



**APAA**

Associação  
Portuguesa  
de Astrónomos  
Amadores

# ASTRONOMIA de Amadores

N.º 50 Janeiro/Junho 2016



CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS ASTRÓNOMOS AMADORES EM PORTUGAL  
Guilherme de Almeida

AS QUADRÂNTIDAS E O SEU RADIANTE: RAZÕES DE UMA DESIGNAÇÃO HISTÓRICA  
Guilherme de Almeida

CONSTRUÇÃO DE UMA CAIXA SECA “DO IT YOURSELF”  
Chuva Vasco

OS DEZ MANDAMENTOS DO CONTROLO DA POLUIÇÃO LUMINOSA  
Guilherme de Almeida

O OBSERVATÓRIO DO LAGO ALQUEVA (OLA)  
Nelson Nunes

IMAGING THE SUN  
Pedro Ré



# APAA

Associação  
Portuguesa  
de Astrónomos  
Amadores

**DESEJA PUBLICAR UM ARTIGO NA REVISTA *ASTRONOMIA DE AMADORES*?  
ENCONTROU UMA TÉCNICA INTERESSANTE DE OBSERVAÇÃO OU DE  
ASTROFOTOGRAFIA QUE GOSTARIA DE PARTILHAR?**

CONTACTE A APAA ATRAVÉS DO E-MAIL: [INFO@APAA.CO.PT](mailto:INFO@APAA.CO.PT)

(Os artigos são sujeitos a uma apreciação prévia, pelo que a APAA não pode garantir a publicação de artigos que não reúnam os requisitos necessários).

# ASTRONOMIA DE AMADORES

Revista de divulgação astronómica (n.º 50) — Janeiro/Junho — ano 2016

**Propriedade:** Associação Portuguesa de Astrónomos Amadores (APAA); P.C. n.º 501 213 414.

**Sede:** Rua Alexandre Herculano, 57- 4.º Dto., 1250 - 010 Lisboa (telefone: 213 863 702)

email: [info@apaa.co.pt](mailto:info@apaa.co.pt) • <http://apaaweb.com/>

*REPRODUÇÃO PROIBIDA, EXCEPTO SOB AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DA DIRECÇÃO DA APAA.  
AS REFERÊNCIAS E AS CITAÇÕES DEVEM INDICAR EXPLICITAMENTE A ORIGEM.*

## REVISTA ASTRONOMIA DE AMADORES

**Equipa redactorial:** Pedro Ré, Guilherme de Almeida.

**Periodicidade:** Semestral

**Distribuição:** a Revista **ASTRONOMIA DE AMADORES** é distribuída gratuitamente a todos os associados que à data da publicação do respectivo número estejam em pleno gozo dos seus direitos, assim como aos sócios honorários e membros do Conselho Técnico e Científico.

**Conselho Técnico e Científico:** Alcaria Rego, Alfredo Pereira, António Cidadão, António da Costa, Cândido Marciano, Carlos Saraiva, Guilherme de Almeida, José Augusto Matos, Pedro Ré e Rui Gonçalves.

**Colaboraram neste número:** Pedro Ré, Guilherme de Almeida, Nelson Nunes e Chuva Vasco.

**Artigos para publicação:** Os trabalhos destinados a publicação, devem ser fornecidos em formato Word 2010 ou anterior, acompanhados de memorando explicitando o fim a que se destinam e sendo o conteúdo da responsabilidade dos autores. Só serão aceites trabalhos originais. Os artigos destinados a publicação serão previamente apreciados por um ou mais membros do Conselho Técnico e Científico ou da Redacção que, caso entendam necessário, incluirão nota devidamente assinalada. A APAA encoraja os seus sócios (e até os não sócios) a enviar artigos. Estes traduzem a opinião dos autores, e não necessariamente os pontos de vista da APAA.

## ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ASTRÓNOMOS AMADORES (APAA)

*Direcção*

**Presidente:** Pedro Ré; **Vice-Presidente:** Carlos Saraiva; **Tesoureiro:** Pedro Figueiredo; **Secretário:** Vítor Quinta;

**Secretário-Adjunto:** Raimundo Ferreira.

*Mesa da Assembleia-Geral*

**Presidente:** António Magalhães; **Secretário:** Rui Gonçalves; **Vogal:** Carlos Marques.

*Conselho Fiscal*

**Presidente:** José Cardoso Moura; **Vogal:** José Pedro Carreira Martins; **Vogal:** Carlos Tenente.

### Pagamento de quotas

2ª a 5ª feira: das 10 h às 13 h e das 15 h às 19 h;

Pagamentos em cheque cruzado à ordem da APAA, vale postal ou transferência bancária.

### Novos sócios:

Para se inscrever na APAA, basta enviar por carta, ou entregar pessoalmente na sede, uma folha A4 contendo nome, morada, data de nascimento, habilitações literárias e endereço e-mail (caso tenha), acompanhado de meio de pagamento da inscrição (5 Euros) e das quotas de pelo menos um trimestre (6 Euros). A quota mensal é de 2 Euros/mês. Os jovens até 25 anos têm uma redução das quotizações de 50%. Em <http://apaaweb.com/> existe um formulário de inscrição on-line que poderá facilitar todo este processo.

## OBSERVATÓRIO APAA

Este observatório resulta de um protocolo estabelecido entre a APAA e o Planetário Calouste Gulbenkian. Denomina-se "Observatório Comandante Conceição Silva" e encontra-se anexo ao Planetário em Belém, junto ao Mosteiro dos Jerónimos.

# ÍNDICE

CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS ASTRÓNOMOS AMADORES EM PORTUGAL .....	6
Guilherme de Almeida	
AS QUADRÂNTIDAS E O SEU RADIANTE: RAZÕES DE UMA DESIGNAÇÃO HISTÓRICA .....	11
Guilherme de Almeida	
CONSTRUÇÃO DE UMA CAIXA SECA “DO IT YOURSELF” .....	13
Chuva Vasco	
OS DEZ MANDAMENTOS DO CONTROLO DA POLUIÇÃO LUMINOSA .....	28
Guilherme de Almeida	
O OBSERVATÓRIO DO LAGO ALQUEVA (OLA) .....	29
Nelson Nunes	
IMAGING THE SUN.....	36
Pedro Ré	
LIVROS .....	58



Solar Telescopes (Pedro Ré, 2015).

# EDITORIAL

## NÚMERO 50, UM NÚMERO BEM REDONDO

Passaram 39 anos desde a fundação da APAA (em 25 de Junho de 1976) e já decorreram 38 anos desde a saída da primeira publicação periódica da nossa Associação: o Número 1 do *Boletim da Associação Portuguesa de Astrónomos Amadores*, datado de Janeiro – Fevereiro de 1977.

Percorremos um longo caminho desde esses tempos, e a nossa publicação passou a chamar-se *Boletim Informativo da Associação Portuguesa de Astrónomos Amadores* (Boletim Informativo da APAA) e conheceu 120 números, sendo o último referente ao trimestre Outubro – Dezembro de 1998. Este *Boletim* teve uma vida longa, pautada pelo facto de ser, na época, o *único* elo de comunicação entre a APAA e os sócios de fora de Lisboa. Passou por diversas periodicidades, dependendo da disponibilidade de textos para publicar e dos recursos humanos para tal publicação.

Desde então, sob o actual título *ASTRONOMIA DE AMADORES*, com o número 1 dado à estampa no primeiro trimestre de 1999, a nossa revista não parou de evoluir, reflectindo também as vicissitudes dos tempos e das tendências: a partir do número 40 (Janeiro – Junho de 2011) os custos inportáveis de impressão, envelopes, transportes e portes de correio ditaram a passagem da revista à forma exclusiva *online*, deixando de ser impressa em papel. Muitos de nós, incluindo os editores da revista *ASTRONOMIA DE AMADORES*, lamentámos este facto e temos saudades de manusear a nossa Revista em papel, mas, na ausência de um bem-vindo mecenas, tal deixou de ser possível. Chegámos ao bonito número 50, que o leitor está agora a ler, e que é, portanto, motivo de festa e de orgulho. Colaboraram nas revistas da APAA, ao todo, cerca de uma centena de autores que nos foram fazendo chegar os seus artigos, úteis e oportunos. Este convite à produção de artigos continua válido nos tempos actuais.

Neste número temos um bom leque de artigos variados, desde a temática premente da situação e caracterização da astronomia amadora em Portugal até aos meteoros periódicos do início do ano; das alternativas para evitar os fungos que nos destroem as ópticas até à sempre detestada poluição luminosa; da construção de um novo observatório no Alentejo até à astrofotografia do Sol, onde os nossos leitores encontrarão um extenso e completo artigo sobre as técnicas de aquisição e processamento de imagem da estrela de tipo espectral G2V em torno da qual orbitamos e que nos leva arrastados consigo, ao longo do ano galáctico imenso de 230 milhões de anos, orbitando o núcleo da Via Láctea.

OS EDITORES





# CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS **ASTRÓNOMOS** **AMADORES EM PORTUGAL**

Guilherme de Almeida  
[g.almeida\(a\)vizzavi.pt](mailto:g.almeida(a)vizzavi.pt)



**Os *astrónomos amadores*, por estarem mais próximos do cidadão comum do que os astrónomos profissionais, são muitas vezes vistos pela opinião pública como criaturas estranhas, quase como se fossem uns malucos que criam iguanas no quintal. Porém, quem se abeira desta actividade fica rapidamente entusiasmado e confiante. Neste artigo tentaremos conhecer melhor esta actividade, nas suas múltiplas formas, e estimar o número de aderentes em Portugal.**

## **Caracterização**

O termo "astrónomo amador" é difícil de definir e a sua delimitação é difusa. Tal definição é difícil de obter devido à ambiguidade na caracterização do que é concretamente um astrónomo amador: afinal, onde é que está a fronteira entre o cidadão comum, curioso e despreocupado, e o enigmático "astrónomo amador"? Por outro lado, a contabilização do número de astrónomos amadores em Portugal não é fácil de determinar, quer por insuficiente registo, quer pela dificuldade de caracterização acima referida.

Na verdade, podemos encontrar diferentes formas de interesse pela Astronomia, das mais superficiais às mais dedicadas e exigentes. Camille Flammarion, astrónomo francês e divulgador de Astronomia (1842-1925), já afirmava: "*Os caminhos do céu estão abertos para toda a gente*". Veremos seguidamente algumas formas de interesse por Astronomia, distribuídas de forma subjectiva e arbitrária por sete "níveis" ou "graus".

### **1. Os que só vêm a estética e a beleza**

São as pessoas que olham para o céu nocturno apenas pela sua beleza e mistério. São atraídas essencialmente pelo impacto visual e pela grandiosidade da abóbada celeste, sem se iniciarem no efectivo reconhecimento do céu, nem procurarem fontes de informação.

### **2. Os curiosos pelo céu, ou amadores de Astronomia**

Nesta linha enquadram-se os entusiastas "ligeiros" do céu, que lêem livros sem sair do sofá, ou assistem a programas sobre esta temática na rádio e na televisão, mas que não passam para a prática observacional: estão infelizmente convencidos de que só observariam algo com interesse se tivessem

um enorme e dispendioso telescópio, inacessível para eles. Reconhecem uma ou outra constelação no céu, apenas por terem visto mapas celestes, mas não estão à vontade perante o céu nem possuem equipamento de observação.

### 3. O amador iniciante

Aqui se encontram os que olham para o céu por pura curiosidade superficial e ocasional, sem passar disso. Já leram alguns livros sobre a temática. Conhecem algumas constelações, têm um binóculo e já o apontaram para o céu, para satisfazer uma curiosidade ou para ir além das limitações da visão a olho nu, mas fazem-no de uma forma pouco regular e pouco frequente. Alguns destes iniciantes podem ter um pequeno telescópio, mas dão-lhe pouco uso.

### 4. O amador intermédio

É a situação dos que já conhecem o céu relativamente bem e possuem pelo menos um telescópio. Consultam varias fontes de informação e já fizeram algumas observações e viram um pouco de tudo. Mas tal actividade é muito irregular, passando longos períodos sem usar esses instrumentos. Por vezes fazem interrupções e esquecem os instrumentos na arrecadação.

### 5. O astrónomo amador, propriamente dito

Este nível pressupõe um bom conhecimento do céu e a prática regular de observação. Recorre a muitas fontes de informação. É um entusiasta que vive a Astronomia (com paixão) e possui equipamento de observação diversificado. Está à vontade perante o céu e é capaz de seleccionar o que quer observar. Possui bons conhecimentos na área específica de actividade a que se dedica na astronomia amadora. Em alguns casos colabora com profissionais, tal como os astrofotógrafos, na realização de projectos comuns, denominados "projectos PROAM" (PROfissionais e AMadores).

### 6. O astrónomo-construtor

Esta actividade paralela acompanha e por vezes sobrepõe-se às práticas astronómicas de observação ou de registo normalmente realizadas. Nos anos 50 a 80 do século XX, o acesso a telescópios de qualidade aceitável e abertura adequada era difícil e muito dispendioso no nosso país. Por isso, muitos amadores construíram as peças ópticas dos seus telescópios, esmerilando e polindo as suas próprias superfícies ópticas, aprendendo com os pioneiros (ver **nota 1**) dessas técnicas em Portugal: o comandante Eugénio Conceição Silva (1903-1969) e Joaquim Soares Garcia (1934-1998).

Por necessidade ou por gosto, algumas centenas de *astrónomos construtores* produziram em Portugal, nas décadas de 1950 a 1970 instrumentos de qualidade muitas vezes excelente. Depois de 1995 a qualidade e a abertura tornaram-se mais acessíveis e a autoconstrução deixou de fazer sentido por razões económicas. Não fica mais barato comprar feito do que fazer, mas alguns fazem-no para ter um instrumento mais personalizado ou de uma configuração óptica particular, muito específica e a seu gosto.

Certos amadores ainda constroem telescópios, muitas vezes adquirindo as peças ópticas já prontas, montando-as em tubos por eles construídos e procedendo a todos os ajustes necessários. Tanto num caso como no outro, esta actividade é conhecida nos círculos internacionais como ATM (*Amateur Telescope Making*).

## 7. O astrofotógrafo

A astrofotografia é uma actividade fascinante para alguns, que pode existir isolada, ou associada a outros interesses na astronomia amadora. O astrofotógrafo é um entusiasta muito específico. Pode ter bons conhecimentos de Astronomia, ou não, mas ganhou experiência a registar fotograficamente diferentes objectos celestes com alguma regularidade, dedicando-se a ou não a projectos específicos. Uns fotografam um pouco de tudo, outros especializaram-se em determinados tipos de astrofotografia, por exemplo, da Lua e planetas, o Sol, objectos do céu profundo (nebulosas, galáxias e enxames de estrelas) e também *Skyscapes* (imagens que conjugam harmoniosamente o horizonte terrestre com as estrelas e constelações).

Alguns astrofotógrafos atingiram um nível requintado e competente, produzindo regularmente imagens de grande qualidade, até há poucos anos apenas acessíveis aos observatórios profissionais.

### Considerações globais

Os sete casos anteriores resumem as principais formas de uma pessoa se sentir atraída pelo céu nocturno, procurar saber mais sobre ele ou observá-lo com regularidade e empenho variáveis. Os astrónomos amadores são muito diferentes entre si, ou não fosse esta uma actividade vinculada pela personalidade, disponibilidade, meios e conhecimentos de cada um. Muitas vezes o perfil de actuação de uma mesma pessoa abrange mais do que uma das variantes acima referidas.

Numa associação de astrónomos amadores encontram-se praticamente todas as profissões. Há entusiastas do céu com diferentes níveis de formação académica, em diferentes áreas, e percursos de vida muito diferentes, o que naturalmente se traduz em diferentes níveis de sofisticação, profundidade, empenhamento e regularidade. Uma definição que envolve todos estes casos é a de que o *astrónomo amador* é alguém que se interessa por esta actividade e ela dedica mais ou menos tempo e meios, movido apenas pelo prazer do conhecimento ou pelo gosto de observar. Ou ainda pelo gosto de partilhar e divulgar esse conhecimento.

O astrónomo profissional, pelo contrário, possui uma formação académica orientada para a temática, ao nível de um doutoramento em Astrofísica. Não faz geralmente observação visual, investiga sobre os objectos celestes, composição, evolução, características e medições, utilizando dados colhidos em observatórios internacionais, quase sempre sem um interesse directo na observação do céu: investiga profundamente a *natureza* desses objectos, raramente manipulando telescópios. A observação visual não é o seu objectivo fulcral. E o seu campo de interesse restringe-se geralmente a um sector restrito, investigando-o em grande profundidade.

### Quantos são os astrónomos amadores em Portugal?

Com base em diversos indicadores (ver **nota 2**) é possível estimar o número de astrónomos amadores em Portugal. Podemos considerar, com base em tais dados, o número *aproximado* de pessoas envolvidas para cada nível e tipo de adesão.

Pessoas com curiosidade suficiente para se informarem sobre o céu, as estrelas e as constelações (em Portugal), serão uns 15 000. A maioria não terá telescópio.

Pessoas com telescópio e com prática irregular (mas segura) de observação do céu, em Portugal, serão uns 1500-2000 em todo o país.

Pessoas com regularidade e alguma persistência na observação do céu com telescópios, em Portugal, serão talvez uns 500 a 700.



Pessoas que fazem observações astronómicas com telescópios, seguindo práticas de regularidade, dedicação e metodologia, e serão provavelmente umas 150.

As pessoas que fazem algumas fotografias astronómicas, em Portugal, com variados níveis de qualidade serão cerca de 150. Entre estas, umas 50 fazem astrofotografia de apreciável qualidade. Num nível de dificuldade ainda mais exigente, produzindo imagens de qualidade excepcional, ao nível do melhor que se faz em outros países, em Portugal não serão provavelmente mais de 12 pessoas.

## Conclusão

A dificuldade na estimativa dos números nacionais radica também no facto de não haver um registo oficial de muitos entusiastas, dado que muitas pessoas não se filiam em associações e o número de adeptos não é por isso facilmente verificável.

É difícil dispor de dados sobre outros países. Mas a França e a Inglaterra têm uma enorme tradição na astronomia amadora. Enquanto que em Portugal há presentemente só uma associação de astrónomos amadores, estável e duradoura desde 1976 (a APAA), em França e em Inglaterra haverá mais de 200. E em Espanha serão largas dezenas, pelo menos. Mas não tenho números concretos.

## A que se dedicam os astrónomos amadores?

Consoante a sua disponibilidade, profissão, interesse, formação académica, meios e local de habitação, os astrónomos amadores podem dedicar-se a diferentes actividades, num amplo espectro e com diferentes níveis de profundidade, conhecimento e realização.

O quadro seguinte mostra as principais actividades desenvolvidas por astrónomos amadores. O espectro de actividades é largo, mas convém sublinhar que em geral cada pessoa interessa-se por mais do que uma das actividades seguidamente referidas.

### ESPECTRO DA ASTRONOMIA DE AMADORES

(lista não exaustiva, por ordem arbitrária)

- |  |  |
|--|--|
| • Identificação de estrelas e constelações | • Detecção e observação de estrelas variáveis  |
| • Divulgação de Astronomia                 | • Construção, modificação ou montagem de telescópios pelo próprio (são os chamados <i>astrónomos construtores</i> )  |
| • História da Astronomia                   | • Astrofotografia, segundo diversos ramos consoante o tipo de objectos fotografados (traços estelares, constelações, Sol, Lua, planetas, nebulosas, galáxias, enxames de estrelas) |
| • Observação do céu profundo               | • Radioastronomia  |
| • Observação da Lua                        | • Estrelas duplas (observação e medição)   |
| • Observação de planetas                   | • Espectroscopia   |
| • Observação e registo de meteoros         | • Astrometria  |
| • Observação do Sol                        | • Colaboração na detecção de exoplanetas e outros projectos envolvendo profissionais e amadores (projectos PROAM).   |
| • Astronomia de posição                    |  |
| • Jornalismo (de divulgação) de astronomia |  |
| • Ocultações de estrelas e planetas        |  |
| • Busca de cometas                         |  |
| • Busca de asteróides                      |  |
| • Busca de novas e supernovas              |  |

A astronomia de amadores pode constituir uma actividade contemplativa. Mas também pode ser criativa, até mesmo muito empenhada, ou pode tornar-se uma verdadeira paixão, revestindo-se do mesmo impulso de curiosidade que a astronomia institucional.

Por decisão pessoal, o presente artigo não está escrito segundo o acordo Ortográfico de 1990 (OA1990).

---

## REFERÊNCIAS

Almeida, G. e Ré, P —*Ser astrónomo amador*— artigo publicado na revista *Astronomia de Amadores*, acessível directamente em

[http://apaaweb.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=19:ser-astronomo-amador&catid=18:iniciacao&Itemid=27](http://apaaweb.com/index.php?option=com_content&view=article&id=19:ser-astronomo-amador&catid=18:iniciacao&Itemid=27)

---

(1). Eugénio da Conceição Silva (1903-1969), oficial de Marinha, foi o primeiro director do Planetário Calouste Gulbenkian, em Lisboa, e aí criou uma Oficina de Óptica, onde os interessados puderam aprender a construir as peças ópticas dos seus telescópios: espelho primário, espelho secundário e até as próprias lentes constituintes das oculares. Além de astrofotógrafo, Conceição Silva era um grande entusiasta e conhecedor da construção de telescópios. Nos anos 50 do século XX, ele próprio construiu um grande telescópio newtoniano de 500 mm de abertura, motorizado, que se podia utilizar também em configuração Cassegrain. Com ele obteve notáveis fotografias de galáxias.

Após o falecimento de Conceição Silva (1969), Joaquim Soares Garcia, ensinou na Oficina de Óptica do Planetário Gulbenkian, centenas de entusiastas (incluindo o autor deste artigo) a construir superfícies ópticas e a controlar a sua qualidade: espelho primário, espelho secundário e até as próprias lentes constituintes das oculares.

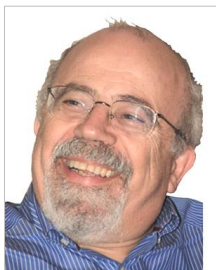
Convém referir que o nível de rigor que este trabalho exige, para que o telescópio dê boas imagens, é imenso e quase inacreditável: é necessário obter superfícies ópticas que não se desviem — em relação às superfícies teóricas ideais — mais do que  $1/7$  do comprimento de onda da luz, o que, considerando luz amarela ( $\lambda=0,55\text{ }\mu\text{m}$ , significará um rigor da ordem de  $0,00008\text{ mm}$  ou melhor.

(2). Um dos indicadores possíveis consiste em estabelecer uma correlação entre dois factores: a procura de livros e manuais que envolvem a prática observacional e a realização efectiva dessa mesma prática.

Por exemplo, o nosso livro *Introdução à Astronomia e Às Observações Astronómicas* conheceu até agora sete edições (1993, 1995, 1996, 1997, 1999, 2001, 2004) e *Roteiro do Céu* vai em cinco edições (1996, 1998, 1999, 2004, 2010). Mesmo sem olhar aos outros livros, nossos e de outros autores, estão — naqueles dois títulos — mais de 15 000 livros no primeiro caso e mais de 11 000 livros no segundo. Portanto. Há pelo menos 15 000 pessoas que se interessam a ponto de comprarem livros que versam a prática observacional e o uso de telescópios. Mesmo que se admita que só metade desses leitores passaram mesmo a observar, teremos mais de 7000 entusiastas. Um factor mais pessimista de  $1/3$  ainda nos leva-nos a considerar mais de 5000 pessoas.

