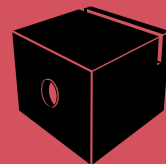


APLICAÇÕES DA FOTOGRAFIA A CORES (PROCESSO LUMIÈRE) E DA FOTOGRAFIA ESTEREOSCÓPICA NA MEDICINA

MARÍLIA PERES

CQE Ciências da Universidade de Lisboa
e Escola Secundária José Saramago - Mafra
imperes@fc.ul.pt

Published by:



EARLY VISUAL MEDIA LAB
C I C A N T

*USES OF COLOUR PHOTOGRAPHY
(LUMIÈRE PROCESS) AND STEREOSCOPIC
PHOTOGRAPHY IN MEDICINE*

Resumo

O que podem ter em comum as fotografias estereoscópicas e as fotografias a cores desenvolvidas pelos irmãos Lumière? Ambos os processos são ilusões, levando a percepção humana a reconstruir a impressão de profundidade ou da cor natural. Os dois tipos de fotografia necessitavam de aparelhos que permitissem a sua visualização, contribuindo para uma imersão do observador no objeto observado. A junção dos dois processos originou as imagens estereoscópicas a cores (autocromos estereoscópicos) que foram populares na época. Vistas com equipamento especial, elas produziam imagens em 3D que seduziam o observador do início do século XX. As fotografias estereoscópicas e os autocromos, longe de serem unicamente um instrumento de diversão ou artístico, desde cedo ocuparam um lugar primordial no desenvolvimento da medicina, bem como no seu ensino e divulgação. Através de uma abordagem histórica, pretende-se neste artigo analisar o papel destas duas técnicas fotográficas imersivas na medicina, de modo a sublinhar as semelhanças entre os dois processos, assim como conhecer as suas limitações.

Palavras chave: Fotografia científica; estereoscopia; autocromos

Abstract

What does stereoscopic photography have in common with color photography as developed by the Lumière brothers? Both processes are illusions, leading human perception to reconstruct the appearance of depth and natural color. Both types of photography required devices to enable observation, contributing to a visual immersion with the subject matter. The combination of both processes gave rise to coloured stereoscopic images (stereo autochromes) which were popular in the period. When seen through special equipment, they could produce three-dimensional images which fascinated early 20th-century observers. Stereoscopic photography and autochromes were, rather than a simple means of entertainment and art, of paramount relevance to the development of medicine, as well as to its dissemination and medical education. Through an historical approach, this essay seeks to examine the role of these two immersive photographic techniques in medicine, thus allowing us to highlight the similarities between both processes, as well as to acknowledge their limitations.

Keywords: Scientific photography, stereoscopy, autochromes

Peer Review:

António Fernando Cascais, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Victor Flores, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Portugal

A utilização da fotografia em Medicina

Todos olhámos, mas nunca vimos as imagens com que a ciência sempre se fez. Como se elas não estivessem lá. Como se elas não tivessem que ter estado lá. Sempre, ao lado da palavra. Incapazes de falar por si só, mas necessariamente lá, como suporte de significados que, pelas palavras, se não conseguem dizer. (POMBO, 2010, p. 11)

No discurso que apresentou à Academia das Ciências em 1839 em Paris, François Arago considerou, com grande sentido de previsão, o contributo que teriam para as Ciências e as Artes os trabalhos de Louis Daguerre e Joseph Niépce relativos à descoberta da Fotografia, realçando a sua utilização como um auxiliar indispensável ao cientista nas áreas da Astronomia, Arqueologia e Espectroscopia. Sucessivos progressos técnicos e científicos encorajaram a prática fotográfica em diversas outras ciências. No início, a utilização da fotografia no papel de auxiliar documental da Ciência era entendida, segundo Jules Janssen (1824-1907), eminente astrónomo francês, como a “retina do cientista”.

Foi logo em 1839, que o médico francês Alfred Donné (1801-1878), ajudado pelo seu assistente, o físico León Foucault (1819-1868), obteve fotomicrografias (daguerreótipos) de diversos fluidos humanos, incluindo glóbulos sanguíneos e mucos, utilizando o que ele designou “microscópio-daguerreotipo”, com um helióstato acoplado ao microscópio, igualmente equipado com luz oxidrica. Donné foi pioneiro na aplicação da fotografia à microscopia usando o microscópio no ensino e investigação médica. Em 1845 Donné e Foucault, publicaram

um atlas médico com reproduções dos micro-daguerreótipos (Fig. 1).

