

Processos fotográficos históricos

ISABEL MARÍLIA PERES

Introdução

A 16 de Fevereiro de 1839 o *Jornal Litterario e Instrutivo o Panorama* apresentou, pela primeira vez na comunicação social em Portugal, a descoberta da fotografia, num artigo denominado a «Revolução nas Artes do Desenho». Neste é referido o discurso de François Arago (1786-1853), físico e astrónomo francês, que na sessão da Academia de Ciências de Paris de 7 de Janeiro de 1839¹ revelou os processos técnicos da fotografia.

François Arago considerou, com grande sentido de previsão, o contributo que teriam para as ciências e as artes os trabalhos de Louis Daguerre (1787-1851) e Joseph Niépce (1765-1833) relativos à descoberta da fotografia. Perspectivou a utilização da descoberta como um auxiliar indispensável ao cientista nas áreas da Astronomia, Arqueologia e Espectroscopia.

As aplicações da fotografia desenvolveram-se rapidamente nas duas primeiras décadas, tal como é referido nos relatórios dos júris da Exposição Universal de 1855:

«[...] por altura da Exposição de 1851, podia-se ainda acreditar que a fotografia, essa curiosa descoberta científica, seria pouco susceptível de aplicação útil. Actualmente, porém, tendo em conta a variedade de produtos presentes na Exposição de 1855, somos obrigados a reconhecer que a bela descoberta de Daguerre e de Nicéphore Niépce foi além do valor de um facto científico puro e goza entre as novas artes de aplicação universal e prática fácil.»²

Após as primeiras fotografias bem-sucedidas, os cientistas reconheceram as potencialidades desta nova técnica que lhes permitia registar com fidelidade e crescente nitidez as imagens do objecto de estudo, nascendo assim a fotografia científica.

No início, a utilização da fotografia no papel de auxiliar documental da ciência era entendida, segundo o eminente astrónomo francês Jules Janssen (1824-1907) como a «retina do cientista». A evolução da técnica fotográfica

¹ François Arago fez três intervenções públicas no ano de 1839, a 7 de Janeiro (Académie des Sciences), a 3 de Julho (Câmara dos Deputados) e a 19 de Agosto (Académie des Sciences et des Beaux-Arts). O livro publicado por Daguerre contém o relatório de Arago à Câmara dos Deputados, a descrição do processo de heliografia de Niépce e os detalhes técnicos da daguerreotipia (DAGUERRE, 1839).

² *Apud* Exposition Universelle de 1855, pp. 1233-1243. Tradução do autor.

acabou por ter uma influência considerável no domínio das aplicações científicas e até industriais. A fotografia, para além de representar o real, visível ou invisível, passou a ser incluída no protocolo experimental científico, conservando, no entanto, a sua vertente documental. Os investigadores passaram a dispor de um conjunto de instrumentos e materiais para captar instantâneos da experimentação, como por exemplo a imagem das riscas espectrais. Ao ser utilizada como suporte instrumental pelos vários ramos da ciência, sofreu por isso diferentes desenvolvimentos.

Um espelho com memória: o daguerreótipo

Foi desenvolvido em França, entre as décadas de 1820 e 1830, por Daguerre e Niépce. É considerado, por muitos historiadores da fotografia, o primeiro meio para registar uma imagem persistente por meio de uma reacção fotoquímica³.

A 7 de Janeiro de 1839, Daguerre apresentou o seu processo. Uma placa de cobre coberta com prata⁴ era polida e sensibilizada, exposta à luz e depois tratada quimicamente, obtendo-se assim uma imagem fotográfica positiva.

A imagem apresenta-se como positivo (Fig. 1.1) ou como negativo, dependendo do ângulo com que é observada, da fonte ou da moldura onde está inserida (Fig. 1.2 – Anexo).

A imagem é formada por micro-aglomerados responsáveis pelas propriedades ópticas destes materiais. Para que um material se apresente branco, deverá reflectir uma grande parte do espectro visível, ou seja, aproximadamente entre os 380 e os 700 nanómetros (nm). Se os espaçamentos forem muito maiores do que 700 nm, o material aproxima-se do preto, devido à reflexão total na região visível do espectro (isto ocorre apenas se o daguerreótipo for iluminado por uma fonte pequena que é reflectida para longe do observador). Se, por outro lado, os espaçamentos destas microestruturas se aproximam dos 320 nm, o material começará a aparecer negro devido à absorvância. Para que o material apareça branco, deve ter uma distribuição microestrutural com espaçamentos entre os 350 e os 700 nm, com um pico de distribuição de espaçamento em cerca de 500-550 nm (BARGER & WHITE, 2000). Nas zonas mais claras verifica-se que estes aglomerados são menores, em maior número e possuem uma forma hexagonal (Fig. 1.3) (PERES, 2013).

³ Antoine Hercules Florence (1804-1879), desenhador francês na expedição científica de Langsdorff ao interior do Brasil (1825-1829), reclamou a invenção da fotografia, que teria ocorrido em 1832-33, utilizando a câmara escura e papéis sensibilizados com sais de prata e cloreto de ouro. Florence obteve imagens fotográficas em superfícies sensibilizadas pela luz de uma forma

semelhante à dos *printout papers* (POP), tendo reproduzido diplomas maçónicos e rótulos farmacêuticos, os únicos exemplares existentes que atestam a sua invenção (Kossov, 2006). Foi também ainda em 1839 que outro inventor, Hippolyte Bayard (1801-1887), apresentou o seu processo de obtenção de positivos directos sobre papel impregnado com sais de prata, exibindo

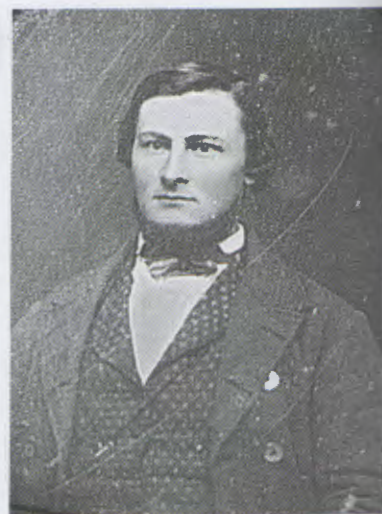


Fig. 1.1 Retrato de homem, daguerreótipo francês, autor desconhecido, c. 1855. Dimensões: 8,2 x 6,9 cm (coleção M. Peres)

trinta fotografias numa exposição realizada em Paris a 14 de Julho de 1839 (NEWHALL, 1982).

⁴ BENTES (1866) no seu *Tratado Teórico e Prático de Photographia* descreve o processo de preparação da chapa:

«As chapas para daguerreotypo são formadas por duas folhas metálicas soldadas e comprimidas fortemente pelo laminador, uma mais espessa de cobre, e outra muito tênue de prata. (...) Qualquer pilha de corrente constante pôde ser empregada; descreveremos contudo uma das mais simples. Consiste n'um vaso de barro, ou de vidro cheio de areia humedecida com ammoniaco; duas pequenas laminas, uma de zinco, outra de cobre são enterradas na areia até certa altura; a cada uma destas lâminas prende-se um fio de cobre formando os condutores da pilha. As duas lâminas são separadas uma da outra por um disco de vidro, colocado sobre a areia. O zinco representa o pólo negativo e o cobre o pólo positivo. Prepara-se um banho de cyanureto de prata [cianeto de prata] dissolvendo-o n'uma solução de cyanureto de potássio [cianeto de potássio] e fazem-se comunicar os pólos da pilha com este banho por meio da chapa perfeitamente limpa mas coberta de cera ou verniz do lado do cobre, e segura ao conductor negativo, por uma lamina de prata ao conductor positivo, immergindo no banho a chapa e a lâmina.»

