

O DINAMISMO DA ATMOSFERA DE JÚPITER

António José Cidadão

planetary_observer@yahoo.com

Secção planetária da APAA (Associação Portuguesa de Astrónomos Amadores):

<http://www.apaa.online.pt/planetas/>

Secção de Júpiter da IOPW (International Outer Planets Watch):

http://atmos.nmsu.edu/ijw/current_images.htm

Secção de Júpiter da BAA (British Astronomical Association):

<http://www.britastro.com/jupiter/>

Secção de Júpiter da ALPO (Association of Lunar and Planetary Observers):

<http://www.jpl.arizona.edu/~rhill/alpo/jup.html>

Secção de Júpiter da ALPO do Japão:

<http://www5.ocn.ne.jp/~planets/Jupiter.htm>

Como sucede com os outros “gigantes gasosos”, Júpiter é um mundo sem topografia onde a atmosfera se continua gradualmente com o interior líquido do planeta. Tal como já foi referido, Júpiter possui cerca de meia dezena de correntes atmosféricas relevantes em cada hemisfério, situação muito mais complexa do que a vigente na nossa própria atmosfera, e apresenta padrões meteorológicos (tempestades) que se podem manter activos durante séculos e alcançar dimensões que ultrapassam a do nosso planeta. Os ventos que caracterizam a circulação atmosférica Joviana são ainda cerca de 3 a 4 vezes mais intensos do que os habitualmente observados na Terra.



Figura 1- Imagem de Júpiter obtida com um telescópio de 254mm de diâmetro e uma câmara CCD refrigerada. Quando a estabilidade da nossa atmosfera o permite, os instrumentos utilizados por amadores conseguem revelar numerosas estruturas, e a passagem das maiores, ou mais contrastadas, no meridiano central do planeta pode ser cronometrada visualmente. Em alternativa, as suas coordenadas (latitude e longitude) podem ser directamente obtidas a partir de imagens utilizando software como “JUPOS”, já referido ha duas semanas. Estes projectos de monitorização, de âmbito mundial, permitem detectar rapidamente o surgimento novas formações atmosféricas em Júpiter, e seguir ao longo do tempo a sua deriva em longitude relativamente aos sistemas I, II e III de rotação. Tal possibilita avaliar continuamente a velocidade das correntes atmosféricas nas várias latitudes Jovianas, as quais são normalmente mais intensas nas interfaces entre zonas e cinturões, e que até agora têm mostrado grande estabilidade ao longo dos anos. Clique na imagem para activar uma pequena animação numa nova janela, a qual mostrará a fracção da atmosfera de Júpiter acessível, devido à rotação do planeta, numa sessão de observação de algumas horas. Crédito: António Cidadão.

Tal como uma noção correcta da dinâmica da nossa atmosfera não se consegue analisando uma única imagem produzida por um satélite meteorológico, também as intensas circulações que têm lugar na atmosfera Joviana podem passar facilmente despercebidas quando da observação esporádica do planeta, ou da obtenção ocasional de imagens. Nestes casos, a rápida rotação do planeta e os movimentos dos satélites galileanos são, de longe, os fenómenos mais evidentes. Para a dinâmica da atmosfera de Júpiter se revelar minimamente é necessária a acumulação temporal de dados posicionais referentes às mesmas estruturas, a qual permite a subsequente elaboração de gráficos que demonstram as suas derivas, quer umas em relação às outras quer relativamente aos clássicos sistemas I a III de rotação, já referidos. Tais derivas ocorrem basicamente em termos de longitude, dado que as correntes atmosféricas que determinam o aspecto “em bandas” do disco planetário também impõem grandes estrangimentos ao desvio em latitude de uma dada formação atmosférica.

Normalmente, a obtenção de resultados precisos está dependente da análise e tratamento estatístico de um grande número de imagens, sendo tal tarefa efectuada a nível das organizações (associações, clubes) que gerem as

bases de dados amadoras para onde devemos enviar o resultado das nossas observações. Dado que é virtualmente impossível um indivíduo ou uma pequena organização local dedicar-se, em simultâneo, à monitorização das inúmeras facetas do dinamismo atmosférico de Júpiter, a contribuição será muito mais eficaz se o seu esforço se centrar num determinado aspecto particular do problema (ex. análise das variações da cor dos cinturões ou zonas, ou da própria GRS; monitorização de potenciais interações entre anticiclones situados do SSTB, etc.). A elaboração e divulgação destes pequenos “planos de trabalho” associativos pode, por sua vez, cativar um maior número de contribuições observacionais por parte dos seus membros. Do meu ponto de vista, tais iniciativas devem ser acarinhadas.

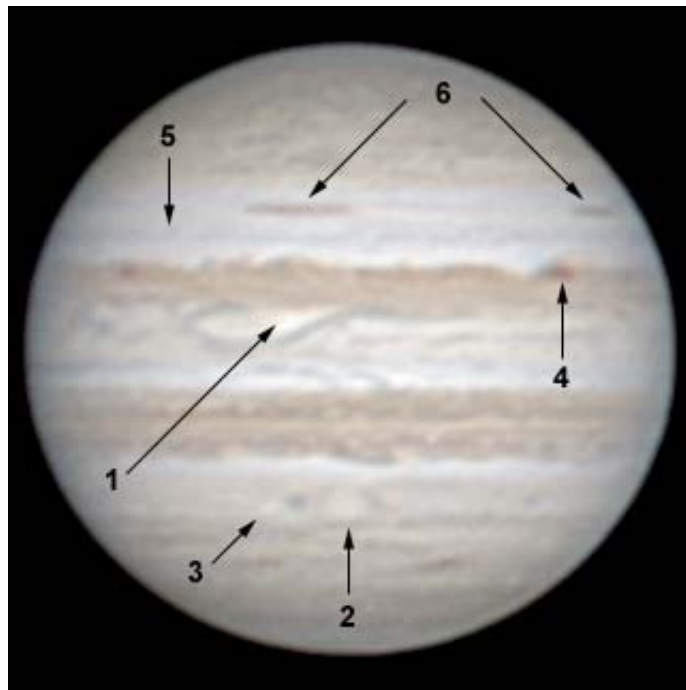


Figura 2- Exemplos de algumas das formações atmosféricas Jovianas cujo aparecimento, posicionamento, e alterações ao longo do tempo devem ser monitorizados. 1- surgimento de “plumas” equatoriais, nuvens brancas, brilhantes, que normalmente seguem as projecções azuladas do NEBs; 2- morfologia e posição de ovais anticiclónicas do STB, por vezes de grande dimensão mas podendo exibir um baixo contraste; 3- surgimento de pequenas ovais, brilhantes ou escuras que, quando se colocizam nas mesmas latitudes, são potenciais alvos de interacção ou mesmo fusão; 4- surgimento, morfologia e posicionamento de formações ciclónicas do NEBn designadas “barcaças”, que também podem interagir mutuamente; 5- visibilidade, cor e contraste de bandas a nível das zonas, neste caso concreto a NTZB, as quais não devem ser confundidas com cinturões situados a latitudes próximas e por vezes atenuados; 6- NTB atenuado, mas apresentando alguns sectores com contraste mantido, dos quais as coordenadas das extremidades “p.” e “f.” devem ser determinadas. Crédito: António Cidadão.

Para uma tradução visual da dinâmica da atmosfera de Júpiter, a abordagem de maior impacto é sem dúvida a elaboração de animações a ritmo acelerado, normalmente centradas na longitude Joviana onde um determinado evento irá potencialmente ocorrer. A intervalos coincidentes com um dos clássicos sistemas de rotação do planeta, que em todos os casos ronda as 10 horas, são obtidas imagens que depois se utilizam como fotogramas para construir a referida animação. É uma tarefa que pode ser difícil de conseguir a partir de uma única posição geográfica, devido ao período de rotação da Terra (24 horas) e, fundamentalmente, pelas incertezas associadas à transparência e estabilidade da nossa própria atmosfera. Os resultados obtidos pelos amadores não se comparam em resolução (tanto espacial como espectral) ou cobertura contínua (em períodos de tempo muito limitados) aos até agora acumulados por sondas espaciais, nomeadamente Cassini ¹ e Voyager ². No entanto, a comunidade amadora é globalmente muito extensa, e é formada por observadores motivados que têm acesso a numerosos instrumentos e abundante “tempo de observação”, algo de precioso e que tem de ser gerido criteriosamente a nível dos instrumentos profissionais. Por todas estas razões, a contribuição amadora na monitorização de fenómenos, por vezes de estabelecimento muito rápido, pode ser relevante.

Exemplos de fenómenos atmosféricos Jovianos de surgimento brusco e/ou evolução rápida são as perturbações do NEB e as interações com eventual fusão entre ovais anticiclónicas ou entre formações ciclónicas. Existem eventos de evolução mais lenta, na maior parte dos casos previsíveis, como as derivas diferenciais de formações localizadas a latitudes distintas. Existem padrões cíclicos ainda mais lentos, desta vez melhor avaliados ao longo de aparições sucessivas e não em poucos meses ou dias, como alterações da cor das zonas e cinturões, ou GRS, e modificações na espessura em latitude de um determinado cinturão.

¹ Portal “Ciclops”, onde se concentram as imagens e animações obtidas pela sonda Cassini, referentes à sua missão científica dedicada ao planeta Júpiter, efectuada conjuntamente com a sonda Galileo. Cassini encontra-se presentemente rumo ao seu destino final, o planeta Saturno e respectivos satélites: <http://ciclops.jpl.nasa.gov/diary/diary-jupiter.html>

² Endereço onde se concentram numerosos filmes de índole astronómica, nomeadamente animações aceleradas efectuadas pelas sondas Voyager: <http://image.gsfc.nasa.gov/poetry/movies/movies.html>

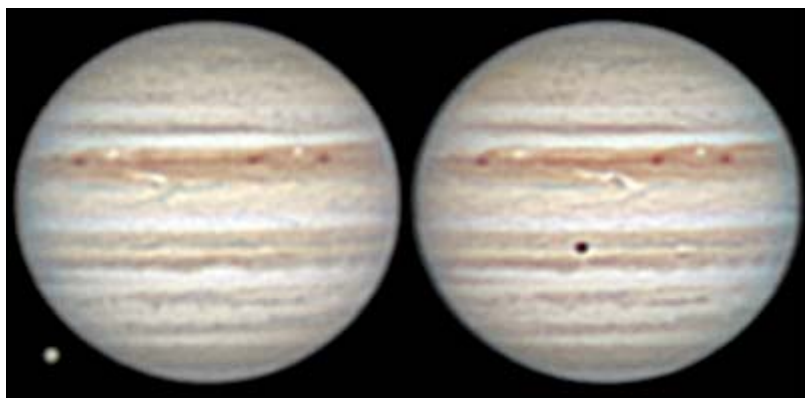


Figura 3- Imagens de Júpiter, obtidas com 3 dias de intervalo, mostrando alguns aspectos da evolução de um dos eventos mais dinâmicos que pode ser observado a nível do NEB. Uma perturbação ("rift") de nuvens brilhantes que habitualmente evolui de N para S no cinturão, e deriva em longitude muito mais rapidamente que outras estruturas situadas no NEBn, neste caso duas ovais anticiclónicas e três pequenas "barcaças". Clique na imagem para activar uma pequena animação numa nova janela, a qual mostrará o fenómeno e confirmará que, na interface S do NEB, a perturbação progride segundo o sistema I de rotação característico nas projecções azuladas do NEBs. Na imagem da esquerda, Calisto encontra-se próximo do limbo seguidor do planeta, e na da direita Io encontra-se em trânsito sobre o SEB projectando a sua sombra neste cinturão. Crédito: António Cidadão.

A disponibilidade de filtros que transmitem bandas específicas no infravermelho próximo e demonstram selectivamente névoas e nuvens localizadas a diferentes níveis da atmosfera dos planetas gasosos, nomeadamente Júpiter, expandiu ainda mais a possibilidade da contribuição dos amadores, desta vez no que diz respeito à monitorização da constituição vertical da atmosfera Joviana. Esta temática, e genericamente a monitorização de Júpiter no infravermelho próximo, interessa-me especialmente, sendo possível detectar nuvens de desenvolvimento vertical muito rápido em áreas-chave do planeta, nomeadamente na perturbação caótica que segue a GRS e, num âmbito mais alargado, a nível dos cinturões³.

