

# hp 39g+ calculadora gráfica

---

## guia do usuário



i n v e n t

Edição 2

Número de peça HP F2224-90004

## **Aviso**

**REGISTRO SEU PRODUTO EM : [www.register.hp.com](http://www.register.hp.com)**

**ESTE MANUAL E TODOS OS EXEMPLOS CONTIDOS AQUI SÃO FORNECIDOS “DO JEITO QUE ESTÃO” E ESTÃO SUJEITOS À MUDANÇAS SEM AVISO PRÉVIO. A COMPANHIA HEWLETT-PACKARD NÃO FAZ GARANTIA DE NENHUM TIPO COM RESPEITO A ESTE MANUAL OU OS EXEMPLOS CONTIDOS AQUI, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO ÀS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZABILIDADE, NÃO-VIOLAÇÃO E APTIDÃO PARA UM PROPÓSITO PARTICULAR.**

**HEWLETT-PACKARD CO. NÃO SERÁ RESPONSÁVEL POR QUAISQUER ERROS OU POR DANOS ACIDENTAIS OU CONSEQUENCIAIS RELACIONADOS COM O FORNECIMENTO, DESEMPENHO, OU USO DESTE MANUAL OU OS EXEMPLOS CONTIDOS AQUI.**

© Copyright 1994-1995, 1999-2000, 2003 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Reprodução, adaptação, ou tradução deste manual é proibido sem permissão prévia por escrito de Hewlett-Packard Company, exceto quando permitido pelas leis de direitos autorais.

Hewlett-Packard Company  
4995 Murphy Canyon Rd,  
Suite 301  
San Diego, CA 92123

---

## Histórico da Tiragem

Edição 2

Dezembro 2003

# Índice

---

## Prefácio

Convenções usadas neste manual .....	P-1
Aviso .....	P-2

## 1 Guia de introdução

Operações para ligar, desligar e cancelar .....	1-1
O visor .....	1-2
O teclado .....	1-4
Menus .....	1-9
Formulários de entrada .....	1-10
Configurações de modo .....	1-11
Como configurar um modo .....	1-13
Aplets (E-lessons) .....	1-13
Biblioteca de aplets .....	1-17
Visualizações dos aplets .....	1-18
Configuração das visualizações de aplets .....	1-20
Cálculos matemáticos .....	1-21
Como usar frações .....	1-28
Números complexos .....	1-32
Catálogos e editores .....	1-33

## 2 Aplets e suas visualizações

Visualizações dos aplets .....	2-1
Sobre a visualização Symbolic .....	2-1
Definindo uma expressão (visualização Symbolic) .....	2-1
Como calcular expressões .....	2-3
Sobre a visualização Plot .....	2-5
Como configurar o gráfico (configuração da visualização Plot) .....	2-6
Como explorar o gráfico .....	2-8
Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico .....	2-15
Sobre a visualização Numeric .....	2-18
Como configurar a tabela (configuração da visualização Numeric) .....	2-18
Como explorar a tabela de números .....	2-20
Como criar sua própria tabela de números .....	2-21
Teclas de menu "Build Your Own" .....	2-22
Exemplo: como desenhar uma circunferência .....	2-23

<b>3</b>	<b>Aplet Function</b>	
	Sobre o aplet Function .....	3-1
	Primeiros passos com o aplet Function.....	3-1
	Análise interativa do aplet Function .....	3-9
	Representando graficamente uma função definida em partes.....	3-12
<b>4</b>	<b>Aplet Parametric</b>	
	Sobre o aplet Parametric .....	4-1
	Primeiros passos com o aplet Parametric.....	4-1
<b>5</b>	<b>Aplet Polar</b>	
	Primeiros passos com o aplet Polar .....	5-1
<b>6</b>	<b>Aplet Sequence</b>	
	Sobre o aplet Sequence .....	6-1
	Primeiros passos com o aplet Sequence.....	6-1
<b>7</b>	<b>Aplet Solve</b>	
	Sobre o aplet Solve .....	7-1
	Primeiros passos com o aplet Solve.....	7-2
	Utilizar uma suposição inicial .....	7-5
	Como interpretar resultados.....	7-6
	Gráficos para determinar suposições.....	7-8
	Como usar variáveis em equações .....	7-10
<b>8</b>	<b>Aplet Statistics</b>	
	Sobre o aplet Statistics .....	8-1
	Primeiros passos com o aplet Statistics.....	8-1
	Como digitar e editar dados estatísticos.....	8-6
	Como definir um modelo de regressão .....	8-12
	Estatísticas calculadas.....	8-14
	Gráficos.....	8-16
	Tipos de gráfico .....	8-17
	Como ajustar uma curva a dados 2VAR.....	8-18
	Como configurar o gráfico (configuração da visualização Plot) .....	8-19
	Resolução de problemas com gráficos.....	8-20
	Como explorar o gráfico .....	8-21
	Calculando valores previstos .....	8-22

## 9 Aplet Inference

Sobre o aplet Inference.....	9-1
Primeiros passos com o aplet Inference .....	9-1
Como importar estatísticas de amostra do aplet Statistics .....	9-5
Testes de hipótese .....	9-9
Teste Z de uma amostra .....	9-9
Teste Z de duas amostras .....	9-10
Teste Z de uma proporção.....	9-11
Teste Z de duas proporções.....	9-12
Teste T de uma amostra.....	9-13
Teste T de duas amostras.....	9-15
Intervalos de confiança.....	9-16
Intervalo Z de uma amostra .....	9-16
Intervalo Z de duas amostras .....	9-17
Intervalo Z de uma proporção.....	9-18
Intervalo Z de duas proporções.....	9-18
Intervalo T de uma amostra.....	9-19
Intervalo T de duas amostras.....	9-20

## 10 Como usar o Solucionador de Finanças

Como calcular amortizações.....	10-7
---------------------------------	------

## 11 Como utilizar funções matemáticas

Funções matemáticas.....	11-1
O menu MATH .....	11-1
Funções matemáticas por categoria .....	11-2
Funções do teclado.....	11-3
Funções para cálculo .....	11-6
Funções com números complexos .....	11-7
Constantes.....	11-8
Trigonometria hiperbólica .....	11-9
Funções de listas .....	11-10
Funções de loop.....	11-10
Funções de matrizes .....	11-11
Funções polinômiais .....	11-11
Funções probabilísticas .....	11-12
Funções de números reais .....	11-14
Estatísticas de duas variáveis .....	11-18
Funções simbólicas.....	11-19
Funções de teste.....	11-20
Funções trigonométricas .....	11-21
Cálculos simbólicos.....	11-22
Como determinar derivadas .....	11-23

## 12 Gerenciamento de variáveis e memória

Introdução .....	12-1
Como armazenar e recuperar variáveis .....	12-2
O menu VARS.....	12-4
Gerenciador de Memória.....	12-10

## 13 Matrizes

Introdução .....	13-1
Como criar e armazenar matrizes .....	13-2
Como trabalhar com matrizes .....	13-4
Aritmética matricial.....	13-6
Como resolver sistemas de equações lineares .....	13-8
Funções e comandos com matrizes .....	13-10
Convenções para argumentos .....	13-11
Funções com matrizes .....	13-11
Exemplos.....	13-14

## 14 Listas

Como criar listas .....	14-1
Como exibir e editar listas.....	14-4
Como excluir listas.....	14-6
Como transmitir listas .....	14-6
Funções com listas .....	14-6
Como determinar valores estatísticos para elementos de listas .	14-9

## 15 Anotações e rascunhos

Introdução .....	15-1
Visualização de anotações do aplet .....	15-1
Visualização de rascunhos do aplet.....	15-3
O bloco de notas .....	15-6

## 16 Programação

Introdução.....	16-1
Catálogo de programas.....	16-2
Como criar e editar programas.....	16-4
Como usar programas.....	16-7
Como personalizar um aplet.....	16-9
Convenção para a nomenclatura de aplets.....	16-10
Exemplo.....	16-11
Comandos de programação.....	16-14
Comandos de aplet.....	16-14
Comandos de desvio.....	16-19
Comandos de desenho.....	16-21
Comandos gráficos.....	16-22
Comandos de repetição.....	16-24
Comandos de matrizes.....	16-26
Comandos de impressão.....	16-27
Comandos de prompt.....	16-28
Comandos de estatísticas com uma variável e duas variáveis.....	16-31
Como armazenar e ler variáveis em programas.....	16-32
Variáveis da visualização Plot.....	16-33
Variáveis da visualização Symbolic.....	16-41
Variáveis da visualização Numeric.....	16-43
Variáveis da visualização Note.....	16-46
Variáveis da visualização Sketch.....	16-46

## 17 Como ampliar a funcionalidade dos aplets

Como criar novos aplets baseados nos existentes.....	17-1
Como usar um aplet personalizado.....	17-3
Como restaurar um aplet.....	17-3
Como fazer anotações em um aplet.....	17-4
Como fazer rascunhos em um aplet.....	17-4
Como baixar “e-lessons” pela Internet.....	17-4
Como enviar e receber aplets.....	17-4
Como classificar itens na lista de menu da biblioteca de aplets.....	17-5

## Informações de referência

Glossário .....	R-1
Como reiniciar a hp 39g+ .....	R-3
Para apagar toda a memória e restaurar as configurações padrão .....	R-4
Se a calculadora não ligar .....	R-5
Detalhes de operação .....	R-5
Baterias .....	R-6
Variáveis .....	R-8
Variáveis na visualização Home .....	R-8
Variáveis do aplet Function .....	R-9
Variáveis do aplet Parametric .....	R-10
Variáveis do aplet Polar .....	R-11
Variáveis do aplet Sequence .....	R-12
Variáveis do aplet Solve .....	R-13
Variáveis do aplet Statistics .....	R-14
Categorias do menu MATH .....	R-15
Funções matemáticas .....	R-15
Constantes de programas .....	R-17
Comandos de programação .....	R-18
Mensagens de estado .....	R-19

## Garantia limitada

Atendimento .....	G-3
Informações sobre regulamentos .....	G-5

## Índice alfabético

# Prefácio

---

A hp 39g+ é uma calculadora gráfica rica em recursos, sendo também uma poderosa ferramenta de aprendizado de matemática. A hp 39g+ é projetada para que você possa usá-la para explorar funções matemáticas e suas propriedades.

Você pode obter mais informações sobre a hp 39g+ no site das calculadoras da Hewlett-Packard. Você pode baixar aplets personalizados a partir do site e carregá-los em sua calculadora. Os aplets personalizados são aplicações especiais, desenvolvidas para realizar certas funções e para demonstrar conceitos matemáticos.

O endereço do site das calculadoras da Hewlett-Packard é:

**<http://www.hp.com/calculators>**

## Convenções usadas neste manual

As seguintes convenções são usadas neste manual para representar as teclas que você pressionar e as opções de menu que você escolher para realizar as operações descritas.

- O pressionamento de teclas é representado da seguinte forma:

`[SIN]`, `[COS]`, `[HOME]`, etc.

- Teclas modificadas com “shift”, ou seja, aquelas que você acessa pressionando antes a tecla `[SHIFT]` são representadas da seguinte forma:

`[SHIFT] CLEAR`, `[SHIFT] MODES`, `[SHIFT] ACOS`, etc.

- Números e letras são representados normalmente, como demonstrado a seguir:

5, 7, A, B, etc.

- As opções de menu, ou seja, as funções que você seleciona através das teclas de menu na parte superior do teclado, são representadas da seguinte forma:

`MODE`, `CANCEL`, `DE`.

- O campos de formulários de entrada e os itens de lista de opções são representados da seguinte forma:

Function, Polar, Parametric

- As informações que você digitar, da maneira como elas aparecem na linha de comando ou nos formulários de entrada, são representadas da seguinte forma:

$$2 * X^2 - 3X + 5$$

## Aviso

Este manual e quaisquer exemplos nele contidos são fornecidos no estado em que se encontram e estão sujeitos a alterações sem prévio aviso. Exceto quando a legislação proibir, a Hewlett-Packard Company não estabelece garantias expressas ou implícitas de qualquer tipo, no que diz respeito a este manual, e recusa especificamente as garantias implícitas e condições de comercialização e adequação a uma finalidade específica. Além disso, a Hewlett-Packard Company não será responsável por quaisquer erros ou danos incidentais ou consequentes, relacionados com o fornecimento, desempenho ou o uso deste manual e dos exemplos nele contidos.

© Copyright 2003 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Os programas que controlam sua hp 39g+ são protegidos por direitos autorais e todos os direitos são reservados. A reprodução, adaptação ou tradução destes programas sem consentimento prévio e por escrito da Hewlett-Packard são proibidas.

# Guia de introdução

---

## Operações para ligar, desligar e cancelar

### Para ligar

Pressione **ON** para ligar a calculadora.

### Para cancelar

Quando a calculadora estiver ligada, a tecla **ON** cancela a operação atual.

### Para desligar

Pressione **SHIFT OFF** para desligar a calculadora.

Para economizar energia, a calculadora desliga automaticamente após vários minutos sem atividade. Todas as informações armazenadas e exibidas são salvas.

Se você vir o sinal ((•)) ou a mensagem **Low Bat.**, isto significa que a calculadora precisa de baterias novas.

### HOME

HOME é a visualização inicial da calculadora e é comum a todos os aplets. Se você quiser realizar cálculos ou abandonar a atividade atual (como um aplet, programa ou editor), pressione **HOME**. Todas as funções matemáticas estão disponíveis na visualização HOME. O nome do aplet atual é exibido no título da visualização HOME.

# O visor

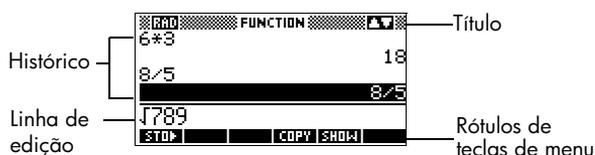
## Para ajustar o contraste

Pressione simultaneamente  $\boxed{\text{ON}}$  e  $\boxed{+}$  (ou  $\boxed{-}$ ) para aumentar (ou diminuir) o contraste.

## Para limpar o visor

- Pressione *CANCEL* para apagar a linha de edição.
- Pressione  $\boxed{\text{SHIFT}}$  *CLEAR* para apagar a linha de edição e o histórico do visor.

## Partes do visor



Rótulos de **teclas de menu** ou **teclas de função**. Os significados atuais dos rótulos das teclas de menu.  $\boxed{\text{STOP}}$  é o rótulo da primeira tecla de menu nesta figura. “Pressione  $\boxed{\text{STOP}}$ ” significa pressionar a primeira tecla de menu, ou seja, a tecla mais à esquerda da linha superior no teclado da calculadora.

**Linha de edição.** A linha da entrada atual.

**Histórico.** A visualização HOME ( $\boxed{\text{HOME}}$ ) exibe até quatro linhas do histórico: a entrada e saída de dados mais recentes. As linhas mais antigas são roladas para fora do visor mas são mantidas na memória.

**Título.** O nome do aplet atual é exibido no topo da visualização HOME. RAD, GRD, DEG especificam qual o modo de ângulo, entre Radianos, Grados ou Graus, que está configurado em HOME. Os símbolos  $\blacktriangledown$  e  $\blacktriangle$  indicam se há mais histórico na visualização HOME. Pressione  $\boxed{\blacktriangledown}$  e  $\boxed{\blacktriangle}$  para rolar na visualização HOME.

## OBSERVAÇÃO

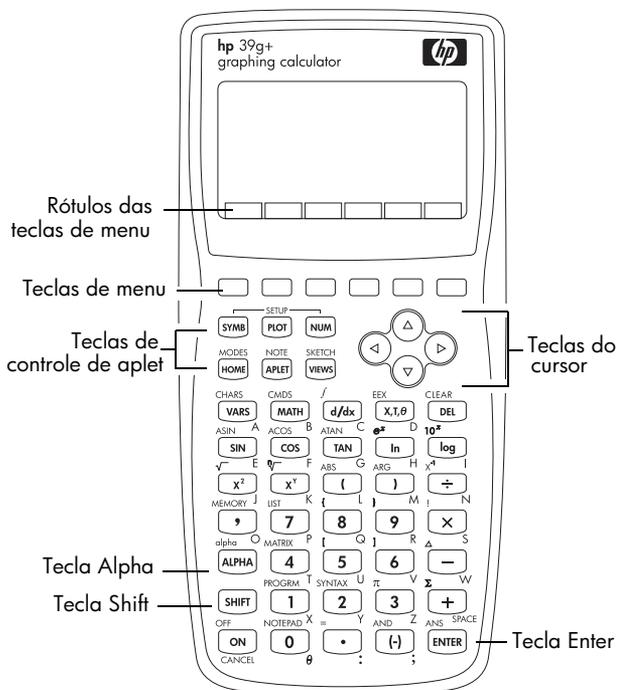
A hp 39g+ vem com um sistema computadorizado de álgebra (CAS). Pressione  $\boxed{\text{MODE}}$  para acessar este sistema. Este guia do usuário contém imagens da calculadora hp 39g+ e não mostra o rótulo da tecla de menu  $\boxed{\text{MODE}}$ .

**Anunciadores.** Anunciadores são símbolos que aparecem acima da barra de título e que fornecem informações importantes sobre as condições atuais da calculadora.

