

JULES JANSSEN (1824-1907) E A FOTOGRAFIA SOLAR

Pierre Jules César Janssen nasceu em Paris a 22 de Fevereiro de 1824 e faleceu em Meudon a 23 de Dezembro de 1907 no dia do solstício de inverno. A vida e obra de J. Janssen é relativamente mal conhecida. Um acidente durante a infância impediu-o de frequentar os estudos primários e secundários. Com cerca de 16 anos de idade começou a trabalhar num banco e estudou matemática nos tempos livres. Frequentou a Sorbonne onde obtém diplomas em Matemática e Física e mais tarde um doutoramento¹ em 1860. Trabalhou na Faculdade de Medicina de Paris onde desenhou instrumentos médicos e mais tarde (1865) ocupa o lugar de professor de Física na escola de arquitectura. Foi eleito membro da Academia das Ciências em 1868 e em 1876 é nomeado director do observatório de Meudon (situado próximo de Paris) posição que ocupa até à sua morte em 1907 (Figura 1).

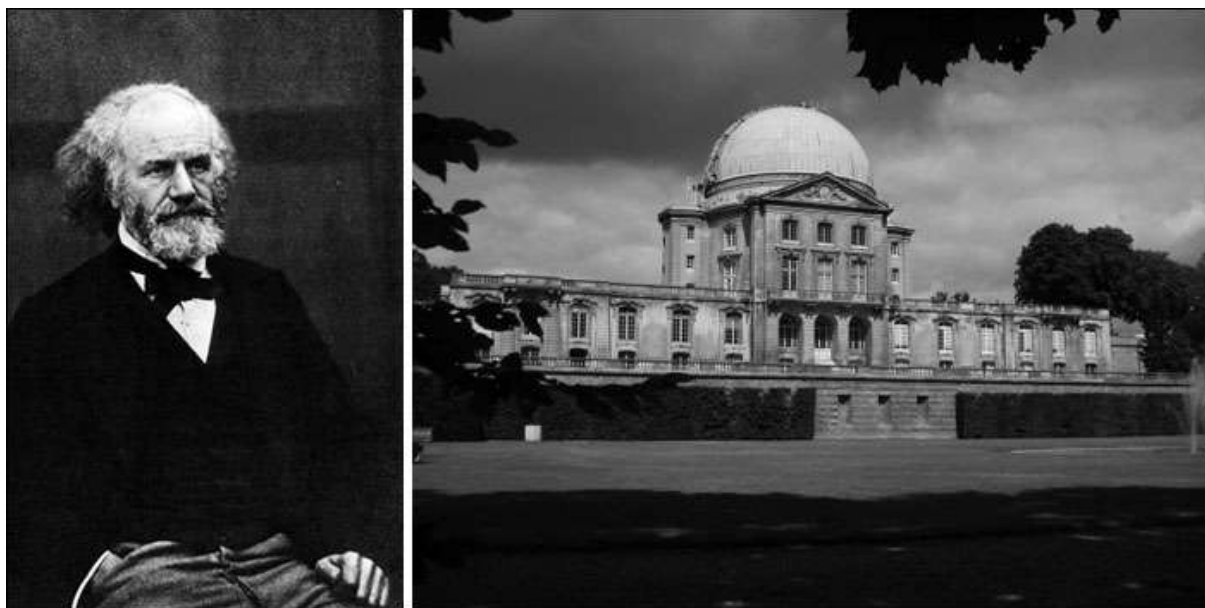


Figura 1 – Pierre Jules César Janssen, fotografia obtida em 1880. Observatório de Meudon.

As primeiras investigações de Janssen datam de 1862 e centram-se no estudo da absorção selectiva das radiações pelos gases. Estes trabalhos foram motivados pelas descobertas de Gustav R. Kirchhoff e Robert W. Bunsen, relacionadas com os espectros de absorção². Foi durante o eclipse total do Sol de 1868 que Janssen observa a atmosfera solar pela primeira vez com o auxílio de um espectroscópio. Estas observações foram preparadas em Itália durante o eclipse anular do Sol de 1867. O espectro observado durante eclipse anular revelou-se idêntico ao espectro do disco solar. As tentativas de observar a coroa solar durante o referido eclipse anular revelaram-se infrutíferas. A suas primeiras grandes descobertas foram efectuadas em 1868. Provou que as proeminências solares eram gasosas e descobriu a cromosfera solar.