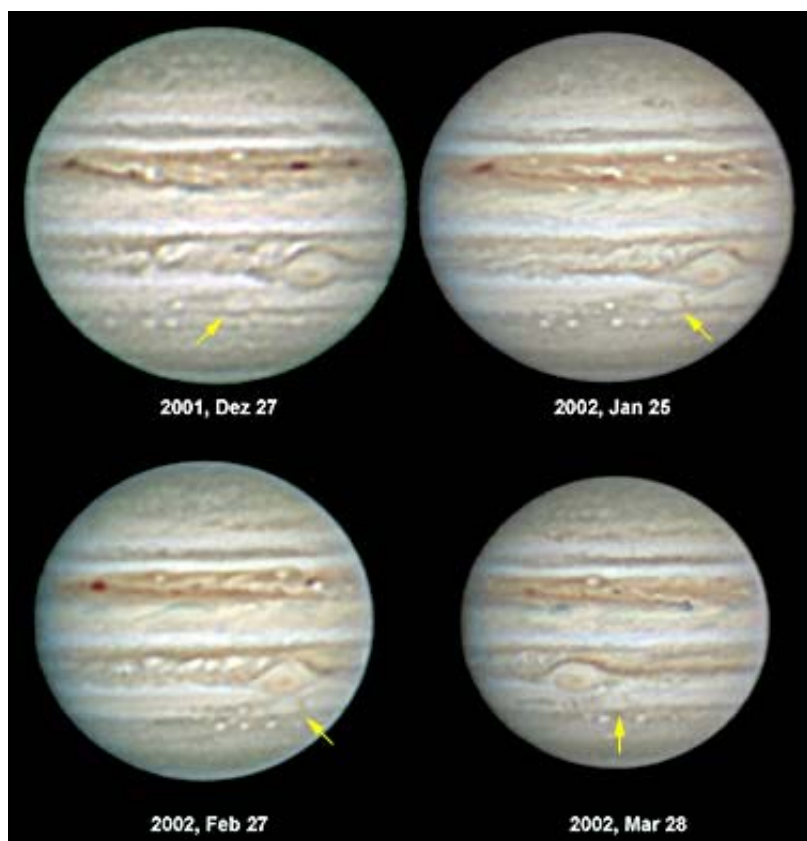


Figura 4- Imagens de Júpiter obtidas, à mesma escala, num período de 3 meses. A diminuição do diâmetro aparente do planeta deve-se ao facto da data das várias observações se afastar, progressivamente, da data da oposição, na qual a distância que o separa da Terra na prática se reduz ao mínimo. Quando várias formações atmosféricas situadas a distintas latitudes se concentram numa dada longitude do planeta, tornam-se muito notórias as diferenças existentes entre os seus períodos de rotação, uma inequívoca demonstração de que não estamos a ver uma superfície "sólida" mas sim a atmosfera de um planeta gasoso. Nesta sequência de imagens, a oval anticiclónica "BA" situada no STB (seta) alcança e ultrapassa a GRS, e é por sua vez ultrapassada pelo grupo de pequenas ovais anticiclónicas situadas mais a Sul, no SSTB. Clique na imagem para activar uma pequena animação numa nova janela, a qual mostrará o dinamismo do evento em projecções cilíndricas do disco Joviano, nas quais a posição da oval BA foi mantida fixa. Além das derivas relativas, em sentido contrário, da GRS e ovais do SSTB, é evidente a evolução de perturbações no NEB e o movimento de progressão muito rápido de uma pequena mancha escura do NNTB.

A partir da Terra, as velocidades das correntes atmosféricas de Júpiter inferem-se a partir de dados posicionais de estruturas (ex. manchas ou ovais) a elas associadas. Crédito: António Cidadão.

³ Portal do projecto Galileo, onde se concentram os resultados científicos acumulados por aquela sonda, durante a sua extensa missão: <http://galileo.jpl.nasa.gov/images/jupiter/lightning.html>

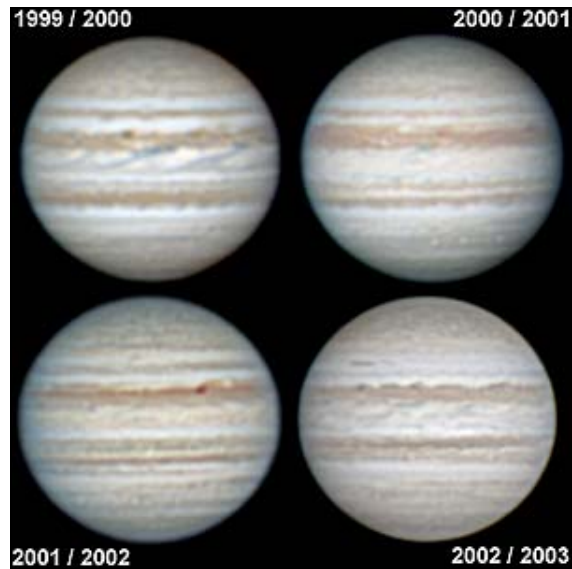


Figura 5- mostrando alterações significativas, mas de estabelecimento lento, que se vão ciclicamente sobrepondo ao padrão clássico de bandas claras e escuras. Em 1999-2000, por exemplo, Júpiter exibiu numerosas projecções azuladas do NEBs, muito contrastadas, e uma NTrZ ampla devido à retracção do limite N do NEB. Já em 2000-2001 assistiu-se a um esbatimento considerável das projecções azuladas do NEBs e uma expansão para N do NEB, este último conseguido à custa do estreitamento da NTrZ. Em 2001-2002 a EZn ganhou uma coloração amarelada, mantendo-se atenuadas as projecções do NEBs. Observou-se ainda o início de mais um ciclo de retracção do NEBn, visível na imagem a nível do sector do cinturão que segue a "barcaça" (notar que a NTrZ é mais espessa a partir daí). Por outro lado, a partir de 2002-2003 esbateu-se a tonalidade amarelada da EZn, atenuou-se progressivamente o NTB e intensificou-se o contraste da NTrZB. Embora os limites, em latitude, dos cinturões e zonas possa variar com o tempo, o posicionamento das correntes atmosféricas parece ser muito estável. De igual modo, embora a dimensão e o contraste das projecções do NEBs varie consideravelmente, o seu número total parece não sofrer grandes alterações. No entanto, quando se analisam os padrões atmosféricos de datas muito anteriores, algumas alterações mais dramáticas podem ocorrer. A título de exemplo, no século XIX as projecções azuladas surgiam do SEBn e não do NEBs, e a GRS tinha uma extensão em longitude cerca do dobro da observada presentemente. Crédito: António Cidadão.

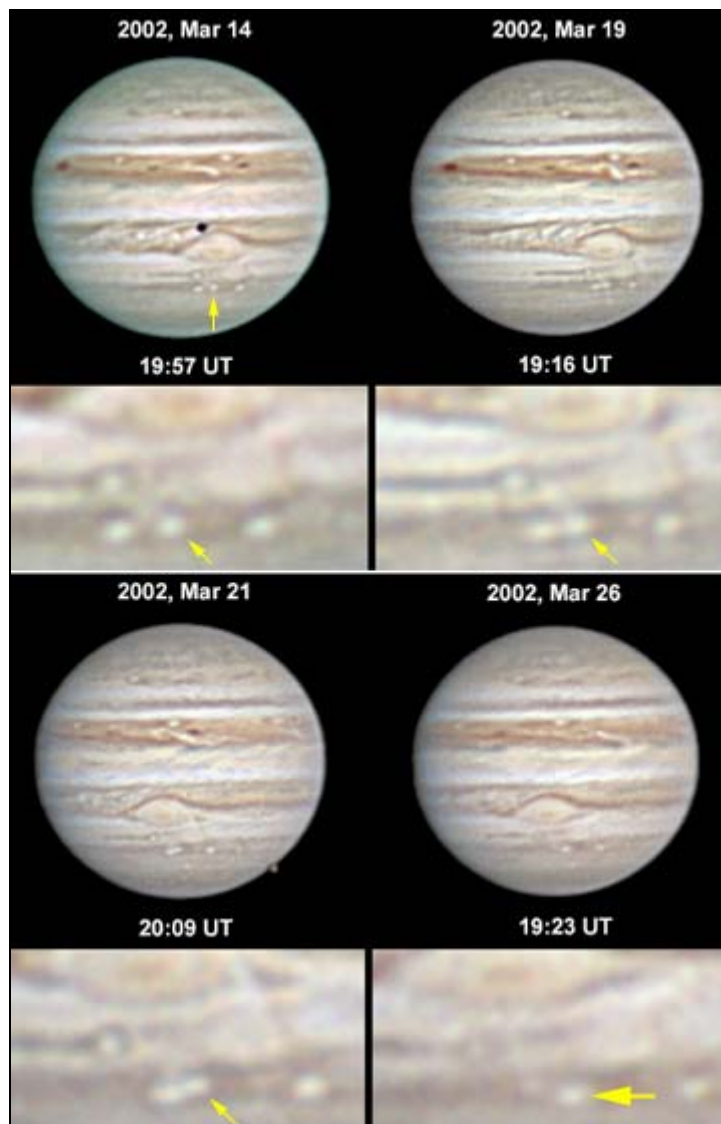


Figura 6- Na última quinzena de Março de 2002 ocorreu a fusão de duas ovais anticiclónicas do SSTB, situadas aproximadamente à latitude 40°S, as quais se encontravam presentes em Júpiter há longos anos. Este tipo de eventos costuma ser rápido, e pode ser desencadeado pela acumulação de perturbações exercidas sobre o par de ovais em interacção por formações atmosféricas próximas. Neste caso concreto, a fusão deu-se quando as duas ovais anticiclónicas estavam simultaneamente em conjunção com a GRS, tendo além disso sido pouco tempo antes ultrapassadas pelo anticiclone "BA", situado imediatamente a Norte, no STB. Medições posicionais efectuadas durante o evento indicaram que a oval assinalada pela seta amarela sofreu uma desaceleração brusca da sua deriva em relação à pequena oval que a seguia, aproximando-se dela e posicionando-se temporariamente um pouco mais a Norte imediatamente antes da fusão. A previsão e acompanhamento deste tipo de acontecimentos, interessantes e dinâmicos, está perfeitamente ao alcance de amadores, desde que exista adequada estabilidade atmosférica para a visualização das ovais, e rotinas observacionais que atempadamente detectem alterações do seu posicionamento relativo, concretamente uma aproximação mantida. Clique na imagem para activar uma pequena animação numa nova janela, a qual mostrará o dinamismo do evento em projecções cilíndricas do disco Joviano. Será também evidente a evolução de perturbações no NEB. A imagem de 21 de Março mostra a sombra de Europa no disco planetário, e a de 21 de Março Calisto terminando o seu trânsito. Crédito: António Cidadão.

