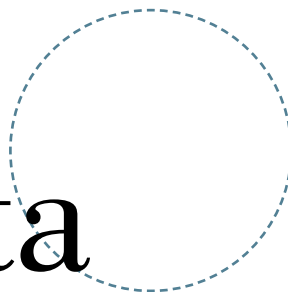




QUÍMICA

# Segredos debaixo da tinta



## Fluorescência de raios X dá acesso à intimidade de pinturas do século XIX

MARIA GUIMARÃES

**D**urante mais de um século, a jovem retratada pelo pintor Eliseu Visconti no quadro *Gioventù* escondeu um estudo para outra obra de arte do mesmo autor, *Recompensa de São Sebastião*. A revelação vem do trabalho arqueométrico da química Cristiane Calza, pesquisadora do programa de pós-graduação em engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ). Em vez do estereótipo do laboratório repleto de tubos de ensaio e substâncias fumegantes, seu ambiente de trabalho é em meio a obras de arte de todos os tempos, desde as pinturas que decoram sarcófagos do Egito Antigo até quadros do século XIX, passando por tangas de cerâmica do povo marajoara – que ocupou a ilha de Marajó, no Pará, entre os séculos V e XIV. Ao examinar pinturas até o detalhe dos átomos com auxílio das técnicas de fluorescência de raios X e de radiografias, ela põe a nu segredos que se escondem debaixo da tinta, caracteriza os pigmentos que compunham a paleta de cada pintor e aponta retoques e desgastes nas telas, orientando futuros trabalhos de restauração.

Convidada a analisar obras do Museu Nacional de Belas Artes, no Rio de Janeiro, Cristiane – que sempre teve uma queda por arqueologia, história e artes plásticas – se apaixonou pela pintura brasileira do século XIX e acabou por analisar 33 quadros de artistas como Rodolfo Amoedo, Eliseu Visconti e Félix Émile Tau-

nay por meio de fluorescência de raios X, que revela os átomos que compõem as camadas de tinta, e de radiografias computadorizadas. O objetivo central era caracterizar os pigmentos usados por cada pintor e integrar essas informações num banco de dados que ficará à disposição de restauradores, conservadores, estudantes de arte e pesquisadores.

O trabalho foi possível porque no doutorado Cristiane desenvolveu um sistema portátil de fluorescência de raios X sob medida para analisar obras de arte e arqueológicas. É uma caixa um pouco maior do que um livro, que ela pode levar ao museu e já carregou até o Peru, para analisar ouro pré-colombiano. Obras muito grandes ou valiosas (o quadro *Primeira missa*, de Victor Meireles, uma das obras estudadas pela especialista, está segura em US\$ 3 milhões) não podem ser transportadas para laboratórios equipados com o aparelho comum de fluorescência de raios X.

“A técnica não é invasiva e não causa dano às obras de arte”, frisa a pesquisadora. O aparelho lança um feixe focalizado de raios X num círculo de meio centímetro e produz um processo conhecido como efeito fotoelétrico: enquanto se movimentam para restabelecer o equilíbrio, os elétrons também emitem raios X, que o equipamento detecta e reproduz na tela do computador na forma de curvas de emissão de energias. A energia emitida é característica para cada elemento químico e, de posse dessa informação, Cristiane pode inferir o pigmento usado naquele ponto do quadro.





Pedro Américo:  
equipamento  
portátil  
esquadrinha o  
quadro *Moisés*  
e *Jocabed*



Eliseu Visconti:  
sob a tinta de  
*Gioventú*  
(acima), um  
esboço de  
*Recompensa de*  
*São Sebastião*

O importante é que alguns pigmentos são reveladores da época em que foi feita a pintura. De aparência semelhante, o que distingue a tinta usada são os elementos químicos que a compõem – e que a pesquisadora da Coppe consegue enxergar. O branco de zinco, usado até hoje, começou a ser produzido no século XVIII, mas só em 1835 chegou a um preço acessível para a maior parte dos pintores; já o branco de titânio surgiu apenas no século XX. Um ponto azul analisado por fluorescência de raios X pode revelar a presença de átomos de ferro ou de cobalto, por exemplo. No primeiro caso, o pintor usou o pigmento azul da prússia, criado em 1704; o segundo indica azul de cobalto, em uso desde 1807. Os pigmentos de ocre não ajudam: desde a pré-história colore as pinturas rupestres de cavernas e são usados até hoje. “São pigmentos baratos, obtidos a partir de terras argilosas”, explica Cristiane. Outros pigmentos, por outro lado, hoje são proibidos por serem cancerígenos, como aqueles à base de mercúrio, arsênio e chumbo.

Na análise, a pesquisadora analisa múltiplos pontos para caracterizar os quadros e evitar que retoques em períodos posteriores levem a erro. “Se virmos grandes extensões de um pigmento mais recente do que a data suposta de produção da obra, sabemos que é uma falsificação”, conta. Remendos de rasgos na tela também são reveladores: a tela é restaurada com uma mistura de carbonato de cálcio, ou crê, com cola de peixe. Por cima, aplica-se uma camada de tinta branca antes de retocar o quadro. A tinta branca ajuda a datar a restauração, porque alguns pigmentos brancos são muito característicos de determinadas épocas. É o que revela o branco de titânio que Cristiane encontrou nas telas *O último tamoio* e *Busto da senhora Amoedo*, pintados por Rodolfo Amoedo em 1883 e 1892, respectivamente. De acordo com artigo de 2009 na *X-Ray Spectrometry*, só em 1921 entrou no mercado uma tinta adequada para propó-

sitos artísticos à base desse pigmento, indicando que os quadros foram retocados no século XX.

