou-se também por incluir os géis **Hard** e **Heavy**, com diferentes graus de espessamento e características reológicas, de modo a comparar o seu comportamento na obtenção de resultados visuais equivalentes.

Adicionalmente, pretendeu-se avaliar o efeito da presença de sílica fumada, presente na formulação do gel **Fast-Hard 25 Si**, em comparação com os restantes géis

sem este componente, bem como analisar de que forma a variação da concentração de resina (10%, 20% e 25%) influencia as propriedades de manipulação e o acabamento final.

Os pigmentos em pó foram aglutinados no gel de Paraloid B-72® com uma espátula e moídos durante algum tempo, assegurando uma dispersão homogénea. A aplicação das misturas no provete foi realizada com pincel, de forma controlada e direta sobre as lacunas, sem recurso a métodos de texturização ou nivelamento, uma vez que se pretendeu preservar a textura original da tela do provete e avaliar a capacidade dos géis em adaptar-se às irregularidades do suporte sem comprometer o resultado cromático.

A escolha por utilizar os géis de Paraloid B-72® para a reintegração desta pintura fundamenta-se na constatação de que, mesmo com a escolha de materiais aquosos para a reintegração, a presença de solventes aquosos não é inofensiva, uma vez que a própria água pode provocar a extração de plasticizantes e a consequente alteração da película pictórica (McGlinchey, 1992; Chiantore & Rava, 2005). Esta realidade evidencia a dificuldade de encontrar abordagens totalmente seguras para a reintegração cromática em pinturas acrílicas, dada a sua sensibilidade generalizada aos solventes, mesmo aos de baixa polaridade (Llamas Pacheco, 2009; Doménech García, 2022). Não existindo alternativas totalmente estáveis ou isentas de risco, a intervenção deve ser cuidadosamente ponderada e limitada às áreas estritamente necessárias. No presente caso, tratava-se de lacunas muito pequenas e superficiais, o que permitiu a aplicação de uma quantidade mínima de material e de solvente, garantindo uma dissolução fácil e uma remoção controlada. Reconhece-se, assim, que, embora o sistema não seja ideal para este tipo de pintura, a opção adotada foi a mais adequada dentro dos limites éticos e técnicos disponíveis.

b) *Composição*, Heitor Cramez

Para o provete relativo à obra *Composição*, foram testados três géis **Fast** e dois géis **Slow**, com o objetivo de comparar o desempenho entre formulações de secagem rápida e lenta, particularmente no que respeita ao tempo de trabalho e à capacidade de modelação da superfície. Nenhum gel **Light** foi selecionado para este provete, uma vez que a pintura original requer uma reintegração com elevada espessura.

Entre os géis de secagem rápida, foram seleccionados o **Fast-Hard 20**, o **Fast-Medium 15** e o **Fast-Heavy 20**, de capacidade de espessamento e concentrações de resina diferentes (15% e 20%), de modo a avaliar a sua capacidade de formar empastos espessos e reproduzir relevos semelhantes aos observados na pintura original. Esta seleção permitiu ainda estabelecer uma comparação direta com o comportamento dos géis **Hard** e **Heavy** anteriormente testados no provete da obra *Alentejo*.

No grupo dos géis de secagem lenta, foram escolhidos o **Slow-Heavy 20** e o **Slow-Medium 15**, com o intuito de reproduzir os mesmos efeitos de empasto, avaliando se o maior tempo de trabalho proporcionado por estas formulações favorece um melhor controlo na aplicação e acabamento final.

A metodologia aplicada neste provete foi a mesma que a anteriormente descrita, os pigmentos foram previamente aglutinados aos géis com uma espátula, garantindo uma mistura homogénea, embora a reintegração propriamente dita tenha sido realizada por camadas sobrepostas por ser mais espessa, com pincel e espátula, respeitando as texturas do suporte e da superfície pictórica.

Nos ensaios práticos desta investigação, explorou-se ainda a função estrutural dos géis, procurando combinar o preenchimento da lacuna e a reintegração cromática num único passo. Aplicou-se uma camada isoladora de Paraloid B-72® a 20% em acetona, solvente que evapora rapidamente, deixando um filme de resina à superfície, sobre suporte têxtil antes da deposição do gel pigmentado. O resultado demonstrou boa aderência e ausência de penetração para o verso, confirmando o comportamento estável do material.

4.3. Resultados e conclusões

Na reintegração dos provetes, na obra *Alentejo*, verificou-se que, quando se adicionava pouco pigmento, os três géis sofriam um abatimento visível durante a secagem, situação que não ocorria com concentrações de pigmento mais elevadas. Isto ocorreu especialmente, e mais visivelmente, nos géis **Fast-Hard 25** si e **Fast-Heavy 20**, precisamente os que são recomendados para ter um acabamento com mais espessura, evidenciando que não devem ser usados fora das suas recomendações de uso. Estes resultados também confirmam as observações de Pentier (2014), que descreve a retração

acentuada com reduzida concentração de pigmento, evidenciando a instabilidade material em condições inadequadas de formulação.

Durante a experimentação, constatou-se que a cor aplicada permanecia estável após a secagem, sem alterações tonais ou variações significativas de saturação, o que demonstra boa estabilidade ótica e compatibilidade entre a resina e os pigmentos utilizados. No entanto, verificou-se que os três géis apresentaram uma alteração de brilho do acabamento. Ou seja, enquanto húmidos, exibiam uma aparência brilhante, mas ao secar tornaram-se opacos, comportamento que seria esperado apenas no gel experimentado que contém sílica fumada (**Fast-Hard 25 Si**).

Apesar desta limitação, o problema pode ser contornado, como demonstra o estudo de Canavan e Marcattili (2021) que evidencia o potencial destes géis na regularização de superfícies deformadas, e mostrou a possibilidade de adicionar uma camada final de verniz, com a resina Laropal A81® por exemplo, aos géis para uniformizar os brilhos e compensar o aspeto mate dos géis.

Estes foram os resultados antes e depois da utilização dos géis de Paraloid B-72® na reintegração do provete da obra *Alentejo* (Fig. 44 e Fig. 45).



Figura 44. Provete da obra *Alentejo* antes da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.



Figura 45. Resultado do provete da obra *Alentejo* depois da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.

Na reintegração do provete da obra *Composição*, verificou-se que o comportamento dos géis espessos dependia diretamente da concentração de pigmento e da geometria da lacuna. Com teor de pigmento insuficientes, surgiram microfissuras e estalados após a secagem (Fig. 46), fenómeno igualmente descrito por Pentier (2014). Por outro lado, a excessiva adição de pigmento reduziu significativamente o tempo de

trabalho e compromete a coesão da tinta, tornando-a rugosa e de difícil nivelamento (Fig. 47).



Figura 46. Formação de microfissuras após a secagem do gel.



Figura 47. Acabamento rugoso do gel.

Para mitigar estas limitações, foi desenvolvida uma estratégia de modulação da textura durante a fase intermédia de secagem. Aguardava-se até que o gel atingisse um estado semi-seco, seco ao toque, mas ainda maleável, momento em que se procedia à modelação da superfície com o auxílio de uma espátula flexível e de uma folha de Melinex. Esta abordagem permitiu compactar o material, evitando o aparecimento de estalados e garantindo uma superfície mais lisa, que se torna difícil apenas com a aplicação de gel com um pincel.

A aplicação do gel pigmentado com espátula (Fig. 48) permite criar superfícies com relevos mais pronunciados, embora o controlo da forma e da precisão seja mais difícil. Esta técnica revela-se mais adequada para lacunas de maior dimensão, onde o manuseamento menos preciso da espátula não compromete o resultado.

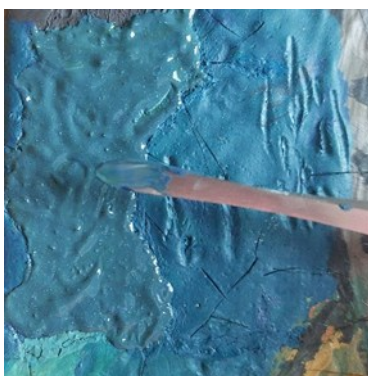


Figura 48. Aplicação do gel com recurso a espátula.

