

## Capítulo 2 – CARTAS DE ESTRELAS VARIÁVEIS

Localizar uma estrela variável é uma habilidade que se aprende com a prática. A fim de facilitar o trabalho do observador, devem ser usadas cartas de localização com sequências de estrelas de comparação de magnitudes visuais precisamente determinadas. Pedimos a nossos observadores utilizarem estas cartas para evitar conflitos que podem surgir quando se utiliza cartas provenientes de diferentes sistemas de cartas, em que magnitudes visuais de mesmas estrelas de comparação podem diferir. Isso poderia resultar em duas variações de magnitude distintas registradas para a mesma estrela na mesma noite.

As cartas padronizadas da AAVSO são agora geradas pelo programa on-line Variable Star Plotter (VSP). Esse sistema substituiu completamente o antigo, que consistia de cartas pré-elaboradas, impressas ou eletrônicas.

### Guia Rápido do VSP:

Um exemplo típico, simples (para R Leonis) mostrará como é fácil criar uma carta. Veja a Figura 2.1 por referência.

Vá até a página do VSP ([www.aavso.org/vsp](http://www.aavso.org/vsp)). Usando a seção "Plot a Quick Chart..." no topo do formulário:

1. Digite o nome da estrela (neste exemplo, R Leo) no campo "What's the name, designation or AUID of the object?". Não importa se os caracteres são maiúsculos ou minúsculos.
2. Selecione a escala da carta no campo "Choose a predefined chart scale". Neste exemplo, selecionamos a escala "B" (que equivale a um campo de visão de 3,0 graus).
3. Aceite as demais opções iniciais no resto do formulário.
4. Clique em "Plot Chart".

Uma nova janela se abrirá exibindo a carta em formato gráfico (.png). Ela poderá ser impressa ou armazenada no computador. A carta-amostra que criamos nesse exemplo pode ser vista na Figura 2.2.

A seguir, uma explanação do formulário online VSP:

WHAT'S THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT?

(Qual é o nome, designação ou AUID do objeto?)

Digite o nome da estrela ou outro identificador neste campo (isso será descrito em maiores detalhes no capítulo 4 deste manual). Alternativamente, você pode digitar a ascensão reta (RA) e a declinação (DEC) da posição que você deseja ter no centro da carta nos referidos campos abaixo de "PLOT ON COORDINATES".

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE

(Escolha uma escala pré-definida para a carta)

Este menu lhe permite configurar o campo de visão de acordo com as antigas escalas de cartas de localização. No menu, você verá designações "A", "B", "C", etc. Por exemplo, uma carta "A" mostrará 15 graus do céu e estrelas até magnitude 9. Uma carta "B" exibirá 3 graus do céu e estrelas até magnitude 11. Você precisa usar uma carta, ou séries de cartas, que cobrem a amplitude de magnitudes da estrela variável que você está observando. Isso também é determinado pelos instrumentos que você está utilizando. Veja a Tabela 2.1 para uma explanação mais profunda das escalas de cartas.

CHOOSE A CHART ORIENTATION

(Escolha a orientação da carta)

Esta opção lhe ajudará a criar uma carta que, quando vista na posição natural (de cabeça para cima), exibirá as estrelas na mesma orientação em que são vistas no seu equipamento de observação. Por exemplo, se seu telescópio lhe dá uma imagem "de cabeça para baixo" (como um refrator ou refletor sem diagonal), você deve querer usar a opção "Visual", que lhe dá uma carta com o sul acima e o oeste à esquerda. Se você usa uma diagonal, você deve preferir selecionar a opção "Reversed", que cria uma carta com o norte acima e o oeste à esquerda. A opção "CCD" gera uma carta com o norte acima e o leste à esquerda, que também pode ser útil para binóculos e observação a olho nu. Há mais sobre orientações de cartas no Capítulo 3.

Figura 2.1 – O “Variable Star Plotter”

## Variable Star Plotter (VSP)

VARIABLE STAR PLOTTER

### WHAT IS THIS?

The Variable Star Plotter (VSP) is the AAVSO's online chart plotting program that dynamically plots star charts for any location on the sky, or for any named object currently in the Variable Star Index (VSI). By creating charts this way, every chart utilizes the most current data available. Through the use of unique Chart IDs generated by the Variable Star Plotter, one user can plot a chart, and another user in different part of the world can plot an identical chart by simply using the same Chart ID. The Variable Star Plotter is the tool you should use to create any chart that you would like to use.

