

Pigmentos Inorgânicos*

João Barcelos (www.joaobarcelos.com.br)

* Versão revisada em fevereiro de 2008.

Cádmio

A fundição de zinco era um dos maiores processos industriais no início do Século XIX. Em 1817, o alemão *Friedrich Stromeyer* observou um óxido de cor amarela como subproduto numa fábrica de zinco. Uma análise mais detalhada deste material levou à constatação de um novo metal, que se chamou *cádmio*.

Em 1819, o próprio *Stromeyer* chamou a atenção para a coloração viva amarelada de um composto contendo cádmio e enxofre que, dependendo da granulação, poderia se tornar alaranjado (levemente alaranjado, mas não era o que atualmente chamamos de *laranja de cádmio*). Só por volta de 1840 é que os processos de fundição do zinco passaram a fornecer matéria prima suficiente para que o *amarelo de cádmio* marcasse presença no mercado. Têm-se entretanto registros do seu uso como pigmento de tinta a óleo em 1829, tanto na França como na Alemanha. Até 1835 não havia nenhum registro deste amarelo entre os ingleses. Em 1851 foi industrializado pela *Winsor & Newton*.

Os pigmentos de cádmio são atualmente caros e estão geralmente na série 4 dos bons fabricantes de tinta ¹.

¹ Quanto ao significado de alguns códigos e símbolos que aparecem aqui, veja por favor meu artigo “Cores, Pigmentos e Tradições”.

- **Amarelo de Cádmio** (light): **PY35**

$CdSZn$ (*sulfeto de cádmio-zinco*)
Sintético, opaco, I.

Foi muito usado por *Claude Monet*, pelo menos em 1873, e que deve ter influenciado tanto *Manet* como *Marisot* a usá-lo também.

- **Amarelo de Cádmio** (médio ou intenso): **PY37**

CdS (*sulfeto de cádmio*)
Sintético, opaco, I.

Atualmente, acho que é mais comercializado o PY35 por questões econômicas. Obter CdS puro deve ser mais difícil do que com resíduos de outros metais.

- **Laranja de Cádmio**: **PO20**

$CdS \cdot xCdSe$ (*sulfeto e seleneto de cádmio*)
Sintético, opaco, I.

A presença do selênio é que dá a coloração tanto laranja como vermelho (dependendo da quantidade) nas cores de cádmio. Este processo encontra-se mencionado em patentes de 1892, mas somente em 1920 é que foi lançado no mercado como pigmento artístico.

- **Vermelho de Cádmio**: **PR108**

$CdS \cdot xCdSe$ (*sulfeto e seleneto de cádmio*)
Sintético, opaco, I.

O vermelho e o laranja de cádmio são basicamente o amarelo de cádmio (*sulfeto de cádmio*) com alguma adição de selênio em lugar do enxofre (o elemento selênio foi descoberto em 1817 - mesmo ano da descoberta do cádmio - pelo químico sueco *Jons Jacob Berzelius*). O composto que hoje conhecemos como vermelho de cádmio não estava disponível no mercado antes de 1910. Ele foi produzido em forma econômica pela *Bayer* em 1919 e veio, então, substituir o chamado *vermelhão* (francês) (PR106 - HgS - sulfeto de mercúrio), considerado muito venenoso. Atualmente ainda é possível encontrar esta tinta (com este pigmento) em alguns poucos (talvez só um) fabricantes. Por ter se tornado um pigmento raro, ela é então muito mais cara. Mas o preço em nada reflete uma possível superioridade. Consta que o vermelho de cádmio foi muito apreciado por *Matisse*, o qual tentou convencer *Renoir* a usá-lo em lugar do vermelhão, mas sem sucesso. Consta, também, que pigmentos feitos a partir do chumbo (amarelo de Nápoles e branco de

prata) e mercúrio (vermelhão) podem ter matado, inadvertidamente, muitos artistas. Há suspeitas (mas não provas científicas) de que os problemas mentais e o suicídio de *Van Gogh* possam estar relacionados, pelo menos em parte, ao uso do amarelo de Nápoles. Sabe-se que *Van Gogh* não era muito cuidadoso no manuseio das tintas.

