

## **02 - O PROTAGONISMO DOS MINERAIS NA PINTURA: UMA BREVE REVISÃO SOBRE A INFLUÊNCIA DOS PIGMENTOS MINERAIS AO LONGO DA HISTÓRIA DA ARTE OCIDENTAL**

<https://gmga.com.br/02-o-protagonismo-dos-minerais-na-pintura-uma-breve-revisao-sobre-a-influencia-dos-pigmentos-minerais-ao-longo-da-historia-da-arte-ocidental/>

<https://doi.org/10.31419/ISSN.2594-942X.v122025i4a2MENS>

### **O PROTAGONISMO DOS MINERAIS NA PINTURA: UMA BREVE REVISÃO SOBRE A INFLUÊNCIA DOS PIGMENTOS MINERAIS AO LONGO DA HISTÓRIA DA ARTE OCIDENTAL**

**Maria Ecilene Nunes da Silva<sup>1</sup>; Marcondes Lima da Costa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Palmas, Brasil; [mariaecilene@yahoo.com.br](mailto:mariaecilene@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Geociências, Belém, Brasil; [marcondeslc@gmail.com](mailto:marcondeslc@gmail.com)

## ABSTRACT

The relationship between minerals and painting represents one of the oldest intersections between science and art. From paleolithic cave paintings to contemporary art, mineral pigments have shaped the chromatic and symbolic possibilities of pictorial creation. This paper presents a historical and mineralogical review of the protagonism of minerals in Western art, highlighting how their physical and chemical properties, such as chromaticity, stability, toxicity, and rarity, have influenced artists' technical and aesthetic choices. This interdisciplinary approach shows how mineral materiality has become a visual language, guiding the evolution of painting techniques from the iron oxides of prehistory to the synthetic pigments of the modern era. The study also discusses the contemporary revaluation of natural pigments known as "geotinta" (GeoPaint) under ecological and educational perspectives, reconnecting artistic practice with the Earth.

**Keywords:** mineral pigments; art history; applied mineralogy; earth pigments; art and science.

## 1. INTRODUÇÃO

A relação entre a humanidade e os minerais é fundacional, estendendo-se do utilitarismo das ferramentas e abrigos para a esfera da expressão simbólica e artística. Os minerais, com suas propriedades físico-químicas únicas, transcenderam sua função prática para se tornarem a própria linguagem da arte, provendo pigmentos que carregam consigo histórias, técnicas e cosmovisões.

Este artigo visa mapear a trajetória dos pigmentos minerais na pintura ocidental, demonstrando como sua materialidade específica (cromaticidade, estabilidade, toxicidade ou raridade), modelou as possibilidades criativas dos artistas. Através de uma análise que intersecta história da arte e mineralogia, busca-se compreender como a limitação e a inovação no uso desses materiais foram catalisadoras de revoluções estilísticas, do naturalismo renascentista ao drama barroco e à luz impressionista. Ademais, olha-se para o presente, onde uma nova valorização da materialidade mineral conecta-se a preocupações ecológicas e conceituais da arte contemporânea.

## 2. PANORAMA HISTÓRICO DOS MINERAIS NA HISTÓRIA DA PINTURA

### 2.1 Arte primitiva: os primeiros traços

Os artistas do Paleolítico Superior demonstraram um notável conhecimento empírico de seu ambiente, selecionando e manipulando intencionalmente recursos minerais para a produção de pigmentos. A paleta cromática dessas primeiras manifestações artísticas baseava-se predominantemente em óxidos e hidróxidos de ferro, com destaque para a hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) e a goethita ( $\text{Fe, Al}(\text{OOH})$ ), que proporcionavam uma ampla variedade de tons vermelhos, amarelos e marrons. Para os pigmentos negros e acinzentados, empregavam compostos de manganês, como a pirolusita ( $\text{MnO}_2$ ), romanechita

(Ba,H?O)?Mn?O??) e criptomelana (K(Mn??, Mn<sup>3?</sup>)?O??) complementados por materiais de origem orgânica carbonizada, como carvão vegetal, ossos e fuligem (*lamp black*).