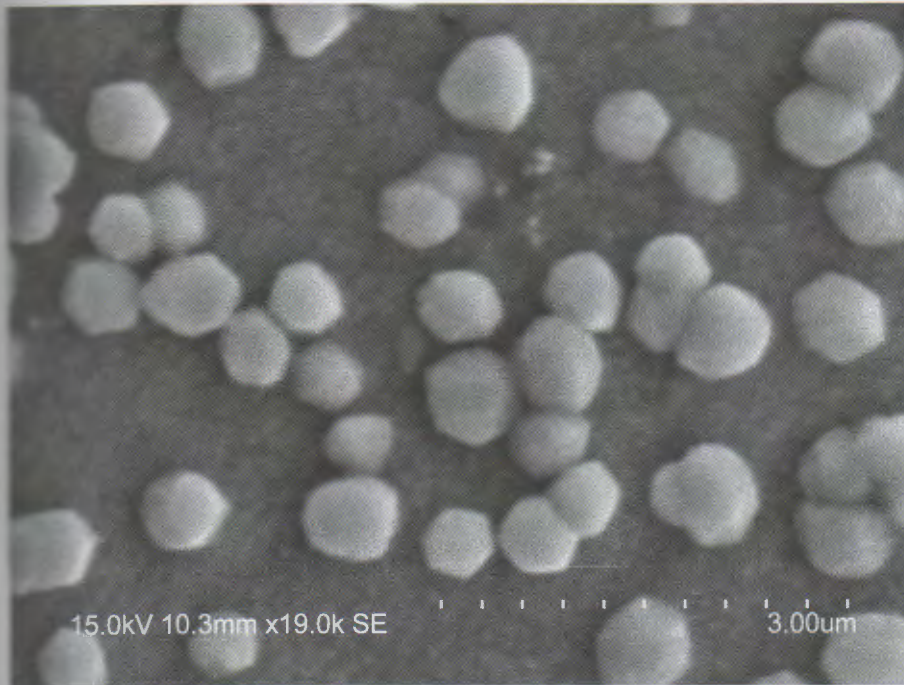


Fig. 1.3 Imagem em electrões secundários obtida por microscopia electrónica, a partir de uma zona clara do daguerreótipo da figura 1.1. (FERES, 2013: p. 218)

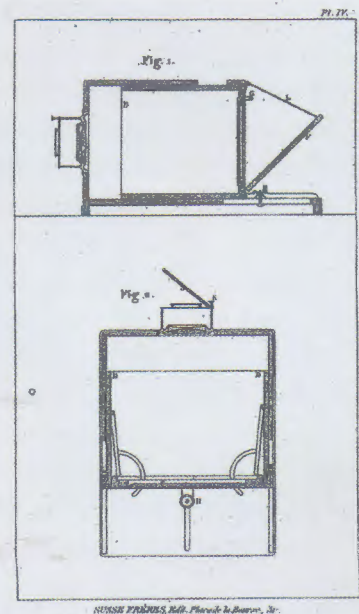


Fig. 1.4 Esquema da câmara escura utilizada por Daguerre (DAGUERRE, 1839, pl. IV)

O processo original de Daguerre, descrito em 1839 no seu livro *Historique et Description des Procédés du Daguerreotype*, era complexo: uma placa de cobre era cuidadosamente polida e prateada, sendo depois limpa e novamente polida. Obtinha-se a superfície espelhada nos daguerreótipos com recurso a uma mistura abrasiva de pedra-pomes em óleo e lavando depois com uma solução aquosa de ácido nítrico.

Em câmara escura, a placa era sensibilizada numa caixa especialmente projectada para este efeito através da sua exposição a vapores de iodo, formando-se por reacção química uma fina camada de iodeto de prata, que conferia à chapa brilho e cor dourada. Em seguida era colocada num recipiente apropriado para a chapa e coberta com um dispositivo de protecção. Estava pronta para ser montada na câmara fotográfica.

Estas primeiras câmaras eram simples. Consistiam numa caixa de madeira à prova de luz, tendo-se adaptado no seu interior um vidro grosso, um espelho e um tubo contendo a lente. A câmara original usava uma lente simples côncava e convexa. Para tirar a fotografia focava-se a imagem e a chapa preparada era inserida na câmara.

Os primeiros daguerreótipos necessitavam de 20 minutos ou mais de exposição. Quando o tempo terminava, a lente era tapada e a chapa regressava à câmara escura (Fig. 1.4) para ser revelada. Aí, a chapa era exposta a vapores de mercúrio que havia sido aquecido entre os 60 e os 75°C (DAGUERRE, 1839). Nas zonas expostas à luz, o iodeto de prata convertia-se fotoquimicamente em

prata metálica. O vapor de mercúrio reagia com a prata nas áreas expostas à luz. Quando o contraste da fotografia parecia adequado, a imagem era fixada num banho de tiosulfato de sódio, aproximadamente durante 30 segundos, de modo a remover os químicos que sobraram na placa. Posteriormente a chapa era cuidadosamente lavada com água e, por vezes, virada a ouro⁵.

A imagem formada era muito frágil e podia ser removida facilmente com um simples toque. Daguerre aconselhava, por isso, a protegê-la com um vidro, afirmando que deste modo se manteriam inalteráveis, mesmo ao Sol (DAGUERRE, 1839).

Este processo apresentava alguns problemas: o tempo de exposição era muito longo, dificultando o seu uso no retrato; a imagem era muito frágil e não apresentava cores, apenas algumas gradações (problema inerente a todos os processos fotográficos nos primeiros cinquenta anos), era um processo dispendioso e que não permitia cópias.

É de realçar a perigosidade do processo devido ao uso dos vapores de iodo (muito irritante para os olhos e para as mucosas) e do mercúrio (extremamente tóxico, podendo levar em casos extremos a lesões cerebrais ou morte).

Apesar destes problemas, este foi um dos processos mais usados nos primeiros anos da fotografia. Desde que foi anunciado, este processo disseminou-se rapidamente pelos vários continentes. Só nos Estados Unidos entre 1839 e 1860 foram feitos cerca de 30 milhões de daguerreótipos (BARGER & WHITE, 2000), uma verdadeira daguerreotipomania.

O longo tempo de exposição, que podia variar entre os 3 e os 15 minutos, era o principal problema que Daguerre teve de ultrapassar para poder aplicar o seu método ao retrato. A solução mais simples parecia ser conseguir que a placa fotográfica pudesse ter uma maior exposição solar.

Embora Daguerre usasse unicamente o iodeto de prata, que é menos fotosensível que outros sais de prata, já no final de 1839, Robert Cornelius e Paul Beck Goddard, professor de química na Universidade da Pensilvânia, começaram a adicionar bromo ao iodo, para sensibilizar a chapa de prata, permitindo assim reduzir o tempo de exposição até cerca de 1 minuto (CARSON, 1981).

Em Dezembro de 1841, o fotógrafo Antoine Claudet⁶ (1797-1867) apresentou uma patente pelos aperfeiçoamentos que introduziu no processo de daguerreótipo. Este consistia no essencial em aplicar sucessivamente vapores de iodo, cloreto de iodo e de novo vapores de iodo, tornando-se deste modo a placa mais sensível à radiação.

Na mesma data foi apresentado o processo de Becquerel⁷: «Supériorité des rayons jaunes comme rayons continueurs dans les opérations photographiques; production d'images daguerriennes sans le secours du mercure»⁸ (GAUDIN, 1841: p. 1060). Becquerel sensibilizava as placas prateadas com os vapores de iodo e depois fazia a exposição apenas a radiação amarela (ou vermelha) através de um filtro, obtendo a imagem sem utilizar a revelação pelo mercúrio. O que Edmond Becquerel descobriu em 1840 foi que a fotossensibilização dos cristais destes compostos de prata aumentava para os maiores comprimentos de onda (radiações menos energéticas), formando-se a

⁵ Foi o físico francês Armand-Hippolyte-Louis Fizeau (1819-1896) o primeiro a usar um processo de viragem para aumentar a estabilidade das imagens fotográficas. Fizeau usou uma solução de cloreto de ouro e tiosulfato de sódio para fixar as suas imagens. O uso de cloreto de ouro não se limitava a aumentar a estabilidade dos daguerreótipos, melhorava o seu contraste e intensificava levemente a imagem. Também alterava um pouco a sua cor, dando um tom um pouco mais quente nas áreas escuras. Considerava-se que este era um processo de fixação, ou de dourar. O termo viragem só começou a ser usado nas provas em albumina. Terá sido o fotógrafo francês Louis Blanquart-Évrard (1802-1872) o responsável pela produção das provas em albumina, que propôs o uso do cloreto de ouro na viragem do papel fotográfico (BLANQUART-ÉVRARD, 1851). Com este processo obtinha-se uma imagem mais estável.