O cádmio (metal pesado) é considerado tóxico, mas não nas mesmas proporções do mercúrio. Atualmente, debate-se sobre não mais se fabricar pigmentos a partir do cádmio. Seus substitutos estariam entre pigmentos mais modernos, de origem orgânica²

² Acho que a produção da cádmio ainda é mantida (e talvez continue por muito tempo) porque eles resistem a altíssimas temperaturas, algo em torno de 1000°C. Dentre os pigmentos orgânicos, nenhum chega perto desta marca. Eles ficam nas vizinhanças de 200 e 300°C.

Talvez seja oportuno citar que a indústria de pigmentos e corantes não tem o meio artístico como ponto de referência para suas decisões. O que a guia é o mercado da construção civil, indústria pesada, indústria automobilística e moda de vestuário e *designer*. Os artistas aproveitam apenas uma pequena sobra de tudo isto.

• **Amarelo de Cádmio-Bário (*light*): PY35:1**

$CdSZnBaSO_4$ (*sulfetos de cádmio e zinco e sulfato de bário*). Sintético, opaco, I.

Versão econômica do PY35. Similar em brilho, opacidade e permanência. Idem para os correspondentes PY37:1, PO20:1 e PR108:1.

• **Amarelo de Cádmio-Bário (médio e intenso): PY37:1**

$CdSBaSO_4$ (*sulfeto de cádmio e sulfato de bário*)
Sintético, opaco, I.

• **Laranja de Cádmio-Bário: PO20:1**

$CdS \cdot xCdSe \cdot yBaSO_4$ (*sulfeto e seleneto de cádmio e sulfato de bário*). Sintético, opaco, I.

• **Vermelho de Cádmio-Bário: PR108:1**

$CdS \cdot xCdSe \cdot yBaSO_4$ (*sulfeto e seleneto de cádmio e sulfato de bário*). Sintético, opaco, I.

• **Laranja de Cádmio Vermelhão: PO23**

$CdS \cdot xHgS$ (*sulfetos de cádmio e mercúrio*)
Sintético, opaco, I.

Versão econômica do laranja de cádmio. Devido à presença do mercúrio, não é muito usado atualmente

(embora seja de excelente qualidade). O mesmo acontece com os equivalentes PR113, PO23:1 e PR113:1.

• **Vermelhão de Cádmio: PR113**

$CdS \cdot xHgS$ (*sulfetos de cádmio e mercúrio*)
Sintético, opaco, I.

• **Laranja de Cádmio-Bário Vermelhão: PO23:1**

$CdS \cdot xHgS \cdot yBaSO_4$ (*sulfetos de cádmio e mercúrio e sulfato de bário*). Sintético, opaco, I.

• **Vermelhão de Cádmio-Bário: PR113:1**

$CdS \cdot xHgS \cdot yBaSO_4$ (*sulfetos de cádmio e mercúrio e sulfato de bário*). Sintético, opaco, I.

Cromo

Dos pigmentos envolvendo cromo (que é tóxico), apenas dois têm importância atualmente: o *verde óxido de cromo* e o *viridian*.

O verde óxido de cromo é conhecido desde 1809, mas só foi produzido como pigmento artístico em 1862. O viridian nada mais é do que o verde óxido de cromo onde moléculas de água são introduzidas na sua rede cristalina. Isto fornece, como resultado, um verde mais frio e transparente, contrastando com o pigmento original que é opaco. Foi introduzido na França em 1838 (cujo processo de produção foi mantido em segredo). Em 1859 o segredo foi desvendado e o viridian passou a ser produzido amplamente em escala comercial.