# AS QUADRÂNTIDAS E O SEU RADIANTE:

## RAZÕES DE UMA DESIGNAÇÃO HISTÓRICA



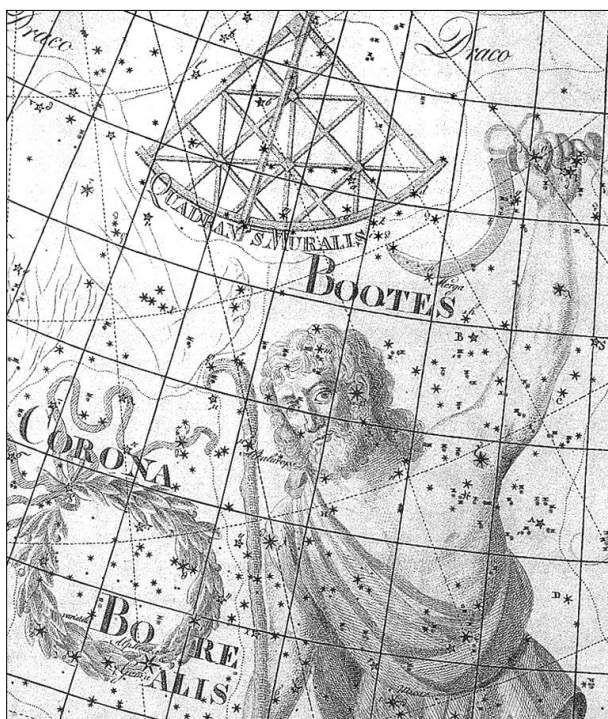
Guilherme de Almeida  
[g.almeida@vizzavi.pt](mailto:g.almeida@vizzavi.pt)

Na sua viagem anual em torno do Sol, a Terra atravessa diferentes regiões do espaço interplanetário, num percurso orbital de cerca de 940 milhões de quilómetros. Entre o primeiro e o quinto dias de Janeiro de cada ano, a Terra passa por uma região particularmente rica em poeiras, brindando-nos com uma chuva de meteoros (na linguagem popular denominados "estrelas cadentes") característica desta época: a chuva das *Quadrântidas*.

Sabemos que as chuvas de meteoros recebem o nome derivado da constelação de onde os traços dos seus meteoros parecem divergir<sup>1</sup> (ponto denominado "radiante" da chuva de meteoros). Assim, as Leónidas têm o seu radiante na constelação do Leão, as Perseidas em Perseu, etc. Mas as Quadrântidas terão o seu radiante onde? Não há actualmente nenhuma constelação de nome parecido. E o seu radiante situa-se a norte do Boieiro (*Boötes*). De onde virá então esta estranha designação que, por razões históricas, se manteve até aos dias de hoje?

Na verdade, na posição do radiante das Quadrântidas encontrava-se a antiga constelação do Quadrante Mural (*Quadrans Muralis*), presentemente extinta. Foi ela que deu o nome a este enxame de estrelas cadentes (Fig. 1). O Quadrante Mural é uma das constelações extintas mais conhecidas, porque lhe foi dado o nome desta chuva de meteoros, que ocorre em Janeiro de cada ano e cujo radiante se situa nesta região celeste. A constelação do Quadrante Mural (*Quadrans Muralis*) foi inventada em 1795 pelo astrónomo francês Joseph-Jerôme de Lalande (1732-1807) para representar o enorme quadrante, fixado à parede, com o qual mediu as posições de 50 000 estrelas no Collège de France (Fig. 2).

**Fig. 1.** O Quadrante Mural (*Quadrans Muralis*) segundo o Atlas *Uranographia*, de Johan Bode, publicado em 1801 (Adaptação).

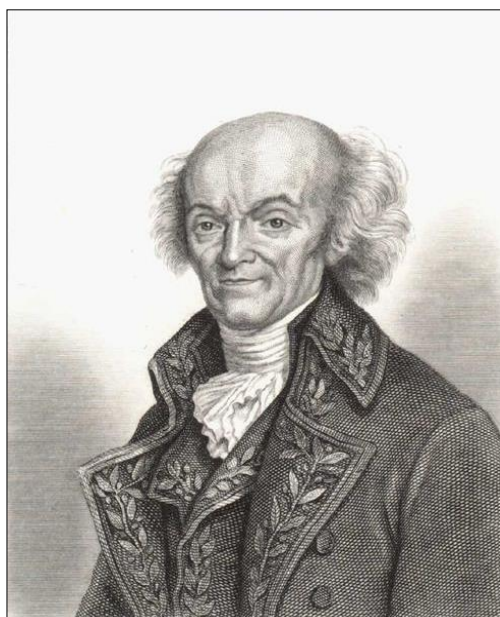


Esta antiga constelação foi representada pela primeira vez num atlas ilustrado por Jean Fortin, engenheiro e fabricante francês de globos e esferas para a família real francesa. Mais rigorosamente, o Quadrante Mural ocupava a região que é actualmente a parte norte do Boieiro, próximo da extremidade da cauda da Ursa Maior (Fig. 1). Localizava-se precisamente entre o pé direito de Hércules, a mão esquerda do Boieiro e o Dragão.

A União Astronómica Internacional não aceitou nem reconheceu oficialmente esta constelação, logo nos seus primeiros trabalhos de 1922. E ela já não constou da 88 constelações cartografadas e delimitadas no trabalho final do astrónomo belga Eugène Delporte, *La Délimitation Scientifique des Constellations*, de 1930.

Se não fosse por este enxame anual de meteoros, a antiga constelação do Quadrante Mural estaria esquecida tal como sucedeu a várias outras constelações obsoletas como *Apis* (Abellha), *Globus Aerostaticus* (Balão de Ar Quente), *Machina Electrica* (Máquina Electrostática), *Felis* (o Gato), *Rangifer* (a Rena) e outras. Sempre que as Quadrântidas regressam ao céu nocturno, o nome desta constelação esquecida volta às nossas recordações.

**Fig. 2.** O astrónomo francês Joseph-Jerôme de Lalande (1732-1807). Foi contemporâneo do conhecido Charles Messier (1730-1817) e apenas dois anos mais novo do que este.



### Observação das Quadrântidas

Se as condições meteorológicas o permitirem, não deixe de olhar para o firmamento por estas datas (Fig. 3), especialmente na noite de 3 para 4 de Janeiro, para contemplar esta bela chuva de meteoros, denominada chuva das Quadrântidas, com um pico de cerca de 40 meteoros por hora.



Localize a região situada entre as constelações de Ursa Maior, do Boieiro, do Dragão e de Hércules, acima da região nordeste do horizonte. Preste atenção às regiões envolventes desta área e mantenha a visão lateral alerta. Embora esta não seja das chuvas de meteoros mais intensas merece a nossa atenção e por vezes a sua intensidade pode ser surpreendente.

**Fig. 3.** Representação do céu na direcção noroeste, com as constelações circundantes. Sugerem-se alguns traços de meteoros e a posição do radiante foi marcada com a cruz (+) amarela. Guilherme de Almeida (2010).

(1) – Na verdade os meteoros caem para a Terra segundo trajectórias paralelas entre si e o radiante é uma ilusão de perspectiva. Trata-se de uma situação idêntica àquela em que alguns traços paralelos entre si parecem convergir para o ponto de fuga.

### Referências:

FERREIRA, M. E ALMEIDA, G.—*Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas*, 7.ª ed., Plátano Editora, Lisboa, 2004.

Constelações obsoletas: [http://www.pa.msu.edu/people/horvatin/Astronomy\\_Facts/obsolete\\_constellations.htm](http://www.pa.msu.edu/people/horvatin/Astronomy_Facts/obsolete_constellations.htm)



# Construção de uma caixa seca “Do It Yourself”

Chuva Vasco

[Chuvavasco\(a\)gmail.com](mailto:Chuvavasco(a)gmail.com)

Neste trabalho descreve-se a possibilidade de construção “do it yourself” (DIY) de uma caixa, vulgarmente conhecida como *caixa seca*, que permite um ambiente controlado de humidade de modo a proteger o nosso equipamento da humidade e fungos. Referimo-nos a qualquer equipamento óptico (para fotografia, astronomia, etc.), musical ou circuitos electrónicos para posterior montagem através da tecnologia de montagem superficial. Estes equipamentos/materiais, contrariamente ao que muitos possam julgar, não estão isentos de serem afectados, independentemente do seu grau de qualidade.

## 1 - INTRODUÇÃO

Recordo o meu interesse (e prazer) pela fotografia desde tenra idade. Porém só em 1997, aquando do meu ingresso num curso de belas artes, é que começou verdadeiramente um sentimento de sério afecto e gozo pela fotografia e arte fotográfica, não só no seu vasto campo estético, mas fundamentalmente na sua questão e grandeza prática.

Estou em crer que este artigo reflecte uma curiosa questão de muitos outros admiradores da 8ª arte (a fotografia), de resto conversação recorrente entre todos os amadores de fotografia.

Explico. Em 1997, quando comprei a minha primeira câmara *reflex*, estava longe de saber que cuidado deveria ter com a máquina para além da simples limpeza. Muito menos desconhecia os variados corpos que podiam penetrar no material fotográfico (corpo e objectivas), que para mim e na sua aparência era hermeticamente selada, até ao ponto de o danificar. Cedo descobri que o equipamento fotográfico estava sujeito a agressões externas, entre as quais as poeiras, as variações de temperatura e humidade, e que, de facto, podiam comprometer seriamente o equipamento. No entanto nunca valorizei isso em demasia, até ao momento em que uma das minhas lentes ficou invadida por fungos.

Entusiasmado pelo poder da fotografia e pelas potencialidades que a mesma oferece, dedicava-me então com afinco à exploração de novas técnicas, que exigiam a aquisição de mais material. Face à experiência negativa que me foi dado observar pelo “ataque” dos fungos, situação muito frustrante, tinha com urgência de encontrar uma forma de controlar a humidade relativa do ar a que o equipamento estava sujeito, e desse modo, minimizar o risco de contaminação de fungos, evitando assim, onerosas despesas com a sua limpeza. É esta, portanto, a minha história. E dessa experiência nasceu o projecto e construção que apresento neste artigo.

## 2 - HUMIDADE, TEMPERATURA E FUNGOS

Em primeiro lugar é preciso entender que humidade é vapor de água contida no ar, e falar-se de uma determinada percentagem de humidade relativa<sup>1</sup>, num dado espaço, é o mesmo que relativizarmos essa grandeza, tendo em conta o valor máximo de humidade (vapor de água) que esse

---

<sup>1</sup> Não confundir com humidade absoluta que é medida em g/m<sup>3</sup>.



mesmo espaço comporta. Por outro lado, importa saber que os fungos têm origem em esporos que se encontram suspensos no ar e, sendo seres vivos de dimensão microscópica, não são perceptíveis a olho nu, o que torna mais difícil o seu controle. No entanto, eles não têm por objectivo danificar o nosso equipamento, antes pelo contrário, cumprem um determinado programa genético de sobrevivência, e para tal, instalam-se onde as condições são as mais propícias ao seu desenvolvimento. Na natureza, tudo acontece em equilíbrio, e desse modo se percebe que os equipamentos adquirem humidade pelo simples facto de que neles não existe, ou pelo menos em menor quantidade, assim, há uma passagem de vapor de água, de modo a que o sistema, dentro e fora do equipamento, encontre um equilíbrio homeostático.

Apesar disto, podemos reter alguns factores que nos podem sugerir a presença de fungos e sua consequente proliferação, entre eles, encontramos os locais fechados, pouco iluminados e húmidos; também uma temperatura situada entre 20 °C e 38 °C, e humidade entre 61% e 95% propiciam o seu desenvolvimento<sup>2</sup>. Tendo em conta esta informação, facilmente percebemos que guardar equipamento óptico nas mochilas, embora prático, não é uma boa opção, tal como devemos ter alguns cuidados quando fotografamos em locais tropicais, onde os valores de temperatura e humidade são por natureza mais elevados. Do mesmo modo, quando o nosso equipamento é submetido a bruscas variações de temperatura e humidade, ele sujeita-se a provas de resistência que podem, senão no imediato, pelo menos a longo prazo ter consequências graves. Quem nunca entrou numa piscina depois de sair de um ambiente frio e ficou com os óculos embaciados? É fácil de entender que se tivermos uma máquina fotográfica nas mãos, também ela se irá sujeitar a um depósito de água em toda a sua superfície, fruto da condensação, e se não tivermos uma atitude preventiva, ou se a permanência nesse local for prolongada, muito provavelmente o vapor de água invadirá o seu interior, e afectará algum dos seus componentes. É por esta razão que nestas situações se deve evitar ligar equipamentos electrónicos, sejam eles quais forem, de modo a reduzir a possibilidade de curto-circuitagem de componentes internos.

Hoje em dia, as máquinas fotográficas, mas todos os equipamentos de um modo geral, são desenhadas para oferecer uma maior resistência a diversas situações, mas por melhores e mais caras que sejam, eles não serão hermeticamente fechados, e por conseguinte, a possibilidade de se deteriorarem existe. É preciso estar ciente disto.

### 3 - A CAIXA SECA – DIY

Quando se toma consciência de que devemos tomar medidas para prevenir o aparecimento de fungos, muitas opções se encontram disponíveis. Existem no mercado soluções que têm tanto de eficácia como de dispendiosas, por exemplo, as “*Dry Cabinet*” (fig. 1) são o equivalente a um armário de metal e vidro, com prateleiras deslizantes, contendo no seu interior um desumidificador (normalmente um refrigerador do tipo *Peltier*). Esta opção é muito eficiente, visto que permite um controlo muito rigoroso dos valores de temperatura e humidade em valores estáveis, além disso, é muito confortável porque para ter acesso ao equipamento, basta abrir uma porta. Porém, trata-se de uma solução muito cara, não transportável, e dependente de energia eléctrica para o seu funcionamento.

---

<sup>2</sup> Sobre este assunto cf. ALMEIDA, Guilherme - **O problema dos equipamentos de óptica guardados: o desenvolvimento de fungos**. [Em linha]. Lisboa: Associação Portuguesa de Astrónomos Amadores, [S.n.]. [Consult. Jul. 2015]. Disponível em WWW:<URL:[http://www.apaa.co.pt/GA/Artigo\\_fungos.pdf](http://www.apaa.co.pt/GA/Artigo_fungos.pdf)>.



Fig. 1 | Dry Cabinet

Outra possibilidade é a compra de uma caixa seca (fig. 2). Trata-se de uma caixa hermética, que no seu interior contém um dessecante, em tudo igual à que proponho para construção neste artigo, talvez melhorada esteticamente, mas não personalizada; ainda assim, a caixa seca comercial deve ser uma opção a considerar, visto que quem não tiver recursos financeiros para adquirir uma “dry cabinet”, e não possuir habilidade manual para empreender o projecto de construção de uma caixa seca pessoal, então, esta será a opção certa.



Fig. 2 | Caixa seca.

Semelhante à opção supra referida, a caixa seca de construção “do it yourself” afigura-se uma excelente opção, considerada a versão mais económica, mas simultaneamente eficaz.

“Do it yourself”, tal como o nome indica, significa desde logo, que terá de estar na posse de alguns conhecimentos de execução técnica para, com recurso a materiais baratos, consiga construir a baixo custo a sua caixa seca. Neste tutorial, sugerimos materiais, e procedimentos que podem ser evidentemente alterados ou trocados por outros, e que permitam resultado idêntico. Do mesmo modo, indicamos locais de compra dos materiais, que não passam de meras sugestões, ficando essa

decisão inteiramente ao critério do leitor. Em notas de rodapé encontrará algumas referências onde poderão ser adquiridos os materiais usados neste tutorial.

#### 4 - MATERIAIS e FERRAMENTAS NECESSÁRIOS:

Materiais: 1 caixa de arrumação em plástico, respectiva tampa e 4 fechos; esponja de alta densidade; esponja com tecido; 1 Elemento de garrafeira empilhável; 1 higrómetro; 1 placa de acrílico; sílica gel; fita isoladora; vedante silicone (preferencialmente antifúngico); cola de contacto.

Ferramentas: x-acto; régua; lixa; serrote; berbequim; rebarbadora; disco de corte; serra craniana de 32 mm; lima, limatão redondo; caneta de acetato.

##### 4.1 - CAIXA DE ARRUMAÇÃO

O primeiro passo consiste em escolher o volume da sua caixa, para isso, terá de ter em consideração o material que possui e que deseja proteger da humidade. Não se esqueça que é frequente o entusiasmo pela fotografia, e consequentemente, a aquisição de mais equipamento é recorrente, nesse sentido, opte por uma caixa ligeiramente maior em relação à quantidade de equipamento que possui. Para a caixa seca que proponho (fig. 3), utilizou-se uma caixa de 65 litros com as dimensões de 56 cmx39 cmx42 cm. Optamos pela cor transparente para permitir uma maior entrada de luz, mas em alternativa, pode escolher uma caixa mais escura com uma tampa transparente. Pela razão atrás referida, desaconselhamos as caixas opacas.

Muitas são as lojas que oferecem caixas para arrumação, sugerimos a caixa modelo “*Samla*”, do hipermercado IKEA<sup>3</sup>, com um custo de 6,49 euros, acrescido da tampa e de 4 fechos com clip (preferencialmente 8), respectivamente por 2 euros, e 0,99 euros, somando um custo total de 9,48 euros.



Fig. 3 | Caixa modelo *Samla*, e respectivos fechos e tampa.

<sup>3</sup> Caixa Samla (Ref. 001.029.75): <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/70206314/#/00102975>

Tampa Samla (Ref. 701.103.02): <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/70110302>

Fechos com clip Samla (Ref. 801.208.43): <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/80120843>

#### **4.2 - ELEMENTO DE GARRAFEIRA EMPILHÁVEL**

Este elemento (fig. 4), é um suporte para garrafas de vinho, que em conjugação, permite fazer crescer uma garrafeira. Dada a sua forma, adequa-se perfeitamente a quaisquer equipamentos que tenham uma configuração cilíndrica. O modelo que escolhemos, embora adequado para a nossa caixa, carece de algumas alterações como veremos adiante. Possui uma configuração inclinada, desenhado para acumular o depósito do vinho no fundo, e que no nosso caso dá jeito para que as objectivas fiquem com a parte frontal mais elevada, permitindo receber um pouco mais de luz. Podemos encontrá-lo em vários hipermercados, tais como *Bricomarché*, *Leroy Merlin*, *Jumbo*<sup>4</sup>, etc., pela módica quantia de 3 euros.



Fig. 4 | Garrafeira empilhável.

#### **4.3 - ESPONJA**

A esponja, de alta densidade, e de qualquer cor (optamos pelo cinzento), pode ser adquirida num estofador, e deve ter uma área que cubra o fundo da caixa. Um pedaço com cerca de 35x50 cms é suficiente. A sua espessura é variável, e depende do peso do equipamento que irá pousar em cima dela. Recomenda-se 2 cms de espessura. O preço é muito variável, mas dificilmente será superior a 5 euros.

#### **4.4 - ESPONJA COM TECIDO**

A esponja de alta densidade revestida a tecido, irá cobrir o elemento de garrafeira, e permitirá um melhor aconchego do equipamento mais vulnerável, tais como objectivas, minimizando os riscos. Estes, embora pouco importantes para o funcionamento das mesmas, dá um efeito estético pouco agradável, assim como traduzirá uma aparência menos interessante para uma possível venda em usados, com a consequente penalização no preço final.

Para não se perder a flexibilidade da esponja, esta não deve ser de espessura superior a 1 cm, por outro lado, uma espessura muito inferior, embora proteja, irá perder o efeito de acolchoamento, dado que aquando da sua colagem no elemento de garrafeira, ela irá esticar e a sua espessura ver-se-á reduzida. Esta esponja, em variadas cores, pode ser adquirida em qualquer estofador, por cerca de 4 euros.

---

<sup>4</sup> Garrafeira empilhável (Ref. 68003):

<http://www.jumbo.pt/Frontoffice/ContentPages/CatalogProduct.aspx?id=1099052&loop=1>

#### 4.5 - PLACA DE ACRÍLICO

A placa de acrílico irá funcionar como uma prateleira intermédia, dividindo a caixa seca em duas partes. Em virtude das paredes da caixa “*Samla*” serem inclinadas, obriga a que a dimensão da placa de acrílico seja definida pela escolha da altura a que será colocada. De todo o modo, podemos considerar uma medida que medeia entre as dimensões da base e da boca da caixa, qualquer coisa como 33 cmx50 cm. Dada a sua extensão, a sua espessura não deve ser inferior a 0,5 cm, para que o peso a que estará sujeita não provoque a sua deformação. Neste tutorial usamos uma placa com 1 cm que, dependendo do local de compra<sup>5</sup>, poderá custar entre 12 e 20 euros.

#### 4.6 - SÍLICA GEL

Sílica gel é uma substância sintética dessecante (em pó ou grânulos) atóxica, com capacidade, por meio do processo de adsorção física, para reduzir substancialmente a humidade. Abunda a oferta de sílica gel, em tamanho, cor, vendidas em saquetas ou avulso, porém, desaconselha-se o uso de sílica gel azul. Esta, composta de cloreto de cobalto foi classificada na Europa como cancerígena.

Optamos por escolher a sílica cor-de-rosa que, quando atinge o estado de saturação máxima, adquire uma tonalidade verde-escura. A mudança de cor é uma característica muito importante pois permite eliminar qualquer ambiguidade sobre a eficácia dos grânulos, e sobre o momento em que devem ser mudados. Outra característica igualmente muito útil, é a reactivação da sílica, que se processa através da sua secagem no forno à temperatura e tempo indicados pelo fabricante.

Relativamente à compra, será sempre preferível a sua aquisição na Europa, e em locais que sigam as rigorosas normas europeias. É vulgar encontrarmos sílica gel a preços muito convidativos, algumas ofertas da China são tentadoras, mas é necessário prudência, visto que alguma sílica dessa proveniência é misturada com outros produtos, donde destacamos o fumarato de dimetilo<sup>6</sup>, um poderoso antifúngico, mas extremamente tóxico para o nosso corpo<sup>7</sup>. As saquetas, embora práticas, são um pouco mais caras do que a compra avulso. Em Portugal existem vários fornecedores, destacamos a Ambicare<sup>8</sup>, sediada em Setúbal, que vende a 10 euros/kg, mas somente um mínimo de 5 kg, e a empresa José Manuel Gomes dos Santos, LDA<sup>9</sup>, que opera em Odivelas, e por cada quilo cobra 16 euros.

Na nossa caixa iremos usar duas embalagens de sílica de 40 gramas cada (fig. 5), com indicador laranja-verde (não saturada-saturada), adquirida nos Estados Unidos da América<sup>10</sup>, num total de 22,30 euros (incluindo portes).

---

<sup>5</sup> Bricomarché, Aki, Leroy Merlin, etc.

<sup>6</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Dimethyl\\_fumarate](https://en.wikipedia.org/wiki/Dimethyl_fumarate)

<sup>7</sup> <http://xananatura.blogspot.pt/2011/11/alerta-productos-de-consumo-peligrosos.html>

<sup>8</sup> <http://www.ambicare.com>

<sup>9</sup> <http://www.jmgs.pt>

<sup>10</sup> Sílica gel: <https://www.silicagelpackets.com/dry-packs-dehumidifier-products-canisters-boxes/dry-packs-silica-gel-dehumidifier-canisters-40-45-750-gram/dry-packs-40-gram-silica-gel-aluminum-canister.html>





Fig. 5 | Sílica gel de indicador laranja-verde.

#### 4.7 - HIGRÓMETRO

De que nos serve construir uma caixa seca se não conseguirmos controlar o seu ambiente? Efectivamente, este é um dos aspectos mais importantes, e que não pode apenas ser apurado de forma empírica, precisamos antes, de formas racionais e rigorosas para aferir os verdadeiros valores de humidade e temperatura. Existem no mercado vários modelos de higrómetros: digitais, analógicos, e com mais ou menos informação, todos de um modo geral apresentam valores de humidade fidedignos, no entanto, não é de admirar que registem valores diferentes. Aconselhamos um higrómetro que integre um sensor de temperatura, porque como sabemos, a humidade relativa aumenta se a temperatura do ar baixar, ora, se a sílica gel estiver no seu limite de saturação terá alguma dificuldade em baixar a humidade abaixo dos 60%, o que pode ser eventualmente resolvido, procurando-se um local mais fresco para guardar a caixa seca, e consequentemente, a humidade baixar. Achamos, no entanto, que devem ser usados dois higrómetros, ou seja, um para acoplar na caixa seca, e outro para o exterior, deste modo, conseguimos controlar o ambiente interno da nossa caixa, mas também o que a rodeia, isto permitir-nos-á perceber se em algum momento podemos guardar o equipamento fora da caixa, o que pode ser útil caso estejamos a usar o equipamento com alguma frequência, desobrigando-nos de o arrumar a cada utilização.

