

Identificação do tipo de tinta, acrílica ou vinílica, em obras de dois pintores contemporâneos, Manuel Vilarinho e Pedro Cabrita Reis, por ATR-FTIR

Identification of the type of paint, acrylic or vinyl, in works of two contemporary painters, Manuel Vilarinho and Pedro Cabrita Reis, by ATR-FTIR

MARIA EDUARDA
ARAÚJO^{1*}
OLEKSANDER
PAVLYSHYN¹
ALICE NOGUEIRA ALVES²

1. Universidade de Lisboa,
Faculdade de Ciências,
Departamento de Química e
Bioquímica e Centro de Química
e Bioquímica, Campo Grande,
1749-016 Lisboa, Portugal.
2. Universidade de Lisboa,
Faculdade de Belas-Artes, Centro
de Investigação e Estudos em
Belas-Artes (CIEBA), Largo da
Academia Nacional de Belas-Artes,
1249-058 Lisboa, Portugal.
* mearaujo@fc.ul.pt

Resumo

Muitos são os artistas contemporâneos que não têm registos precisos dos materiais utilizados no início da sua produção plástica. Mesmo recorrendo à memória, se a obra em estudo tiver sido executada durante uma fase de formação, é frequente o autor lembrar-se que utilizou materiais sintéticos, mas já não saber o seu tipo específico.

Nas últimas décadas do século XX, as tintas de base vinílica *Sabu* foram populares entre os alunos de Belas-Artes, servindo como substitutas das tintas acrílicas devido ao seu preço acessível e por serem visualmente muito semelhantes.

Usando a técnica espectroscópica de ATR-FTIR, foi possível em dois casos de estudo pertencentes ao acervo de pintura da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, uma obra de Manuel Vilarinho e outra de Pedro Cabrita Reis, distinguir inequivocamente estas tintas. As amostras retiradas do primeiro caso apresentam os picos característicos das tintas acrílicas e, as do outro, os picos das tintas *Sabu*.

Abstract

Many times, records of the materials used by contemporary artists in their first works are scarce. If the work under study has been carried out during the artist youth, sometimes artists just remember to have used synthetic materials but no longer have memory of its specific type.

In the last decades of the 20th century, vinyl-based synthetic paints marketed as *Sabu* paints, were sold at affordable prices making them popular among the students of Fine Arts as substitutes of more expensive acrylic paints.

Using the ATR-FTIR spectroscopic technique it was possible to unequivocally distinguish acrylic from vinyl paints in two early works from Manuel Vilarinho and Pedro Cabrita Reis, both belonging to the collection of the Faculdade de Belas-Artes of Universidade de Lisboa. Samples from the first case painting presented the characteristic peaks of acrylic paints and those collected from the other painting presented the characteristic peaks of *Sabu* paints.

PALAVRAS-CHAVE

Pintura contemporânea
Tinta acrílica
Tinta vinílica
ATR-FTIR
Acervo de pintura

KEYWORDS

Contemporary painting
Acrylic painting
Vinyl painting
ATR-FTIR
Painting collection

Introdução

A Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL) é detentora de um vasto acervo artístico, em que se encontra representada a evolução histórica do ensino artístico em Portugal. Sucessora de várias instituições que marcaram os últimos séculos, detém obras de alunos e professores que por ali passaram, bem como modelos para a aprendizagem, seguindo ainda as práticas seculares da formação artística [1].

Por entre os seus acervos, constituídos pelos mais variados materiais e técnicas, o de pintura tem um grande destaque neste conjunto, não só devido à sua dimensão, mas, também, pela importância dos nomes ali representados, alguns dos quais referentes a pessoas que se tornaram artistas muito importantes no meio nacional e internacional [2-3], como é o caso de Manuel Vilarinho (n. 1953) e de Pedro Cabrita Reis (n. 1956), os dois autores referidos neste artigo. Estes dois artistas, formados em Artes Plásticas – Pintura, pela Escola Superior de Belas-Artes nos anos 1980 –, expõem regularmente desde essa época e têm obras em várias coleções nacionais e estrangeiras. Manuel Vilarinho tem trabalhado mais a pintura e o desenho [4] e Pedro Cabrita Reis, apesar de ter começado a sua carreira principalmente na pintura, nos anos 1990 começou a dedicar-se à escultura e à instalação, áreas em que se consagrou nacional e internacionalmente [3].