O viridian era muito apreciado pelos impressionistas e era o verde de *Cézane*. Ele veio substituir o *verde esmeralda* (aceto-arsenito de cobre), que é muito venenoso e também usado como inseticida. Há ainda alguma confusão de nomes, visto que na França o viridian é oficialmente denominado de verde esmeralda, muito embora nada tenha do antigo pigmento. Atualmente, o viridian está sendo substituído pelos *verdes ftalos* (PG7 e PG36), pigmentos orgânicos, que são ainda mais transparentes e com maior poder de tingimento.

• **Verde Óxido de Cromo: PG17**

Cr_2O_3 (*óxido de cromo calcinado*)
Sintético, opaco, I.

• **Viridian: PG18**

$Cr_2O_3 \cdot 2H_2O$ ou $Cr_2(OH)_2$ (*óxido de cromo hidratado*). Sintético, transparente, I.

Cobalto

O primeiro pigmento envolvendo cobalto foi o agora chamado *verde cobalto* e descoberto pelo químico sueco *Suen Rinmann* em 1780. Só foi realmente introduzido como pigmento por volta de 1835, quando foi possível ter matéria prima suficiente para sua produção.

Os pigmentos envolvendo cobalto são muito caros (atualmente, encontram-se entre as séries mais caras dos bons fabricantes de tinta). Entretanto, é interessante ressaltar que o *azul cobalto* foi descoberto por uma iniciativa do governo francês de se obter uma alternativa menos dispendiosa para o *azul ultramar*, na época fabricado a partir de uma pedra semi-preciosa, o "*lapis lazuli*". Foi então comissionado o eminente químico *Louis-Jaques Thénard* para tal tarefa. Em 1802 ele conseguiu sintetizar um pigmento azul misturando sais de cobalto com alumínio, que ficou inicialmente conhecido como *azul de Thénard* ou *aluminato de cobalto*. Mais tarde, por volta de 1820-1830, o método de sintetização tornou-se mais simples e passou a ser comercializado com o nome que conhecemos hoje.

Um outro azul proveniente do cobalto foi disponibilizado a partir de 1860, primeiro em aquarela e, depois (1870), em tinta a óleo. Este azul chamou-se *azul cerúleo* na Inglaterra e *azul celeste* na França.

É interessante registrar um fato que muito prejudicou os artistas do Século XIX. Nesta época, a indústria química foi capaz de promover uma verdadeira revolução na indústria de tintas, lançando um incontável número de novos pigmentos. Digase de passagem que este foi um fator crucial para o surgimento do *Movimento Impressionista*, onde uma de suas características era a valorização da cor em igualdade ou superior condições relativamente ao desenho (que sofrera um forte impacto devido ao advento da fotografia). O problema é que muitos pigmentos, então lançados, não possuíam uma boa permanência, requisito essencial para a pintura artística. Muitos quadros pintados naquela época sofreram prematura descoloração. Este problema foi corrigido no início do Século XX, quando se passou a fazer testes de permanência e, conseqüentemente, passou a haver uma pré-seleção sobre aqueles que poderiam ser adotados como pigmentos para pintura artística. Falo isto porque o azul cerúleo recebeu fama, erroneamente por sinal, de ser um pigmento de fraca permanência. É interessante também registrar que o artista neo-impressionista *Paul Signac* gostou tanto deste azul que assumiu correr o risco do seu uso. Na verdade, hoje sabemos que o azul cerúleo possui excelente permanência.

Ainda relativamente a este fato, talvez seja oportuno

citar que o pintor francês *Jean-Georges Vibert*, em 1891, recomendou que os artistas fossem bastante cuidadosos na escolha dos pigmentos. Dentre os recomendados, estavam o branco de zinco, amarelo de cádmio, amarelo de cromato de estrôncio (não se usa mais), azul cobalto, verde óxido de cromo (não é o viridian), verde cobalto, violeta cobalto e violeta de manganês. Note-se que o azul cerúleo não fazia parte da lista.