### WHAT CAN I DO?

By entering an object name or its coordinates on the sky, the Variable Star Plotter can produce a star chart for that object or location, and tailor it to your specific observing requirements. Many different parameters are adjustable via this interface, allowing you to get the perfect chart for the job. Customizable field of view, print resolution, magnitude limit, and orientation can be set for any chart plotted, or these values can be auto-assigned by selecting from one of the legacy chart scales familiar to many of our long-time observers. The charts produced by this tool include comparison star sequences for visual magnitude estimations.

### HOW CAN I GET HELP?

We have two help guides available for the Variable Star Plotter in Portable Document Format (PDF). These documents may be read using the free Adobe Reader program. The One-page Help Guide is a concise reference sheet for the VSP interface, and the Detailed Help Guide is a more in-depth narrative on how to use this tool. If you need further assistance, send us an E-mail at: [aavso@aavso.org](mailto:aavso@aavso.org)

### PLOT A QUICK CHART...

**WHAT IS THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT?**  
*Required if no coordinates are provided below*

**CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE**  
*A is larger, slower; G is smaller, faster.*

**CHOOSE A CHART ORIENTATION**

Visual     
  Reversed     
  CCD

**DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY?**

Chart     
  Photometry Table

[PLOT CHART](#)

### OR CUSTOMIZE YOUR CHART

**DO YOU HAVE A CHART ID?**  
*A Chart ID will allow you to reproduce prior charts*

**PLOT ON COORDINATES**  
*Required if no name is provided above*

	<b>RIGHT ASCENSION</b>
	<b>DECLINATION</b>

**WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?**  
*Displayed at the top-center of the chart*

**WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?**  
*Displayed beneath the chart star field*

### MISCELLANEOUS OPTIONS

180	FIELD OF VIEW *
11	MAGNITUDE LIMIT *
75	RESOLUTION *

**WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE?**

North Up     
  North Down

**WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?**

East Right     
  East Left

**WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?**  
*If Yes, retrieves and displays an image from the Digitized Sky Survey*

No     
  Yes

**WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?**

None     
  GCVS only     
  All

**WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?**  
*If Yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars*

No     
  Yes

**HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?**  
*If HTML, headers/footers and other extra information will be shown*

HTML     
  Printable

[PLOT CHART](#)

## DO YOU WANT A CHART OR LIST OF FIELD PHOTOMETRY?

(Você quer uma carta ou uma lista de fotometria de campo?)

Observadores visuais devem selecionar “Chart”. Observadores por CCD ou PEP, que querem acessar a fotometria precisa das estrelas de comparação, podem desejar selecionar “Photometry Table” para obter uma tabela de fotometria multicolor ao invés de uma carta.

## DO YOU HAVE A CHART ID?

(Você tem um código identificador de carta?)

Cada carta é gerada com um código identificador (chart id) no canto superior direito. Essa combinação alfanumérica deve ser relatada junto com suas observações de estrelas variáveis. Se você quiser gerar novamente uma carta perdida, simplesmente digite o código neste campo, e a carta será duplicada usando todas as configurações que você usou ao gerá-la na primeira vez. Isso também pode ser usado se você deseja compartilhar com outras pessoas informações relativas à carta que você usa.

## PLOT ON COORDINATES

(Gerar com base em coordenadas)

Ao invés de digitar o nome de uma estrela, você pode informar a ascensão reta (RA) e a declinação (DEC) do centro da carta que você cria. Ao digitar coordenadas, você tem que separar as horas, minutos e segundos da RA com espaços ou dois pontos. O mesmo se aplica à separação de graus, minutos e segundos da Dec.

## WHAT WILL THE TITLE OF THIS CHART BE?

(Qual será o título desta carta?)

O título é uma palavra ou frase que você gostaria de ver exibida no topo da carta. Você não precisa digitar nada no campo de título. Entretanto, um breve título pode ser muito útil. Inclua o nome da estrela e o tipo da carta, como “R Leonis Carta B”. Letras grandes são vistas com maior facilidade no escuro, e saber a escala da carta pode ser útil. Se você deixar este campo em branco, o nome da estrela aparecerá no campo de título da carta.