O processo de produção dos pigmentos envolvia coleta, trituração manual e mistura com aglutinantes orgânicos, como gordura animal ou sangue. As técnicas de aplicação variavam consideravelmente, indo desde o uso dos dedos e de pincéis rudimentares — confeccionados com pelos ou fibras vegetais — até a aerografia primitiva, obtida pelo sopro do pigmento em pó através de canudos, sobre as mãos pousadas sobre as paredes como observado nas impressões de mãos em negativo na caverna Gargas, na França um pó colorido a partir da trituração de rochas, os artistas sopravam, através de um canudo, sobre a mão pousada na parede da caverna.

Entre os sítios arqueológicos mais representativos desse período destacam-se as cavernas de Lascaux e Chauvet, na França, com suas elaboradas representações de animais executadas em vermelho e preto; Altamira, na Espanha, famosa por seus bisões em ocre. No Brasil, a arte rupestre brasileira constitui um dos mais expressivos testemunhos da presença humana nas Américas. O Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí, reúne o maior e mais antigo acervo de pinturas e gravuras rupestres do continente, onde os painéis registram cenas de caça, rituais, territórios e atividades cotidianas de grupos que habitaram a região entre 17 e 25 mil anos atrás. Os pigmentos utilizados eram preparados a partir de materiais ricos em oxi-hidróxidos de ferro (hematita e goethita), óxido de manganês (pirolusita, romanechita, criptomelana etc), além de carvão vegetal, ossos queimados e pinturas à base de pigmentos vegetais.

Outro importante sítio é o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, em Minas Gerais, criado em 1999. Com mais de 140 cavernas e 80 sítios arqueológicos, o parque guarda inúmeras pinturas rupestres feitas com carvão, calcita, hematita e goethita (Oliveira, 2022).

As pinturas desempenharam um papel fundamental para os povos primitivos, não apenas como expressão estética, mas como linguagem simbólica e meio de comunicação coletiva. Segundo Orna (2015), os pigmentos minerais utilizados nessas representações visuais funcionavam como marcos culturais das civilizações antigas, evidenciando tanto o domínio técnico sobre os materiais naturais quanto a dimensão espiritual e ritual da arte. Assim, as pinturas ultrapassavam a simples ornamentação, tornando-se registros da relação do homem com o ambiente, com o sagrado e com a própria construção de identidade comunitária.

## **2.2 Antiguidade Clássica: técnica e simbolismo**

Ao longo dos séculos, os pigmentos minerais têm sido coautores da história da arte, testemunhando e impulsionando as transformações técnicas e estéticas que marcaram diferentes períodos culturais.

A civilização egípcia elevou esse diálogo a um patamar de notável refinamento técnico e simbólico, desenvolvendo uma linguagem cromática que combinava avanços materiais com profundos significados culturais e espirituais. As cores terrosas (os oxi-hidróxidos de ferro) eram lavadas, o que aumentava a sua concentração e pureza, sendo que novos pigmentos eram descobertos a partir dos minerais. A conquista mais revolucionária foi a criação do azul egípcio, por volta de 3000 a.C. Trata-se de um pigmento muito

estável e que até hoje mantém aparência vívida em murais de pinturas, sendo considerado o primeiro pigmento sintético da história, obtido pela fusão controlada de sílica, cálcio e cobre, evidenciando o extraordinário domínio técnico dos artistas do Nilo na manipulação de materiais. Em 1959, descobriu-se que o azul egípcio é, na verdade, um tetra-silicato de cálcio e cobre ( $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$ ), equivalente ao mineral cuprorivaite, descoberto em 1938 na lava do Vesúvio (Mazzocchin et al., 2004).