O acervo da FBAUL, como acontece geralmente com as coleções de pintura contemporânea, apresenta muitas dificuldades relativamente à caracterização e preservação dos seus elementos, devido ao facto dos métodos e materiais utilizados nem sempre serem facilmente identificados num simples exame visual. A fase de formação artística que aqui se encontra representada, por natureza experimental, e a frequente falta de registo dificultam ainda mais esta tarefa. Por essas razões, para alcançarmos o pleno conhecimento desta coleção, torna-se necessário o apoio interdisciplinar de várias áreas, entre as quais se destaca, obviamente, a química, tal como tem acontecido noutras situações similares.

Esta ligação é favorecida devido à colaboração que se tem desenvolvido entre a FBAUL e a Faculdade de Ciências (FCUL), duas unidades da Universidade de Lisboa. Com este enquadramento, têm surgido projetos interdisciplinares que visam criar sinergias e contribuir para o desenvolvimento de novas metodologias de análise que permitam uma identificação material e um diagnóstico mais acurado dos materiais utilizados nos bens culturais e na caracterização do seu estado de conservação.

Neste contexto, tem vindo a ser desenvolvido um projecto para a identificação de tintas acrílicas e de outros materiais sintéticos utilizados pelos artistas, quando jovens alunos da FBAUL. Numa nova fase desta investigação, para se alcançar o conhecimento dos materiais sintéticos utilizados pelos jovens alunos da FBAUL, definiu-se como objectivo principal

a identificação do tipo de tinta usada pelos dois pintores referidos através de um método simples, que produzisse resultados inequívocos na identificação dos materiais presentes nas obras.

Este objectivo foi alcançado através da contribuição, que agora se apresenta, resultante de um trabalho desenvolvido na FCUL, sob o título “Identificação do tipo de tinta, acrílica ou vinílica, em obras de arte contemporânea”, para o qual foram seleccionadas duas pinturas do acervo da FBAUL produzidas na primeira metade da década de 1980. De Manuel Vilarinho foi escolhida a obra *Sem título* (Figura 1), uma pintura em acrílico sobre tela, datada de 1983, e de Pedro Cabrita Reis uma obra igualmente *Sem título* (Figura 2) que foi descrita pelo autor como uma pintura em tinta sintética sobre latex, também de 1983.

Para se concretizar este trabalho, estabeleceu-se uma parceria entre docentes das duas instituições, definindo-se um conjunto de etapas que se iniciaram por uma investigação do tipo de materiais sintéticos disponíveis no mercado à data da execução das obras, bem como dos mais usados pelos artistas em estudo. Em seguida, com o objetivo de se encontrarem amostras padrão que permitissem comparar os resultados obtidos nos exames realizados nas peças, obtiveram-se exemplares de tintas acrílicas e vinílicas de gama escolar e de gama profissional. Foram traçados os espectros de ATR-FTIR das várias tintas e identificados os picos característicos de cada material. Posteriormente, estes



Figura 1. Manuel Vilarinho, *Sem título*, 1983, acrílico sobre tela, 150 x 130 cm (fotografia de Leonor Fonseca/FBAUL). Os sítios assinalados (B1-B3) referem-se a locais amostrados para análise.



Figura 2. Pedro Cabrita Reis, *Sem título*, 1983, tinta vinílica sobre platex, 170 x 275 cm, (Fotografia de Leonor Fonseca/FBAUL). Os sítios assinalados (A1-A4) referem-se a locais amostrados para análise.

dados foram comparados com os das amostras retiradas das obras em estudo, analisadas nas mesmas condições. Na continuação deste artigo, apresentamos a metodologia, os resultados e as conclusões retiradas deste projecto, que consideramos ter sido concluído com sucesso.