Sendo a Medicina uma área multidisciplinar, era expectável que a fotografia médica abrangesse desde cedo as várias especialidades, bem como as várias etapas dentro de um processo médico. Esta pode ser usada no diagnóstico, na comunicação entre pares e no ensino. Por outro lado, o objeto retratado pode ser um processo médico (por exemplo uma cirurgia), um paciente, partes do corpo humano, ou mesmo órgãos, tecidos ou fluidos (anatomia patológica e fotomicrografia). É também possível falar de fotografia médica, tendo como objeto de estudo os próprios atores, isto é, os médicos e outros técnicos de saúde, assim como as instituições.

O valor do uso da fotografia na medicina é reconhecido universalmente, deixando de lado as considerações sobre a manipulação para efeitos artísticos ou de falsificação. Apesar deste valor, a fotografia plana, dita normal, não mostra o objeto tal como os olhos o reconhecem, falhando por isso na tentativa de mostrar o real. Embora se associe a estereoscopia à fotografia, os estudos acerca da visão binocular são anteriores à invenção do estereoscópio. Contudo, será apenas no século XIX que a ciência se propôs a quantificar e precisar a diferença angular de cada olho para especificar a disparidade das imagens e tentar compreender como é que o olho é capaz de as sintetizar.

O conceito de estereoscopia foi desenvolvido pelo físico britânico Charles Wheatstone (1802-1875), que em 1832 inventou o primeiro estereoscópio. A sua invenção antecedeu a descoberta do daguerreótipo. Descrevendo o seu instrumento, Wheatstone propôs o nome ‘estereoscópio’ para indicar a sua propriedade de representar figuras sólidas (Wheatstone, 1838). Em 1849, o físico escocês David Brewster (1781–1868) exibiu um modelo de estereoscópio portátil, sugerindo que deveria ser aplicado a fotografia (Claudet, 2008). Em 1850, Brewster levou seu estereoscópio para Paris, onde Abbé Moigno (1804-1884) ficou muito impressionado com a ideia e a apresentou a um fabricante de instrumentos de óptica, Jules Duboscq (1817-1886), que sugeriu produzir imagens transparentes em vidro, substituindo o fundo sólido por uma placa de vidro. Na Grande Exposição de Londres em 1851, no Palácio de Cristal, foram exibidos vários visores estereoscópicos de Duboscq, bem como um conjunto de daguerreótipos estereoscópicos. Após o interesse demonstrado pela rainha Victoria, o fascínio por este instrumento disseminou-se

rapidamente. Na época, o estereoscópio tornou-se tão comum nos lares como a televisão é hoje. Pessoas que nunca haviam tido a possibilidade de viajar podiam conhecer, com todo o pormenor, paisagens ou monumentos. As imagens estereoscópicas eram utilizadas como guias de viagem. Ao mesmo tempo que se comercializam fotografias de monumentos, paisagens, também se divulgava o conhecimento científico (Peres, 2016).

Estereoscopia e Medicina

A estereoscopia foi usada em muitas áreas da medicina destacando-se essencialmente nas áreas de Anatomia, Oftalmologia, Radiografia, Cirurgia e Dermatologia. Em 1905 foi publicada a 1.ª edição de um dos mais famosos atlas de anatomia *The Edinburgh Stereoscopic Atlas of Anatomy* de Cunningham e Waterson, editado por Keystone View Co. & Imperial Publishing Co, com cinco volumes de imagens estereoscópicas. As fotografias eram preparadas na Universidade de Edimburgo pelo Professor D. J. Cunningham, assistido pelo demonstrador de Anatomia, D. Waterson, pelo cirurgião M. H. Cryner e pelo especialista de olhos, nariz e ouvidos F. E. Neres. Os autores avaliavam a possibilidade de preservar as várias estruturas em formaldeído, e as dissecações eram efetuadas por médicos reconhecidos pela sua autoridade em anatomia. É possível encontrar exemplares deste atlas em museus de medicina, em bibliotecas com espólios de escolas médicas ou mesmo em antigos liceus (Fig. 2 e 3). Em 1911 o Atlas já era composto por 10 volumes com 324 fotografias estereoscópicas.