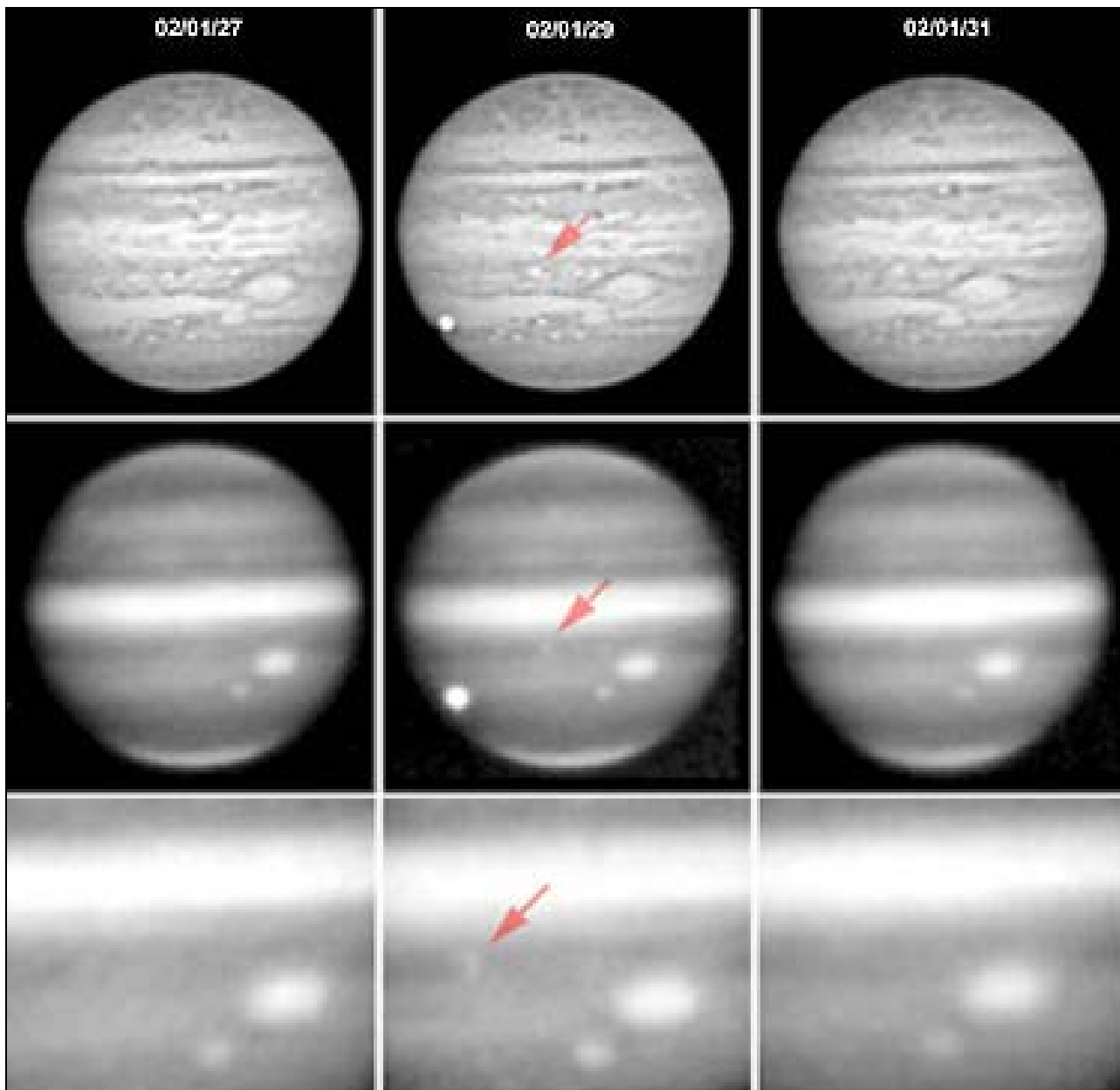


Figura 7- A utilização concertada de filtros de infravermelho de banda larga (em cima) e de filtros da "banda de metano" (no meio, ampliado na fila de baixo), permite abordar a estrutura vertical da atmosfera Joviana. Nesta pequena sequência de imagens, obtida de dois em dois dias, assiste-se ao surgimento (seta vermelha) e subsequente desaparecimento de uma pequena nuvem brilhante na perturbação caótica que segue a GRS. O filtro da "banda de metano", que demonstra selectivamente as neblinas e nuvens mais altas, confirma que se trata de uma formação que no seu desenvolvimento atingiu as regiões da atmosfera onde existe uma pressão inferior a 0,5bar. Nas imagens obtidas a 29 de Janeiro de 2002 Ganimedes está a iniciar um trânsito. Clique na imagem para activar uma pequena animação numa nova janela, a qual mostrará o surgimento da nuvem em imagens obtidas com o filtro infravermelho de banda larga e, simultaneamente, muitos outros aspectos do dinamismo da atmosfera de Júpiter. Crédito: António Cidadão.

TAKAHASHI TEEGUL SKY PATROL II

Montagem equatorial alemã

Luís Carreira

<http://www.astrosurf.com/carreira>

A Teegul Sky Patrol II é uma das mais pequenas montagens equatoriais actualmente disponíveis no mercado. Apesar das suas reduzidas dimensões, a capacidade de carga aconselhada pelo o fabricante e que na prática é a efectiva, permite a utilização de telescópios e acessórios até 3 kg, tanto em utilização visual como em astrofotografia, o que a torna ideal para ser utilizada com telescópios refractores e catadióptricos até 100mm de abertura.

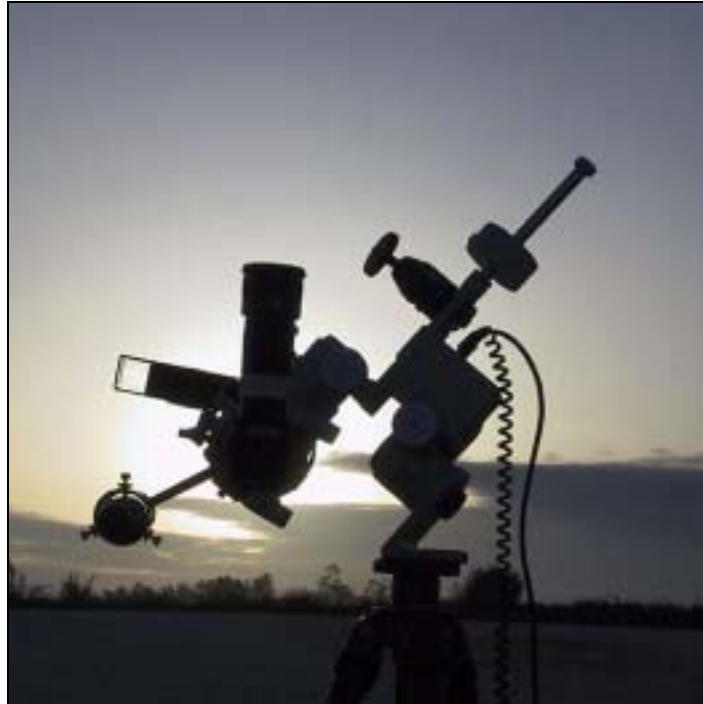


Figura 1- Takahashi Teegul Sky Patrol II

À semelhança do que acontece nos telescópios, cuja a utilização é geralmente inversamente proporcional à sua abertura, também nas montagens poderá ser verdade esta tendência, resultando numa maior utilização em relação a outras montagens maiores e mais pesadas. Na realidade nesse aspecto não restam grandes desculpas para a não utilização desta montagem.

Uma das principais razões, senão a única, para se adquirir uma montagem deste tamanho é sem dúvida a sua grande portabilidade. É verdadeiramente notável o seu pequeno tamanho, só sendo mesmo possível apreciar tal facto vendo uma delas "ao vivo". Mas apesar do seu diminuto tamanho, apresenta uma qualidade de construção e de materiais em tudo semelhante às bem maiores e robustas montagens da marca, tendos entre outras, a característica cor de assinatura *Takahashi* verde-lima rugoso "industrial" assim como a sua qualidade de acabamento e materiais.

ESPECIFICAÇÕES

Referência: TG-SP II

A Teegul Sky Patrol II é uma montagem do tipo equatorial alemã com um motor passo-a-passo controlado por relógio de quartzo no eixo de em ascensão direita. O eixo de declinação é rodado manualmente.

- **Motor:** Passo-a-passo controlado por quartzo a 6V com um consumo de 170mA com duas velocidades: sideral e 2x sideral. As duas rodas dentadas são em bronze com 50 dentes cada tendo um diâmetro de 40mm (1,5"). As rodas dentadas têm um período de revolução de 17 minutos e 20 segundos à velocidade sideral. O período do sem-fim é cerca de 8 minutos.
- **Medidas máximas:** 45cm x 20cm x 10cm
- **Peso total** (com contrapeso de 650g): 2.4 kg
- **Temperatura de operação:** -5° [23°F] ~ +30° [86°F]

- **Acessórios fornecidos** : Estojo para 4 pilhas tipo A de 1,5V, um controlo de mão do motor com os botões de 2x velocidade sideral e de paragem de motor e ainda interruptor Norte/Sul que inverte o sentido de rotação para o hemisfério correspondente e ainda uma chave allen de 2mm para montagem e afinamentos.
- **Ângulo de funcionamento**: 360° em A.R. (usando parafuso de baixo perfil incluído).

DESCRIÇÃO

Numa primeira análise esta montagem evidencia desde logo um excelente e bem pensado design combinado com uma construção sólida, quase de especificação industrial, ou por outras palavras, com a qualidade e robustez para suportar trabalhos intensivos em condições menos propícias. Eu considero este aspecto um pré-requisito para equipamento que tem que suportar as condições agrestes que vão desde extrema humidade, temperaturas extremas e vento que por muitas vezes sucedem nas (geralmente boas) sessões de observação astronómica realizadas no campo.

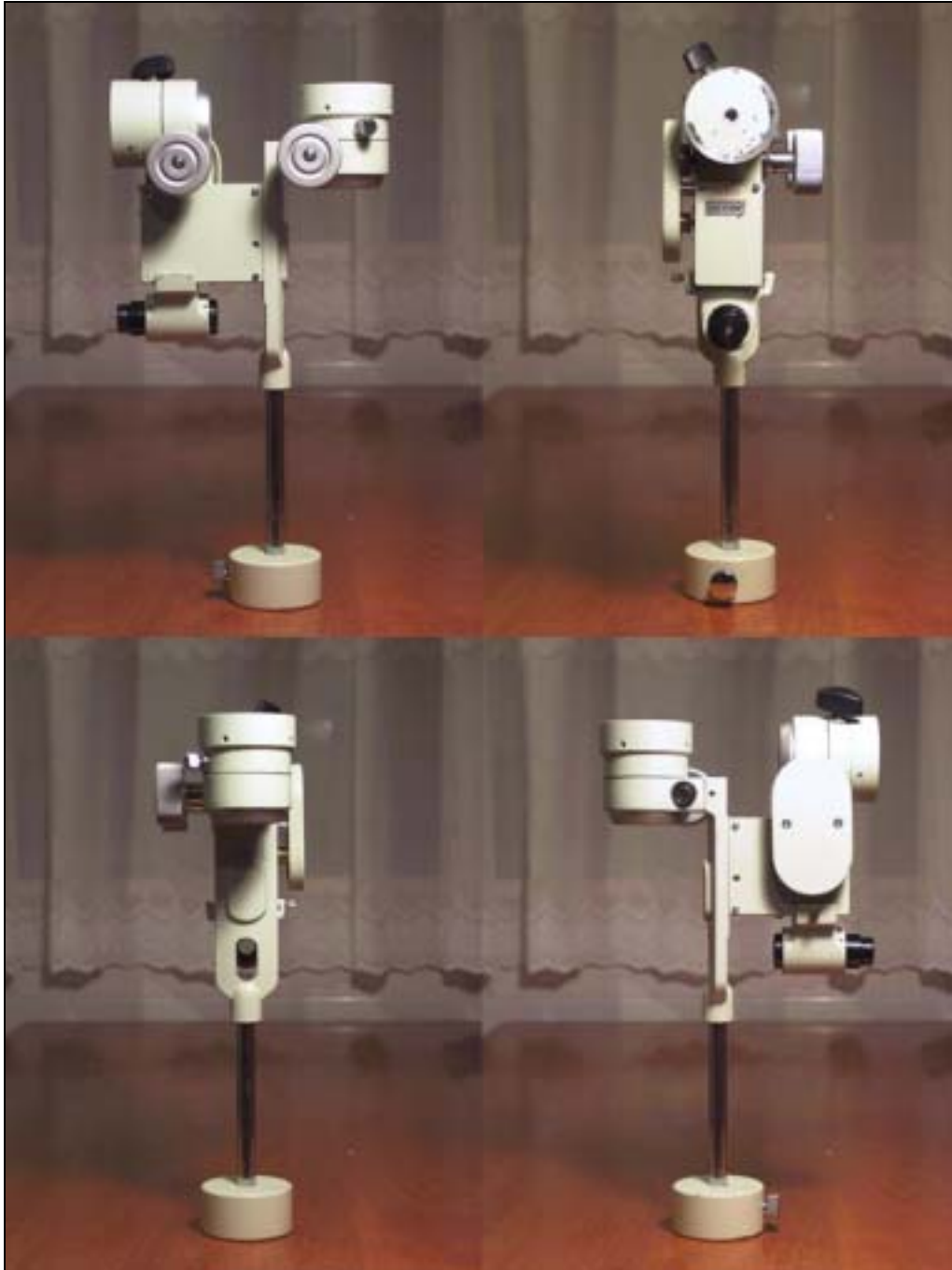


Figura 2- Quatro vistas da montagem salientando o seu design equilibrado e apelativo.

A montagem é constituída por três blocos e uma placa em duro-alumínio. O bloco que alberga o motor executa o movimento de ascensão recta, podendo este eixo ser também movido manualmente através de um pequeno manipulador. Neste bloco estão também as duas rodas dentadas gémeas que transmitem ao sem-fim (interno) o movimento Ascensão Recta. Este bloco do motor está inteligentemente situado numa posição que permite também que sirva de contra-peso.

O bloco da declinação apenas pode ser rodado manualmente através de um manipulador. Ambos os blocos são fixados numa placa que serve de eixo sendo ainda a este aparafusado o veio dos contrapesos. Os manipuladores são as únicas peças em plástico presentes nesta montagem mas enganam bem à primeira vista.

Cada um destes blocos está unido por apenas dois parafusos interiores. Usando uma chave Allen de 2mm, podem apertar-se dois pernos que entram nas cavidades respectivas do bloco da declinação que por sua vez se alojam em dois orifícios na caixa do motor.

Este modo de ligação, aparentemente pouco fiável, tem-se revelado no entanto eficaz, desde que não se exagere muito no peso da carga. É no entanto um importante pormenor a ter em conta porque pode causar a perda de ortogonalidade, ou por outras palavras, a perda da perpendicularidade entre os dois eixos que irá causar efeitos particularmente nefastos num posterior alinhamento polar.