Houve mais dois pigmentos de cobalto que apareceram em meados do século XIX. Um já foi acima mencionado, o *violeta cobalto*, datando em 1859. O outro é o *amarelo cobalto*, que ficou mais conhecido como *aureolin* (sintetizado 1831, redescoberto em 1850 e comercializado a partir de 1861). O atrativo do aureolin era a sua transparência, algo não encontrado no amarelo de cádmio e perdido desde o desaparecimento do *amarelo indiano* e outros amarelos (*gamboage* etc.)

- **Verde Cobalto: PG19**

$CoO \cdot ZnO$ (óxidos de cobalto e zinco)
Sintético, opaco, I.

- **Azul Cobalto: PB28**

$CoAl_2O_4$ (óxidos de cobalto e alumínio)
Sintético, semi-transparente, I.

- **Azul Cerúleo: PB35**

$CoO \cdot xSnO_2$ (óxidos de cobalto e estanho)
Sintético, opaco, I.

- **Azul Cerúleo-Cromo: PB36**

$Co(Al, Cr)_2O_4$ (óxidos de cobalto, cromo e alumínio). Sintético, opaco, I.

Similar ao azul cerúleo (PB35). Um dos mais fortes, claros e brilhantes pigmentos inorgânicos.

- **Violeta Cobalto: PV14**

$Co_3(PO_4)_2$ (óxidos de cobalto e fósforo)
Sintético, semi-transparente, I.

- **Amarelo Cobalto (aureolin): PY40**

$CoK_3N_6O_{12}$ (nitrito de potássio e sal de cobalto)
Sintético, transparente, II.

Há ainda um outro pigmento contendo cobalto e titânio, o PG50. Não é muito usado.

Ferro

Dentre os pigmentos contendo ferro estão as chamadas *cores de terra* e que estão entre os mais antigos pigmentos conhecidos, alguns datando de época pré-histórica. A característica comum a esses pigmentos é a presença do ferro, através do óxido de ferro (Fe_2O_3). São pigmentos de grande estabilidade e excelente permanência. Eram encontrados em reservas naturais por todo o mundo (inclusive o Brasil, de onde tinham muito boa reputação). Estes pigmentos estão relacionados às conhecidas tintas: *amarelo ocre* (PY43), *sena natural* (“*raw sienna*”): (PBr7), *sena queimada* (“*burnt sienna*”): (PBr7), *sombra natural* (“*raw umber*”): (PBr7), *sombra queimada* (“*burnt umber*”): (PBr7) e *vermelho indiano* (PR102).

É interessante notar que os *sena natural*, *sena queimada*, *sombra natural* e *sombra queimada* são produzidos a partir do mesmo pigmento. A diferença entre eles está na presença de manganês e no processo de fabricação (onde o calor é um fator importante). Mais interessante ainda é que podemos dizer que todos eles, incluindo o *amarelo ocre* e o *vermelho indiano*, são o mesmo pigmento, pois possuem a mesma estrutura básica do óxido de ferro (Fe_2O_3).

Essas cores ainda fazem parte de nossas paletas, só que raramente são de pigmentos naturais. Atualmente, são quase todos sintéticos. Os processos de síntese são simples e sabe-se que, pelo menos, já eram conhecidos no Século XV. Entretanto, a produção em larga escala só começou a partir do Século XIX, talvez porque as fontes com bons pigmentos começaram a escassear. Sinteticamente, são pigmentos mais puros e são conhecidos genericamente como *cores de marte* (“*mars colors*”) (PBr6, PY42 e PR101). Veremos mais detalhes logo a seguir.

Um ponto de grande importância é que os pigmentos sintéticos PY42 e PR101 aparecem também numa versão transparente, dependendo da granulação. São comumente chamados pelos nomes característicos, *amarelo* e *vermelho óxido transparente*.