As tintas sintéticas

De uma maneira geral, uma tinta sintética pode ser descrita como uma mistura homogénea complexa estável, constituída por uma parte sólida, que forma a película aderente à superfície a ser pintada, e por um componente volátil, que pode ser água ou um solvente orgânico. A parte sólida, para além de conter o pigmento responsável pela cor, contém dispersa uma resina com o objetivo de fixar o pigmento. Para além destes dois componentes maioritários, ainda existem pequenas percentagens de outras substâncias, os aditivos, que são responsáveis pela obtenção de determinadas propriedades físicas, químicas e mecânicas, extremamente importantes para a aplicação, a adesão ao substrato e a longevidade da camada pictórica. Na fase inicial de evaporação do solvente das tintas de base aquosa, verifica-se a coalescência das partículas do polímero que se encontram em suspensão. Mais tarde, quando o solvente se evapora todo, dá-se a formação de um filme sólido e contínuo que fixa as partículas do pigmento.

O aparecimento e desenvolvimento deste tipo de

materiais ocorreu durante o século XX, tendo então sido desenvolvidas várias resinas sintéticas, que foram inicialmente usadas como ligante em tintas destinadas aos mercados domésticos e/ou industriais. Posteriormente, estes materiais foram aperfeiçoados para serem utilizados em produtos destinados especificamente à produção artística.

De uma maneira geral, estas tintas de base sintética podem ser incluídas numa das seguintes quatro classes principais, que variam consoante a resina usada: acrílica, alquídica, poli(acetato de vinilo) e nitrocelulose [5].

Nas tintas acrílicas disponíveis comercialmente o material polimérico é, em geral, constituído por um copolímero de acrilato de etilo-metacrilato de metilo (Figura 3), podendo estes monómeros estar presentes em diferentes proporções. Em alguns casos, encontra-se ainda presente um terceiro monómero, o acrilato de n-butilo [6].

Numa tinta vinílica, o ligante é constituído pelo polímero poli(acetato de vinilo) (Figura 4), que foi muito popular entre alguns artistas portugueses que chegaram a fazer as suas próprias tintas [7]. No entanto, a utilização deste ligante

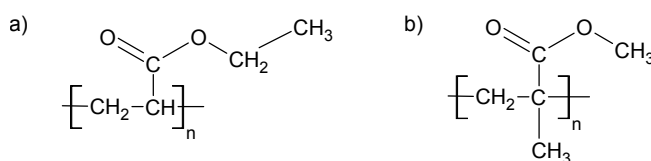


Figura 3. Representação da estrutura química geral dos polímeros base das tintas acrílicas: a) poliacrilato de etilo; b) poli(metacrilato de metilo).

pode levantar problemas a longo prazo por ser susceptível à fotodegradação causada pela radiação ultravioleta, que provoca a quebra da cadeia polimérica e a libertação de componentes voláteis como o ácido acético, o monóxido de carbono, o dióxido de carbono e o metano [8].

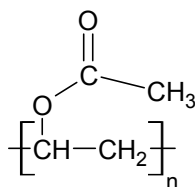


Figura 4. Representação da estrutura química do polímero base das tintas vinílicas *Sabu*: poli(acetato de vinilo).

Materiais e Métodos

Amostras de tintas acrílicas

Como referência para as tintas acrílicas utilizou-se um conjunto de seis amostras preparadas em 2014, no âmbito do processo de identificação e caracterização de tintas acrílicas referido anteriormente. As placas de vidro, sobre as quais se encontravam depositadas as amostras, foram guardadas no laboratório durante os últimos quatro anos em condições não controladas de luz, temperatura e humidade relativa. Três das amostras eram da marca *Winsor & Newton*, gama semiprofissional, *Galeria Acrylic*: azul de cobalto (n.º 179), amarelo de cádmio (n.º 120) e magenta (n.º 488). As outras três amostras eram tintas da marca *Liquitex*, *Professional ACRYLIC artist color*: azul de cobalto (n.º 179), amarelo de cádmio (n.º 160) e magenta (n.º 500). Retiraram-se cerca de 3 mg de cada uma destas tintas que se dissolveram em 3 ml de diclorometano.