É na prática obrigatória a verificação do bom alinhamento entre os dois blocos, especialmente se se pretende fazer astrofotografia e usar cargas maiores que as especificadas pelo o fabricante.

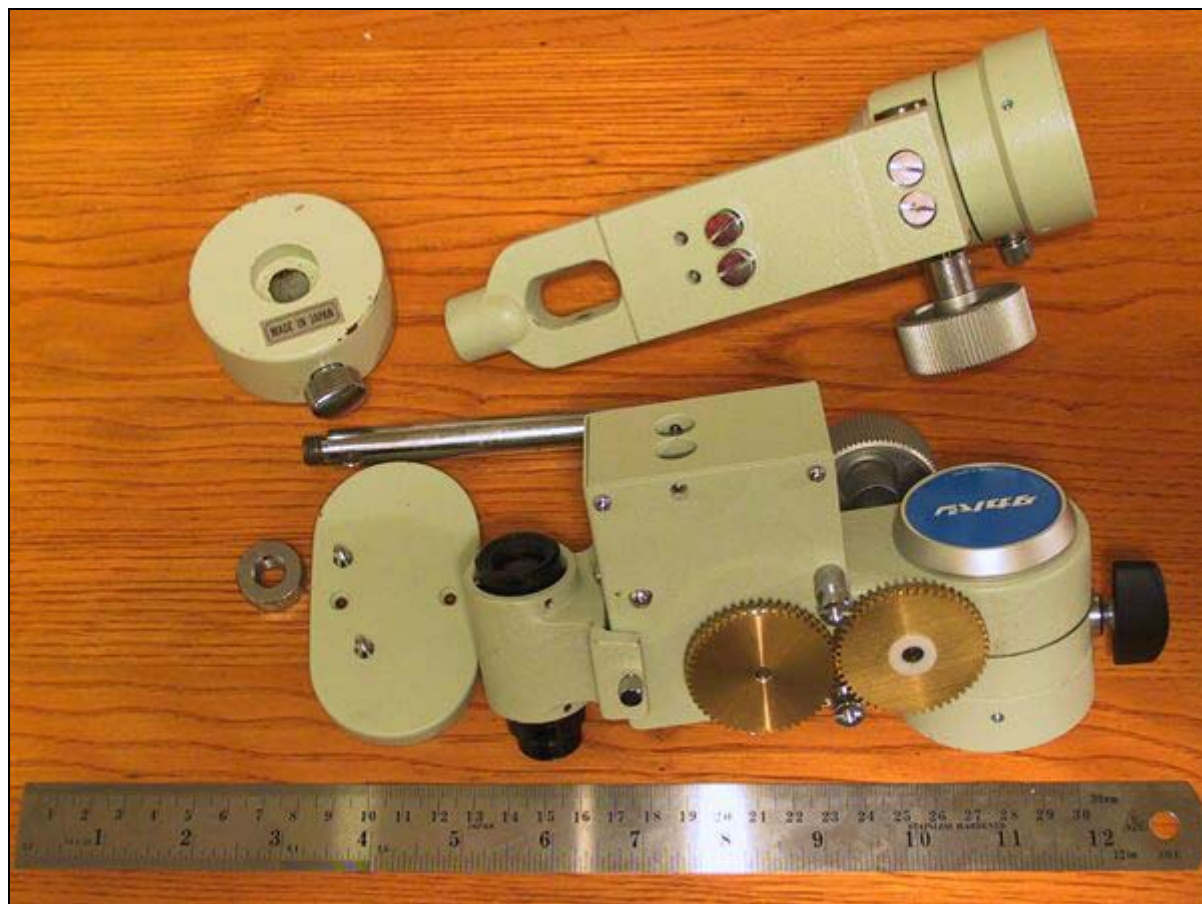


Figura 3- Montar e desmontar a *Teegul* é uma questão de alguns minutos, sendo apenas necessário apertar 4 roscas. As 4 peças maiores permitem arrumá-la num estojo de reduzidas dimensões.

BASE DE MONTAGEM

É frequente as montagens equatoriais alemãs possuírem uma base que torna possível ajustar em altitude e azimute os eixos de declinação e ascensão recta. A *Teegul* simplesmente não possui essa base. A montagem tem que obrigatoriamente ser fixada num suporte com a inclinação da latitude do local de observação ou de preferência numa qualquer plataforma equatorial que permita estes ajustamentos.

A fixação da montagem é feita através de um parafuso de 1/4" que é a medida standard das roscas das câmaras fotográficas de 35 mm, sendo portanto possível usar qualquer tripé fotográfico. Não se pode considerar que seja uma forma segura e durável de fixação mas no entanto não se tem revelado um problema com a excepção de quando se encontra sobrecarregada.

A razão da escolha de tão pequena rosca foi com certeza a compatibilidade com tripés fotográficos de pequeno porte, mas considero que deveria ser mais adequada a medida da também

standard rosca de 3/8" que é a rosca de tripés fotográficos de médio e grande porte, sendo estes bem mais adequados para uma montagem com este peso.

Sem dúvida que esta medida de rosca inspiraria mais confiança e fiabilidade, especialmente quando o peso total pode chegar perto dos 7 ou 8 kg, sobretudo porque se tem que ter sempre em conta tanto o peso da montagem, como também o peso dos instrumentos e acessórios tais como telescópios, câmaras e objectivas e ainda restantes acessórios.



Figura 4- Este adaptador (opcional) pode montar-se num tripé fotográfico e proporciona uma inclinação de 40° necessária para a Teegul poder trabalhar em modo equatorial (obviamente em locais com a latitude perto desse valor). Existe também disponível um outro adaptador opcional (TG-SH) que permite uma ajustar para uma inclinação variável.



Figura 5- Para se poder obter um rigoroso alinhamento polar, obrigatório para astrofotografia, é necessária uma plataforma ajustável em altitude e em azimute. A cabeça equatorial da foto acima foi adaptada de um tripé da Meade para o ETX90, tendo sido feita uma placa em alumínio para a fixação da Teegul. Não é a solução perfeita mas no entanto tem servido.



Figura 6- Apesar do aspecto sólido, o facto de ter apenas um ponto de fixação obriga a utilização de uma anilha para aumentar a aderência entre a montagem e a placa para evitar o escorregamento. É lamentável a rosca ter uma medida tão pequena porque evitaria esta situação garantidamente.

COMANDO DE MÃO

O comando de mão tem uma aparência espartana mas no entanto é bastante funcional. Tem o aspecto característico do equipamento *Takahashi*, que aliás aprecio bastante. Não podia ser mais simples. Um botão para parar o motor (azul) e outro para acelerar a motor de ascensão recta para o dobro da velocidade (vermelho) e um outro para ligar e desligar o motor que possui um led vermelho que pisca se a bateria estiver com pouca carga.

Ao contrário da grande maioria dos comandos, a função destes botões não é propriamente para centrar os alvos a observar, mas sim efectuar correcções quando se está a executar um seguimento de uma fotografia ou então para efectuar pequenos ajustes em observações com grandes amplificações.

Numa montagem rigorosamente alinhada ao pólo celeste apenas seria necessário corrigir as variações inerentes aos motores e engrenagens ou alguma flexão (erro periódico e falta de balanceamento, refração atmosférica...), que podem causar atrasos ou adiantamentos em relação à velocidade sideral, sendo apenas necessário parar o motor quando se adianta, ou então acelerar quando se atrasa, daí a necessidade de apenas possuir estes dois botões.

Tudo isto seria suficiente se o alinhamento polar fosse sempre perfeito. Normalmente um alinhamento polar usando o método da deriva estelar ("*star-drift*") poderá ser executado em cerca de meia hora ou então demorar até mais de uma hora, consoante o rigor exigido para a distância focal e tempo pretendido para fotografar. Para quem não tem a sorte de possuir um observatório com a montagem fixa de um modo permanente, o procedimento de alinhamento polar é sempre obrigatório e incontornável independentemente do tamanho da montagem.

A falta de qualquer ajuste eléctrico remoto da declinação apenas poderá ser considerado um inconveniente por ter de ser substituído por um bom alinhamento polar. Com um alinhamento polar rigoroso não será necessário corrigir a declinação excepto para compensar a refração atmosférica. Mas no entanto uma eventual correcção de declinação é sempre possível executar usando o ajuste manual de declinação, que tem precisão e suavidade suficiente para que com ALGUM CUIDADO E PRÁTICA SER POSSÍVEL FAZER CORRECÇÕES EM DECLINAÇÃO COM APENAS ALGUNS SEGUNDOS DE ARCO.

MOTOR E ENGRENAGENS

As montagens equatoriais são conceptualmente simples de desenhar e fabricar, sendo o seu maior problema a precisão de fabrico requerida para as engrenagens que são responsáveis por compensar o movimento do nosso planeta.

No caso da Teegul é utilizado um motor passo-a-passo com resolução de 24 passos e uma desmultiplicação de 1:500. Isto resulta numa rotação de roda dentada com 40 mm de diâmetro e 50 dentes em cada 17 minutos e meio. Esta por sua vez está engrenada a uma outra idêntica roda dentada que para além de transmitir movimento permite a utilização o manípulo manual.



Figura 7- Comando de mão.

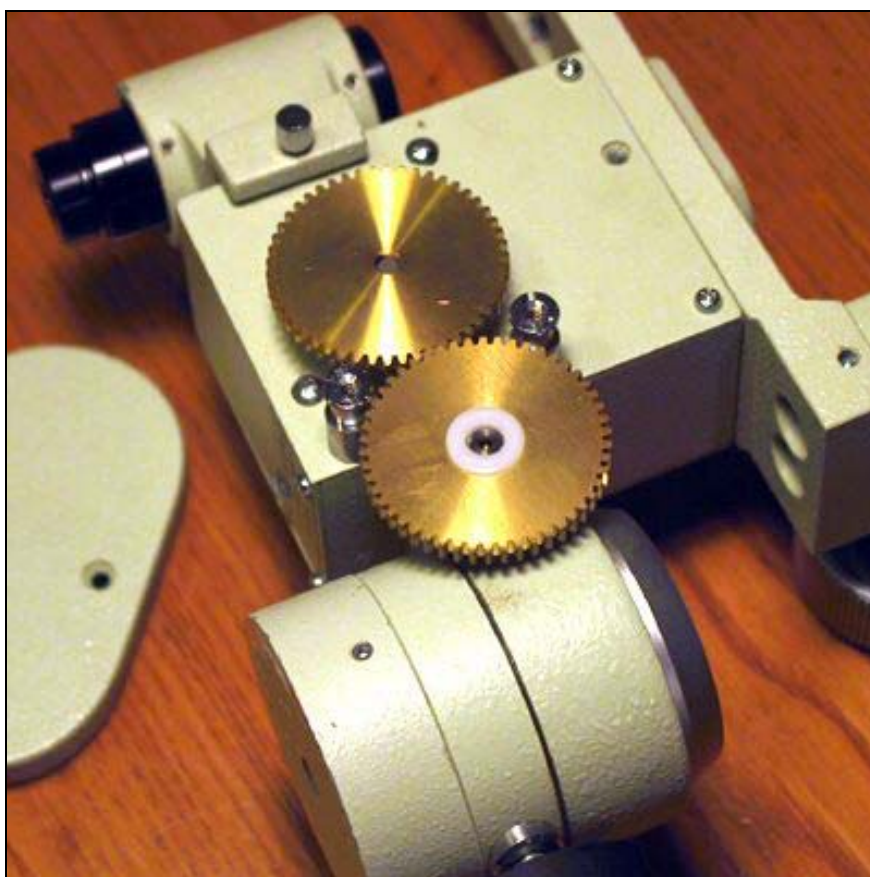


Figura 8- Engrenagem (movimentos em AR).



Figura 9- Usando uma webcam e a opção de "Autoguiding" do programa IRIS é possível gerar um ficheiro ascii onde são guardadas as correções DEC/AR ao longo do tempo. Foi utilizado um refractor *Takahashi* FC60 juntamente com uma powermate 2,5x resultando numa amostragem de 1 pixel por segundo de arco.



Por razões de conveniência (CCD pequeno e pouco sensível) foi utilizada uma estrela dupla brilhante para determinar a escala em pixel/segundos de arco, sendo esta a bonita Gamma Andromedae (Almach) tendo depois usado a separação (9,57") publicada no "Tycho Double Star Catalogue# (TDSC) (Fabricius+ 2002). A estrela teste foi alfa Ceti (Menkar) com declinação de 4° para minimizar algum provável mau alinhamento, tendo esta transitado o meridiano durante o teste.