É importante que o higrómetro para a caixa tenha uma configuração que permita ser integrado na tampa, o que adquirimos possui umas patilhas laterais precisamente para ser trancado, o que possibilita ainda a sua remoção de forma imaculada em qualquer momento.

Os higrómetros podem ser adquiridos em lojas como *Maxmat*, *Leroy Merlin*, etc., mas também em lojas online. Para este tutorial (fig. 6), e para o higrómetro da caixa, optamos por fazer uma aquisição online<sup>11</sup>, com proveniência da China, por cerca de 1,60 euros. Já o higrómetro exterior, como vimos, dispensável, optamos pela compra na *Leroy Merlin*, por 10 euros.

---

<sup>11</sup>Higrómetro:[http://www.ebay.com/itm/181689746548?\\_trksid=p2057872.m2749.l2649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT](http://www.ebay.com/itm/181689746548?_trksid=p2057872.m2749.l2649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT)



Fig. 6 | Higrómetro para a caixa (esquerda), e higrómetro para o exterior (direita).

## 5 - O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

Todas as dimensões aqui referidas têm em consideração a caixa supra referida de 65 litros.

Depois de escolhido o tamanho da caixa, corta-se a esponja de 2 cm com a ajuda do x-acto e de uma régua, tendo em conta a configuração do fundo da caixa, arredondando-se os cantos para melhor encaixe (fig. 7). Será preferível que a esponja fique ligeiramente maior do que o tamanho do fundo, para que o ajuste seja perfeito.



Fig. 7 | Esquema de corte da esponja.

Achamos que a esponja não carece de ser colada, porque uma vez que algumas poeiras se vão acumulando ao longo do tempo, esta poderá ser removida para limpeza.

Posteriormente, temos de decidir a que altura queremos a nossa prateleira de acrílico, esta decisão terá de ter em conta o que se pretende guardar na caixa, ou seja, se na secção inferior colocarmos objectos muito volumosos em altura, então a nossa prateleira terá de subir, caso contrário, se a quisermos ocupar com pequenos objectos, tais como máquinas fotográficas, então

bastará ficar a cerca de meia altura. Optamos por deixá-la ligeiramente abaixo do meio, ou seja, a 19 centímetros do fundo da caixa (sem esponja). Esta altura permite que possamos colocar uma máquina *reflex* profissional, quer na horizontal, quer na vertical.

O corte do acrílico pode não se afigurar fácil. Para tal, recorreremos à rebarbadora a que acoplamos um disco de corte fino, vulgarmente utilizado em corte de chapa metálica. Deve primeiramente registar-se com caneta de acetato, todas as linhas de corte para que a execução do trabalho seja facilitada.

Deve também ter-se em atenção que no momento do corte deve ter as mãos firmes, porque o acrílico assemelhar-se-á a manteiga. No final do corte, e para que o acrílico melhor se adeque ao espaço da caixa, deve pacientemente, bolear os quatro cantos exteriores e interiores com uma lima e limatão redondo.

Para que a placa de acrílico possa ser removida, de modo a conseguirmos aceder ao fundo da caixa, criámos quatro furos que possibilitem a passagem dos dedos, assim, para finalizar deverá montar uma serra craniana de 32 mm de diâmetro num berbequim, e localizar os centros de furação dos quatro furos, tal como indicado no esquema da figura 8. Realça-se que a localização dos furos, e o seu diâmetro podem ser diferentes, tivemos no entanto em conta que não ficassem escondidos quando por cima estiver o suporte de objectivas, o que obrigaria a uma remoção separada.

No final, com uma lixa, devem atenuar-se todas as arestas vivas, de modo a evitar possíveis cortes nos dedos.

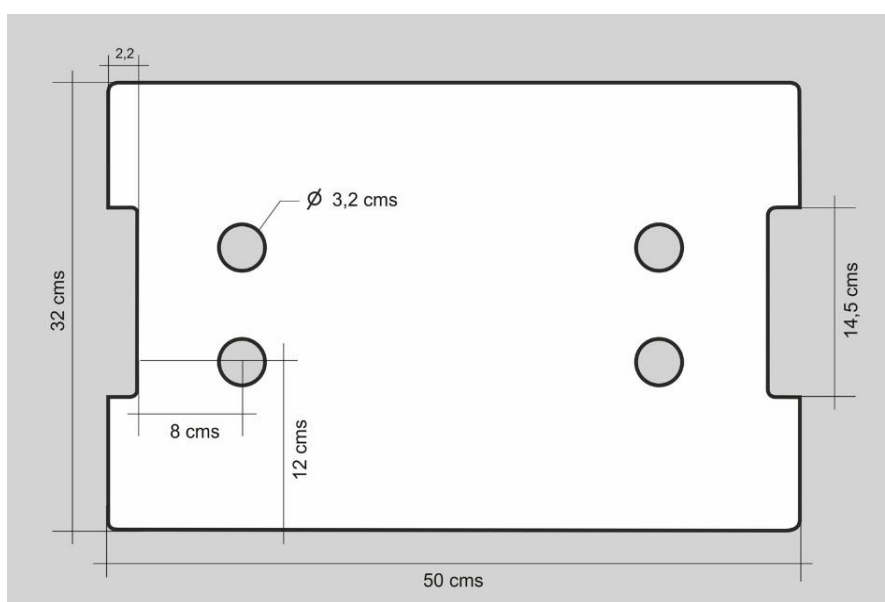


Fig. 8 | Esquema de corte do acrílico.



Fig. 9 | Esponja e acrílico devidamente intervencionados.

Ocupamo-nos agora do suporte de objectivas. Para transformarmos o elemento da garrafeira empilhável num suporte para objectivas, aquele terá de sofrer algumas alterações. Em primeiro lugar, dado este ser mais comprido do que a caixa, devemos encurtá-lo, seccionando-lhe uma porção como indicado na figura 10, onde os cortes estão indicados a tracejado vermelho. É de realçar, que os 15 centímetros foram definidos para a altura de 19 centímetros do fundo da caixa (sem esponja), caso queiramos que a nossa prateleira fique mais acima, o nosso corte terá de situar-se abaixo dos 15 centímetros, mas se pelo contrário optarmos por colocar a prateleira mais abaixo, então o corte terá de ser superior a 15 centímetros. Esta variação é devida ao facto da reentrância do interior da caixa não ter os lados paralelos, mas sim convergentes (fig. 11). Qualquer outra medida deve ser verificada *in loco*.

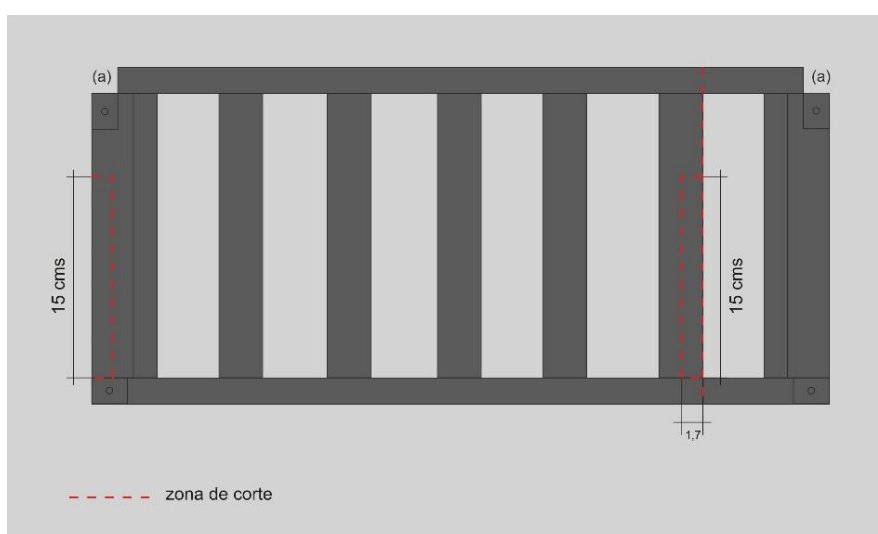


Fig. 10 | Elemento da garrafeira empilhável (planta).



Fig. 11 | Elemento interior da caixa.

Será também necessário eliminar os apoios superiores e inferiores que permitem o empilhamento da garrafeira (fig. 12). Os apoios superiores são totalmente dispensáveis, já os apoios inferiores não implicam necessariamente a sua remoção, no entanto, se estes não estiverem presentes, toda a superfície do suporte contacta directamente com o acrílico, e facilitará a introdução dos dedos neste para a sua remoção; ademais, libertará mais espaço na secção superior da caixa.

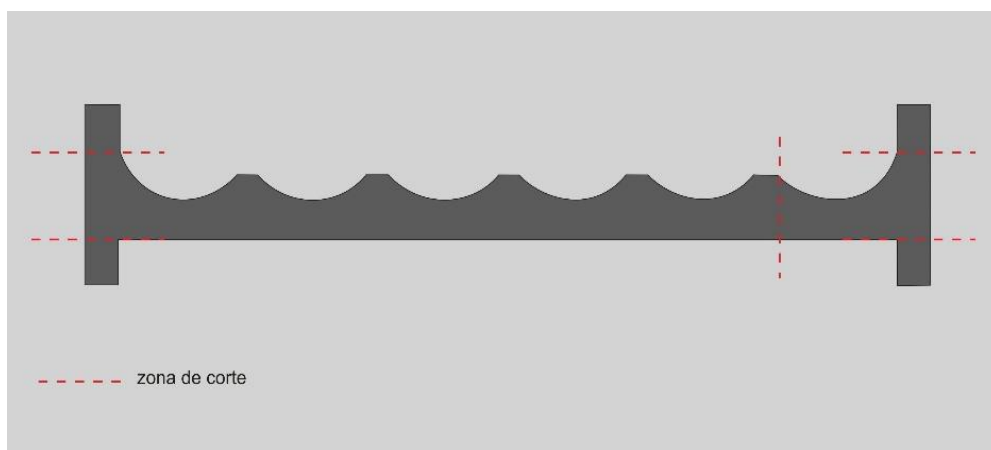


Fig. 12 | Elemento da garrafeira empilhável (visto de frente).



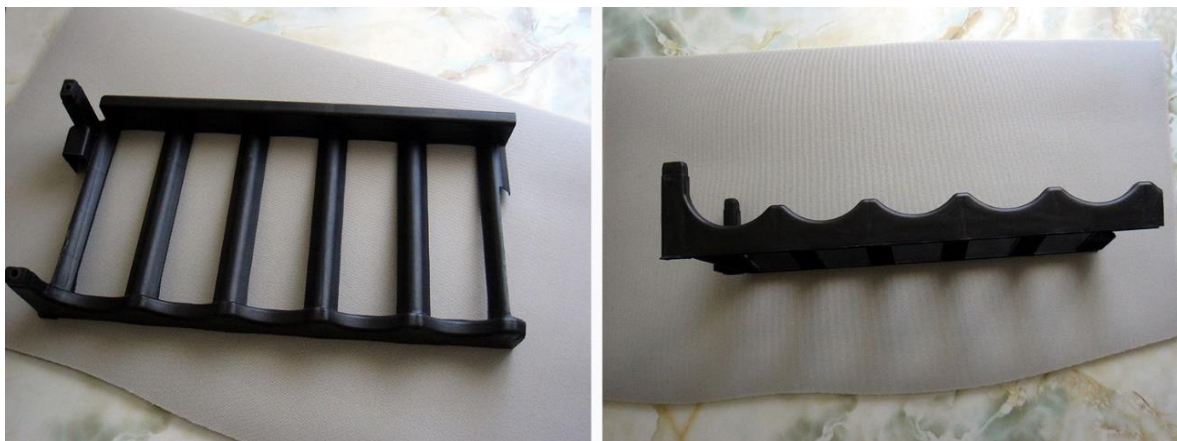


Fig. 13 | Garrafeira empilhável parcialmente intervencionada.

Opcionalmente, podemos completar os vazios assinalados “(a)” (cf. fig. 10), esteticamente ficará mais interessante. Para o fazer, devem aproveitar-se as sobras dos cortes anteriores (por exemplo dos apoios superiores ou inferiores), e adaptá-los ao espaço em falta, colando-os com cola de contacto.

Para concluirmos o suporte de objectivas, resta-nos estofá-lo. A esponja de 1 cm de espessura é suficientemente flexível e resistente para que a possamos esticar e adaptar às formas curvilíneas do suporte. Visto que este é muito irregular, devem pacientemente, colar-se com cola de contacto pequenas porções de tecido de cada vez, seguindo as instruções do fabricante, normalmente, aplicar uma camada de cola em ambas as superfícies, e quando estas se encontrarem secas ao toque, poderão juntar-se firmemente.

Aconselhamos que se estofe primeiramente a zona interna, e só após esta se passe para as laterais. Deve ainda ter-se cuidado para que a área de esponja disponível para as laterais seja ligeiramente superior a esta, de modo a que se possa esticar à vontade, e para manter uma margem de erro para algum cálculo mal efectuado.



Fig. 14 | Garrafeira empilhável parcialmente estofada (frente e verso).

Para finalizar a nossa caixa resta-nos integrar o higrómetro na tampa, para isso, deverá escolher um local onde o deseja ver situado, depois com a ajuda do x-acto, basta abrir um rectângulo com 4,4x2,5 cm<sup>12</sup>. As patilhas de encaixe oferecem uma fixação segura.

Antes de colocarmos o equipamento e a sílica na caixa, temos de calafetá-la para que minimizemos a entrada de humidade, se não o fizermos, estaremos a saturar rapidamente a sílica gel, e a nossa caixa de pouco servirá. Coloque um pouco de silicone<sup>13</sup> no dedo e, passe-o em toda a junção entre o higrómetro e o plástico da tampa (parte traseira).

Para a vedação da tampa pode optar por outro material que não o silicone, existem no mercado fitas especificamente desenhadas para uma vedação perfeita, no entanto, achamos que o silicone, por ser moldável, adapta-se melhor à sua configuração. Deve proceder-se do mesmo modo que para a calafetagem do higrómetro, mas com a particularidade de, caso queiramos um trabalho mais perfeito, termos de isolar partes da tampa com fita isoladora (fig. 15), para que o excesso de silicone possa ser facilmente removido. Sugerimos que a fita isoladora seja retirada ainda com o silicone húmido.

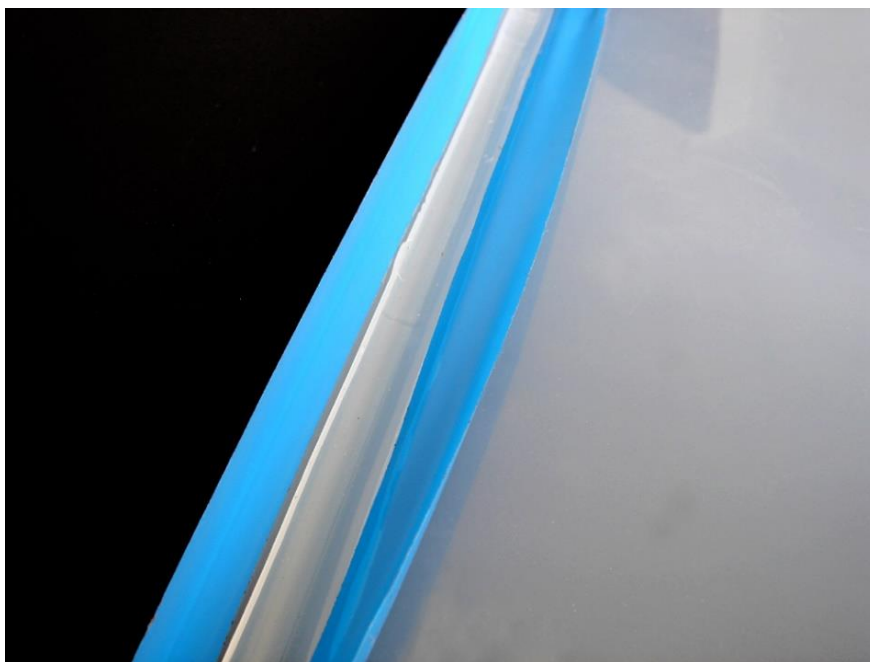


Fig. 15 | Tampa com fita isoladora, pronta a receber o vedante silicone.

---

<sup>12</sup> Estas dimensões correspondem à do higrómetro anunciado neste artigo, deverá no entanto ter-se em consideração, que podem variar de higrómetro para higrómetro.

<sup>13</sup> Para se tornar uma calafetagem discreta, usamos o silicone transparente, porém, pode usar-se qualquer outra cor a gosto.



Fig. 16 | Resultado final.

## 6 - O CONTROLO DE HUMIDADE

Construída a caixa seca, todo o equipamento pode ser colocado, na disposição que o leitor entender. Para a caixa de 65 litros são suficientes 80 gramas de sílica gel, dividida em duas partes, uma colocada na secção inferior, e outra na superior. Imediatamente após o fecho da caixa, a sílica começará a actuar no seu ambiente, exercendo o seu poder dessecante. Embora haja uma diminuição mais rápida da humidade relativa nos primeiros 10%/15%, a descida dos valores irá acontecer muito lentamente. Em 24 horas, dependendo do valor máximo de humidade registada, pode haver uma descida de 20%.

Se o ambiente da caixa baixar para valores de humidade inferiores a 40%, sugerimos a abertura da caixa por alguns segundos, ou em alternativa, pondere uma redução da quantidade de sílica, lembre-se no entanto, que a mesma irá perder eficácia, e haverá um momento em que terá de a reactivar, ou substituir, pelo que nos parece, que a solução de abrir a caixa será a melhor opção. Com tempo irá perceber qual a quantidade de sílica necessária (em função do tipo de sílica) para criar um ambiente saudável para o seu equipamento.

## 8 - CONCLUSÃO

A caixa seca deve ser considerada um investimento sério, pelo que se deve tomar uma decisão: comprar ou construir. Esta última é útil, como vimos, tem um baixo orçamento e afigura-se de fácil construção, pelo que é, a meu ver, a melhor opção para quem não quer despendar demasiado dinheiro. Por menos de 40 euros (ou mesmo menos, caso se pretenda uma caixa mais simplificada, ou se já possuir alguns dos materiais aqui enunciados), é possível ter algo equivalente às vendidas no comércio da especialidade, com a vantagem desta poder ser personalizada.

Deixar o seu equipamento em locais abafados, húmidos e escuros é estar a criar uma receita para a proliferação de fungos. Assim, mesmo depois de ter a caixa a funcionar, opte por colocá-la num local iluminado.

Controle frequentemente o ambiente da sua caixa, não deixando o seu equipamento sujeito a valores de humidade abaixo de 40%, nem acima de 60%. Lembre-se que o seu equipamento fotográfico está testado para funcionar com valores máximos de humidade - por exemplo, uma Canon 1Ds pode trabalhar até 85% de humidade relativa, no entanto, trata-se de valores de funcionamento e não de preservação.

Se não usar o equipamento com frequência, então, de tempos a tempos, exponha-o ao sol<sup>14</sup>, por alguns minutos. É que a Luz ultravioleta mata ou retarda o crescimento de fungos.

Por fim, lembre-se que o fungo é o pior inimigo da sua máquina, por isso, faça sempre uso dela.

---

## BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Guilherme - **O problema dos equipamentos de óptica guardados: o desenvolvimento de fungos.** [Em linha]. Lisboa: Associação Portuguesa de Astrónomos Amadores, [S.n.]. [Consult. Jul. 2015]. Disponível em WWW:<URL:[http://www.apaa.co.pt/GA/Artigo\\_fungos.pdf](http://www.apaa.co.pt/GA/Artigo_fungos.pdf)>.

GARRIDO, Fernando; CAP\TOMET – Humidade do ar. [Em linha]. [S.loc.]: Associação Portuguesa de Columbofilia, [S.n.]. [Consult. Jul. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.fpcolumbofilia.pt/meteo/main064.htm>>

## Fontes das imagens

Fig. 1 | <http://shashinki.com/shop/images/AIPO-AP88EX-OPEN.jpg>

Fig. 2 | [http://i01.i.aliimg.com/img/pb/517/664/462/462664517\\_839.jpg](http://i01.i.aliimg.com/img/pb/517/664/462/462664517_839.jpg)

Fig. 3 | Montagem de 3 imagens:

<http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/70206314/#/00102975>

<http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/70110302>

<http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/80120843>

Fig. 4 | [http://www.jumbo.pt/MediaServer/CatalogImages/Products/320\\_252/01099052\\_320\\_252.jpg](http://www.jumbo.pt/MediaServer/CatalogImages/Products/320_252/01099052_320_252.jpg)

Fig. 5 | <https://www.silicagelpackets.com/dry-packs-dehumidifier-products-canisters-boxes/dry-packs-silica-gel-dehumidifier-canisters-40-45-750-gram/dry-packs-40-gram-silica-gel-aluminum-canister.html>

Fig. 6 | Montagem de 2 imagens:

<http://www.leroymerlin.pt/Site/Produtos/Aquecimento-e-Climatizacao/Regulacao-de-temperatura/14551614.aspx>

[http://www.ebay.com/itm/181689746548?\\_trksid=p2057872.m2749.l2649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT](http://www.ebay.com/itm/181689746548?_trksid=p2057872.m2749.l2649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT)

Fig. 7 a Fig. 16 | Esquemas ou imagens do autor.

---

<sup>14</sup> É importante não esquecer de retirar a lente para não haver perfuração do obturador. Nunca exponha o seu equipamento à luz directa do Sol, sobretudo o sensor. O melhor local será um quarto bem arejado e iluminado.



# OS DEZ MANDAMENTOS DO CONTROLO DA **POLUIÇÃO LUMINOSA**



Guilherme de Almeida  
[g.almeida\(a\)vizzavi.pt](mailto:g.almeida(a)vizzavi.pt)

**Neste curto artigo sintetizam-se sugestões e recomendações fundamentais que, se adequadamente seguidas, poderiam mudar o problema da poluição luminosa (PL) a nível nacional.**

1. Promover a sensibilidade social e cívica dos utentes da via pública face à PL, com vista ao reconhecimento da PL como um problema importante e merecedor de atenção, através de acções e programas de sensibilização das pessoas e instituições.
2. Compreensão dos três mecanismos da PL: a) emissão acima da horizontal, na horizontal ou em ângulos pouco abaixo da horizontal; b) luz encandeante, que atinge directamente os olhos das pessoas; c) luz intrusiva, que penetra indevidamente dentro das habitações.
3. Reconhecer os inconvenientes e prejuízos da PL na saúde humana, na economia (desperdício nacional de mais de 50 milhões de euros por ano), na espectacularidade do céu nocturno, no equilíbrio dos ecossistemas e da biodiversidade.
4. Saber identificar e localizar os maus sistemas de iluminação pública, causadores de excessiva PL e de situações que possam dar origem a PL, preferindo a luz amarela em detrimento da luz branco-azulada.
5. Tomar medidas para prevenir a PL nas instalações particulares situadas no exterior e de uma forma geral identificar e denunciar locais de excessiva PL que resultem de maus sistemas de iluminação, de sistemas inadequadamente instalados ou de intensidades de iluminação excessivas.
6. Promover uma cultura de iluminação racional, onde se ilumina **o que** é preciso, **quanto** é preciso e **quando** é preciso, consciencializando as pessoas para os inconvenientes da utilização de níveis de iluminação excessivos, assim como da inutilidade de manter ligadas diversas luzes de realce arquitectónico a partir de determinada hora.
7. Desenvolver legislação sobre PL e certificação de sistemas de iluminação pública.
8. Desenvolver acções de formação profissional de sensibilização sobre o tema, envolvendo todas as pessoas que lidam, aos diversos níveis, com a iluminação pública.
9. Recorrer a manuais de boas práticas de iluminação, como o "**Manual da Poluição Luminosa—Atuações para o seu controlo /redução**", edição do Centro Português de Iluminação (CPI), 2014 (informação em <http://www.cpi-luz.pt/index.php?link=6&id=35> ).
10. Promover mecanismos de monitorização, detecção e comunicação dos maus sistemas de iluminação pública, mediante a criação de um *número telefónico nacional PL* (chamada grátis) em moldes semelhantes ao 112, de modo a detectar e corrigir tão brevemente quanto possível as situações existentes, minimizando a PL.

Por decisão pessoal, o presente artigo não está escrito segundo o acordo ortográfico de 1990 (OA1990).