⁶ Embora fosse francês, Claudet trabalhou em Inglaterra. Também é dele a invenção do uso da luz de vermelha na câmara escura.

⁷ Alexandre-Edmond Becquerel (1820-1891), pai de Henri Becquerel, foi um notável físico francês.

⁸ Carta de Gaudin a Arago.

Fig. 1.5 Sala de cirurgia do Massachusetts General Hospital em Boston. Reprodução do daguerreótipo de Southworth & Hawes, c. 1850. Pensa-se que representa a constituição da primeira cirurgia com anestesia (éter) realizada por W.T.G. Morton (o dentista que introduziu o uso do éter) a 16 de Outubro de 1846 e pelos cirurgiões J. Warren, G. Hayward, S. D. Townsend, J. Warren e J. Johnson. Library of Congress Prints and Photographs Division Washington D.C.; nº de reprodução: LC-USZ62-67905, cópia de negativo a preto e branco.



imagem com a exposição, sem necessidade de revelação (BARGER & WHITE, 2000).

Inicialmente, devido ao grande tempo de exposição necessário para obter um daguerreótipo, este era indicado para fotografar monumentos, formações geológicas, por exemplo. Há medida que se conseguiram diminuir os tempos de exposição e, por outro lado, desenvolver as luzes artificiais, tornou-se possível o seu uso em retratos, o que levou à sua aplicação em áreas científicas como a medicina e a antropologia.

Na medicina os daguerreótipos eram usados para documentar diversas patologias e a sua evolução. Também para registar momentos, como é o caso da primeira cirurgia com anestesia que se realizou no Massachusetts General Hospital em Boston pelos fotógrafos Albert Southworth e Josiah Hawes⁹ (Fig. 1.5).

Os primeiros registos de imagens científicas foram na área da fotomicrografia, e foram realizadas por William Fox Talbot (1800-1877), em 1835, com o seu microscópio solar. Mas foi com a invenção do daguerreótipo que se verificou um maior desenvolvimento da aplicação do microscópio a uma câmara fotográfica. Em 1840 o matemático e físico alemão Andreas Ettingshausen (1796-1878) obteve daguerreótipos de ampliações com o seu microscópio heliográfico.

Em 1839 o médico francês Alfred Donn¹⁰ (1801-1871), autor da obra *Cours de Micrographie complémentaire des études médicales*, publicada em 1844, obteve fotomicrografias (daguerreótipos) de diversos fluidos humanos, incluindo glóbulos sanguíneos e mucos, utilizando o que ele designou

⁹ Southworth & Hawes foi uma das primeiras casas fotográficas de Boston, que funcionou desde 1843. Os sócios A. Southworth (1811-1894) e J. Hawes (1808-1901) usaram essencialmente o processo de daguerreotipia. Pela qualidade dos seus trabalhos ficaram conhecidos como *Masters of American Photography*.

¹⁰ Médico do Hospital de la Charité em Paris.

«microscópio-daguerreotipo»¹¹ com um heliostato acoplado ao microscópio, igualmente equipado com luz oxídrica. Em 1845 Donné e o físico francês Léon Foucault (1819-1868)¹² publicaram o atlas médico com reproduções dos micro-daguerreótipos (Fig. 1.6).

Neste processo fotográfico adicionaram bromo ao iodeto de prata como substância aceleradora da obtenção da imagem latente, bem como um filtro azul para permitir a selecção de comprimentos de onda mais actínicos, como o azul e o violeta (FOUCAULT & BELFIELD-LEFÈVRE, 1846). No final do processo as placas daguerreótipo eram banhadas numa solução de cloreto de ouro para estabilização.

Na fotografia astronómica, ao longo tempo de exposição juntava-se um outro problema, o do movimento da Terra relativamente aos outros astros. Assim, para obter um daguerreótipo astronómico a placa era colocada numa câmara posicionada num telescópio, sendo necessário compensar o movimento relativo da Terra, por isso era necessário dotar o equipamento de um mecanismo de relógio para mover a câmara durante o tempo de exposição e ao mesmo tempo, para fotografar o Sol, era necessário que os obturadores fossem extremamente rápidos para que a imagem solar não ficasse sobre-exposta (BONIFÁCIO, 2009). Apesar destas dificuldades o físico americano John William Draper (1811-1882) obteve o primeiro daguerreótipo da Lua em 1840. E logo em 1842 Noël Lerebours (1807-1873) obteve um daguerreótipo do Sol, mas infelizmente a imagem ficou sobre-exposta. Mais tarde, em 1844 e 1845 os físicos franceses Foucault e Fizeau obtiveram um grande número de daguerreótipos do Sol. O daguerreótipo obtido a 2 de Abril de 1845 mostra já um conjunto de manchas solares, como é possível verificar pela litografia publicada no segundo volume da *Astronomie Populaire* de Arago de 1858 (Fig. 1.7).

As placas fotográficas foram usadas desde muito cedo em instrumentos de auto-registo, na área da astronomia, geomagnetismo, meteorologia e espectroscopia, por exemplo. Em 1874 o astrofísico Jules Janssen (1824-1907), director do l'Observatoire d'Astronomie Physique em Meudon, concebeu o "revólver fotográfico", que lhe permitiu registar a intervalos de tempo regulares, em chapas de daguerreótipo, o trânsito de Vénus, numa expedição ao Japão em 1874.

Na área da meteorologia e do geomagnetismo, após as primeiras experiências de registo fotográfico em papel em 1847, no Observatório de Kew (PERES, JARDIM & COSTA, 2012), o general Edward Sabine (1878-1883) decidiu em 1849 experimentar as placas de daguerreótipo, pois estas possuíam uma maior sensibilidade, necessitando por isso menor tempo de exposição, permitindo um registo mais sensível das variações das propriedades físicas (SABINE, 1852). Além da maior definição, as placas de daguerreótipos não estavam sujeitas a encolher, como o papel, após os banhos. Todos os dias a placa era mudada e as linhas eram transferidas por gravura para um papel coberto com gelatina. Embora com melhor definição este processo fotográfico era pouco económico e obrigava a um fotógrafo a tempo inteiro.

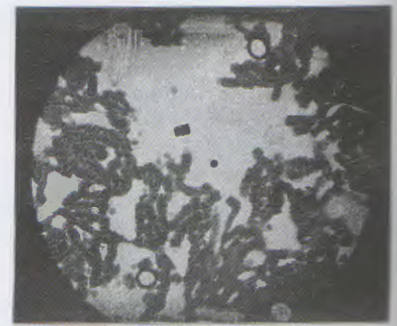


Fig. 1.6 Micro-daguerreótipo: «Rouleaux of blood corpuscles» por Léon Foucault e Alfred Donné em 1844 (Wellcome Library, ref.ª L0015259 [consult. a 17/4/2014]. Disponível em: < <http://wellcomeimages.org/indexplus/image/L0015259.html>



Fig. 1.7 Litografia do daguerreótipo do Sol obtido em 2 de Abril de 1845 por Fizeau e Foucault (ARAGO, 1865: p. 176)

¹¹ Assunto desenvolvido no capítulo de "Fotomicrografia" e em PERES (2013).

¹² Jean Bernard Léon Foucault, físico e astrónomo francês que demonstrou a rotação da Terra em 1851, através da experiência do pêndulo, conhecido como pêndulo de Foucault. Com Hippolyte Fizeau, Foucault realizou experiências sobre os fenómenos de interferência e a velocidade da luz.



Fig. 1.8 Retrato de Fox Talbot, autoria de Robert Richard Jones, c. 1845. Prova em papel salgado, obtida a partir de um calótipo negativo (Cortesia do Victoria and Albert Museum, Inv. no. PH.76-1983), [consult. a 17/4/2014]. Disponível em: < <http://collections.vam.ac.uk/item/O166457/photograph-contrast-of-william-henry-fox/> >

Fox Talbot e a invenção do calótipo

William Henry Fox Talbot (1800-1877) (Fig. 1.8) iniciou as suas pesquisas fotográficas tentando obter cópias por método de contacto directo de silhuetas de objectos, tais como: folhas, plumas e rendas. A 31 de Janeiro de 1839 Fox Talbot apresentou uma comunicação à Royal Society of London (RSL), onde refere ter tido êxito onde Thomas Wedgwood (1871-1805) e o químico inglês Humphry Davy (1778-1829) falharam (TALBOT, 1839a).