Anunciador	Descrição
	Shift ativo para o próximo toque de tecla. Para cancelar, pressione <b>SHIFT</b> novamente.
$\alpha$	Alpha ativo para o próximo toque de tecla. Para cancelar, pressione <b>ALPHA</b> novamente.
((•))	Bateria fraca.
	Sistema ocupado.
	Os dados estão sendo transferidos via infravermelho ou cabo.

# O teclado

## Teclas de menu



- No teclado da calculadora, as teclas na linha superior são chamadas de teclas de menu. Seus significados dependem do contexto—por este motivo, suas superfícies estão em branco. As teclas de menu são também chamadas de “teclas de função”.
- A linha inferior do visor exibe os rótulos dos significados atuais das teclas de menu.

## Teclas de controle de aplet

As teclas de controle de aplet são:

Tecla	Significado
<b>SYMB</b>	Exibe a visualização Symbolic (simbólica) do aplet atual. Consulte "Visualização Symbolic (simbólica)" na página 1-18.
<b>PLOT</b>	Exibe a visualização Plot (gráfica) do aplet atual. Consulte "Visualização Plot (gráfica)" na página 1-18.
<b>NUM</b>	Exibe a visualização Numeric (numérica) do aplet atual. Consulte "Visualização Numeric (numérica)" na página 1-18.
<b>HOME</b>	Exibe a visualização HOME. Consulte "HOME" na página 1-1.
<b>APLET</b>	Exibe o menu Aplet Library (biblioteca de aplets). Consulte "Biblioteca de aplets" na página 1-17.
<b>VIEWS</b>	Exibe o menu VIEWS (visualizações). Consulte "Visualizações dos aplets" na página 1-18.

## Teclas de entrada/edição

As teclas de entrada e edição são:

Tecla	Significado
<b>ON</b> ( <i>CANCEL</i> )	Cancela a operação atual se a calculadora já foi ligada, pressionando-se <b>ON</b> . Pressione <b>SHIFT</b> e, em seguida, <i>OFF</i> para desligar a calculadora.
<b>SHIFT</b>	Acessa a função impressa em azul, acima de uma tecla.
<b>HOME</b>	Retorna à visualização HOME, para a realização de cálculos.

Tecla	Significado (continuação)
	<p>Acessa os caracteres alfabéticos impressos em laranja, abaixo das teclas. Mantenha pressionado para digitar uma seqüência de caracteres.</p>
	<p>Envia uma entrada de dados ou executa uma operação. Nos cálculos,  funciona como o símbolo "=". Quando  ou  estiver presente como uma tecla de menu,  funciona da mesma forma que pressionar  ou .</p>
	<p>Insere um número negativo. Para digitar -25, pressione  25. <i>Observação: esta não é a mesma operação que o botão de subtração executa ().</i></p>
	<p>Introduz a variável independente, inserindo X, T, θ, ou N na linha de edição, dependendo do aplet ativo atual.</p>
	<p>Exclui o caractere sob o cursor. Funciona como uma tecla "backspace", se o cursor estiver no final da linha.</p>
	<p>Limpa todos os dados da tela. Em uma tela de configurações, como Plot Setup, por exemplo,  <i>CLEAR</i> faz com que todas as configurações retornem a seus valores padrão.</p>
 ,  ,  , 	<p>Movimenta o cursor pelo visor. Pressione  antes para mover para o início, fim, topo ou base.</p>
	<p>Exibe um menu de todos os caracteres disponíveis. Para digitar um, utilize as setas de direção para selecioná-lo e pressione . Para selecionar vários caracteres, selecione cada um e pressione  e, em seguida, pressione .</p>

## Teclas com shift

Existem duas teclas shift que você utiliza para acessar as operações e os caracteres impressos acima das teclas: **SHIFT** e **ALPHA** .

Tecla	Descrição
<b>SHIFT</b>	<p>Pressione a tecla <b>SHIFT</b> para acessar as operações impressas em azul, acima das teclas. Por exemplo, para acessar a tela Modos (modos), pressione <b>SHIFT</b> e, em seguida, <b>HOME</b> . (<i>MODES</i> está impresso em azul, acima da tecla <b>HOME</b> ). Você não precisa manter a tecla <b>SHIFT</b> pressionada quando pressionar HOME. Esta ação é descrita neste manual como “pressione <b>SHIFT</b> <i>MODES</i>.”</p> <p>Para cancelar uma tecla com shift, pressione <b>SHIFT</b> novamente.</p>
<b>ALPHA</b>	<p>As teclas alfabéticas também são teclas com shift. Por exemplo, para digitar Z, pressione <b>ALPHA</b> Z (as letras estão impressas em laranja, na parte inferior direita de cada tecla).</p> <p>Para cancelar o Alpha, pressione <b>ALPHA</b> novamente.</p> <p>Para digitar letras em minúsculas, pressione <b>SHIFT</b> <b>ALPHA</b> .</p> <p>Para digitar uma seqüência de letras, mantenha <b>ALPHA</b> pressionada enquanto digita.</p>

## HELPWITH

A ajuda incorporada da hp 39g+ está disponível somente na visualização HOME. Ela fornece ajuda sobre a sintaxe das funções matemáticas incorporadas.

Acesse o comando HELPWITH pressionando **SHIFT** *SYNTAX* e, em seguida, a tecla matemática para a qual você precisa de ajuda sintática.

## Exemplo

Pressione **[SHIFT]** *SYNTAX*

**[X<sup>2</sup>]** **[ENTER]**



*Observação: Remova o "abre parênteses" das funções incorporadas, tais como seno, co-seno e tangente, antes de executar o comando HELPWITH.*

## Teclas matemáticas

HOME (**[HOME]**) é o local para realizar cálculos.

**Teclas do teclado.** As operações mais comuns estão disponíveis a partir do teclado, como as funções aritméticas (como **[+]**) e trigonométricas (como **[SIN]**).

Pressione **[ENTER]** para completar a operação: **[SHIFT]**  $\sqrt{\quad}$  256 **[ENTER]** exibe 16.

**Menu MATH.** Pressione **[MATH]** para abrir o menu MATH. O menu MATH é uma lista ampla de funções matemáticas que não aparecem no teclado. Ele também inclui categorias de todas as outras funções e constantes. As funções estão agrupadas por categoria, variando, em ordem alfabética, de Calculus (cálculo) a Trigonometry (trigonometria).



- As setas de direção rolam através da lista (**[▼]**, **[▲]**) e movem da lista de categorias na coluna da esquerda para a lista de itens na coluna da direita (**[◀]**, **[▶]**).
- Pressione **[F1]** para inserir o comando selecionado na linha de edição.
- Pressione **[F2]** para sair do menu MATH sem selecionar um comando.
- Pressione **[F3]** para exibir a lista Program Constants (constantes de programação). Você pode usá-las em programas que você desenvolver.
- Pressione **[F4]** para ir ao início do menu MATH.

Consulte "Funções matemáticas por categoria" na página 11-2 para obter detalhes sobre as funções matemáticas.

## DICA

Quando estiver usando o menu MATH ou qualquer menu da hp 39g+, pressione uma tecla alfabética para ir direto para a primeira opção de menu que comece com essa letra. Com esse método, você não precisa pressionar **[ALPHA]** primeiro. Basta pressionar a tecla que corresponde à letra inicial do comando.

## Comandos de programação

Pressione **[SHIFT]** *CMDS* para exibir a lista Program Commands (comandos de programação). Consulte “Comandos de programação” na página 16-14.

## Teclas inativas

Se você pressionar uma tecla que não funciona no contexto atual, um símbolo de advertência como este  irá aparecer. Não é emitido nenhum som.

## Menus

Um menu oferece um conjunto de opções de itens. Os menus são exibidos em uma ou duas colunas.



- A seta  no visor indica que há mais itens abaixo.
- A seta  no visor indica que há mais itens acima.



## Para pesquisar em um menu

- Pressione **[↓]** ou **[↑]** para rolar pela lista. Se você pressionar **[SHIFT]** **[↓]** ou **[SHIFT]** **[↑]**, irá para o fim ou para o início da lista. Selecione o item desejado e pressione **[↵]** (ou **[ENTER]**).
- Se houver duas colunas, a coluna da esquerda irá exibir categorias gerais e a coluna da direita irá exibir conteúdos específicos dentro de uma categoria. Selecione uma categoria geral na coluna da esquerda e depois selecione um item na coluna da direita. A lista na coluna da direita será modificada conforme uma categoria diferente for selecionada. Pressione **[↵]** ou **[ENTER]** quando tiver selecionado a opção desejada.

- Para realizar uma busca rápida em uma lista, digite a primeira letra da palavra. Por exemplo, para encontrar a categoria Matrix (matriz) em **MATH**, pressione **]**, a tecla alfabética “M”.
- Para rolar uma página para cima, você pode pressionar **SHIFT** **◀**. Para rolar uma página para baixo, pressione **SHIFT** **▶**.

### Para cancelar um menu

Pressione **ON** (para *CANCEL*) ou **EXIT**. Isso irá cancelar a operação atual.

## Formulários de entrada

Um formulário de entrada exibe diversos campos de informação para que você os examine e especifique. Após selecionar o campo a ser editado, você pode digitar ou editar um número (ou expressão). Você também pode selecionar as opções a partir de uma lista (**CHOS**). Alguns formulários de entrada incluem itens para verificação (**CHKS**). Veja abaixo alguns exemplos de formulários de entrada.



### Como restaurar valores de formulários de entrada

Para restaurar os valores padrão de um campo em um formulário de entrada, mova o cursor para o campo desejado e pressione **DEL**. Para restaurar todos os valores padrão dos campos no formulário de entrada, pressione **SHIFT** *CLEAR*.

# Configurações de modo

Você utiliza o formulário de entrada Modes (modos) para definir os modos de HOME.

**DICA** Apesar da configuração numérica em Modes afetar somente a visualização HOME, a configuração de ângulo controla HOME e o aplet atual. A configuração de ângulo selecionada em Modes é a configuração utilizada tanto em HOME como no aplet atual. Para ajustar outras configurações de um aplet, utilize as teclas *SETUP* (**SHIFT** **PLOT**) e (**SHIFT** **NUM**).

Pressione **SHIFT** *MODES* para acessar o formulário de entrada HOME MODES.

Configuração	Opções
Medida do ângulo	<p>Os valores do ângulo são:</p> <p><b>Degrees</b> (graus). 360 graus em um círculo.</p> <p><b>Radians</b> (radianos). <math>2\pi</math> radianos em um círculo.</p> <p><b>Grads</b> (grados). 400 grados em um círculo.</p> <p>O modo de ângulo que você define é a configuração de ângulo utilizada tanto em HOME como no aplet atual. Isso garante que os cálculos trigonométricos realizados no aplet atual e em HOME obtenham o mesmo resultado.</p>

Configuração	Opções (continuação)
Formato de número	<p>O formato de número que você define é utilizado tanto em HOME como no aplet atual.</p> <p><b>Standard</b> (padrão). Visualização de precisão total.</p> <p><b>Fixed</b> (fixo). Exibe os resultados arredondados para um número definido de casas decimais. Exemplo: 123,456789 torna-se 123,46, no formato Fixed 2.</p> <p><b>Scientific</b> (científico). Exibe os resultados com um expoente, um dígito à esquerda do ponto decimal, e o número especificado de casas decimais. Exemplo: 123,456789 torna-se 1,23E2, no formato Scientific 2.</p> <p><b>Engineering</b> (engenharia). Exibe o resultado com um expoente múltiplo de 3 e o número especificado de dígitos significativos além do primeiro dígito. Exemplo: 123,456E7 torna-se 1,23E9, no formato Engineering 2.</p> <p><b>Fraction</b> (de fração). Exibe os resultados como frações, baseados no número especificado de casas decimais. Exemplos: 123,456789 torna-se 123 no formato Fraction 2, e 0,333 torna-se 1/3 e 0,142857 torna-se 1/7. Consulte "Como usar frações" na página 1-28.</p>
Sinal decimal	<p><b>Dot</b> (ponto) ou <b>Comma</b> (vírgula). Exibe um número como 123456.98 (modo Dot) ou como 123456,98 (modo Comma). O modo Dot utiliza vírgulas para separar elementos em listas e matrizes, e também para separar argumentos em funções. O modo Comma, nestes contextos, usa pontos como separadores.</p>

## Como configurar um modo

Este exemplo demonstra como mudar a medida do ângulo a partir do modo padrão (radianos) para graus, no aplet atual. O procedimento é o mesmo para mudar os modos de formato de número e sinal decimal.

1. Pressione **[SHIFT] MODES** para abrir o formulário de entrada HOME MODES.

O cursor (seleção) está no primeiro campo, Angle Measure (medida do ângulo).



2. Pressione **[CHOOSE]** para exibir uma lista de opções.



3. Pressione **[↑]** para selecionar Degrees (graus), e pressione **[OK]**. A medida do ângulo muda para graus.



4. Pressione **[HOME]** para retornar à visualização inicial (HOME).

### DICA

Sempre que um formulário de entrada tiver uma lista de opções para um campo, você pode pressionar **[+]** para navegar entre elas, ao invés de utilizar **[CHOOSE]**.

## Aplets (E-lessons)

Aplets são os ambientes de aplicativos onde você pode explorar diferentes classes de operações matemáticas. Basta selecionar o aplet com o qual você deseja trabalhar.

Os aplets podem ter várias origens:

- Incorporados na hp 39g+ (na fábrica).
- Aplets criados ao salvar aplets existentes com modificações, contendo configurações específicas. Consulte “Como criar novos aplets baseados nos existentes” na página 17-1.
- Transferidos do web site das Calculadoras HP.
- Copiados de outra calculadora.

Aplets são armazenados na biblioteca de aplets.

Consulte “Biblioteca de aplets” na página 1-17 para obter mais informações.



Você pode modificar as configurações para as visualizações gráficas, tabular e simbólica dos aplets na seguinte tabela. Consulte “Configuração das visualizações de aplets” na página 1-20 para obter mais informações.

Nome do aplet	Utilize este aplet para explorar:
Function (função)	Funções retangulares com valores reais $y$ em termos de $x$ . Exemplo: $y = 2x^2 + 3x + 5$ .
Inference (inferência)	Intervalos de confiança e testes de hipótese baseados nas distribuições normal e t-Student.
Parametric (paramétrico)	Relações paramétricas $x$ e $y$ em termos de $t$ . Exemplo: $x = \cos(t)$ e $y = \sin(t)$ .
Polar	Funções polares $r$ em termos de um ângulo $\theta$ . Exemplo: $r = 2\cos(4\theta)$ .
Sequence (seqüência)	Funções seqüenciais $U$ em termos de $n$ , ou em termos de termos anteriores na mesma seqüência ou na anterior, tais como $U_{n-1}$ e $U_{n-2}$ . Exemplo: $U_1 = 0, U_2 = 1$ e $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$ .

Nome do aplet	Utilize este aplet para explorar: (continuação)
Solve (resolver)	Equações com uma ou mais variáveis com valores reais. Exemplo: $x + 1 = x^2 - x - 2$ .
Statistics (estatísticas)	Dados estatísticos com uma variável (x) ou duas variáveis (x e y).

Além destes aplets, os quais podem ser usados em uma variedade de aplicações, a hp 39g+ possui dois aplets tutoriais: Quad Explorer e Trig Explorer. Você não pode modificar as configurações destes aplets.

Você pode encontrar muito mais aplets tutoriais no web site da HP e em outros web sites criados por educadores, acompanhados de documentação, muitas vezes com folhas de trabalho dos alunos. Você pode fazer o download destes aplets gratuitamente e transferir para a hp 39g+, através do Connectivity Kit vendido separadamente.

## Aplet Quad Explorer

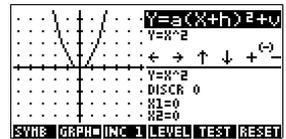
O aplet **Quad Explorer** é usado para investigar o comportamento de  $y = a(x + h)^2 + v$  onde os valores de  $a$ ,  $h$  e  $v$  mudam, tanto pela manipulação da equação e visualização da mudança no gráfico, como pela manipulação do gráfico e visualização da mudança na equação.

### DICA

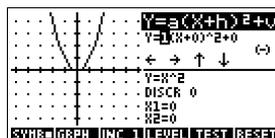
Mais documentação detalhada e uma folha de trabalho de aluno podem ser encontradas no web site da HP.

Pressione  $\boxed{\text{APLET}}$ , selecione Quad Explorer e pressione  $\boxed{\text{F1/F2}}$ . O aplet Quad Explorer abre em modo  $\boxed{\text{F1/F2}}$ , no qual as setas de direção, as teclas

$\boxed{+}$  e  $\boxed{-}$  e a tecla  $\boxed{(-)}$  são usadas para alterar a forma do gráfico. A forma modificada se reflete na equação exibida no canto superior direito da tela, enquanto o gráfico original é mantido para comparação. Neste modo, o gráfico controla a equação.



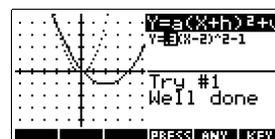
Também é possível fazer com que a equação controle o gráfico. Pressione **EDIT** para exibir uma sub-expressão de sua equação.