Em lacunas muito pequenas, como aberturas profundas e finas, a aplicação torna-se mais complexa. Nestes casos, é necessário usar géis **Light** ou **Medium**, que embora

não permitem obter a espessura desejada para reintegrar a profundidade da lacuna, é possível chegar ao resultado desejado pela aplicação de várias camadas.

Estes foram os resultados antes e depois da reintegração com géis no provete da obra *Composição* (Fig. 49 e Fig. 50).



Figura 50. Provete da obra *Composição* antes da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.



Figura 49. Resultado do provete da obra *Composição* depois da reintegração com os géis de Paraloid B-72®.

De forma geral, os géis mostraram-se mais adequados para superfícies texturizadas ou rugosas do que para acabamentos totalmente lisos, uma vez que nestes é necessário alisar manualmente o material, tornando o processo mais demorado. Pelo contrário, em lacunas com relevos compatíveis com a área circundante, a aplicação revelou-se simples, bastando preencher e ajustar ligeiramente a textura.

Quanto ao comportamento ótico, observou-se que concentrações mais elevadas de pigmento conferem maior opacidade, mas exigem maior cuidado na aplicação, devido à tendência para formar superfícies irregulares e ao tempo de trabalho reduzido dos géis.

A utilização de géis de secagem lenta revelou-se vantajosa para o acerto cromático. Mesmo após a secagem, os géis mantiveram a reversibilidade, podendo ser amolecidos e removidos com solventes quimicamente compatíveis com os usados na sua formulação

(éteres de glicol de propileno), respeitando os princípios de intervenção mínima, compatibilidade e reversibilidade (Chiantore & Rava, 2005; Diniz, 2022).

Os géis de Paraloid B-72® demonstraram ser materiais versáteis e estáveis, permitindo ajustamentos de textura e cor conforme as necessidades específicas de cada contexto pictórico. No entanto, verificaram-se alterações de brilho após a secagem, o que constitui uma limitação do material e poderá exigir, em determinadas situações, a aplicação de um verniz final para uniformizar o acabamento.

O conjunto das observações evidencia que, embora os géis apresentem limitações relacionadas com retração e acabamento, estas podem ser mitigadas através de um controlo rigoroso da formulação, da pigmentação e da técnica de aplicação. Visualmente, as formulações pigmentadas mostraram uma boa integração nas zonas de lacuna, sobretudo quando aplicadas em camadas finas e sobrepostas para atingir a espessura final. A aplicação com pincel favoreceu transições homogéneas e suaves, enquanto a espátula permitiu simular texturas mais marcadas, ajustadas à superfície original da pintura.

A análise dos resultados obtidos nos provetes permitiu estabelecer critérios para a seleção dos géis a aplicar nas reintegrações cromáticas reais. No caso da obra *Alentejo*, onde a camada pictórica é fina e a textura do suporte têxtil permanece visível, é mais viável a utilização do gel **Slow-Light 10**. Por outro lado, para a obra *Composição*, caracterizada por uma pintura espessa e com relevo pronunciado, os géis **Fast-Medium 15**, **Slow-Light 10** e **Slow-Heavy 20** revelaram-se mais adequados. Para ambas as obras, a aplicação dos géis com pincel mostrou-se mais eficaz.

Desta forma, a fase experimental não apenas permitiu compreender o comportamento dos géis de Paraloid B-72® em diferentes condições, mas também fundamentou as decisões técnicas a aplicar nas reintegrações cromáticas das pinturas estudadas, assegurando uma intervenção coerente e controlada.

5. Reintegração cromática nos casos de estudo

A avaliação experimental dos géis de Paraloid B-72® permitiu compreender as suas propriedades físicas, óticas e químicas, bem como a sua resposta às diferentes condições de formulação e aplicação. Os resultados obtidos demonstraram a estabilidade das misturas pigmentadas, a boa aderência e a capacidade de adaptação às texturas originais, confirmando o potencial deste material enquanto alternativa controlada para intervenções de reintegração cromática.

Com base nas observações e conclusões do capítulo anterior, procedeu-se à aplicação prática dos géis nas pinturas selecionadas como casos de estudo: *Alentejo* e *Composição*.

O objetivo desta fase consistiu em testar a aplicabilidade real das formulações previamente estudadas, analisando o seu desempenho em termos de integração visual e comportamento ótico. Além disso, procurou-se verificar se os resultados experimentais observados nos provetes, nomeadamente a retração, a estabilidade cromática e a aparência mate, se repetiam em contexto de pintura real, e até que ponto o método poderia ser ajustado às exigências práticas de uma intervenção de conservação e restauro.

Desta forma, este capítulo apresenta o processo de reintegração cromática realizado nas duas pinturas, descrevendo as etapas de preparação das lacunas, as metodologias de aplicação dos géis, as observações obtidas durante a execução e a análise dos resultados. Através desta aplicação prática, pretende-se avaliar a eficácia e as limitações dos géis de Paraloid B-72® em intervenções reais, contribuindo para a reflexão sobre a sua viabilidade técnica, ética e estética no contexto da conservação de pintura.

Nesta seção serão unicamente expostos os tratamentos de reintegração cromática, ponto central da dissertação, sendo apresentados no Apêndice I as restantes fases da intervenção de conservação-restauro realizadas na obra *Composição* de Heitor Cramez. A obra *Alentejo*, não teve mais operações de tratamento, para além da reintegração cromática.

A mesma metodologia de reintegração cromática usada nos provetes do capítulo anterior foi implementada para os casos de estudo.

Antes da aplicação dos géis, nas lacunas onde o suporte têxtil se encontrava exposto, aplicou-se a mesma solução isoladora testada anteriormente.

5.1. Reintegração cromática na obra *Alentejo*, Armando Alves

A reintegração cromática da obra *Alentejo*, executada com tintas acrílicas sobre tela, teve como principal objetivo restituir a unidade visual da pintura, colmatando as lacunas existentes sem comprometer a textura e o brilho característicos da superfície original. Todas as lacunas apresentavam características semelhantes, pelo que o procedimento adotado foi uniforme em toda a intervenção.

Para a reintegração, foi utilizado exclusivamente o gel **Slow-Light 10**, escolhido pela sua capacidade de formar uma camada fina e estável, que permite a transparência parcial da textura da tela subjacente. Esta formulação, de secagem lenta, revelou-se particularmente adequada, uma vez que o tempo de trabalho mais prolongado possibilitou ajustar com maior precisão o tom e a saturação da cor, aspeto especialmente relevante na restituição das áreas em preto ótico, cuja reprodução cromática exige maior controlo.

A aplicação foi realizada com pincel, em camadas finas e uniformes, o que permitiu alcançar uma integração cromática subtil e uma transição suave entre as zonas reintegradas e as áreas originais. A textura da tela permaneceu visível sob o gel, contribuindo para a coerência visual e material da superfície.

Os pigmentos utilizados encontram-se sistematizados na Tabela 2, juntamente com algumas das suas características principais, evidenciando a diversidade de composições que contribuíram para alcançar a correspondência cromática desejada.

Tabela 2. Pigmentos utilizados na reintegração cromática da obra *Alentejo*. Fonte dos dados técnicos: Fichas de segurança e fichas técnicas dos pigmentos Kremer Pigmente (2024) e Schmincke (2024).

Pigmento	Designação química / CI Name	Natureza	Tipo de composto	Cor / Tonalidade	Observações principais
Viridian	Óxido hidratado de crómio (Cr ₂ O ₃ ·2H ₂ O) – PG18	Mineral	Óxido inorgânico	Verde frio, transparente	Boa estabilidade à luz e aos solventes; baixo poder tintorial
Vermelho garança escuro	Laca de alizarina (PR83)	Orgânico	Laca orgânica sintética	Vermelho profundo, transparente	Sensível à luz; usada para tons escuros e velaturas
Óxido de crómio	Cr ₂ O ₃ – PG17	Mineral	Óxido inorgânico	Verde opaco, de tom médio	Elevada resistência à luz e estabilidade química

Ocre	Óxidos de ferro hidratados (Fe ₂ O ₃ ·nH ₂ O) – PY43	Mineral natural	Terra natural	Amarelo-terroso, quente	Boa estabilidade; utilizada para modulações de tom e matizes neutros
------	--	-----------------	---------------	-------------------------	--

A principal dificuldade encontrada prendeu-se com a diferença de brilho entre a pintura original e os géis. Devido à presença de uma camada protetora de verniz na pintura, a superfície apresentava um aspeto mais saturado e brilhante, contrastando com a aparência mate dos géis após a secagem. Para uniformizar a leitura ótica da obra e restituir o equilíbrio visual, foi aplicada uma camada de verniz Laropal A81® a 20% em Shellsol D40® sobre as áreas reintegradas (Fig. 53).