Em 1908, o medico francês Albert Monthus (1871-1948) publicou *“Iconographie stéréoscopique oculaire (anatomie, clinique, technique opératoire)”* com 25 estereoscopias (8x16 cm) e com explicações sobre cada uma delas (Fig. 4 e 5). Este conjunto de fotografias era destinada aos alunos do curso de Clínica Oftalmológica. Refere o autor: *“A fotografia estereoscópica é um método de ensino admirável, uma vez que restitui, da melhor forma possível, através da noção de relevo, a impressão da realidade.”* (Monthus, 1908: p. 7) O autor utiliza as estampas estereoscópicas para mostrar alguns exemplos de anatomia, de anatomia patológica e também de técnicas cirúrgicas.

1) O papiloma conjuntival é um tumor benigno do epitélio escamoso estratificado da conjuntiva, muito frequente.
2) A exenteração orbitária é uma cirurgia radical realizada para casos de doenças neoplásicas, inflamatórias ou infecciosas avançadas, quando os procedimentos mais conservadores não são curativos.

Fig. 4. Papiloma conjuntival¹ (Monthus, 1908, estampa XIII)

Fig. 5. Um caso de Exenteração² (Monthus, 1908, estampa XXV)

Uma importante aplicação da fotografia estereoscópica na medicina nasce com a descoberta dos raios X, por Roentgen 1895. Com a estereografia dos raios X era possível localizar objetos, ou defeitos em corpos, podendo ser uma mais-valia em estudos de anatomia e cirúrgicos. Para a obtenção de uma radiografia não é necessário usar qualquer câmara fotográfica ou lente, e a necessária separação que se tem de ter para obter duas imagens estereoscópicas, de cerca de 65 mm, pode ser conseguida movendo com precisão o objeto a radiografar ou o tubo de raios X.

Logo em 1896, Elihu Thomson publica *Stereoscopic Roentgen Pictures*, sugerindo a visualização de imagens estereoscópicas de raios X. Também E. Davidson (1898) insiste nas vantagens de usar a fotografia e a radiografia estereoscópica para documentar estados clínicos (Peres, 2016). Segundo Kassabian (1904), o método mais habitual para obter este tipo de fotografias estereoscópicas consistia em colocar o paciente deitado com um tubo de raio X por baixo, e uma placa fluorescente por cima do corpo (Fig. 6). O tubo de raios X podia deslocar-se horizontalmente em várias direções obtendo-se deste modo as posições necessárias para o par de radiografias (Fig. 7).

Um outro método consistia em dispor de dois tubos de raios X a trabalhar em simultâneo de modo a projetar num ecrã

fluorescente. Este ecrã assim iluminado poderia ser observado com um estéreo fluoroscópio.

A utilização do equipamento referido permitia a visualização de objetos estranhos no organismo humano, técnica amplamente desenvolvida por Mackenzie Davidson, no Hostal Charing Cross, ou mesmo de angiografias estereoscópicas, obtidas por J. F Bergmann de Wiesbaden, em 1903.

Foi possivelmente na área da cirurgia que a fotografia estereoscópica teve uma maior disseminação. Apesar de serem comuns os teatros anatómicos, a utilização de cadáveres para o treino dos estudantes de medicina era muitas vezes difícil (Abreu, 2007). Por este motivo, a utilização da imagem fotográfica, principalmente a estereoscópica, vem introduzir um grande avanço no ensino das técnicas cirúrgicas. Por outro lado, em 1865 o cirurgião germânico Christian Theodor Billroth (1829-1894)³ publicou “*Stereoscopische Photographien chirurgischer Kranken*” com 12 provas estereoscópicas em albumina, coladas (Billroth, 1865). Algumas delas representam pacientes

com problemas ortopédicos e de pele, mostrando registos fotográficos de antes e de depois da cirurgia (Fig. 8).

Em 1909, o médico Howard Atwood Kelly (1858 –1943) publicou “*The Stereo-Clinic*”⁴. O primeiro volume contém 41 fotografias estereoscópicas representando vários tipos de cirurgias, passo a passo. As fotografias eram realizadas durante as cirurgias por Max Broedel, conhecido como o pai da ilustração médica (Cullem, 1943). Cada fotografia estereoscópica era precedida por um texto contendo as explicações mais importantes. O livro era acompanhado por um estereoscópio Holmes.