Pressione as teclas **▶** e **◀** para alternar entre as sub-expressões, e pressione as teclas **▲** e **▼** para mudar seus valores.

Se pressionar **TEST** você poderá definir se todas as três sub-expressões serão exploradas de uma só vez ou somente uma de cada vez.

Um botão **TEST** é fornecido para avaliar o conhecimento do aluno. Pressione **TEST** para exibir um gráfico-alvo quadrático. O aluno deve

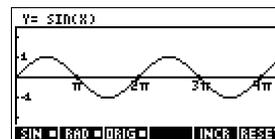


manipular os parâmetros da equação para fazê-la corresponder ao gráfico-alvo. Quando o aluno achar que escolheu corretamente os parâmetros, bastará pressionar o botão **ENTER** para que a calculadora examine a resposta e forneça uma avaliação. Um botão **TEST** (responder) está disponível para os que desistirem!

## Aplet Trig Explorer

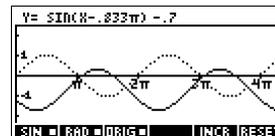
O aplet **Trig Explorer** é usado para investigar o comportamento do gráfico de  $y = a \sin(bx + c) + d$  onde os valores de  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  mudam, pela manipulação da equação e visualização da mudança no gráfico, ou pela manipulação do gráfico e visualização da mudança na equação.

Pressione **APLET**, selecione Trig Explorer e pressione **ENTER** para exibir a tela mostrada à direita.

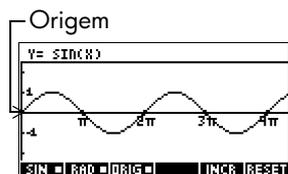


Neste modo, o gráfico controla a equação.

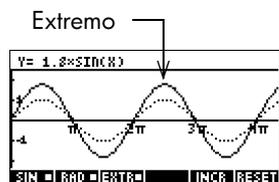
Pressione as teclas **▲** **▼** e **◀** **▶** para transformar o gráfico, com estas transformações refletidas na equação.



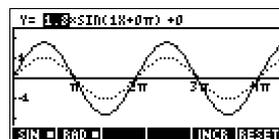
O botão rotulado como **ORIG** alterna entre **ORIG** e **EXTRE**. Quando **ORIG** é escolhido, o 'ponto de controle' está na origem (0,0) e as teclas **▲** **▼** e **◀** **▶** controlam as transformações vertical e horizontal. Quando **EXTRE** for escolhido, o 'ponto de controle' fica no primeiro extremo do gráfico (ou seja, o gráfico do seno em  $(\pi/2, 1)$ ).



As setas de direção mudam a amplitude e a frequência do gráfico. Isto é mais facilmente verificado por experimentação.



Pressione **SYMB** para exibir a equação no topo da tela. A equação é controlada pelo gráfico. Pressione as teclas **▶** e **◀** para navegar entre os parâmetros. Pressione a tecla **▲** ou **▼** para mudar os valores dos parâmetros.



A configuração de ângulo padrão para este aplet está definida como radianos. A configuração do ângulo pode ser mudada para graus, pressionando **DEG**.

## Biblioteca de aplets

Os aplets são armazenados na biblioteca de aplets.

### Para abrir um aplet

Pressione **APLET** para exibir o menu Aplet library (biblioteca de aplets). Selecione o aplet e pressione **EXIT** ou **ENTER**.

A partir de um aplet, você pode retornar para a visualização HOME a qualquer momento, pressionando **HOME**.

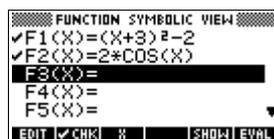
## Visualizações dos aplets

Quando você tiver configurado um aplet para definir a relação ou os dados que quiser explorar, poderá visualizá-lo de diferentes formas. A seguir, ilustrações das três visualizações principais de aplets, Symbolic (simbólica), Plot (gráfica) e Numeric (numérica), das seis visualizações de aplets de apoio (do menu VIEWS) e das duas visualizações definidas pelo usuário, Note (anotação) e Sketch (rascunho).

### Visualização Symbolic (simbólica)

Pressione **[SYMB]** para exibir a visualização Symbolic do aplet.

Utilize esta visualização para definir a(s) função(ões) ou equação(ões) que deseja explorar.

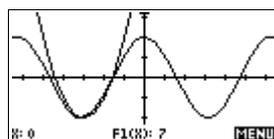


Consulte "Sobre a visualização Symbolic" na página 2-1 para obter mais informações.

### Visualização Plot (gráfica)

Pressione **[PLOT]** para exibir a visualização Plot do aplet.

Nesta visualização, as funções que você define são exibidas graficamente.



Consulte "Sobre a visualização Plot" na página 2-5 para obter mais informações.

### Visualização Numeric (numérica)

Pressione **[NUM]** para exibir a visualização Numeric do aplet.

Nesta visualização, as funções que você define são exibidas em formato tabular.

X	F1	F2
0	7	2
.1	7.61	1.990008
.2	8.24	1.960133
.3	8.89	1.910673
.4	9.56	1.842122
.5	10.25	1.755165

At the bottom, there are buttons for "ZOOM", "BIG", and "DEFN".

Consulte "Sobre a visualização Numeric" na página 2-18 para obter mais informações.

## Visualização Plot-Table (gráfico-tabular)

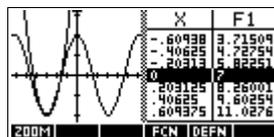
O menu VIEWS contém a visualização Plot-Table.

**VIEWS**

Select Plot-Table **MT**

Divide a tela entre o gráfico e a tabela de dados.

Consulte “Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico” na página 2-15 para obter mais informações.



## Visualização Plot-Detail (gráfica com detalhe)

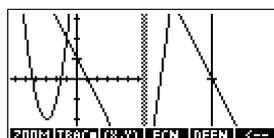
O menu VIEWS contém a visualização Plot-Detail.

**VIEWS**

Select Plot-Detail **MT**

Divide a tela entre o gráfico e um detalhe ampliado.

Consulte “Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico” na página 2-15 para obter mais informações.



## Visualização Overlay Plot (gráfico sobreposto)

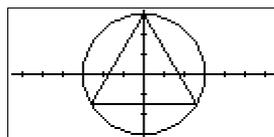
O menu VIEWS contém a visualização Overlay Plot.

**VIEWS**

Select Overlay Plot **MT**

Representa graficamente a(s) expressão(ões) atual(is), sem apagar qualquer gráfico já existente.

Consulte “Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico” na página 2-15 para obter mais informações.



## Visualização Note (anotação)

Pressione **SHIFT** **NOTE** para exibir a visualização Note do aplet.

Esta anotação é transferida com o aplet, se este for enviado para outra calculadora ou para um PC. Uma visualização Note contém texto suplementar para um aplet.



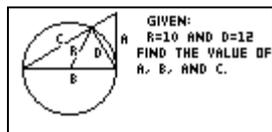
Consulte “Anotações e rascunhos” na página 15-1 para obter mais informações.

## Visualização Sketch (rascunho)

Pressione **[SHIFT]** *SKETCH* para exibir a visualização Sketch do aplet.

Exibe figuras suplementares para um aplet.

Consulte “Anotações e rascunhos” na página 15-1 para obter mais informações.

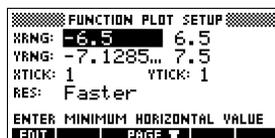


## Configuração das visualizações de aplets

Utilize as teclas *DE CONFIGURAÇÃO (SETUP)* (**[SHIFT]** **[PLOT]**), e **[SHIFT]** **[NUM]**) para configurar o aplet. Por exemplo, pressione **[SHIFT]** *SETUP-PLOT* (**[SHIFT]** **[PLOT]**) para exibir o formulário de entrada para definir as configurações do aplet. A medida do ângulo é controlada usando-se a visualização *MODES*.

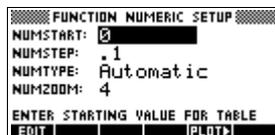
### Plot Setup (configuração gráfica)

Pressione **[SHIFT]** *SETUP-PLOT*. Define os parâmetros para a exibição de um gráfico.



### Numeric Setup (configuração numérica)

Pressione **[SHIFT]** *SETUP-NUM*. Define os parâmetros para a criação de uma tabela de valores numéricos.



### Symbolic Setup (configuração simbólica)

Esta visualização só está disponível no aplet Statistics (estatísticas) em modo **EDIT**, onde cumpre um importante papel na escolha de modelos de dados.

Pressione **[SHIFT]** *SETUP-SYMB*.



## Para mudar de visualização

Cada visualização é um ambiente distinto. Para mudar de visualização, selecione uma visualização diferente, pressionando as teclas **[SYMB]**, **[NUM]**, **[PLOT]** ou selecione uma visualização no menu VIEWS. Para mudar para HOME, pressione **[HOME]**. Você não fecha a visualização atual de forma explícita, apenas acessa outra—como se passasse de uma sala para outra em uma casa. Os dados que você digita são automaticamente salvos à medida que você os insere.

## Para salvar a configuração do aplet

Você pode salvar uma configuração do aplet que tenha usado e transferir o aplet para outras calculadoras hp 39g+. Consulte “Como enviar e receber aplets” na página 17-4.

# Cálculos matemáticos

As operações matemáticas mais comumente usadas estão disponíveis a partir do teclado. O acesso ao restante das funções matemáticas é feito através do menu MATH (**[MATH]**).

Para acessar os comandos de programação, pressione **[SHIFT]** *CMD5*. Consulte “Comandos de programação” na página 16-14 para obter mais informações.

## Onde começar

O ponto de partida da calculadora é a visualização HOME (**[HOME]**). Você pode realizar todos os cálculos aqui, e pode acessar todas as operações **[MATH]**.

## Como digitar expressões

- Digite uma expressão na hp 39g+ da esquerda para a direita, ou seja, na mesma ordem em que você o faria se escrevesse a expressão. Isso é chamado de *entrada algébrica*.
- Para usar funções, selecione a tecla ou o item de menu MATH correspondente à função. Você também pode inserir uma função com as teclas alfabéticas, digitando o nome da função.

- Pressione **ENTER** para avaliar a expressão que você tem na linha de edição (onde está piscando o cursor). Uma expressão pode conter números, funções e variáveis.

## Exemplo

Calcule  $\frac{23^2 - 14\sqrt{8}}{-3} \ln(45)$  :

(**23**) **X<sup>2</sup>**  
**-** 14  
**√** **8**)  
**÷** **(-)** 3  
**ln** 45 **)**  
**ENTER**

FUNCTION  
 (23^2-14\*sqrt(8))/-3\*LN(45)  
 -620.996104305  
 STO

## Resultados longos

Se o resultado for muito longo para caber na linha do visor, ou se você quiser ver uma expressão em grafia convencional, pressione **▲** para selecioná-la e depois pressione **SHIFT**.

## Números negativos

Digite **(-)** para iniciar a entrada de um número negativo ou para inserir um sinal negativo.

Para elevar um número negativo a uma potência, coloque-o entre parênteses. Por exemplo,  $(-5)^2 = 25$ , ao passo que  $-5^2 = -25$ .

## Notação científica (potências de 10)

Um número como  $5 \times 10^4$  ou  $3.21 \times 10^{-7}$  está escrito em *notação científica*, ou seja, em termos de potências de 10. Isto é mais simples de ser utilizado do que 50000 ou 0,000000321. Para digitar números neste formato, utilize **EEX**. (É mais fácil do que usar **X** **10** **X<sup>Y</sup>**.)

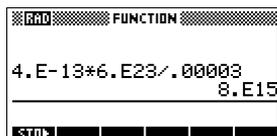
## Exemplo

Calcule  $\frac{(4 \times 10^{-13})(6 \times 10^{23})}{3 \times 10^{-5}}$

(**4**) **SHIFT** **EEX**  
**(-)** 13 **)**  
**×** (**6**) **SHIFT** **EEX**  
 23 **)** **÷** 3 **SHIFT** **EEX**  
**(-)** 5

FUNCTION  
 (4E-13)\*(6E23)/3E-5  
 STO

ENTER



## Multiplicação explícita e implícita

A multiplicação *implícita* ocorre quando dois operandos aparecem sem operador entre eles. Se você digitar  $AB$ , por exemplo, o resultado será  $A*B$ .

Contudo, por questões de clareza, é melhor incluir o sinal de multiplicação onde você espera que ela ocorra em uma expressão. Torna-se mais claro digitar  $AB$  como  $A*B$ .

### DICA

A multiplicação implícita nem sempre irá funcionar como esperado. Por exemplo, a digitação de  $A(B+4)$  não resultará em  $A*(B+4)$ . Ao invés disso, será exibida uma mensagem de erro: "Invalid User Function" (função do usuário inválida). Isso acontece porque a calculadora interpreta  $A(B+4)$  como 'calcule a função  $A$  com os valores  $B+4$ ', mas a função  $A$  não existe. Se estiver em dúvida, insira o sinal  $*$  manualmente.

## Parênteses

Você precisa usar parênteses para definir os argumentos das funções, como em  $\text{SIN}(45)$ , por exemplo. Você pode omitir o último parêntese no final de uma linha de edição. A calculadora vai inseri-lo automaticamente.

Os parênteses também são importantes para especificar a ordem de operação. *Sem* parênteses, a hp 39g+ realiza o cálculo de acordo com a ordem de *precedência algébrica* (próximo tópico). A seguir, alguns exemplos do uso dos parênteses.

Inserindo...	Será calculado...
$\text{SIN } 45 \text{ + } \text{SHIFT } \pi$	$\sin(45 + \pi)$
$\text{SIN } 45 \text{ ) } \text{ + } \text{SHIFT } \pi$	$\sin(45) + \pi$
$\text{SHIFT } \sqrt{\phantom{x}} \text{ 85 } \text{ x } \text{ 9}$	$\sqrt{85} \times 9$
$\text{SHIFT } \sqrt{\phantom{x}} \text{ ( } \text{ 85 } \text{ x } \text{ 9 } \text{ )}$	$\sqrt{85 \times 9}$

## Ordem de precedência algébrica de cálculo

As funções em uma expressão são calculadas na ordem de precedência a seguir. As funções com a mesma precedência são calculadas da esquerda para a direita.

1. Expressões entre parênteses. Parênteses aninhados são calculados no sentido do mais interno ao mais externo.
2. Funções prefixo, como SIN e LOG.
3. Funções sufixo, como !.
4. Função de potência, ^, NTHROOT.
5. Inversão de sinal, multiplicação e divisão.
6. Adição e subtração.
7. AND e NOT.
8. OR e XOR.
9. Argumentos à esquerda de | (onde).
10. Iguais, =.

## O maior número e o menor número

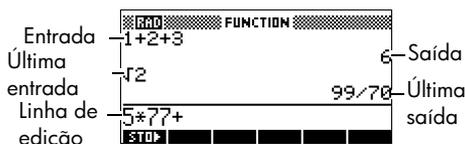
O menor número que a hp 39g+ pode representar é  $1 \times 10^{-499}$  (1E-499). Um resultado menor do que este será exibido como zero. O maior número é  $9,9999999999 \times 10^{499}$  (1E499). Um resultado maior do que este será exibido como este número.

## Como apagar números

- **DEL** exclui o caractere sob o cursor. Quando o cursor estiver posicionado após o último caractere, **DEL** excluirá o caractere à esquerda do cursor, ou seja, funcionará como uma tecla "backspace".
- **CANCEL** (**ON**) apaga a linha de edição.
- **SHIFT CLEAR** apaga todas as entradas e saídas de dados no visor, incluindo o histórico do visor.

## Como usar resultados anteriores

A visualização HOME ( $\boxed{\text{HOME}}$ ) exibe quatro linhas de histórico de entrada/saída de dados. Um número ilimitado (exceto pela memória) de linhas anteriores pode ser exibido através de rolagem. Você pode recuperar e reutilizar qualquer desses valores ou expressões.



Quando você selecionar uma entrada ou um resultado anterior (pressionando  $\boxed{\blacktriangle}$ ), os rótulos de menu  $\boxed{\text{COPY}}$  e  $\boxed{\text{SHOW}}$  serão exibidos.



### Para copiar uma linha anterior

Selecione a linha (pressione  $\boxed{\blacktriangle}$ ) e pressione  $\boxed{\text{COPY}}$ . O número (ou expressão) é copiado(a) na linha de edição.

### Para reutilizar o último resultado

Pressione  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{ANS}}$  (última resposta) para colocar o último resultado da visualização HOME em uma expressão.  $\text{ANS}$  é uma variável que se atualiza sempre que você pressiona  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

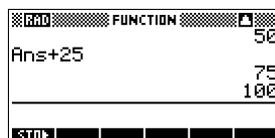
### Para repetir uma linha anterior

Para repetir a última linha, basta pressionar  $\boxed{\text{ENTER}}$ . Ou ainda, selecione a linha (pressione  $\boxed{\blacktriangle}$ ) primeiro e, em seguida, pressione  $\boxed{\text{ENTER}}$ . A expressão ou o número selecionado é reinserido. Se a linha anterior for uma expressão contendo  $\text{ANS}$ , o cálculo é repetido em iterações.

