

AAVSO

Manual para Observação Visual de Estrelas Variáveis



Edição Revisada – janeiro de 2010
Edição em Português – setembro de 2011

The **American Association of Variable Star Observers**

49 Bay State Road
Cambridge, Massachusetts 02138 U. S. A.

Tel: 617-354-0484
Fax: 617-354-0665
Email: aavso@aavso.org
Web: <http://www.aavso.org>



Tradução da versão em Português:

David Duarte C. Pinto
Edmilson Souza Barreto
Kizzy Alves Resende
Luiz Antônio Santos Medeiros
Adriano Aubert S. Barros
membros do
Centro de Estudos Astronômico de Alagoas – CEAL

Revisão da versão em Português:
David Duarte Cavalcante Pinto

COPYRIGHT 2011

by the American Association of Variable Star Observers

49 Bay State Road
Cambridge, MA 02138
U. S. A.

ISBN 1-878174-87-8

PREFÁCIO À EDIÇÃO DE 2010

É com grande prazer que nós apresentamos esta edição revisada e melhorada do Manual para Observação Visual de Estrelas Variáveis. A intenção deste manual é ser um guia completo para observação de estrelas variáveis. Este manual fornece informações atualizadas sobre como fazer observações de estrelas variáveis e relatá-las à AAVSO, e foi escrito por experts em observação visual.

Para os novos observadores, este manual é uma ferramenta essencial, o único lugar no qual se pode obter toda informação necessária para começar um programa de observação de estrelas variáveis. Os observadores mais velhos e experientes, e também aqueles que estão retomando suas observações de estrelas variáveis, podem achá-lo útil como uma referência, uma fonte de consulta rápida, ou um texto reciclado para ajudar a explorar novos aspectos da observação de estrelas variáveis.

Este manual familiariza-lo-á com os processos e procedimentos padronizados de observação de estrelas variáveis – uma parte muito importante no ato de fazer e enviar suas observações para a AAVSO.

Você encontrará aqui novas informações, apresentadas em um formato útil, com os capítulos organizados em ordem crescente de dificuldade e agrupados tematicamente. Há muitas páginas destacáveis para aqueles que preferem anexar informações essenciais em seus próprios cadernos de observação ou em pastas plásticas.

Quer você seja um principiante, quer seja um observador experiente, ou mesmo se você é apenas um observador casual que deseja aprender mais sobre a observação de estrelas variáveis, nós esperamos que este manual o ajude a aumentar seus conhecimentos sobre os fundamentos da observação de estrelas variáveis, melhorar sua atividade ao telescópio e ajudá-lo a obter mais prazer e satisfação em fazer uma contribuição real para a ciência da astronomia de estrelas variáveis.

A informação deste manual foi coletada das várias publicações da AAVSO e foi editada por Sara J. Beck, da equipe técnica da AAVSO. Agradeço sinceramente a Sara pelo excelente trabalho realizado por ela ao preparar este manual.

Adicionalmente, muitos outros membros da AAVSO e da equipe de funcionários da sede também contribuíram com comentários e sugestões valiosos a este manual. Muitos agradecimentos a Carl Feehrer, Peter Guilbault, Gene Hanson, Haldun Menali, Paul Norris, John O'Neill, Ron Royer, Michael Saladyga, Mike Simonsen e Doug Welch.

Arne A. Henden
Diretor da AAVSO

...é um fato que, somente por meio da observação de estrelas variáveis, o amador pode direcionar seu modesto equipamento ao uso prático, e, mais ainda, em ampla escala, à busca do conhecimento em sua aplicação à mais nobre das ciências.

—William Tyler Olcott, 1911

TABELA DE CONTEÚDOS

PREFÁCIO	iii
INTRODUÇÃO	v
O que são estrelas variáveis?	
Por que estudar estrelas variáveis?	
O que é a AAVSO?	
Capítulo 1 – PREPARAÇÕES	1–6
Elaborando um Programa de Observação	1
Equipamento Necessário	3
Capítulo 2 – CARTAS DE ESTRELAS VARIÁVEIS	7–12
Capítulo 3 – FAZENDO OBSERVAÇÕES	13–21
Instruções Passo-a-Passo	13–15
Detalhes adicionais relativos à observação	15–20
Campo de visão	15
Orientação das cartas	15–17
A escala de magnitudes	17–18
Magnitude limite	18
Identificação da variável	18
Estimando o brilho da variável	18–19
Registrando	20
Capítulo 4 – SOBRE ESTRELAS VARIÁVEIS	22–30
A Nomenclatura das Estrelas Variáveis	22
Designação de Harvard e AUID	22–24
<i>Tabela 4.1–Nomes e Abreviaturas das Constelações</i>	23
Tipos de Estrelas Variáveis	26–30
<i>O que é uma Curva de Luz?</i>	26
Capítulo 5 – CALCULANDO A DATA	31–36
Instruções Passo-a-Passo	31
Exemplos de Cálculos	32
Capítulo 6 – PLANEJANDO UMA SESSÃO DE OBSERVAÇÃO	37–40
Elaborando um Plano	37–39
Uma Típica Rotina de Observação	38
Publicações Úteis da AAVSO	39–40
Capítulo 7 – ENVIANDO OBSERVAÇÕES À AAVSO	41–46
Enviando Relatórios	41
Formato Visual da AAVSO	43–46
Capítulo 8 – EXEMPLO DE UMA OBSERVAÇÃO	47–54
Apêndice 1 – EXEMPLOS DE CURVA DE LUZ DE LONGO PRAZO	55–62
Apêndice 2 – SEÇÕES DA AAVSO	63
Apêndice 3 – RECURSOS ADICIONAIS	64–66
Apêndice 4 – NOMES DE ESTRELAS	67–69
Índice Remissivo	70