Desde muito cedo que os dermatologistas usam a imagem como modo de comunicar com outros médicos ou estudantes de medicina. Após a invenção da fotografia, os atlas de dermatologia apresentavam texto e fotografias das dermatoses mais frequentes bem como alguns casos raros e interessantes. Também na área da dermatologia a utilização de imagens estereoscópicas a cores permitiu documentar a

morfologia das lesões da derme de um modo muito mais real. Foi o caso do muito disseminado Atlas “*The Stereoscopic Skin Clinic*” publicado por S. I. Rainforth em 1910. As imagens estereoscópicas eram montadas num cartão (de 12, 5 x 17,5 cm) (Fig. 9), acondicionadas numa caixa original e acompanhadas por um visor estereoscópico do tipo Holmes.

Este atlas, que teve várias edições, era composto por 130 ilustrações estereoscópicas coloridas e um texto sob a forma de uma descrição clínica (na parte de trás do cartão). Projetado para o uso de profissionais e estudantes de medicina, constituiu um verdadeiro inventário fotográfico de doenças de pele (do acne à sífilis). As descrições detalhadas das doenças forneciam informação útil sobre as patologias da pele num momento em que os dermatologistas ainda eram raros.

3) Theodor Billroth foi um dos maiores cirurgiões germânicos na história da medicina. Mencionado entre os pioneiros da cirurgia abdominal, deu seu próprio nome a uma intervenção de cirurgia gástrica que foi amplamente praticada em todo o mundo. Exerceu medicina em Zurique e Viena.

4) Howard Kelly foi um dos fundadores do The Johns Hopkins Hospital. Trabalhou com o fotógrafo Max Brodel e posteriormente com Hermann Becker e August Horm (Cullen, 1943).

O Processo do Autocromo dos irmãos Lumière

No início do século XX surge o primeiro processo fotográfico em cor comercialmente viável, tendo sido patenteado pelos irmãos Auguste e Louis Lumière (Fig. 10), em França em 1903 e nos Estados Unidos da América em 1906, e comercializado a partir de 1907. Este é um processo de cor aditivo pois derivava do uso de um sistema de filtros de cor que permitia criar uma imagem final a cores. O sistema de cor aditivo funciona pela adição das cores vermelho, verde e azul para obter uma imagem (no caso das placas autocromo pela justaposição de filtros nestas cores). Na prática este sistema funciona por projeção e foi utilizado pelos primeiros processos fotográficos em cor. As placas foram produzidas até 1935⁵ quando o processo de cor cromogénica as veio substituir (Lavédrine & Gandolfo, 2009).

O processo consistia num finíssimo mosaico de partículas transparentes formadas por grãos microscópicos à base de amido de batata, coloridos de roxo, vermelho e verde (c.a 0,015 mm), pelos quais a luz refletida devia passar antes de impressionar a película fotossensível. A estrutura laminar da placa do autocromo era composta por um suporte em vidro onde se sobrepunham uma primeira camada de verniz misturado com borracha natural que permanecia aderente por forma a conter a camada de grãos de fécula de batata tingidos de vermelho-laranja, verde e azul-violeta que compunham o ecrã de cor. Os grãos eram pressionados numa prensa de forma a tornarem-se achatados e mais transparentes; para

cobrir os interstícios entre os grãos de fécula era aplicado pó de carvão. Seguia-se uma segunda camada de verniz, sobre a qual era aplicada uma emulsão fotográfica de gelatina e prata pancromática que compunha a camada fotossensível (Lavédrine et al, 2005).

As placas *autochrome* eram produzidas exclusivamente pela empresa *Lumière et Ses Fils*, e vendidas prontas a expor numa câmara fotográfica comum. A placa era colocada com o vidro na direção do objeto a fotografar, para que a luz fosse registada na emulsão filtrada através do ecrã de cor. Durante a exposição, os grãos coloridos do ecrã de cor funcionavam como filtros. Ao fotografar, por exemplo, um objeto verde, a luz verde refletida do objeto passa através dos grãos de fécula tingidos de verde e afeta a emulsão. No final, após a revelação, era aplicada uma camada de verniz (Cassela, 2011) que contribuía para uma imagem mais saturada e transparente, aumentando a saturação das cores. Estas placas tinham uma sensibilidade média, necessitando sempre de uma câmara com tripé e de um filtro amarelo.

