

Da caverna  
ao computador,  
arte e ciência  
andam  
de mãos dadas

# A QUÍMICA DA PINTURA

**O**s falsificadores de quadros estão com os dias contados. A partir de um sofisticado programa de inteligência artificial desenvolvido pela Nasa, a agência espacial americana, um grupo de cientistas do Projeto Portinari — que se dedica a estudar e preservar a obra desse pintor brasileiro — criou uma tecnologia de identificação de obras de arte inédita em todo o mundo.

Esse novo e original casamento de informática e arte teve início em 1992, quando o coordenador do projeto, o engenheiro de telecomunicações João Cândido Portinari, filho do pintor, conheceu na Internet o sistema Autoclass, da Nasa, que analisava o espectro da luz vermelha para estudar os objetos celestes.

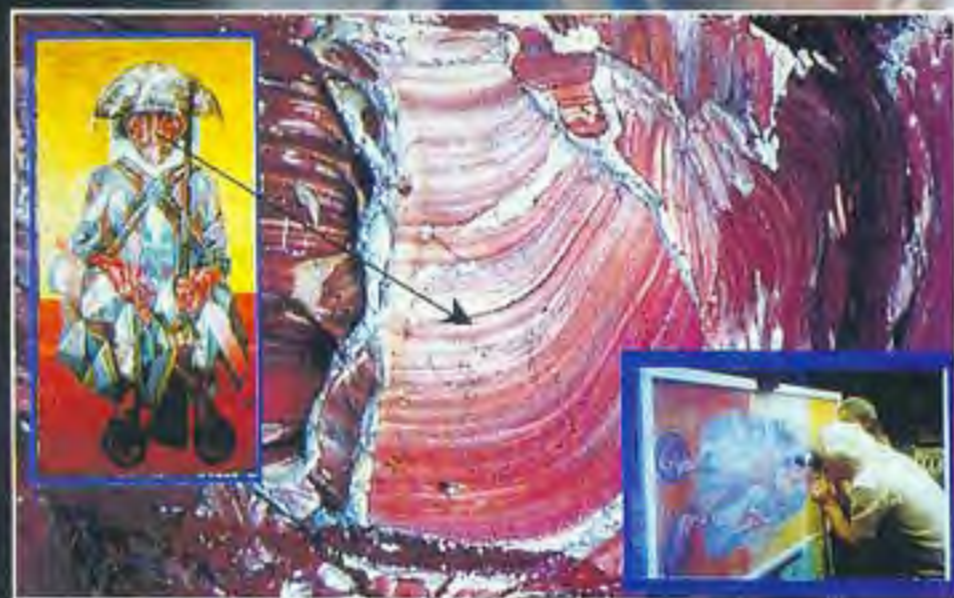
Logo surgiu a idéia de aproveitar essa tecnologia na avaliação de obras de arte. O programa foi, então, cedido pelos americanos a Portinari, que começou a

desenvolver as pesquisas com cientistas da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e do Instituto Militar de Engenharia. "O programa baseia-se em amostras de pinceladas, que são uma espécie de impressão digital do artista", explica ele.

Primeiro, os pesquisadores escolheram cerca de 200 pinceladas de 20 quadros de Portinari comprovadamente autênticos. Depois, as pinceladas foram fotografadas e digitalizadas em preto e branco, com 16 níveis de cinza. Em seguida, as imagens foram processadas. Através destes tons de cinza, explica João Cândido, foi possível marcar diferentes pontos dentro da pincelada e transformá-la em curva. O próximo passo do projeto será classificar as curvas e criar o que chamam de perfil padrão para a obra de Portinari.

Estabelecido o padrão, bastará confrontá-lo com as curvas resultantes das pinceladas das supostas telas do pintor. Esse sistema vem trazer ainda mais segurança às técnicas atuais de determinação de autenticidade, baseadas na perícia dos técnicos e na execução de exames físico-químicos que utilizam máquinas de raios-X, raios ultravioleta e partículas atômicas. E museus importantes, como o Louvre, na França, vêm acompanhando com interesse o desenvolvimento desse projeto, que une o que há de mais avançado em sistemas de inteligência artificial com uma das mais antigas formas de expressão humana, a arte.