Figura 52. Desgaste por impacto e abrasão da camada cromática na pintura *Alentejo*.



Figura 53. Reintegração cromática com gel **Slow-Light** 10, na obra *Alentejo*.



Figura 51. Reintegração cromática com gel **Slow-Light** 10 depois de aplicação de verniz, na obra *Alentejo*.

Devido à elevada capacidade de absorção do gel pigmentado, a primeira aplicação do verniz foi rapidamente absorvida, resultando numa saturação insuficiente. Por este motivo, foi necessário aplicar várias camadas sucessivas até atingir o nível de brilho e saturação compatíveis com o restante da pintura. Este processo foi conduzido de forma gradual e controlada, garantindo uma distribuição uniforme do verniz e evitando acumulações superficiais.

Por se tratar de uma reintegração de carácter mimético, as intervenções não são facilmente discerníveis a olho nu. No entanto, a sua presença foi devidamente documentada através de registo fotográfico sob fluorescência induzida por radiação ultravioleta (Fig. 54 e 55). No Anexo I é possível observar a obra completa, identificando-se as áreas de reintegração documentadas.



Figura 55. Reintegração em lacuna com gel de Paraloid B-72® visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta.



Figura 54. Reintegração em zona de desgaste com gel de Paraloid B-72® visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta.

5.2. Reintegração cromática na obra *Composição*, Heitor Cramez

A reintegração cromática teve, como já foi referido anteriormente, o principal objetivo de restituir a unidade visual da pintura. A escolha de utilizar os géis de Paraloid B-72® decorreu dos bons resultados obtidos nos ensaios realizados, bem como da necessidade de uma abordagem de reintegração capaz de reproduzir a textura e o relevo característicos da obra.

Para esta pintura, foram utilizados os géis **Slow-Heavy 20**, **Slow-Light 10** e **Fast-Medium 15**. A combinação entre formulações rápidas e lentas permitiu ajustar o tempo de trabalho, o grau de modelação e a espessura das aplicações, conforme as características de cada lacuna.

Os pigmentos utilizados encontram-se sistematizados na Tabela 3, juntamente com algumas das suas características principais, demonstrando a variedade de composições e tonalidades empregues na restituição cromática.

Tabela 3. Pigmentos utilizados na reintegração cromática da obra *Composição*. Fonte dos dados técnicos: Fichas de segurança e fichas técnicas dos pigmentos Kremer Pigmente (2024) e Schmincke (2024).

Pigmento	Designação química / CI Name	Natureza	Tipo de composto	Cor / Tonalidade	Observações principais
Viridian	Óxido hidratado de crómio (Cr ₂ O ₃ ·2H ₂ O) – PG18	Mineral	Óxido inorgânico	Verde frio, transparente	Elevada estabilidade à luz e aos

					solventes; baixo poder tintorial
Vermelho de alizarina	Laca de alizarina (PR83)	Orgânico sintético	Laca orgânica	Vermelho escuro, transparente	Sensível à luz; usado em velaturas e tons profundos
Sombra natural	Mistura de óxidos de ferro e manganês – PBr7	Mineral natural	Terra natural	Castanho-escuro, ligeiramente esverdeado	Excelente estabilidade; boa opacidade e poder de cobertura
Azul Ultramarino	Silicato de alumínio e sódio com enxofre – PB29	Sintético mineral	Silicato complexo	Azul intenso, ligeiramente violeta	Boa estabilidade à luz; sensível a ácidos
Branco de titânio	Dióxido de titânio (TiO ₂) – PW6	Sintético inorgânico	Óxido inorgânico	Branco neutro, muito opaco	Elevada opacidade e estabilidade; usado para aclarar tons
Ocre amarelo	Óxidos de ferro hidratados (Fe ₂ O ₃ ·nH ₂ O) – PY43	Mineral natural	Terra natural	Amarelo-terroso, quente	Boa estabilidade e resistência à luz
Azul ftalocianina	Ftalocianina de cobre – PB15:3	Orgânico sintético	Pigmento organometálico	Azul frio, intenso e transparente	Elevada força tintorial; excelente estabilidade
Terra de siena natural	Óxidos de ferro hidratados – PBr7	Mineral natural	Terra natural	Castanho-alaranjado, quente	Estável à luz e aos solventes; tonalidade terrosa suave

Em zonas onde as lacunas se situavam sobre áreas com transições tonais, foi possível recorrer às referências cromáticas e formais das zonas adjacentes para orientar a reintegração. No caso da lacuna representada na Figura 54, essas referências permitiram restituir a continuidade da passagem entre os diferentes tons, respeitando as gradações de luz e sombra presentes na composição original. Durante a aplicação do gel **Slow-Heavy**

20 pigmentado, também foram reproduzidas as linhas de relevo e a direção das pinceladas visíveis na camada cromática original, assegurando a integração formal e material da intervenção com a superfície envolvente (Fig. 57).



Figura 56. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra *Composição*, antes da reintegração.



Figura 57. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra *Composição*, depois da reintegração com o gel **Slow-Heavy** 20.

Nas zonas afetadas por estalados profundos, a reintegração cromática revelou-se particularmente desafiante devido à reduzida largura das fissuras e à sua profundidade (Fig. 57). Por essa razão, optou-se por realizar a reintegração em camadas sucessivas, permitindo um preenchimento gradual e controlado.

Para as camadas iniciais, foi utilizado o gel **Fast-Medium** 15, cuja consistência média e tempo de secagem moderado facilitaram o depósito do material no interior das fissuras, assegurando uma boa aderência e conferindo alguma espessura no preenchimento. À medida que a superfície atingia o nível da camada cromática original, passou-se à aplicação do gel **Slow-Light** 10, escolhido pelo seu tempo de trabalho mais prolongado e pela capacidade de proporcionar um acabamento mais fino e uniforme.

Durante a fase de semi-secagem, recorreu-se à espátula para ajustar ligeiramente o relevo da superfície e eliminar pequenas irregularidades. Em alguns casos, foi também utilizada uma folha de Melinex, pressionada suavemente sobre o gel ainda maleável, o que permitiu alisar a camada e reproduzir o padrão de textura característico da pintura original. Esta combinação de técnicas possibilitou controlar a retração durante a secagem e alcançar uma continuidade visual e tátil coerente com a superfície envolvente (Fig. 59).

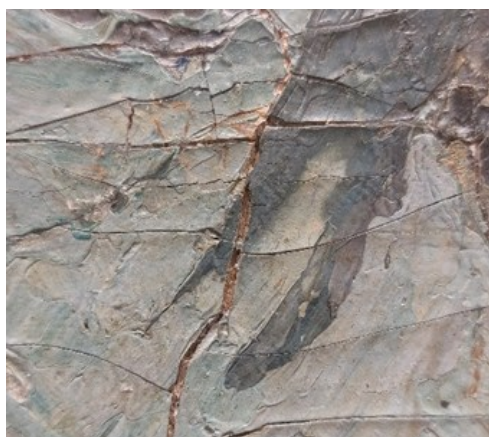


Figura 58. Estalados prematuros verticais de maior abertura e profundidade na obra *Composição*, antes da reintegração.



Figura 59. Estalado aberto e profundo na obra *Composição*, depois da reintegração com géis de Paraloid B-72®.

Nas lacunas mais pequenas, a aplicação foi realizada com pincel, permitindo uma integração cromática subtil e uma transição suave entre as áreas reintegradas e o original. Neste tipo de lacunas, de pequena dimensão, mas com alguma espessura, foi utilizado o gel **Slow-Heavy** 20. Ainda assim, devido à retração natural do material, foi necessária a aplicação de uma segunda camada para a completa reintegração. Nas Figuras 60 e 61 é possível observar o antes e depois deste tipo de intervenção.



Figura 60. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra *Composição*, antes da reintegração.



Figura 61. Lacuna ao nível da camada de preparação da obra *Composição*, depois da reintegração com o gel **Slow-Heavy** 20.