# O OBSERVATÓRIO DO LAGO ALQUEVA

Nelson Nunes  
[njnunes\(a\)fc.ul.pt](mailto:njnunes(a)fc.ul.pt)



## O início

O desejo de estabelecer um foco de atracção turística relacionado com a astronomia junto ao Lago de Alqueva remonta a provavelmente 2009, quando eu ainda trabalhava fora do País, onde fui investigador no grupo de Cosmologia do Instituto de Física Teórica da Universidade de Heidelberg, na Alemanha. O desafio partiu do meu primo Leonel Godinho, Eng.º Civil na Câmara de Évora e promotor da LGR, uma empresa de estudos de engenharia e arquitectura estabelecida em Reguengos de Monsaraz.

Quando voltei para Portugal, em 2011, e comecei a trabalhar na Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa, as nossas discussões passaram a ser mais sérias e o Leonel fez-me notar que um hotel da região tinha recentemente adquirido um telescópio. Portanto, havia gente com ideias na mesma direcção, e era preciso actuar prontamente. Levou-me a conhecer um terreno seu junto ao Lago de Alqueva, poucos quilómetros a Leste da vila de Monsaraz. A vista ali é soberba, e o céu nocturno absolutamente fantástico.

A fim de estabelecermos um plano de investimento contactámos o Francisco Moio, um contabilista sócio da Dianaconta, uma das maiores empresas de contabilidade com base em Évora. O Francisco conhecia o Leonel há vários anos e estava familiarizado com os nossos planos, mas quando viu o terreno de implementação do projecto ficou rendido e pudemos contar com ele.

Com o intuito de concorrer a fundos europeus, decidimos formar uma empresa em que os três entrámos como sócios promotores e a que chamámos "BioSky", ou seja, Céu Vivo, já a pensar na dinâmica que desejávamos criar à volta do céu do Alqueva. Embora para nós o nome fosse óbvio, não deixou de haver episódios anedóticos em que várias pessoas leram "Biosqui", ou outras coisas ainda mais bizarras.

## O financiamento

Com vista a tirar partido do financiamento do programa QREN, pusemos mãos à obra e começámos a redigir uma candidatura ao Proder, que co-financia projectos inovadores em diversas áreas. Estas candidaturas são manifestamente dolorosas, porque têm de ser muito exaustivas na descrição do projecto, requerem um profundo conhecimento da área de actividade, exigem um plano de negócios claro e um estudo de viabilidade forte que mostre um retorno do investimento a curto prazo.

O financiamento é geralmente de 40% do investimento elegível mas pode ir até 60% se a empresa contratar dois colaboradores. Desde Outubro de 2012 até à data de entrega da candidatura, em Fevereiro de 2013, foram meses intensos em que tivemos de apurar detalhes do projecto entre os sócios, o arquitecto Pedro Palheta e outros colaboradores.

A lista de documentação exigida é enorme, passando por licenças de construção, pareceres camarários e do Turismo, orçamentos de todo o material e equipamento. Quem embarcar neste navio tem de ter o estômago forte para resistir até ao fim. Seguiu-se a longa espera pelos resultados da avaliação. O Monte, a delegação alentejana do Proder, tinha sido inundada por numerosas candidaturas e por conseguinte houve atrasos na avaliação. Só em Outubro de 2013 os resultados foram divulgados e as notícias eram boas e más.

Primeiro vou referir as boas notícias. Na medida do turismo, fomos classificados em primeiro lugar com uma nota de 18/20, com uma grande margem acima do segundo classificado. O projecto foi descrito como “interessante e inovador com consequências directas na oferta turística local”. Foi-nos concedido um financiamento de 86 mil euros.

Quanto às más notícias, o investimento considerado elegível era substancialmente inferior ao total. Essencialmente, o programa só financia a chamada área útil de construção, que não inclui casas de banho e corredores. Isto significa que o financiamento atribuído, os 86 mil euros, foi consideravelmente inferior ao solicitado. O restante teria de vir dos nossos bolsos. Porém, em Novembro 2014, tivemos uma inesperada pequena ajuda do S. Martinho. Abri o e-mail ao fim do dia e li as primeiras linhas de uma mensagem que dizia assim:

*“I would like to notify you that the High-Z Supernova Search Team and the Supernova Cosmology Project have been awarded the 2015 Breakthrough Prize in Fundamental Physics. Congratulations! It is an honour for the foundation to recognize you and your colleagues”.*

Pensei que era mais um engodo do género do “príncipe da Nigéria” que quer partilhar a sua enorme herança a troco de um favorzinho. Não liguei, embora me intrigassem os detalhes da mensagem, que eram precisos e faziam sentido: eu, de facto, tinha trabalhado em 1998 com a equipa do *Supernova Cosmology Project*.

Um dia mais tarde o líder dessa equipa confirmou que o prémio existe e que todos os elementos das duas equipas que trabalharam na investigação, que revelou que o Universo se encontra em expansão acelerada, iriam receber um quinhão do prémio. Em números, isso significava 26 mil euros. Não precisei de muito tempo para pensar onde gastar/investir esse valor. O observatório era o destino óbvio da fatia que me coube. Todavia, o investimento total incluindo o terreno, construção e equipamento ascende aos 800 mil euros o que significa que o nosso investimento e compromisso é substancialmente superior a qualquer financiamento que tenhamos obtido até ao momento.

## **O parque do observatório**

Desde o princípio que a ideia foi acolher os curiosos da astronomia, mas também os astrónomos amadores e astrofotógrafos. Era, portanto, necessário perceber o que procuram as pessoas em termos de infra-estrutura e de equipamento. Neste sentido, tive várias conversas com o Prof. Rui Agostinho da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e com o Dr. Guilherme de Almeida que me propuseram a construção de umas plataformas de observação onde um astrónomo pudesse ter acesso à rede eléctrica para alimentar a montagem que suporta e fazer a guiagem do seu telescópio. Esta possibilidade evita as alternativas que passam por usar a bateria do automóvel ou um gerador portátil de corrente eléctrica.

As plataformas foram de facto construídas numa zona privilegiada do terreno, num montado com pouca poluição luminosa. De momento temos quatro pilares, cada um com quatro tomadas e que

são iluminados por uma fita de leds que, para evitar perturbação nas observações astronómicas, são vermelhos.

O observatório tem um parque de estacionamento com capacidade para mais de duas centenas de viaturas, que fica localizado ainda antes de se entrar no observatório propriamente dito. Esta disposição assegura que a chegada de viaturas não tenha impacto nas observações. O observatório, denominado *Observatório do Lago Alqueva*, é designado abreviadamente pelo acrónimo OLA.



Vista nocturna das plataformas de observação. Fotografia de Nuno Santos.

### O edifício

Passada a entrada do parque do observatório, o edifício encontra-se a 70 metros de distância, na zona de cota mais alta, de onde se tem uma vista fantástica tanto para Monsaraz como para o Lago Alqueva. Tem uma área de 200 metros quadrados e está aproximadamente alinhado na direcção Este-Oeste. O traço, a cor e os materiais foram escolhidos cuidadosamente a fim de salvaguardar a integração na paisagem alentejana.

O visitante encontra primeiro que tudo a recepção, que funciona também como loja de produtos relacionados com a astronomia e de produtos regionais. **No coração do edifício encontra-se o auditório com capacidade para 60 pessoas, uma cafetaria e uma biblioteca. Há também uma varanda que circunda o edifício e o terraço do próprio edifício, que funcionam como plataformas de observação, ambos com pontos de ligação à corrente eléctrica, de onde se podem fazer observações do céu.** As lâmpadas exteriores brancas foram colocadas a 2 metros de altura e as vermelhas a 50 cm do chão. O quadro eléctrico central permite-nos escolher que lâmpadas ligar conforme a actividade que se esteja a desenvolver. Finalmente, temos a sala de comando do telescópio principal. Nesta encontra-se o pilar (construído numa sapata e independente do edifício) e as escadas que levam à cúpula de 3 metros de diâmetro. A cúpula é robótica e completamente automatizada. Isto significa

que segue o movimento da montagem e que se fecha sozinha quando o tempo está nublado ou começa a chover.



O edifício do Observatório do Lago Alqueva (OLA), antes da montagem da cúpula. Fotografia de Nelson Nunes.

O arrefecimento do edifício foi um dos aspectos que nos foi imediatamente alertado pelas várias pessoas que consultámos (o Prof. Rui Agostinho e o Prof. Pedro Ré, por exemplo). O problema resulta que um edifício absorve a energia do Sol durante o dia e radia-a durante a noite, o que causa flutuações na atmosfera circundante e consequentemente prejudica as observações feitas a partir do edifício, principalmente se o objectivo é fazer astrofotografia ou medições precisas. Isto significa que os métodos normais para impermeabilizar o terraço, como o uso de alcatrão, não podem ser aqui implementados. Deste modo usámos no terraço uma cerâmica branca para reflectir o máximo de luz possível durante o dia e implementámos um sistema que permite aspergir o terraço com a água do furo local. Adicionalmente, existe uma piscina no terraço que para além de ser agradável de tirar proveito durante os dias quentes de Verão, também contribui para arrefecer o edifício.

### **O equipamento**

A escolha de equipamento e acessórios de astronomia, sabemos todos, é um poço sem fundo. Estabelecer uma lista de prioridades foi um desafio para alguém que está mais próximo da cosmologia teórica do que da astronomia prática e observacional. A fim de construir uma lista de equipamento adequada obtive aconselhamento experiente do Rui Agostinho, do Pedro Ré, do Vítor Quinta, do Frederico Fernandes e do Raimundo Ferreira.

Quero deixar claro que a ideia nunca foi adquirir o maior ou o melhor telescópio que o orçamento permitia. Pelo contrário, o objectivo foi juntar um conjunto de telescópios de várias construções e

aberturas a fim de que o público em geral e os astrofotógrafos possam experimentar por eles mesmos as vantagens e desvantagens de cada equipamento.

Como sabemos, os telescópios Dobsonianos são espectaculares para explorar o céu pela ocular, mas os Schmidt-Cassegrain com uma montagem equatorial são mais adequados para a fotografia. Temos portanto, um telescópio de Sol de 100 mm, um Dobson de 8 polegadas (203 mm) e outro de 14 polegadas (356 mm), um Richey-Chretien de 10 polegadas (254 mm) e um refractor apocromático de 180 mm. O maior telescópio a colocar na cúpula será um Schmidt-Cassegrain de 14 polegadas (356 mm) com uma montagem equatorial robotizada de grande precisão. O leitor vai-me desculpar se não indico marcas.

À disposição dos clientes que nos visitam estão também vários acessórios e câmaras para diversos efeitos. Uma câmara fotográfica e uma câmara de vídeo para planetas, uma câmara fotográfica a cores e uma câmara fotográfica de 11000 pixels para o telescópio principal.

### Actividades

Em Julho deste ano (2015) juntou-se à equipa um colaborador aficionado da astronomia e experiente comunicador de ciência: o Nuno Santos. O Nuno encontrava-se a terminar o seu contrato no Centro Ciência Viva de Estremoz quando o contactámos e, embora estivesse satisfeito com o seu trabalho no Centro, o projecto do OLA foi mais apelativo e aceitou o desafio. O Nuno tem sido uma peça fundamental na divulgação do OLA, nas decisões relacionadas com os acabamentos e principalmente na orientação das sessões nocturnas que já estão a decorrer no observatório.

A *Dark Sky Party 2015* que decorreu nos dias 17 e 18 de Julho, embora organizada pela *Reserva Dark Sky Alqueva*, teve lugar nas premissas do parque do OLA. Por ali passaram cerca de 1500 pessoas nas duas noites do evento.

No mês seguinte, organizámos um encontro por ocasião da chuva de meteoros das Perseidas, onde acorreram 270 pessoas nas noites de 12 e 13 de Agosto. E também acolhemos visitantes por ocasião da super Lua e eclipse da Lua no dia 28 de Setembro.

De momento, recebemos quase diariamente grupos de visitantes que querem conhecer o céu a olho nu e descobrir planetas, galáxias e nebulosas pelo telescópio. Planeamos receber escolas a partir do início de 2016, a quem oferecemos um leque de actividades adequadas aos programas curriculares. E, é claro, queremos receber os astrofotógrafos que podem desfrutar deste céu magnífico e usar a infra-estrutura do OLA para trabalhar com os seus próprios instrumentos, ou alugar os nossos.

Temos um ciclo de *workshops* já planeado, que inclui temas tais como: “Astrofotografia DSLR”; “Introdução à Astronomia”; “Telescópios e montagens”; “Monitorização de asteróides”; “Astrofotografia CCD”, “Astrofotografia vídeo”. Uma vez por mês, recebemos um investigador na área da astronomia e astrofísica para proferir uma palestra nessa área para o público geral.

Mais detalhes sobre o Observatório do Lago Alqueva (OLA) e sobre o programa de actividades nele desenvolvidas podem ser encontrados no nosso site e na página do facebook:

Site: [www.olagoalqueva.pt](http://www.olagoalqueva.pt)

Facebook: [www.facebook.com/observatoriolagoalqueva](https://www.facebook.com/observatoriolagoalqueva)

E-mail: [geral@olagoalqueva.pt](mailto:geral@olagoalqueva.pt)



## Conclusão

Embora o parque do OLA só tenha tomado forma no último ano, devemos lembrar que o projecto começou muito mais cedo. O que custou mais foi a decisão de começar a trabalhar mesmo sem o plano ainda estar bem delineado. Mas com muita discussão, revisão, bom senso, aconselhamento e mais discussão, as ideias começaram a convergir e o resultado satisfaz a todos. Na verdade, tal como diz um provérbio bem conhecido, uma grande caminhada começa pelo primeiro passo. Foi o que fizemos, e fomos bem sucedidos.

Muitas mais pessoas do que as aqui referenciadas nos apoiaram de uma maneira ou de outra. Não há ninguém que nos tenha dito que é uma má ideia. Pelo contrário, os amigos e colegas sempre desejaram fazer parte deste desígnio e propõem ideias, actividades e modos de actuação.

Esperamos a visita do leitor em breve, para conhecer melhor as nossas instalações, possibilidades e equipamentos. E o nosso céu irá surpreendê-lo. O OLA oferece aos membros da APAA uma entrada livre até Junho de 2016.



Nelson Nunes.



Leonel Godinho.



Francisco Moio



Traços estelares sobre o OLA, podendo ver-se parte da cúpula do observatório. Fotografia de Nuno Santos.

# IMAGING THE SUN

Pedro Ré

<http://re.apaaweb.com>

**Telescope Operation Disclaimer:** *NEVER attempt to view the Sun through any optical instrument that has not been properly fitted with SAFE solar observing appliances. NEVER stare at the Sun with your unaided eyes, unless looking through a known and tested solar filter intended for such use.*

## Sunlight & the eye (ICNIRP Guidelines<sup>15</sup>)

The light from the Sun contains radiation energy across the whole electromagnetic spectrum. It generally radiates as a Black Body with energy peaking around 500 nm. Due to the absorption/reflection by the Earth's atmosphere the energy levels vary across the whole spectrum.

The human eye is sensitive to solar radiation from 380 nm to about 780 nm. The maximum daylight sensitivity (photopic vision) occurs at 555 nm (in the green part of the sun's spectrum). As we age, our sensitivity to shorter wavelengths decreases, and in the adult population less than 1% of radiation below 340 nm and 2% of radiation between 340 and 360 nm reaches the retina.

Energy in the UV-A<sup>16</sup>, can cause damage to the eye (as well as the skin). Likewise IR-A radiation can cause thermal injury to the eye. Normal visible light, if bright enough, can cause partial loss of sensitivity and temporary blindness.

Damage to the eye is more likely to occur due to exposure to UV-A, and bright visual light, rather than IR. There is a human "self-defence" reaction which generally makes involuntary eye movement when the eye is exposed to extremely bright light (eye movement, squinting, closing the eye) which reduces the effect of the energy, and gives some protection (Figure 1).

## Solar filters

The safest way to observe the sun is the projection method. A refractor or (Newton) reflector is adequate for solar projection. Do not use compound (catadioptric) telescopes (e.g. Schmidt-Cassegrain, Maksutov)<sup>17</sup>.

The Sun can only be observed visually when specially designed filters are used. The majority of these filters use a thin layer of chromium alloy or aluminium deposited in their surfaces<sup>18</sup>. A solar filter should transmit less than 0.003 % of visible light and no more than 0.5% of near-infrared radiation (Figure 2).

Special solar glasses (Eclipse glasses) can be used when a large sunspot appear on the solar disk. Welder's glass (#14) is also suitable for "naked-eye" observation of sunspots.

---

<sup>15</sup> <http://www.icnirp.org/>

<sup>16</sup> The light between 100 nm and 400 nm is commonly called Ultraviolet (UV), [UV-C, 100-289 nm; UV-B, 280-315 nm; UV-A, 315-380 nm), red light beyond 780nm is called Infrared (IR). [ IR-A, 780-1400 nm; IR-B, 1400-3000 nm; IR-C, 3000 nm – 1 mm]

<sup>17</sup> Heat damage to internal components have to be considered.

<sup>18</sup> e.g. Baader ASTROSOLAR™ filter, <https://astrosolar.com/en/information/about-astrosolar-solar-film/astrosolar-technical-info/>

Unsafe filters include exposed and developed colour film, exposed and developed black & white film, film negatives, smoked glass, sunglasses (single or multiple pairs), photographic density filters and polarizing filters, CDs and aluminized food wrappers. Solar eyepiece filters are also unsafe<sup>19</sup>.

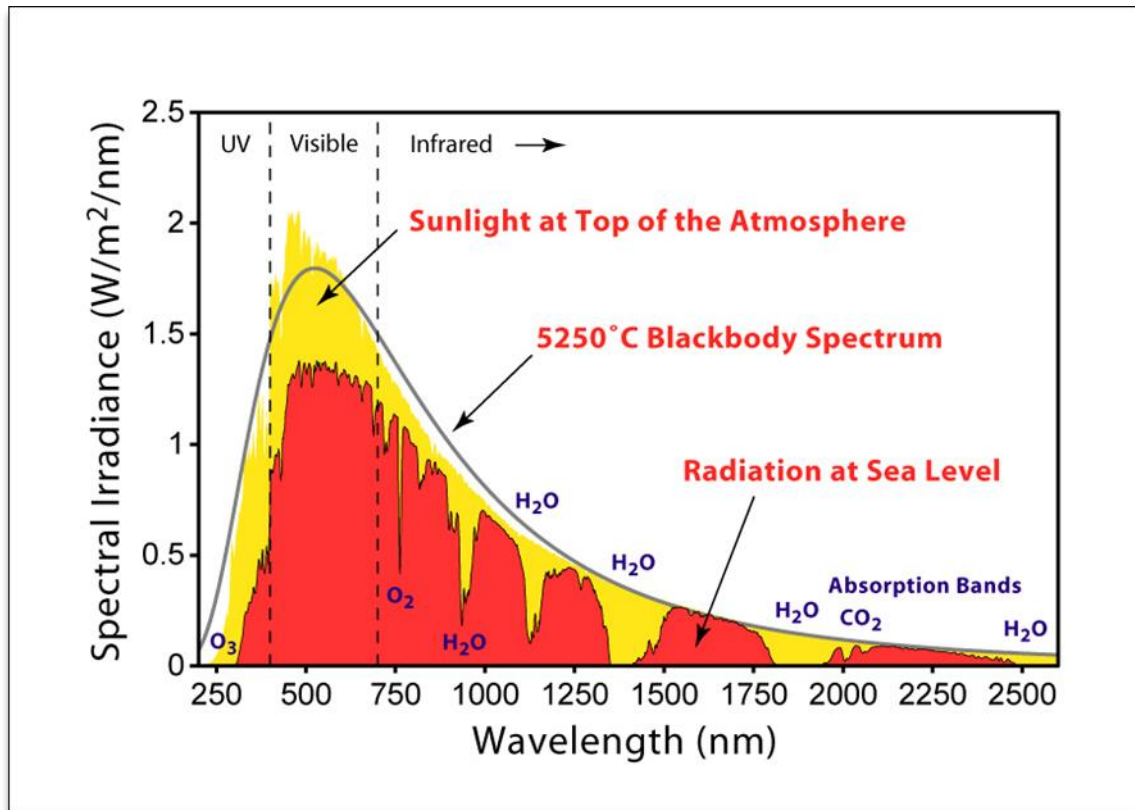


Figure 1- Sunlight before and after its passage through the Earth's atmosphere  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Solar\\_Spectrum.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Solar_Spectrum.png)

## Solar telescopes

### White Light

Most Telescopes can be adapted for white light solar observing and imaging. Unlike a night-time scope, an instrument for solar observing is not expected to gather a lot of light. When observing the Sun, most of the effort is spent in reducing the amount of light using objective filters (Figure 2) or Solar Herschel Wedges (Figure 3). Solar telescopes are usually 150 mm or less in aperture. A 125 mm aperture telescope has a theoretical resolution of 1 arc second. Smaller telescopes (50 to 100 mm aperture) are suitable for full disk observation and imaging while telescopes of 125 to 250 mm aperture can be used for high-resolution work. The sun as viewed through objective filters can have a distinct coloration (blue, yellow or white depending on the filter). Solar Herschel Wedges are without any doubt the best way to observe/image the Sun in white light (*Continuum*). These devices absorb about 95% of the incoming sunlight. The remaining 5 % have to be reduced using neutral density filters. Solar Wedges should always be used with a refractor telescope. Other filters can be used to improve the low contrast of white light solar features (e.g. Baader Solar *Continuum*, UV/IR, different Wratten filters).

<sup>19</sup> These eyepiece filters usually crack due to excess heat when the telescope is pointed at the Sun.



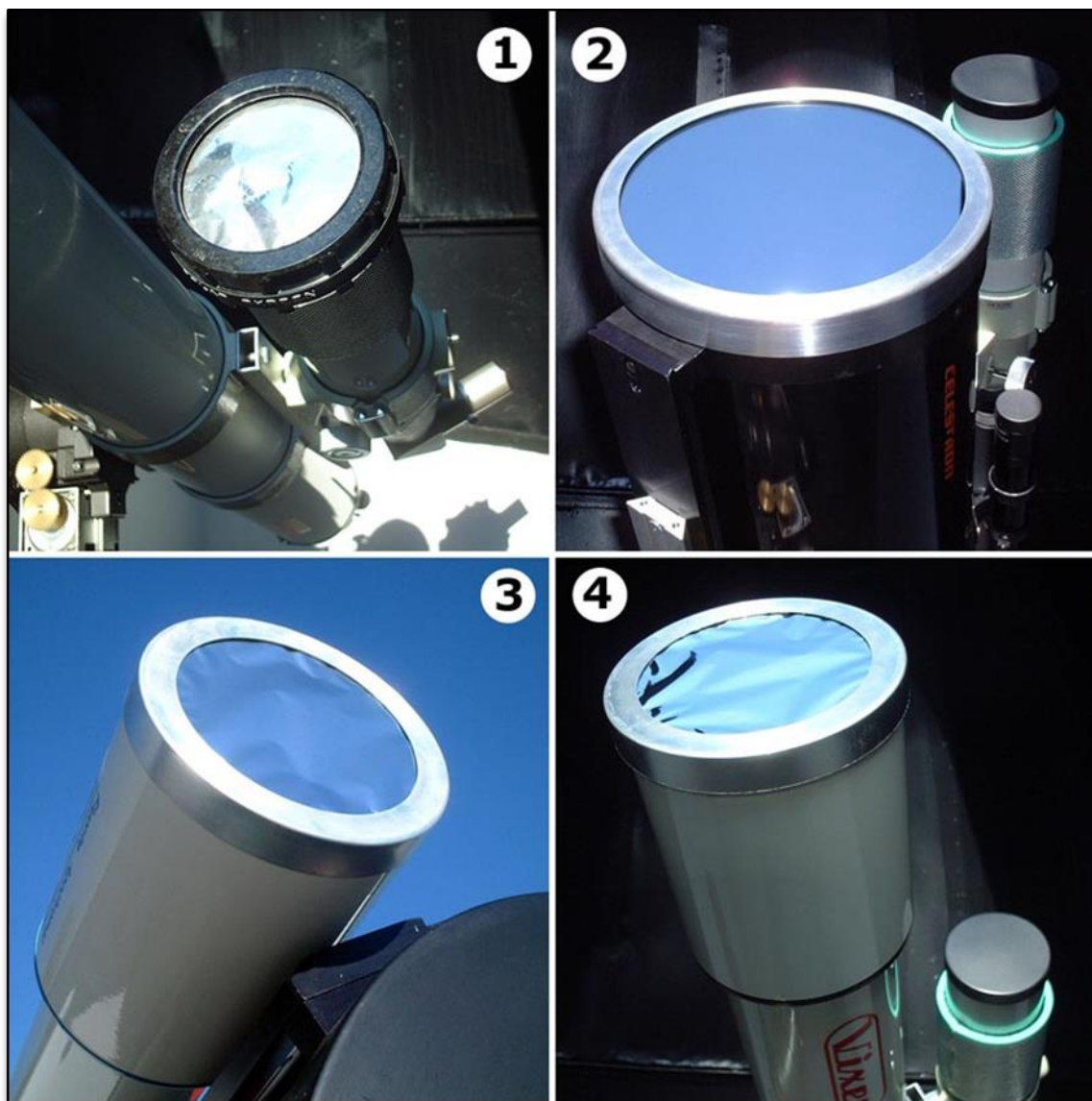


Figure 2 – Solar objective filters: 1- Mylar (Solar screen); 2- Thousand Oaks (glass); 3 & 4- Baader Astrosolar

### *H-alpha and Ca-K*

Narrow band H-alpha (656.3 nm) solar filters are mainly of two types: (i) front loading and (ii) end loading. The front loading filter uses a large diameter etalon (an optical filter that operates by the multiple-beam interference of light, reflected and transmitted by a pair of parallel flat reflecting plates, based on the Fabry-Perot Interferometer) over the entrance of the telescope. The end loading etalon is smaller and it's placed inside the light path of the telescope. Each of these configurations has advantages and disadvantages. The narrower a filter's bandpass or bandwidth (the extent or band of wavelengths transmitted by a filter) the greater is the contrast of the resulting image. In order to observe prominences in H-alpha a filter with a 10-angstroms (1 nm) bandpass is needed. A narrower bandpass filter will show a certain number of features but a sub-angstrom filter is needed to observe all the details on the chromosphere. Filters for Ca-K (396.9 nm and 393.3 nm) observing can also be used with excellent results. Compared to the H-alpha line, the H and K lines are broader and thicker in appearance: a filter having a bandwidth of 2-10 Angstroms is sufficient for Ca-H or Ca-K observations (Figure 4, Figure 5).