A 21 de Fevereiro do mesmo ano apresenta à RSL a explicação sobre o processo de sensibilização do papel com o cloreto de sódio e o nitrato de prata (TALBOT, 1839b). Repetindo a operação várias vezes, Talbot conseguiu assim que o papel ficasse suficientemente sensibilizado para ser utilizado numa câmara escura. De acordo com o processo descrito, Talbot obteve três tipos diferentes de imagens: o chamado desenho fotogénico, imagens onde usava o microscópio solar e imagens produzidas pela câmara.

Mais tarde, em 1840, ele apresenta o seu processo fotográfico, que vem a denominar calótipo¹³ (TALBOT, 1841). Este processo consistia em: impregnar o papel com uma solução de nitrato de prata, sendo seguidamente seco e adicionado de uma solução de iodeto de potássio (em vez do cloreto de sódio anteriormente utilizado); adicionar à superfície do papel já seco uma mistura que consistia na solução de nitrato de prata, ácido gálico e ácido acético¹⁴; colocar o papel calótipo na câmara escura, ficando exposto à luz solar por um minuto; formava-se no papel a “imagem latente”, não visível; revelar a imagem e tratando o papel com a solução de galo-nitrato de prata – uma mistura de uma solução de nitrato de prata com ácido gálico, ficando visível em minutos; fixar a imagem com tiosulfato de sódio; lavar com água e secar.

Desde o início do século XIX que Wedgwood, Humphry Davy, Niépce, Fox Talbot, e Daguerre encontraram dificuldades para fixar as suas imagens fotográficas. Em 1819, John William Herschel descobriu a solubilidade do cloreto de prata em tiosulfato de amónia (na altura referido como hipossulfito ou apenas hipo) (HERSCHEL, 1819). Depois do processo de revelação os grãos de haleto de prata¹⁵ não expostos à luz permaneciam inalterados. Era necessária a sua remoção para que a imagem se mantivesse. Este processo, de fixação, consistia na conversão do haleto de prata num composto complexo solúvel, que posteriormente podia ser removido por lavagem.

A introdução dos reveladores fotográficos com um pH alcalino obrigou a que o chamado banho de paragem tivesse de ser ácido. Estes banhos ácidos permitiam a prevenção da tendência para o desvanecimento, causado pelo uso de reveladores orgânicos, permitindo assim negativos mais límpidos.

Uma das vantagens da fotografia em papel relativamente ao daguerreótipo consistia no facto de a fotografia feita no papel baço ser sempre visível, enquanto numa placa metálica com brilho só podia ser vista num ângulo específico. Além disso, os papéis fotográficos podiam ser usados como negativos para reproduzir muitos positivos, enquanto o daguerreótipo apenas podia ser usado uma única vez.

¹³ Derivado de *Kalos*, palavra grega que significa beleza. Talbot registou a patente do seu processo, que denominou “*Calotype Process*” em Inglaterra a 8 de Fevereiro de 1841, com o n.º 8842 (EDER, 1945).

¹⁴ Segundo MELDOLA (1889) este sensibilizador é devido ao Reverendo J. B. Reade, tendo Talbot tido conhecimento do facto por acidente. Desde 1838 que Fox Talbot visitava Andrew Ross, que era o seu fornecedor de material óptico em “*Regent Street Shop*”. Numa das suas visitas, a 30 de Março de 1839, Ross mencionou o trabalho do reverendo Reade, que usava ácido gálico para sensibilizar o papel. Este facto ficou conhecido em 1854 aquando do processo Talbot contra Laroche.

¹⁵ Composto binário de prata que resulta da combinação desta com os elementos: cloro, bromo ou iodo.

O processo em albumina

Mas o processo em papel também apresentava desvantagens. Um dos problemas estava relacionado com as irregularidades que as impressões apresentavam, que se deviam essencialmente à falta de homogeneidade do papel negativo. A partir de 1847, vários fotógrafos tentaram resolver este problema. Niepce de St Victor (1805-1870), sobrinho de Joseph Niépce, experimentou várias substâncias como suporte da emulsão fotográfica, nomeadamente o amido, mas rapidamente percebeu que a albumina existente na clara do ovo era preferível. O processo, que ficou conhecido como “Niepceótipo”, consistia em cobrir uma placa de vidro com albumina previamente misturada com uma solução de iodeto de potássio. Depois da placa seca, o filme era sensibilizado por imersão num banho de nitrato de prata. Formava-se uma camada de iodeto de prata, num substrato de albumina.

As cópias obtidas nestes negativos de vidro eram melhores que as dos negativos obtidos em papel encerado, processo introduzido pelo fotógrafo francês Gustave Le Gray (GRAY, 1851).

Em 1848, Louis Désiré Blanquart-Évrard¹⁶ (1802-1872) iniciou o processo de preparação dos papéis fotográficos (negativos e positivos) com a albumina. Esta permitia que as substâncias fotossensíveis fossem distribuídas homogeneamente à superfície, factor importante para a clareza de detalhes. Ele preparava a albumina para os papéis negativos adicionando às claras de ovo iodeto e potássio e brometo de potássio (BLANQUART-ÉVRARD, 1849). E para os papéis positivos adicionava cloreto de sódio às claras de ovo batidas em castelo.

A camada de albumina também ajudava a proteger os sais de prata dos efeitos oxidantes do ar. Embora inicialmente fosse reconhecido estabilidade a este processo, a existência de enxofre residual nas claras de ovo promovia o seu desvanecimento com o tempo (NEUMANN, 2008) (Fig. 1.9).

O processo de colódio

A fase seguinte de aperfeiçoamento da fotografia foi a introdução do colódio como substrato de um haleto de prata, em substituição da albumina. A utilização deste material foi sugerida pela primeira vez pelo francês Gustave Le Gray (1851), mas foi o inglês Frederick Scott Archer (1813-1857) que publicou este processo em 1851.

O colódio é uma solução viscosa de piroxilina. Era preparado dissolvendo produtos nitrados obtidos da celulose numa mistura de álcool e éter, ou outro solvente. A celulose era empregue numa forma de “algodão” e nitrada por meio de uma mistura de ácido nítrico e sulfúrico. Este processo foi descoberto pelo químico suíço Christian F. Schönbein (1799-1868) em 1846.

O colódio era colocado sobre uma placa de vidro limpa, sendo que o álcool e o éter evaporavam rapidamente, deixando um filme transparente de piroxilina, com grande aderência ao vidro.



Fig. 1.9 Retrato de uma senhora, prova em albumina apresentando desvanecimento da cor original, autor desconhecido, c. 1860, dimensões: 8,9 x 5,6 cm (colecção M. Peres)

¹⁶ Em 1850, Blanquart-Évrard desenvolveu a técnica da revelação para as provas fotográficas, tornando o processo muito mais rápido. Em 1851 ele abriu um estabelecimento em Lille, onde produzia fotografias em grandes quantidades. Em 1856 em conjunto com Thomas Sutton, fundou em 1856 a revista *Photographic Notes*.

Para sensibilizar a superfície, o colódio era “salgado” através de uma solução que continha uma mistura de brometo e iodeto. Normalmente utilizavam-se sais de iodeto de cádmio ou de amónio ou ainda brometo de cádmio. A placa coberta era sensibilizada por imersão num banho de nitrato de prata que reagia com os haletos presentes, ficando um camada de brometo ou iodeto de prata.

A placa era então exposta à luz ainda húmida, coberta com um filme de solução de nitrato de prata, que funcionava como sensibilizador. A adição de brometo de cádmio ou de amónio tinha como finalidade aumentar a velocidade e sensibilidade do processo, sem diminuição do contraste. Também se adicionava cloreto de cálcio como agente higroscópico (GLAFKIDÈS, 1987).

Os negativos obtidos deste modo eram muito transparentes, permitiam a obtenção de provas positivas em albumina de grande qualidade, de modo que o processo disseminou-se a partir de 1853, essencialmente com a moda das *carte-de-visite*.