Nos estalados mais superficiais, a reintegração foi realizada exclusivamente com o gel **Slow-Light** 10, aplicado com pincel fino (Fig. 63). A sua composição **Light** e o tempo de trabalho prolongado permitiram um maior controlo na deposição do material, facilitando a restituição cromática sem necessidade de modelação adicional. Esta formulação revelou-se particularmente adequada para este tipo de intervenções,

proporcionando um acabamento liso e homogêneo que se integrou de forma subtil com a camada pictórica original.



Figura 62. Estalados prematuros mais superficiais da obra *Composição*, antes da reintegração



Figura 63. Estalados prematuros mais superficiais da obra *Composição*, depois da reintegração com o gel **Slow-Light 10**.

Nas zonas onde as perdas afetavam não apenas a camada cromática, mas também parte da modelação original (Fig. 64), foi necessário reconstruir a forma. Para estas situações, utilizou-se exclusivamente o gel **Slow-Heavy 20**, cuja consistência densa e tempo de secagem mais prolongado permitiram modelar o volume e restituir a estrutura pictórica perdida. O gel foi aplicado em camadas sucessivas e trabalhado ainda em fase de semi-secagem, utilizando espátula para ajustar os relevos (Fig. 65). Esta abordagem possibilitou recuperar o modelado e restabelecer a continuidade formal da superfície, garantindo uma transição natural entre a área reintegrada e o original.



Figura 65. Lacuna com perda de elementos volumétricos na obra *Composição*, antes da reintegração.

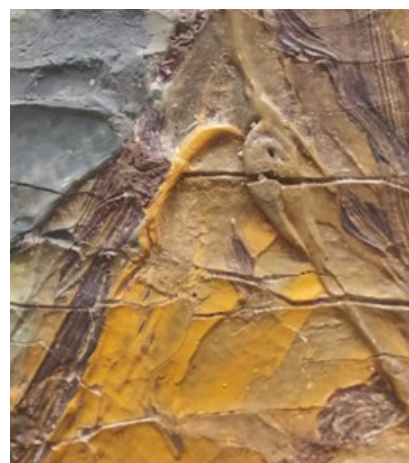


Figura 64. Lacuna com perda de elementos volumétricos na obra *Composição*, depois da reintegração com o gel **Slow-Heavy 20**.

Nas lacunas que exigiam a reconstrução de textura e volume, o processo de reintegração implicou a aplicação de várias camadas finas, sobrepostas de forma gradual. A primeira camada foi realizada com o gel **Fast-Medium** 15, cuja viscosidade intermédia facilitou a aderência ao suporte e proporcionou uma base sólida para as camadas seguintes (Fig. 67). Numa segunda fase, aplicou-se o gel **Slow-Heavy** 20, escolhido pela sua maior densidade e tempo de trabalho prolongado, que permitiram modelar o volume e restituir a estrutura original da pintura. Durante a fase de semi-secagem, procedeu-se à modelação com espátula, ajustando a topografia da superfície e reproduzindo os relevos característicos das pinceladas originais. Nesta etapa, foram também replicados os estalados presentes na camada pictórica adjacente, utilizando a ponta da espátula para marcar ligeiramente a superfície do gel ainda maleável, de modo a prolongar visualmente as linhas de fratura e assegurar a continuidade formal da textura. Por fim, para assegurar a continuidade formal e cromática da figura, foi aplicado o gel **Slow-Light** 10, pigmentado em tom ocre, com o qual se concluiu a reintegração cromática da área (Fig. 68).



Figura 68. Lacuna ao nível da camada cromática da obra *Composição*, antes da reintegração.



Figura 67. Aplicação da primeira camada de gel pigmentado **Fast-Medium** 15.



Figura 66. Lacuna ao nível da camada cromática da obra *Composição*, depois da reintegração com géis de Paraloid B-72®.

Por último, para a lacuna de maior dimensão, foram seguidas cuidadosamente as linhas de contorno e as referências cromáticas das áreas adjacentes ao perímetro da perda. Antes de iniciar a intervenção, foram realizados ensaios digitais que permitiram visualizar e planear a reintegração na sua totalidade (Fig. 70). Após a definição do plano de ação, o

processo foi conduzido por camadas sucessivas, respeitando a ordem de sobreposição das cores e volumes presentes na pintura original.



Figura 69. Lacuna de maior dimensão, da obra *Composição*.



Figura 70. Ensaio digital da reintegração da lacuna de maior dimensão da obra *Composição*.

A primeira fase consistiu no preenchimento das zonas correspondentes ao segundo plano da composição, executadas com o gel **Fast-Medium** 15 (Fig. 72). Nesta etapa, foi reintegrada a área de tonalidade arroxeadada, que exigiu duas camadas de aplicação para atingir a espessura e a textura desejadas. Na última camada, preenchida com o gel **Slow-Heavy** 20, procedeu-se à replicação dos estalados com a ponta da espátula, garantindo a continuidade formal com a superfície envolvente (Fig. 73).



Figura 71. Lacuna ao nível da camada de preparação e cromática da obra *Composição*, antes da reintegração.



Figura 73. Primeira camada aplicada na lacuna ao nível da camada de preparação e cromática da obra *Composição*, com gel pigmentado **Fast-Medium** 15.



Figura 72. Segunda camada aplicada na lacuna ao nível da camada de preparação e cromática da obra *Composição*, com gel **Slow-Heavy** 20 e reprodução de estalados.

Seguidamente, avançou-se para a reintegração da zona azul mais clara, realizada em três camadas. A primeira teve como objetivo conferir espessura e nivelar o plano da lacuna (Fig. 74); a segunda camada serviu para planejar a disposição dos estalados e ajustar as transições tonais (Fig. 75); e a terceira, aplicada com o gel **Slow-Heavy** 20, foi trabalhada com espátula para modelar a textura e introduzir pequenas irregularidades, reproduzindo o relevo original da camada cromática (Fig. 76).



Figura 75. Primeira camada azul-clara aplicada na lacuna com o gel **Fast-Medium** 15.



Figura 76. Segunda camada aplicada com **Slow-Heavy** 20 e reprodução dos estalados.



Figura 74. Última camada aplicada com **Slow-Heavy** 20 e modelação da textura da reintegração.

A última etapa correspondeu à reintegração da zona azul-escura, sobreposta às anteriores (Fig. 77). Esta foi a fase mais complexa da intervenção, uma vez que exigiu maior espessura e um controlo preciso da sobreposição cromática. O procedimento seguiu a mesma metodologia anterior, com aplicação em múltiplas camadas de **Slow-Heavy** 20, culminando na modelação final com espátula, onde se recriaram os efeitos de relevo e direção das pinceladas características da pintura original (Fig. 78).



Figura 77. Aplicação de camada azul-escura na lacuna com gel **Slow-Heavy** 20.



Figura 78. Modelação do gel pigmentado **Slow-Heavy** 20 para recriar relevos.

O resultado evidencia uma restituição equilibrada e coerente, tanto ao nível da estrutura material como da leitura cromática. O antes e depois da reintegração desta lacuna encontra-se ilustrado nas Figuras 79 e 80.



Figura 79. Lacunas da obra *Composição*, antes da reintegração cromática.



Figura 80. Lacunas da obra *Composição*, depois da reintegração cromática com géis de Paraloid B-72®.

Optou-se por não aplicar uma camada final de verniz, de modo a respeitar o acabamento original da obra. Esta decisão fundamentou-se na observação de que a pintura apresentava um aspeto mate e uma textura sensível à saturação, características que poderiam ser alteradas pela aplicação de um revestimento global. Além disso, a utilização dos géis de Paraloid B-72® pigmentados oferecem uma boa proteção e, pela sua estabilidade ótica, permitem alcançar uma integração cromática equilibrada sem necessidade de aplicação posterior de uma camada protetora.

Por último, por se tratar de uma reintegração de carácter mimético, as intervenções não são facilmente discerníveis a olho nu. Assim, a sua presença foi devidamente documentada por registo fotográfico sob radiação ultravioleta (Fig. 82), assegurando a rastreabilidade, a transparência e a reversibilidade da intervenção.



Figura 81. Resultado da reintegração cromática na obra *Composição*.



Figura 82. Reintegração cromática visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta na obra *Composição*.