Tal união, no entanto, não deveria causar maiores espantos. O conhecimento científico vem acompanhando a história da pintura há 40 mil anos, desde que o homem começou a pintar as paredes das cavernas, usando tintas extraídas da natureza com rudimentares conhecimentos de química. De lá para cá, a medi-



Analisando pinceladas do pintor, o programa de inteligência artificial do Projeto Portinari pode distinguir as obras verdadeiras das falsas



O homem das cavernas já usava argilas para obter tonalidades que iam do marrom ao verde. Na Idade do Bronze, os egípcios descobriram o ouropigmento, um composto de arsênico que imitava a cor do ouro



## Na Idade Média, o pigmento azul ultramar, extraído da

da que a ciência se desenvolvia, aumentavam os recursos químicos e físicos colocados à disposição dos pintores — e artistas em geral. Ainda no caso dos pintores rupestres, as cores básicas de suas criações iam do ocre ao negro, passando pelo vermelho. Para obtê-las, o pioneiro artista usava poucos conhecimentos científicos. Limitava-se a misturar argila, ossos carbonizados, carvão vegetal e, possivelmente, sangue de animais. A esses pigmentos era adicionada gordura animal, que agia como aglutinante. As pinturas mais significativas desse período estão nas cavernas de Altamira, na Espanha, e de Lascaux, na França.



Pinturas a carvão e argila na caverna de Lascaux, França

Molda, a hematita transformava-se num pó marrom avermelhado, do qual se fazia tinta para pintura e até para maquiagem

Na Idade do Bronze (2000-1000 a.C.), quando surgiram utensílios para triturar minerais, a pintura humana ficou mais colorida, graças também ao desenvolvimento da ciência. Os antigos egípcios, que já possuíam alguns conhecimentos rudimentares de mineralogia, extraíam azul da azurita, verde da malaquita, amarelo do ouropigmento, laranja do realgar e vermelho do cinábrio.

### TINTAS DO FUNDO DO MAR

Aos gregos, atribui-se a descoberta da púrpura de Tíria, extraída de um caracol marinho, e do verdigris, pigmento verde fabricado a partir da corrosão de placas de cobre. E já na Idade Média, entre 1200 e 1350, alquimistas árabes que detinham avançados conhecimentos sobre o que depois seria a física e a química, criaram duas cores que seduziriam toda uma geração de artistas: o vermelhão e o azul ultramar. O vermelhão, mais forte e brilhante do que o antigo vermelho extraído do cinábrio, surgiu das técnicas de fusão do enxofre e do mercúrio. O azul ultramar era extraído da pedra semipreciosa lápis-lazúli. Esse material era raro e tão valioso quanto ouro, o que fazia da utilização desse azul profundo uma incontestável prova de status. “O preço de um quadro era determinado conforme as cores utilizadas. Por isso, os clientes ricos faziam questão de ter azul ultramar em seus retratos”, conta a restauradora Regina Gierlemger, presidente da Associação Paulista de Conservação e Restauração, APCR.

Hoje, alguns pigmentos industrializados ainda têm como matéria-prima produtos naturais. Outros são totalmente sintetizados em laboratório, empregando metais como chumbo, cádmio, cobalto e zinco. Nos dois processos, a produção industrial per-



Souzanetto e seus pigmentos extraídos do solo mineiro

mite estabelecer um padrão de qualidade e controlar características como transparência e estabilidade da cor em contato com a luz. Por esse motivo, a maioria dos pintores atuais trabalha com pigmentos industrializados, em pó ou já misturados a um elemento aglutinante, na forma de pasta.

Outros, no entanto, preferem dispensar essa comodidade, produzindo seus próprios pigmentos e tintas. É o caso da paulista Nathalie Barends, que pinta telas com gelatina de peixe, páprica e açafrão, entre outros ingredientes. E para aprofundar suas experiências, ela viajou recentemente para a Áustria, onde estudará a química dos pigmentos naturais na Academia de Artes de Viena. A escolha do material é mais filosófica que científica. Nathalie busca nos materiais o mesmo encontro com a natureza que é o tema de seus quadros: “Minhas tintas carregam a mesma simbologia das pinturas: um contato mais próximo com a essência das coisas”, explica ela.