## Exemplo

Observe como  $\text{[SHIFT] ANS}$  recupera e reutiliza o último resultado (50) e  $\text{[ENTER]}$  atualiza *ANS* (de 50 para 75 e para 100).

50  $\text{[ENTER]}$   $\text{[+]}$  25  
 $\text{[ENTER]}$   $\text{[ENTER]}$



Você pode utilizar o último resultado como sendo a primeira expressão na linha de edição, sem precisar pressionar  $\text{[SHIFT] ANS}$ . Pressione  $\text{[+]}$ ,  $\text{[-]}$ ,  $\text{[x]}$  ou  $\text{[÷]}$  (ou outros operadores que exijam um argumento que lhes preceda) para inserir *ANS* automaticamente, antes do operador.

Você pode reutilizar qualquer outra expressão ou valor na visualização HOME selecionando a expressão (com as setas de direção) e, em seguida, pressionando  $\text{[COPY]}$ . Consulte “Como usar resultados anteriores” na página 1-25 para obter mais detalhes.

A variável *ANS* é diferente dos números no histórico da visualização HOME. Os valores em *ANS* são armazenados internamente com a precisão total do resultado calculado, enquanto que os números exibidos correspondem ao modo de visualização.

## DICA

Quando você recupera um número de *ANS*, obtém o resultado em sua precisão total. Se você obtiver um número a partir do histórico da visualização HOME, irá obter exatamente o que foi exibido.

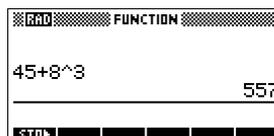
Pressione  $\text{[ENTER]}$  para calcular (ou recalcular) a última entrada, ou pressione  $\text{[SHIFT] ANS}$  para copiar o último resultado (como *ANS*) na linha de edição.

## Como armazenar um valor em uma variável

Você pode armazenar uma resposta em uma variável e utilizá-la em cálculos posteriores. Existem 27 variáveis disponíveis para armazenar valores reais. Elas vão de A a Z e  $\theta$ . Consulte o capítulo 12, “Gerenciamento de variáveis e memória”, para obter mais informações sobre variáveis. Por exemplo:

1. Faça um cálculo.

45  $+$  8  $X^Y$  3  
 $\text{ENTER}$



2. Armazene o resultado na variável A.

$\text{STO}$  ALPHA A  
 $\text{ENTER}$



3. Realize outro cálculo utilizando a variável A.

95  $+$  2  $\times$  ALPHA A



## Acessando o histórico do visor

Pressione  para ativar a barra de seleção no histórico do visor. Quando a barra de seleção estiver ativa, as teclas de menu e do teclado a seguir serão bastante úteis:

Tecla	Função
 , 	Rola o histórico do visor.
	Copia a expressão selecionada para a posição do cursor na linha de edição.
	Exibe a expressão atual em formato matemático padrão.
	Exclui a expressão selecionada do histórico do visor, a menos que haja um cursor na linha de edição.
 <i>CLEAR</i>	Apaga todas as linhas do histórico do visor e a linha de edição.

## Como apagar o histórico do visor

É um bom hábito limpar o histórico do visor ( *CLEAR*) sempre que você concluir os trabalhos em HOME. Você economiza memória da calculadora se limpar o histórico do visor. Lembre-se de que *todos* os seus resultados e entradas anteriores são salvos até que você os exclua.

## Como usar frações

Para trabalhar com frações em HOME, você define o formato de número para Fractions (frações), da seguinte maneira:

## Como configurar o modo Fraction

1. Em HOME, abra o formulário de entrada HOME MODES.

 *MODES*



2. Selecione Number Format (formato de número), pressione **MODE** para exibir as opções e selecione Fraction.



3. Pressione **NUM** para selecionar a opção Number Format e mova para o campo do valor de precisão.



4. Digite o valor de precisão que você deseja utilizar e pressione **NUM** para configurar esta precisão. Pressione **HOME** para retornar à visualização inicial (HOME).  
Consulte “Definindo a precisão da fração” abaixo, para obter mais informações.

## Definindo a precisão da fração

A definição da precisão da fração determina a precisão com a qual a hp 39g+ irá converter um número decimal em uma fração. Quanto maior for o valor da precisão, mas próxima a fração estará do valor decimal.

Escolher uma precisão com valor 1 significa dizer que a fração deve considerar 0,234 em, pelo menos, 1 casa decimal (3/13 é 0,23076...).

As frações usadas são encontradas utilizando-se a técnica de frações contínuas.

Isso pode ser importante ao converter decimais periódicos. Por exemplo, na precisão 6, o decimal 0,6666 torna-se 3333/5000 (6666/10000), enquanto que na precisão 3, o número 0,6666 torna-se 2/3, que é o resultado que você provavelmente busca.

Por exemplo, ao converter 0,234 em fração, o valor da precisão tem o seguinte efeito:

- Precisão definida para 1:



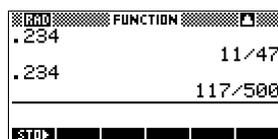
- Precisão definida para 2:



- Precisão definida para 3:



- Precisão definida para 4:



## Cálculos de frações

Ao digitar frações:

- Utilize a tecla  $\frac{\square}{\square}$  para separar a parte do numerador da parte do denominador da fração.
- Para digitar uma fração mista, como  $1\frac{1}{2}$ , digite-a no formato  $(1+1/2)$ .

Por exemplo, para realizar o seguinte cálculo:

$$3(2^3/4 + 5^7/8)$$

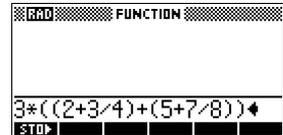
1. Defina o modo do formato de número para Fraction e especifique o valor de precisão como 4.

[SHIFT] MODES [▼]  
 [F1] Select  
 Fraction  
 [ENTER] [▶] 4 [DEC]



2. Digite o cálculo.

3 [×] ( [2] [÷] 3  
 [÷] 4 [)] [+] ( [5] [+] 7  
 [÷] 8 [)] [)]

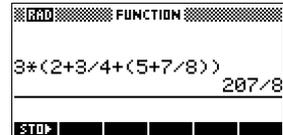


Observação:

Certifique-se de que você esteja na visualização HOME.

3. Faça o cálculo.

[ENTER]



## Como converter números decimais em frações

Para converter um valor decimal em fração:

1. Defina o modo do formato de número para Fraction (fração).
2. Obtenha o valor a partir do histórico ou digite o valor na linha de comando.
3. Pressione [ENTER] para converter o número em uma fração.

Ao converter um número decimal em fração, lembre-se:

- Quando estiver convertendo um decimal periódico em fração, defina a precisão da fração para cerca de 6 e inclua mais de 6 casas decimais no decimal periódico que você digitar.

Neste exemplo, a precisão da fração está definida para 6. O cálculo da parte superior representa o resultado correto. O da parte inferior, não.

FRAC	FUNCTION
.66666666	2/3
.6666	3333/5000
STO	

- Para converter um decimal exato em fração, defina a precisão da fração para pelo menos dois níveis acima do número de casas decimais do decimal em questão.

Neste exemplo, a precisão da fração está definida como 6.

FRAC	FUNCTION
.25	1/4
.625	5/8
STO	

## Números complexos

### Resultados complexos

A hp 39g+ pode fornecer um número complexo, como resultado de algumas funções matemáticas. Um número complexo aparece como um par ordenado  $(x, y)$ , onde  $x$  é a parte real e  $y$  é a parte imaginária. Por exemplo, calculando-se  $\sqrt{-1}$  obtém-se o resultado  $(0, 1)$ .

### Para digitar números complexos

Digite o número em qualquer uma destas formas, onde  $x$  é a parte real,  $y$  é a parte imaginária e  $i$  é a constante imaginária,  $\sqrt{-1}$ :

- $(x, y)$  ou
- $x + iy$ .

Para inserir  $i$ :

- pressione  $\text{SHIFT}$   $\text{ALPHA}$   
ou
- pressione as teclas  $\text{MATH}$ ,  $\text{▲}$  ou  $\text{▼}$  para selecionar Constant,  $\text{▶}$  para mover para a coluna da direita do menu,  $\text{▼}$  para selecionar  $i$ , e  $\text{■}$ .

## Como armazenar números complexos

Existem 10 variáveis disponíveis para armazenar números complexos: Z0 a Z9. Para armazenar um número complexo em uma variável:

- Digite o número complexo, pressione  $\text{STO}$ , digite a variável que irá armazenar o número e pressione  $\text{ENTER}$ .

$\text{4}$ ,  $\text{5}$   $\text{STO}$   
 $\text{ALPHA}$  Z 0  $\text{ENTER}$



## Catálogos e editores

A hp 39g+ possui diversos catálogos e editores. Você pode utilizá-los para criar e manipular objetos. Eles acessam recursos e valores armazenados (números, texto ou outros itens) que independem de aplets.

- Um *catálogo* lista itens, os quais você pode excluir ou transmitir, como um aplet, por exemplo.
- Um *editor* permite que você crie ou modifique itens e números, como uma anotação ou uma matriz.

Catálogo/Editor	Conteúdo
Biblioteca de aplets ( $\text{APLET}$ )	Aplets.
Editor de rascunhos ( $\text{SHIFT}$ <i>SKETCH</i> )	Rascunhos e diagramas. Consulte o capítulo 15, "Anotações e rascunhos".

Catálogo/Editor	Conteúdo (continuação)
<p>Lista (<b>SHIFT</b> <i>LIST</i>)</p>	<p>Listas. Em HOME, as listas são delimitadas por {}. Consulte o capítulo 14, "Listas".</p>
<p>Matriz (<b>SHIFT</b> <i>MATRIX</i>)</p>	<p>Matrizes unidimensionais e bidimensionais. Em HOME, as matrizes são delimitadas por []. Consulte o capítulo 13, "Matrizes".</p>
<p>Bloco de notas (<b>SHIFT</b> <i>NOTEPAD</i>)</p>	<p>Anotações (entradas curtas de texto). Consulte o capítulo 15, "Anotações e rascunhos".</p>
<p>Programa (<b>SHIFT</b> <i>PROGRM</i>)</p>	<p>Programas criados por você ou associados com applets definidos pelo usuário. Consulte o capítulo 16, "Programação".</p>

# Aplets e suas visualizações

---

## Visualizações dos aplets

Esta seção trata das opções e da funcionalidade das três visualizações principais disponíveis para os aplets Function (função), Polar, Parametric (paramétrico) e Sequence (seqüência): Symbolic (simbólica), Plot (gráfica) e Numeric (numérica).

## Sobre a visualização Symbolic

A visualização Symbolic é a *visualização fundamental* dos aplets Function, Parametric, Polar e Sequence. As outras visualizações são derivadas da expressão simbólica.

Você pode criar até 10 definições diferentes para cada aplet Function, Parametric, Polar e Sequence. Você pode exibir qualquer relação (no mesmo aplet) simultaneamente, selecionando-as.

## Definindo uma expressão (visualização Symbolic)

Escolha o aplet a partir da Aplet Library (biblioteca de aplets).

APLET

Pressione ▲ ou ▼  
para selecionar um  
aplet.

APLET LIBRARY		BOOK
Function	.07KB	
Inference	0KB	
Parametric	.07KB	
Polar	0KB	
Sequence	.60KB	▼

SAVE | RESET | SORT | SEND | RECV | START

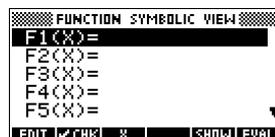
START

Os aplets Function, Parametric, Polar e Sequence iniciam na visualização Symbolic.

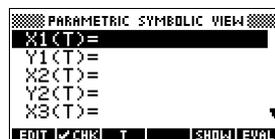
Se a seleção estiver em uma expressão existente, role para uma linha vazia—a menos que você não se importe de sobrescrever a expressão—, ou apague uma linha (**[DEL]**) ou todas as linhas (**[SHIFT]** *CLEAR*).

As expressões são selecionadas (com marcas de verificação) na entrada. Para desmarcar uma expressão, pressione **[CHK]**. Todas as expressões selecionadas são representadas graficamente.

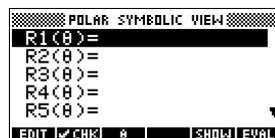
- **Para definir em modo Function,** digite uma expressão para especificar  $F(X)$ . A única variável independente na expressão é  $X$ .



- **Para definir em modo Parametric,** digite um par de expressões para especificar  $X(T)$  e  $Y(T)$ . A única variável independente nas expressões é  $T$ .



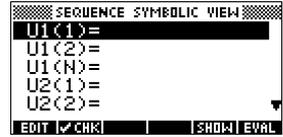
- **Para definir em modo Polar,** digite uma expressão para especificar  $R(\theta)$ . A única variável independente na expressão é  $\theta$ .



- **Para definir em modo Sequence, :**

Digite o primeiro e segundo termos de  $U(U1, \text{ou...}U9, \text{ou } U0)$ . Especifique o

$n$ -ésimo termo da seqüência em termos de  $N$  ou dos termos anteriores,  $U(N-1)$  e  $U(N-2)$ . As expressões deverão produzir seqüências reais com domínios inteiros. Você também pode definir o  $n$ -ésimo termo como uma expressão não-recursiva em termos de  $n$  somente. Neste caso, a calculadora irá inserir os primeiros dois termos, com base na expressão que você definir.



## Como calcular expressões

### Em applets

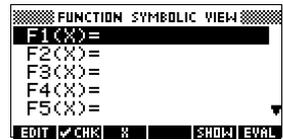
Na visualização Symbolic, uma variável é apenas um símbolo, não representando um valor específico. Para calcular uma função na visualização Symbolic, pressione **EVAL**. Se uma função referenciar outra, **EVAL** resolverá todas as referências em termos de suas variáveis independentes.

1. Escolha o applet Function.

APLET

Select Function

START



2. Digite as expressões na visualização Symbolic do applet Function.

ALPHA A  $\times$   $\square$

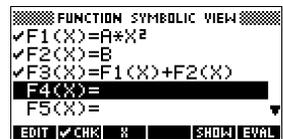
$X^2$   $\square$

ALPHA B  $\square$

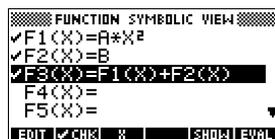
ALPHA F1 (  $\square$  ) +

ALPHA F2

(  $\square$  )  $\square$

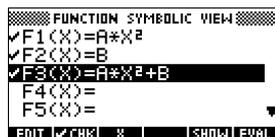


3. Selecione F3(X).



4. Pressione **EQN**.

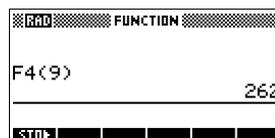
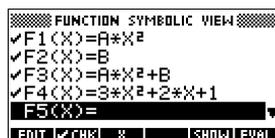
Observe como os valores de F1(X) e F2(X) são substituídos em F3(X).



## Em HOME

Você também pode calcular qualquer expressão na visualização HOME, digitando-a na linha de edição e pressionando **ENTER**.

Por exemplo, defina F4 como indicado abaixo. Em HOME, digite F4(9) e pressione **ENTER**. A expressão será calculada, substituindo-se X por 9 em F4.



## Teclas da visualização SYMB

A tabela a seguir descreve as teclas de menu que você utiliza para trabalhar com a visualização Symbolic.

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Copia a expressão selecionada para a linha de edição para que seja editada. Pressione <b>OK</b> para concluir.
<b>CHK</b>	Marca/desmarca a expressão atual (ou um conjunto de expressões). Somente a(s) expressão(ões) marcada(s) será(ão) calculada(s) nas visualizações Plot e Numeric.
<b>X,T,θ</b>	Insere a variável independente no aplet Function. Você também pode usar a tecla <b>X,T,θ</b> no teclado.

Tecla	Significado (continuação)
<b>T</b>	Insere a variável independente no aplet Parametric. Você também pode usar a tecla $\boxed{X,T,\theta}$ no teclado.
<b>R</b>	Insere a variável independente no aplet Polar. Você também pode usar a tecla $\boxed{X,T,\theta}$ no teclado.
<b>H</b>	Insere a variável independente no aplet Sequence. Você também pode usar a tecla $\boxed{X,T,\theta}$ no teclado.
<b>SHOW</b>	Exibe a expressão atual em grafia convencional.
<b>EVAL</b>	Resolve todas as referências a outras definições em termos de variáveis e calcula todas as expressões aritméticas.
$\boxed{\text{VARS}}$	Exibe um menu para a entrada de nomes de variáveis ou conteúdos de variáveis.
$\boxed{\text{MATH}}$	Exibe o menu para a entrada de operações matemáticas.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ CHARS	Exibe caracteres especiais. Para digitar um, posicione o cursor sobre ele e pressione $\boxed{\text{MATH}}$ . Para permanecer no menu CHARS e digitar outro caractere especial, pressione <b>ECHO</b> .
$\boxed{\text{DEL}}$	Apaga a expressão selecionada ou o caractere atual na linha de edição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ CLEAR	Apaga todas as expressões na lista ou limpa a linha de edição.

## Sobre a visualização Plot

Após digitar e selecionar (marcar) a expressão na visualização Symbolic, pressione  $\boxed{\text{PLOT}}$ . Para ajustar a aparência do gráfico ou do intervalo a ser exibido, você pode alterar as configurações da visualização Plot.

