

Capítulo 1 – PREPARAÇÕES

Elaborando um Programa de Observação

O propósito deste manual é lhe fornecer algumas orientações sobre como fazer observações de estrelas variáveis e enviá-las para inclusão no Banco de Dados Internacional da AAVSO. Como complemento a este manual, você encontrará outras informações úteis no pacote que se entrega a novos membros e na seção “New Observers” do website da AAVSO (<http://www.aavso.org>). Por favor, leia todos os materiais atentamente e sinta-se à vontade para contatar a AAVSO em qualquer momento, a respeito de qualquer dúvida que possa ter.

Iniciando

Selecionar quais estrelas você deseja acompanhar, adquirir o equipamento adequado, escolher um lugar para observação e decidir quando e com que frequência você deseja observar são todas etapas importantes para a elaboração de um programa de observação. Para obter o máximo aproveitamento na observação de estrelas variáveis, você deve estabelecer um programa de observação de acordo com seus interesses pessoais, experiência, equipamento e condições do local de observação. Ainda que submeta apenas uma observação por mês, você estará fazendo uma importante contribuição para a Astronomia de Estrelas Variáveis e poderá sentir-se satisfeito com o conhecimento adquirido.

Auxílio disponível

Às vezes, não há nada que substitua o treinamento prático. A fim de oferecer maior auxílio aos novos observadores que solicitam ajuda para começar, a AAVSO tem um programa de mentores, que conecta novos observadores com os mais experientes das mesmas áreas geográficas, sempre que possível. Informações sobre esse programa também estão incluídas no pacote para novos membros.

Outro recurso, disponível a novos e experientes observadores, é o grupo “AAVSO Discussion”. É um fórum de email no qual observadores podem fazer perguntas ou comentários, e outros membros podem responder a seus questionamentos.

Informações sobre como acessar esse serviço também estão incluídas no pacote para novos membros e no website da AAVSO.

Embora fazer observações de estrelas variáveis possa parecer fácil pelo que se depreende do conteúdo deste manual, o processo pode ser muito difícil e até impossível às vezes para o iniciante. ISTO É NORMAL! Dizemos isso no início porque muitos se desanimam inicialmente pelas dificuldades, achando que as coisas nunca melhorarão, mas asseguramos que as coisas realmente melhoram. Só leva algum tempo de prática.



Alguns membros do “Astronomische Jugendclub”, organizado pelo observador da AAVSO Peter Reinhard, da Áustria.

Quais estrelas devo observar?

É altamente recomendável que os novos observadores comecem escolhendo estrelas a partir da lista “Stars Easy to Observe”, pensada ao pacote para novos membros e divulgada no website da AAVSO. Esta lista contém estrelas visíveis de todas as partes do mundo, em várias épocas do ano, devendo-se adotar as mais adequadas ao local, aos equipamentos e ao mês de início das observações. Há outras listas disponíveis para observações com binóculos e à vista desarmada. A menos que as estrelas que você está observando localizem-se nas proximidades dos pólos celestes, será necessário adicionar mais estrelas ao seu programa no decorrer do ano, à medida que as estrelas inicialmente observadas não mais estejam acima do horizonte à noite.



Mary Glennon, com seu binóculo de 7x50

Expandindo seu programa

Conforme você ganhe experiência ao longo do tempo e comece a sentir-se mais confortável com a observação de variáveis, você provavelmente desejará expandir a seleção de estrelas observadas para além da lista “Easy to Observe”. Por exemplo, frequentemente há pedidos especiais de observação nas *Notificações de Alerta* (Alert Notice) e nas *Notificações Especiais* (Special Notice), ambos disponíveis por meio de assinatura por email. Estes, ao lado de outros projetos avançados de observação, são relacionados na seção “Observing Campaigns” do website da AAVSO.

Alguns fatores a serem levados em consideração quando se prepara ou quando se expande um programa de observação são:

Região geográfica – O tamanho de seu programa de observação será influenciado pela região e terreno em que se situa o seu local de observação, bem como pela frequência com que possa utilizá-lo.