Considerações finais

A investigação desenvolvida nesta dissertação teve como objetivo avaliar o potencial técnico e estético dos géis de Paraloid B-72® como meio alternativo de reintegração cromática e de preenchimento de lacunas em pintura. Partindo da análise dos princípios de compatibilidade, capacidade de texturização e comportamento ótico dos materiais, procurou-se compreender de que modo estes géis, inicialmente propostos por Konecny (2010a, 2010b), podem integrar-se de forma controlada nas práticas de reintegração em conservação e restauro.

Os ensaios demonstraram que os géis de Paraloid B-72® apresentam excelente estabilidade cromática, mantendo a cor inalterada após a secagem. Contudo, observou-se uma variação significativa do brilho, com aparência mais saturada e lustrosa quando húmidos e um acabamento mate após a secagem, fenómeno que, embora esperado em formulações com sílica fumada, verificou-se em todos os géis testados. Esta alteração, embora não comprometa a cor, deve ser considerada no planeamento da reintegração, especialmente em superfícies onde a leitura ótica depende do grau de brilho.

A possibilidade de combinar, num único material, as funções de preenchimento e reintegração cromática revelou-se uma das principais vantagens destes géis. No entanto, em determinadas situações, para evitar o desenvolvimento de micro-fissuras durante a secagem de camadas mais espessas, esta aplicação pode tornar-se morosa, exigindo várias camadas sucessivas para alcançar a espessura necessária. Assim, a escolha entre utilizar o gel de forma combinada ou recorrer à técnica tradicional, com massa de preenchimento seguida de reintegração, deve ser ponderada caso a caso, tendo em conta o estado de conservação, a extensão da lacuna e o tempo disponível de intervenção.

Nos casos de estudo *Alentejo* (Armando Alves, 1962) e *Composição* (Heitor Cramez, 1922), os géis demonstraram boa aderência, estabilidade cromática e integração ótica, permitindo alcançar resultados coerentes com as texturas e tonalidades originais. As formulações mais densas mostraram-se eficazes para pequenas lacunas com relevo, enquanto as mais diluídas proporcionaram transições subtis e efeitos de veladura.

Apesar das suas vantagens, é importante sublinhar que a aplicação dos géis em pinturas contemporâneas deve ser cuidadosamente avaliada. Embora Konecny (2010a, 2010b) refira a sua compatibilidade com diversas técnicas, a remoção por solventes pode afetar tintas acrílicas, devendo a sua utilização ser precedida de ensaios de solubilidade e

compatibilidade. Este ponto reforça a necessidade de uma abordagem crítica e individualizada, onde a escolha do material se subordina sempre à natureza e estabilidade da obra.

Em síntese, os géis de Paraloid B-72® afirmam-se como um meio de reintegração cromática versátil e controlável, capaz de responder às exigências técnicas e éticas da conservação e restauro atuais. A sua maleabilidade, estabilidade ótica e capacidade de adaptação às características específicas de cada pintura conferem-lhes um papel relevante como alternativa às metodologias tradicionais. Contudo, o seu uso requer experimentação informada e reflexão crítica, reconhecendo tanto o seu potencial inovador como as limitações inerentes à sua aplicação.

Desta forma, o estudo enfatiza a relevância de combinar ciência, observação e sensibilidade estética na criação de metodologias de reintegração mais seguras e conscientes. Estudos futuros poderão concentrar-se na durabilidade destes géis a longo prazo, no efeito das diversas cargas e solventes na aparência final e na compatibilidade com pinturas contemporâneas feitas com materiais sintéticos, contribuindo assim para o desenvolvimento de práticas de conservação sustentáveis e eticamente fundamentadas.

Referências e Bibliografia

Aguiar, M. (2012). *Os materiais e a técnica de pintura a óleo na obra de Aurélia de Souza e a sua relação com a conservação* [Tese de doutoramento, Universidade Católica Portuguesa]. Universidade Católica Portuguesa. <http://hdl.handle.net/10400.14/11949>

Bailão, A. (2010). Application of a methodology for retouching. *CeROArt*, 6, 1-10. <https://doi.org/10.4000/ceroart.1603>.

Bailão, A. (2015). *Critérios de Intervenção e Estratégias para a Avaliação da Qualidade da Reintegração Cromática em Pintura* [Tese de doutoramento, Universidade Católica Portuguesa]. Universidade Católica Portuguesa. <http://hdl.handle.net/10400.14/20111>

Bergeon Langle, S. (2007). De l'usure au manque, du comblement à la réintégration (peinture). In M. Buyle (Ed.), *La problématique des lacunes en conservation-restauration / De problematiek van lacunes in de conservatie-restauratie* (pp. 5–16). Association Professionnelle de Conservateurs-Restauteurs d'Œuvres d'Art ASBL / Beroepsvereniging voor Conservators-Restaurateurs van Kunstvoorwerpen VZW.

Buyle, M. (Ed.). (2007). *La problématique des lacunes en conservation-restauration / De problematiek van lacunes in de conservatie-restauratie*. Association Professionnelle de Conservateurs-Restauteurs d'Œuvres d'Art ASBL / Beroepsvereniging voor Conservators-Restaurateurs van Kunstvoorwerpen VZW.

Brandi, C. (2004). *Teoria do restauro*. Edições Orion.

Calvo, A. (2002). *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Ediciones del Serbal.

Canavan, M. & Marcattili, L. (2021, novembro 4-6). *Retouching a Retouched Painting. Evaluation and Re-treatment of Historic Retouchings in the Conservation of a Painting by Lavinia Fontana*. [Paper]. RECH16 – 6th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage, Valencia. <https://doi.org/10.4995/RECH6.2021.13544>

Chiantore, O. & Rava, A. (2005). *Conservare l'arte contemporanea: Problemi, metodi, material, ricerche*. Electa.

Diniz, J. (2017). Um estudo sobre a reintegração cromática: Uma possibilidade de diretrizes. In *Anais do 26º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas (ANPAP)* (pp. 1164–1179). Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Doménech García, B. (2022). *La Reintegración cromática en pintura de caballete. Revisión crítica de los principios teóricos, evolución, técnicas y materiales* [Tese de doutoramento, Universidade Politécnica de Valência]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/186055>

Diniz, J. (2022). A reintegração cromática de superfícies pictóricas contemporâneas com acabamento mate: um estudo técnico com base no critério da reversibilidade. [Dissertação de mestrado, Universidade Católica Portuguesa]. <http://hdl.handle.net/10400.14/40853>

Ellison, R., Smithen, P. & Turnbull, R. (2010). *Mixing and matching: Approaches to retouching paintings*. Archetype Publications.

Fuster Lopez, L. (2008). *El Estuco en la restauración de pintura sobre Lienzo: Criterios Materiales y Procesos*. Universidade Politécnica de Valência.

Hackney, S. (1994). Paraloid (Acryloid) B-72 as a varnish for paintings. In L. Carlyle & J. Bourdeau, *Varnishes: Authenticity and Permanence* (pp. 4). Canadian Conservation Institute.

Jessel, B. (1997). Helmut Ruhemann's inpainting techniques, *Journal of the American Institute of Conservation*, 17(1), pp.1-8. <https://doi.org/10.2307/3179357>

Knut, N. (1999). *The restoration of paintings*. Konemann.

Koneczny, P. (2010a). An introduction to B72 Retouching Gels. In R. Ellison, P. Smithen & R. Turnbull, *Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings* (pp. 142-147). Archetype Publications.

Koneczny, P. (2010b). Properties of B72 Retouching Gels and their use. In R. Ellison, P. Smithen & R. Turnbull, *Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings* (pp. 148-158). Archetype Publications.

Koneczny, P. (2010c). Properties of pigments and retouching media and their use. In R. Ellison, P. Smithen & R. Turnbull, *Mixing and Matching: Approaches to Retouching Paintings* (pp. 66-73). Archetype Publications.