Você pode representar graficamente até dez expressões simultâneas. Selecione as expressões que deseja visualizar juntas.

## Como configurar o gráfico (configuração da visualização Plot)

Pressione **SHIFT** **SETUP-PLOT** para definir qualquer uma das configurações exibidas nas próximas duas tabelas.

1. Selecione o campo a ser editado.
  - Para digitar um número, digite-o e pressione **ENTER** ou **MS**.
  - Para escolher uma opção, pressione **CHOOS**, selecione a opção desejada e pressione **ENTER** ou **MS**. Como um atalho para **CHOOS**, basta selecionar o campo a ser alterado e pressionar **+** para navegar pelas opções.
  - Para marcar ou desmarcar uma opção, pressione **WCHK**.
2. Pressione **PAGE** para ver mais configurações.
3. Quando tiver terminado, pressione **PLOT** para visualizar o novo gráfico.

## Configurações da visualização Plot

As configurações da visualização Plot são:

Campo	Significado
XRNG, YRNG	Especifica os valores horizontal (X) e vertical (Y) mínimo e máximo para a janela gráfica.
RES	Para gráficos em modo Function: resolução – “Faster” (mais rápida) exhibe os gráficos em colunas alternadas de pixels; “Detail” (detalhada) exhibe os gráficos em cada coluna de pixels.
TRNG	Aplet Parametric: especifica os valores-t (T) para o gráfico.
θRNG	Aplet Polar: especifica a faixa de valores de ângulos (θ) para o gráfico.

<b>Campo</b>	<b>Significado (continuação)</b>
NRNG	Aplet Sequence: especifica os valores de índice (N) para o gráfico.
TSTEP	Para gráficos em modo Parametric: o incremento para a variável independente.
θSTEP	Para gráficos em modo Polar: o valor do incremento para a variável independente.
SEQPLOT	Para o aplet Sequence: tipos Stairstep ou Cobweb.
XTICK	Espaçamento horizontal para marcas de seleção.
YTICK	Espaçamento vertical para marcas de seleção.

Os itens que tiverem um espaço para marca de verificação são configurações que você pode ativar ou desativar. Pressione **PF2** para exibir a segunda página.

<b>Campo</b>	<b>Significado</b>
SIMULT	Se mais de uma relação estiver sendo representada, exibe-as graficamente de forma simultânea (caso contrário, de forma seqüencial).
INV. CROSS	O ponteiro do cursor inverte o estado dos pixels que ele cobre.
CONNECT	Conecta os pontos gráficos. (O aplet Sequence sempre os conecta.)
LABELS	Rotula os eixos com os valores XRNG e YRNG.
AXES	Desenha os eixos.

Campo	Significado (continuação)
GRID	Desenha pontos de grade usando espaçamento XTICK e YTICK.

## Restaurar as configurações gráficas

Para restaurar os valores padrão para todas as configurações gráficas, pressione **[SHIFT] CLEAR** na visualização Plot Setup. Para restaurar o valor padrão de um campo, selecione-o e pressione **[DEL]**.

## Como explorar o gráfico

A visualização Plot oferece várias teclas e teclas de menu para você explorar um gráfico mais detalhadamente. As opções variam conforme o aplet.

## Teclas da visualização PLOT

A tabela a seguir descreve as teclas que você pode utilizar para trabalhar com o gráfico.

Tecla	Significado
<b>[SHIFT] CLEAR</b>	Apaga o gráfico e os eixos.
<b>[VIEWS]</b>	Oferece visualizações pré-definidas adicionais para dividir a tela e alterar a escala ("fazer zoom") dos eixos.
<b>[SHIFT] [←]</b>	Move o cursor para a extrema esquerda ou extrema direita.
<b>[SHIFT] [→]</b>	
<b>[▲]</b>	Move o cursor entre as relações.
<b>[▼]</b>	
<b>[PRUSE]</b> ou <b>[ON]</b>	Interrompe o desenho do gráfico.
<b>[CONT]</b>	Continua o desenho do gráfico, se este foi interrompido.

Tecla	Significado (continuação)
<b>MENU</b>	<p>Ativa ou desativa os rótulos das teclas de menu. Quando os rótulos estiverem desativados, pressione <b>MENU</b> para ativá-los novamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressione <b>MENU</b> uma vez para exibir a linha inteira de rótulos.</li> <li>• Pressione <b>MENU</b> novamente para remover a linha de rótulos, de forma que somente o gráfico seja exibido.</li> <li>• Pressione <b>MENU</b> pela terceira vez para exibir o modo de coordenadas.</li> </ul>
<b>ZOOM</b>	Exibe a lista do menu ZOOM.
<b>TRACE</b>	<p>Ativa ou desativa o modo de rastreamento. Uma caixa branca aparece sobre o <b>E</b> em <b>TRACE</b>.</p>
<b>GOTO</b>	<p>Abre um formulário de entrada para que você digite um valor <math>X</math> (ou <math>T</math> ou <math>N</math> ou <math>\theta</math>). Digite o valor e pressione <b>OK</b>. O cursor salta para o ponto correspondente no gráfico.</p>
<b>FCN</b>	<p>Somente no aplet Function: ativa a listagem do menu para funções de determinação de raízes (consulte "Analisar um gráfico com as funções FCN" na página 3-4).</p>
<b>DEEM</b>	<p>Exibe a expressão <i>determinante</i> atual. Pressione <b>MENU</b> para restaurar o menu.</p>

## Traçar um gráfico

Você pode realizar o traçado de uma função usando as teclas ◀ ou ▶, que movem o cursor pelo gráfico. O visor também exibe a posição atual da coordenada (x, y) do cursor. O modo Trace e a visualização das coordenadas são automaticamente definidos quando um gráfico é desenhado.

*Observação: O traçado pode parecer não estar acompanhando exatamente o desenho desejado se a resolução (na visualização Plot Setup) estiver definida para Faster. Isto ocorre porque RES: FASTER desenha somente em colunas alternadas, ao passo que o traçado sempre utiliza todas as colunas.*

**Nos aplets Function e Sequence:** Você também pode rolar (mover o cursor) para a esquerda ou direita, além da borda da janela do visor, em modo Trace, para ver mais do gráfico.

## Para mover entre relações

Se mais de uma relação estiver sendo exibida, pressione ▲ ou ▼ para mover entre as relações.

## Para mover diretamente para um valor

Para mover diretamente para um valor, ao invés de utilizar a função Trace, use a tecla de menu **GO TO**. Pressione **GO TO** e, em seguida, digite um valor. Pressione **OK** para ir para o valor.

## Para ativar/desativar o traçado

Se os rótulos de menu não estiverem sendo exibidos, pressione **MENU** primeiro.

- Desative o modo Trace, pressionando **TRAC**.
- Ative o modo Trace, pressionando **TRACE**.
- Para desativar a visualização de coordenadas, pressione **MENU**.

## Zoom em um gráfico

Uma das opções das teclas de menu é **ZOOM**. O zoom redesenha o gráfico em uma escala maior ou menor. É um atalho para alterar Plot Setup.

A opção Set Factors... (definir fatores) permite que você defina os fatores segundo os quais você amplia ou reduz, bem como se o zoom está centralizado ao redor do cursor ou não.

## Opções de ZOOM

Pressione **ZOOM**, selecione uma opção e pressione **OK**. (Se **ZOOM** não for exibido, pressione **MENU**.) Nem

todas as opções de **Zoom** estão disponíveis em todos os aplets.

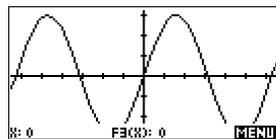
<b>Opção</b>	<b>Significado</b>
Center	Centraliza novamente o gráfico em torno da posição atual do cursor, <i>sem</i> alterar a escala.
Box...	Permite que você desenhe uma caixa delimitando a área a ser ampliada. Consulte "Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico" na página 2-15.
In	Divide as escalas horizontal e vertical pelos fatores X e Y. Por exemplo, se os fatores de zoom forem definidos como 4, a ampliação irá resultar em 1/4 das unidades representadas por pixel. (consulte <code>Set Factors...</code> )
Out	Multiplica as escalas horizontal e vertical pelos fatores X e Y (consulte <code>Set Factors...</code> ).
X-Zoom In	Divide somente a escala horizontal, usando o fator-X.
X-Zoom Out	Multiplica somente a escala horizontal, usando o fator-X.
Y-Zoom In	Divide somente a escala vertical, usando o fator-Y.
Y-Zoom Out	Multiplica somente a escala vertical, usando o fator-Y.
Square	Muda a escala vertical para corresponder à escala horizontal. (Use após realizar um Box Zoom, um X-Zoom ou um Y-Zoom.)
Set Factors...	Define os fatores X-Zoom e Y-Zoom para ampliação ou redução. Inclui a opção de centralizar novamente o gráfico antes do zoom.

Opção	Significado (continuação)
Auto Scale	<p>Muda a escala do eixo vertical, de forma que o visor exiba uma amostra representativa do gráfico, para as configurações do eixo x fornecidas. (Nos aplets Sequence e Statistics, a mudança automática da escala ocorre para ambos os eixos.)</p> <p>O processo de mudança automática da escala utiliza somente a primeira função selecionada para determinar qual a melhor escala a ser usada.</p>
Decimal	<p>Muda a escala de ambos os eixos, de forma que cada pixel = 0,1 unidade. Restaura os valores padrão de X RNG (-6,5 a 6,5) e Y RNG (-3,1 a 3,2). (Exceto nos aplets Sequence e Statistics.)</p>
Integer	<p>Muda somente a escala do eixo horizontal, tornando cada pixel = 1 unidade. (Não disponível nos aplets Sequence e Statistics.)</p>
Trig	<p>Muda a escala do eixo horizontal, de forma que  1 pixel = <math>\pi/24</math> radianos, 7,58, ou <math>8\frac{1}{3}</math> grados; muda a escala do eixo vertical, de forma que  1 pixel = 0,1 unidade.  (Exceto nos aplets Sequence e Statistics.)</p>
Un-zoom	<p>Restaura a visualização com o zoom anterior ou, se tiver havido somente um zoom, exibe o gráfico com as configurações originais de desenho.</p>

## Exemplos de ZOOM

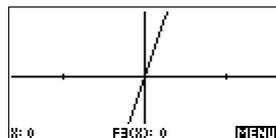
As telas a seguir ilustram os efeitos das opções de zoom em um gráfico de  $3 \sin x$ .

Gráfico de  $3 \sin x$



**Zoom In** (ampliação):

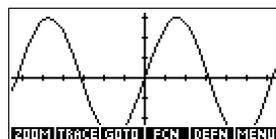
**MENU** **ZOOM** In **OK**



**Un-zoom** (desfazer zoom):

**ZOOM** Un-zoom **OK**

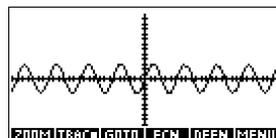
Observação: Pressione **▲** para mover para o fim da lista de Zoom.



**Zoom Out** (redução):

**ZOOM** Out **OK**

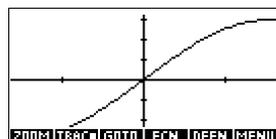
Agora, desfaça o zoom (un-zoom).



**X-Zoom In**:

**ZOOM** X-Zoom In **OK**

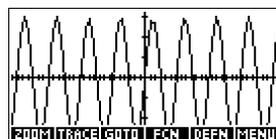
Agora, desfaça o zoom (un-zoom).



**X-Zoom Out**:

**ZOOM** X-Zoom Out **OK**

Agora, desfaça o zoom (un-zoom).



### Y-Zoom In:

**ZOOM** Y-Zoom In **OK**

Agora, desfaça o zoom (un-zoom).



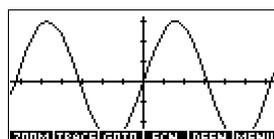
### Y-Zoom Out:

**ZOOM** Y-Zoom Out **OK**



### Zoom Square:

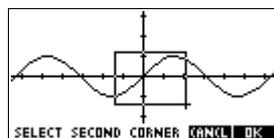
**ZOOM** Square **OK**



## Para usar Box Zoom

A opção Box Zoom (zoom em caixa) permite que você delimite uma caixa em torno da área que deseja ampliar, selecionando as extremidades da diagonal do retângulo de zoom.

1. Se for necessário, pressione **MENU** para ativar os rótulos das teclas de menu.
2. Pressione **ZOOM** e selecione Box . . .
3. Posicione o cursor no canto do retângulo. Pressione **OK**.
4. Utilize as setas do cursor (**▼**, etc.) para arrastar para o canto oposto.



5. Pressione **OK** para ampliar a área delimitada.



## Para definir os fatores de zoom

1. Na visualização Plot, pressione **VIEW**.
2. Pressione **ZOOM**.
3. Selecione Set Factors... e pressione **OK**.
4. Digite os fatores de zoom. Há um fator de zoom para a escala horizontal (XZOOM) e outro para a escala vertical (YZOOM).

A redução *multiplica* a escala pelo fator, de forma que uma área maior seja exibida na tela. A ampliação *divide* a escala pelo fator, de forma que uma área menor seja exibida na tela.

## Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico

O menu de opções predefinidas de visualização (**VIEWS**) contém opções para desenhar o gráfico, usando determinadas configurações predefinidas. Isto é um atalho para alterar as configurações da visualização Plot. Por exemplo, se você tiver definido uma função trigonométrica, poderá selecionar Trig para representá-la graficamente em uma escala trigonométrica. Também contém opções para a divisão da tela.

Em determinados applets, como aqueles que você baixa via Internet, o menu de opções predefinidas de visualização também pode conter opções relacionadas ao applet.

## Opções do menu VIEWS

Pressione **VIEWS**, selecione uma opção e pressione **OK**.

Opção	Significado
Plot-Detail	Divide a tela entre o gráfico e um detalhe ampliado.
Plot-Table	Divide a tela entre o gráfico e a tabela de dados.
Overlay Plot	Representa graficamente a(s) expressão(ões) atual(is), sem apagar qualquer gráfico já existente.

Opção	Significado (continuação)
Auto Scale	<p>Muda a escala do eixo vertical, de forma que o visor exiba uma amostra representativa do gráfico, para as configurações do eixo x fornecidas. (Nos aplets Sequence e Statistics, a mudança automática da escala ocorre para ambos os eixos.)</p> <p>O processo de mudança automática da escala utiliza somente a primeira função selecionada para determinar qual a melhor escala a ser usada.</p>
Decimal	<p>Muda a escala de ambos os eixos, de forma que cada pixel = 0,1 unidade. Restaura os valores padrão de XRNG (-6,5 a 6,5) e YRNG (-3,1 a 3,2). (Exceto nos aplets Sequence e Statistics.)</p>
Integer	<p>Muda somente a escala do eixo horizontal, tornando cada pixel = 1 unidade. (Não disponível nos aplets Sequence e Statistics.)</p>
Trig	<p>Muda a escala do eixo horizontal, de forma que  1 pixel = <math>\pi/24</math> radianos, 7,58, ou <math>8\frac{1}{3}</math>grados; muda a escala do eixo vertical, de forma que  1 pixel = 0,1 unidade.  (Exceto nos aplets Sequence e Statistics.)</p>

## Dividir a tela

A visualização Plot-Detail oferece duas visualizações simultâneas do gráfico.

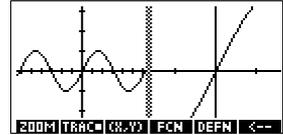
1. Pressione . Selecione Plot-Detail e pressione . O gráfico será desenhado duas vezes. Você poderá, então, ampliar o lado direito.

2. Pressione **MENU**

**ZOOM**, selecione o método de zoom e pressione **OK** ou

**ENTER**. Isso irá

ampliar o lado direito. Aqui você pode observar um exemplo de tela dividida, com Zoom In.



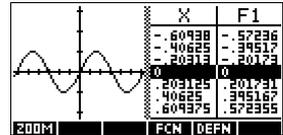
- As teclas de menu Plot estão disponíveis, assim como o gráfico como um todo (para traçado, visualização de coordenadas e de equações, e assim por diante).
- **SHIFT** **◀** move o cursor que se encontra mais à esquerda para a borda esquerda da tela, e **SHIFT** **▶** move o cursor que se encontra mais à direita para a borda direita da tela.
- A tecla de menu **<--** copia o gráfico da direita para o gráfico da esquerda.

3. Para remover a divisão da tela, pressione **PLOT**. O lado esquerdo irá ocupar a tela inteira.

A visualização Plot-Table oferece duas visualizações simultâneas do gráfico.

1. Pressione **VIEWS**.

Selecione Plot-Table e pressione **OK**. A tela irá exibir o gráfico no lado esquerdo e uma tabela de números no lado direito.



- 2. Para se mover na tabela para cima ou para baixo, utilize as setas do cursor **◀** e **▶**. Estas teclas movem o ponto de traçado para a esquerda ou direita ao longo do gráfico, enquanto os valores correspondentes são destacados na tabela.
- 3. Para mover entre as funções, utilize as teclas do cursor **▲** e **▼** para mover o cursor de um gráfico para o outro.
- 4. Para voltar a uma visualização Numeric (ou Plot) total, pressione **NUM** (ou **PLOT**).