Janssen cedo compreendeu que a fotografia astronómica, e em particular a fotografia solar, era uma ferramenta essencial³. Durante os preparativos para a observação do trânsito de Vénus (1874) Janssen descreve à Academia de Ciências de Paris um dispositivo por ele inventado que designou de "revólver fotográfico" (Figura 2). Nesta comunicação refere:

"Pour moi, c'est l'observation du Passage de Vénus [devant le Soleil] que a attiré plus spécialement mon attention sur cette branche [la photographie] si féconde et si délaissée chez nous".

¹ A tese foi subordinada ao tema *l'Absorption de la chaleur rayonnante obscure dans les milieux de l'œil*.

² Janssen foi um dos primeiros astrónomos a efectuar observações com espectroscópios de prisma.

³ Janssen escreve "la plaque photographique est la véritable rétine du savant"

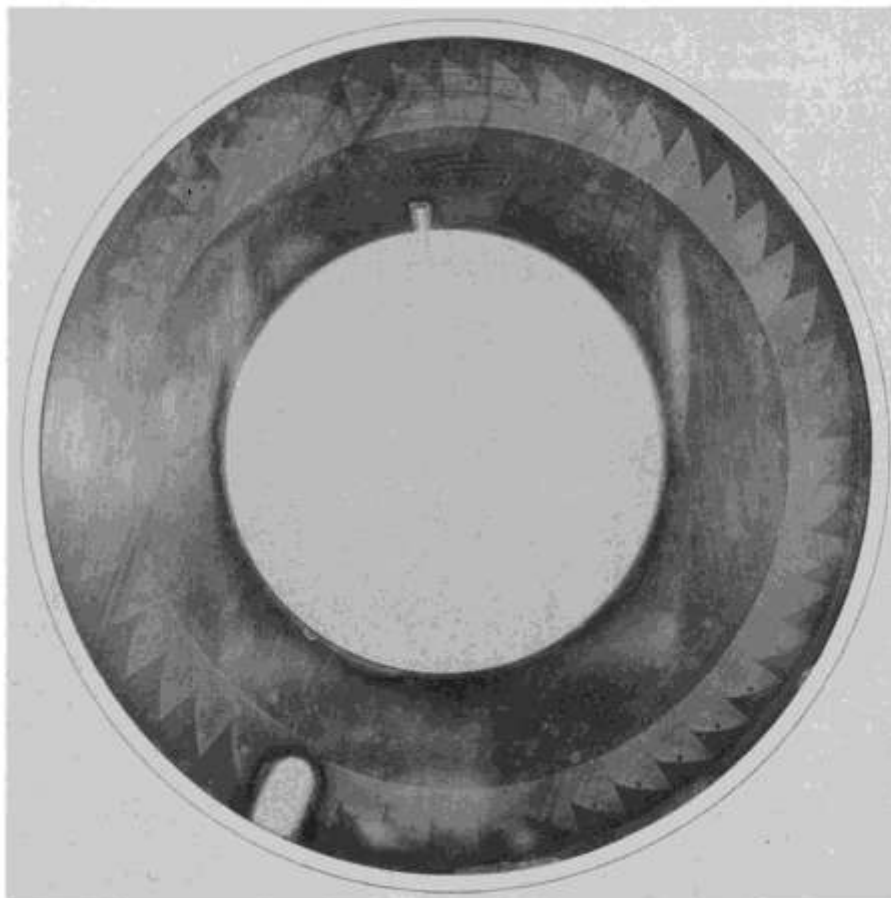
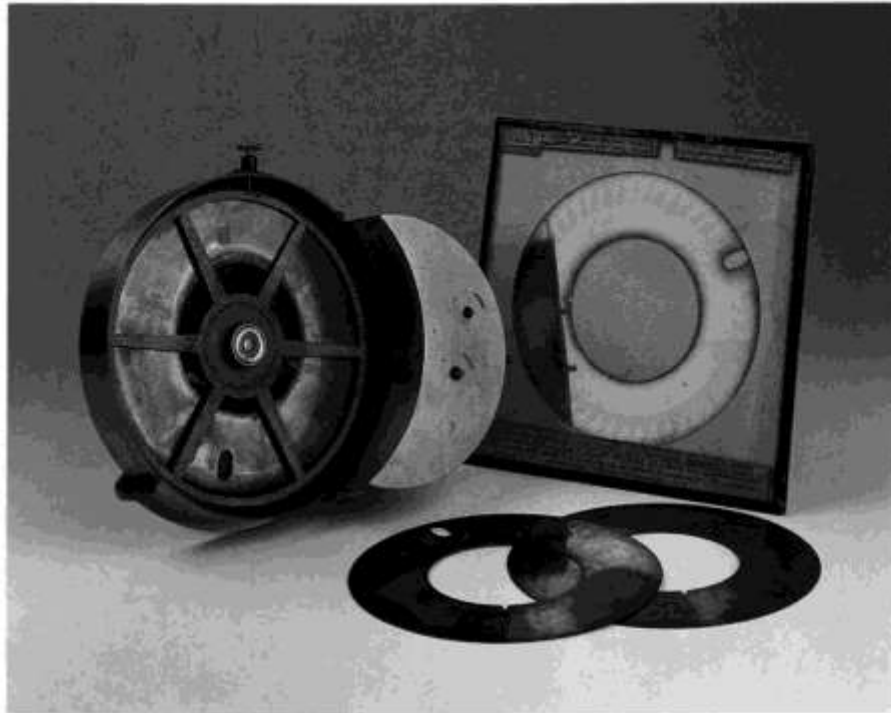