Kremer Pigmente. (2024). *Safety Data Sheets (SDS) and Technical Information for Artists' Pigments*. Kremer Pigmente GmbH & Co. KG. <https://www.kremer-pigmente.com>

Llamas Pacheco, R. (2009). *Conservar y restaurar el arte contemporáneo: Un campo abierto a la investigación*. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

McGlinchey, C. W. (1992). A note on some alternatives to ethylene glycol ethers, *Studies in Conservation*, 37(4), pp.275-277. <https://doi.org/10.2307/1506356>

Metzger, C. A. (2011). *Painting Conservation Catalog. Volume III: Inpaintings*. Paintings Specialty Group of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works

Pentier, G. (2014). Structuring at the retouching step. State of the art: Study of the issues, materials and techniques. In A. Bailão, F. Henriques, & A. Bidarra (Eds.), *2nd Internacional Meeting on Retouching of Cultural Heritage, RECH2*, Porto, Portugal (pp. 192-208).

Rahola, U. (2007). How to fill a hole, or mend a wound? The Saint Olaf's Church in Tyrvää, Vammala / Finland. In M. Buyle (Ed.), *La problématique des lacunes en conservation-restauration* (pp. 112–118).

Rosier, F. (2007). La problématique des lacunes à l'échelle d'une série de huit toiles (vers 1555) attribuées à Lambert Lombard. In M. Buyle (Ed.), *La problématique des lacunes en conservation-restauration* (pp. 55–61).

Sánchez Ortiz, A. (2012). *Restauracion de obras de arte: pinturas de caballete*. Tres Cantos.

Schmincke. (2024). *Material Safety Data Sheets (MSDS) and Pigment Technical Data*. H. Schmincke & Co. GmbH & Co. KG. <https://www.schmincke.de>

Stoner, J. H., & Rushfield, R. (Eds.). (2012). *Conservation of easel paintings*. Routledge.

Universidade do Porto. (s.d.). *Artistas e Professores da Universidade do Porto*. https://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?P_pagina=1001299 [Acedido em 27 de julho de 2025].

Van Wegen, D. H. (1999). Between fetish and score: The position of the curator of contemporary art. In HUMMELEN, I. & SILLÉ, D. (Eds.). *Modern Art: Who Cares?*, (pp. 201-209). Foundation for the Conservation of Modern Art/Netherlands Institute for Cultural Heritage.

Van den Berg, M. J., & Seymour, K. (2022). *Varnishing and Inpainting/Retouching*. Cultural Heritage Agency of the Netherlands.

Villarquide, A. (2005). Protección de la Pintura. In *La pintura sobre tela II: alteraciones, materiales y tratamientos de restauración* (pp. 155-164). Nerea.

APÊNDICE I: Tratamento de conservação e restauro da obra *Composição*

A pintura *Composição*, de Heitor Cramez, apresentava um estado de conservação particularmente delicado, caracterizado por destacamentos generalizados da camada cromática e por deformações estruturais no suporte têxtil. A fragilidade dos materiais impedia qualquer tipo de manipulação direta da obra, uma vez que a vibração ou o simples movimento da tela poderiam provocar a perda irreversível de fragmentos de pintura. Perante estas condições, a intervenção de conservação e restauro teve como prioridade assegurar a estabilização dos materiais constituintes antes da execução de qualquer procedimento de correção estrutural (Calvo, 2002; Stoner & Rushfield, 2012).

A metodologia adotada seguiu uma abordagem progressiva e prudente, iniciando-se com a proteção temporária da superfície pictórica e prosseguindo, numa fase posterior, com o tratamento das deformações da tela. Dada a extensão e gravidade dos destacamentos, considerou-se essencial realizar uma consolidação prévia de todas as camadas cromáticas e de preparação, de modo a garantir que a sua aderência fosse restabelecida antes da planificação do suporte. Só após esta fase seria possível proceder em segurança à correção das deformações, assegurando que a camada pictórica permanecesse estável durante o processo.

Assim, a intervenção estruturou-se em torno de três eixos principais: a estabilização da camada de preparação e cromática, a planificação do suporte e das camadas subjacentes, a entretelagem e o engradamento. Numa fase final, a recuperação da leitura estética da obra através da reintegração cromática, que está mencionada no corpo da dissertação. Esta metodologia integrada permitiu responder de forma eficaz às diferentes patologias da pintura, assegurando simultaneamente a sua preservação material e a restituição da coerência visual da composição.

1. Estabilização das camadas de preparação e cromática

A estabilização das camadas de preparação e cromática constituiu a fase inicial do tratamento da pintura, com o objetivo de garantir a segurança material da obra e restabelecer a coesão estrutural antes da execução das restantes operações. Esta etapa integrou três procedimentos principais, *facing*, planificação e consolidação, que, em

conjunto, visaram estabilizar o suporte têxtil e a camada pictórica, prevenindo perdas e assegurando a integridade física e visual da pintura durante a intervenção.

1.1. *Facing*

Antes de qualquer intervenção, foi necessário preparar a pintura para garantir a sua segurança durante o tratamento. Para isso, a obra foi temporariamente montada num bastidor de trabalho, que funcionou como suporte auxiliar. Esta estrutura assegurou a tensão controlada e uniforme da tela, impedindo novos movimentos e deformações durante a aplicação de calor e pressão. No caso da *Composição*, esta decisão foi particularmente relevante devido à presença de destacamentos generalizados na camada cromática. A montagem no bastidor de trabalho foi, portanto, um requisito indispensável para realizar a planificação em condições seguras, pois permitiu manter a superfície estirada e estável, enquanto se evitava a transmissão direta de tensões para a pintura (Calvo, 2002; Sánchez Ortiz, 2012).

Para a montagem no bastidor de trabalho, foram preparadas umas bandas de tensão contínuas em Reemay®. Estendeu-se e agraçou uma folha de Reemay® com dimensões superiores às da tela original, criando uma superfície quimicamente inerte e estável. O Reemay®, constituído por fibras de poliéster não tecidas, apresenta resistência a deformações causadas pela água ou pelo calor, o que o torna particularmente adequado a este tipo de operação, conforme apontam Villarquide (2005) e Calvo (2002) ao destacar a importância de materiais neutros e estáveis nas fases de manipulação e reforço temporário do suporte.

Antes da execução prática, foram definidos os princípios técnicos que orientaram o processo de aplicação de adesivo nas bandas de tensão. Optou-se pela aplicação do sistema *nap-bond*, que consiste na utilização de uma rede intercalar para controlar a quantidade e a distribuição do adesivo de união entre as bandas e a obra (Calvo, 2002). Este método permite reduzir o teor de humidade introduzido pela dispersão aquosa, favorecendo uma aplicação mais homogénea e evitando concentrações excessivas de adesivo. Deste modo, assegura-se uma união controlada, reversível e compatível com as características físicas e químicas da obra.

Para a colagem das bandas de tensão de Reemay® às margens da pintura utilizou-se uma dispersão aquosa acrílica (Dispersion K500®) como adesivo, associada ao agente espessante Verdicker K15®, que aumentou a viscosidade da mistura e melhorou o controlo da sua aplicação. Esta combinação permitiu ajustar a fluidez do adesivo, reduzindo a penetração excessiva e assegurando uma união estável e homogênea. O adesivo foi aplicado sobre o Reemay® com o auxílio de uma rede, seguindo o sistema *nap-bond*, que funcionou como elemento de regulação da passagem do adesivo, favorecendo a sua distribuição uniforme. O adesivo foi apenas aplicado nas áreas correspondente às margens da pintura, isolando-se as demais áreas com fita adesiva (Fig. 83 e 84).

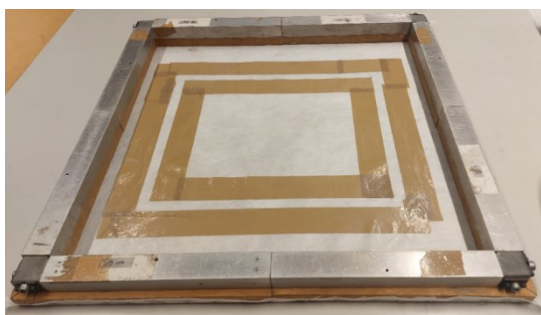


Figura 83. Delimitação da área para a aplicação do adesivo com a utilização de fita adesiva.



Figura 84. Aplicação do adesivo através de uma rede com o auxílio de uma espátula.