## Gráficos sobrepostos

Se você deseja desenhar sobre um gráfico já existente, mas *sem apagar* aquele gráfico, utilize **[VIEWS]** Overlay Plot, ao invés de **[PLOT]**. Note que o traçado segue somente as funções atuais do aplet atual.

## Escala decimal

O escalonamento padrão é o decimal. Se você tiver alterado o escalonamento para Trig ou Integer, poderá mudá-lo novamente para Decimal.

## Escala inteiro

O escalonamento inteiro comprime os eixos, de forma que cada pixel seja  $1 \times 1$  e a origem fique próxima do centro da tela.

## Escala trigonométrica

Utilize o escalonamento trigonométrico sempre que estiver representando graficamente uma expressão que inclua funções trigonométricas. Gráficos trigonométricos têm mais probabilidade de cruzar os eixos em pontos fatorados por  $\pi$ .

## Sobre a visualização Numeric

Após digitar e selecionar (com marcas de verificação) a(s) expressão(ões) que deseja explorar na visualização Symbolic, pressione **[NUM]** para visualizar uma tabela de valores de dados para a variável independente ( $X$ ,  $T$ ,  $\theta$ , ou  $N$ ) e as variáveis dependentes.

X	F1	F2	
0	1	2	
.1	.9	7.61	
.2	.98	8.24	
.3	.96	8.89	
.4	.92	9.56	
.5	.87	10.25	

EDIT      BIG      DEFN

## Como configurar a tabela (configuração da visualização Numeric)

Pressione **[SHIFT]** **[NUM]** para definir qualquer configuração de tabela. Utilize o formulário de entrada Numeric Setup (configuração numérica) para configurar a tabela.

FUNCTION NUMERIC SETUP	
NUMSTART:	0
NUMSTEP:	1
NUMTYPE:	Automatic
NUMZOOM:	4
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE	
EDIT	[PLOT]

1. Selecione o campo a ser editado. Use as setas de direção para mover de um campo para outro.

- Se for necessário digitar um número, digite-o e pressione **ENTER** ou **OK**. Para modificar um número existente, pressione **EDIT**.
  - Se for preciso escolher uma opção, pressione **CHOOSE**, selecione a opção desejada e pressione **ENTER** ou **OK**.
  - **Atalho:** Pressione a tecla **FLOTT** para copiar os valores de Plot Setup para NUMSTART e NUMSTEP. Com efeito, a tecla de menu **FLOTT** permite que você faça a tabela corresponder às colunas de pixels na visualização gráfica.
2. Quando tiver terminado, pressione **NUM** para visualizar a tabela de números.

## Configurações da visualização Numeric

A tabela a seguir descreve os campos do formulário de entrada Numeric Setup.

Campo	Significado
NUMSTART	O valor inicial da variável independente.
NUMSTEP	O tamanho do incremento entre os valores de duas variáveis independentes contíguas.
NUMTYPE	O tipo da tabela numérica: Automatic (automática) ou Build Your Own (crie a sua própria). Para criar sua própria tabela, você deve digitar cada valor independente na tabela.
NUMZOOM	Permite que você amplie ou reduza em um valor selecionado da variável independente.

## Restaurar as configurações numéricas

Para restaurar os valores padrão para todas as configurações de tabela, pressione **SHIFT CLEAR**.

## Como explorar a tabela de números

### Teclas de menu da visualização NUM

A tabela a seguir descreve as teclas de menu que você utiliza para trabalhar com a tabela de números.

Tecla	Significado
<b>ZOOM</b>	Exibe a lista do menu ZOOM.
<b>BIG</b>	Alterna entre dois tamanhos de caracteres.
<b>DEFM</b>	Exibe a expressão da função <i>determinante</i> para a coluna selecionada. Para cancelar esta visualização, pressione <b>DEF</b> .

### Zoom em uma tabela

O zoom redesenha a tabela de números em um grau maior ou menor de detalhes.

### Opções de ZOOM

A tabela a seguir relaciona as opções de zoom:

Opção	Significado
In	Diminui os intervalos da variável independente, de forma que uma faixa mais estreita seja exibida. Utiliza o fator NUMZOOM em Numeric Setup.
Out	Aumenta os intervalos da variável independente, de forma que uma faixa mais larga seja exibida. Utiliza o fator NUMZOOM em Numeric Setup.
Decimal	Altera os intervalos da variável independente para 0,1 unidade. Inicia em zero. (Um atalho para alterar NUMSTART e NUMSTEP.)
Integer	Altera os intervalos da variável independente para 1 unidade. Inicia em zero. (Um atalho para alterar NUMSTEP.)

Opção	Significado (continuação)
Trig	Altera os intervalos da variável independente para $\pi/24$ radianos, ou 7,5 graus, ou $8^{1/3}$ graus. Inicia em zero.
Un-zoom	Retorna para a visualização no zoom anterior.

A visualização à direita é uma ampliação da visualização à esquerda. O fator ZOOM é 4.

X	F1
.075	.0249297
.1	.0498594
.125	.0747891
.15	.1044381
.175	.1341081
.2	.1686693
9.98334166468E-2	
ZOOM	BIG DEFN

X	F1
0	0
.1	.0498594
.2	.1986776
.3	.3474958
.4	.4963140
.5	.6451322
9.98334166468E-2	
ZOOM	BIG DEFN

### DICA

Para ir para o valor de uma variável independente na tabela, utilize as setas de direção para posicionar o cursor na coluna da variável independente e, em seguida, digite o valor para onde ir.

### Recálculo automático

Você pode digitar qualquer novo valor na coluna X. Quando você pressionar **ENTER**, os valores das variáveis dependentes serão recalculados e a tabela inteira será gerada novamente, com o mesmo intervalo entre os valores de X.

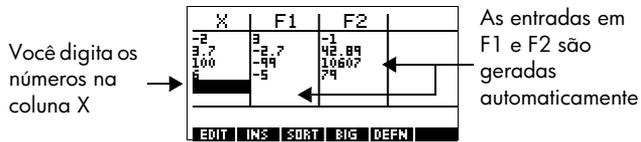
## Como criar sua própria tabela de números

O NUMTYPE (tipo de número) padrão é "Automatic" (automático), o qual preenche a tabela com dados em intervalos regulares da variável independente (X, T,  $\theta$ , ou N). Com a opção NUMTYPE definida para "Build Your Own", você mesmo preenche a tabela, digitando os valores desejados das variáveis independentes. Os valores dependentes são então calculados e exibidos.

### Criar uma tabela

1. Comece com uma expressão definida (na visualização Symbolic) no aplet de sua preferência. *Observação: Válido somente para os aplets Function, Polar, Parametric e Sequence.*
2. Em Numeric Setup (**SHIFT** NUM), escolha NUMTYPE: Build Your Own.

3. Abra a visualização Numeric (**NUM**).
4. Apague os dados existentes na tabela (**SHIFT CLEAR**).
5. Digite os valores independentes na coluna da esquerda. Digite um número e pressione **ENTER**. Você não precisa digitar os valores em ordem, uma vez que a função **SORT** pode organizá-los. Para inserir um número entre dois outros números, utilize **INS**.



## Apagar os dados

Pressione **SHIFT CLEAR**, **INS** para apagar os dados de uma tabela.

## Teclas de menu “Build Your Own”

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Coloca o valor independente selecionado ( $X$ , $T$ , $\theta$ , ou $N$ ) na linha de edição. Pressione <b>ENTER</b> para substituir esta variável por seu valor atual.
<b>INS</b>	Insera uma linha de zeros na posição da seleção. Para substituir um zero, digite o número desejado e pressione <b>ENTER</b> .

Tecla	Significado
<b>SORT</b>	Organiza os valores das variáveis independentes em ordem crescente ou decrescente. Pressione <b>SORT</b> e selecione a opção "ascending" (crescente) ou "descending" (decrescente) no menu, e pressione <b>OK</b> .
<b>BIG</b>	Alterna entre dois tamanhos de caracteres.
<b>DEFN</b>	Exibe a expressão da função determinante para a coluna selecionada.
<b>DEL</b>	Apaga a linha selecionada.
<b>SHIFT CLEAR</b>	Apaga <i>todos</i> os dados da tabela.

## Exemplo: como desenhar uma circunferência

Represente graficamente a circunferência,  $x^2 + y^2 = 9$ .

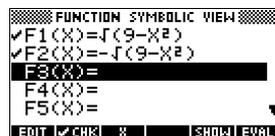
Antes, reagrupe a equação para indicar  $y = \pm\sqrt{9-x^2}$ .

Para representar graficamente tanto os valores positivos como negativos de  $y$ , você deve definir duas equações:

$$y = \sqrt{9-x^2} \text{ e } y = -\sqrt{9-x^2}$$

1. No aplet Function, especifique as funções.

**APLET** Select  
 Function **START**  
**SHIFT**  $\sqrt{\quad}$  ( ) 9  
 ( - ) **X,T,θ**  $X^2$  ( )  
**ENTER**  
 ( - ) **SHIFT**  $\sqrt{\quad}$  ( ) 9  
 ( - ) **X,T,θ**  $X^2$  ( ) **ENTER**



- Restaurar a configuração gráfica para os valores padrão.

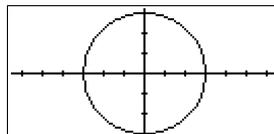
**SHIFT** *SETUP-PLOT*

**SHIFT** *CLEAR*

```

FUNCTION PLOT SETUP
XRNG: -6.5 6.5
YRNG: -3.1 3.2
XTICK: 1 YTICK: 1
RES: Detail
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE
EDIT PAGE
  
```

- Desenhe as duas funções e oculte o menu, de forma que você possa ver toda a circunferência.



**PLOT** **MENU** **MENU**

- Restaurar a configuração numérica para os valores padrão.

**SHIFT** *SETUP-NUM*

**SHIFT** *CLEAR*

```

FUNCTION NUMERIC SETUP
NUMSTART: 0
NUMSTEP: .1
NUMTYPE: Automatic
NUMZOOM: 4
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE
EDIT PLOT
  
```

- Exiba as funções em formato numérico.

**NUM**

X	F1	F2
0	0	0
.1	0.98333	0.98333
.2	0.93333	0.93333
.3	0.84466	0.84466
.4	0.73214	0.73214
.5	0.5804	0.5804

**ZOOM** **BIG** **DEFN**

# Aplet Function

---

## Sobre o aplet Function

O aplet Function (função) permite que você explore até 10 funções reais retangulares  $y$  em termos de  $x$ . Por exemplo,  $y = 2x + 3$ .

Quando você tiver definido uma função, poderá:

- criar gráficos para determinar raízes, interseções, inclinação, área assinalada e extremos
- criar tabelas para avaliar funções com valores específicos.

Este capítulo demonstra as ferramentas básicas do aplet Function, orientando-o através de um exemplo. Consulte “Visualizações dos aplets” na página 2-1 para obter mais informações sobre o funcionamento das visualizações Symbolic (simbólica), Numeric (numérica) e Plot (gráfica).

## Primeiros passos com o aplet Function

O exemplo a seguir envolve duas funções: uma função linear  $y = 1 - x$  e uma equação quadrática  $y = (x + 3)^2 - 2$ .

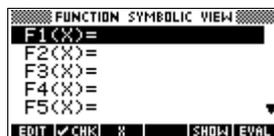
### Abrir o aplet Function

1. Abra o aplet Function.

Select

Function

O aplet Function inicia na visualização Symbolic.

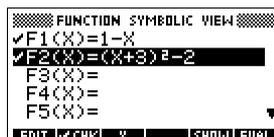


A visualização Symbolic é a *visualização determinante* dos aplets Function, Parametric (paramétrico), Polar e Sequence (seqüência). As outras visualizações são derivadas da expressão simbólica.

## Definir as expressões

- Existem 10 campos para definição de funções na tela da visualização Symbolic do aplet Function. Eles são nomeados de F1(X) a F0(X). Selecione o campo para definição de função desejado e digite uma expressão. (Você pode pressionar **[DEL]** para apagar uma linha existente, ou **[SHIFT] CLEAR** para apagar todas as linhas.)

1 **[ ]** **[X,T,θ]** **[ENTER]**  
**[ ( ]** **[X,T,θ]** **[ + ]** **[ 3 ]** **[ ) ]**  
**[ X<sup>2</sup> ]** **[ - ]** **[ 2 ]** **[ENTER]**



## Configure o gráfico

Você pode mudar as escalas dos eixos x e y, a resolução gráfica e o espaçamento das marcas dos eixos.

- Exiba as configurações gráficas.

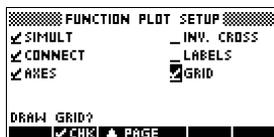
**[SHIFT]** *SETUP-PLOT*



*Observação: Neste exemplo, você pode deixar as configurações gráficas com seus valores padrão, uma vez que estaremos usando o recurso Auto Scale (escalonamento automático) para escolher um eixo y apropriado às configurações do eixo x. Se as suas configurações não corresponderem às deste exemplo, pressione **[SHIFT] CLEAR** para restaurar os valores padrão.*

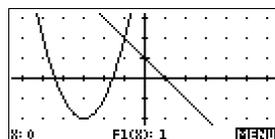
- Especifique uma grade para o gráfico.

**[PAGE]**  
**[▶]** **[▼]** **[▼]** **[PAGE]**



## Desenhar as funções

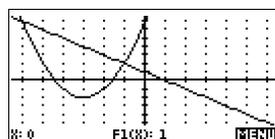
5. Desenhe as funções.



## Mudar a escala

6. Você pode mudar a escala para ver uma porção maior ou menor dos gráficos. Neste exemplo, escolha *Auto Scale*. (Consulte “Opções do menu VIEWS” na página 2-15 para obter uma descrição de *Auto Scale*.)

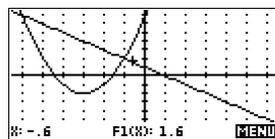
*Select Auto*  
Scale



## Traçar um gráfico

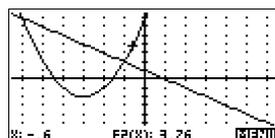
7. Realize o traçado da função linear.

6 vezes



*Observação: O recurso de traçado está ativo por padrão.*

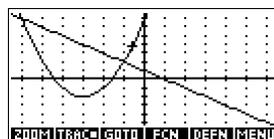
8. Mova da função linear para a função quadrática.



## Analisar um gráfico com as funções FCN

9. Exiba o menu da visualização Plot.

**MENU**



A partir do menu da visualização Plot, você pode utilizar as funções do menu FCN para determinar raízes, interseções, inclinações e áreas em uma função definida no aplet Function (e em qualquer aplet baseado no Function). As funções FCN atuam no gráfico atualmente selecionado. Consulte “Funções FCN” na página 3-10 para obter mais informações.

## Para determinar uma raiz da função quadrática

10. Mova o cursor para o gráfico da equação quadrática, pressionando as teclas  $\uparrow$  ou  $\downarrow$ . Em seguida, mova o cursor de forma que fique próximo a  $x = -1$  pressionando as teclas  $\rightarrow$  ou  $\leftarrow$ .

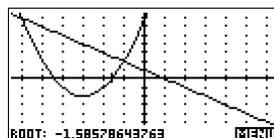
**FCN** SelectRoot

**OK**



O valor da raiz é exibido na parte inferior da tela.

*Observação: Se houver mais de uma raiz (como em nosso exemplo), serão exibidas as coordenadas da raiz mais próxima à posição atual do cursor.*



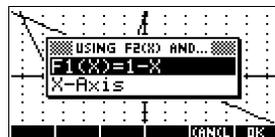
## Para determinar a interseção entre as duas funções

11. Determine a interseção entre as duas funções.

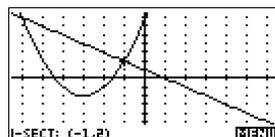
**MENU** **FCN**  $\downarrow$  **OK**



12. Escolha a função linear cuja interseção com a função quadrática você deseja determinar.



As coordenadas do ponto de interseção são exibidas na parte inferior da tela.



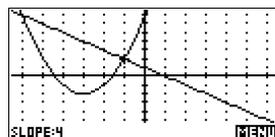
*Observação: Se houver mais de uma interseção (como em nosso exemplo), serão exibidas as coordenadas do ponto de interseção mais próximo à posição atual do cursor.*

**Para determinar a inclinação da função quadrática**

13. Determine a inclinação da função quadrática no ponto de interseção.



Select Slope



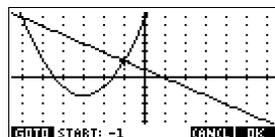
O valor da inclinação é exibido na parte inferior da tela.

**Para determinar a área assinalada entre as duas funções**

14. Para determinar a área entre as duas funções dentro do intervalo  $-2 \leq x \leq -1$ , mova o cursor para  $F1(x) = 1 - x$  e selecione a opção "signed area" (área assinalada).



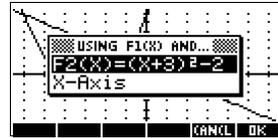
Select Signed area



15. Mova o cursor para  $x = -1$  pressionando as teclas

▶ ou ◀ .