Amostras de tintas vinílicas da marca *Sabu*

Como referência para as tintas vinílicas *Sabu*, utilizou-se um conjunto de cinco amostras com as seguintes cores: preto (n.º 20, óxido de ferro sintético e negro de fumo), branco (n.º 19, branco de titânio), azul ultramarino (n.º 5, sulfito de sódio, alumínio silicato, óxido de ferro sintético, ftalocianina), azul de cobalto (n.º 6, azul turquesa, dióxido de titânio, ftalocianina), ocre (n.º 3, óxido de ferro natural), compradas entre 2000 e 2002 por uma das autoras.

Como amostra padrão de uma resina vinílica, recorreu-se a cola vinílica branca da marca *Giotto* para uso escolar, adquirida recentemente. Em todos os casos, retiraram-se cerca de 3 mg aos quais foram adicionados 3 ml de diclorometano.

Amostras de tintas retiradas das obras em análise

Da obra *Sem título* de Manuel Vilarinho foram retiradas três amostras de aproximadamente 1-2 mm²: B1 (azul), B2 (amarelo) e B3 (vermelho), conforme indicado na Figura 1. Da obra *Sem título* de Pedro Cabrita Reis foram recolhidas quatro

amostras com aproximadamente 1-2 mm²: A1 (laranja), A2 (azul), A3 (amarelo) e A4 (várias tintas das zonas limítrofes), conforme assinalado na Figura 2. A cada amostra foi ainda adicionado 1 ml de diclorometano, deixando-se depositar o material insolúvel e aplicando-se o sobrenadante conforme se indica a seguir.

ATR-FTIR

Como método de análise, utilizou-se um espectrómetro de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) Nicolet 6700, equipado com um detector de DTGS e um acessório de ATR, *Smart Multi-Bounce Horizontal Attenuated Total Reflectance*, com cristal de ZnSe. A aquisição de espectros foi efectuada no infravermelho médio, entre 4000 e 700 cm⁻¹, com a acumulação de 128 varrimentos e uma resolução de 4 cm⁻¹.

Para minimizar a interferência no espectro de ATR-FTIR de outros componentes, analisou-se apenas o material, a resina sintética, solúvel em diclorometano, pelo que foram depositadas alíquotas com 10-20 µl de solução de cada amostra sobre o cristal de ZnSe, evaporadas à secura sob corrente de azoto, sendo o filme assim formado analisado por ATR-FTIR.

Os espectros foram traçados em modo de reflectância, em unidades Kubelka-Munk, e convertidos matematicamente e informaticamente em absorvância através do *software* Omnic 8.1.

Resultados e discussão

Análise dos espectros de ATR-FTIR de tintas acrílicas

Como referimos anteriormente, neste estudo foram obtidos espectros de seis amostras de tintas acrílicas de duas marcas e categorias diferentes, *Liquitex* gama profissional (*Professional ACRYLIC artist color*) e *Winsor & Newton* gama semiprofissional (*Galeria Acrylic*). Em ambos os casos, foram analisadas amostras de azul de cobalto, amarelo de cádmio e magenta. As amostras foram solubilizadas em diclorometano tendo-se analisado o espectro de ATR-FTIR deste extrato.