A visualização correta de uma placa *autochrome* é feita do lado da emulsão. As placas eram visualizadas por luz transmitida, usando um diascópio ou pendurando as placas numa janela, ou por luz projetada, recorrendo a uma lanterna mágica. Podiam ser reproduzidas por processos fotomecânicos de meios-tons

Também as imagens estereoscópicas coloridas (autocromos estereoscópicos) foram muito populares no início do século XX (Fig. 11).

Os autocromos na Medicina

Em 1901, os irmãos Lumière e o Prof. Léon Bérard, com quem tiveram uma longa colaboração, apresentaram na Academia de Ciências de Paris a comunicação "*De la photographie en couleurs - procédé de MM. Auguste et Louis Lumière - appliquée aux sciences médicales*", sendo esta a primeira publicação conhecida sobre a importância da produção e da utilização de fotografias médicas a cores. Referem como vantagem a possibilidade de reproduzir espécimenes anatómicos, microscópicos e histológicos, levando a um desenvolvimento do estudo da bacteriologia e da embriologia. Reconhecem ainda, a sua importância no ensino da medicina (Lumières & Bérard, 1901). Em 1908, os médicos Regaud, Dubreuil e Louis (este último diretor do serviço fotográfico da Universidade de Lyon) apresentaram 20 projeções de fotografias a cores em placas *autochrome*. Muitas representavam ovários de coelhas com uma ampliação de 150 a 800 vezes.

5) Os Lumière produziram, ainda em 1931, o Filmcolor e, em 1933, o Lumicolor. Já em nitrato de celulose, estes suportes eram mais rápidos, tinham maior detalhe e eram de mais fácil revelação. Posteriormente, outros processos, estes com sistema de malha, foram desenvolvidos baseados no mesmo princípio, sendo os mais importantes o processo Finlay, em 1931, e o Dufaycolor, em 1934.

“Os autores fazem notar a grande importância que o processo dos Senhores Lumière pode e deve ter para a fotografia aplicada às ciências anatómicas, e a incomparável superioridade deste processo em relação à fotografia a preto e branco que até agora apenas deu resultados medíocres para a reprodução de preparações histológicas’ ” (Regaud et al, 1908, p. 171).

Para fazer fotomicrografias em placas *autochrome*, os autores aconselhavam que se usasse o arco elétrico como fonte de iluminação, e ainda um filtro amarelo. Embora este processo permitisse pela primeira vez a obtenção de fotomicrografias a cores, os tempos de exposição eram demasiado longos, ou seja, cerca de 5 minutos (Hind & Randles, 1913). Em 1910 o oftalmologista V. Morax projetou várias fotografias a cores do olho na *Société d’Ophtalmologie de Paris*. Já em 1913, o médico Maitland Ramsay projetou uma série de fotografias a cores do olho durante o *International Congress of Medicine* (secção de Oftalmologia). A média sensibilidade das placas do autocromo implicava uma iluminação forte e um tempo longo de exposição, o que no caso da oftalmologia se tornava um problema (Fig. 12). Era necessário usar um filtro especial colorido para a luz de magnésio, pelo que era colocada uma lâmpada com um vidro protetor junto à face do paciente.

Maurice Letulle (1853-1929), médico e professor de Anatomia Patológica na Faculdade de Medicina de Paris, publicou em 1916 o primeiro atlas sobre tuberculose, ilustrado com 107 autocromos (reproduções fotomecânicas) (Fig. 13). Ainda na Anatomia Patológica, o médico bacteriologista e imunologista

do Instituto Pasteur Léon Albert Calmette (1863-1933) publicou em 1920 “*L’ Infection Baccilaire et la Tuberculose chez l’ Homme et chez les Animaux*». Este volume contém 25 placas coloridas exibindo pinturas de Millot obtidas através dos autocromos do autor (Fig. 14). Um outro caso merecedor de destaque é Eugène-Louis Doyen (1859 – 1916), um dos cirurgiões mais famosos do seu tempo e o primeiro a ter as suas cirurgias gravadas em filme. Doyen utilizava a imagem cinematográfica para fins pedagógicos, de modo a melhorar o seu desempenho e o da sua equipa. Trabalhou com os operadores de câmara Clément Maurice (que usava um cinematógrafo Lumière) e Parnaland que usava uma câmara de sua autoria (Baptista, 2005)⁶.