Após a aplicação do adesivo, a pintura foi cuidadosamente posicionada sobre o Reemay® preparado, colando-se apenas as margens. Esta opção teve como finalidade manter o verso da pintura acessível, permitindo a posterior migração do adesivo de consolidação e garantindo que, durante a fase de planificação, a pintura pudesse ser estirada sem se encontrar rigidamente fixada a uma superfície. A união foi realizada sob pressão manual controlada e complementada com pesos durante 24 horas, assegurando a adesão eficaz e a evaporação da humidade residual. Conforme referem Calvo (2002) e Sánchez Ortiz (2012), esta metodologia proporciona uma união reversível e controlada, respeitando as características originais do suporte e permitindo a execução segura das etapas seguintes.



Figura 85. Pintura *Composição* colocada no bastidor de trabalho.

Por fim, procedeu-se à remoção, por corte, do excedente de Reemay®, mantendo-se apenas as bandas de tensão ao longo das margens da pintura. Esta operação teve como objetivo libertar o centro da tela, possibilitando o acesso direto ao verso para as intervenções de consolidação e planificação.

O *facing* foi o procedimento seguinte desta fase preparatória. Ele consiste na aplicação de um papel protetor sobre a superfície da pintura, colado com um adesivo adequado às características da obra. A sua principal função é proteger a camada pictórica durante intervenções de conservação e restauro, evitando destacamentos, fissuras, riscos ou perdas de policromia resultantes da manipulação, transporte ou execução de tratamentos. Trata-se, portanto, de uma operação temporária e preventiva, que permite estabilizar a superfície antes de intervenções mais invasivas (Calvo, 2002; Villarquide, 2005).

O *facing* pode ser realizado com diferentes tipos de adesivos, naturais ou sintéticos, e com papéis de várias gramagens, consoante o estado de conservação e a textura da pintura. Entre os papéis mais utilizados encontra-se os japoneses, devido à sua estrutura de fibras aleatórias, elevada resistência e boa adaptação aos relevos da superfície. Quanto aos adesivos, a escolha depende sobretudo da sensibilidade da obra à água: as colas animais, como a cola de coelho, são indicadas para obras estáveis à humidade; enquanto os adesivos sintéticos não aquosos, como o adesivo de etilo vinilo

de acetato, BEVA® 371, são preferíveis em casos em que se pretende evitar fenómenos de contração ou dilatação das fibras do suporte (Calvo, 2002; Villarquide, 2005).

No caso da pintura em estudo, optou-se por realizar um *facing* com o objetivo de proteger a camada pictórica durante o tratamento e fixar zonas com destacamento. Para tal, foi utilizada uma solução diluída de BEVA® 371 e White Spirit® numa proporção de 1:1. A escolha deste adesivo prendeu-se com o facto de não conter água, prevenindo movimentos higroscópicos da tela, e de oferecer uma adesividade superior, adequada à espessura e elevada sobreposição de camadas pictóricas, e coesão da camada pictórica.

Uma folha de papel japonês foi colocada sobre a superfície da pintura e o adesivo foi aplicado a 67° C, temperatura de fusão, com trinchã, seguindo um padrão em “bandeira inglesa”, do centro para a periferia, de modo a garantir uma distribuição uniforme e a expulsão do ar, evitando a formação de bolhas de ar que correspondem a zonas não aderidas (Fig. 86). Este procedimento assegurou uma proteção eficaz durante o restante processo de intervenção, mantendo a integridade da camada pictórica e contribuindo para a estabilização das áreas levantadas.



Figura 86. Aplicação do *facing*, usando o método de “bandeira inglesa”.

1.2. Consolidação

A consolidação constituiu uma etapa essencial do tratamento, destinada a restabelecer a coesão interna das camadas de preparação e pictórica e a estabilizar as zonas onde se verificavam levantamentos e destacamentos entre estas camadas. O objetivo principal foi reforçar a aderência entre a preparação e a película de pintura, evitando a perda de material original e assegurando a estabilidade global da superfície.

Segundo Calvo (2002), a consolidação visa precisamente restabelecer a continuidade estrutural das camadas que compõem a obra, enquanto Sánchez Ortiz (2012) enfatiza que deve basear-se em materiais compatíveis, estáveis e reversíveis, capazes de preservar a integridade estética e física da pintura sem comprometer futuras intervenções.

No caso da *Composição*, optou-se pela aplicação do mesmo adesivo termoplástico usado no *facing* BEVA® 371 O.F., aplicado no verso da tela, com trincha de pelo macio. Este material apresenta elevada aderência, flexibilidade e reversibilidade, características que o tornam amplamente utilizado em operações de consolidação de pinturas de cavalete (Sánchez Ortiz, 2012). A sua utilização é especialmente eficaz quando associada a tratamentos térmico-mecânicos de planificação, pois permite a reativação controlada sob calor moderado, garantindo uma penetração adequada e uma união estável entre as camadas pictórica e de preparação.

A aplicação foi realizada de forma gradual e homogénea, assegurando a difusão do adesivo nas zonas mais fragilizadas sem provocar desigualdades na penetração do adesivo (Fig. 87). O adesivo foi posteriormente reativado durante o processo de planificação, através da ação combinada de calor e pressão, o que favoreceu a readerência das camadas destacadas. Este procedimento permitiu consolidar eficazmente a estrutura pictórica, prevenindo a progressão dos destacamentos.



Figura 87. Consolidação da pintura *Composição*, aplicada no verso.

1.3. Planificação

A planificação teve como principal objetivo corrigir as deformações existentes no suporte e nas camadas pictóricas, restituindo a planimetria original da pintura e garantindo a sua estabilidade estrutural. No caso da obra *Composição*, estas deformações resultavam sobretudo do facto de a tela não se encontrar esticada numa grade durante um longo período, o que permitiu a movimentação livre do tecido e promoveu alterações

dimensionais. A ausência de tensão uniforme provocou ondulações, contrações e deformações no verso da tela, acentuadas pela possibilidade de a obra ter permanecido enrolada, situação que favorece a formação de vincos e o levantamento das camadas de preparação e cromática. Estas patologias comprometiam a estabilidade física e a leitura visual da pintura, exigindo uma intervenção cuidadosa e progressiva (Calvo, 2002; Sánchez Ortiz, 2012).

O processo baseia-se na aplicação controlada de calor, pressão e, ocasionalmente, humidade, relaxando as fibras têxteis e reativando adesivos preexistentes. São utilizados equipamentos como mesas de baixa pressão, papéis siliconados e espátulas térmicas, conforme a sensibilidade da obra (Calvo, 2002; Sánchez Ortiz, 2012).

Neste caso, a planificação ocorreu em duas fases. Na primeira, utilizou-se a mesa de baixa pressão para garantir uma temperatura e pressão uniformes em toda a pintura (Fig. 88). O calor controlado reativou o adesivo da consolidação e do *facing*, favorecendo o relaxamento do suporte e a pressão promoveu a sua planificação. Complementarmente, aplicou-se pressão manual localizada para uniformizar zonas da superfície pintada, uma vez que as várias camadas eram espessas e se encontravam bastante deformadas.



Figura 88. Planificação da pintura *Composição* na mesa de baixa pressão.

Na segunda fase, recorreram-se a ajustes pontuais com espátula térmica a 75 °C, aplicada tanto na frente como no verso, para corrigir deformações residuais (Fig. 89). O processo foi cuidadosamente monitorizado para evitar sobreaquecimento, brilho excessivo ou deslocamentos da película pictórica. O resultado foi uma planificação homogénea e estável, preservando a integridade material da obra.



Figura 89. Planificação pontual da pintura
Composição com espátula térmica.

2. Entretelagem

A entretelagem é uma intervenção estrutural destinada a reforçar o suporte original, restituindo estabilidade e resistência mecânica. Segundo Calvo (2002), torna-se necessária quando a tela apresenta fragilidade ou perda de tensão que possa comprometer a camada pictórica. Sánchez Ortiz (2012) acrescenta que deve ser realizada com materiais compatíveis e reversíveis, sem alterar as propriedades da obra.

No caso presente, a intervenção visou reforçar o suporte original devido à elevada espessura e sobreposição de camadas cromáticas, cuja acumulação originava tensões significativas para o suporte. O tecido original, caracterizado por uma densidade têxtil reduzida e fios de espessura média, não possuía resistência suficiente para suportar o peso e as forças de tensão das camadas superiores, o que potenciava a formação de deformações e fragilidades estruturais. Assim, o reforço da tela tornou-se imprescindível para garantir a estabilidade da pintura.