Carte-de-visite ou simplesmente *CDV*¹⁷ é o nome dado a um antigo formato de apresentação de fotografias, patenteado pelo fotógrafo francês André Adolphe Eugène Disdéri (1819-1889) em 1854. Ele idealizou um sistema para tornar as fotografias mais baratas. Utilizando uma câmara especial, colocava numa só placa vários retratos, economizando produtos químicos, placas e tempo. As fotografias obtidas com este método eram mais pequenas e de tamanho semelhante ao de um cartão-de-visita. De pequenas dimensões (9,5 x 6,0 cm), a fotografia era geralmente uma prova em albumina e era colada num cartão de papel rígido um pouco maior (10,0 x 6,5 cm aproximadamente). A *carte-de-visite* tornou-se uma moda na década de 1860 e era trocada entre familiares e amigos.

Com o processo do colódio húmido fizeram-se também positivos directos, em suporte de vidro ou de chapa de ferro, pois a cor castanha da imagem permitia a sua visão como um positivo, quando colocada sobre um fundo negro. Blanquart-Évrard verificou em 1850 que os negativos em vidro podiam parecer como positivos, quando colocados num fundo escuro. Ele classificou-os como anfitipos ou anfipositivos. Foi em 1852 nos Estados Unidos que Ambrose Cutting (1814-1867) tornou o processo popular, com o nome de ambrótipo. Este não é mais do que um negativo em vidro, revestido por trás com um veludo ou cartão preto, aparecendo como um positivo (Fig. 1.10 – Anexo). O processo praticado como um substituto mais barato do daguerreótipo era também apresentado dentro de um estojo e teve bastante popularidade em retrato até 1880.

Os ferrótipos, também chamados *tintypes* foram descritos pela primeira vez pelo francês Adolphe Alexandre Martin (1824-1892) em 1853. O ferrótipo tem como suporte uma chapa de ferro pintada de preto, em que a imagem aparece positiva pelas razões supra citadas. Este processo foi muito popular, pois era o mais barato nessa época. Além disso, a chapa de ferro era inquebrável, fácil de cortar em qualquer formato, sendo vulgares os de pequenas dimensões. A imagem não apresentava grande contraste, ao contrário dos ambrótipos ou

¹⁷ Em português: cartão-de-visita.

daguerreótipos, pois as zonas mais claras da imagem não são brancas nem muito luminosas (Fig. 1.11). Encontram-se ferrótipos em medalhões, em anéis ou outros adornos e ainda em estojos; são também frequentes em álbuns de família, datados até 1880, sendo por vezes inseridos ou colados num suporte de cartão (PAVÃO, 1997).

Este processo de colódio húmido necessitava de muito equipamento, incómodo para trabalho de campo, além de que era complicado transportar soluções de éter em climas quentes. Os fotógrafos itinerantes necessitavam de transportar o seu próprio laboratório às costas ou em carruagens. Devido a estes inconvenientes existiram várias tentativas para o melhorar. Foi em 1855 que o francês Jean Marie Taupenot (1822-1856) desenvolveu o processo do colódio seco, que é considerada umas das maiores inovações na fotografia.

O objectivo era produzir uma placa fotográfica com um filme já sensibilizado, que estaria pronto a ser usado. Sendo que a maior dificuldade prendia-se com o facto de o filme tender a soltar-se quando secava. Alguns substratos conseguiam manter o filme firmemente preso ao vidro. Na prática o vidro era coberto com albumina ou gelatina ou com um filme de borracha da Índia, deramando a solução da borracha em benzeno ou clorofórmio sobre a superfície do vidro, deixando o solvente evaporar.

Depois de a placa estar pronta para secar, o nitrato de prata do filme iria cristalizar, o que poderá levar a que se desintegrasse, perdendo assim a sua eficiência. Logo o excesso de nitrato de prata era lavado, o que destruía uma parte do filme de nitrato de prata. A operação seguinte consistia em cobrir a superfície com uma substância que restaurasse a sensibilidade do filme. Este tipo de substância tinha o nome de preservativa, e a função era preservar a superfície sensibilizada do contacto com o ar, evitando a sua oxidação.

Taupenot utilizava mel para cobrir o vidro. Quando o substrato estava seco a placa era coberta com colódio salgado e sensibilizada por imersão num banho de nitrato de prata. As operações seguintes eram idênticas às do colódio húmido. Depois de sensibilizar o filme, lavava-o e cobria-o com uma camada de albumina que depois era seca.

No início vários tipos de substâncias foram experimentadas, tais como a albumina, o ácido gálico e por fim, em 1861, o tanino, substância usada com sucesso na preparação das placas secas, pelo major inglês Charles Russell (1820-1887). Neste processo o vidro recebia o colódio, do modo habitual, e era sensibilizado por um banho de prata acidulado.

As placas de colódio seco apresentavam todas as vantagens no transporte e manipulação, mas falhavam na sensibilidade. O que significava que as substâncias preservativas usadas para absorver o halogéneo libertado eram menos eficientes que o filme de nitrato de prata no processo húmido.

Em 1867, o químico português António Augusto de Aguiar (1838-1887) publica um artigo onde propôs algumas melhorias ao processo de Russell: «Quelques observations sur le procédé photographique au collodion sec de M. le Major Russell». Aguiar sugere que depois de exposta na câmara fotográfica a placa fosse imersa na mesma solução de tanino que se havia usado para sen-



Fig. 1.11 Ferrótipo de retrato de uma senhora, autor e data desconhecidos. Dimensões: 5,3 x 8,5 cm (coleção M. Peres)

sibilizar. Voltava-se usar mais um pouco da solução de nitrato de prata sobre a placa, durante cerca de 10 minutos. Aguiar considerava que o tanino neste caso iria servir como sensibilizador para o iodeto de prata e como revelador da imagem latente (AGUIAR, 1867).

O próximo passo foi tentar produzir haletos de prata num estado de divisão muito fino suspenso num meio viscoso, que se poderia espalhar na superfície de uma placa, e deixar a secar. O desenvolvimento desta ideia levou às emulsões fotográficas. Em 1864 William Blanchard Bolton e B. J. Sayce (1837-1895) publicaram o primeiro processo de emulsão fotográfica (BOLTON & SAYCE, 1864), de brometo emulsionado no colódio, que não necessitava de nenhum passo para sensibilização da placa.

Wharton Simpson (1825-1880) introduziu o processo de cloreto em colódio em 1865. Quando esta emulsão era deixada muito tempo perdia parte da sensibilidade. Existia um ponto crítico no estado da maturação da emulsão, o que consistia numa das desvantagens da utilização deste método, porém a vantagem deste método era a grande quantidade de emulsão que podia ser preparada numa só operação e o facto de se poder guardar sem se deteriorar. Este tipo de emulsão era usado essencialmente para fotografia de paisagens e monumentos, mas não tinha sensibilidade suficiente para os retratos de estúdio, onde continuava ser usado o colódio húmido.

O processo de gelatina

O químico e fotógrafo francês Alphonse Poitevin (1819-1882) descobriu a fotossensibilidade da gelatina bicromatada. Em 1850 Poitevin tentou utilizar a gelatina no processo dos negativos, com o iodeto de prata e usando o ácido gálico como revelador. Devido à baixa sensibilidade do iodeto de prata e à pouca eficácia do revelador usado, não obteve grandes resultados (POITEVIN, 1883).

Em 1871, o médico e fotógrafo inglês Richard Leach Maddox (1816-1902) propôs a utilização de uma nova emulsão fotográfica de sensibilidade superior à do colódio húmido, de gelatino brometo de prata resultante da adição de brometo de cádmio a uma solução aquosa de gelatina, posteriormente sensibilizada com nitrato de prata (MADDOX, 1871). Maddox foi influenciado pelo processo de niepceótipo e pelo de colódio húmido, tendo por isso começado por testar o processo de revelação físico, com o nitrato de prata e o ácido pirogálico, nas placas de gelatino brometo de prata.

Em 1878, Charles Bennett percebeu que prolongando o tempo de aquecimento da “emulsão” de gelatino brometo de prata (de 5 a 10 dias) a 32 °C, em meio alcalino, podia aumentar a sua fotossensibilidade, num processo chamado maturação. Aplicando este processo produziu placas secas com um tempo de exposição da fracção do segundo. Também em 1878 a firma Wratten & Wainwright colocou no mercado de Londres chapas de grande sensibilidade (EDER, 1945).