Em 1910, Doyen iniciou a publicação dos “*Archives de Doyen. Revue médico-chirurgicale illustrée*” onde eram reproduzidas fotografias que ilustravam momentos das cirurgias que realizava com a sua equipa (Fig. 15 e 16). No n.º 5 de 1911, apresenta a reprodução de quatro autocromos (Fig. 17), referindo

no artigo onde explica o processo, ter produzido 700 clichés (Doyen, 1911).

Em Portugal, o Instituto Bacteriológico foi criado em 1892 e foi também nesse ano que o jovem médico Câmara Pestana

6) Para além de alguns exemplares existentes em arquivos franceses (foi produzido um filme pela “Cité des Sciences et de l’Industrie” em 2009) acredita-se, que a maior parte da sua coleção de filmes está perdida. Em 2002 a Cinemateca Portuguesa identificou e restaurou duas compilações com 10 filmes individuais que se terão realizado em 1906 e 1911 (Baptista, 2005). Um destes filmes foi exibido durante a exposição “Corpo. Estado, Medicina e Sociedade no tempo da I República” que teve lugar em 2010, em Lisboa.

(1863-1899)⁷ associa a investigação ao ensino, lecionando noções práticas de Microbiologia no curso da 12.^a cadeira - Patologia Geral, Semiologia e História da Medicina - na Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa, regida pelo Prof. José Thomas de Souza Martins (1843–1897). O Real Instituto Bacteriológico é inaugurado, após a morte de Câmara Pestana, em 1902, tendo recebido o seu nome. Esta instituição, que teve um papel primordial na Saúde e Higiene Pública (Gonçalves, 2006), possuía laboratórios equipados para investigação e ensino bem como um *atelier* de fotografia. É possível encontrar no espólio do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana alguns autocromos com doentes de dermatologia (Fig. 18 e 19). Embora não estejam identificados, acredita-se terem sido feitos

no *atelier* de fotografia deste instituto pois estão acondicionados com fotomicrografias encontradas em publicações desta instituição.

No espólio do Arquivo Histórico do Instituto Nacional de Medicina Legal – delegação de Lisboa (INML – Lx), existe também um conjunto de seis autocromos que documentam um caso policial. Este caso corresponde ao homicídio de uma jovem mulher em 1912 (Fig. 20 e 21). Os exemplares apresentam-se já bastante degradados, necessitando de uma intervenção de conservação (Peres, 2013).

7) A ação de Câmara Pestana veio a ser importante para a introdução dos trabalhos de Pasteur em Portugal, resultando daí um desenvolvimento da Microbiologia e da Histologia portuguesas (PERES, 2013).

Considerações finais

Apesar de se poder considerar que os dois processos são ilusões, uma vez que a estereoscopia (a preto e branco) e o processo *autochrome* levam a percepção humana a reconstruir a impressão de profundidade ou cor natural (Timby, 2005), eles tiveram um papel muito importante no desenvolvimento do

ensino e da prática médica. No caso do processo *autochrome* a principal vantagem está relacionada com o facto de a formação cromática poder ser muito boa. Do ponto de vista da medicina esta informação é muito relevante. Embora seja uma técnica com um processo de relevação relativamente simples, o facto de as suas placas não serem muito sensíveis obrigava sempre à utilização de um câmara fotográfica com suporte e tempos de exposição que eram cerca de 10 a 100

vezes mais longos do que com placas para fotografia a preto e branco. O preço destas placas era também mais caro.

Os autocromos eram exemplares únicos e apesar de ser possível a sua reprodução com processos fotomecânicos, dificilmente estes teriam um padrão cromático semelhante ao original. O modo de visualização dos *autochromes* também tinha limitações: ou necessitavam de um aparelho próprio, ou tinham de ser projetados. Por outro lado, para visualizar os autocromos era necessário usar uma fonte de luz semelhante à luz usada durante a exposição, caso contrário, as cores teriam uma aparência diferente. A projeção, embora muito útil em congressos científicos e em aulas, tinha a desvantagem de tornar visível, na ampliação, os grãos dos filtros, e a luz necessária para a projeção promover os processos de foto oxidação, podendo destruir muito rapidamente as placas. Apesar de terem tido um pico de utilização nas duas primeiras décadas do século XX, este processo foi substituído nos anos trinta por processos com suporte em nitrato de celulose, mais rápidos, com maior detalhe e de mais fácil revelação.