Tabela 2.1 – Escalas das Cartas

	arc / mm	campo	boa para
A	5 minutos	15 graus	binóculo/buscadora
B	1 minuto	3 graus	pequeno telescópio
C	40 segundos	2 graus	telescópio de 3 - 4”
D	20 segundos	1 grau	telescópio > 4”
E	10 segundos	30 minutos	grande telescópio
F	5 segundos	15 minutos	grande telescópio
G	2.5 segundos	7.5 minutos	grande telescópio

## WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?

(Que comentários devem ser exibidos na carta?)

O campo de comentários também pode ser deixado em branco, mas, se você criar uma carta com um propósito específico que não pode ser explicado no campo de título, este é o lugar para fazê-lo. Comentários serão colocados no rodapé da carta.

## FIELD OF VIEW

(Campo de visão)

É o campo de visão da carta expresso em minutos de arco. O sistema aceita valores de 0 a 900 minutos de arco. Quando você usa uma escala pré-definida, o campo será preenchido para você automaticamente.

## MAGNITUDE LIMIT

(Limite de magnitude)

É a magnitude limite para o campo. Estrelas mais fracas que essa magnitude não serão plotadas. Tenha cuidado para não escolher um limite muito alto (estrelas muito fracas). Se o campo em que está a variável é na Via Láctea, você acabará com uma carta completamente negra de estrelas!

## RESOLUTION

(Resolução)

Refere-se ao tamanho da carta como vista na tela de um computador. Uma resolução de 75 dpi é o padrão para a maioria das páginas na internet. Resoluções mais altas vão lhe dar mais qualidade, mas também imagens maiores que talvez não caibam em uma só página. Quando em dúvida, é melhor usar o valor padrão.

WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE? and WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

(Qual orientação Norte-Sul você deseja? e Qual orientação Leste-Oeste você deseja?)

Esses campos permitem que você especifique a orientação da carta que corresponde à de seu equipamento, caso você precise de algo além das opções dadas em “CHOOSE A CHART ORIENTATION”.

WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?

(Você gostaria de exibir uma imagem do DSS na carta?)

Pela configuração padrão, uma carta em preto e branco será desenhada, com círculos representando as estrelas. Se você prefere ter uma imagem real do céu, clique em “Yes”, e uma foto do “Digitized Sky Survey” será impressa. Cartas com essa opção demorarão muito mais tempo para serem geradas, então não é recomendável.

WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

(Quais outras estrelas variáveis devem estar assinaladas?)

Às vezes, pode haver mais de uma variável em um mesmo campo. Se você gostaria de ter outras variáveis exibidas na carta, selecione “GCVS only” ou “All”. Variáveis do Catálogo Geral de Estrelas Variáveis (GCVS, na sigla em inglês) tendem a ser mais conhecidas. Se você selecionar “All”, você terá muitas variáveis novas e suspeitas, que podem congestionar o campo da carta.

WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?

(Você quer que todos os indicadores de magnitudes tenham linhas?)

Ao selecionar “Yes”, você forçará o desenho de linhas ligando as magnitudes às estrelas.

HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?

(Que formato final de carta você gostaria de gerar?)

Selecione “Printable” para obter uma carta adequada para impressão.