INTRODUÇÃO

O que são estrelas variáveis?

Estrelas variáveis são estrelas que variam seu brilho. Estrelas geralmente variam de brilho quando são muito jovens ou quando são muito velhas. A causa da variabilidade pode ser intrínseca à estrela (expansão, contração, erupção, etc), ou pode ser devido a fatores extrínsecos, tais como eclipses de duas ou mais estrelas. Em 2009, cerca de 250 mil variáveis, entre conhecidas e suspeitas, tinham sido catalogadas. A maioria das estrelas – incluindo o Sol e a estrela Polaris – variam seu brilho se medido com precisão.

Por que estudar estrelas variáveis?

A pesquisa sobre estrelas variáveis é importante porque pode fornecer informações fundamentais sobre as propriedades físicas, a natureza e a evolução das estrelas. Distância, massa, raio, estrutura interna e externa, composição, temperatura e luminosidade podem ser determinados utilizando dados de estrelas variáveis. Uma vez que os astrônomos profissionais não têm tempo nem os recursos necessários para reunir dados sobre a mudança de brilho de milhares de variáveis, os amadores vêm dando uma contribuição real e útil para a ciência, observando estrelas variáveis e enviando as suas observações para AAVSO ou outras organizações semelhantes.

A importância da contribuição de observadores amadores sérios foi reconhecida pela primeira vez em meados do século XIX, por Friedrich Wilhelm August Argelander (1799-1875), um astrônomo alemão, famoso por seu catálogo e atlas estelar Bonner Durchmusterung (BD). Em 1844, quando apenas 30 estrelas variáveis eram conhecidas, Argelander escreveu em um artigo: "...coloque essas variáveis, até agora extremamente negligenciadas, entre os objetos de maior apreço no coração de todos os amantes do céu estrelado. Que você possa aumentar a sua satisfação unindo o útil ao agradável, enquanto contribui com uma importante parte para o crescimento do conhecimento humano." O apelo de Argelander ainda é muito apropriado nos dias de hoje.

Qual a importância das observações visuais?

Tem havido muita discussão recentemente sobre o que os observadores visuais podem fazer para dar uma contribuição honesta para a ciência. Quais estrelas variáveis realmente interessam para os astrônomos, e quais observações podem levar a uma nova compreensão das propriedades destas e de outras estrelas? Não é segredo que, com as CCD sendo capazes de uma maior precisão, com numerosos projetos de inspeção cobrindo o céu, e com mais avanços vindo no futuro, os observadores visuais vão ter que ser mais seletivos sobre o que observar se eles querem fazer uma contribuição significativa para a ciência. Mas ainda há muito que os observadores podem fazer.

Não há nenhum projeto de inspeção no momento que cubra o céu inteiro, todas as noites, em todas as faixas do espectro, ou em toda magnitude limite. O ASAS-3, por exemplo, funciona uma vez a cada três noites, ou mais. Tem uma amplitude de magnitude de 8 a 13,5, e só cobre o céu do pólo sul celeste até a declinação de 23° ao norte. Quase tudo ao norte da cobertura do ASAS-3 ainda é um alvo viável para os observadores visuais, apesar de o ASAS-3 também estar realizando uma inspeção semelhante no céu setentrional agora. Não há garantia que os dados se tornarão públicos um dia. Há vários outros projetos de inspeção em desenvolvimento, mas os dados não estão disponíveis publicamente, e, enquanto não estiverem, essas inspeções não têm impacto na utilidade dos observadores visuais.

Há também muitos alvos para os observadores visuais monitorarem, os quais demandam maior frequência de observação, para os quais, um atraso de 3 dias na notificação da atividade – como uma rara erupção de uma variável cataclísmica, uma queda precipitada de uma estrela R CrB, ou outros súbitos comportamentos incomuns – causaria uma importante perda para a ciência.

Muitos programas de inspeção não passam muito tempo observando estrelas que estão se aproximando da conjunção com o Sol, nem observam adequadamente estrelas no céu matinal, quando estão acabando de sair de trás do Sol. Então, a observação de estrelas que estão se pondo logo após o pôr-do-sol, ou nascendo um pouco antes da aurora, pode ser um território fértil para observadores visuais.