A paleta mineral egípcia unia estética e espiritualidade. O branco da gipsita ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), associado à pureza do espírito e divindades, contrastava com o negro da pirolusita, ligado ao submundo. Com a malaquita ( $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ), obtinha-se o verde que simbolizava fertilidade e regeneração, enquanto com a azurita ( $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ) oferecia o azul celeste, evocando transcendência e ordem cósmica. O prestigiado mineral lazurita ( $\text{Na}_3\text{Ca}(\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{S}$ ), que constitui a rocha conhecida como lápis-lazúli, trazida do Afeganistão, reservava aos deuses e à realeza o azul profundo da abóbada celeste. Já o vermelho do cinábrio ( $\text{HgS}$ ) expressava força vital e poder divino. Assim, cada pigmento carregava simultaneamente a materialidade do mineral e a dimensão simbólica que o transformava em linguagem visual da eternidade egípcia (Barnett et al., 2005).

Os gregos foram influenciados pelos egípcios fazendo uso de toda a sua paleta, no entanto, contribuíram de forma decisiva para a arte da pintura sintetizando o pigmento branco, sendo considerado até hoje o pigmento mais branco de todos, e muito utilizado na área de cosméticos. Essa cor era obtida pelo uso do carbonato de chumbo obtido do mineral hidrocerussita, ( $\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ). Esse pigmento só seria abandonado com o advento da Revolução Industrial, quando substituído pelo branco do óxido de titânio sintético  $\text{TiO}_2$  (Barnett et al., 2005).

Grande parte da cultura romana foi herdada dos gregos — e o mesmo ocorreu com os pigmentos, assimilados não apenas da tradição grega, mas também da egípcia.

No entanto, os romanos atingiram sua máxima expressão técnica, consolidando o afresco (aplicação de pigmentos sobre argamassa ainda úmida, que permitia que durante a secagem os minerais pigmentantes se fixassem quimicamente à superfície, garantindo integração permanente das cores à parede), como meio privilegiado para narrativas históricas, mitológicas e cenas do cotidiano. A trágica erupção do Vesúvio em 79 d.C. preservou paradoxalmente um vasto acervo desta produção artística nas cidades de Pompéia e Herculano. Sob as cinzas vulcânicas, permaneceram intactos numerosos afrescos que revelam um conhecimento refinado dos pigmentos minerais: tons vermelhos, marrons e alaranjados de hematita e goethita, vermelhos de cinábrio, brancos de calcita ( $\text{CaCO}_3$ ) e verdes característicos de argilominerais como celadonita ( $\text{K}(\text{Mg},\text{Fe})(\text{Fe},\text{Al})\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2$ ), glauconita ( $((\text{K},\text{Na})(\text{Fe}^{3+},\text{Al},\text{Mg})_2(\text{Si},\text{VejjaAl})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ ) e clorita ( $(\text{Mg},\text{Al},\text{Fe})_3(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot (\text{Mg},\text{Al},\text{Fe})_3(\text{OH})_6$ ) (Barnett et al., 2005).

### 2.3 Idade Média: a cor como teologia

Durante a Idade Média (séculos V–XV), a paleta cromática manteve o uso de pigmentos minerais herdados de tradições antigas, embora certos conhecimentos técnicos, como a produção do azul egípcio, tenham sido perdidos. Os artistas medievais recorriam a óxidos de ferro para obter tons de vermelho, amarelo e marrom — cores associadas à humildade e à materialidade da terra. O realgar ( $\text{AsS}$ ) e o cinábrio

(HgS), com seus vermelhos intensos, representavam tanto a força vital quanto o sangue do martírio, enquanto o ouropigmento (As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>), de amarelo vibrante, remetia à luz da revelação divina.