## Descrição da Carta

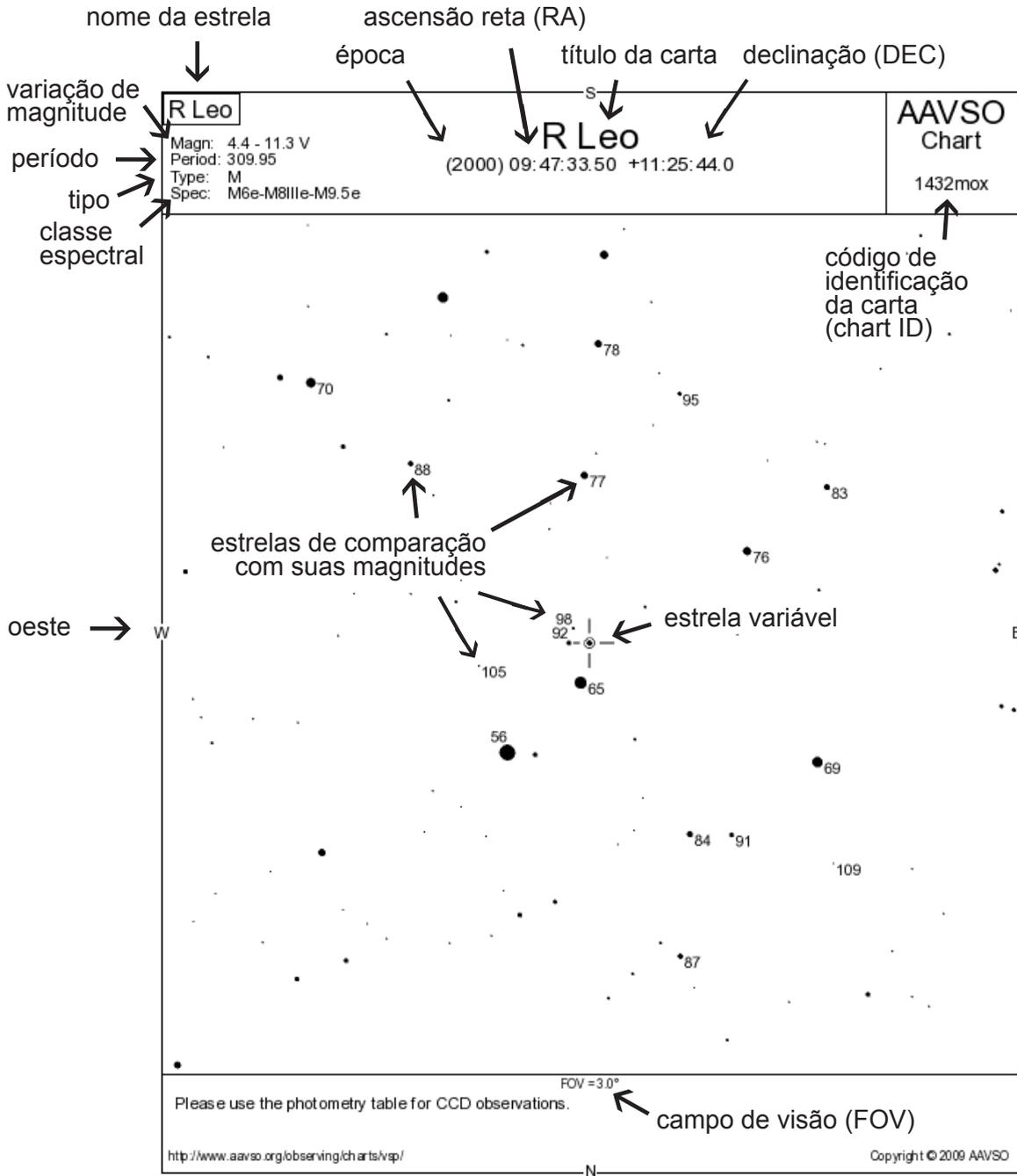
O cabeçalho de cada carta contém bastante informação, incluindo o identificador da estrela. Abaixo do nome da variável, estão a amplitude de variação de magnitude; o período de variação; o tipo da variável; e a classe espectral da estrela. A posição da variável para a época 2000 é mostrada logo abaixo do nome. As coordenadas de ascensão reta estão em horas, minutos e segundos, enquanto as de declinação estão em graus, minutos e segundos. A data da última revisão da carta fica no canto inferior direito da carta. O campo de visão (FOV) aparece ao longo da margem inferior da carta, expresso ou em graus, ou em minutos de arco. As estrelas em uma carta da AAVSO são mostradas como pontos negros em um fundo branco. Os tamanhos dos pontos – especialmente para as estrelas de comparação – indicam o brilho. Através de um telescópio, obviamente, as estrelas aparecerão como pontos.

No canto superior direito, é exibido o Código de Identificação da Carta (Chart ID). Este código é único para cada carta, e deve ser reportado com sua observação (Capítulo 7). Você ou qualquer outra pessoa pode duplicar a carta com esse código (para criar uma carta igual, é necessário somente digitar esse código, aqui “1432mox”, no campo “Chart ID” do VSP, e não se preocupar com nada mais).

Ao redor da estrela variável, estão estrelas de magnitude constante, chamadas estrelas de comparação. Elas são usadas para estimar o brilho da variável. As estrelas de comparação são reconhecidas por terem magnitudes associadas a elas. Essas magnitudes são determinadas arredondando as magnitudes até a casa decimal. O ponto separador da casa decimal é omitido para evitar ser confundido com estrelas. Por exemplo, “6.5” apareceria na carta como “65”. Os números são posicionados à direita do disco da estrela sempre que possível, ou são conectados às estrelas por pequenas linhas.