Figure 3- Solar Herschel Wedges (APM 1 1/4", 2" LUNT, 2" Baader ceramic)

### Solar Imaging

The recent advent of CCD cameras that can be operated in a video mode, taking 10 or more images per second for periods of up to a few minutes, can be used with excellent results for high-resolution imaging of the Sun<sup>20</sup>. Webcams<sup>21</sup> and astronomical digital video cameras are equipped with a color or a black & white CCD or CMOS.

These cameras operated with different interfaces (USB 1.0, UBS 2.0, USB 3.0, FireWire and GigE) capture several hundred to thousands of individual images (frames) in rapid succession storing them in popular video formats<sup>22</sup>. This video file includes frames seriously degraded by seeing and others that are less affected.

Specialized software<sup>23</sup> align, sort and stack hundreds to thousands of images, automatically producing a low noise composite image<sup>24</sup>. These images can be processed using aggressive image processing tools to bring out hidden detail<sup>25</sup> (Figure 6).

Amateur astronomers today regularly capture images of the Sun that rival those taken by professional astronomers. These images often constitute valuable scientific contributions.

<sup>20</sup> Some high-end video cameras have high-speed data transfer of up to 120/s (USB 3.0, GigE and FireWire interfaces).

<sup>21</sup> The first webcams were mainly used as video conferencing devices.

<sup>22</sup> 8-bit avi files, 12-bit ser files.

<sup>23</sup> Registax - <http://www.astronomie.be/registax/>, Autostakkert - <http://www.autostakkert.com/>, Avistack - <http://www.avistack.de/>

<sup>24</sup> Images are aligned using hundredths to thousands of reference points. The best resolution images are then staked producing a high signal to noise ratio final composite image.

<sup>25</sup> Usually wavelet-based image restoration algorithms.

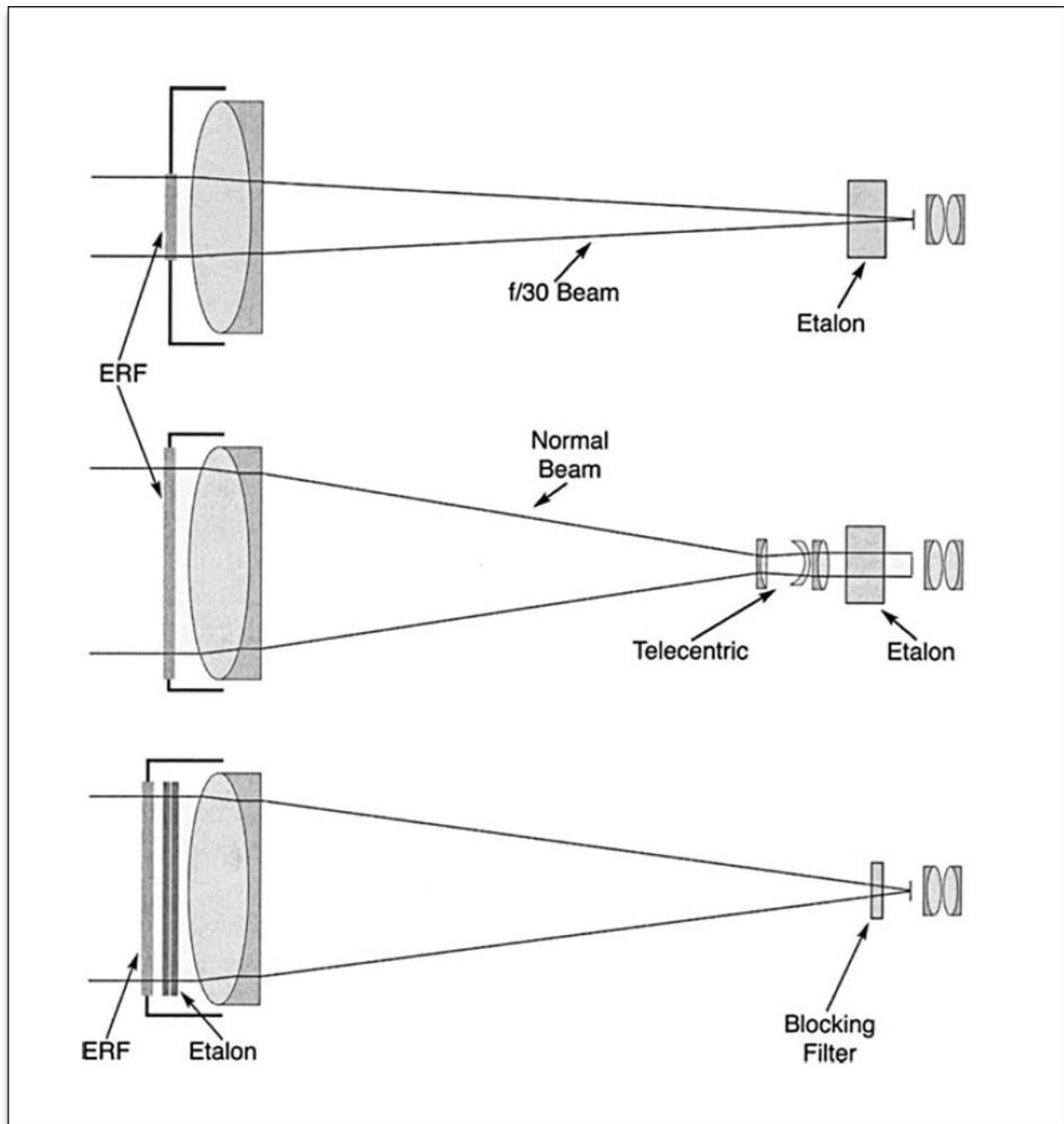


Figure 4- End-loading and front-loading narrow band solar filter telescope configurations. Adapted from Jenkins, J.L. (2009). *The Sun and How to Observe it (Astronomer's Observing Guides)*. Springer

Below you will find several [image processing tutorials](#) that cover almost all aspects of solar astrophotography: (i) Full Disk imaging; (ii) High-Resolution White Light (*Continuum*) imaging; (iii) High-Resolution H-alpha imaging; (iv) Artificial flat-field.

More information can be found at the following web links:

<http://re.apaaweb.com/>

[http://re.apaaweb.com/image\\_processing.html](http://re.apaaweb.com/image_processing.html)

[http://re.apaaweb.com/sun\\_h\\_alpha.html](http://re.apaaweb.com/sun_h_alpha.html)



Figure 5- Solar telescopes (Pedro Ré, 2015).

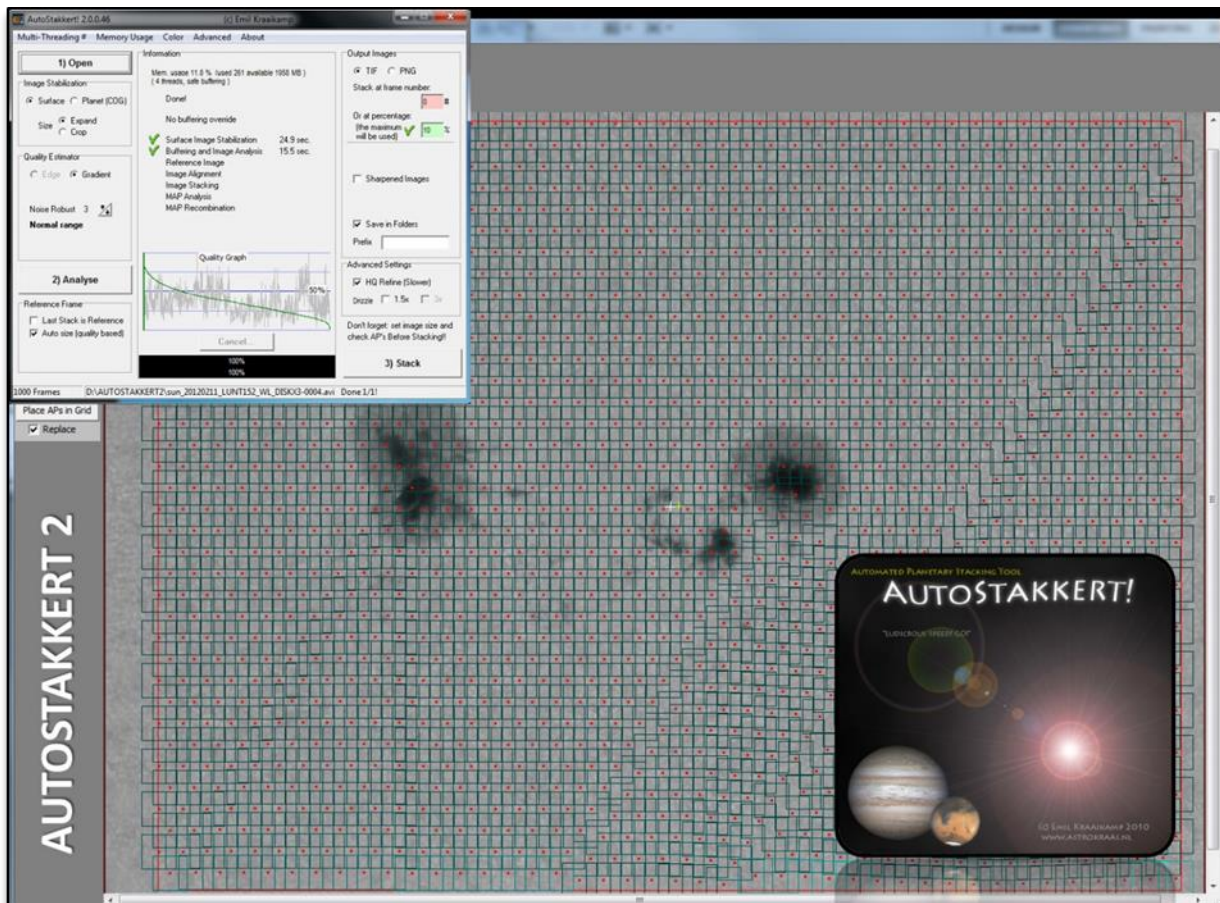


Figure 6- AUTOSTAKKERT 2 (freeware program for grading, aligning, and stacking solar, lunar and planetary images). <http://www.autostakkert.com/>



## **FULL DISK IMAGING (White Light, Ca-K & H-alpha)**

1. Acquire Full Disk images
2. Save AVI files (8 bits) or SER files (12 bits)
3. Open AVISTACK <http://www.avistack.de/><sup>26</sup>
4. Select AVI or SER files
5. Turn off Update display (Avistack)
6. Choose Batch Processing (several video files can be batch processed)
7. Open REGISTAX <http://www.astronomie.be/registax/>
8. Open FIT file (aligned and stacked in Avistack or Autostakkert)
9. Process the combined image using wavelet-based image restoration algorithms
10. Reset the Wavelet filter (500 to 1000 center value)
11. Use layer 1, 2 and 3 of Wavelet filter (try several options)
12. Process image (DO ALL button)
13. Save image (16-bit TIFF file)
14. Open Microsoft ICE <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/groups/ivm/ice/> (MOSAIC)
15. Compose the Mosaic (drop individual images into Microsoft ICE)
16. Crop and save 16-bit TIF file (Microsoft ICE)
17. Process TIFF file in PHOTOSHOP
18. Use Curves to adjust contrast and brightness if necessary
19. Use Shadow/Highlights (Photoshop)
20. Use Smart Sharpen if necessary (Photoshop)
21. Use False Colour Mapping (Photoshop)
22. Save the final 16-bit TIF file (no compression)
23. Convert to 8-bit and save JPG file (no compression)

## **HIGH-RESOLUTION WHITE LIGHT (*CONTINUUM*) IMAGING**

1. Acquire High-Resolution WL images (50 to 100 gamma DMK cameras)
2. Save AVI files (8 bits) or SER files (12 bits)
3. Open AVISTACK <http://www.avistack.de/> or AUTOSTAKKERT <http://www.autostakkert.com/>
4. Select AVI or SER files
5. Turn off Update display (Avistack)
6. Choose Batch processing
7. Open REGISTAX <http://www.astronomie.be/registax/>
8. Open FIT file (aligned and stacked in Avisatck or Autostakkert)
9. Process the stacked image using Wavelet-based image restoration algorithms
10. Reset the Wavelet filter (500 to 1000 center value) Wavelet Tab (Figure 7)
11. Use layer 1, 2 and 3 of Wavelet filter - Gaussian (try several options) Wavelet-based image restoration (Figure 8)
12. Process image (DO ALL button) (Figure 9)
13. Save image (16-bit TIFF file) Save TIFF 16-bit
14. Process TIFF file in PHOTOSHOP
15. Use Smart Sharpen (Figure 10)
16. Use Curves to adjust contrast and brightness (Figure 11)
17. Use False Colour Mapping (Figure 12)
18. Save the final 16-bit TIF file (no compression)
19. Convert to 8-bit and save JPG file (no compression)

---

<sup>26</sup> Autostakkert can also be used to align, sort and stack individual frames <http://www.autostakkert.com/>

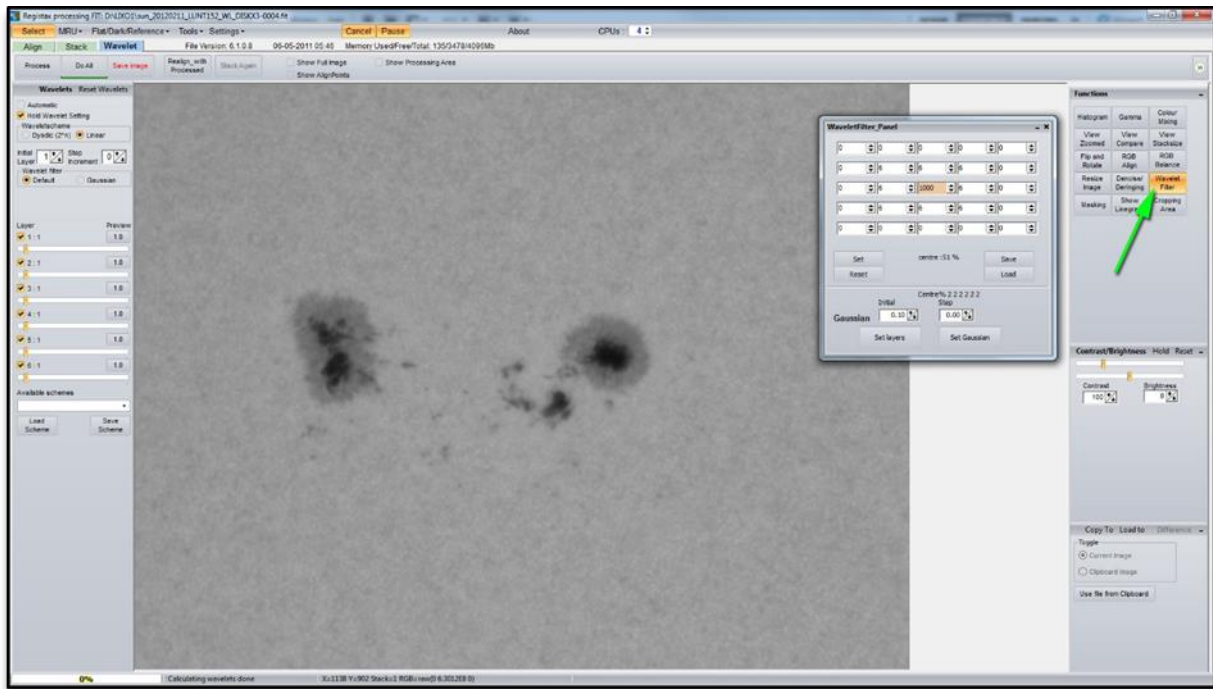


Figure 7- REGISTAX: Reset the Wavelet filter (500 to 1000 centre value)

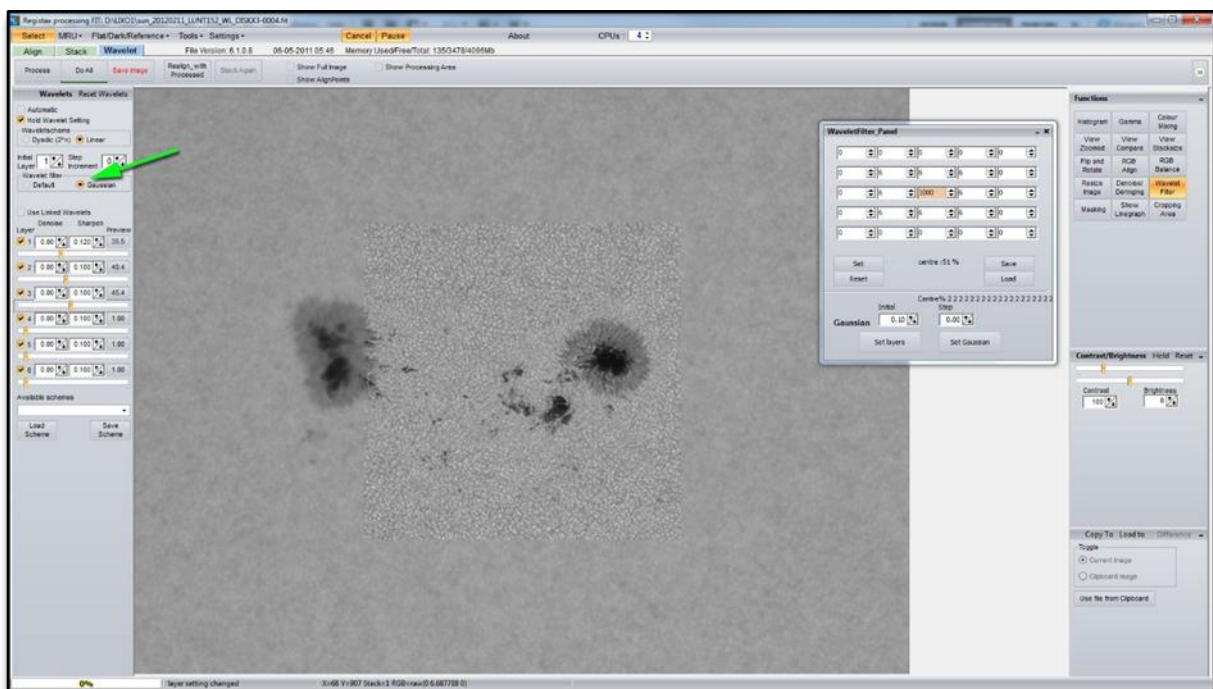


Figure 8- REGISTAX: Use layer 1, 2 and 3 of Wavelet filter - Gaussian (try several options)