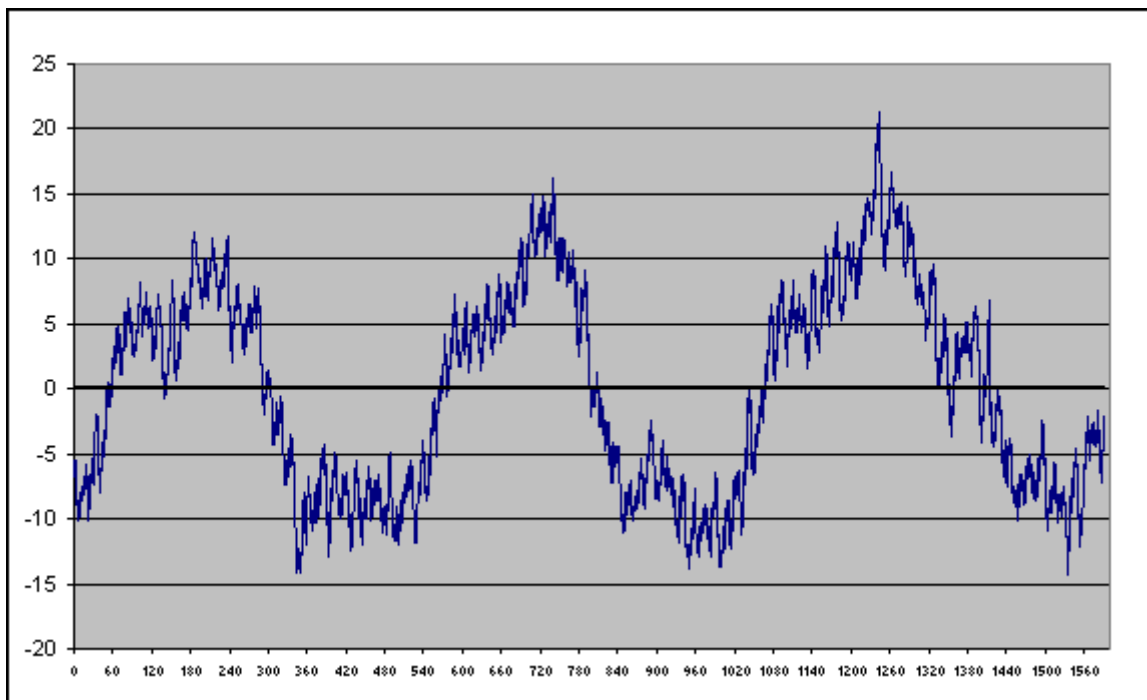


Figura 10- O gráfico evidencia um erro periódico de ± 15 segundos de arco com alguns picos durante os 26 minutos decorridos neste teste. A curva ajusta-se bastante a uma curva sinusoidal denotando comportamento previsível sem qualquer sobressalto. Também é óbvio um período de $\sim 8,5$ minutos. O gráfico foi normalizado tendo sido subtraído um pequeno desvio constante causado provavelmente por o movimento do motor não ter exactamente a velocidade sideral e/ou alguma falta de balanceamento.

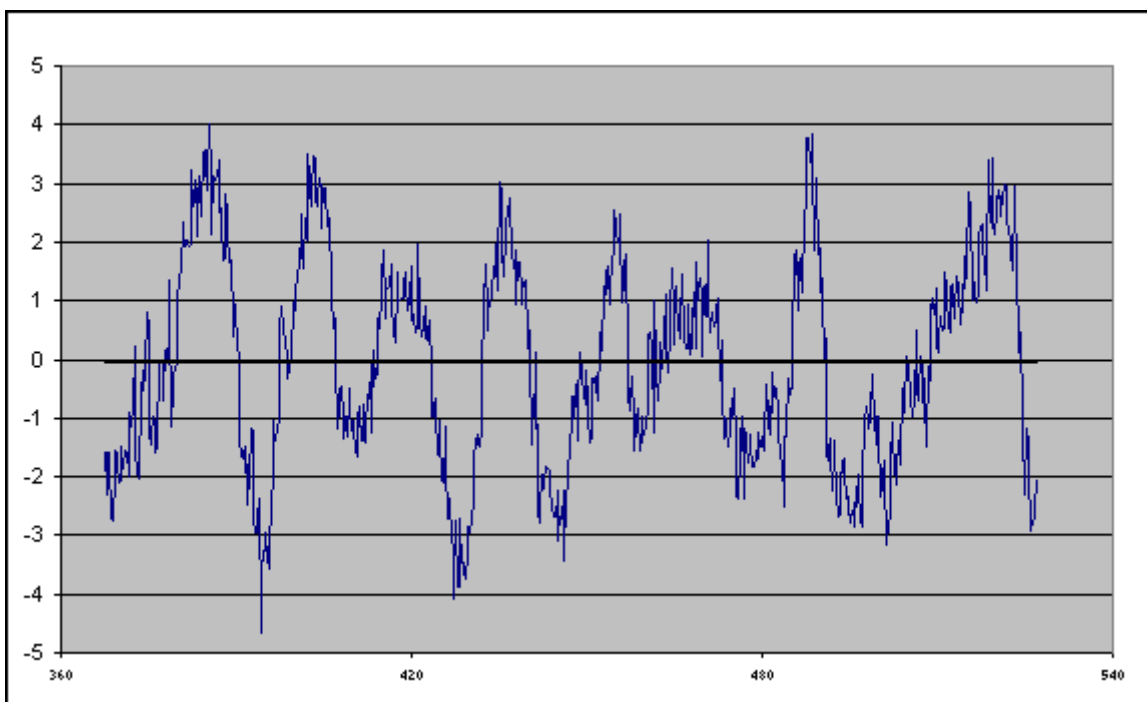


Figura 11- Neste gráfico baseado numa secção do gráfico anterior verifica-se um erro periódico de ± 4 segundos de arco num período de 1 minuto. O aspecto "espinhudo" é sobretudo devido à turbulência atmosférica.

Observando uma estrela a 250x é possível reparar no quase imediato tempo resposta do motor e das engrenagens quando se acelerava para 2x a velocidade sideral ou então quando se parava o motor, mesmo quando montagem estava carregada com 4 ou 5 Kg.

No entanto, o motor apresenta uma folga que se torna bem perceptível quando se roda manualmente o eixo de A.R. Folga essa que demora uma boa dúzia de segundos a ser compensada, tendo que se ter em conta quando se pretende centrar uma estrela para a guiagem.

Para quem conheça valores típicos de erros periódicos em montagens, pode interrogar-se porque razão engrenagens tão pequenas e com tão poucos dentes ainda conseguem ter erros periódicos que não se podem considerar nada maus. Numa palavra: Precisão.

O diâmetro das rodas dentadas e o seu número de dentes só pode ser considerado como vantagem em rodas dentadas construídas como o mesmo grau de precisão. As rodas dentadas da Teegul embora pequenas e com poucos dentes, têm um rigor de construção muito alto daí a sua performance, ficando também explicada a performance puramente mecânica das montagens maiores como é o caso da EM-10, EM-200 (maiores e com mais dentes e mesma qualidade).

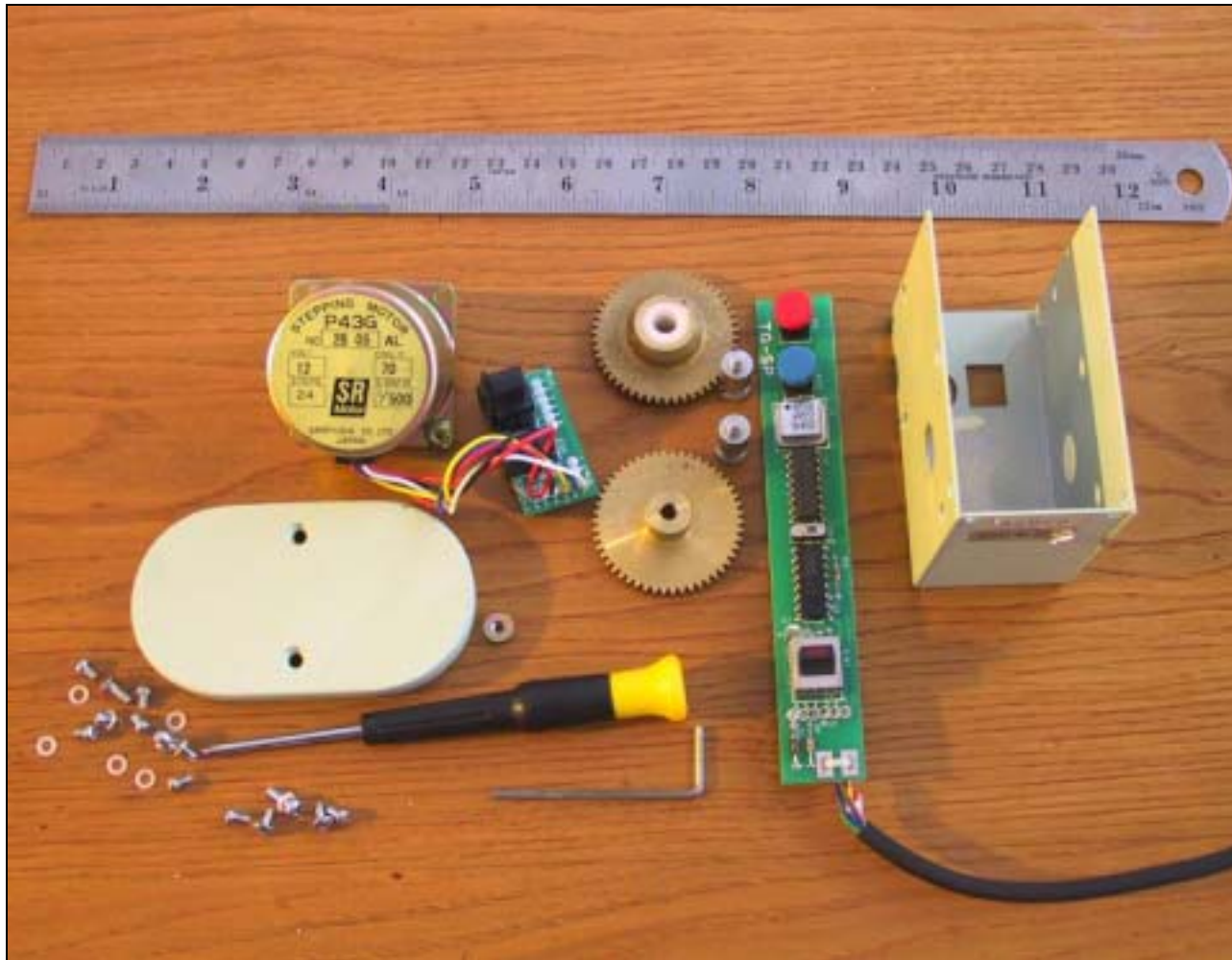


Figura 12- Reparar nas ferramentas necessárias para desmontar o motor, engrenagens e comando, apenas uma chave de allen de 2mm e uma pequena chave de fendas. O número de peças é pequeno. Existem "Legos " bem mais complicados de montar...

É notável as performances destas montagens sem qualquer auxílio a circuitos electrónicos de correcção como o PEC (*Periodic Error Correction*), embora a sua utilização em montagens com engrenagens com estes padrões de qualidade as torne absolutamente perfeitas.

Mas voltando à Teegul, esta não possui circuito de PEC e nem sequer possibilidade de ser corrigida electronicamente por um CCD guia. É uma montagem bastante simples e básica, puramente mecânica, mas no entanto, volto a salientar com grande qualidade. Qualidade essa que permite com alguma perseverança e dedicação poder executar observações e tarefas que para as quais não foi realmente concebida.

ENERGIA

Graças à pouco elaborada electrónica do pequeno motor passo-a-passo, as suas necessidades energéticas também são pequenas, resultando numa grande autonomia.

Com apenas quatro pilhas tipo A alcalinas de 1,5V (das maiores) são proporcionadas para mais de 20 horas de utilização contínua segundo o fabricante, mas no entanto é fácil construir um cabo e substituir por uma bateria de 7 amperes que proporciona virtualmente uma autonomia de meses em utilização regular, com a vantagem adicional de ser menos imune às temperaturas baixas que as baterias normais, podendo ainda ser utilizada simultaneamente para as resistências anti-humidade e outros acessórios. O led do comando monitoriza a carga da bateria, piscando caso esteja fraca.

TRANSPORTE E ESTOJO

A portabilidade e autonomia é um dos factores mais atraentes, sendo possível colocar toda a montagem, telescópio, oculares e diversos acessórios numa mala de fotografia tal como a foto abaixo mostra.



Figura 13- Mala de transporte. Esta mala foi concebida para proteger e transportar material fotográfico, é portanto mais que adequada para o transporte de material óptico e mecânico. O estojo é da marca LowePro sendo o modelo Photo-Trekker AW. Este modelo pode ser em forma de mochila e ainda carregar um tripé se necessário, tendo ainda a vantagem de poder ser transportado como bagagem de mão em aviões.