Motivação semelhante levou o pintor mineiro Manfredo de Souzanetto a extrair suas tintas do



Da malaquita, um composto de cobre, os antigos egípcios obtinham uma tinta verde brilhante



## pedra lápis-lazúli, era tão caro quanto o ouro



LOUIS CARITTO/NETO

Nathalie faz tintas usando ingredientes de sua cozinha



Arcangelo Ianelli foi intoxicado pelas tintas a óleo

rico solo de Minas: "Querida criar uma pintura com características físicas do Brasil", diz ele. Assim, após muitas viagens e coletas de várias amostras do solo, Manfredo desenvolveu um processo que separa os minérios de outros elementos da terra. Os vermelhos e rosas de suas telas vêm do ferro, os verdes e azuis do cobre, os pretos e cinzas do chumbo, e assim por diante. Além da riqueza das cores, Manfredo aponta outra vantagem para seus

pigmentos: eles não são tóxicos, ao contrário dos produtos sintetizados em laboratório.

A toxicidade de pigmentos e solventes é um problema sério e já fez várias vítimas no mundo artístico. Em 1962, o próprio Cândido Portinari, considerado um dos maiores nomes da arte brasileira, morreu por causa de uma hemorragia generalizada provocada por contaminação por chumbo. Mais recentemente, Arcangelo Ianelli, outro peso-pesado da pintura contemporânea brasileira, precisou se afastar das tintas a óleo — especialmente dos solventes — por oito anos, devido a uma intoxicação que lhe provocava fortes dores abdominais. "Chegaram a pensar que eu tinha úlcera", lembra ele. Durante esse período, Ianelli trabalhou principalmente com têmpera, técnica empregada na Idade Média em que o pigmento é dissolvido em uma emulsão feita à base de ovo pelo próprio pintor. Usou também o acrílico, material inventado na década de 40, à base de resina e com menor grau de toxicidade. Mas tão logo melhorou, voltou às tintas a óleo: "É um material mais nobre, mais profundo. O acrílico é vibrante demais, bonito demais", define o pintor, cujos quadros se destacam por um colorido sutil, obtido a partir de várias camadas de tintas superpostas.

### QUADROS NOVOS QUE DURAM MENOS

Com meio século de experiência em pigmentos, solventes e telas, Ianelli é um artista que produz obras com qualidade ao mesmo tempo artística e técnica. Ou seja, quando bem conservadas, elas mantêm suas cores inalteradas por muitos anos. No entanto, boa parte das pinturas contemporâneas deteriora-se em pouco tempo, o que parece contradizer a crescente evolução dos conhecimentos químicos e da qualidade dos materiais artísticos.

Para o pintor Pedro Cavalheiro, professor de História da Arte e apresentador do programa de TV *Pintando no Ar*, da Rede Mulher, de São Paulo, a explicação para essa aparente contradição é uma só: o despreparo dos próprios pintores, que não estão sabendo usar corretamente os materiais e técnicas disponíveis. E o atual ensino de arte é, segundo ele, responsável por essa situação: "Até o século 18, as escolas de arte eram os próprios ateliês dos grandes mestres. Neles, os aprendizes participavam de todo o processo de produção da obra, da extração do pigmento à preparação da tela, o que lhes dava uma formação muito mais completa do que a oferecida pelas escolas atuais", argumenta o pintor.

No entanto, a partir do século 18, a formação



De cima para baixo: a azurita, pigmento azul usado na Antiguidade, deu vez ao azul ultramar, extraído da pedra lápis-lazúli. O vermelho do cinábrio também foi substituído pelo vermelhão, produzido com mercúrio e enxofre



# Os restauradores da Capela Sistina retiraram várias pint

O realgar era a matéria-prima utilizada para a produção de um pigmento de cor laranja



A greda, calcário que contém sílica e argila, base da tinta branca empregada pelos pintores da Antiguidade

do artista começou a mudar radicalmente. À medida que a sociedade foi se industrializando, o artífice das oficinas de arte foi conquistando o status de artista e se distanciando do trabalho braçal. Para o paulista Sérgio Fingerman, pintor contemporâneo que teve formação clássica em ateliês da Europa, essa especialização representou não apenas perda de qualidade técnica, como artística: "Ao fazer a própria tela, por exemplo, o pintor tem tempo de refletir para elaborar o trabalho intelectual", justifica Fingerman. "Além disso, criar uma obra de arte que permaneça por muitos anos é também um compromisso ético com quem investe na aquisição do trabalho e que não vai querer seu patrimônio se deteriorando rapidamente".