- **Amarelo Ocre** (natural): **PY43**

$Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (*óxido de ferro natural hidratado*)
Natural, opaco, I.

Por ser natural, a composição e conseqüente tonalidade dependem da fonte. Seu uso data de época pré-histórica.

- **Sena Natural** (“*raw sienna*”): **PBr7**

Fe_2O_3 (*óxido de ferro natural*)
Natural, semi-transparente, I.

- **Sena Queimada** (“*burnt sienna*”): **PBr7**

Fe_2O_3 (*óxido de ferro natural*)
Natural, semi-transparente, I.

A cor depende da fonte e do nível de calcificação.

- **Sombra Natural** (“*raw umber*”): **PBr7**

$Fe_2O_3 \cdot xMnO_2$ (*óxido de ferro natural e dióxido de manganês*). Natural, semi-transparente, I.

A diferença para o *sena natural* deve-se à presença do manganês (que é considerado tóxico).

- **Sombra Queimada** (“*burnt umber*”): **PBr7**

$Fe_2O_3 \cdot xMnO_2$ (*óxido de ferro natural e dióxido de manganês*). Natural, semi-transparente, I.

- **Vermelho Indiano**: **PR102**

Fe_2O_3 (*óxido de ferro vermelho natural - hematita*). Natural, opaco, I.

Dentre as *cores de marte*, os mais fabricados são o PY42 e o PR101. Este último, além do nome *vermelho indiano*, recebe também os nomes *vermelho de Veneza*, *terra rosa*, *vermelho Marte*, *violeta Marte* e *vermelho inglês*. Eles guardam a mesma opacidade e permanência dos pigmentos naturais.

Existem ainda mais dois pigmentos contendo ferro. Um é chamado *azul ferro*, *azul Paris*, *azul chinês* etc., mas o nome mais conhecido é *azul da Prússia*. O outro é o *terra verte*.

- **Azul da Prússia**: **PB27**

$C_6FeN_6 \cdot H_4N$ (*ferro-ferrocianídrico*)
Sintético, transparente, I.

Foi descoberto por acaso em 1704 na Alemanha e seu processo de fabricação foi mantido em segredo por cerca de vinte anos. A sua introdução efetiva como pigmento foi feita então em 1724, na França (daí o nome *azul Paris*). Fez grande sucesso entre os artistas, principalmente no final do Século XVIII e considerado uma alternativa mais em conta que o caro azul ultramar (um décimo do preço). Este pigmento foi encontrado também nos trabalhos de *Van Gogh*, *Monet* e *Picasso*. Continua sendo fabricado nos dias de hoje, mas vem sendo substituído pelo *azul ftalo*, que é um pigmento orgânico mais transparente e com maior poder de tingimento. É oportuno destacar as palavras do químico francês *Jean Hellot* que, em 1762, disse que se o azul da Prússia não tivesse sido descoberto por acaso seria necessária uma profunda teoria para poder inventá-lo.

Não é tóxico, ao contrário do que se acredita, e não há necessidade de cuidados especiais para o seu manuseio. Consta, inclusive, que é usado em cosméticos (o que claramente atesta a sua não periculosidade).

- **Terra Verde: PG23**

(*silicato de ferro, alumínio e magnésio*). Natural, transparente, I.

Chumbo

Dentre os pigmentos contendo chumbo (que os torna muito tóxico e venenoso), os mais conhecidos atualmente são o *amarelo de Nápoles* e o *branco de prata*.

O amarelo de Nápoles é feito artificialmente desde o Século XVII pelos italianos e a partir de 1780 na Inglaterra, mas têm-se informações de que os egípcios sabiam também como fabricá-lo (e provavelmente deviam ter dado a ele um outro nome). A sua origem por fontes naturais data de época difícil de precisar. É muito difícil encontrá-lo hoje em dia em sua fórmula original (contendo chumbo). Encontram-se apenas imitações (não perigosas) a partir do PY42 e branco (de titânio ou de zinco).