APLICAÇÕES

VISUAL

É a aplicação mais óbvia e de longe a mais usada. O peso máximo de 2,5 quilos poderá ser excedido em observação visual desde que devidamente compensado com contra-pesos.

Tenho conhecimento de utilizadores montarem telescópios com 3 e 4 kg para observação visual. O pequeno motor tem força suficiente para carregar sem aparentemente fazer qualquer esforço. Os únicos problemas que poderão surgir são o da não existência de suficiente aderência na base da montagem ou a perda de ortogonalidade dos eixos devido às razões já acima descritas.

Em observação visual praticamente só utilizo, e considero geralmente suficiente, um tripé médio de fotografia, nomeadamente o Gitzo G1224 com a placa de base inclinada a 40°, inclinação que está suficientemente perto da latitude dos meus locais habituais de observação (39°30' N).

Se houver vento moderado ou forte, geralmente utilizo o excelente tripé de madeira Berlebach para maior estabilidade e segurança.

ASTROFOTOGRAFIA AFOCAL

Uma das minhas utilizações mais frequentes é a fotografia solar em modo afocal. Este tipo de fotografia por ser muito rápida (tipicamente 1/500 s ou mais rápido) não requiere alinhamento preciso, bastando apontar a montagem na

direcção geral do Norte, não sendo geralmente sequer necessária a utilização do motor de A.D, exceptuando o caso de se pretender que montagem siga o Sol em dias muito nublados. Também neste tipo observação um bom tripé de fotografia será suficiente.



Figura 14- Configuração "leve". Um bom tripé é suficiente para muitas tarefas, como observação solar, observação de eclipses e de planetas.



Figura 15- Eclipse lunar (20031109).

Em fotografia lunar e de céu profundo já será aconselhado a utilização de um tripé mais robusto e possibilidade de alinhamento polar pelo menos aproximado, uma vez que as exposições obrigatoriamente mais longas assim o obrigam, assim como a utilização de adaptadores (mais peso) para segurar convenientemente a câmara à ocular. As exigências da fotografia afocal são iguais senão maiores que na fotografia no foco primário, o único inconveniente é mesmo o de geralmente não ser possível retirar as objectivas às câmaras digitais compactas (leia-se baratas), mas entretanto já começam a surgir SLR digitais a preços bem mais acessíveis, que permitem fotografia no foco primário, tal como nas câmaras SLR tradicionais.

ASTROFOTOGRAFIA "ÀS CAVALITAS"

Esta é a forma de fazer fotografia mais adequada para esta montagem. O termo "*piggyback*" pode-se-á traduzir livremente como "às cavalitas".

Geralmente entende-se que a câmara (ou até outro telescópio) está "às cavalitas" do telescópio, mas no caso da Teegul geralmente a câmara é colocada "às cavalitas" da montagem e não do telescópio.

Sendo uma montagem tão pequena, é desejável que a própria câmara e objectiva sirva de contra-peso para reduzir ao máximo o peso total do equipamento, mas no entanto esta configuração tem o inconveniente de não permitir qualquer correcção em declinação da câmara.

A configuração habitual consiste em colocar o telescópio a seguir uma estrela usando uma amplificação elevada (250x), fazendo correcções ao longo da exposição. O limite é apenas a paciência do fotógrafo ou quando já não sente os dedos dos pés, mas pessoalmente raramente ultrapassa os 10 minutos.

O equipamento normalmente utilizado é o seguinte:

- *Takahashi* FC-60 f/8.3 com powermate 5x e Celestron Microguide 12.5 mm (250x)
- Nikon FM2 e Nikkor 300mm f/4.5 numa cabeça Manfrotto 484QR que usa a abertura do buscador polar para se fixar.
- Contra-peso extra de 300 gr que se pode colocar em ambos os lados da montagem para melhor distribuição do peso.



Figura 16- Esta é a configuração habitual para astrofotografia recorrendo à utilização de uma objectiva com 300mm de distância focal. É na prática o (meu) limite máximo para a Teegul em astrofotografia.

Esta será talvez a forma mais desconfortável de fazer astrofotografia. Seguir visualmente uma estrela a mais de 200 x durante 5, 10, 20 minutos muitas vezes no meio do mato, com frio, humidade e vento durante todo esse tempo não se pode considerar propriamente uma actividade confortável.

Mas apesar de tudo é extremamente gratificante quando uma ou outra foto sai bem, porque são fotos muito pessoais, sem praticamente qualquer auxílio exceptuando o conhecimento e dedicação do seu autor ajudado apenas por um comando de dois botões que fazem parar e arrancar um pequeno motor na tentativa de acompanhar a rotação do nosso planeta o melhor possível. Essas imagens por muito pouco profundas, desfocadas ou pouco expostas que sejam, têm um valor mais pelo o esforço pessoal, do que propriamente a técnica, que geralmente se perde no meio das baterias, computadores, autoguiados e CCDs. É como beber vinho pisado com os nossos próprios pés - tem outro sabor... mesmo que mau...



Figura 17- Cão Maior.

À semelhança de outras montagens, comportamento do motor quando sobe ou desce é diferente, especialmente quando o tubo está em posições extremas, sendo muitas ocasiões praticamente impossível balancear a montagem convenientemente. Onde me parece mais certa é quando o alvo a fotografar está em ± 15 graus de de transitar o meridiano local.

Obviamente que nos tempos que correm com a (algo avultada) quantia certa de dinheiro é possível evitar todos estes inconvenientes e comprar equipamento e observatórios que permitem fazer bem mais confortavelmente imagens que são simplesmente impossíveis de se executar com uma montagem tão simples e manual.

Na verdade tirar boas fotografias usando uma Teegul por ser absolutamente manual é garantidamente mais trabalhoso e mais difícil...

ASTROFOTOGRAFIA DE PEQUENA E MÉDIA E GRANDE DISTÂNCIA FOCAL

A fotografia planetária com *webcam* também se pode executar com relativo conforto, mesmo com comprimentos focais superiores a 3 metros, bastando a montagem estar alinhada ao pólo por exemplo recorrendo ao uso de uma bússola. Os comandos manuais são o suficientemente sensíveis para trabalhar com essas distâncias focais cómodamente.

Embora seja aconselhada a utilização de um tripé robusto para a aquisição de imagens a grande comprimento focal é possível obter imagens facilmente utilizando um bom tripé fotográfico e alinhando "a olho".



Figura 18- Fotografia com "webcam". ETX90 a f/35 (3,15 metros).



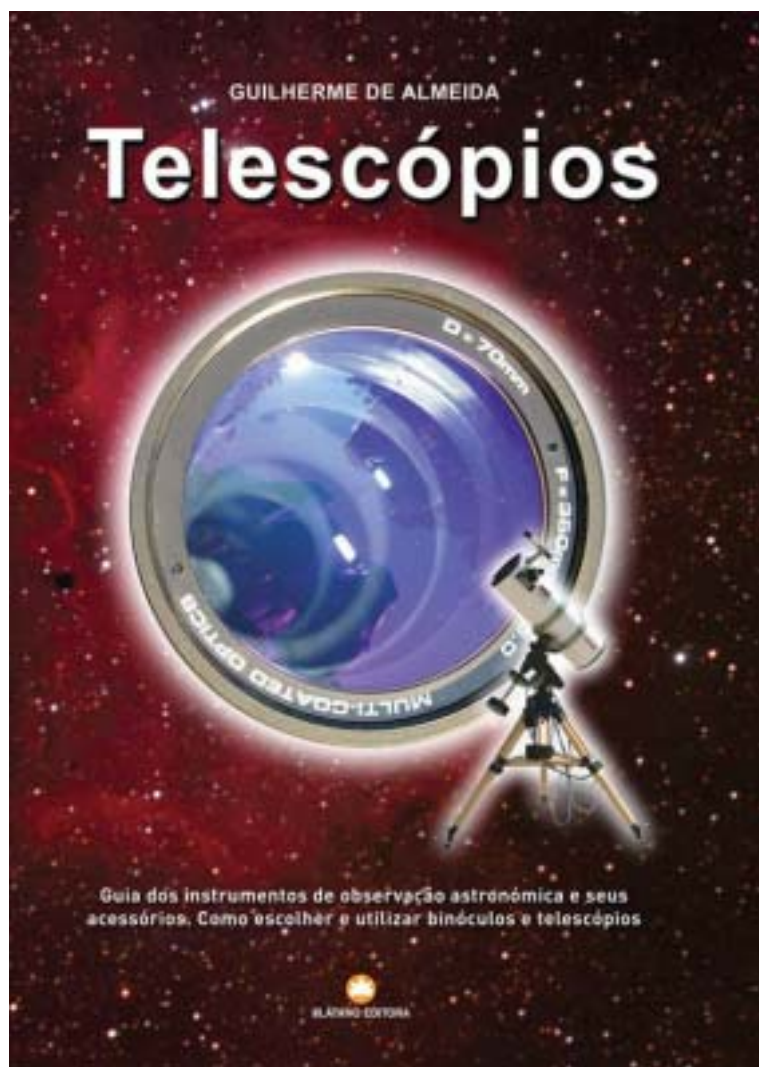
Figura 19- Imagens planetárias. Marte e Saturno. ETX90.

TELESCÓPIOS

Guia dos instrumentos de observação astronómica e seus acessórios. Como escolher e utilizar binóculos e telescópios. Plátano Editora. 592 páginas, 293 Figuras. ISBN 972-770-282-1.

Pedro Ré

<http://www.astrosurf.com/re>



O novo livro de Guilherme de Almeida é inteiramente dedicado aos equipamentos de observação astronómica. Trata-se de uma obra extensa, com 592 páginas e 293 Figuras, que aborda de um modo exaustivo os diversos tipos de telescópios bem como os acessórios habitualmente usados pelos astrónomos amadores e entusiastas de astronomia a nível da observação visual.

O livro destina-se a todas as pessoas que desejam ficar a conhecer melhor os diversos tipos de instrumentos de observação e seus acessórios bem como as necessárias operações de ajuste e manutenção (alinhamentos, equilibragem, limpeza, colimação...).

Existe actualmente no mercado uma enorme variedade de binóculos, telescópios e acessórios de observação astronómica. A leitura atenta da obra será muito útil a quem deseje adquirir um destes instrumentos. Um dos capítulos é inteiramente dedicado a esta temática (cap 11 – Reflexões sobre a escolha e compra de um telescópio). O nível e profundidade dos temas abordados é igualmente útil para quem já possua um instrumento de observação e deseje evoluir para outro(s) tipo(s) de telescópio(s) com características diversas.

A abordagem das diversas temáticas revela bem a enorme experiência do autor neste campo. Guilherme de Almeida construiu o seu primeiro telescópio em 1966 e desde essa altura tem dedicado muito do seu tempo a observar, a escrever e a ensinar. É autor de vários livros dos quais se destacam os seguintes: *Roteiro do Céu*, *Introdução à Astronomia* e *às Observações Astronómicas* e

Observar o Céu Profundo. O primeiro foi recentemente traduzido para a língua inglesa e editado pela *Springer* (Almeida, G. 2004. *Navigating the Night Sky*. ISBN: 1-85233-737-0).

O livro *Telescópios* é composto por 15 capítulos que abordam de um modo sucessivo: os diferentes instrumentos de observação; as suas características ópticas; as montagens que os suportam; os principais acessórios utilizados pelos astrónomos amadores incluindo a sua aplicação e modo de utilização; as diversas operações de alinhamento; a colimação dos diferentes tipos de telescópios; os diversos testes que podemos aplicar. Inclui ainda um capítulo totalmente dedicado à *arte de observar*. Neste capítulo são fornecidas indicações de grande utilidade para quem deseje diversificar os campos de observação (observação solar, lunar, superfícies planetárias, céu profundo...).

O texto é exaustivo, claro e os temas são abordados de um modo progressivo de tal modo que a sua leitura interessará a todos os observadores desde os principiantes aos mais experientes. A organização da obra foi feita de modo a corresponder ao que o autor gostaria que existisse em 1966 quando começou a interessar-se pela observação astronómica e pelos instrumentos de observação. Julgo que este objectivo foi plenamente atingido. A leitura é extremamente agradável e a obra é profusamente ilustrada. A elevada qualidade da impressão é também uma mais valia. Um livro a não perder.

FOCALIZADOR CRAYFORD HELICOIDAL

José Carlos Diniz

<http://www.astrosurf.com/diniz>

A focagem de um telescópio é a tarefa mais crítica, tediosa e fundamental em astrofotografia. Também para observação, mormente a planetária, é necessário utilizar um bom equipamento capaz de ter um ajuste de foco preciso. A minha proposta é a de mostrar a construção de uma focador modelo Crayford que permita um ótimo desempenho, baixo custo sendo ao mesmo tempo uma solução inovadora.