Figura 2- Revólver fotográfico de Jules Janssen (Museu do Observatório de Paris). Placa obtida com o auxílio do revólver durante o Trânsito de Vênus (1874), daguerreótipo (diâmetro 18,5 cm). Sociedade Francesa de Fotografia (Paris).

Ernesto de Vasconcellos faz uma descrição pormenorizada do revólver fotográfico de Janssen na sua dissertação intitulada "A Astronomia Photographica" (1884):

"Mr Janssen, suppondo que o melhor methodo a seguir era tomar, no momento em que o contacto está próximo, uma serie de photographias em curtos intervallos, e regulares de maneira que esse contacto fique necessariamente comprehendido na serie, imaginou o seu aparelho gigante denominado revolver photographico, do qual passamos a dar uma idéa. A chapa sensível tem a fôrma de um disco; fixa-se a um prato dentado, podendo girar em torno de um eixo paralelo ao do telescopio, que dá uma imagem do sol. O disco fica portanto descentralizado mas por modo que as imagens se vão formar junto da circunferencia. Diante d'este disco, um outro fixo faz de diaphragma, e contém uma fenda ou janella situada em frente do eixo do oculo de maneira a limitar a impressão photographica á porção da imagem solar, em que o contacto deve produzir-se. O prato circular, que porta a placa sensível, é dentado e posto em relação com o pequeno aparelho d'escape, commandado por uma corrente electrica. Em cada segundo, o pendulo de um relógio interrompe a corrente, e o prato gira o valor angular de um dente, trazendo em frente da fenda um a porção ainda nao impressionada da chapa sensível, que recebe uma nova imagem do bordo solar. Se o disco tiver, por exemplo, 100 dentes, a chapa póde receber 100 imagens do referido bordo. Para empregar este instrumento, núma observação photographica da passagem de Venus, deve-se começar a operar minuto e meio antes do instante previsível do contacto (instante que o spectroscopeco póde indicar para o primeiro contacto externo) afim de obter a serie relativa á primeira parte do phenomeno. Então substitui-se a placa sensível por outra destinada a reproduzir a segunda phase, e assim por diante até ao segundo contacto externo. Fixadas as imagens sobre as respectivas chapas examinam-se com um microscópio para se reconhecer qual a prova que representa o contacto, cujo instante é dado pela ordem da photographia que na serie indicar a sua imagem. O tempo de exposição é regulado por meio de uma lingueta metálica onde existe uma fenda variável, que faz de alvo ante a janella do disco obturador, e que, por uma disposição mecanica especial, a descobre durante a fracção de segundo avaliada pelos ensaios preliminares".

Este aparelho é somente apresentado em 1876 (após o trânsito) à Sociedade Francesa de Fotografia por Janssen⁴. C. Flammarion publica uma descrição do revólver em 1875⁵ onde refere:

"M. Janssen a préféré le procédé Daguerre à la photographie sur papier, à cause de la plus grande netteté de l'image sur la plaque argentée".

A partir de 1875, J. Janssen inicia uma série de observações fotográficas do Sol no observatório de Meudon com o auxílio da luneta que utilizou na observação da passagem de Vénus. Estas fotografias mostraram que em determinadas circunstâncias, a imagem fotográfica do Sol revelava mais informação do que aquela que era observada visualmente. Foi a partir destas observações que Janssen descobre granulações na fotosfera solar que ele denomina de rede fotosférica (*réseau photosphérique*).