Com o tom verde produzido pela malaquita se simbolizava a regeneração e a esperança, enquanto a chamada "terra verde", obtida principalmente de minerais como a celadonita e glauconita (minerais estes, que só se tornariam conhecidos a partir do início dos anos de 1820). No azul, a azurita era a opção mais acessível, ao passo que o raro e valioso lápis-lazúli, purificado de impurezas como calcita e pirita, era reservado quase exclusivamente para representações do manto da Virgem Maria, onde seu azul ultramarino afirmava simbolicamente a natureza celestial e divina. Essa associação foi consolidada no contexto religioso da Idade Média, quando a Igreja passou a determinar o uso do pigmento mais caro e puro apenas para a Mãe de Cristo, reforçando sua sacralidade através da cor. Um dos exemplos mais emblemáticos desse preceito é a Capela Scrovegni, em Pádua, pintada por Giotto entre 1303 e 1305. Lá, o artista recobriu o céu e o manto da Virgem com o azul ultramarino derivado do lápis-lazúli afegão, transformando o espaço em uma abóbada celeste terrena, onde o azul não era apenas cor, mas teologia em matéria. (Gage, 1993). Entre os brancos, a calcita era amplamente utilizada em afrescos, associando-se à pureza e à ressurreição, enquanto a hidrocerussita predominava na pintura de cavalete.

Dessa forma, cada pigmento articulava materialidade e simbolismo, transformando a cor em uma linguagem visual devocional.

## 2.4 O Azul Maia

Entre as criações mais extraordinárias da história dos pigmentos encontra-se o Azul Maia, um feito tecnológico e simbólico da civilização maia que ultrapassa, em sofisticação, muitos desenvolvimentos contemporâneos do Velho Mundo. De tonalidade azul-turquesa intensa, brilho vívido e notável estabilidade química, o pigmento sobreviveu praticamente inalterado por mais de um milênio em cerâmicas, murais e esculturas arqueológicas.

Utilizado amplamente entre o Período Pré-Clássico Tardio e o Pós-Clássico (c. 300 a.C. – 1500 d.C.), o Azul Maia foi aplicado em murais de templos, cerâmicas, códices, esculturas e elementos arquitetônicos. Também desempenhou papel central em contextos rituais, notadamente na pintura de incensários de copal e máscaras funerárias, onde sua cor simbolizava sacrifício, fertilidade e transcendência espiritual (Arnold et al., 2012).

O Azul Maia embora identificado arqueologicamente desde a década de 1930 em sítios como Chichén Itzá, a sua composição químico-mineral permaneceu um mistério durante décadas. Acreditava-se que o pigmento fosse puramente inorgânico, devido à sua alta estabilidade térmica e química (a cor não era perdida mesmo em ácido nítrico quente), incomum para pigmentos orgânicos.

O avanço crucial ocorreu nos anos 1960, quando Gettens (1962) identificou palygorskita, ((Mg,Al)<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(OH)<sub>4</sub>(H<sub>2</sub>O)), como a base inorgânica do pigmento através da técnica de difração de raios-X. A suspeita de que se tratava de um composto híbrido – uma combinação singular de um mineral de argila complexo com um corante orgânico, foi confirmada por Kleber et al. (1967), que identificaram o índigo (*indigofera sp*) como o componente orgânico responsável pela coloração azul.

Nesse contexto, é provável que a palygorskita, por sua forte capacidade de troca iônica e fixação de moléculas e compostos orgânicos tenha fixado o índigo. Sozinha, o argilomineral não é capaz de produzir a cor azul; portanto, atuou como fixador do corante oriundo da *Indigofera sp.* Sua ampla área específica — em torno de 142 m<sup>2</sup>/g — confere-lhe alta eficiência na adsorção e fixação de grande quantidade de moléculas e íons (De Souza et al., 2021).

A partir dessas descobertas, as pesquisas voltaram-se não apenas para a confirmação estrutural do pigmento, mas também para a determinação das origens geográficas da palygorskita utilizada. Estudos posteriores identificaram importantes jazidas desse mineral na Península de Yucatán, México, associando sua extração e manipulação às práticas tecnológicas e simbólicas das antigas civilizações maias (Arnold et al., 2012).