⏎



16. Pressione ⏎ para aceitar  $F2(x) = (x + 3)^2 - 2$  como sendo o outro limite da integral.

17. Escolha o valor final de  $x$ .

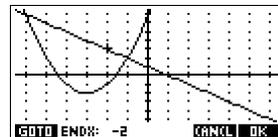
⏎

(-) 2

⏎



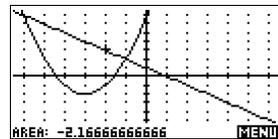
O cursor salta para  $x = -2$ , na função linear.



18. Exiba o valor numérico da integral.

⏎

*Observação: Consulte "Como sombreador uma área" na página 3-11 para obter outro método para calcular a área.*



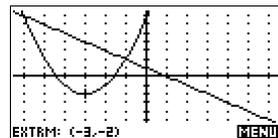
## Para determinar o extremo da equação quadrática

19. Mova o cursor para a equação quadrática e determine o seu extremo..

▲ MENU FCN

Select Extremum ⏎

As coordenadas do extremo são exibidas na parte inferior da tela.



## DICA

As funções Root (raiz) e Extremum (extremo) retornam somente um resultado, mesmo se as funções tiverem mais de uma raiz ou extremo. A função determina o valor mais próximo da posição do cursor. Você precisará reposicionar o cursor para determinar outras raízes ou outros extremos que possam existir.

## Exibir a visualização numérica

20. Exiba a visualização numérica.

**NUM**

X	F1	F2	
0	1	7.61	
.1	.9	8.24	
.2	.8	8.87	
.3	.7	9.50	
.4	.6	10.13	
.5	.5	10.75	

0

ZOOM | BIG DEFN |

## Configurar a tabela

21. Exiba a configuração numérica.

**SHIFT** *SETUP-NUM*

FUNCTION NUMERIC SETUP			
NUMSTART:	0		
NUMSTEP:	.1		
NUMTYPE:	Automatic		
NUMZOOM:	4		
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE			
EDIT			PLOT

Consulte “Como configurar a tabela (configuração da visualização Numeric)” na página 2-18 para obter mais informações.

22. Faça as configurações da tabela corresponderem às colunas de pixels na visualização gráfica.

**PLOT** **OK**

FUNCTION NUMERIC SETUP			
NUMSTART:	-6.5		
NUMSTEP:	.1		
NUMTYPE:	Automatic		
NUMZOOM:	4		
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE			
EDIT			PLOT

## Explorar a tabela

23. Exiba a tabela de valores.

**NUM**

X	F1	F2	
-6.5	2.5	10.25	
-6.4	2.4	9.56	
-6.3	2.3	8.89	
-6.2	2.2	8.24	
-6.1	2.1	7.61	
-6	2	7	

-6.5

ZOOM | BIG DEFN |

**Para navegar em uma tabela**

24. Mova para  $X = -5.9$ .

▼ 6 vezes

X	F1	F2
-10.4	266.114	9.56
-10.3	266.114	8.84
-10.2	266.114	8.24
-10.1	266.114	7.61
-9.9	266.114	6.41
-5.9		

NUMZOOM | BIG | DEFN |

**Para mover diretamente para um valor**

25. Mova diretamente para  $X = 10$ .

1 0 **NUM**

X	F1	F2
9.5	-8.9	154.25
9.6	-8.9	156.76
9.8	-8.9	159.24
9.9	-8.9	161.84
10	-8.9	164.41
10		167

NUM | BIG | DEFN |

**Para acessar as opções zoom**

26. Amplie em  $X = 10$  a um fator 4. *Observação:* NUMZOOM está definido como 4.

**NUMZOOM** In

**NUM**

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.7656
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.0556
9.95	-8.95	165.7056
9.975	-8.975	166.3506
10	-9	167
10		

NUMZOOM | BIG | DEFN |

**Para mudar o tamanho da fonte**

27. Exiba os números da tabela com uma fonte grande.

**BIG**

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.7656
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.0556
9.95	-8.95	165.703
9.95		

NUMZOOM | BIG | DEFN |

**Para exibir a definição simbólica de uma coluna**

28. Exiba a definição simbólica da coluna F1.

▶ **DEFN**

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.766
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.056
9.95	-8.95	165.703
1-X		

NUMZOOM | BIG | DEF |

A definição simbólica de F1 é exibida na parte inferior da tela.

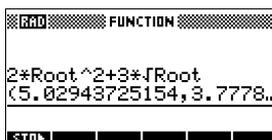
# Análise interativa do aplet Function

A partir da visualização Plot (**PLOT**), você pode utilizar as funções do menu FCN para determinar raízes, interseções, inclinações e áreas em uma função definida no aplet Function (e em qualquer aplet baseado no Function). Consulte “Funções FCN” na página 3-10. As operações FCN atuam no gráfico atualmente selecionado.

Os resultados das funções FCN são salvos nas seguintes variáveis:

- Area (área)
- Extremum (extremo)
- Isect (interseção)
- Root (raiz)
- Slope (inclinação)

Por exemplo, se você utilizar a função Root para determinar a raiz de um gráfico, poderá utilizar o resultado dos cálculos em HOME.



## Acessar as variáveis FCN

As variáveis FCN estão relacionadas no menu VARS.

Para acessar as variáveis FCN em HOME:

**VAR** **FCN**

Select Plot FCN



**▲** ou **▼** para escolher uma variável



Para acessar variáveis FCN na visualização Symbolic do aplet Function:

Select Plot FCN



ou  para escolher uma variável



## Funções FCN

As funções FCN são:

Função	Descrição
Root	Selecione <b>Root</b> para determinar a raiz da função atual mais próxima ao cursor. Se não for encontrada nenhuma raiz, mas somente um extremo, o resultado aparecerá como <b>EXTR</b> : ao invés de <b>ROOT</b> :. (O determinante de raízes também é usado no aplet Solve [resolver]. Consulte também "Como interpretar resultados" na página 7-6.) O cursor é movido para o valor da raiz no eixo x, e o valor x resultante é salvo em uma variável chamada <b>ROOT</b> .
Extremum	Selecione <b>Extremum</b> para determinar os valores máximo e mínimo da função atual mais próximos do cursor. Serão exibidos os valores da coordenada e o cursor será movido para o extremo. O valor resultante é salvo em uma variável chamada <b>EXTREMUM</b> .
Slope	Selecione <b>Slope</b> para determinar a derivada numérica na posição atual do cursor. O resultado é salvo em uma variável chamada <b>SLOPE</b> .

Função	Descrição (continuação)
Signed area	Selecione Signed area para determinar a integral numérica. (Se houver duas ou mais expressões marcadas, será solicitado que você escolha a segunda expressão em uma lista que inclua o eixo x.) Selecione um ponto de partida e mova o cursor para selecionar o ponto de término. O resultado é salvo em uma variável chamada AREA.
Intersection	Selecione Intersection (interseção) para determinar a interseção dos dois gráficos mais próxima ao cursor. (Você deverá ter pelo menos duas expressões selecionadas na visualização Symbolic.) Serão exibidos os valores da coordenada e o cursor será movido para a interseção. (Utiliza a função Solve.) O valor x resultante é salvo em uma variável chamada ISECT.

## Como sombrear uma área

Você pode sombrear uma área selecionada entre as funções. Este processo também possibilitará obter uma medida aproximada da área sombreada.

1. Abra o aplet Function. O aplet Function será aberto na visualização Symbolic.
2. Selecione as expressões cujas curvas você deseja estudar.
3. Pressione  para representar as funções em um gráfico.
4. Pressione  ou  para posicionar o cursor no ponto de partida da área que você deseja sombrear.
5. Pressione .
6. Pressione , selecione Signed area e pressione .
7. Pressione , escolha a função que irá atuar como limite da área sombreada e pressione .
8. Pressione as teclas  ou  para sombrear a área.

9. Pressione  $\boxed{\text{F5}}$  para calcular a área. A medida da área é exibida perto da parte inferior da tela.

Para remover o sombreado, pressione  $\boxed{\text{PLOT}}$  para desenhar o gráfico novamente.

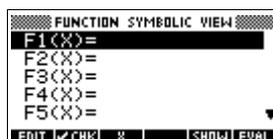
## Representando graficamente uma função definida em partes

Vamos supor que você queira representar graficamente a seguinte função definida em partes.

$$f(x) = \begin{cases} x + 2 & ; x \leq -1 \\ x^2 & ; -1 < x \leq 1 \\ 4 - x & ; x \geq 1 \end{cases}$$

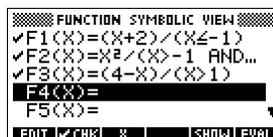
1. Abra o aplet Function.

$\boxed{\text{APLET}}$  Select  
Function  
 $\boxed{\text{F5}}$

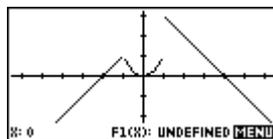


2. Selecione a linha que deseja usar e digite a expressão. (Você pode pressionar  $\boxed{\text{DEL}}$  para apagar uma linha existente, ou  $\boxed{\text{SHIFT}}$  CLEAR para apagar todas as linhas.)

$\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{+}}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{D}}$   $\boxed{\text{=}}$   
 $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{+}}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$  CHARS  $\leq$   
 $\boxed{\text{(-)}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{D}}$   $\boxed{\text{ENTER}}$   
 $\boxed{\text{+}}$   $\boxed{\text{X}^2}$   $\boxed{\text{=}}$   $\boxed{\text{C}}$   $\boxed{\text{+}}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}}$  CHARS  $>$   $\boxed{\text{(-)}}$   $\boxed{1}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}}$  AND  $\boxed{\text{+}}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}}$  CHARS  $\leq$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{D}}$   $\boxed{\text{ENTER}}$



$\boxed{\text{C}}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\text{-}}$   $\boxed{\text{+}}$   $\boxed{\text{D}}$   $\boxed{\text{=}}$   $\boxed{\text{C}}$   
 $\boxed{\text{+}}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$  CHARS  $>$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{D}}$   
 $\boxed{\text{ENTER}}$



*Observação:* Você pode usar a tecla de menu  $\boxed{\text{MENU}}$  para ajudar na entrada de equações. Ela produz o mesmo resultado que pressionar  $\boxed{\text{X,T,}\theta}$ .

# Aplet Parametric

## Sobre o aplet Parametric

O aplet Parametric (paramétrico) permite que você explore equações paramétricas. Elas são equações nas quais tanto  $x$  como  $y$  são definidos como funções de  $t$ . Elas assumem as formas  $x = f(t)$  e  $y = g(t)$ .

## Primeiros passos com o aplet Parametric

O exemplo a seguir utiliza as equações paramétricas

$$x(t) = 3 \sin t$$

$$y(t) = 3 \cos t$$

*Observação: Este exemplo irá produzir uma circunferência. Para que este exemplo funcione, a medida do ângulo deverá ser definida como graus.*

### Abrir o aplet Parametric

1. Abra o aplet Parametric.

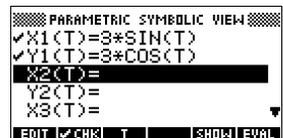
Select  
 Parametric



### Definir as expressões

2. Defina as expressões.

3      
  
 3



## Definir a medida do ângulo

- Defina a medida do ângulo como graus.

**SHIFT** *MODES*

**CHOOSE**

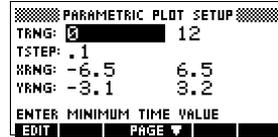
Select Degrees **OK**



## Configurar o gráfico

- Exiba as opções de gráficos.

**SHIFT** *PLOT*



O formulário de entrada Plot Setup (configuração gráfica) possui dois campos não incluídos no aplet Function (função), TRNG e TSTEP. TRNG especifica o intervalo de valores de  $t$  possíveis. TSTEP especifica o incremento entre os valores de  $t$ .

- Defina TRNG e TSTEP, de forma que  $t$  varie de  $0^\circ$  a  $360^\circ$  em incrementos de  $5^\circ$ .

**▶** 360 **OK**

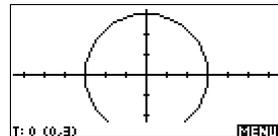
5 **OK**



## Representar graficamente a expressão

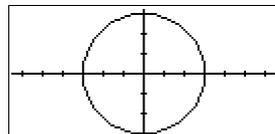
- Represente graficamente a expressão.

**PLOT**



7. Para visualizar a circunferência inteira, pressione **MENU** duas vezes.

**MENU MENU**



## Sobrepor gráficos

8. Desenhe um gráfico em triângulo sobre a circunferência existente.

**SHIFT** PLOT



120 **OK**

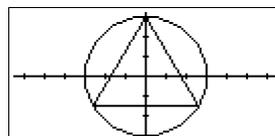


**VIEWS**

Select Overlay Plot

**OK**

**MENU MENU**



Será exibido um triângulo ao invés de uma circunferência (sem mudar a equação), já que o valor modificado de TSTEP fará com que os pontos sejam desenhados em intervalos de  $120^\circ$ , ao invés de quase contínuos.

Você pode explorar o gráfico utilizando os recursos de traçado, zoom, divisão da tela e escalonamento, disponíveis no aplet Function. Consulte “Como explorar o gráfico” na página 2-8 para obter mais informações.

## Exibir os números

9. Exiba a tabela de valores.

**NUM**

Você pode selecionar um valor  $t$ , digitar um outro valor e ver a tabela saltar para este valor. Você também pode ampliar ou reduzir qualquer valor  $t$  na tabela.

T	X1	Y1
0	0	0
.2	.005225	0.999995
.4	.010472	0.999992
.6	.015707	0.999987
.8	.020943	0.999977
1	.026179	0.999962

**200M** **BIG** **DEFN**

É possível explorar a tabela com os recursos de **EDIT**, **EDIT**, “build your own table” (crie sua própria tabela) e divisão da tela, disponíveis no applet Function. Consulte “Como explorar a tabela de números” na página 2-20 para obter mais informações.

# Aplet Polar

## Primeiros passos com o aplet Polar

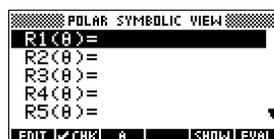
### Abrir o aplet Polar

1. Abra o aplet Polar.

**APLET** *Select Polar*

**RESET YES START**

Assim como o aplet Function, o aplet Polar será aberto na visualização Symbolic (simbólica).



### Definir a expressão

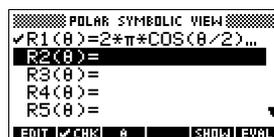
2. Defina a equação polar  $r = 2\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2$ .

2 **SHIFT**  $\pi$  **COS**

**X,T,θ** **÷** 2 **)**

**COS** **X,T,θ** **)**

**x<sup>2</sup>** **ENTER**



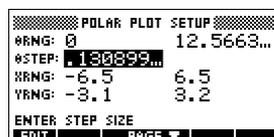
### Especificar as configurações gráficas

3. Especifique as configurações gráficas. Neste exemplo, iremos utilizar as configurações padrão, exceto as dos campos θRNG.

**SHIFT** *SETUP-PLOT*

**SHIFT** *CLEAR*

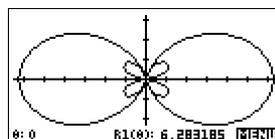
**▶** 4 **SHIFT**  $\pi$  **□**



## Representar graficamente a expressão

4. Represente graficamente a expressão.

**PLOT**



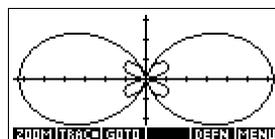
## Explorar o gráfico

5. Exiba os rótulos das teclas de menu da visualização Plot.

**◀▶**

As opções da visualização Plot disponíveis são as mesmas encontradas no aplet Function.

Consulte “Como explorar o gráfico” na página 2-8 para obter mais informações.



## Exibir os números

6. Exiba a tabela de valores para  $\theta$  e  $R1$ .

**NUM**

As opções da visualização Numeric disponíveis são as mesmas encontradas no aplet Function.

Consulte “Como explorar a tabela de números” na página 2-20 para obter mais informações.

$\theta$	R1		
0	6.283185		
0.000000	212.789		
0.005004			
0.010008	67.0069		
0.015012	241.09		
0.020016	68.857		

NUM      SIG    DEFN

# Aplet Sequence

---

## Sobre o aplet Sequence

O aplet Sequence (seqüência) permite que você explore seqüências.

Você pode definir uma seqüência chamada  $U1$ , por exemplo:

- em termos de  $n$
- em termos de  $U1(n-1)$
- em termos de  $U1(n-2)$
- em termos de outra seqüência, como  $U2(n)$
- em qualquer combinação das possibilidades acima.

O aplet Sequence permite que você crie dois tipos de gráficos:

- Um gráfico do tipo **Stairsteps** (degraus) desenha  $n$  no eixo horizontal e  $U_n$  no eixo vertical.
- Um gráfico do tipo **Cobweb** (teia de aranha) desenha  $U_{n-1}$  no eixo horizontal e  $U_n$  no eixo vertical.

## Primeiros passos com o aplet Sequence

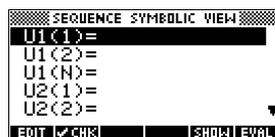
O exemplo a seguir define e desenha uma expressão no aplet Sequence.

### Abrir o aplet Sequence

1. Abra o aplet Sequence.

Select  
Sequence

O aplet Sequence inicia na visualização Symbolic (simbólica).