No caso da estereoscopia, pode ser referida como principal vantagem, o facto de ser uma técnica imersiva, que permite visualizar os objetos fotografados do modo mais natural para o cérebro, tendo sido por isso, muito útil para médicos e estudantes de medicina. A grande sensibilidade atingida pelas placas fotográficas (processo fotográfico de gelatina brometo de prata) no final do séc. XIX permitia tempos de exposição curtos, levando a grande desenvolvimento em várias áreas, como por exemplo a fotomicrografia.

A fotografia estereoscópica desapareceu do quotidiano das populações, sendo substituída pela imagem plana bidimensional. Para tal terá contribuído o aparato necessário à sua visualização, a subjetividade da imagem estereoscópica ou mesmo a sua utilização na indústria pornográfica. Além disso, como acrescentou Peixoto (2015), a fotografia estereoscópica não conseguiu o seu reconhecimento como objeto artístico. Apesar de não ter vingado na arte, na ciência podemos dizer que ganhou raízes. O facto de ser uma técnica imersiva obriga o cientista, o técnico ou o mero observador a construir uma imagem única no seu cérebro que não existe, tornando-se o observador parte do processo (Reis, 2010). Ao mesmo tempo que imerge na imagem fotográfica, o observador desliga-se do mundo exterior, focando-se apenas no objeto em estudo. Esta técnica continua a permitir visualizar objetos que não são diretamente percecionáveis com os nossos olhos, como no caso da fotomicrografia ou da radiografia. Contudo estas técnicas por si só não permitem a perceção tridimensional, sendo esse o importante papel desta técnica. Impressa em papel ou em formato digital a fotografia estereoscópica continua a ser uma das ferramentas da ciência mais importantes nos nossos dias.

Agradecimentos

A autora agradece o financiamento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia por meio do Centro de Química Estrutural / CQE – Ciências da Universidade de Lisboa (PEST/OE/QUI/UI100/2013); ao Arquivo Histórico do Museu Nacional de História Natural e da Ciência e ao Arquivo Histórico do Instituto Nacional de Medicina Legal – delegação de Lisboa.

Referências

Abreu, J. (2007). Os estudos anatômicos e cirúrgicos na medicina portuguesa do século XVIII. *Revista da SBHC*, 5(2), 149-172.

Baptista, T. (2005). Il faut voir le maître: A Recent Restoration of Surgical Films by E.-L. Doyen (1859-1916). *Journal of film preservation*, 70, 42-50.

Brewster, D. (1856). *The stereoscope: Its History, Theory, and Construction, with Its Application to the fine and useful arts and to education*. London: John Murray.

Calmette, L. (1920). L' Infection Bacillaire et la Tuberculose chez l' Homme et chez les Animaux. Paris: Masson et Cie, Éditeurs.

Cassela, L. (2011). Behavior of Autochrome Color Screen Dyes Under Anoxic Conditions. *Topics in Photographic Preservation*, 14 (11), 52-58.

Cheron, A. (1915). *Les Procédés photographiques en ophtalmologie*, Tours: Imprimerie E. Arrault et Cie.

Claudet, L. (2008). Stereoscopy. In Hannavy, J. (Ed.), *Encyclopedia of Nineteenth-Century Photography* (pp. 1338-1341). New York, London: Routhledge.

Cullen, T. (1943). *Howard A. Kelly and Max Brodel*. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins Alumni Magazine.

Davanne, L-A. (1893). Invention et Applications de la Photographie, conférence du 22 Novembre 1891. In: Métiers CNdA (Ed.), *Conférences publiques sur la photographie, organisées en 1891-1892* (pp. 1-29). Paris: Gauthier-Villars et Fils.

Davidson, J. M. (1898). Remarks on the value of stereoscopic photography and skiagraphy: records of clinical and pathological appearances. *Br Med J.*, 2(1979), 1669-71.

Davidson, J. M. (1916). *Localization by X rays and stereoscopy*. London: H. K. Lewis.

Doyen, E.-L. (1911). Service de photographie du Dr. Doyen. *Archives de Doyen. Revue médico-chirurgicale illustrée*, 5, 260-273.

GE Healthcare (Ed.) (n.d). X-Rays and GE Innovation in Radiological Imaging, disponível em <http://newsroom.gehealthcare.com/x-rays-and-ge-innovation-in-radiological-imaging/>, consultado a 20/8/2015.

Gernsheim, A. (1961). Medical Photography in the Nineteenth Century. *Medical and Biological Illustration*, 2, 85-92 e 3, 147-156.