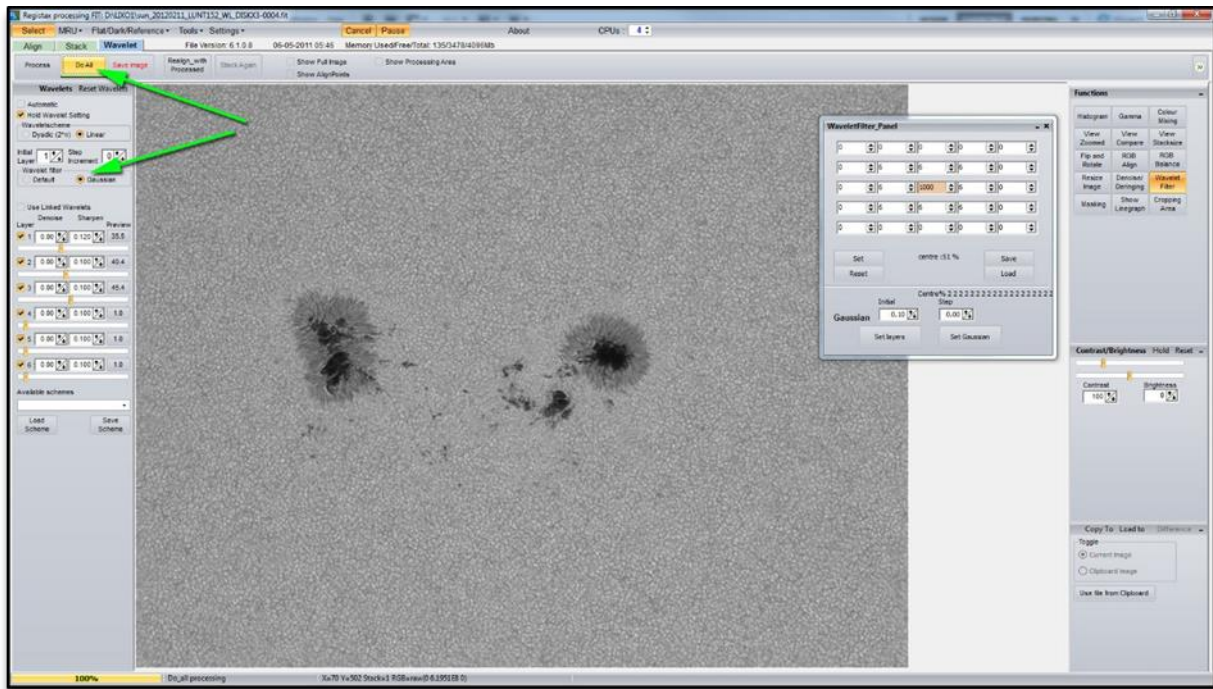


Figure 9- REGISTAX: DO ALL button

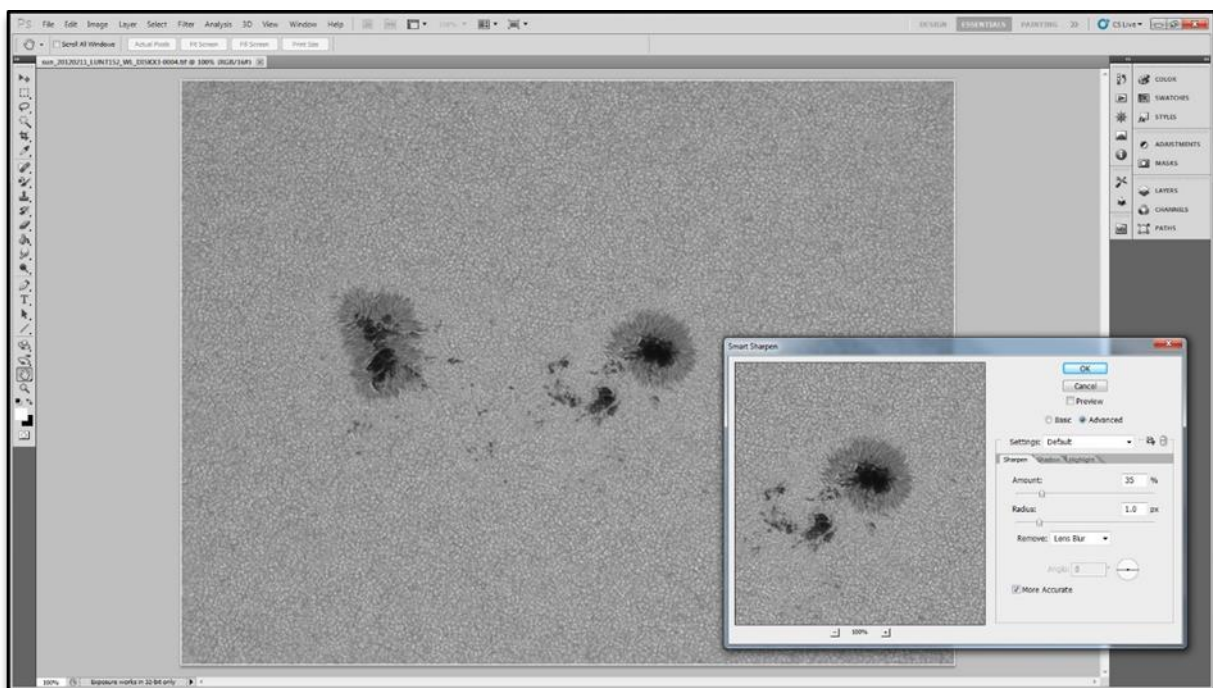


Figure 10 – PHOTOSHOP: Smart Sharp

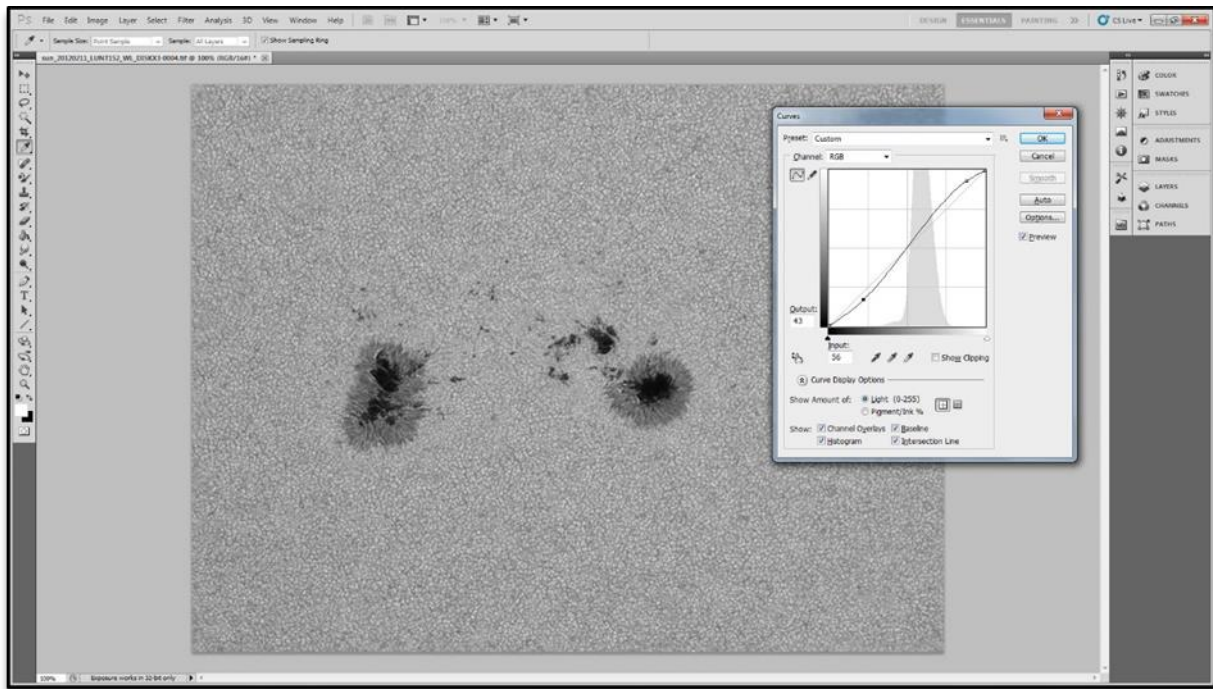


Figure 11- PHOTOSHOP: Use Curves to adjust contrast and brightness

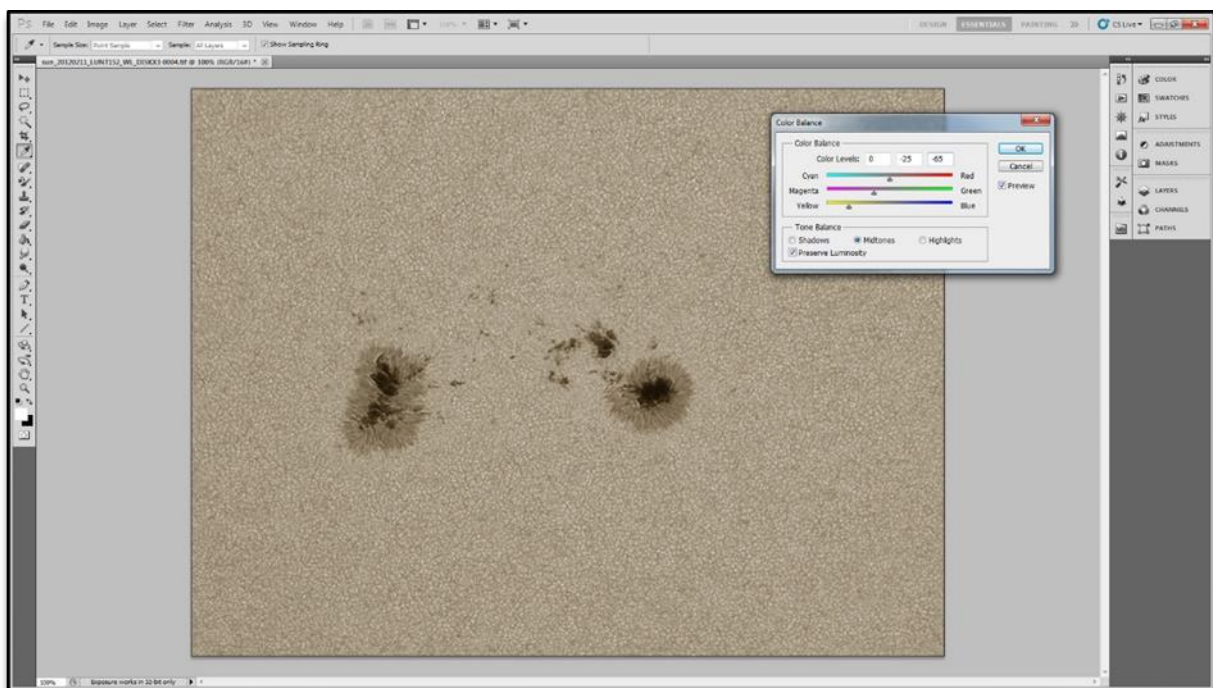


Figure 12- PHOTOSHOP: False Colour Mapping

## HIGH RESOLUTION H-ALPHA IMAGING

1. Acquire high resolution H-alpha images (50 to 100 gamma DISK FEATURES, 200 to 250 gamma PROMS - DMK cameras)
2. Save AVI files or SER files (12 bits)
3. Open AVISTACK <http://www.avistack.de/> or AUTOSTAKKERT <http://www.autostakkert.com/>
4. Open REGISTAX <http://www.astronomie.be/registax/>
5. Open FIT file (aligned and stacked in Avistack or Autostakkert)
6. Process the combined image using Wavelet-based image restoration
7. Reset the Wavelet filter (500 to 1000 center value)
8. Use layer 1, 2 and 3 of Wavelet filter - Gaussian (try several options) (Figure 13)
9. Save image (16-bit TIFF file)
10. Process TIFF file in PHOTOSHOP
11. Use Curves to adjust contrast and brightness if necessary Curves (Figure 14)
12. Use Shadow/Highlights option (Figure 15)
13. Use Smart Sharpen or Unsharp Mask
14. False Color Mapping (Figure 16, Figure 17, Figure 18)
15. Save the final 16-bit TIF file (no compression)
16. Convert to 8-bit and save JPG file (no compression)



Figure 13- REGISTAX: Wavelet-based image restoration



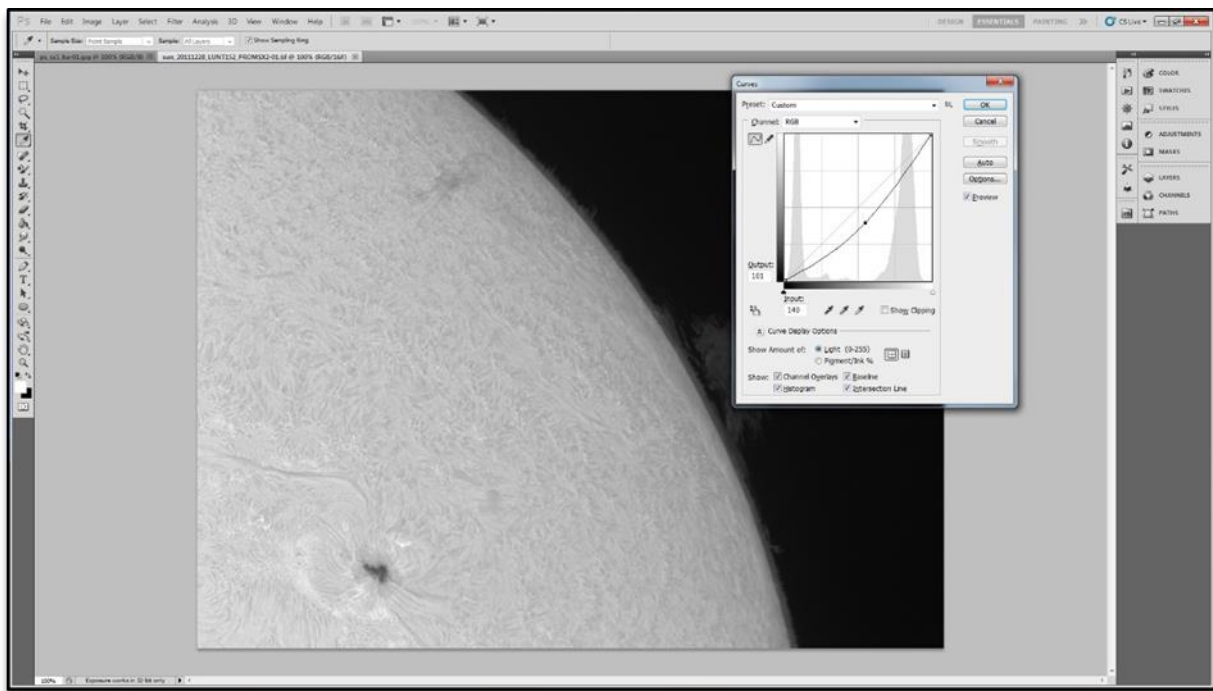


Figure 14- PHOTOSHOP: Process the TIF image in Photoshop (HR H-alpha image)

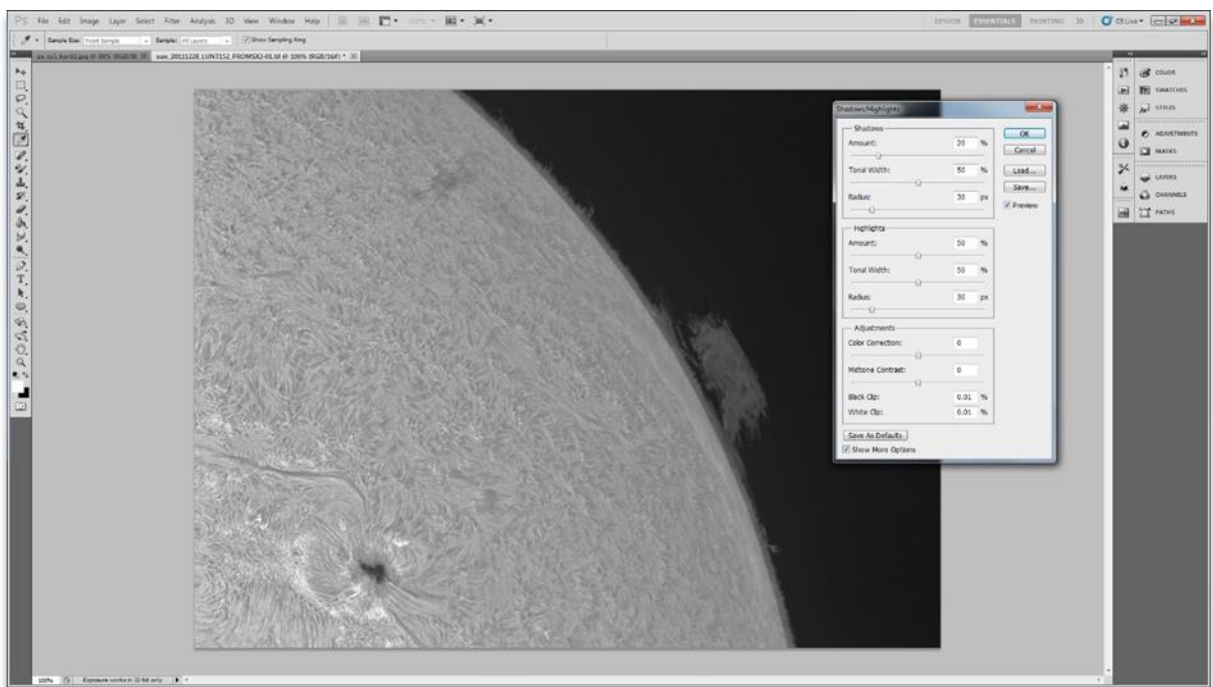


Figure 15- PHOTOSHOP: Shadow & Highlights (HR H-alpha image)

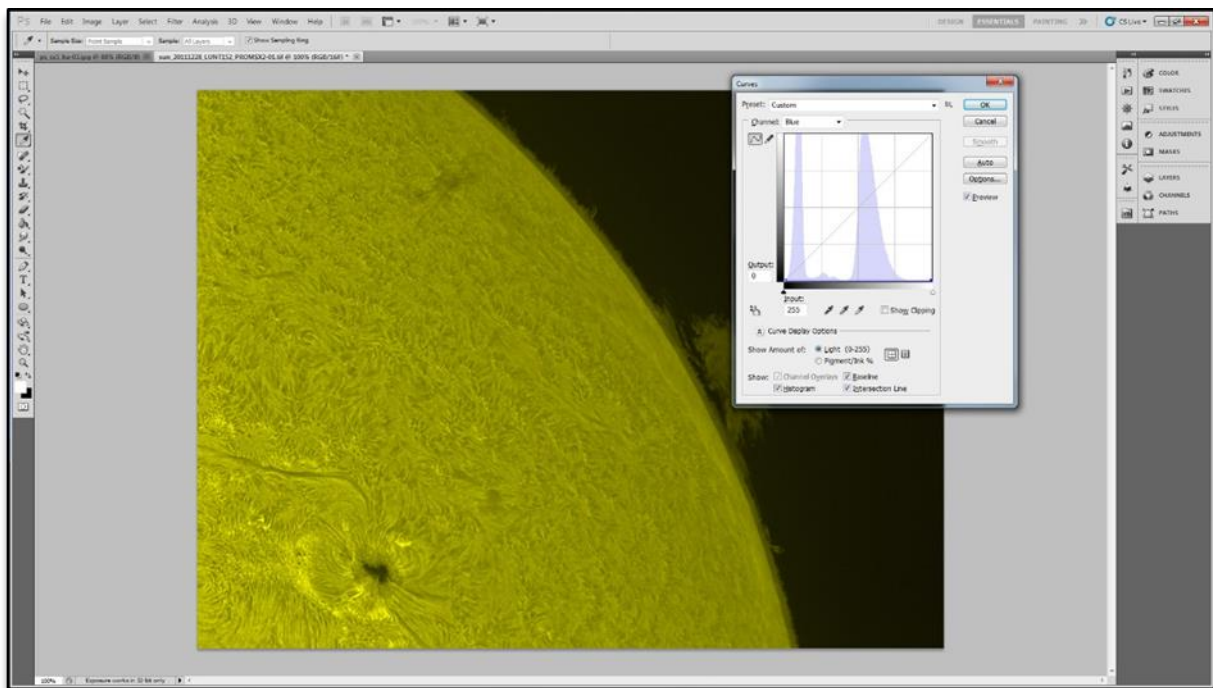


Figure 16- PHOTOSHOP: False Colour Mapping (Blue Channel)

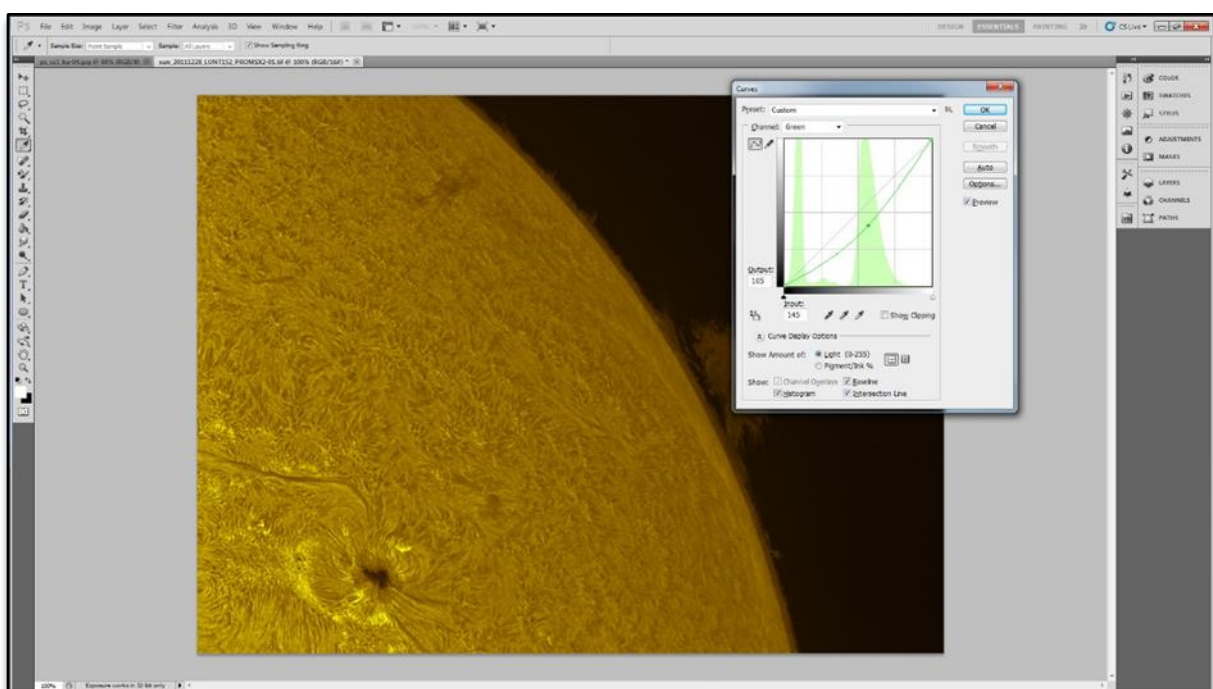


Figure 17- PHOTOSHOP: False Colour Mapping (Green Channel)



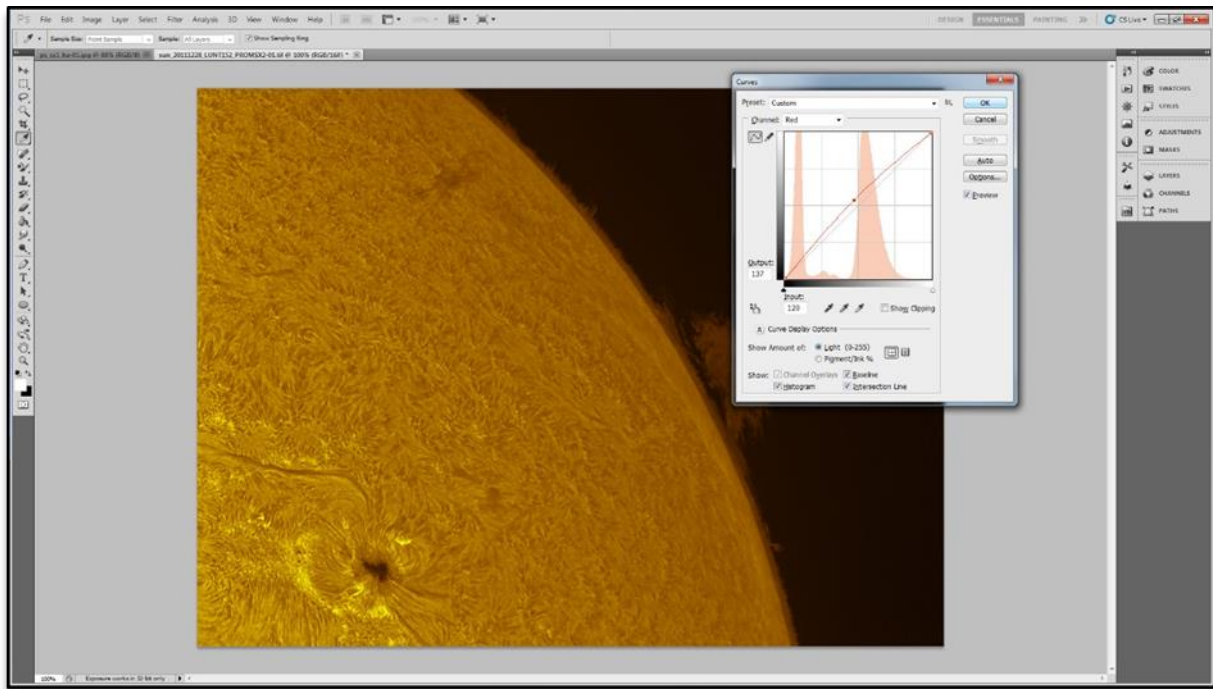


Figure 18- PHOTOSHOP: False Colour Mapping (Red Channel)

#### ARTIFICIAL FLAT-FIELD (Photoshop)

1. Open mosaic image (16-bit TIFF file) (Figure 19)
2. Create a new Layer (Figure 20)
3. Create a Mask (Figure 21)
4. Copy mosaic image to Mask
5. Apply a Median Filter (e.g. radius 25) (Figure 22)
6. Reduce Mask brightness (Curves) (Figure 23)
7. Apply Mask (Difference) (Figure 24)
8. Reduce Mask Opacity if needed (Figure 25)
9. Flatten Layers
10. Use Curves and/or Levels to adjust contrast and brightness (Figure 26)
11. Save flat-field corrected image (16-bit TIFF file)
12. Before/After (Figure 27)