MATERIAL EMPREGUE:

- o Tubo (porta ocular) com 2" de diâmetro interno, parede 1/8" e 7,5 cm de comprimento.
- o Anel com 5,5cm de diâmetro interno, 7,5 cm de diâmetro externo e espessura de 1,5 cm.
- o Redutor de 2" para 1/14"
- o 2 rolamentos SKF® com 3/8" de diâmetro externo, 3/16" de espessura e diâmetro interno 3/16".
- o 4 eixos de 3/16" de diâmetro com 1 cm de comprimento cada um para fixação dos rolamentos.
- o Um parafuso de 3/16" e 1 1/4" de comprimento (parafuso de tensão).
- o Três parafusos com cabeça limão de 3/16" com 2".
- o Três cilindros espaçadores com 1,5 cm com furo passante de 3/16".
- o Quatro parafusos 3/16 com 1/4" de comprimento.
- o Três porcas 3/16".
- o Um pequeno pedaço de Teflon ©

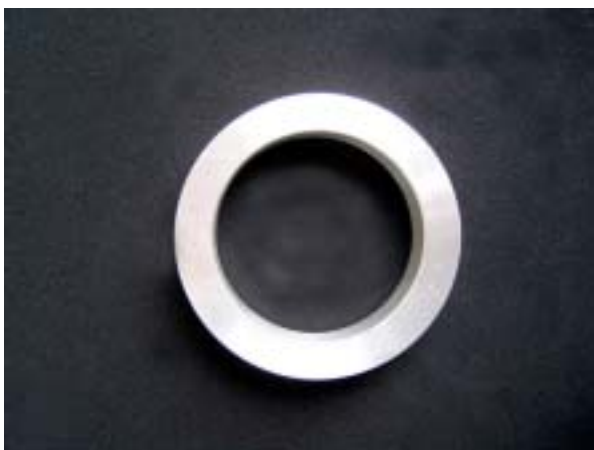
Todas as peças excepto os rolamentos e o Teflon © são em alumínio.

CONSTRUÇÃO

O focador Crayford não utiliza pinhão e cremalheira. Ao invés disso emprega rolamentos para fazer o tubo que conterá a ocular deslizar livremente de forma suave e precisa sobre um eixo móvel. Para isso há necessidade de ajuste fino de regulação da tensão do eixo sobre o tubo porta ocular.

No caso do focador Crayford helicoidal há rolamentos, mas não há eixo. O movimento dá-se girando o tubo porta ocular que por sua vez é comprimido de contra os rolamentos. Esta pressão é regulada com o auxílio de um parafuso.

A principal peça é o anel. Nela faremos três furos passantes de 3/16" dispostos a 120° um do outro e um furo roscado lateralmente também de 3/16". A seguir a parte mais subtil e delicada da montagem: Faremos 2 furos a 60° dos furos passantes. Esses furos têm uma inclinação de 4° *para o mesmo lado*! Vejamos na Figura 1 o anel sem os furos e na 2 o mesmo anel com a furação já feita.



Figuras 1 e 2- Anel do focador.

Esses furos inclinados de 4° devem ser roscados e neles aparafusamos os eixos onde prenderemos os rolamentos. Os rolamentos devem ser colocados de modo a ultrapassarem +/- 1 mm a borda interna do anel, desta forma ao comprimirmos o tubo contra os rolamentos este não tocará no anel, mas somente nos rolamentos.

Uma outra peça importante é o parafuso de tensão (Figura 3). Nele prendemos um pequeno pedaço de Teflon © que servirá para comprimir o tubo de contra os rolamentos.



Figura 3- Parafuso de tensão.

Os espaçadores (Figura 4) servem para prender o anel a estrutura do telescópio e seu tamanho variará na dependência do tipo de montagem.



Figura 4- Espaçadores.



Figura 5 e 6 - Tubo porta ocular de 2" , redutor de 1/14" e anel.



Figura 7- Focador completo.

Assim montado vemos que ao girar o tubo porta ocular comprimido de encontro aos rolamentos ele gira subindo em movimento helicoidal e com isso temos uma focalização apurada pois nesta inclinação ele caminha apenas 2 mm em cada volta !

Para um ajuste rápido liberta-se o parafuso de tensão e move-se o tubo porta ocular para dentro ou para fora para se obter um foco aproximado e em seguida aperta-se o parafuso de tensão variável comprimindo o tubo de encontro aos rolamentos e fazemos o foco fino.



Figura 8- O focador Crayford foi anodizado em preto e montado num telescópio Dobsoniano de 12" f/5.

AVALIAÇÃO DA MONTAGEM *G41*

OBSERVATORY PLUS

Paulo Coelho

<http://astrosurf.com/coelho/>

A MECÂNICA:

De um modo geral os acabamentos da montagem têm aspecto profissional mas, se compararmos com a qualidade de acabamentos de uma EM200, em especial na pintura e elegância, não esconde toques semi-artesanais. Relativamente aos materiais: desde o pouco plástico que tem (alguns "embelezamentos") passando pelo alumínio e acabando no aço, é tudo de excelente qualidade. A solidez e a imponência são consideráveis, as rodas dentadas em bronze têm um diâmetro de 217 mm e os eixos da AR e da Dec. onde se concentram grande parte das tensões numa montagem equatorial, são em aço com 55x9 mm (diâmetro x espessura). Os movimentos são muito suaves e precisos, embora na declinação se note uma ligeira rigidez se comparada com a AR. Esta montagem mostra-se capaz de suportar um C14 para astrofotografia ou um newtoniano de 12" para o mesmo fim. Resta acrescentar que a montagem tem 5 anos de garantia nas partes mecânicas.

A ELECTRÓNICA:

O sistema de seguimento e apontamento surpreendeu-me pela positiva e pela negativa. Antes de mais esta montagem aceita muitos dos controladores "universais" disponíveis por aí (FS2, Astrometric Skywalker, Bosdorfer Dynostar e penso existir mais alguns...) mas decidi-me pelo controlador do fabricante que dá pelo nome de Pulsar. O Pulsar pode ser alimentado a 24V ou 12V DC (opcional), é composto por dois volumes, a unidade de seguimento e alimentação e o controlador de mão (opcional) com painel LCD. O Pulsar é totalmente configurável, desde a amperagem que alimenta os motores até aos parâmetros mecânicos da montagem, passando pelas opções de velocidades, catálogos de objectos, aceleração e "desaceleração" dos motores, posição de estacionamento, limites de movimentos, correcção da refacção atmosférica, PEC, GoTo, GPS, autoguider e etc. Apesar de todos estes "gadgets", o controlador de mão, que se assemelha a um Sky Sensor 2000, peca em termos de material usado: o plástico e os botões são de fraca qualidade, já a unidade de alimentação é de alumínio anodizado a preto. Mas a grande questão do Pulsar são algumas das suas funções, até agora o firmware foi revisto e actualizado várias vezes, num curto espaço de tempo, tive problemas com a função "pole crossing", e com alguns GoTo, agora ultrapassados. Ainda assim creio que é um controlador com margem de progressão e optimização, por parte do fabricante.

ALGUMA INOVAÇÃO:

Outro pormenor pouco desejável na montagem que me chamou a atenção era o seu ruído produzido pelos motores: é muito agudo, mas baixo e rapidamente me habituei (agora até me esqueço), falei com o fabricante que me informou ser possível usar a electrónica para abafar o som, mas: "ou temos motores potentes e ruidosos, ou temos motores pouco ruidosos mas ineficientes que aquecem muito". Estes motores estão acoplados ao que mais me surpreendeu na montagem: o seu sistema "direct drive system" que na realidade é um sistema que utiliza um mínimo de engrenagens entre o sem-fim e o eixo do motor propriamente dito, de facto ficamos com a ideia de que o motor e o sem-fim estão directamente acoplados às rodas dentadas sem mais engrenagens. Penso que esta é a "jóia da coroa" do fabricante. O projecto de concepção, digamos assim, partiu deste princípio, daí os motores não serem convencionais motores de passos. O sistema é revolucionário, pois elimina totalmente a folgas nas engrenagens ("backlash") de facto é preciso ver para crer, a montagem responde imediatamente a qualquer solicitação, mesmo nas mais baixas velocidades. Outro pormenor interessante é o facto de apenas um cabo exterior alimentar os dois motores, na medida em que o motor de declinação tem cabo interno.

O ERRO PERIÓDICO:

Existem três factores principais e importantes numa curva deste tipo. Considero por ordem decrescente: a amplitude de onda (o erro), a suavidade da curva (uma montagem com 3" de erro pouco vale se tiver meia dúzia de picos com 10") e o grau de repetição da amplitude (importante na utilização do PEC). O período escolhido foi inicialmente de 20 minutos, mas dadas as condições de estabilidade (4-5/10) abortei aos 10 minutos aproximadamente. Com uma resolução temporal de 5 fotogramas por segundo (que é muito!) tirei duas conclusões: O fabricante diz que as montagens têm 5" de erro e afinal tudo indica que têm um pouco menos. A segunda é que os picos que vemos no gráfico com mais de 1" correspondem a momentos onde o disco de Airy se deformava ou até se "desfazia" devido à turbulência. Portanto tudo leva a pensar que esta montagem tem aproximadamente 4,0" de erro periódico. Espero efectuar um teste mais sério quando as condições melhorarem.

A CONCLUSÃO:

A Gemini G41 Observatory, é uma montagem robusta de boa qualidade, razoável acabamento e excelente relação preço/performance tendo em consideração a massa suportada. É indicada para quem deseje uma montagem fiável com baixo erro periódico e tencione efectuar observações com particular interesse nas áreas da astrometria, fotometria e astrofotografia.

CARACTERÍSTICAS:

Peso da cabeça: 25 kg

Capacidade: C-14, 8" Apo, 12" Newtoniano

Ângulo de elevação: 0-90 graus

Base: Reinforced Alu casting.

Roda dentada: (RA and DEC) 217 mm, bronze de alta qualidade.

Veio: (RA and DEC); 55 x 9 mm (diameter x thickness) steel.

Diâmetro do veio dos pesos: 30 mm, aço inox polido (tubo ou massiço).

Erro Periódico: $\pm 5''$ ou melhor

Motores de passos de alta torção: 200 e 400 step/rev (microstepped)

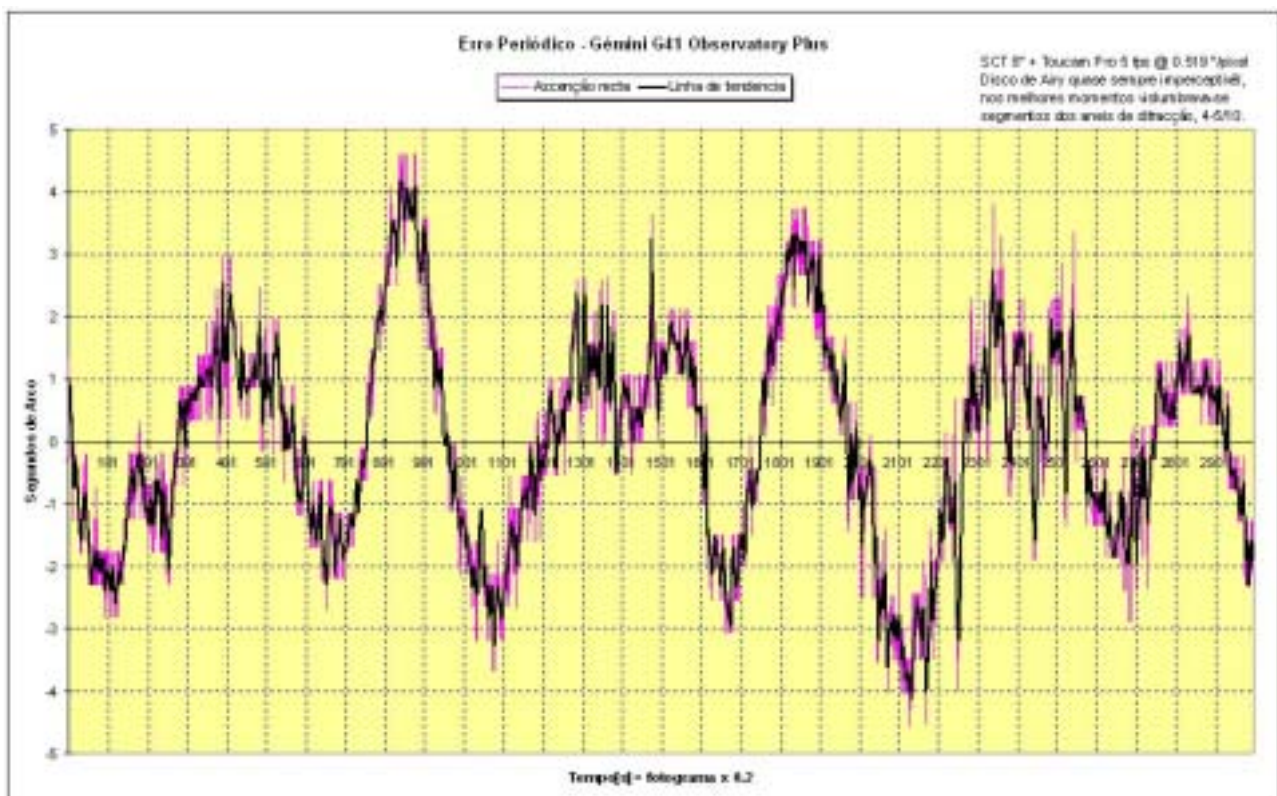
Drivers: (optional)

Drive: Pulsar, FS2, Boxdörfer Dynostar: Pulsar/FS2 cabos incluídos na versão standard

Encoder de PEC: (RA) embutidos nos modelos encomendados com o Pulsar.