Na Tabela 1 são apresentados os valores das bandas principais retirados dos espectros destas seis amostras. Da análise desta tabela pode concluir-se que o espectro de ATR-FTIR de todas as tintas acrílicas apresenta duas bandas muito intensas – a primeira no intervalo 1727-1730 cm⁻¹ e a segunda no intervalo 1135-1145 cm⁻¹ – correspondendo, respectivamente, às bandas de elongação do grupo carbonilo (νC=O) e da ligação carbono-oxigénio da função éster metílico ou etílico (νC-O-C) do polímero acrílico [9]. Na Figura 5 apresenta-se a sobreposição dos espectros de ATR-FTIR do azul ultramarino da *Liquitex* e da *Winsor & Newton* (N&W), em que é patente a presença das duas bandas referidas nos dois tipos de tinta, o profissional e o semiprofissional.

Identificação do tipo de tinta, acrílica ou vinílica, em obras de dois pintores contemporâneos

Tabela 1. Valores de comprimento de onda (cm^{-1}) e intensidade das principais bandas presentes nos espectros de ATR-FTIR das tintas acrílicas e *Sabu*.

Amarelo de cádmio		Azul de cobalto		Magenta		Sabu	Atribuição [8-12]
Liquitex	W&N	Liquitex	W&N	Liquitex	W&N		
2952,8 m 2875,3 w	2954,5 m 2881,1 w	2954,9 m 2873,1 w	2954,5 m 2873,2 w	2953,5 m 2873,9 w	2954,5 m 2873,1 w	2931 w 2861 w	Cadeia alquílica: estiramento de CH_3 e de CH_2
1728,1 s	1730,4 s	1727,5 s	1728,2 s	1727,2 s	1727,9 s	1734 s	C=O do polímero
1666,8 w	1673,5 w						Aditivo
1359,6 s	1357,0 s						Aditivo
1450,5 m	1457,9 m	1449,0 m	1455,1 m	1449,9 m	1457,1 m	1433-1436 m	Deformação assimétrica de C-H (CH_3)
1375,5 w	-	1373,1 w	1380,1 w	1375,1 w	138,6 w	1373-1371 m	Deformação simétrica de C-H (CH_3)
1343		1343,2 w		1342,5 w			Componente da <i>Liquitex</i>
1139,4 s	1168,7 s 1135,6 s	1145,2 s	1164,1 s 1140,6 s	1143,1 s	1164,1 s 1143 s	1238-1235 s	Estiramento do grupo éster: C-O-C
1035,6 w	1045,3 w	1037,5 w	-	1043,3 w	-	1023-1022 m	Estiramento de O-C ("parte álcool")
		994,2 w	996,9 w				Aditivo
962,3 w		962,6 w		962,9 m			Componente da <i>Liquitex</i>
949,0 m	952,3 w						Aditivo
						941-944 w	Estiramento de C-C

Intensidade das bandas: m - média; s - forte; w - fraca

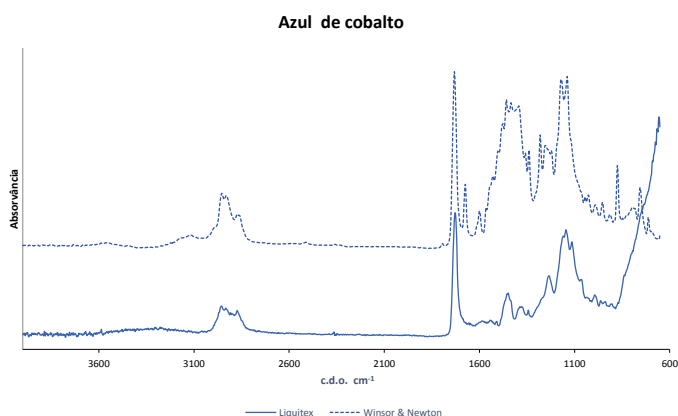


Figura 5. Sobreposição dos espectros de ATR-FTIR das tintas acrílicas azul de cobalto.