Condições atmosféricas – Quanto mais límpidos os céus noturnos de seu local, mais confortável será escolher estrelas que necessitam de observações diárias, como as variáveis cataclísmicas e as do tipo R Coronae Borealis (mais informações sobre tipos de estrelas variáveis podem ser obtidas no Capítulo 3 deste manual). Se um local tem céus limpos durante menos de 20% do tempo,

Condições do local de observação

Um lugar remoto, de céus escuros, raramente é necessário à observação visual de estrelas variáveis. Um velho axioma que diz que o número de observações realizadas por mês é inversamente proporcional à distância viajada de sua casa para um diferente local de observação ainda é válido. Se você pode fazer observações de seu próprio quintal várias noites por semana, mesmo sob níveis moderados de poluição luminosa, isso pode ser mais produtivo e agradável do que uma vez por mês, viajando por duas horas a um lugar remoto, de céus escuros, mas logrando apenas um punhado de estimativas. Para ter bons resultados na observação de estrelas variáveis é mais importante adaptar seu programa de observação ao seu local e instrumentos do que qualquer outro fator. É inspirador notar que um bom número dos melhores observadores da AAVSO atualmente habita e observa de áreas urbanas.

é recomendável que se observe variáveis de longo período, pois, em se tratando destas estrelas, mesmo uma única observação por mês é significativa.

Poluição luminosa – A quantidade de poluição luminosa no seu local de observação afeta severamente sua seleção de estrelas a serem observadas. A um observador urbano, é aconselhável direcionar sua atenção a estrelas brilhantes, enquanto observadores de céus escuros devem aceitar o desafio de acompanhar as estrelas mais tênues que seus instrumentos permitem. Alguns dos mais produtivos observadores da AAVSO trabalham sob céus com condições de muita poluição luminosa!

Com mais experiência

Observadores experientes podem desejar fazer observações que só podem ser feitas durante o amanhecer ou crepúsculo. Observações feitas nestes períodos são particularmente valiosas, pois a dificuldade de observar durante o crepúsculo leva a uma escassez de observações nos períodos em que uma estrela está entrando ou saindo de uma lacuna sazonal. Lacuna sazonal é o período – que pode durar meses – em que a estrela está sobre o horizonte somente durante o dia. Observações feitas de estrelas ao leste entre

a meia-noite e a aurora também têm um valor especial, porque a maioria dos observadores só está ativa antes da meia-noite, quando essas estrelas ainda não nasceram.



Haldun Menali, observando na cidade

Equipamento Necessário

Instrumentos Óticos

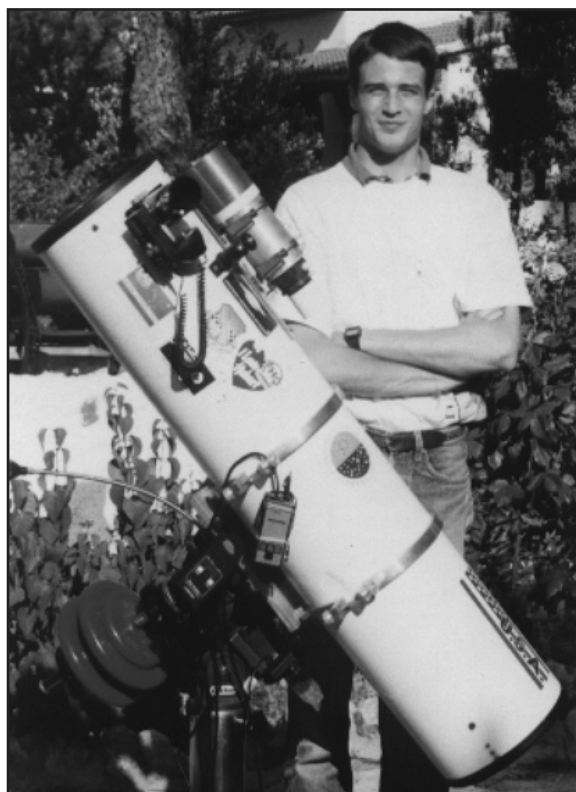
O êxito na atividade de observação de estrelas variáveis requer interesse, perseverança e as ferramentas óticas adequadas. Um bom par de binóculos ou mesmo a observação a olho nu são suficientes para estrelas brilhantes, enquanto, para estrelas mais fracas, é necessário um telescópio, que pode ser portátil ou fixado permanentemente. Muitas informações sobre equipamentos óticos podem ser encontradas em revistas e na internet (ver Apêndice 3 para mais informações).