Dentre os brancos, há muito folclore com respeito ao *branco de prata*. Fala-se que ele era o branco usado pelos grandes mestres do passado. Realmente, isto é verdade, mas não havia naquela época um outro branco para ser usado. Até meados do Século XIX, ele era o único branco disponível.

A primeira tentativa de se substituir o branco de prata foi através de um branco oriundo do zinco. Sua história é a seguinte. Próximo ao final do Século XVIII, foi aprovado pelo governo francês que se fizesse pesquisa para se encontrar uma alternativa para o branco de prata, principalmente devido aos crescentes problemas decorrentes de envenenamento causados por ele. O branco de zinco foi então descoberto, mas o problema é que, no início, ele era caro (cerca de quatro vezes o valor do branco de prata). Um outro ponto é que o branco de zinco, apesar de não ser venenoso, não se mostrava superior em qualidades ao branco de prata. Assim, os artistas não ficaram convencidos de que deveriam pagar mais caro por ele. Diga-se de passagem que o branco de prata era opaco e tinha um poder de cobertura muito maior que o branco de zinco, que era semi-transparente.

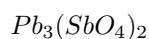
Assim, muito embora tenham se melhorado os processos de fabricação do branco de zinco (em 1876 o seu preço era o mesmo do branco de prata) e fosse usado largamente na indústria (na verdade, o seu uso era proibido nas tintas da construção civil em alguns países), os artistas ainda preferiam continuar usando o branco de prata. Esta atitude permaneceu até o início do Século XX, quando o *branco de titânio*, entrou em cena. O processo de produção do branco de titânio tornou-se comercialmente viável por volta de 1920.

O branco de titânio é realmente superior em qualidades ao branco de prata. Também é opaco e possui duas vezes o seu poder de cobertura. Mais ainda, ele é, pode-se dizer, o mais branco dos três brancos conhecidos. Ele reflete mais de 97% de toda a luz que incide sobre ele (é o que mais se aproxima do branco ideal, cujo poder de reflexão seria 100%). O branco de zinco reflete cerca de 91% e o de prata, 95%.

Atualmente, quase não se fabrica mais o branco de prata. Por questões ambientais e de toxicidade, ele não é fabricado nem nos Estados Unidos nem na Europa³. Para comprovar como foi rápida a substituição do branco de prata pelo de titânio, citemos que em 1910 houve o registro de 38 mortes no Reino Unido devido à intoxicação por chumbo na industrialização do branco de prata. Em 1950, não havia mais nenhum registro (em 1945, o branco de titânio já representava 80% do mercado). Muitas vezes o que se encontra no comércio atual de tintas artísticas como branco de prata nada mais é que uma imitação, uma mistura, em proporções adequadas, dos brancos de titânio e de zinco.

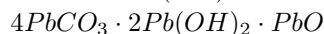
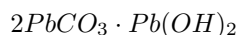
³ Este fato pode ser atestado verificando-se o "Índice Internacional de Cores 2005. Não há registro de nenhum fabricante de branco de prata, enquanto que para os fabricantes de branco de zinco e titânio o número de fabricantes é 7 e 188 respectivamente.

- **Amarelo de Nápoles: PY41**



Natural, semi-transparente, I.

- **Branco de Prata: PW1**



Sintético, opaco, I.

Vamos aproveitar a oportunidade, e por motivos de comparação, apresentar também os dados dos brancos de zinco e titânio.

- **Branco de Zinco: PW4**



Sintético, semi-transparente, I.

- **Branco de Titânio: PW6**



Sintético, opaco, I.