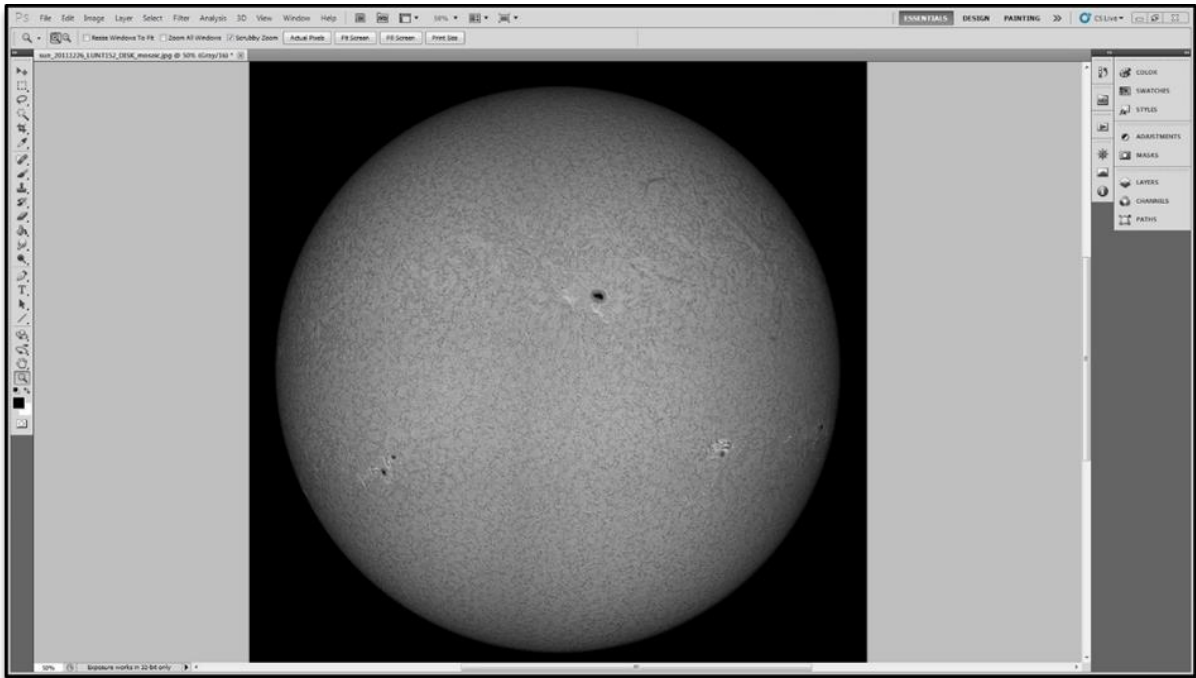


Figure 19- PHOTOSHOP: Open Mosaic image

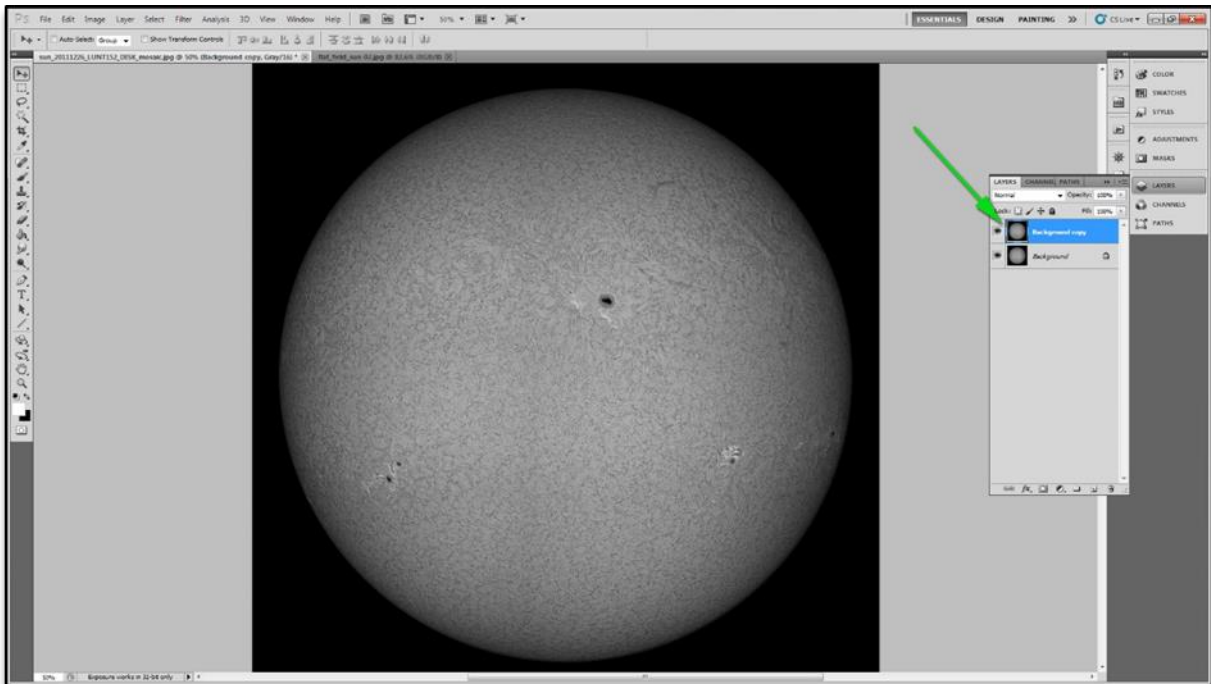


Figure 20- PHOTOSHOP: Duplicate Layer

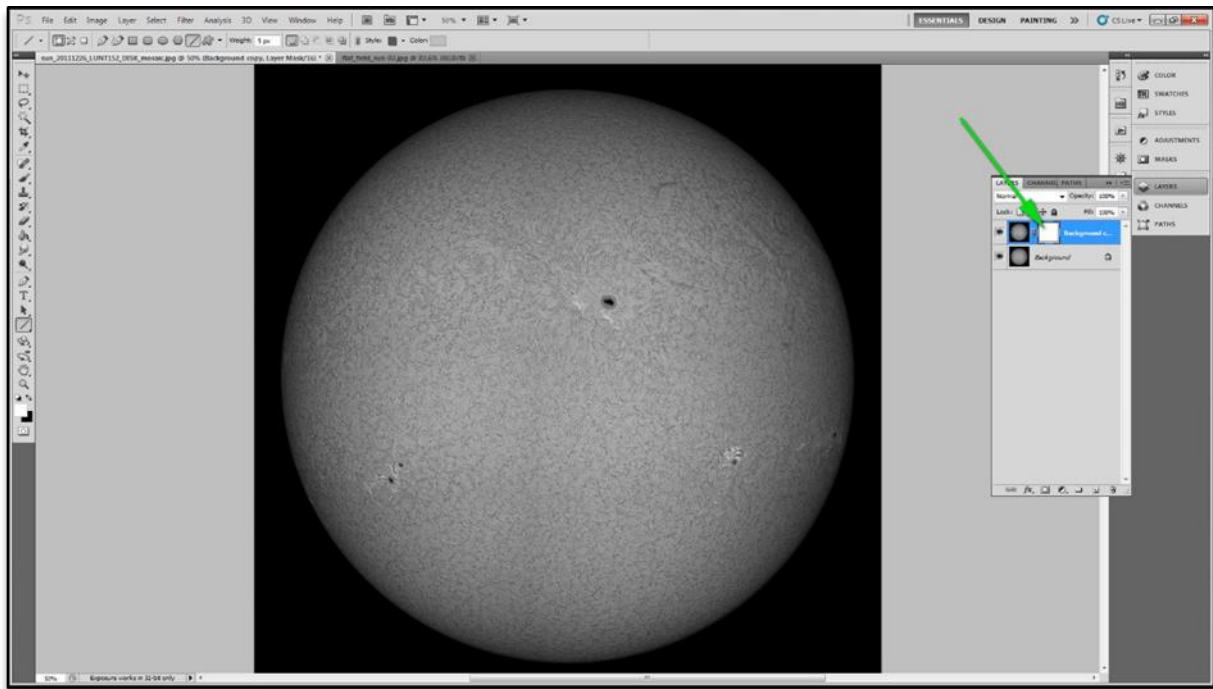


Figure 21- PHOTOSHOP: Create a Mask

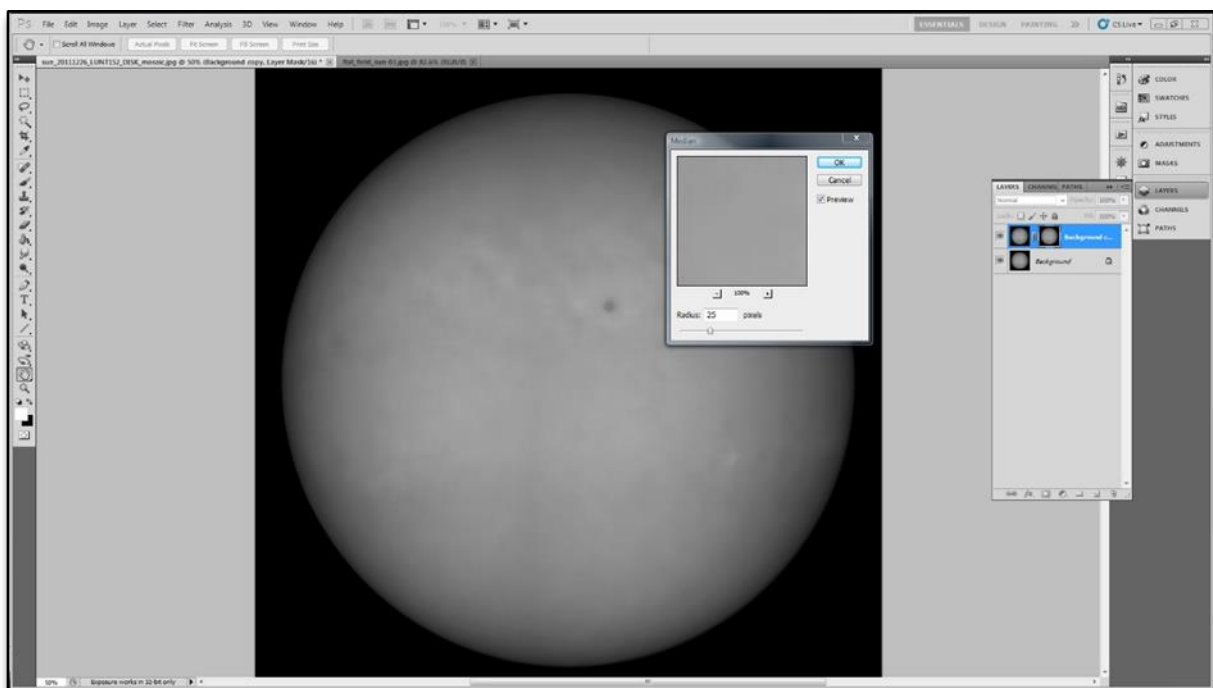


Figure 22- PHOTOSHOP: Apply Median Filter

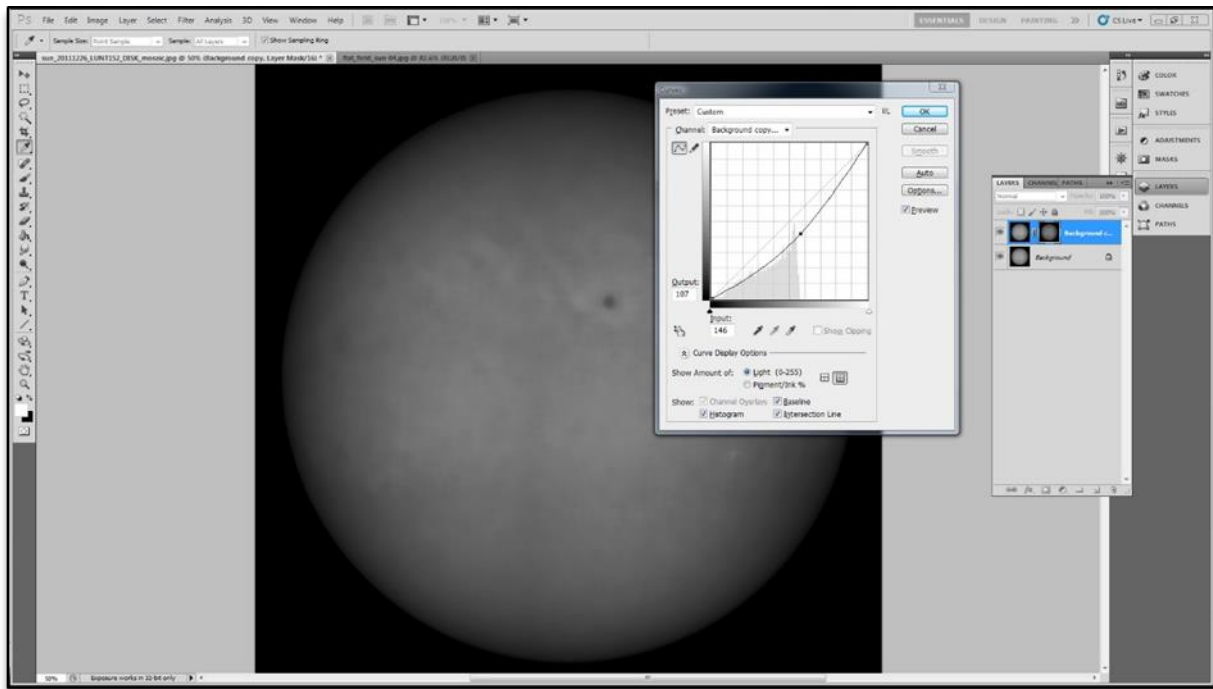


Figure 23- PHOTOSHOP: Reduce Mask brightness

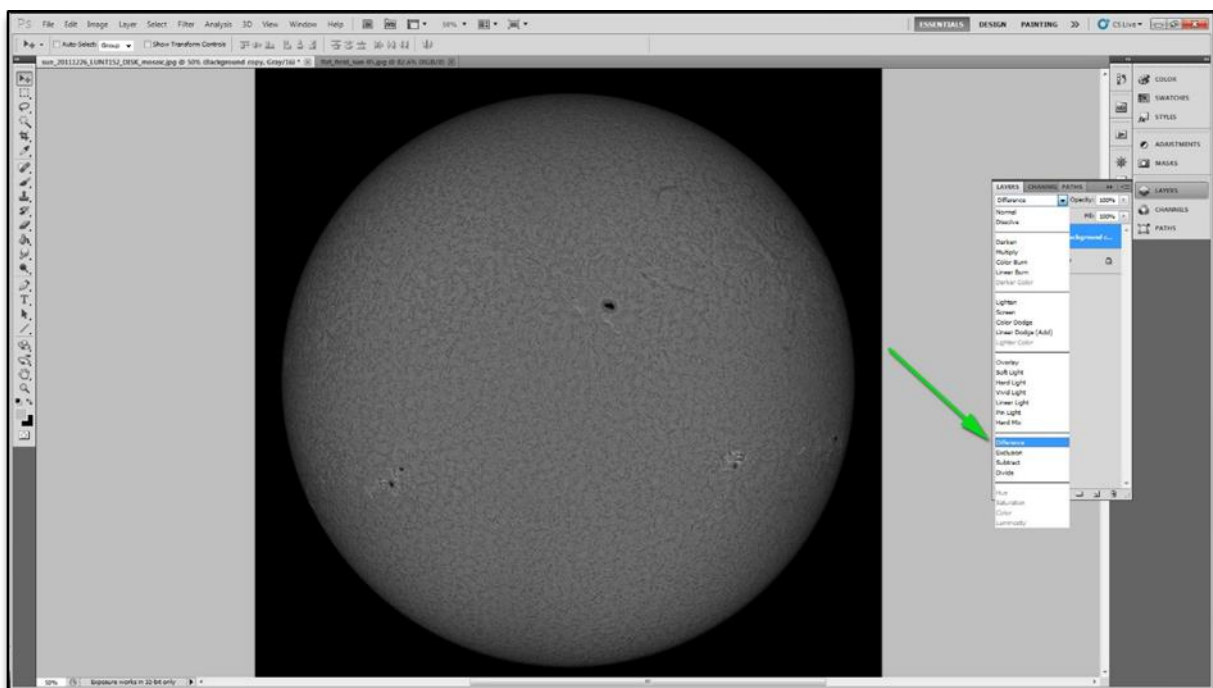


Figure 24- PHOTOSHOP: Apply Mask

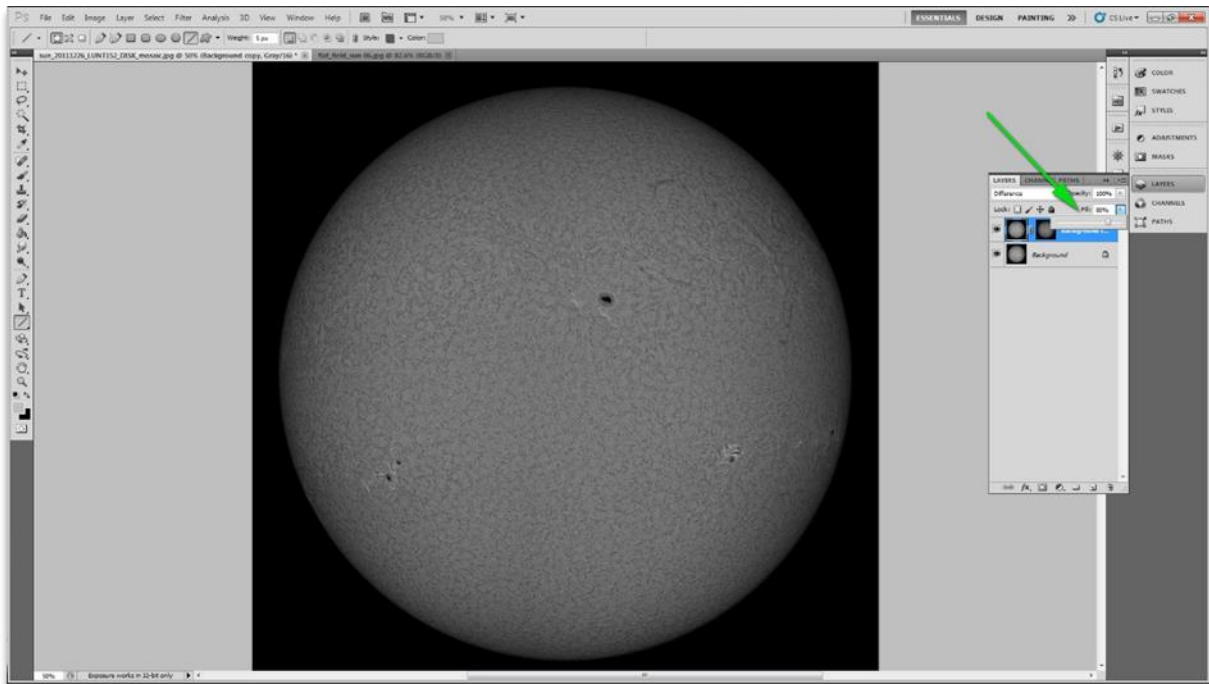


Figure 25- PHOTOSHOP: Reduce Mask Opacity

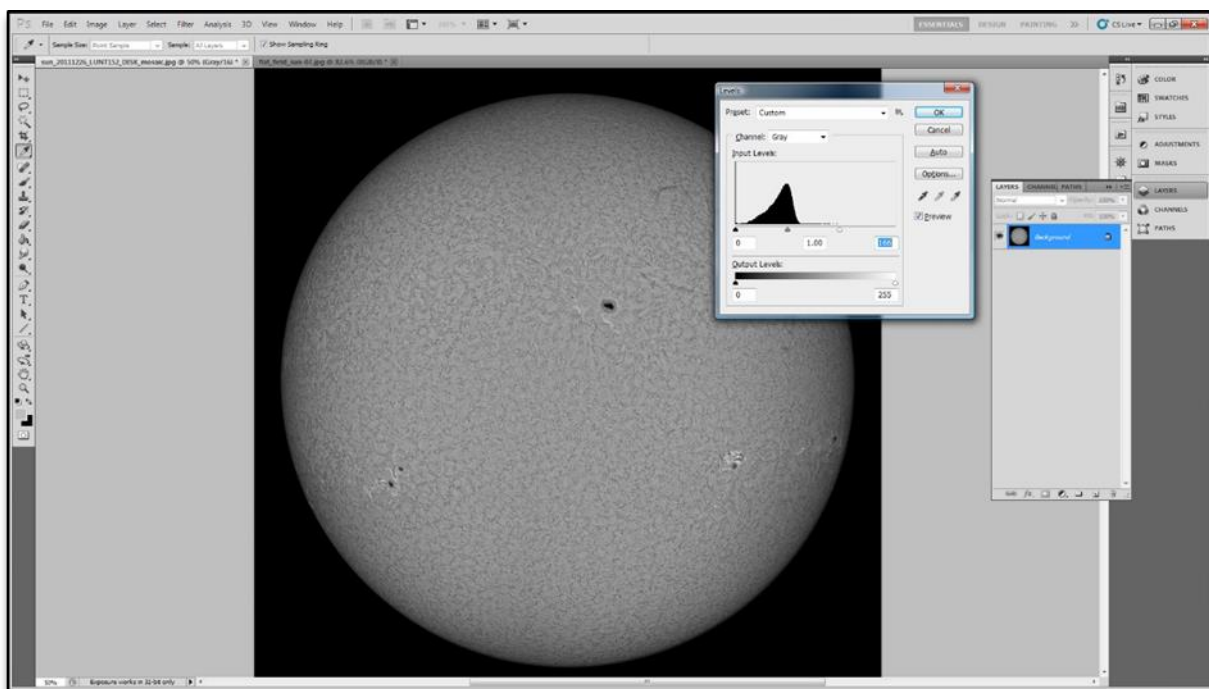


Figure 26- PHOTOSHOP: Curves and Levels



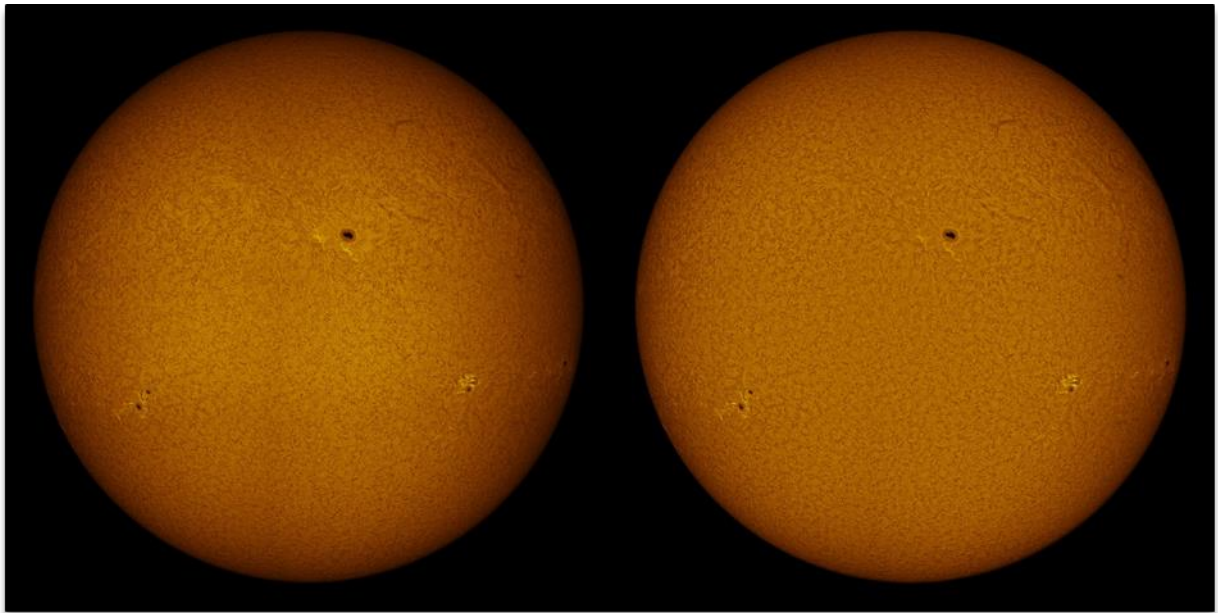


Figure 27- PHOTOSHOP: Before/After (Photoshop)