Binóculo – Tanto para os observadores iniciantes quanto para os experientes, binóculos são uma excelente ferramenta para observação de variáveis. Eles são portáteis, fáceis de usar e proporcionam um campo de visão relativamente amplo, tornando fácil a localização do campo da estrela variável. Muito pode ser feito com binóculos de boa qualidade. Os modelos portáteis de 7x50 e 10x50 são geralmente os mais úteis para observação de estrelas variáveis. Binóculos de maiores aumentos também trabalham bem, mas normalmente necessitam de montagens.

Telescópio – Não há um telescópio “ideal” para observação de variáveis. Cada um tem sua

própria vantagem especial. Observadores de variáveis podem usar simplesmente qualquer estrutura, modelo ou tipo disponível. O seu telescópio é o melhor! O tipo de telescópio mais popular entre os observadores de variáveis é o refletor Newtoniano de baixa razão focal ($f/4$ a $f/8$) e de abertura de 15cm (6 polegadas) ou mais. Eles são normalmente muito mais baratos que outros tipos e relativamente fáceis de construir. Recentemente, os telescópios Schmidt-Cassegrain e Maksutov, com suas estruturas compactas, têm obtido considerável popularidade entre observadores experientes e iniciantes.

Buscadora – É fundamental que seu telescópio esteja equipado com uma boa ferramenta para busca da região do céu em que a variável está localizada. Buscadoras óticas comuns, tipo luneta, círculos graduados (comuns ou digitais), ou dispositivos de 1X de ponto vermelho podem todos ser utilizados na observação de variáveis. Como a preferência varia de um observador para outro, é aconselhável que, se você já utiliza um dos sistemas acima, você deve permanecer com ele, ao menos a curto prazo.



Nicholas Oliva, com telescópio Newtoniano

Oculares – Uma ocular de baixo aumento e amplo campo de visão é uma importante aliada na localização de estrelas variáveis; ademais, permite ao observador incluir o máximo possível de estrelas de comparação no mesmo campo da variável. Grandes aumentos não são necessários, exceto no caso da observação de estrelas muito fracas (próximas à magnitude-limite de seu telescópio) ou campos congestionados de estrelas. O tamanho e o aumento exatos que você precisará dependem do tamanho e do tipo de seu telescópio. É recomendável que você tenha 2 ou 3 oculares. Uma delas deve ser de pequeno aumento (20X-70X), para ser usada na localização e observação de variáveis brilhantes. As outras devem ser de grande poder de aumento, para estrelas de magnitudes mais altas. Oculares de alta qualidade (especialmente as de grande aumento) possibilitam melhores imagens, o que se traduz em melhor visibilidade de estrelas mais fracas. Uma lente Barlow de boa qualidade, acromática, de 2X ou 3X, também pode ser útil (veja a próxima página para maiores informações sobre oculares).

Montagem – Tanto as montagens equatoriais quanto as altazimutais podem proporcionar bons resultados na observação de estrelas variáveis. Estabilidade é importante para evitar imagens trêmulas, e movimentos de ajuste fino ajudam na mudança entre estrelas. Um sistema de acompanhamento motorizado pode ser útil em grandes aumentos, mas muitos observadores também fazem o acompanhamento manual.

Atlas

Um atlas celeste ou cartas celestes de pequena escala produzidas a partir de softwares planetários serão de grande auxílio no aprendizado e reconhecimento das constelações e na localização da região em que se encontra a variável em questão. Há vários atlas e materiais desse tipo para se escolher, baseando-se nas suas próprias necessidades e preferências. Muitos deles são relacionados no Apêndice 3.

Cartas Estelares da AAVSO

Uma vez que você achou a região do céu onde se encontra a variável, você precisará das cartas estelares da AAVSO (AAVSO Star Charts) de várias escalas diferentes para identificar a variável e fazer uma estimativa de seu brilho. O próximo capítulo deste manual contém uma detalhada descrição de típicas cartas estelares da AAVSO, juntamente com instruções sobre como fazê-las utilizando o “Variable Star Plotter”, no website da AAVSO.

Relógio

Seu relógio deve ser legível em condições escuras e deve ter a precisão de poucos minutos para muitos tipos de estrelas. Precisão de segundos é necessária para observações de tipos especiais de estrelas, como as binárias eclipsantes e as RR Lyrae.