Enxofre

O mais representativo dos pigmentos contendo enxofre é o *azul ultramar*. Como já vimos, ele era tido como uma tinta dos ricos, pois era desenvolvido a partir de uma pedra semi-preciosa, o “*lapis lazuli*”, que data de 1787. A sua sintetização é considerada uma das maiores contribuições já feitas pela química para a comunidade artística. Ela ocorreu por volta de 1828, na França, pelo químico *Jean Baptiste Guimet*, que recebeu um prêmio de 6.000 francos franceses, oferecido quatro anos antes pela *Société d’Encouragement pour l’Industrie Nationale*. É oportuno registrar que ele também foi sintetizado pelo químico alemão *Christian Gmelin* um mês depois, usando um processo diferente. Em vão, ele tentou receber o prêmio, argumentando que já tinha chegado à fórmula do azul ultramar um ano antes, só que não a tinha publicado. O prêmio ficou mesmo com *Guimet* e o azul ultramar sintético passou a ser conhecido a partir daí também com o nome de *azul ultramar francês*.

Logo após a sua sintetização o próprio *Guimet* organizou um encontro em Paris onde o azul ultramar sintético era oferecido por um décimo do preço. Em 1830, já era produzido em escala comercial com o preço ainda menor (em 1832 passou a ser comercializado pela *Winsor & Newton*). Desde então tem sido muito popular entre os artistas e freqüentemente encontrado nas paletas de hoje.

- **Azul Ultramar: PB29**

$Na_{6-8}Al_6Si_6O_{24}S_{2-4}$
Sintético, transparente, I.

Manganês

Já vimos que o manganês encontra-se presente em algumas cores de terra em reservas naturais. Há mais dois pigmentos inorgânicos contendo manganês, que são o azul e o violeta de manganês. Atualmente, não são muito populares. Isto se deve, principalmente, ao fato de o manganês ser considerado tóxico e haver outros pigmentos (de natureza orgânica) que os substituam com vantagens.

- **Azul Manganês: PB33**

$BaMnO_4 \cdot BaSO_4$ (*manganato de bário e sulfato de bário*). Sintético, transparente, I.

Parece que foi descoberto em 1907, mas a patente relativa a sua produção, em termos industriais, só foi apresentada em 1935 para uso em tingimento de concreto e cerâmica. Apareceu como pigmento artístico na década de 1950. Parece-se com o azul cerúleo, só que é transparente (o azul cerúleo, como vimos, é opaco).

- **Violeta Manganês: PV16**

$H_4O_7P_2 \cdot H_3N \cdot Mn$ (*óxido de zinco*)
Sintético, semi-transparente, I.

Descoberto em 1868 e oferecido como pigmento artístico a partir de 1890. Possui as mesmas propriedades gerais do violeta cobalto, mas com preço mais acessível. Hoje em dia há uma grande quantidade de pigmentos orgânicos que substituem a ambos com vantagem não só de preço como de qualidade.

Zinco

Já vimos que o zinco está presente nos pigmentos amarelo de cádmio (PY35) e no de cádmio-bário (PY35:1), além do verde cobalto (PG19). Entretanto, o mais importante dos pigmentos com zinco é o branco de zinco (PW4), que já descrevemos ao falar dos brancos de prata e de titânio.

Titânio

O elemento titânio foi descoberto em 1796 pelo químico alemão *Martin Klaproth*. Ele possibilitou a sintetização de um excelente branco (PW1) (dióxido de titânio), já descrito quando falamos do branco de prata. Há outros pigmentos contendo titânio e que não são muito populares. Por exemplo, o *amarelo de níquel-titânio* (PY53), que é um dos mais brilhantes pigmentos entre os inorgânicos. Foi desenvolvido na década de 1960.

$(Ti, Ni, Sb)O_2$
Sintético, semi-transparente, I.

É considerado tóxico devido à presença do níquel.