Antes da realização da entretelagem, foi efetuada uma documentação detalhada do verso da pintura, uma vez que, embora a obra se encontrasse assinada na frente, apresentava igualmente uma inscrição no verso. Como a aplicação da nova tela iria ocultar essas inscrições, procedeu-se ao seu registo completo, através de documentação fotográfica em luz visível e infravermelha (Fig. 90). Este registo permitiu preservar todas as informações relevantes contidas no reverso, nomeadamente a inscrição com o nome do artista e o que parece ser a palavra “Cormon”. Estes elementos constituem dados de grande relevância histórica e documental, devendo ser integrados no inventário da

FBAUP, de forma a garantir a salvaguarda e rastreabilidade da informação associada à proveniência da obra.

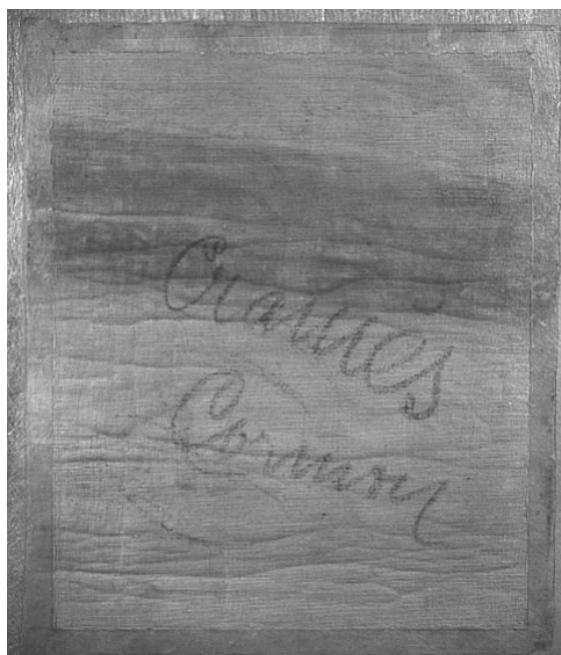


Figura 90. Registo por fotografia de infravermelho do verso da pintura *Composição*, evidenciando a inscrição com a assinatura do artista e a palavra “Cormon”.

Utilizou-se uma tela de reforço de 100% poliéster, material amplamente reconhecido pela sua estabilidade dimensional, resistência mecânica e comportamento neutro ao envelhecimento. A escolha de uma tela de reforço espessa justificou-se pela necessidade de conferir o suporte adicional exigido pela obra, cuja estrutura apresentava uma acumulação significativa de camadas de tinta e uma espessura cromática considerável. Esta rigidez adicional permitiu equilibrar as tensões existentes entre o suporte original e as camadas superiores, garantindo maior estabilidade estrutural e prevenindo futuras deformações ou destacamentos da camada pictórica.

2.1. Preparação da tela de reforço

Antes da execução da entretelagem, procedeu-se à preparação da tela de reforço, em poliéster. A zona delimitada foi previamente impermeabilizada com uma solução de Paraloid B-72® a 10% em acetona, aplicada com trinchã, formando uma barreira protetora destinada a limitar a penetração do adesivo de união subsequente. Em seguida, aplicou-se BEVA® 371 em White Spirit® (3:1), previamente aquecido em banho-maria

a 67 °C até adquirir uma consistência fluida e homogênea (Fig. 91). O adesivo foi aplicado sobre a tela em duas demãos cruzadas, a primeira na horizontal e a segunda na vertical, após secagem, assegurando uma distribuição uniforme. Após a aplicação, a tela foi deixada a secar em superfície plana até à completa evaporação dos solventes, garantindo a uniformidade da camada adesiva e prevenindo a formação de irregularidades ou ondulações.



Figura 91. Preparação da tela de reforço com adesivo.

2.2. Execução do reforço estrutural

A fase de entretelagem propriamente dita foi realizada com o auxílio da mesa de baixa pressão, permitindo controlar de modo preciso a temperatura e a pressão exercidas sobre o conjunto. Para prevenir marcações indesejadas, foram colocadas duas folhas de Reemay® entre a pintura e a superfície perfurada da mesa, bem como uma folha de Melinex® entre a pintura e a tela de reforço. A tela de reforço previamente preparada foi posicionada, e o adesivo foi ativado a uma temperatura compreendida entre 70 e 80 °C.

No verso da pintura, aplicou-se uma camada de BEVA® 371 diluído na proporção de 2:1 e White Spirit®, garantindo uma boa adesividade. Após a evaporação dos solventes, aplicou-se adicionalmente uma camada de White Spirit® com uma trincha de pelo fino sobre a área adesivada da tela de reforço, promovendo uma leve dissolução da película adesiva e melhorando a sua ativação.

A pintura foi cuidadosamente colocada sobre a tela de reforço e alinhada de acordo com as marcações prévias. Com a temperatura estabilizada nos 70 °C, procedeu-se à aplicação de pressão manual com os dedos para garantir a adesão e a planificação

homogénea da superfície. Após 20 minutos, o calor foi desligado, mantendo-se a pressão manual até ao arrefecimento do conjunto, assegurando a total união do suporte reforçado.

Esta metodologia permitiu alcançar uma aderência uniforme e controlada, conferindo maior estabilidade estrutural à obra e preservando as características originais da camada pictórica. O resultado foi uma pintura estruturalmente reforçada, sem perda de flexibilidade, em conformidade com as boas práticas internacionais de conservação.

3. Remoção do *facing*

De acordo com Calvo (2002), a sua remoção deve ser efetuada apenas quando a pintura se encontra devidamente consolidada e estabilizada, garantindo que a camada pictórica mantém a sua coesão e aderência às camadas subjacentes. Sánchez Ortiz (2012) salienta ainda que esta operação requer um controlo rigoroso da ação dos solventes, para evitar riscos de saturação, manchas ou alterações cromáticas na superfície.

Concluída a fase de entretelagem, procedeu-se à remoção do *facing* aplicado anteriormente (Fig. 92). O processo foi realizado utilizando o mesmo solvente empregado na sua aplicação, White Spirit®, garantindo a compatibilidade e a eficácia na dissolução do adesivo remanescente. A operação foi conduzida mecanicamente, com o auxílio de cotonetes embebidos no solvente, que foram usados para humedecer e remover cuidadosamente o papel japonês sem exercer pressão excessiva sobre a camada pictórica.



Figura 92. Remoção do *facing*.

Após a retirada do *facing*, procedeu-se à limpeza química dos resíduos de adesivo, igualmente com cotonetes embebidos em White Spirit®, assegurando a completa remoção de resíduos do adesivo sem comprometer a superfície pictórica. Este método permitiu restabelecer a leitura visual da obra e confirmar a estabilidade das camadas após a consolidação e a entretelagem. Esta etapa foi suficiente para a limpeza química da superfície uma vez que a obra não apresentava verniz.

A intervenção foi realizada sob observação constante, respeitando o princípio de mínima intervenção (Calvo, 2002; Sánchez Ortiz, 2012), garantindo a preservação da integridade estética e material da pintura.

4. Engradamento

O engradamento é a fase final do tratamento estrutural, garantindo a tensão adequada, estabilidade e correta apresentação da pintura. Calvo (2002) sublinha que deve assegurar a distribuição uniforme das tensões no suporte, evitando deformações. Sánchez Ortiz (2012) reforça a importância de proteger a grade antes da montagem, assegurando condições estáveis de conservação.

A nova grade foi previamente impermeabilizada com Paraloid B-72® a 10% em acetona, aplicado com trincha de pelo macio. Este produto, estável e reversível, formou uma barreira microdifusora que protege a madeira da humidade. Após secagem completa, procedeu-se ao engradamento da pintura do centro para as extremidades, utilizando agrafos para distribuir a tensão uniformemente. Sobre as bandas periféricas aplicou-se uma fita de algodão, para facilitar futuro desengradamento sem contacto direto com a obra.

A metodologia, conforme Calvo (2002) e Sánchez Ortiz (2012), garantiu uma montagem estável e compatível com os materiais da obra, assegurando a sua conservação estrutural a longo prazo.

**ANEXO I: Registo fotográfico da reintegração cromática por fluorescência induzida
por radiação UV da obra *Alentejo***



Figura 93. Reintegração completa com gel de Paraloid B-72® assinalada a azul, visível através de fotografia de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta, na obra *Alentejo*.