Há várias maneiras de acertar a hora com precisão. Entre elas estão os dispositivos de GPS e os relógios atômicos, que usam sinais de rádio para se atualizarem. Também podem ser encontrados na internet sites que fornecem a hora certa, como o site do USNO Master Clock:

<http://tycho.usno.navy.mil/simpletime.html>

Sistema de Registro

Um sistema de registro eficiente é uma necessidade, e observadores têm desenvolvido diversos tipos deles. Alguns escrevem todas as observações da noite em um caderno e, depois, as transcrevem para planilhas de dados individuais para cada estrela. Outros mantêm uma planilha preparada para cada estrela junto ao telescópio. Há ainda outros que digitam suas observações diretamente em seus computadores. Qualquer que seja o sistema adotado, o observador não deve ser influenciado por estimativas anteriores e deve, cuidadosamente, verificar todos os registros para uma maior precisão.

Algumas Palavras sobre Oculares por Carl Feehrer, Membro/Observador da AAVSO

Um entendimento básico de certos parâmetros de oculares ajuda significativamente na escolha das escalas das cartas, na expectativa do que será observado e na obtenção do máximo aproveitamento de seu equipamento. Abaixo, segue uma breve abordagem acerca dos mais importantes dentre esses parâmetros.

Alívio de Olho — É a distância entre o olho e a ocular necessária para visualização de todo o campo de visão, totalmente em foco. Geralmente, quanto maior o aumento da ocular, menor o “orifício” de saída através do qual você terá que observar, e mais próximo o olho deverá estar da lente. A necessidade de chegar mais perto de alguns tipos de oculares pode resultar em problemas para quem usa óculos, bem como algum desconforto para aqueles cujos cílios têm de tocar na lente para obter uma visão satisfatória. Grandes alívios de olho são aqueles por meio dos quais é possível observar o campo de visão na sua totalidade mesmo estando o olho a vários milímetros de distância (por exemplo, de 8mm a 20mm). Felizmente, há vários tipos de oculares que possibilitam atingir este objetivo.

Campo de Visão — Há, na verdade, duas definições: Campo Real (CR) e Campo Aparente (CA). CR é a medida, em ângulos, do céu, que é possível ser observada através de um instrumento, e depende do aumento proporcionado pela ocular. O ângulo de visão a olho nu (i.e., aumento de 1X) é um exemplo de Campo Real. CA é o ângulo da própria ocular, e depende do diâmetro das lentes. O tamanho de um quadro fixo de televisão é um exemplo de Campo Aparente.

Um método experimental comum de estimativa do CR, que se baseia no tempo que uma estrela leva para transitar o campo, é apresentado na seção “Detalhes Adicionais Relativos à Observação” (página 15). Se você já conhece o campo aparente de visão e o aumento (A) da sua ocular, você pode calcular o campo real pela seguinte relação:

$$CR = CA / A$$

Assim, uma ocular de 40X de aumento, com um campo aparente de 50 graus, exibirá um campo real de 1,25 graus, que é aproximadamente igual a 2,5 vezes o diâmetro da Lua cheia.

Pupila de Saída — É o nome dado ao “orifício” através do qual você observa. Razões fisiológicas intrínsecas ao próprio olho impõem limites práticos ao tamanho da pupila de saída: se ela é maior que 7 mm de diâmetro, boa parte da luz transmitida é “desperdiçada”, pois este é aproximadamente o máximo diâmetro do diafragma do olho de um jovem saudável totalmente adaptado ao escuro; se ela, no entanto, for menor

que 2 mm, entrará tão pouca luz que o brilho de uma estrela fraca não poderá ser estimado. Se você conhece a Distância Focal de sua Ocular (DFO) e a Razão Focal do seu telescópio (RF), a pupila de saída (PS) pode ser conhecida pela seguinte relação:

$$PS = DFO / RF$$

Destarte, uma ocular com distância focal de 25 mm, em um telescópio de razão focal de 10, terá uma pupila de saída igual a 2,5 mm. Lembre que, se você não sabe a RF, esta pode ser obtida dividindo-se a distância focal do telescópio pela sua abertura (estando, ambas, na mesma unidade).

Melhorando o Contraste com o Aumento — À medida que cresce o aumento de uma ocular, decresce a quantidade de luz que chega ao olho. Entretanto, um leve incremento no aumento geralmente ajuda a melhorar o contraste entre as estrelas e o fundo do céu, e este efeito pode às vezes ser explorado ao fazer estimativas de magnitude em céus com moderada poluição luminosa. Frequentemente, binóculos de 10x50 são mais eficientes que os de 7x50, quando utilizados em céus não tão escuros. O mesmo vale para telescópios, em que, passando-se de um baixo aumento para um médio, como de 20X para 40X, serão obtidos melhores resultados em condições menos favoráveis.