Paleta dos Impressionistas

Quando surgiu o movimento impressionista, um pouco depois da metade do Século XIX, alguns dos pigmentos acima mencionados ainda não eram conhecidos. O que é importante ressaltar é que a paleta dos impressionistas era composta basicamente de pigmentos inorgânicos. Essencialmente, havia as seguintes tintas:

- branco de prata
- branco de zinco
- amarelo limão (cromato de bário)
- amarelo de cromo (cromato de chumbo)
- amarelo de cádmio

- amarelo de Nápoles (natural)
- amarelo ocre (natural)
- laranja de cromo (cromato de chumbo)
- vermelhão
- vermelho ocre (óxido de ferro natural)
- *madder lake* natural
- *crimson lake*
- verde de *Scheeler* (arsenito de cobre)
- verde esmeralda
- viridian
- azul da Prússia
- verde de cromo (azul Prússia com am. cromo)
- azul cerúleo
- azul cobalto
- azul ultramar
- negro marfim

Madder e *crimson lakes* são orgânicos e precursores do atual *carmin alizarim*, que foi o primeiro pigmento a ser sintetizado pela química orgânica, que surgiu um pouco depois da metade do Século XIX. Podemos notar que alguns dos pigmentos usados pelos impressionistas estão totalmente em desuso. Notamos também que a indústria química teve forte influência na composição da paleta dos impressionistas. Na verdade, como disse, ela foi fundamental no surgimento do movimento. Um outro ponto importante, que merece reflexão, é que hoje em dia a indústria química, contando com a química orgânica, fornece um leque muito maior de pigmentos com transparência e poder de tingimento inimagináveis naquela época.

A presença do azul cerúleo na paleta dos impressionistas leva a um pouco de conflito de natureza cronológica. Talvez o registro considere o movimento impressionista de forma mais ampla, incluindo aí os pós e neo-impressionistas. Ou, então, pode ser que este azul cerúleo seja algum subproduto inicial da sintetização do azul cobalto.

Resumo

PB27	azul da Prússia
PB28	azul cobalto
PB29	azul ultramar
PB33	azul manganês
PB35	azul cerúleo

PB36	azul cerúleo-cromo
PBr6	sená “natural” sintético
PBr6	sená queimada sintético
PBr6	sombra natural sintético
PBr6	sombra queimada sintético
PBr7	sená natural
PBr7	sená queimada
PBr7	sombra natural
PBr7	sombra queimada
PG17	verde óxido de cromo
PG18	viridian
PG19	verde cobalto
PG23	terra verde (natural)
PO20	laranja de cádmio
PO20:1	laranja de cádmio-bádmio
PO23	laranja de cádmio vermelhão
PO23:1	laranja de cádmio-bádmio vermelhão
PR101	vermelho de vénéza (terra rosa etc.)
PR102	vermelho indiano (natural)
PR108	vermelho de cádmio
PR108:1	vermelho de cádmio-bádmio
PR113	vermelhão de cádmio
PR113:1	vermelhão de cádmio-bádmio
PV14	violeta cobalto
PV16	violeta manganês
PY35	amarelo de cádmio (<i>light</i>)
PY35:1	amarelo de cádmio-bádmio (<i>light</i>)
PY37	amarelo de cádmio (médio ou intenso)
PY37:1	amarelo de cádmio-bádmio (médio ou intenso)
PY40	amarelo cobalto (aureolin)
PY41	amarelo de Nápolis
PY42	amarelo ocre sintético
PY43	amarelo ocre (natural)
PW1	branco de prata
PW4	branco de zinco
PW6	branco de titânio

Referências

1. Philip Ball, *Bright Earth - The invention of colour*.
2. François Delamare e Bernard Guineau, *Colour - Making using dyes and pigments*.
3. Elisabeth West Fitzhugh (Editor), *Artists's pigments - A handbook of their history and characteristics* – Volumes 1, 2 e 3.
4. Ralph Mayer, *The artist's handbook of materials and techniques*, 5ª Edição.
5. *Color Index International 2005*.
6. www.gamblingcolors.com.br
7. www.handprint.com/HP/WCL/pigment1b.html