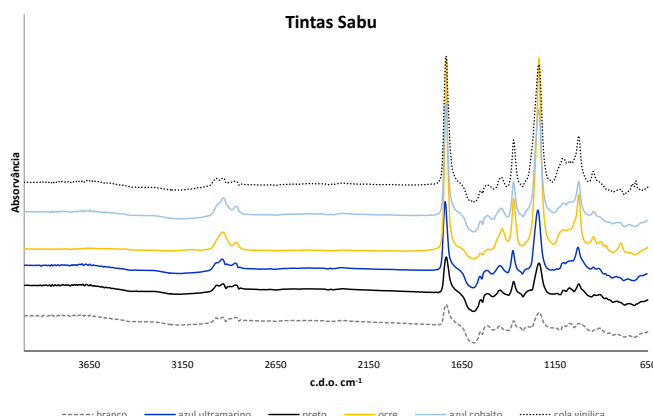


Figura 6. Sobreposição dos espectros de ATR-FTIR das várias tintas vinílicas Sabu e da cola vinílica.

Análise dos espectros de ATR-FTIR das tintas Sabu

Na Figura 6 são apresentados os espectros das cinco amostras de tintas Sabu, juntamente com o da cola vinílica, estando os valores das bandas principais das tintas Sabu indicados na Tabela 1. É interessante referir que os espectros das várias tintas são praticamente idênticos entre si e ao da cola vinílica, possivelmente por terem origem numa pequena empresa que usaria este tipo de cola no fabrico da tinta. Da análise dos diferentes espectros pode concluir-se que o espectro de ATR-FTIR de todas as tintas Sabu apresenta, à semelhança das tintas acrílicas, duas bandas muito intensas. No entanto, os valores de comprimento de onda são diferentes, a primeira a 1736 cm^{-1} e a segunda a 1234 cm^{-1} correspondentes, respetivamente, ao grupo carbonilo ($\nu\text{C}=\text{O}$) do acetato e à ligação C-O-C da função éster

alquílica ($\nu\text{C}-\text{O}-\text{C}$) do polímero [9]. Para além destas bandas principais, existem outras bandas menos intensas a 1373 cm^{-1} , correspondentes à deformação do grupo metilo (νCH_3) e a 1022 cm^{-1} correspondente à elongação da ligação simples O-C do grupo éster ($\nu\text{O}-\text{CH}$). As tintas Sabu foram objecto de interesse por outros autores portugueses que as estudaram intensivamente, referindo-se apenas alguns trabalhos sem o objetivo de se ser exaustivo [7, 10-13]. Os valores de bandas, na região do infravermelho, aqui referidos são semelhantes aos apresentados por estes autores.

Análise dos espectros de ATR-FTIR de tintas existentes na obra de Manuel Vilarinho

Neste estudo foram obtidos espectros de três amostras de aproximadamente 1-2 mm^2 , B1 (azul), B2 (amarelo) e B3

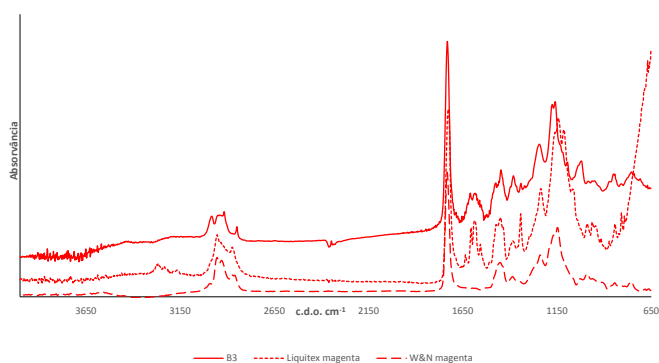


Figura 7. Sobreposição dos espectros de ATR-FTIR da amostra B3 com as tintas acrílicas magenta da *Liquitex* e *Winsor & Newton*.

(vermelho), conforme indicado na Figura 1. Todos os espectros apresentavam duas bandas intensas, uma a 1731-1733 cm^{-1} e outra, igualmente forte, a cerca de 1150 cm^{-1} . Embora estes valores estejam um pouco deslocados para maiores comprimentos de onda, o traçado do espectro das amostras recolhidas é muito semelhante ao das tintas acrílicas de referência, como se pode ver pela sobreposição dos espectros da amostra B3 e das tintas magenta da *Liquitex* e *Winsor & Newton*, na Figura 7, pelo que se pode concluir que Manuel Vilarinho utilizou tintas acrílicas na realização desta obra.