Gonçalves, R. (2006). Câmara Pestana e a Farmácia Portuguesa. In Pereira, A. & Pita, J. *Miguel Bombarda e as singularidades de uma época* (pp. 203-206). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Hind, H. L. &. Randles, W. (1913). *Handbook of Photomicrography*. New York: E. P. Dutton.

Holmes, O. (1859). The Stereoscope and the Stereograph. *The Atlantic Monthly*, 6, 738–48.

Judge, A. W. (1935). *Stereoscopic photography*. 2nd ed. London: Chapman and Hall Lda.

Kassabian, M. (1904). The value of stereoscopic skiagraphy, with practical demonstration. *New York Medical Journal (and Philadelphia Medical Journal)*, LXXX (27), 1249-53.

Kassabian, M. (1910). *Röntgen rays and electro-therapeutics: with chapters on radium and phototherapy*. Philadelphia & London: J.B. Lippincott Company.

Lavédrine, B. & Gandolfo, J.-P., (2009). *L' Autochrome Lumière. Secrets d'ateliers et défis industriels*. Paris: CTHS.

Lavédrine, B. & Gandolfo, J.-P. (1993). Historical and Technical Investigation of the Autochrome Process and Attempts at Re-creation. *Topics in Photographic Preservation*, 5, 138-145.

Lavédrine, B., et al (2005). Coatings on Autochrome Plates. *Coatings on Photographs: Materials, Techniques and Conservation*. Washington, D.C.: Constance McCabe.

Letulle, M. (1916). *La tuberculose pleuropulmonaire*. Paris: A. Maloine Et Fils, Editeurs.

Lumière, A., Lumière, L. & Bérard, L. (1901). De la photographie en couleurs - procédé de MM. Auguste et Louis Lumière - appliquée aux sciences médicales. *Académie des Sciences de Paris* (Dactylographié 18 p.)

Lumière A., Lumière, L.& Seyewetz A. (1907). Sur le développement des plaques autochromes, *Bulletin de la Société Française de Photographie*, 515-528.

Monthus, A. (1908.). *Iconographie stéréoscopique oculaire (anatomie, clinique, technique opératoire)*. Paris: Masson et Cie

Neuse, W. et al (1966). The History of Photography in Dermatology: Milestones from the Roots to the 20th century. *Arch Dermatology*, 132, 1492-1498.

Peixoto, R. (2015). Como a vontade de ser arte da fotografia do final do século XIX expulsou a estereoscopia. *Estudos em comunicação*, 18, 39-52.

Peres, I. M. (2013). Fotografia científica em Portugal, das origens ao séc. XX: investigação e ensino em química e instrumentação (tese de doutoramento). Lisboa: Universidade de Lisboa.

Peres, I. M. (2014). Processos fotográficos históricos. In: Costa, F. & Jardim, E. (coord.). *100 Anos de Fotografia Científica em Portugal (1839-1939): Imagens e Instrumentos* (pp. 17-34). Lisboa: Edições 70.

Peres, I. M. (2016). Aplicações da Fotografia Estereoscópica às Ciências: uma Perspectiva Histórica. In Flores, V. (ed.) *Stereo & Immersive Media Proceedings 2015*. Lisboa (pp. 22-50). Publisher: Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.

Pombo, O. (2010). Introdução. In Pombo, O. & Marco, S. (ed.) *As imagens com que a Ciência se faz* (pp. 9-20). Lisboa: Fim de Século – Edições.

Regaud, Dubreuil et Louis (1908). Utilisation de la photographie sur plaques autochromes (procédé de MM. Lumière) pour la documentation anatomique et histologique. *Société médicale des hôpitaux de Lyon. Lyon medical*, CXI, 171.

Reis, V. (2010). O fotógrafo estereoscópico: a descoberta da obra fotográfica de Francisco Afonso de Chaves (1857-1926). *Revista: Estúdio*, 1(2), 50-56.

Thomson, E. (1896). Stereoscopic Röntgen Pictures. *Electr Eng*, 21: 256.

Timby, K. (2005). Colour Photography and Stereoscopy: Parallel Histories, *History of Photography*, 29(2), 183-196.

Wheatstone, C. (1838). Contributions to the Physiology of Vision - Part first. On some remarkable, and Hitherto Unobserved, phenomena of binocular vision. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 128, 371-194.