Ernesto de Vasconcellos refere-se a esta descoberta na sua dissertação:

"Com effeito, as primeiras tentativas feitas em Kew (por Warren de la Rue) para obter photographicamente as granulações ou grãos de arroz que cobrem a superficie do sol, e de que a vista póde apenas entrever a existencia por causa da intensidade da luz solar, foram sem resultado porquanto eram clichés photographicos de pequenas dimensões que não nos offereciam nada de novo sobre estas agglomerações mysteriosas. Mr Janssen, procurando quaes as causas d'este insuccesso da photographia solar, demosntrou que ellas provinham de um phenomeno de irradiação que produz, em photographia, um alargamento da imagem dos pontos luminosos, tanto mais consideravel quanto maior é o tempo de exposição. Ora o diametro medio das granulações da photosfera regula por um segundo de arco; comprehende-se portanto que mesmo uma fraca irradiação basta para tornar em uma luz confusa todos os detalhes dos seus contornos. Se nós então conseguirmos aumentar o diametro das imagens, diminuindo ao mesmo tempo a duração da pose, teremos reduzido muito os effeitos da irradiação, os detalhes distinguir-se-hão mais facilmente, e as imperfeições da camada sensível terão menos importancia, visto operar-se numa escala maior. Foi o que fez Mr Janssen empregando poses excessivamente curtas, que elle refere pelo calculo á avaliação fixa de uma exposição feita directamente á luz solar, sem passar pelos meios refringentes, levando em conta a amplificação desejada. Esta exposição assim calculada é de 1/3000 do segundo. Com esta rapidez elle consegue retarir a acção dos diversos raios do spectro, reduzindo-os quasi a um grupo monochromatico de raios azul-violeta que são limitados pela raia G, e obtem por esta fôrma uma grande nitidez da imagem a qual deixa vêr todas essas granulações espheroidaes da photosphera incessantemente agitadas por movimentos muito rapidos. (...) Vejamos porém o que o próprio mr Janssen diz fallando das suas observações. As photographias mostram que a superficie solar é coberta de uma fina granulação, de fôrmas, grupamentos e dimensões muito variadas. Estas figuras são circulares ou ellipticas mais ou menos alongadas, porém são destruidas muitas vezes. A granulação não apresenta á primeira vista uma

⁴ Janssen, *Bulletin de la Société française de photographie*, 1876, vol. 22, p. 100.

⁵ Flammarion, *La Nature*, 1875, vol. 3, premier semestre, p.356.

differente constituição das regiões polares, mas é este um estudo ainda a fazer. (...) Eu já me pude certificar que os grãos photosphericos teem apenas uma existencia ephemera, porque se transformam rapidamente, e de que os pontos onde as correntes ascendentes do hydroganeo vêem agital-os mudam tambem”.

Estas fotografias solares foram obtidas com o auxílio do foteheliógrafo de Meudon especialmente construído para o efeito. O instrumento era munido de uma objectiva de 12,8 cm de diâmetro que produzia uma imagem direita do Sol por projecção numa chapa fotográfica. Janssen concebe um obturador mecânico que permite exposições extremamente curtas (ca. 1/6000 s) (Figura 3).

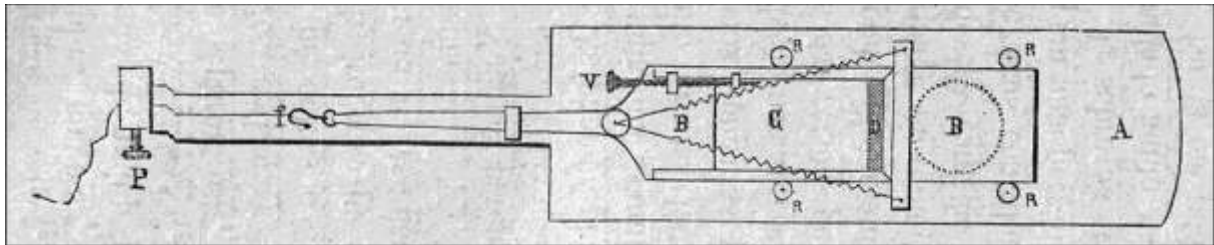


Figura 3- Obturador utilizado por J. Janssen no foteheliógrafo de Meudon.
Adaptado de Ernesto de Vasconcellos (1884).

Em 1876 Janssen apresenta algumas fotografias solares à Academia com um diâmetro de 22 cm afirmando na altura:

"Il est superflu d'insister aujourd'hui sur l'importance de la photographie céleste. Mais il me paraît que cette application doit entrer dans une phase nouvelle. Pour le Soleil par exemple, on doit commencer dans les observatories qui aborderont ces etudes des séries indéfinies et aussi complètes que le temps le permettra. Ces séries doivent être constituées avec des images très grandes et très parfaits. (...) Les images solaires doivent reproduire les facules et leurs contours précies, les taches et leurs détails si importants de structure, enfin les granulations de la surface avec leurs véritable formes”.