Cor Creme ou à escolha (metalizada). As partes em alumínio são em preto anodizado.

Buscador Polar (opcional) 12x30, iluminado, com possibilidade de colimação.





CAIXA DE LUZ PARA "FLATS"

Luís Ramalho

<http://www.astrosurf.com/ramalho>

Na calibração das imagens astronómicas é importante a utilização de "flats". Consegue-se um "flat" apontando o telescópio e tirando uma imagem de uma superfície uniformemente iluminada.

Os "flats" permitem corrigir as diferenças de sensibilidade que existem nas diversas zonas do CCD e anular algumas imperfeições atribuídas ao equipamento utilizado, nomeadamente a "vinhetagem" (bordos mais escuros nas imagens) e os pequenos nódulos negros originados pelas poeiras depositadas nos espelhos, objectivas, filtros e no próprio CCD.

Conseguir iluminar uma superfície de modo uniforme não é tarefa fácil. Um dos métodos tradicionais, que sempre utilizei, consiste na utilização de um painel plano colocado a cerca de 2 ou 3 metros do telescópio, iluminado por uma lâmpada cujo feixe tem a abertura suficiente para abranger toda a extensão do painel de forma homogénea.

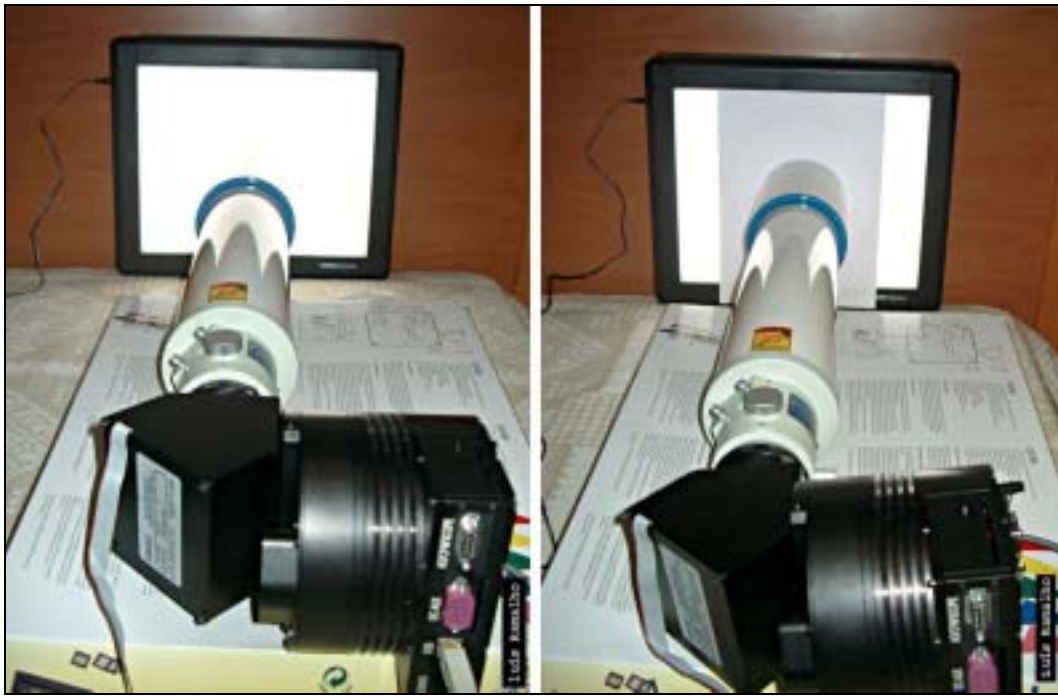
A câmara deve manter-se na posição em que foi utilizada na tomada das imagens astronómicas pois só assim permitirá que o "flat" as corrija convenientemente. Podemos desde já adiantar que se não for possível conseguir um "flat" de boa qualidade é preferível não utilizar outro de qualidade deficiente, porque isso irá complicar-nos a vida na hora do processamento.

Quando dispomos de um observatório fixo ou semi-fixo, não haverá problema de maior no que respeita à manipulação de um painel para "flats" com alguma dimensão. Mas quando nos queremos deslocar para locais que oferecem melhores condições de observação chegamos depressa à conclusão que não é fácil acomodar um tal painel no porta-bagagens do automóvel, aliás já completamente cheio de toda a panóplia de equipamento (telescópio, tripé, montagem, câmara, computador portátil, dezenas de pequenos acessórios, baterias, extensões eléctricas, livros, roupa para o frio, aquecimento, alimentação, etc.).

A solução portátil pode passar por uma caixa de luz daquelas que são utilizadas na iluminação de negativos e slides. A caixa que adquiri, da marca *KAISER Hobbylite 2*, com dimensões de 32x26 cm, difunde luz com uma cor correspondente a 5000° Kelvin e o fotómetro indica que quase não apresenta desvios de luminosidade ao longo de toda a sua superfície.



Para fazer um "flat" basta encostar a caixa à objectiva do telescópio. Dada a enorme sensibilidade das câmaras CCD é conveniente "cortar" alguma luz colocando várias folhas de papel banco A4 sobre a superfície da caixa, tal como se pode ver à direita (são necessárias 5 folhas de papel para se utilizar convenientemente a câmara ST8XE NABG da SBIG).



Os primeiros testes indicam que esta caixa de luz permite fazer flats de grande qualidade. O flat apresentado de seguida, o qual é uma mediana de 10 imagens com exposições de 0.6 segundos, foi realizado através do refractor [Takahashi FS78](#) e do espelho do sistema de ópticas adaptativas [AO7](#) da SBIG, sem interposição de qualquer filtro. Os bordos escuros mostram alguma vinhetagem no sistema e os pequenos nódulos negros são consequência do pó depositado no vidro do próprio CCD, que apenas é possível eliminar abrindo o corpo da máquina. Na prática, numa imagem astronómica, estes pequenos nódulos são virtualmente invisíveis, mesmo após o processamento final.

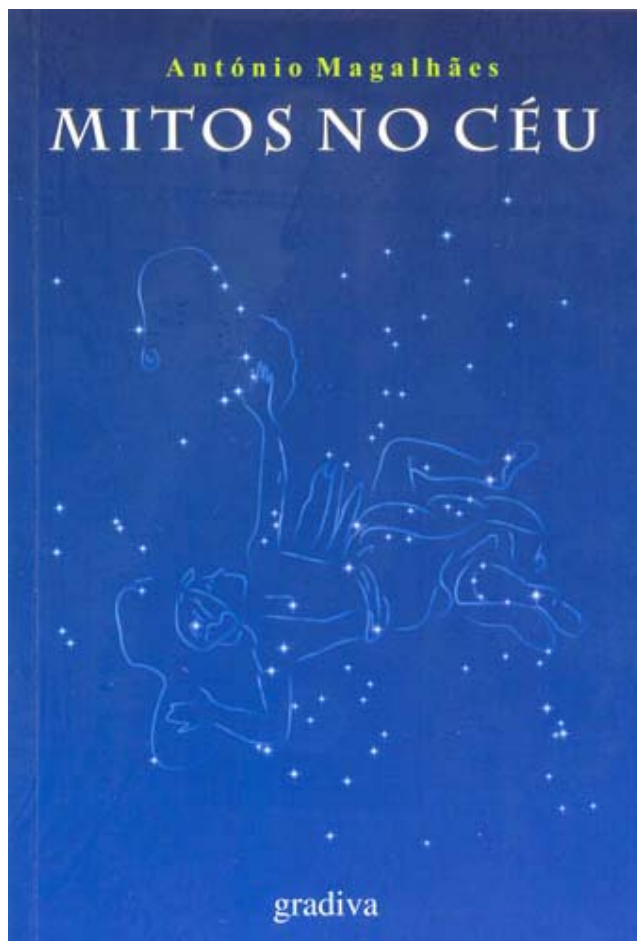
O tempo de exposição foi determinado de modo a se atingir um nível de sinal de cerca de metade da dinâmica da câmara. Para se atingir a mesma dinâmica com os filtros RGB da roda de filtros CFW8 da SBIG necessitaríamos de exposições de 2.5, 4.6 e 4.8 segundos, respectivamente, para os filtros vermelho, verde e azul. Na imagem ao lado mostra-se o correspondente histograma. O pico intermédio do lado esquerdo representa as zonas escuras dos bordos, resultantes da vinhetagem. Depois do pico, e para a direita, podemos ver um histograma de aparência muito plana (flat), o que nos confirma a homogeneidade da iluminação produzida por esta caixa de luz.

Sendo assim, esta caixa é mais um acessório a transportar...com todo o gosto!



MITOS NO CÉU

Gradiva – Publicações, Lda., Lisboa, 2004.
15,5 cm x 23 cm, 436 páginas, 180 figuras.
ISBN:972-662-989-6
18,50 euros



Embora não seja imediatamente evidente, 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. Essa primeira compreensão permitiu-lhes interpretar os ciclos das estações do ano, orientar os seus rumos, organizar sementeiras e migrações, elaborar calendários e até celebrar rituais religiosos. Tais conhecimentos foram-lhes essenciais para sobreviver num mundo nostálgico e talvez romântico, mas também agreste e duro. *Mitos no Céu*, da autoria de António Magalhães, é uma obra grande 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 livro está dividido em três partes. A primeira parte esclarece as noções fundamentais de astronomia necessárias a uma melhor compreensão da obra por quem se aproxima do tema pela primeira vez.

A segunda parte aborda todas as constelações (88), uma a uma, por ordem alfabética, e os seus mitos. Para cada constelação, o autor apresenta-nos a origem mitológica (quando existente), a origem do nome da constelação, uma breve descrição da mesma em termos astronómicos, diversos objectos de interesse para observar com binóculos ou pequenos telescópios, assim como algumas curiosidades relevantes, entre as quais as características das estrelas mais relevantes de cada constelação. Foi também incluído um mapa de cada constelação, acompanhado pela sua representação antiga

segundo atlas celestes dos tempos clássicos, de Hevelius ou de Johann Bode. Esta estrutura mantém-se coerente ao longo de toda a obra, o que facilita a sua consulta. O reconhecimento e identificação visual das constelações no céu nocturno sai do âmbito deste livro (e torná-lo-ia demasiado extenso), mas tal informação pode obter-se em obras expressamente dedicadas a essa temática, disponíveis em Portugal.

A terceira parte contempla as constelações obsoletas, que actualmente já não são consideradas pela União Astronómica Internacional (IAU). No final da obra encontramos três apêndices acompanhados pela bibliografia, uma referência aos autores incluídos no texto e um índice remissivo.

António Magalhães é licenciado em medicina desde 1974 e especialista em oftalmologia. Entusiasta da astronomia desde muito jovem, é director da revista *Astronomia de Amadores*, publicada pela Associação Portuguesa de Astrónomos Amadores (APAA), da qual já foi presidente e continua sócio. Também é colaborador do jornal *Diário de Notícias*, onde escreve uma coluna semanal de astronomia (geralmente aos domingos), e da revista do Automóvel Clube Médico Português. O autor tem-se empenhado na divulgação da astronomia e é também um dos autores do livro *Eclipses*, igualmente publicado pela Gradiva (1999). O presente livro é prefaciado por Nuno Crato, professor do departamento de Matemática do ISEG, conhecido divulgador científico e colaborador do Jornal *Expresso*.

O estilo do autor e a riqueza da informação, exposta com entusiasmo, fazem da leitura deste livro um verdadeiro prazer. *Mitos no Céu* é uma obra muito interessante que será procurada por divulgadores do céu nocturno e astrónomos amadores, nostálgicos dos tempos clássicos e muitas outras pessoas que querem saber mais sobre a história da astronomia, sobre as constelações e as curiosidades que lhe estão associadas.

Guilherme de Almeida
g.almeida@vizzavi.pt