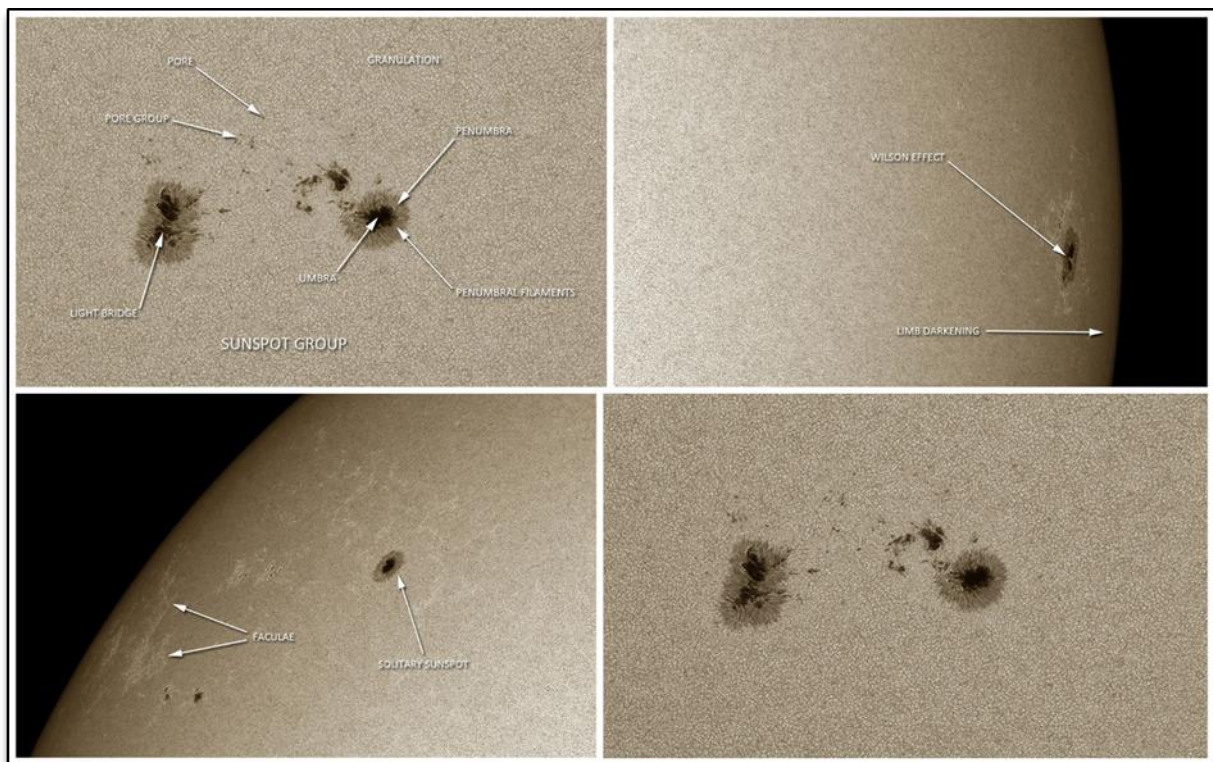


Figure 28- White Light (Photosphere) features (Pedro Ré)

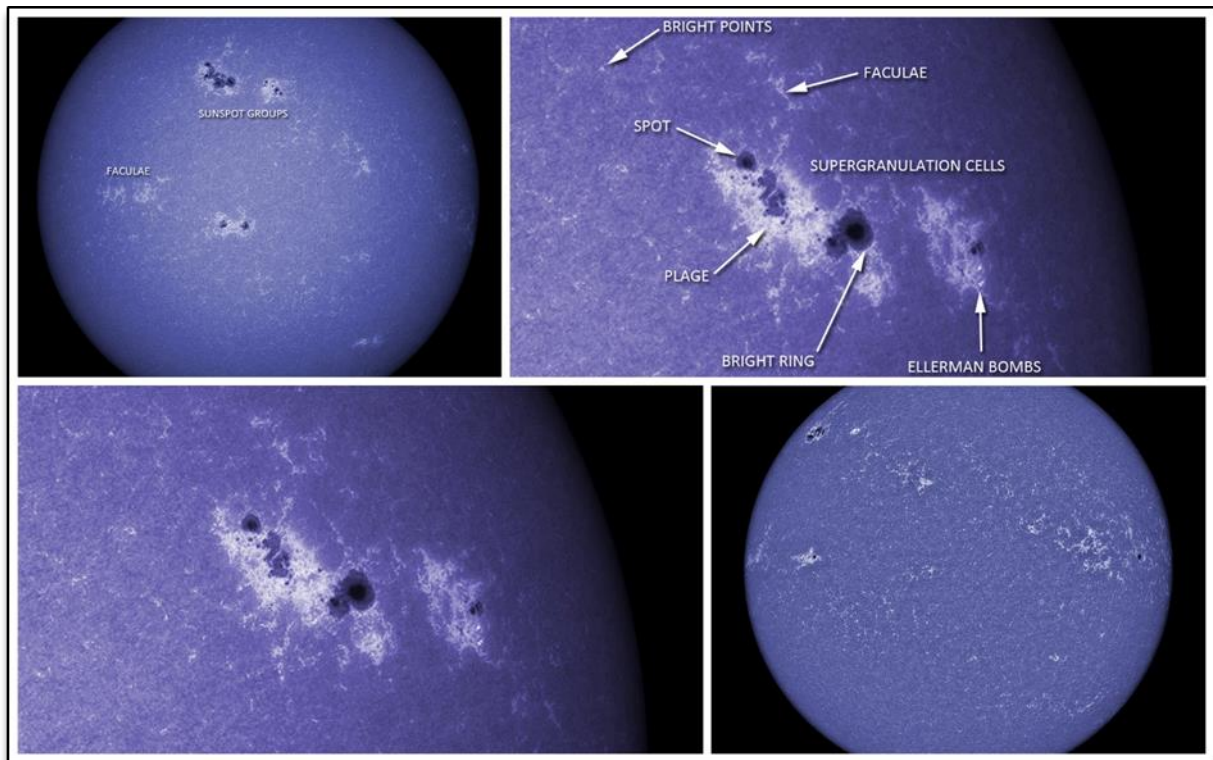


Figure 29- Ca-K (Chromosphere) features (Pedro Ré)

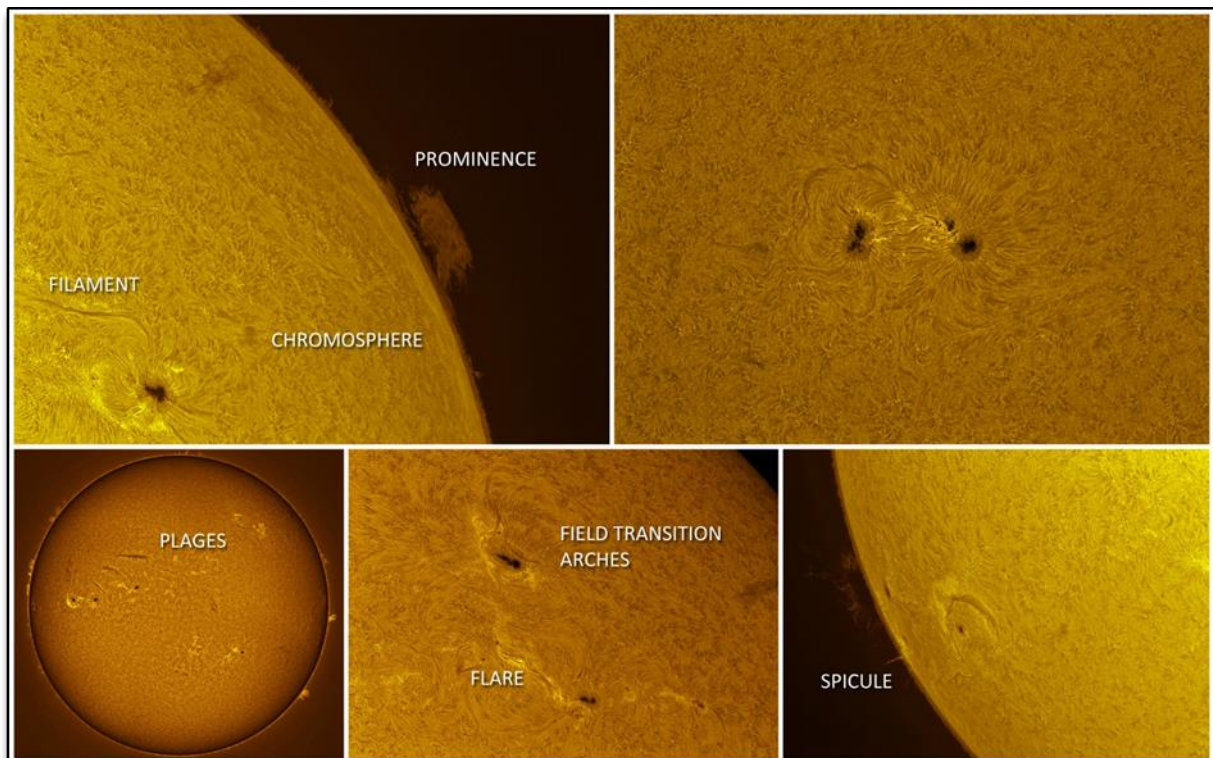


Figure 30- H-alpha (Chromosphere) features (Pedro Ré)



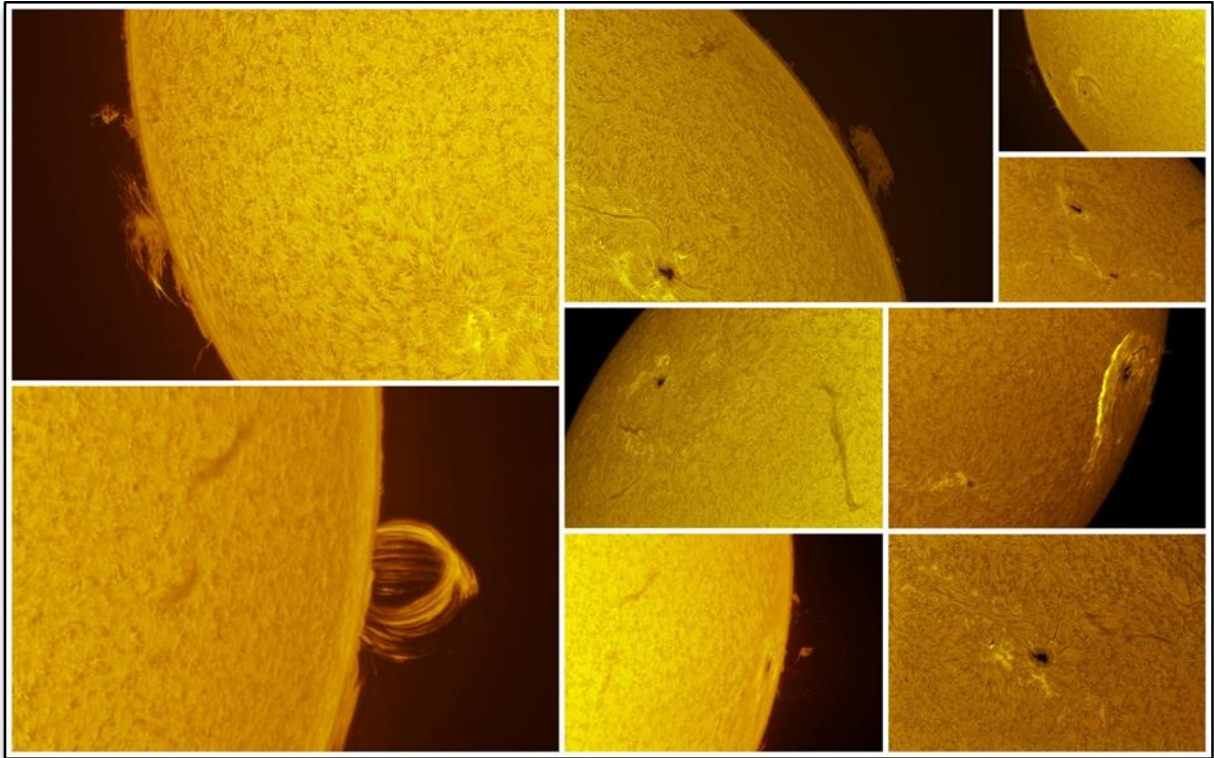


Figure 31- H-alpha Prominences and Chromospheric Features (LUNT152, Pedro Ré)



Figure 32- SUN (20141025) AR12192 WL. LUNT152 F/6, 2" Baader Ceramic Herschel Wedge, X4 Powermate, PGR GRASSHOPPER 3 (Pedro Ré)

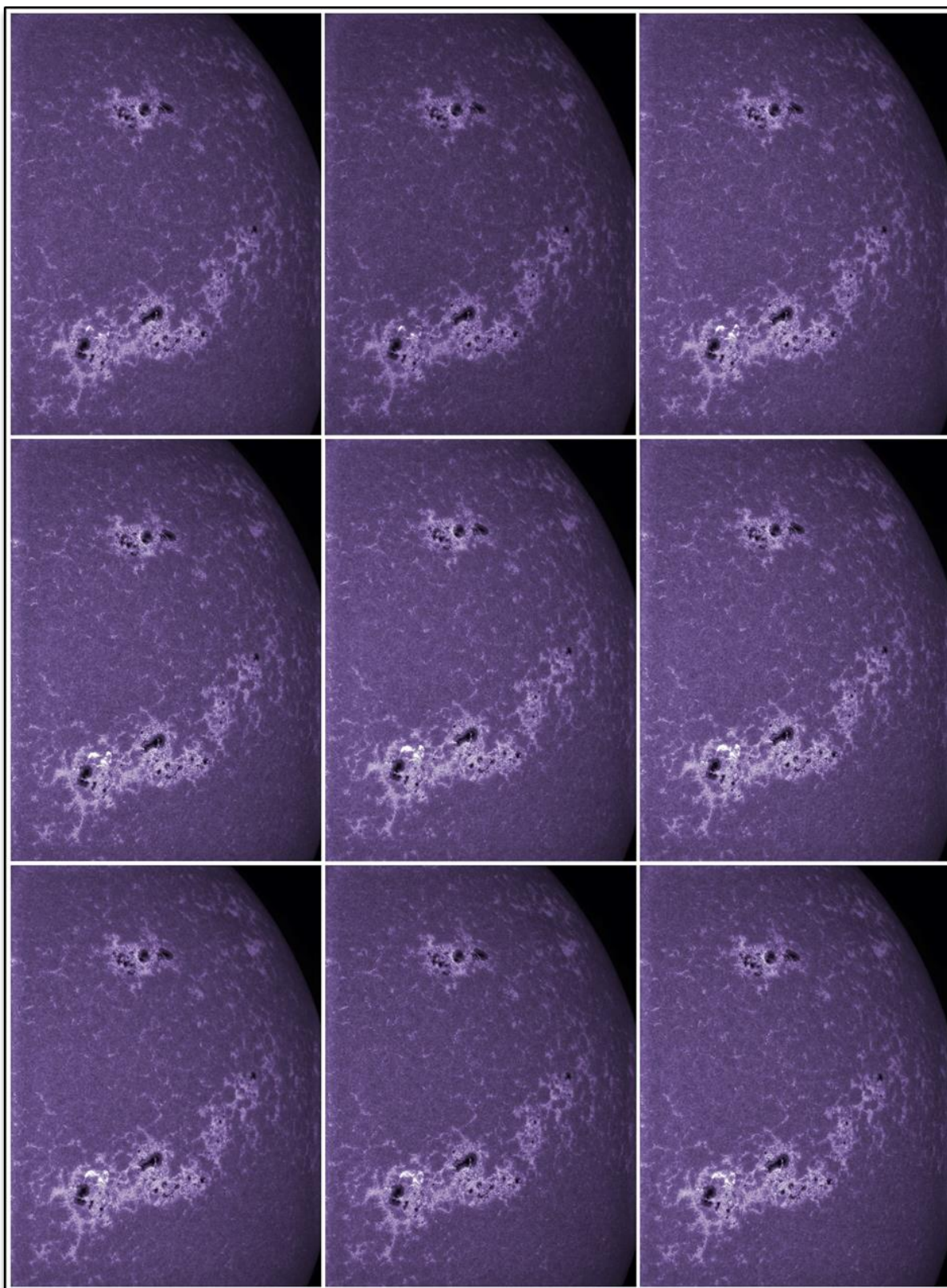
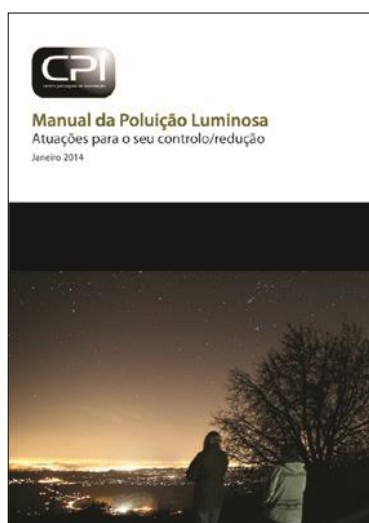


Figure 33- SUN (20140928) Ca-K FLARE (09:02/09:06 UTC). LUNT152 F/6, LUNT152 CaK Module, X1.6 Barlow, PGR GRASSHOP



## MANUAL DA POLUIÇÃO LUMINOSA – Atuações para o seu controlo/redução



O crescimento das sociedades e a sua concentração em cidades tem originado várias formas de poluição. A Poluição Luminosa (PL) é consequência da incorrecta utilização da luz que se perde contaminando o ambiente envolvente.

A origem da Poluição Luminosa é identificada na iluminação monumental, nos *outdoors* e publicidade, nos equipamentos desportivos, na iluminação viária, devido a equipamentos mal projectados, incorrectamente instalados, com potências inadequadas para o objecto a iluminar.

O Manual apresenta as consequências da PL no esplendor do céu e a forma de as medir, assim como os efeitos nefastos desta poluição para a saúde e para os ecossistemas. Salienta, ainda, o desperdício de mais de 30% da energia consumida, que é dispersa, reflectida ou emitida inutilmente para o hemisfério superior. São sugeridos objectivos para os projectistas, decisores, fabricantes, legisladores e todos os que se preocupam com o ambiente, no sentido da adoção de posturas não poluentes e eficientes na iluminação exterior. O índice da obra está disponível em:

[http://www.cpi-luz.pt/imagens/publicacoes/indice\\_manual\\_poluicao.pdf](http://www.cpi-luz.pt/imagens/publicacoes/indice_manual_poluicao.pdf).

**Autores:** Grupo de Trabalho do Centro Português da Iluminação (para o Manual da Poluição Luminosa) constituído por Luís Duarte, Guilherme de Almeida e Alberto Vanzeller (2014) | Capa mole, 46 págs. | Formato 210 mm x 297 mm (A4) | PVP 10 EUR, disponível em [www.astrofoto.com.pt](http://www.astrofoto.com.pt) | Edição do Centro Português de Iluminação (CPI), <http://www.cpi-luz.pt/>, [geral@cpi-luz.pt](mailto:geral@cpi-luz.pt)

## O CÉU NAS PONTAS DOS DEDOS – Aventuras com o planisfério celeste

Este livro apresenta o céu nocturno ao leitor, partindo de uma iniciação breve e eficaz, evoluindo rapidamente para situações práticas. Seguem-se os conselhos e apoio à interacção directa do leitor com o céu, utilizando literalmente as pontas dos seus dedos, manejando o planisfério celeste multifuncional que acompanha a obra. O planisfério celeste pode-se ajustar facilmente para que nos mostre o aspecto do céu na data e hora pretendidas, presentes passadas ou futuras, mas permite fazer muito mais do que isso (24 modos de utilização explicados passo a passo). É válido por largas dezenas de anos.

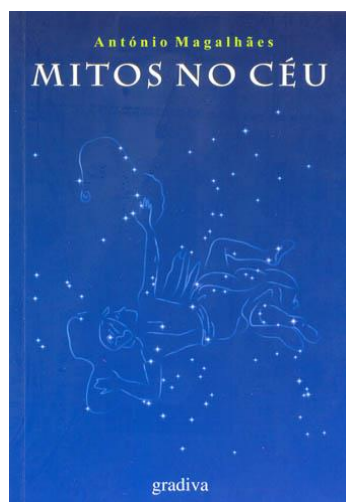


As posições mensais dos planetas visíveis a olho nu são disponibilizadas pelo autor até ao ano 2024, conforme se indica na pág. 21 da obra. O leitor é convidado a praticar e a aventurar-se no conhecimento progressivo do firmamento, mesmo que lhe pareça que nada conhece do céu nocturno. Mas quem já o conhece pode usar as capacidades do planisfério celeste para planear as suas oportunidades de observação. A obra foi concebida de modo a permitir progressão e diferentes níveis de utilização de acordo com o perfil, a idade e a experiência gradualmente adquirida de cada leitor. Desde o principiante absoluto ao amador evoluído, todos encontrarão, – cada um à sua medida – utilidade neste livro. Aventure-se!

**Autor:** Guilherme de Almeida | Capa dura | Formato 28 cm x 28,5 cm, 48 páginas a cores | Plátano Editora, Lisboa (2013), <http://www.platanoeditora.pt/?q=C/BOOKSSHOW/7595> | Edição: Março de 2013 | ISBN: 978-972-770-928-1 | PVP 19,90 euros (livro+ planisfério celeste), disponível em [www.astrofoto.com.pt](http://www.astrofoto.com.pt) | Mais informação em: <http://www.platanoeditora.pt/files/271/7613.pdf>



### MITOS NO CÉU



Todos os dias (dia e noite) passam "sobre as nossas cabeças" vários heróis e figuras lendárias, princesas e guerreiros, lutas e artefactos geralmente associados a lendas que os nossos antepassados imaginaram para encontrar alguma ordem no caos aparente do céu nocturno. *Mitos no Céu*, da autoria de António Magalhães, é uma obra fascinante e completa, com 436 páginas, que nos conta as lendas e mitos associados às constelações e às suas origens. Estas histórias fabulosas têm um encanto muito especial e transportam-nos a um passado distante e glorioso: o céu, visto a olho nu, nunca mais será o mesmo. O estilo do autor e a riqueza da informação, exposta com entusiasmo e clareza, fazem da leitura deste livro um verdadeiro prazer.

Prefaciado por Nuno Crato, o livro está dividido em três partes. A primeira parte esclarece as noções fundamentais de astronomia necessárias a uma melhor compreensão da obra. A segunda aborda todas as constelações (88), por ordem alfabética, e os seus mitos, incluindo a origem mitológica (quando existente) de cada constelação e diversos objectos de interesse que nela se

podem observar com binóculos ou pequenos telescópios. A terceira parte contempla as constelações obsoletas, que actualmente já não são consideradas pela União Astronómica Internacional. *Mitos no Céu* é uma obra destinada aos divulgadores do céu nocturno e astrónomos amadores, nostálgicos dos tempos clássicos e outras pessoas curiosas. Indispensável.

O reconhecimento visual das constelações no céu nocturno sai do âmbito deste livro, mas tal informação pode obter-se em obras expressamente dedicadas a essa temática, disponíveis em Portugal.

**Autor:** António Magalhães | Gradiva – Publicações, Lda., Lisboa (2004) | Formato 15,5 cm x 23 cm | capa mole, 436 páginas, 180 figuras | ISBN:972-662-989-6 | PVP 18,50 EUR | disponível em [www.astrofoto.com.pt](http://www.astrofoto.com.pt)

### FOTOGRAFAR O CÉU — Manual de Astrofotografia



Fotografar o céu é uma ambição natural de muitas pessoas, incluindo os entusiastas de fotografia e de astronomia, os astrónomos amadores e os amantes da natureza. Há quem pense que isto requer equipamento altamente sofisticado, mas algumas destas imagens – nem por isso menos belas – estão ao alcance de qualquer pessoa motivada e persistente, mesmo que só disponha de equipamento básico: câmara fotográfica comum e tripé. Este livro destina-se a todas as pessoas interessadas em registar fotograficamente os diversos objectos celestes que se encontram próximos de nós (Sol, Lua e planetas), ou para além do sistema solar (constelações e objectos do céu profundo).

A obra é profusamente ilustrada a cores e descreve, em linguagem acessível, a maioria das técnicas e instrumentos utilizados em astrofotografia. Está organizada em onze capítulos: História da astrofotografia; Fotografar estrelas e constelações; Fotografar meteoros, auroras e conjunções; Fotografar o céu com uma montagem equatorial; Fotografar o céu através de

um telescópio; Fotografar o Sol; Fotografar o Lua; Fotografar eclipses; Fotografar os planetas; Fotografar o céu profundo (emulsões fotográficas); Fotografar o céu profundo (câmaras CCD refrigeradas). Prefácio de António Cidadão.

**Autor:** Pedro Ré | Plátano Editora, Lisboa (2002), [www.platanoeditora.pt](http://www.platanoeditora.pt) | formato 17 cm x 24 cm | capa dura, 304 págs. | ISBN: 9789727073450 | PVP 24,80 EUR | disponível em [www.astrofoto.com.pt](http://www.astrofoto.com.pt)

# APAA

Associação Portuguesa  
de Astrónomos Amadores