Em 1903 Janssen publica uma obra monumental intitulada *Atlas de photographies solaires* (Gauthiers-Villars). O atlas inclui fotografias do sol de grande dimensão (44,5 x 53,5 cm) em papel fotográfico coladas na obra que representam uma pequena selecção das cerca de 6000 de fotografias solares obtidas a partir de 1877 em chapas com 36 x 36 cm. Esta primeira parte do atlas pesa 10 kg. A segunda parte não chega a ser publicada.

Jules Janssen foi um dos pioneiros da astrofotografia e um acérrimo defensor da utilização regular da fotografia nas observações efectuadas em observatórios astronómicos. Foi presidente honorário da Sociedade Francesa de Fotografia (1891-1893) e presidente da União Nacional das Sociedades Fotográficas de França (1892). As fotografias solares de alta definição que efectuou constituíram uma referência até meados do século 20 (Figuras 4 e 5).

Bibliografia

- Baume Pluviel, A. de la (1908). Jules César Janssen. *The Astrophysical Journal, an international review of spectroscopy and astronomical physics*. Vol 28 (2): 89-99.
- Launay, F. (2000). Jules Janssen et la photographie. *In* Dans le champ des étoiles. Les photographes et le Ciel 1850-2000. Paris, Éditions de la Réunion des Musées nationaux.
- Vasconcellos, E. (1844). *A Astronomia Photographica*. Typographia da Viuva Neves, Lisboa: 48pp.

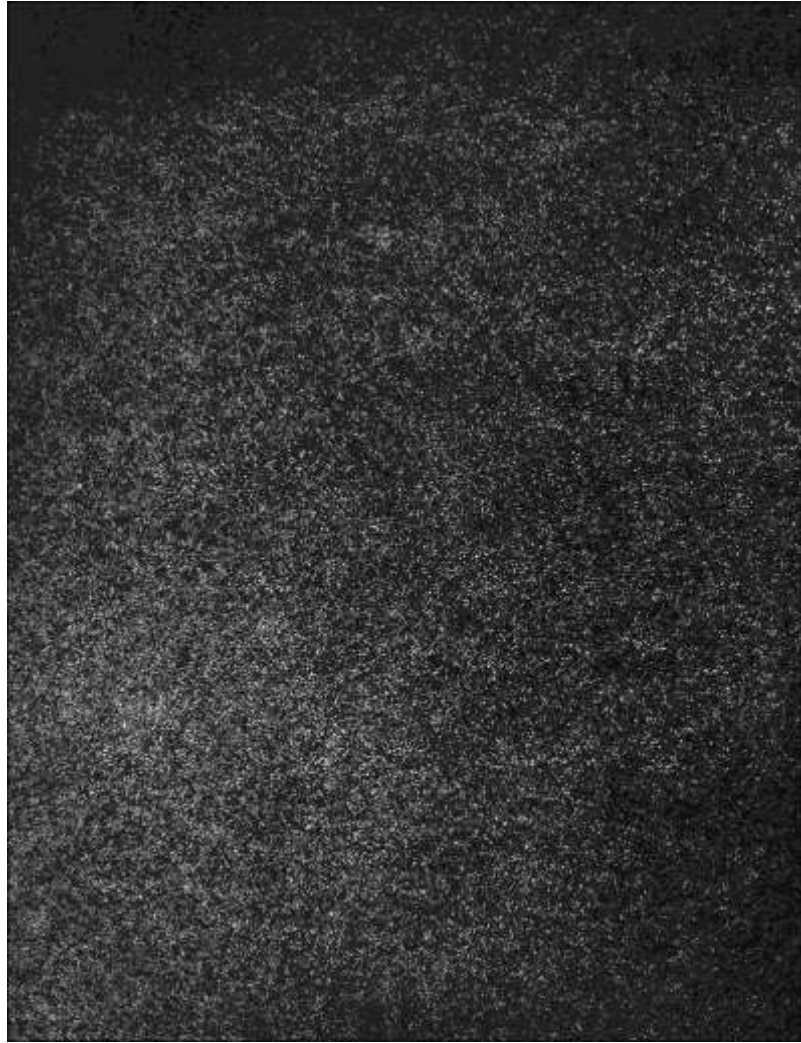


Figura 4- Granulação solar. Imagem obtida por J. Janssen em 1877.



Figura 5- *Atlas de photographies solaires* (1903). Observatório de Meudon.