## CIENTISTAS E FALSIFICADORES

A durabilidade desse patrimônio não depende, porém, apenas do apuro técnico na execução do trabalho. Também são fundamentais os cuidados na conservação e, em última instância, o trabalho minucioso de uma categoria especial de profissionais: os restauradores. No Brasil, boa parte dos restauradores são artistas plásticos que adquirem conhecimentos de química na prática ou em cursos rápidos. Mas profissionais como Domingo Tellechea, diretor do Instituto Paulista de Restauro, que mantém um curso específico com duração de dois anos, lutam para mudar essa situação. "A restauração é uma atividade científica, não artística", brada ele. "Na Europa, os restauradores são todos químicos." Mas no Brasil, além do Instituto Paulista, os restauradores que quiserem se aprofundar na área contam apenas com um curso de pós-graduação na Universidade Federal de Minas Gerais. E a profissão ainda não é reconhecida oficialmente pelo governo federal.

Segundo Tellechea, o resultado da falta de boas escolas de restauro pode ser desastroso. Ele explica que a restauração realizada por profissionais não habilitados pode causar danos muito maiores do que a simples ação do tempo. Um dos problemas mais graves é o que os especialistas chamam pejorativamente de repinte, ou seja, a tentativa de fazer retoques imitando a pintura original. "Isso é falsificação, não é restauro", decreta Tellechea. A restauradora Yara Lígia Petrella, do Museu Paulista da Universidade de São Paulo, concorda: "Meu maior problema ao restaurar uma obra é arrancar o que pintaram por cima, ou seja, o que fizeram de



A restauração da Capela Sistina, pintada por Michelangelo, devolveu as cores vibrantes que haviam sido apagadas por séculos de poeira



O pintor Fingerman: "Du



O restaurador Domingo

errado". Ela explica que, por isso, nunca se pode fazer uma restauração com o mesmo tipo de tinta que o autor usou para fazer a obra. Os materiais utilizados são específicos para restauro e sempre removíveis, permitindo futuras correções sem danificar o quadro. Para não interferir no estilo do pintor, não se faz pinceladas, mas apenas pontilhados ou tracejados. "É sempre preferível enxergar o restauro do que violar a obra", sustenta Yara.



## uradas feitas sobre o Michelângelo original



...abilidade da obra é um compromisso ético"



FOTOS: ARQUIVO TARA FURELLA

...ellechea: "Nossa atividade é científica, não artística"

A restauradora alerta também que nem todo sinal do tempo pode ou deve ser recuperado. "Às vezes, as rachaduras da camada pictórica fazem parte da obra. Não podemos fazer de conta que uma obra de 500 anos é nova." A questão dos limites do restauro foi, aliás, uma das principais polêmicas que cercaram a restauração do teto da Capela Sistina, em Roma, pintado por Michelangelo entre 1508 e 1512. Sobre a obra do mestre havia várias outras pinturas,

feitas entre os séculos 16 e 18 por pintores anônimos, para cobrir alguns dos nus que desagradavam a Igreja Católica. E muitos especialistas se perguntavam: essas censuras também não teriam valor histórico? A solução encontrada foi apagar as pinturas do século 18, mais recentes e, segundo os especialistas, de menor valor artístico, e preservar as censuras feitas no século 16.

Em trabalhos delicados como esse, nos quais um erro pode significar a perda de toda uma obra de valor incalculável, os restauradores fazem uso não só de sua perícia e infinita paciência, como dos recursos oferecidos pela ciência. Os mais utilizados são a fluorescência com ultravioleta, que serve para apurar o estado e a autenticidade da obra; os raios-X e infravermelhos, usados para analisar as camadas mais profundas de tinta, podendo revelar até quadros superpostos; e as análises físico-químicas, que determinam a composição dos materiais utilizados na pintura. No entanto, apesar de todo o aparato técnico disponível, o restaurador Tellechea acredita estar travando uma batalha de antemão perdida: "Nunca veremos um quadro antigo da mesma maneira como ele era visto em sua época. Simplesmente porque a tarefa do restaurador vai contra a natureza. Um dia, tudo, até mesmo preciosidades como a Capela Sistina ou a Mona Lisa, vão virar pó". Mas quando isso ocorrer, restará pelo menos um consolo, garantido pelo bem-sucedido casamento da arte com a ciência: a lembrança dessas obras registrada na memória de um computador. ■

SUZEL TUNESWAGNER DE OLIVEIRA

O mesmo quadro, após interferências de dois restauradores distintos: no primeiro restauro (à esquerda), as pinceladas feitas por um amador descaracterizaram a obra. Uma nova restauração, desta vez com as técnicas adequadas, corrigiu o erro