O químico e fotógrafo belga, Désiré Monckhoven (1834-1882), verificou que no processo de maturação da emulsão o estado molecular do brometo de prata sofria modificações, que estava relacionado com o tamanho dos grãos formados. A sua sensibilidade também era alterada devido ao uso do amoníaco. Assim, em 1879 ele publica no *Photographisches Archiv* um processo engenhoso. A prata era precipitada como carbonato, lavada e misturada na gelatina. O carbonato de prata era depois transformado em brometo de prata pela adição de ácido bromídrico. A emulsão deveria maturar durante 12 horas à temperatura de 50 °C, e podia ser usada sem lavagens.

É interessante verificar que o primeiro artigo publicado na revista *A Arte Photographica*¹⁸, em 1884, «Formulario», versava sobre este assunto. Era apresentada a composição para produzir «Prova negativa: clichés ao gelatino-bromure»; «Prova positiva: papel albuminado – impressão a saes de prata» e «Prova positiva ao gelatino-bromure». O autor referia que as melhores placas para fotografia de estúdio eram as Wratten & Wainwright e para fotografia de paisagem eram as de Rouch & C^a, as de Monckhoven e as de Wratten & Wainwright.

Em 1883 os irmãos Lumière¹⁹ utilizaram a reacção do brometo de amónio sobre o óxido de prata dissolvido em amoníaco, formando-se assim o brometo de prata. Esta reacção era possível efectuar em gelatina e tinha a vantagem de eliminar o amoníaco.

Graças a este avanço, foi possível aos Lumière industrializarem o processo, e em 1889 a indústria Lumière²⁰ usou 170 kg de nitrato de prata, o que correspondia a mais de 100 000 m² de vidro para produção de placas.

Esta nova emulsão seria objecto de diversos aperfeiçoamentos que a dotaram verdadeiramente de uma maior sensibilidade do que as emulsões de colódio, tornando-a num processo fotográfico revolucionário, o instantâneo. Uma placa de brometo de colódio, mesmo nas circunstâncias mais favoráveis, só raramente poderia ser tão sensível como uma placa de colódio húmido, enquanto uma placa de emulsão de gelatina podia ter 10 a 100 vezes maior sensibilidade que uma placa de brometo de colódio.

A gelatina começou por ser usada em papéis fotográficos mesmo antes da descoberta de Maddox em 1871. Alguns fabricantes de papéis salgados adicionavam-na logo no processo de fabrico para ajuste do tamanho. Em 1864 Alphonse Davanne e Jules Girard (1825-1902) mostraram que as fotografias obtidas deste modo eram avermelhadas e as que levavam amido ficavam alaranjadas. Segundo estes autores, a influência do agente que se usava para ajuste de tamanho estava relacionado com o composto orgânico que se formava com a prata (DAVANNE & GIRARD, 1864). Também Blanquart-Évrard usou a gelatina como aditivo da albumina.

Peter Mawdsley, fundador da Liverpool Dry – Plate Co., publicou no *Year-book of Photography*, em 1874, a possibilidade usar gelatino brometo de prata nas provas fotográficas em papel. Mas a patente do papel de gelatino brometo de prata deve-se ao químico e físico Sir Joseph Wilson Swan (1828-1914)²¹.

O americano, George Eastman (1854-1932)²², da firma Eastman and Co., em Rochester, revolucionou a fotografia, e 1884 desenvolve um processo

¹⁸ A *A Arte Photographica* – Revista mensal dos Progressos da Photographia e Artes Correlativas era editada pela Photographia Moderna, em 1884 e 1885, no Porto.

¹⁹ Auguste Marie Louis Nicolas (1862-1954) e Louis Jean (1864-1948).

²⁰ Société anonyme des plaques et papiers photographiques Antoine Lumière et ses fils (1892-1911).

²¹ Swan também é conhecido por ter a primeira patente da lâmpada incandescente, em 1878.

²² Fundou a Kodak e foi inventor do filme fotográfico, que permitiu a popularização da fotografia. Em 1877 ele começou sua carreira como fotógrafo para encontrar a fórmula pela qual, mediante a aplicação de uma gelatina, emulsionava chapas fotográficas de vidro para secar, ficavam com uma grande sensibilidade e versatilidade. Forma então a Eastman Dry Plate Company, para comercializar suas inovações. Associa-se a William Walker, um fabricante de câmaras fotográficas.

automático para produzir o papel fotográfico. Este primeiro filme da Eastman Company era envolvido num dispositivo montado numa caixa, a que chamou Kodak.

Depois do rolo fotográfico usado, estas câmaras fotográficas eram enviadas ao fabricante para revelação e recarga. Foram popularizadas pelo *slogan*: «You press the button, we do the rest».

As câmaras Kodak e o processo de revelação alteraram o paradigma da fotografia, que deixou de ser privilégio de alguns e passou a estar ao alcance de todos.

Outros Processos Fotográficos Históricos

A acção da luz é essencialmente um processo fotoquímico resultante da decomposição de certas substâncias, normalmente sais de prata, e a reacção subsequente com o uso de químicos adequados. A luz produz efeitos químicos e físicos nos materiais. Além dos sais de prata existem outros que possuem esta fotossensibilidade.

Durante o século XIX, foi desenvolvido um grande número de processos para a impressão das provas (positivos) a partir dos negativos. Era possível encontrar um conjunto de nomes, quase sem fim, para designar as múltiplas e por vezes pequenas variações que ocorriam entre processos. Habitualmente o nome da variação era o nome do seu autor.

Os sais de prata foram durante mais de 150 anos usados preferencialmente na química fotográfica devido à sua grande fotossensibilidade. Os processos fotográficos mais usados, e já descritos anteriormente, usavam como substância fotossensível os sais de prata (daguerreótipo, papel salgado, calótipo, albumina, colódio húmido, ambrótipo, ferrótipo, colódio seco, gelatina...), diferindo quase unicamente, no ligante usado (albumina, gelatina, colódio), ou então no suporte usado (papel, cobre, ferro, vidro,...).

Os sais de prata são sensíveis principalmente às radiações mais actínicas, isto é, mais energéticas, na região espectral do visível no azul e no ultravioleta. Para conseguir um maior conjunto de tonalidades, Hermann Vogel (1834-1898) introduziu em 1873 corantes sensibilizadores. Até a essa data, as placas fotográficas não eram sensíveis a todo o espectro visível (o azul aparecia normalmente luminoso e o amarelo e o vermelho negros). Vogel verificou que o cloreto de prata era mais sensível à radiação violeta e pouco sensível à azul, que o brometo de prata era sensível à radiação verde e o iodeto de prata só era sensível à radiação violeta e à anil; e que misturas de iodeto e brometo de prata eram sensíveis ao azul e ao verde. Quando em 1873 Vogel tentou obter placas fotográficas sensíveis a outras cores (amarelo, laranja e verde) verificou que adicionando ao brometo de prata certas substâncias coloridas, como era o caso da coralina, a sua sensibilidade à radiação verde aumentava, criando as placas ortocromáticas (VOGEL, 1889).

Vogel concluiu que com a adição dos pigmentos adequados podia reproduzir os tons correctos dos objectos coloridos. Esta descoberta foi de extrema

importância para a fotografia a preto e branco, mas também para fotografia a cores.

Vogel usou outros pigmentos, tais como o naftaleno vermelho, a anilina vermelha e a anilina verde. Estes sensibilizadores ópticos funcionavam bem nas placas de colódio, mas levantavam muitos problemas nas de gelatino brometo de prata, pois ocorrem reacções secundárias entre estes e a gelatina. Em 1882, os químicos franceses Attout-Tailfere e J. Clayton chegou à conclusão que a eosina²³ tornava as placas de gelatina sensíveis ao verde²⁴. Neste ano foram comercializadas as primeiras placas ortocromáticas (BERNARDO, 2007).

Mais tarde a adição de outros sensibilizadores ópticos tornou as placas sensíveis ao vermelho. A mistura ensaiada por Vogel em 1884, de quinolina e cianina, recebeu o nome de *Azaline*, a primeira placa pancromática.