Nenhuma inspeção cobre estrelas mais brilhantes que magnitude 8, e observadores individuais com CCD tendem a evitar essas estrelas. Estrelas que estão mais brilhantes que isso, ou que são sempre mais brilhantes, permanecerão sendo bons alvos para observação visual por muito tempo. Estrelas observáveis por binóculos ou à vista desarmada continuam sendo o domínio dos observadores visuais por enquanto.

De modo semelhante, observadores visuais com grandes telescópios, capazes de observar estrelas mais fracas que magnitude 13, ainda podem ajudar a ciência cobrindo a lacuna entre o limite de magnitude mais fraca do ASAS e o limite de magnitude mais brilhante dos novos projetos de inspeção em desenvolvimento.

O que é a AAVSO?

A Associação Americana de Observadores de Estrelas Variáveis (AAVSO, na sigla em inglês) é uma organização científica e educacional, mundial, sem fins lucrativos, composta de astrônomos amadores e profissionais que têm interesse em estrelas variáveis. Fundada em 1911 por William Tyler Olcott, um astrônomo amador, e advogado de profissão, e Edward C. Pickering, diretor do Observatório de Harvard, a AAVSO fez parte do Observatório de Harvard até 1954, quando se tornou uma organização independente de pesquisa privada. O seu objetivo era – e ainda é – coordenar, coletar, avaliar, analisar, publicar e arquivar as observações de estrelas variáveis feitas em grande parte por astrônomos amadores, e fazer com que esses dados estejam à disposição dos astrônomos profissionais, educadores e estudantes. No ano de 2009, com mais de 2000 membros em 47 países, e com sede em Cambridge, Massachusetts, EUA, é a maior associação do mundo de observadores de estrelas variáveis.

Em 2009, os arquivos da AAVSO continham mais de 18 milhões de observações de mais de 11.000 estrelas. Mais de 1500 observadores de todo o mundo enviam cerca de 1 milhão de observações a cada ano. As observações são verificadas para eliminar erros e adicionadas ao Banco de Dados Internacional da AAVSO (AAVSO International Database). Este banco de dados é um tributo ao talento, devoção entusiástica e dedicação dos observadores da AAVSO desde 1911.

Serviços à Comunidade Astronômica

Os dados da AAVSO, tanto os publicados como os não publicados, são distribuídos aos astrônomos de todo o mundo através do site na Internet da AAVSO (<http://www.aavso.org>) ou mediante solicitação à sede da AAVSO. Os serviços da AAVSO são procurados por astrônomos para os seguintes fins:

- a. Informações atualizadas, em tempo real, sobre atividades estelares incomuns;
- b. Assistência no planejamento e execução de programas de observação de estrelas variáveis com telescópios grandes baseados na Terra e instrumentos a bordo dos satélites;
- c. Ajuda nas observações ópticas simultâneas de estrelas de programas, e notificação imediata de suas atividades entre programas de observação na Terra ou em satélites;
- d. Correlação entre os dados ópticos da AAVSO e dados espectroscópicos, fotométricos, e polarimétricos em múltiplos comprimentos de ondas;
- e. Análise estatística colaborativa de comportamento estelar usando dados de longos prazos da AAVSO.

A colaboração entre AAVSO e os astrônomos profissionais para informação em tempo real ou observações ópticas simultâneas permitiram a execução bem sucedida de vários programas de observação, particularmente aqueles que utilizam satélites para a sua pesquisa. Estes projetos colaborativos incluem observações realizadas por Apollo-Soyuz, HEAO 1 e 2, IUE, EXOSAT, HIPPARCOS, HST, RXTE, EUVE, Chandra, XMM-Newton, Gravity Probe B, CGRO, HETE-2, Swift, e INTEGRAL. Um número significativo de eventos raros foi observado com estes satélites como resultado de notificação a tempo por parte da AAVSO.

Serviços a Observadores e Educadores

AAVSO permite aos observadores de estrelas variáveis contribuírem de forma vital para astronomia, aceitando as suas observações, incorporando-as aos arquivos de dados da AAVSO, publicando-as e colocando-as à disposição dos astrônomos profissionais. Integrar as suas observações no Banco de Dados Internacional da AAVSO significa que futuros pesquisadores terão acesso a essas observações, o que lhe dá a oportunidade de contribuir para a ciência do futuro, assim como a do presente.

Mediante solicitação, a AAVSO vai ajudar a elaborar um programa de observação apropriado a um indivíduo, um clube de astronomia, uma escola fundamental, de ensino médio, faculdades, etc. Desta forma, os observadores, estudantes, e faculdades são capazes de fazer o melhor uso dos seus recursos e produzir ciência de grande importância. A AAVSO também pode ajudar no ensino de técnicas de observação e sugerir estrelas a serem inclusas em um programa.