Análise dos espectros de ATR-FTIR de tintas existentes na obra de Pedro Cabrita Reis

Neste estudo foram obtidos espectros de quatro amostras de aproximadamente 1-2 mm^2 , A1 (laranja), A2 (azul), A3 (amarelo), A4 (várias tintas das zonas limítrofes), conforme indicado na Figura 2. Foram traçados os espectros de todas as amostras, mas apenas foram consideradas as amostras A1, A2 e A4, porque a dimensão da amostra A3, inferior a 1 mm^2 , estava abaixo do limite de detecção do equipamento. Todos os espectros apresentavam duas bandas intensas, uma a 1736 cm^{-1} e outra a 1234 cm^{-1} . Para além destas bandas principais, existia outra banda com uma intensidade um pouco inferior, a 1024 cm^{-1} . A sobreposição dos espectros da amostra A2 (azul) com os espectros das tintas Sabu azul ultramarino e azul cobalto, conforme se apresenta na Figura 8, indica que todas as amostras retiradas desta pintura correspondem a tintas Sabu, esclarecendo deste modo as incongruências assinaladas por Marques, em 2016 [3].

Conclusões

A análise por ATR-FTIR do extrato de diclorometano das amostras de tintas acrílicas de duas gamas e fabricantes diferentes, que envelheceram naturalmente durante quatro anos, e das tintas *Sabu*, com aproximadamente vinte anos, permitiu a identificação da correspondente resina e confirmar que as tintas à base de uma resina acrílica apresentam um espectro de infravermelho diferente do das

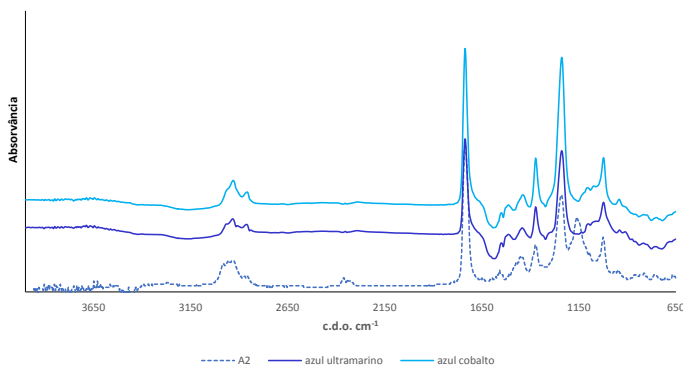


Figura 8. Sobreposição dos espectros de ATR-FTIR da amostra A2 com as tintas Sabu azul ultramarino e azul cobalto.

tintas à base de resina vinílica, no que se refere à posição da banda de alongação do grupo carbonilo e à zona de impressão digital (1500-500 cm^{-1}).

Esta técnica possibilitou a identificação inequívoca do tipo de tinta utilizado em duas obras escolares realizadas em 1983, por dois pintores contemporâneos: Manuel Vilarinho e Pedro Cabrita Reis. Apesar da dimensão da amostra estar quase no limite de detecção do equipamento, a identificação foi inequívoca, pelo que a técnica de ATR-FTIR foi uma ferramenta eficaz para se distinguir uma resina acrílica de uma vinílica.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Virgínia Glória Nascimento o apoio no processo de seleção e recolha de amostras. Maria Eduarda Araújo agradece o financiamento concedido pela Fundação para a Ciência e Tecnologia através do programa UID/MULTI/00612/2013.