A utilização das novas placas levou a grandes desenvolvimentos em várias áreas científicas, nomeadamente na espectroscopia, na astronomia e na fotomicrografia.

Também os sais de ferro (III) na presença de ácidos orgânicos são fotossensíveis. Sir John Herschel, em 1842, foi o primeiro a usar estes sais em fotografia a partir do citrato ou tartarato de ferro (III) amoniacal. Para tornar a imagem permanente era necessário uma segunda reacção com um metal nobre, tal como a prata, o ouro, o paládio ou a platina, ou através de um pigmento como o azul da Prússia. Dois dos processos fotográficos mais usados no século XIX, o cianótipo e o platinótipo são baseados na fotossensibilidade dos sais de ferro.

Foi também Herschel que em 1843, nas suas experiências com a luz e as substâncias fotossensíveis, seguindo uma sugestão de Alfred Smee (1818-1877), descobriu um novo processo, o cianótipo. Herschell publica o seu processo, mas sem registar a patente, o que aliás aconteceu com todas as suas invenções (WARE, 2008). Ele tentou trabalhar em positivo, mas encontrou dificuldades que só foram ultrapassadas em 1877 por Henri Pellet, que patenteou o processo em Inglaterra com o seu nome.

O uso do cianótipo não se disseminou rapidamente, mas contudo, em 1872, foi comercializado por Marion and Company, de Paris, que o baptizou de ferro prussiato e o vendeu principalmente como papel para cópias. Assim, o termo *blue print*²⁵ entrou na nossa linguagem para descrever o primeiro processo reprográfico, bem mais barato quando comparado com a fotografia de sais de prata.

Tal como os outros processos baseados em sais de ferro, o cianótipo possui baixa sensibilidade à luz e só pode ser usado para provas de contacto ou fotogramas. Herschel usou a sua invenção para copiar gravações e notas científicas. Uma amiga da família, a botânica Anna Atkins (1799-1871), uma das primeiras mulheres fotógrafas, e Anne Dixon foram autoras do primeiro livro científico ilustrado com fotografias e que contém fotogramas de espécimes de plantas obtidos por cianotipia (Fig. 1.12 - Anexo), *British Algae: Cyanotype Impressions over the period 1843-61*.

O platinótipo inventado em 1873 por William Willis (1841-1923) é um processo em que o material fotossensível é um complexo de oxalato de

²³ A Eosina Y (também conhecida como Eosina Y ou Eosina Amarelada) é um corante vermelho rosado com leve tom amarelado com fluorescência róseo-alaranjada quando em solução alcoólica ou aquosa, magenta escuro quando sólida, resultante da acção do bromo sobre a fluoresceína.

²⁴ Patente francesa n.º 152615, de 13 de Dezembro de 1882. In EDER (1945).

²⁵ O termo *blue print* é normalmente utilizado para indicar um tipo de suporte para reproduzir grandes desenhos de construção e arquitectura.



Fig. 1.13 Retrato de D. Carlos I autoria de Nadar em 1886
 © J. Real Andrade / Fundação Casa de Bragança)

ferro (II) que sob a acção da luz se transforma no oxalato de ferro (III), bastante insolúvel e forte agente redutor. Este reduz compostos de metais como a platina e o paládio precipitando o metal nobre. Willis mergulhava o papel numa solução com uma mistura de sais de platina e de irídio, que posteriormente cobria com oxalato ou tartarato de ferro (II). A prova era posteriormente lavada com tiosulfato de sódio para fixar a imagem.

Em Portugal, o rei de Portugal, D. Carlos I (1863-1908), fotógrafo amador (Fig. 1.13), produziu algumas platinotipias em 1888 (Fig 1.14 e 1.15 – Anexo).

D. Carlos experimentou diferentes tempos de exposição e reveladores. Como revelador usou a hidroquinona e como sensibilizador a eosina. O rei também ensaiou como reveladores o ácido pirogálico em conjunto com o ferrocianeto de potássio e sublimado corrosivo²⁶, assim como uma mistura de oxalato de potássio e sulfato de ferro.

O processo de platinotipia era considerado o mais estável dos processos fotográficos utilizados durante o século XIX. O papel de platina foi produzido industrialmente até 1937, mas foi sendo gradualmente abandonado pelos fotógrafos a partir da década de 1920, em virtude do elevado aumento do preço da platina na I Guerra Mundial, voltando a ser adoptado pelos fotógrafos contemporâneos, essencialmente para fotografia artística.

O inglês Charles Burnett inventou em 1857 um processo fotográfico em que o papel era impregnado com nitrato de urânio, e em 1862 Bollmann utilizou um processo onde misturava sais de urânio com sais de platina ou de ouro. Após algumas variantes (Krone, Boivin, Draper e Godfrey) surge em 1865 o processo de colódio com urânio também conhecido como *Wothlytipia*, pois foi o fotógrafo alemão Jacob Wothly (1823-1873) que teve a ideia usar a solução de colódio com sais de prata e de urânio com uma substância orgânica, a araruta.

Em 1873 João Carlos de Brito Capello (1831-1901), director do Observatório Meteorológico Infante D. Luís, usou um processo fotográfico com sais de urânio²⁷ para fotografar a passagem de Mercúrio sobre o Sol. Estas fotografias foram apresentadas na exposição Universal de 1878 em Paris, mas ainda não possuíam nitidez suficiente que permitisse medições rigorosas. Aguardava-se a passagem próxima de Vénus para tentar resolver estes problemas.

Também os sais de cromo podem ser usados em processos fotográficos e processos fotomecânicos onde um colóide (gelatina, goma arábica, “peixe-cola”, etc.) é misturado com um sensibilizador, o dicromato de amónio, de potássio ou de sódio. Os processos a carvão ou pigmentários pertencem a esta categoria.

O inventor escocês Mungo Ponton (1801-1880) descobriu, em 1839, que um papel embebido em dicromato de potássio era sensível à luz e que um objecto colocado sobre esta superfície deixaria um esboço com gradações de tom de acordo com o maior ou menor grau de transparência nas diferentes partes do objecto. O dicromato de potássio é um bom oxidante, podendo oxidar muitas substâncias orgânicas.

²⁶ Nome com que era conhecido o cloreto de mercúrio (II).

²⁷ Segundo carta escrita por ele em 28 de Março de 1873, destinada a Stuart-Wortley. Nesta carta Capello pede a Wortley que lhe envie a emulsão, placas fotográficas e a solução do revelador, para que ele possa experimentar e usar no próximo Trânsito de Vénus (/Pasta da correspondência de 1872/73 da Biblioteca do Instituto Geofísico Infante. D. Luís). Este assunto está desenvolvido em BONIFÁCIO (2009).

O cientista inglês Robert Hunt (1807-1887) usou uma mistura de dicromato de potássio com sulfato de cobre, obtendo através deste processo um cromótipo, processo que não teve grande sucesso nem repercussão na comunidade fotográfica. O produto que resulta da redução do dicromato possui a capacidade de endurecer outras macromoléculas, colóides, normalmente solúveis em água, tais como a gelatina, caseína, “peixe-cola” ou ainda hidratos de carbono, como o amido ou a goma arábica. Esta propriedade está relacionada com a capacidade que este composto possui para formar ligações entre as cadeias das macromoléculas, originando uma estrutura insolúvel. São estes colóides endurecidos que vão ser usados nos processos de carvão ou de goma bicromatada, ou ainda nos processos fotomecânicos.

O primeiro processo que incorporou um pigmento num colóide com dicromato de potássio foi o processo a carbono, ou a carvão, do químico e fotógrafo francês Alphonse-Louis Poitevin (1819-1882) em 1855. Neste processo, Poitevin adicionou um pigmento a um colóide solúvel, e sensibilizou a mistura com dicromato de potássio (POITEVIN, 1883). As provas obtidas por este processo de impressão apresentavam uma grande estabilidade comparadas com as provas em sais de prata. Em Portugal, por vezes este processo aparece referido como «*Chromotypia*» ou «*Photographia inalterável*». Alguns dos estúdios que utilizaram com mais frequência este processo foram a Photographia Popular, em Lisboa, e a Peixoto & Irmão no Porto (Fig. 1.16).