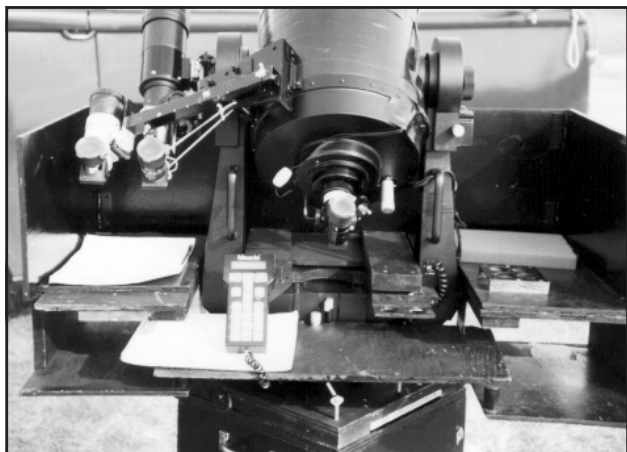
Oculares de Foco Semelhante (Parfocais) — Oculares de mesmo tipo e produzidas pelo mesmo fabricante podem, muitas vezes, ser trocadas sem necessidade de mudar o foco, o que é muito conveniente. Às vezes, é possível criar sistemas como esse utilizando anéis-O (O-rings), ou espaçadores cortados de tubos plásticos e colocados no fundo das oculares.

Tipos de Oculares — Oculares existem em uma grande variedade de tipos. Os mais antigos tinham apenas duas lentes, enquanto os mais novos têm até 8. Alguns são mais eficientes de baixo a médio aumento, enquanto outros são adequados a todos os aumentos possíveis. A escolha do modelo mais adequado dependerá do que você planeja observar, suas necessidades quanto a aumento, resolução, campo de visão, e de quanto dinheiro se dispõe. Algumas comparações entre tipos comuns, com relação ao alívio de olho, campo aparente e custo são apresentadas abaixo.

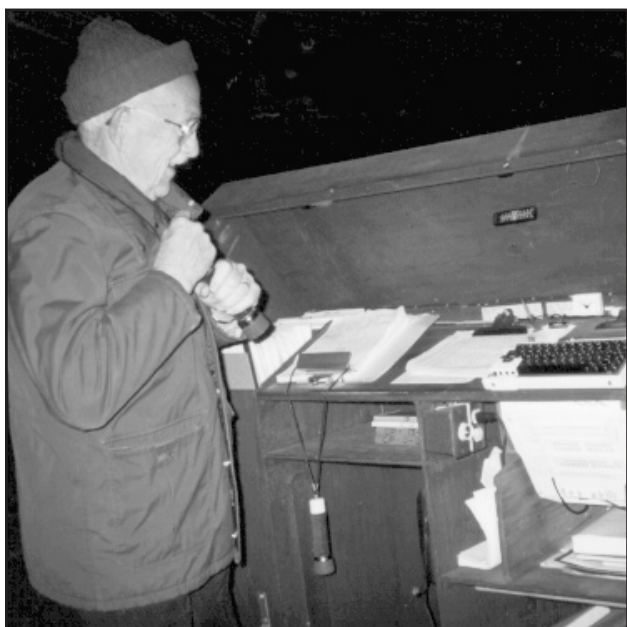
	Alívio de Olho ref: Kellner	Campo Aparente (graus)	Custo ref: Kellner
Kellner	(Curto)	36-45	(Baixo)
Orthoscopic	Moderado	40-50	Moderado
Plössl	Moderado	48-52	Moderado
Erffle	Longo	60-70	Moderado
“Ultrawide”	Longo	52-85	Muito Alto

Estação de Trabalho

A maioria dos observadores usa uma mesa ou escrivaninha para apoiar as cartas, cadernos de registros e demais equipamentos. Muitos têm, também, construído estruturas com cobertura para proteger as coisas do vento e do orvalho. Lanternas de luz vermelha, que não afetam a visão noturna, são úteis para iluminar as cartas. Ao longo dos anos, observadores da AAVSO têm desenvolvido muitas soluções criativas para esses problemas, como visto nas fotos abaixo.



Estação de trabalho giratória de Jack Nordby



Cart de observação de Ed Halbach