Cristiane caracterizou a paleta de pigmentos usada por oito pintores do século XIX em 12 quadros. Os resultados já estão aceitos para publicação na revista especializada *Applied Radiation and Isotopes* e mostram, por exemplo, que Eliseu Visconti e Henrique Bernardelli usaram azul de cobalto, enquanto Pedro Peres adotou o azul da prússia. E confirmam algumas coisas que já se sabia informalmente, como o fato de os brasileiros do século XIX fazerem tons de vermelho misturando vermelho ocre e vermilion. Saber isso será fundamental para que restauros futuros empreguem pigmentos semelhantes aos originais, sempre que ainda possam ser adquiridos.

**Camadas expostas** - Achados mais intrigantes vieram do exame do quadro *Gioventú*, que rendeu a Eliseu Visconti uma medalha de prata na Exposição Universal de Paris em 1900. Uma radiografia computadorizada – semelhante à usada por radiologistas para investigar ossos fraturados em pacientes – revelou outra pintura oculta pela jovem representada no quadro. É, sem dúvida, um estudo para outra pintura, a também premiada *Recompensa de São Sebastião*,

que ganhou a medalha de ouro na Exposição Internacional de Saint Louis, nos Estados Unidos, em 1904. Nas imagens de raios X o anjo coroando de louros o São Sebastião amarrado a uma árvore aparece ainda com mais nitidez do que a moça de *Gioventú*. O pintor parece ter mudado de ideia depois do estudo porque, em vez de louros, no quadro terminado o anjo põe uma aureóla sobre a cabeça do santo.

A radiografia, realizada em colaboração com os colegas Davi Oliveira e Henrique Rocha, mostrou também que o quadro está num ótimo estado de conservação, só com pequenas regiões de desgaste da tela em alguns pontos próximos à moldura. “Isso é bastante comum, pois nessa região a tela sofre um desgaste maior devido ao estiramento do tecido e ao atrito com a madeira do chassi e da moldura. Essas áreas não aparecem a olho nu, pois a pintura foi restaurada anteriormente cobrindo os buraquinhos com massa e tinta”, detalha Cristiane. Detectar falhas encobertas pela tinta pode ser de grande ajuda para os trabalhos de conservação e restauro da pintura.

A análise de fluorescência de raios X do mesmo quadro permitiu caracterizar a paleta usada por Visconti, considerado a ponte entre os séculos XIX e XX por ser um pioneiro do impressionismo no Brasil. No véu amarelo que cobre a menina, a presença de ferro e chumbo revelam que ele usou branco de chumbo, que deixou de ser usado no século XX, misturado com amarelo ocre. Na vegetação do fundo se revelam as misturas com que o artista criou diferentes tons de verde: viridian, óxido de cromo, amarelo ocre e azul de cobalto.

Em mergulhos num passado mais distante, Cristiane já avaliou também tangas marajoaras e peças egípcias do acervo do Museu Nacional do Rio de Janeiro. A cerâmica marajoara é considerada uma das mais sofisticadas representações da arte pré-colombiana e,

Rodolfo Amoedo:  
*Estudo de mulher*,  
pintado sobre  
branco de chumbo

junto com o então mestrando Renato Freitas, a química da Coppe examinou 400 fragmentos das tangas que vestiam a região púbica das mulheres da ilha de Marajó. O elemento mais abundante nas peças de cerâmica é o ferro, explicando a cor avermelhada do barro usado. A caracterização, publicada em 2009 na *X-Ray Spectrometry*, indica matéria-prima de mais de uma origem: os marajoaras talvez usassem argila de várias fontes para produzir suas tangas, ou as diferenças podem indicar que o acervo estudado foi produzido em tribos distintas. Seria necessário associar os dados químicos a informações arqueológicas para entender melhor a história desse povo tão pouco conhecido.

A análise de fragmentos de sarcófago egípcio e de tecido usado para envolver uma múmia também revelou a utilidade potencial da técnica de fluorescência de raios X. Além de caracterizar os pigmentos usados – que se revelaram coerentes com o que estava disponível na época –, Cristiane indica em artigo de 2008 na *Applied Physics A* que o tecido, de origem bem documentada, é da mesma época dos fragmentos de sarcófagos que examinou.

Capaz de contribuir para elucidar mistérios do passado, Cristiane está com a agenda lotada de solicitações, entre museus e construções históricas que passam por reforma. Ela conta com a ajuda do agora doutorando Renato Freitas – que talvez passe a repartir o trabalho quando ficar pronto o novo equipamento, ainda menor do que o atual. ■

#### ► Artigos científicos

1. CALZA, C. *et al.* Characterization of Brazilian artists palette from the XIX century using EDXRF portable system. **Applied Radiation and Isotopes**. no prelo.
2. CALZA, C. *et al.* Analysis of the painting *Gioventú* (Eliseu Visconti) using EDXRF and computed radiography. **Applied Radiation and Isotopes**. no prelo.



CRISTIANE CALZA/COPPE-UFRJ