Desde o início da fotografia que vários cientistas se apoderaram desta técnica. Apesar disso, não existiu um método único de implementar a fotografia na ciência se por um lado uns consideravam a objectiva fotográfica como uma extensão da retina que permitia ver o que era muito pequeno ou, o que estava muito longe, numa perspectiva unicamente documental, outros procuraram estabelecer padrões, como é o caso da fotografia solar ou da fotografia de espectros.

O desenvolvimento dos processos fotográficos nas décadas de 1870 e 1880 foram cruciais para a fotografia científica, pois começou a usar-se gelatina em vez do colódio para produzir negativos. O uso da gelatina em vez do colódio na produção de negativos – maior sensibilidade das placas fotográficas – tornou o processo de obtenção da imagem muito mais rápido o que levou a um grande desenvolvimento em algumas das áreas da fotografia científica. Na astronomia nasceu uma nova era em que se conseguia fotografar objectos não detectáveis com a observação através do telescópio. Ao mesmo tempo que se fotografavam estrelas longínquas, tornava-se possível fotografar o muito pequeno, conseguindo-se maiores ampliações: a fotografia permitia ver o invisível.



Fig. 1.16 Retrato de menino, prova em carvão, da autoria de “Peixoto & Irmão”, sem data, dimensões: 5,8 x 9,4 cm (coleção N.B. Araújo)

Bibliografia

- AGUIAR, A. A. Quelques observations sur le procédé photographique au collo-dion sec de M. le Major Russell. *Jornal de Sciencias Mathematicas Physicas e Naturaes II*. Março (1867) pp. 271-273.
- ARAGO, F. *Astronomie Populaire*. 2^{ème} edition. Paris: Librairie des Sciences Naturelles, Théodore Morgand, 1865.
- BARGER, S. & WHITE, W. *The Daguerreotype nineteenth-century technology and Modern Science*. Baltimore & Maryland: The John Hopkins University Press, 2000.
- BENTES, J. A. *Tratado Theórico e pratico de photographia*. Lisboa: Livraria de A. M. Pereira, 1866.
- BERNARDO, L. M. *Histórias da Luz e das Cores*, vol. II. Porto: Editora da Universidade do Porto, 2007.
- BLANQUART-EVRARD, L. Recherches Photographiques. *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*. Vol. XXIX (1849) pp. 215-217.
- BLANQUART-EVRARD, L. *Traité de Photographie sur papier*. Paris: Librairie Encyclopédique de Boret, 1851.
- BOLTON, W. B. & SAYCE, B. J. Photography without a Silver Nitrate Bath. *The British Journal of Photography*. (1874), 16/1/1874, p. 26, 23/1/1874, p. 38.
- BONIFÁCIO, V. *Da Astronomia à Astrofísica. A perspectiva portuguesa (1850-1940)*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2009.
- CARSON, M. S. A very good specimen of the daguerreotype. *American Heritage*. 32:2 (1981) p. 92.
- DAVANNE L.-A., GIRARD J. *Recherches theoriques et pratiques sur la formation des epreuves photographiques positives*. Paris: Gauthier-Villars, 1864.
- DAGUERRE, L. *Historique et description du procédé du Daguerreotype et du Diorama Rédigés para Daguerre et augmentés de notes et d'observations par MM: Lerebours et susse frères*. Paris: Béthune et Plon, 1839.
- DONNÉ, A. & FOUCAULT, L. *Cours de Microscopie Complémentaire des Études Médicales Anatomie Microscopique et Physiologie des Fluides de L'Économie*. Paris: Chez J.-B. Baillièere, 1844-1845.
- EDER, J. M. *History of Photography*. Nova Iorque: Dover Publications, 1978 [1945].
- EXPOSITION Universelle de 1855. *Rapports du jury mixte international*. Paris : Imprimerie impériale, 1856, pp. 1233-1243.
- FOUCAULT, L. & BELFIELD-LEFÈVRE. Note sur les Plaques Bromées au Second Degré. *CRAS*. XXIII (1846) p. 713.
- GAUDIN, M. A. Supériorité des rayons jaunes comme rayons continuateurs dans les opérations photographiques; production d'images daguerriennes sans le secours du mercure. *CRAS*. 12: 2 (1841) p. 1060.
- GLAFKIDES, P. *Chimie et Physique Photographiques*. Paris: Editions de L'Usine, 1987.
- GRAY, G. L. *Nouveau traité théorique et pratique de photographie sur papier et sur verre*. Paris: Lerebours et Secretan, 1851.

- HERSCHEL, J. W. On the Hyposulphurous Acid and its Compounds. *Edinb. Philos. Journal*. 1 (1819) p. 8-28.
- KOSSOY, B. *Hercules Florence: A descoberta isolada da fotografia no Brasil*. S. Paulo: Edit. Universidade de S. Paulo, 2006.
- MADDOX, R. An experiment with Gelatine-Bromide. *British Journal of Photography*. 8 Set. (1871) p. 422-423.
- MELDOLA, R. *The Chemistry of Photography*. Nova Iorque: Macmillan, 1889.
- NEWHALL, B. *The History of Photography, 1839 to the Present Day*. Nova Iorque: MOMA, 1982.
- PAVÃO, L. *Conservação de Coleções de Fotografia*. Lisboa: Dinalivro, 1997.
- PERES, I. M. *Fotografia científica em Portugal, das origens ao séc. XX: investigação e ensino em química e instrumentação*. Tese de Doutoramento em Química, apresentada à Universidade de Lisboa [consult. 17/4/2014]. Disponível em < <http://hdl.handle.net/10451/8692> >.
- PERES, I. M., JARDIM, M. E. & COSTA, F. M. The Photographic Self-Recording of Natural Phenomena in the Nineteenth Century. In *The Circulation of Science and Technology: Proceedings of the 4th International Conference of the ESHS*, Barcelona, 18-20 Novembro 2010. Barcelona: SCHCT-IEC, 2012, pp. 462-476.
- POITEVIN, A. *Traité des Impressions Photographiques*. Paris: Gauthier-Villars, 1883.
- SABINE, E. Report on the Kew Magnetographs. *Report of the Twenty-first meeting of the British Association for the Advancement of Science*. (1852) pp. 325-370.
- TALBOT, H. F. Some account of the Art of Photogenic Drawing, or the process by which natural Objects may be made to delineate themselves without the aid of the Artist's Pencil. *Proc. R. Soc. London*. 4 (1839a) pp. 120-121.
- TALBOT, H. F. An Account of the Processes employed in Photogenic Drawing. *Proc. R. Soc. London*. 4 (1839b) pp. 124-125.
- TALBOT, H. F. An Account of Some Recent Improvements in Photography. *Proc. R. Soc. London*. 4 (1841) pp. 312-316.
- VOGEL, H. W. *The Chemistry of Light and Photography in their Application to Art, Science and Industry*. Nova Iorque: B. Appleton and Company, 1889.
- WARE, M. Cyanotype. In *Encyclopedia of Nineteenth-Century Photography*. Nova Iorque & Londres: Routledge, 2008, p. 1630.

Processos fotográficos históricos

ISABEL MARÍLIA PERES



Fig. 1.2 Retrato de homem, daguerreótipo francês (autor desconhecido, c. 1855). Fotografado a 45° (esquerda) e fotografado a 0° (direita) (colecção M. Peres)



Fig. 1.10 Ambrótipo inglês, retrato de uma menina, W. H. Davis, c. 1850. Dimensões: 5,0 x 6,3 cm (colecção de M. Peres)



Fig. 1.12 Cianótipo de "Dictyota dichotoma, in the young state; and in fruit", A. ATKINS, 1843-53) (WIKIPEDIA COMMONS, cortesia de The New York Public Library [consult. a 23/12/09]. Disponível em: www.nypl.org)



Fig. 1.14 Platinotipia do Pavilhão da Exposição Pecuária Nacional que se realizou em 1888, autoria de D. Carlos I. Prova obtida com dois segundos de exposição; ácido pirogálico em conjunto com o ferrocianeto de potássio e sublimado corrosivo. (© J. Real Andrade / Fundação Casa de Bragança)



Fig. 1.15 Platinotipia de D. Carlos I em 1888. Prova obtida com um segundo de exposição, hidroquinona e eosina (© J. Real Andrade / Fundação Casa de Bragança).