O Azul Maia revela não apenas um marco tecnológico na história dos pigmentos, mas também uma dimensão simbólica, estreitamente ligada às práticas rituais e ao imaginário religioso maia, afirmando sua relevância na trajetória global das artes pictóricas.

### **2.5 Renascimento e Barroco: a revolução da luz e da cor**

Foi durante o Renascimento que a arte ocidental experimentou um avanço extraordinário, impulsionado pela redescoberta do conhecimento clássico, pela expansão comercial e por notáveis progressos técnicos. Esses fatores permitiram uma ampliação sem precedentes da paleta cromática. A tinta a óleo, desenvolvida e aperfeiçoada no Norte da Europa por mestres como Jan van Eyck, introduziu a técnica das veladuras — sucessivas camadas translúcidas de cor que conferiam às pinturas uma luminosidade e profundidade até então inatingíveis (Dickerson e Fortner, 2017).

Nesse contexto, o azul ultramarino, extraído do raríssimo lápis-lazúli vindo do Oriente, tornou-se um dos pigmentos mais preciosos e cobiçados. No século anterior, seu uso fora rigidamente controlado pela Igreja, reservado quase exclusivamente ao manto da Virgem Maria como símbolo de pureza e devoção. No entanto, com o florescimento renascentista, artistas como Ticiano passaram a empregá-lo também em cenas profanas, como em *Baco e Ariadne* (1522–1523), libertando o azul de seu monopólio sagrado. Ainda extremamente caro, o pigmento continuava sendo privilégio dos pintores de prestígio e de seus patronos mais abastados, transformando-se em um verdadeiro emblema de status e sofisticação (Gombrich, 1999).

No período Barroco, impulsionado pelo contexto da Contrarreforma e pela busca por uma expressão artística mais emocional e dramática, a exploração do contraste visual atingiu seu ápice. Caravaggio e Rembrandt dominaram a técnica do *chiaroscuro*, utilizando-a não apenas como recurso estético, mas como ferramenta narrativa e espiritual para criar intensos jogos de luz e sombra. Esses pintores empregavam como pigmentos as Terras de Siena e as Sombras, ambas ricas em óxidos de ferro (Fe) e manganês (Mn), utilizadas em sua forma natural e também calcinadas. A calcinação da goethita produzia hematita e maghemita, responsáveis pelos tons avermelhados e quentes das versões queimadas, enquanto teores maiores de óxidos de manganês conferiam às Sombras tonalidades marrom-escuras a quase negras. Esses pigmentos eram amplamente empregados para definir sombras densas e profundas, criando contraste com o branco de chumbo utilizado para iluminar seletivamente figuras centrais e realçar o dramatismo das cenas, resultando em composições de impacto quase teatral e forte apelo emocional

(Dickerson e Fortner, 2017).

No início do século XVIII, surge o primeiro pigmento sintético moderno: o Azul da Prússia (*ferrocianeto férrico*), descoberto acidentalmente em 1706, na Alemanha. De tonalidade azul intensa e custo acessível, revolucionou a paleta dos artistas ao substituir o dispendioso lápis-lazúli natural e tornar o azul profundo amplamente disponível. Seu uso difundiu-se rapidamente e atravessou os séculos seguintes, marcando obras de mestres como Claude Monet, em *Impressão, nascer do sol* (1872), e Vincent van Gogh, em *A Noite Estrelada* (1889), nas quais o pigmento foi explorado para criar atmosferas vibrantes e expressivas.

Tabela 1 - Principais minerais e pigmentos que marcaram a história da pintura ocidental, desde o Paleolítico até a era Moderna, com destaque para suas cores, usos artísticos e significados culturais.

Fonte: sintetizado pelos autores.

**Período /  
Civilização**