Para começar, é recomendável que você escolha uma das escalas de carta pré-definidas. As escalas

Figura 2.2 – Amostra de Carta da AAVSO



de que você necessitará para seu programa de observação vão depender do equipamento que você está usando. Veja a Tabela 2.1 para uma explicação sobre escalas de cartas.

À medida que você se torna mais avançado, você pode desejar personalizar as cartas. Em vez de pegar uma carta de escala pré-definida, você pode decidir, por exemplo, digitar seu próprio campo de visão (entre 0 e 900 minutos de arco). Se você

deseja observar uma estrela no denso campo da Via Láctea, você pode reduzir a magnitude limite a fim de diminuir o congestionamento de estrelas no campo. A orientação da sua carta agora também pode ser mudada com as opções “North” e “East”.

*Nota:* Se você não puder usar o VSP devido a limitações de internet, você pode solicitar à AAVSO cópias impressas.

## As primeiras cartas de estrelas variáveis...

Em meados da década de 1890, o Diretor do Observatório da Universidade de Harvard, Edward C. Pickering, viu que a chave para envolver muito mais amadores na observação de estrelas variáveis – preservando a qualidade e a consistência das medições – seria fornecer sequências básicas de estrelas de comparação com as magnitudes atribuídas. Para o observador iniciante, isso tornaria a atividade de medição de estrelas variáveis muito mais simples do que ter que seguir o incômodo método de passos (inventado por William Herschel e promovido e refinado por Argelander), e não mais precisaria das laboriosas reduções necessárias para elaboração de uma curva de luz.



Edward C. Pickering

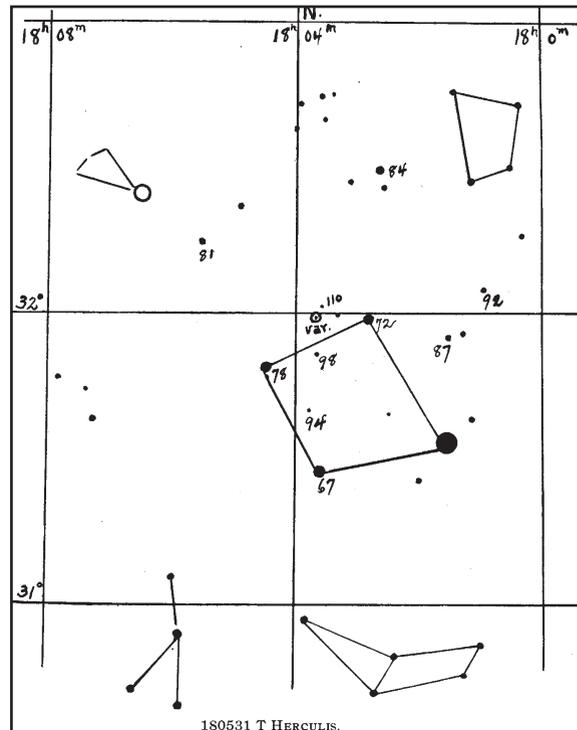
Pickering (e, mais tarde, o Co-Fundador da AAVSO, William Tyler Olcott) começou a fornecer aos observadores vários conjuntos de cartas que continham a estrela variável e as estrelas de comparação na mesma carta. As cartas foram adotadas pelo atlas celeste alemão, o *Bonner Durchmusterung*, e as estrelas de comparação foram assinaladas por letras (a, b, etc.).

Em 1906, Pickering fez uma relevante mudança no seu formato de cartas, mudança que tornou muito mais fácil a maneira de fazer estimativas. Ele incluiu as magnitudes fotovisuais das estrelas de comparação diretamente nas cartas reproduzidas fotograficamente. A observação agora podia ser feita comparando-se a variável com as estrelas de comparação imediatamente mais e menos brilhantes,

igualando ou interpolando a magnitude com os valores dados das estrelas de comparação. É um método comumente utilizado atualmente.



William Tyler Olcott



Uma das primeiras cartas de variáveis, elaborada por E. C. Pickering, a qual W. T. Olcott utilizou em seu artigo publicado em 1911, na *Popular Astronomy*, "Variable Star Work for the Amateur with Small Telescopes".