REFERÊNCIAS

1. Alves, A. N.; Arruda, L.; Fragoso, D., 'O Convento de São Francisco da Cidade de Lisboa – Uma casa de coleções', in *Dinâmicas do Património Artístico, circulação, transformações e diálogos*, ed. C. Moura Soares and V. Mariz, ARTIS PRESS, Lisboa (2018) 215-223, <http://artispress.letras.ulisboa.pt/index.php/artispress/catalog/book/4> (acesso em 2018-11-28).
2. Alves, A. N.; Franco, L. L., 'A coleção de pintura da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa', in *Adriano de Sousa Lopes – Conservação e restauro das obras académicas pertencentes ao espólio da FBAUL, CIEBA-FBAUL*, Lisboa (2018) 15-18, <http://hdl.handle.net/10451/33878>.
3. Marques, M. D. M., 'O que tem vida sobrevive – Estudo para conservação e restauro de obras em têmpera vinílica sobre platex: Uma pintura de Pedro Cabrita Reis das coleções da FBAUL', Dissertação de Mestrado em Ciências da Conservação Restaurom e Produção de Arte Contemporânea, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, Lisboa (2016), <http://hdl.handle.net/10451/28025>.
4. Manuel Vilarinho, página pessoal, <http://www.manuelvilarinho.com/index.htm> (acesso em 2019-4-9).
5. Learner, T., 'A review of synthetic binding media in twentieth

- century paints', *The Conservator* **24**(1) (2000) 96-103, <https://doi.org/10.1080/01410096.2000.9995156>.
6. Chiantore, O.; Scaroni, D.; Learner, T., 'Characterization of artists' acrylic emulsion paints', *International Journal of Polymer Analysis and Characterization* **8**(1) (2003) 67-82, <https://doi.org/10.1080/10236660304884>.
 7. Ferreira, J. L.; Ávila, M. J.; Melo, M. J.; Ramos, A. R., 'Early aqueous dispersion paints: Portuguese artists' use of polyvinyl acetate, 1960s-1990s', *Studies in Conservation* **58**(3) (2013) 211-225, <https://doi.org/10.1179/2047058412Y.0000000065>.
 8. Wei, S., Pintus, V., Schreiner, M., 'Photochemical degradation study of polyvinyl acetate paints used in artworks by Py-GC/MS', *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* **97**(5) (2012) 158-163, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165237012000964> (acesso em 2018-12-7).
 9. Badertscher, M.; Bühlmann, P.; Pretsch, E., *Structure Determination of Organic Compounds. Tables of Spectral Data*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (2000).
 10. Ferreira, J. L.; Melo, M. J.; Ramos, A. M.; Ávila, M. J., 'Eternity is in love with the productions of time: Joaquim Rodrigo's classical palette in a vinyl synthetic medium', in *Modern Paints Uncovered*, Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium, ed. T. J. S. Learner, P. Smithen, J. W. Krueger, M. R. Schilling, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2006) 43-52, http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/books/modern_paints_uncovered.html (acesso em 2018-12-4).
 11. Ferreira, J. L.; Melo, M. J.; Ramos, A. M., 'Sabu colours: vinyl artists' paints from the 1960s', in *The Artist's Process. Technology and Interpretation*, ed. S. Eyb-Green, J. H. Townsend, M. Clarke, J. Nadolny, S. Kroustallis, Archetype Publications, London (2012) 207.
 12. Ferreira, J. L., 'Liaisons dangereuses, conservation of modern and contemporary art: a study of the synthetic binding media in Portugal', Tese de Doutoramento em Conservação e Restauro, especialidade de Ciências da Conservação, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa (2011), <https://run.unl.pt/handle/10362/5342>.
 13. Pereira, A., I., M., L., 'The perfect paint in modern art conservation: a comparative study of 21st century vinyl emulsions', Tese de Doutoramento em Ciências da Conservação, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa (2015), <http://hdl.handle.net/10362/16840>.

RECEBIDO: 2018.12.8

REVISTO: 2018.6.18

ACEITE: 2019.6.24

ONLINE: 2020.4.14



Licenciado sob uma Licença Creative Commons

Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

Para ver uma cópia desta licença, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>.