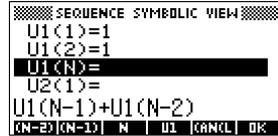
## Definir a expressão

- Defina a seqüência de Fibonacci, na qual cada termo (após os dois primeiros) é a soma dos dois termos anteriores:

$$U_1 = 1, U_2 = 1, U_n = U_{n-1} + U_{n-2} \text{ onde } n > 3.$$

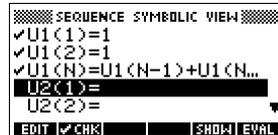
Na visualização Symbolic do aplet Sequence, selecione o campo  $U1(1)$  e comece a definir sua seqüência.

1  ENTER 1  ENTER  
   +



*Observação: Você pode usar as teclas de menu*

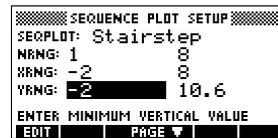
, , , , e  para ajudar na entrada das equações.



## Especificar as configurações gráficas

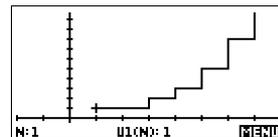
- Em Plot Setup (configuração gráfica), defina primeiro a opção SEQPLOT para Stairstep. Restaure as configurações gráficas padrão, apagando a visualização de Plot Setup.

SETUP-PLOT  
  CLEAR  
  8  ENTER  
 8  ENTER



## Represente graficamente a seqüência

- Represente graficamente a seqüência de Fibonacci.



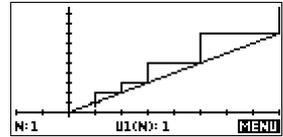
5. Em Plot Setup (configuração gráfica), defina a opção SEQPLOT para Cobweb.

[SHIFT] SETUP-PLOT

[CHOOS] Select Cobweb

[OK]

[PLOT]



## Exibir a tabela

6. Exiba a tabela de valores para este exemplo.

[NUM]

	N	U1		
1	1			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				



# Aplet Solve

---

## Sobre o aplet Solve

O aplet Solve (resolver) encontra a solução de uma equação ou expressão, segundo sua *variável desconhecida*. Você deve definir uma equação ou expressão na visualização simbólica e fornecer os valores de todas as variáveis, *exceto uma*, na visualização numérica. Solve funciona somente com números reais.

Observe as diferenças entre uma equação e uma expressão:

- Uma *equação* contém um sinal de igual. Sua solução é um valor para a variável desconhecida, que faz com que ambos os lados tenham o mesmo valor.
- Uma *expressão* não contém um sinal de igual. Sua solução é uma *raiz*, ou seja, um valor para a variável desconhecida, que faz com que a expressão tenha um valor zero.

Você pode usar o aplet Solve para resolver uma equação em qualquer uma de suas variáveis.

Quando o aplet Solve for iniciado, ele será aberto na visualização Solve Symbolic (simbólica).

- Na visualização Symbolic, você especifica a expressão ou equação a ser resolvida. Você pode definir até 10 equações (ou expressões), chamadas de E0 a E9. Cada equação pode conter até 27 variáveis reais, chamadas de A a Z e  $\theta$ .
- Na visualização Numeric (numérica), você especifica os valores das variáveis conhecidas, seleciona a variável que deseja resolver e pressiona **SOLVE**.

Você pode resolver a equação quantas vezes quiser, utilizando novos valores para as variáveis conhecidas e selecionando uma outra variável desconhecida.

*Observação: não é possível resolver mais de uma variável de uma só vez. Equações lineares simultâneas, por exemplo, devem ser resolvidas com o uso de matrizes ou gráficos no aplet Function.*

## Primeiros passos com o aplet Solve

Vamos supor que você queira determinar a aceleração necessária para aumentar a velocidade de um carro, de 16,67 m/s (60 km/h) para 27,78 m/s (100 km/h), em uma distância de 100 m.

A equação a ser resolvida é:

$$V^2 = U^2 + 2AD$$

### Abrir o aplet Solve

1. Abra o aplet Solve.

[APLET] Select Solve

[SOLVE]

O aplet Solve inicia na visualização Symbolic.



### Definir a equação

2. Defina a equação.

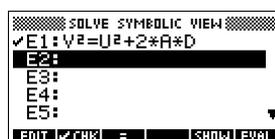
[ALPHA] V [X<sup>2</sup>]

[MENU] [ALPHA] U [X<sup>2</sup>]

[+] 2 [X]

[ALPHA] A [X]

[ALPHA] D [ENTER]

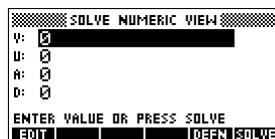


*Observação: Você pode usar a tecla de menu [MENU] para ajudar na entrada de equações.*

### Digitar as variáveis conhecidas

3. Exiba a tela da visualização Solve Numeric.

[NUM]



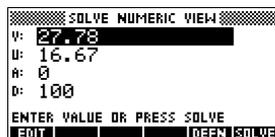
4. Digite os valores das variáveis conhecidas.

27  $\square$  . 78  $\square$  ENTER

16  $\square$  . 67  $\square$  ENTER

$\square$

100  $\square$  ENTER



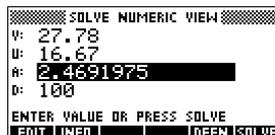
## DICA

Se a configuração Decimal Mark (sinal decimal), no formulário de entrada Modes (modos) ( $\square$  SHIFT MODES) estiver definida como Comma (vírgula), utilize  $\square$  ao invés de  $\square$ .

## Resolver a variável desconhecida

5. Resolva a variável desconhecida (A).

$\square$   $\square$  SOLVE



Portanto, a aceleração necessária para aumentar a velocidade de um carro, de 16,67 m/s (60 km/h) para 27,78 m/s (100 km/h), em uma distância de 100 m, é de aproximadamente 2,47 m/s<sup>2</sup>.

Como a variável A da equação é linear, sabemos que não é necessário procurar por quaisquer outras soluções.

## Representar graficamente a equação

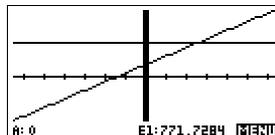
A visualização Plot (gráfica) exibe um gráfico para cada lado da equação selecionada. Você pode escolher qualquer uma das variáveis para que seja a variável independente.

A equação atual é  $V^2 = U^2 + 2AD$ .

Uma destas é  $Y = V^2$ , com  $V = 27.78$ , ou seja,  $Y = 771.7284$ . Este gráfico será representado como uma linha horizontal. O outro gráfico será  $Y = U^2 + 2AD$ , com  $U = 16.67$  e  $D = 100$ , ou seja,  $Y = 200A + 277.8889$ . Este gráfico também é uma linha. A solução desejada é o valor de A, onde ocorre a interseção destas duas linhas.

6. Represente graficamente a equação, segundo a variável A.

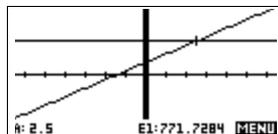
VIEWS *Select Auto*  
Scale  

7. Siga ao longo do gráfico que representa o lado esquerdo da equação, até que o cursor esteja próximo da interseção.

  $\approx 20$  vezes

Observe o valor de A, exibido perto do canto inferior esquerdo da tela.



A visualização Plot proporciona uma maneira conveniente de determinar uma aproximação para uma solução, ao invés de utilizar a opção Solve da visualização Numeric. Consulte “Gráficos para determinar suposições” na página 7-8 para obter mais informações.

## Teclas da visualização NUM do aplet Solve

As teclas da visualização NUM do aplet Solve são:

Tecla	Significado
	Copia o valor selecionado para a linha de edição para que seja editado. Pressione  para concluir.
	Exibe uma mensagem a respeito da solução (consulte “Como interpretar resultados” na página 7-6).
	Exibe outras páginas de variáveis, se houver.
	Exibe a definição simbólica da expressão atual. Pressione  para concluir.
	Determina a solução para a variável selecionada, com base nos valores das outras variáveis.

Tecla	Significado (continuação)
	Limpa a variável, atribuindo a ela o valor zero, <i>ou</i> apaga o caractere atual na linha de edição, se esta estiver ativa.
	Restaura os valores de todas as variáveis para zero <i>ou</i> apaga a linha de edição, se o cursor estiver na linha de edição.

## Utilizar uma suposição inicial

Normalmente você pode obter uma solução mais rápida e precisa fornecendo um valor estimado para a variável desconhecida, *antes* de pressionar **SOLVE**. Solve começará a procurar por uma solução a partir da suposição inicial.

Antes da representação gráfica, certifique-se de que a variável desconhecida esteja selecionada na visualização Numeric. Represente graficamente a equação para facilitar a suposição inicial, quando você não souber a faixa dentro da qual procurará a solução. Consulte “Gráficos para determinar suposições” na página 7-8 para obter mais informações.

### DICA

Uma suposição inicial é especialmente importante no caso de uma curva que possa apresentar mais de uma solução. Neste caso, somente a solução mais próxima à suposição inicial será apresentada.

## Formato de número

Você pode mudar o formato de número para o aplet Solve na visualização Numeric Setup (configuração numérica). As opções são as mesmas dos modos HOME: Standard (padrão), Fixed (fixo), Scientific (científico) e Engineering (engenharia). Você também pode especificar, para as três últimas, quantos dígitos de precisão você deseja. Consulte “Configurações de modo” na página 1-11 para obter mais informações.

Pode ser útil definir um formato de número diferente para o aplet Solve se, por exemplo, você definir equações cuja solução deva estar em formato monetário. Um formato de número Fixed 2 poderia ser adequado neste caso.

## Como interpretar resultados

Após Solve apresentar uma solução, pressione **INFO** na visualização Numeric para obter mais informações. Você verá uma das mensagens a seguir. Pressione **ON** para apagar a mensagem.

Mensagem	Condição
Zero	O aplet Solve encontrou um ponto onde o valor da equação (ou a raiz da expressão) é zero, dentro da precisão de 12 dígitos da calculadora.
Sign Reversal	Solve encontrou dois pontos onde o valor da equação possui sinais opostos, mas não pôde encontrar um ponto intermediário onde o valor seja zero. Isto pode ocorrer devido ao fato de que os dois pontos são "vizinhos" (têm diferença de 1 no décimo segundo dígito), ou a equação não tem um valor real entre os dois pontos. Solve irá retornar o ponto onde o valor é mais próximo de zero. Se o valor da equação for uma função real contínua, este ponto será a melhor aproximação de Solve de uma raiz verdadeira.
Extremum	Solve encontrou um ponto onde o valor da equação se aproxima de um mínimo (para valores positivos) ou máximo (para valores negativos). Este ponto pode ou não ser uma raiz. Ou: Solve parou de procurar em $9,999999999999E499$ , o maior número que a calculadora pode representar.

Se Solve não pôde determinar uma solução, você verá uma das seguintes mensagens.

Mensagem	Condição
Bad Guess(es)	A suposição inicial está fora do domínio da equação. Desta forma, a solução não é um número real ou causou um erro.
Constant?	O valor da equação é o mesmo em todos os pontos analisados.

## DICA

É importante verificar as informações relacionadas ao processo de resolução. Por exemplo, a solução determinada pelo aplet Solve não é uma solução, mas sim o máximo que a função se aproxima de zero. Somente através da verificação das informações você saberá se este é o caso.

## O determinador de raízes em funcionamento

Você pode observar o processo segundo o qual o “root-finder” (determinador de raízes) calcula e procura uma raiz. Imediatamente após pressionar **SOLVE** para iniciar o determinador de raízes, pressione qualquer tecla, exceto **ON**. Você verá duas suposições intermediárias e, à esquerda, o sinal da expressão calculada em cada suposição. Por exemplo:

+ 2 2.219330555745  
- 1 21.311111111149

Você pode observar enquanto o determinador de raízes encontra uma reversão de sinal ou converge em extremos locais, ou não converge de forma alguma. Se não houver convergência no processo, você pode cancelar a operação (pressione **ON**) e começar de novo, com uma suposição inicial diferente.

# Gráficos para determinar suposições

A principal razão para utilizar gráficos no aplet Solve é que eles ajudam a determinar suposições iniciais e soluções para as equações que possuem soluções múltiplas ou difíceis de serem encontradas.

Considere a equação de deslocamento de um corpo em aceleração:

$$X = V_0 T + \frac{AT^2}{2}$$

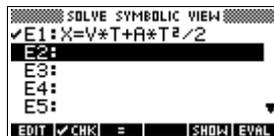
onde  $X$  é a distância,  $V_0$  é a velocidade inicial,  $T$  é o tempo e  $A$  é a aceleração. Trata-se, na verdade, de duas equações,  $Y = X$  e  $Y = V_0 T + (AT^2)/2$ .

Como esta equação é quadrática em  $T$ , pode haver tanto uma solução positiva como uma negativa. Contudo, só nos interessam as soluções positivas, já que somente uma distância positiva fará sentido.

1. Selecione o aplet Solve e digite a equação.

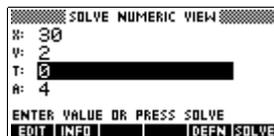
APLET *Select Solve* 

ALPHA X   
ALPHA V  ALPHA T  
+ ALPHA A  
 ALPHA T   2  

2. Determine a solução para  $T$  (tempo), onde  $X=30$ ,  $V=2$  e  $A=4$ . Digite os valores para  $X$ ,  $V$  e  $A$ , e selecione a variável independente,  $T$ .

NUM  
30   
2   
 4   
  para selecionar  $T$



3. Utilize a visualização Plot para determinar uma suposição inicial para  $T$ . Primeiro, defina intervalos apropriados para  $X$  e  $Y$ , em Plot Setup (configuração gráfica). Com a equação  $X = V_x T + A_x T^2 / 2$ , o gráfico irá produzir duas representações: uma para  $Y = X$  e outra para  $Y = V_x T + A_x T^2 / 2$ . Como definimos  $X = 30$  neste exemplo, um dos gráficos será  $Y = 30$ . Assim sendo, defina YRNG em  $-5$  a  $35$ . Mantenha XRNG com o padrão de  $-6,5$  a  $6,5$ .

[SHIFT] SETUP-PLOT

[▼] (-) 5 [SHIFT] 35

[SHIFT]

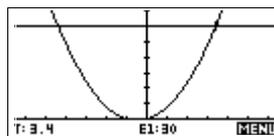


4. Desenhe o gráfico.

[PLOT]

5. Mova o cursor para perto da interseção positiva (no lado direito). O valor do cursor será uma suposição inicial para  $T$ .

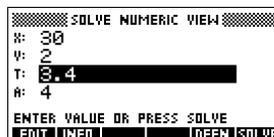
Pressione [▶] até que o cursor esteja na interseção.



Os dois pontos de interseção mostram que há duas soluções para esta equação. Entretanto, somente os valores positivos de  $X$  fazem sentido, de forma que queremos determinar a solução pela interseção no lado direito do eixo  $y$ .

6. Volte para a visualização Numeric.

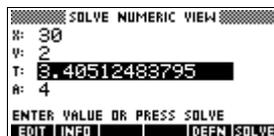
[NUM]



Observação: O valor de  $T$  é preenchido com a posição do cursor na visualização Plot.

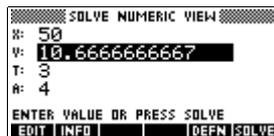
7. Certifique-se de que o valor de  $T$  esteja selecionado e resolva a equação.

**SOLVE**



Utilize esta equação para resolver outra variável, como a velocidade, por exemplo. De quanto deverá ser a velocidade inicial de um corpo para que ele se desloque 50 metros em 3 segundos? Considere a mesma aceleração,  $4 \text{ m/s}^2$ . Deixe o último valor de  $V$  sendo a suposição inicial.

3 [ENTER] [▲] [▲] [▲]  
 50 [ENTER]  
**SOLVE**



## Como usar variáveis em equações

Você pode utilizar qualquer um dos nomes de variáveis reais, de  $A$  a  $Z$  e  $\theta$ . Não utilize nomes de variáveis definidos para outros tipos, tais como  $M1$  (uma variável de matriz).

### Variáveis na visualização Home

Todas as variáveis da visualização inicial (a não ser as das configurações de aplets, como  $X_{min}$  e  $Y_{tick}$ ) são *globais*, o que significa que elas são *compartilhadas* pelos diferentes aplets da calculadora. Um valor associado a uma variável de Home permanecerá com esta variável, sempre que seu nome for usado.

Portanto, se você tiver definido um valor para  $T$  (como no exemplo acima) em outro aplet ou mesmo em outra equação Solve, este valor será exibido na visualização Numeric para esta equação Solve. Quando você redefinir depois o valor de  $T$  nesta equação Solve, ele será atribuído a  $T$  em todos os outros contextos (até que seja mudado novamente).

Este compartilhamento permite que você trabalhe no mesmo problema em diferentes locais (como em HOME e no aplet Solve), sem precisar atualizar o valor quando for realizado um novo cálculo.

## DICA

---

Como o aplet Solve utiliza valores de variáveis existentes, não esqueça de verificar quais destes valores podem afetar o processo de resolução. (Você pode usar **SHIFT** *CLEAR* para restaurar todos os valores a zero, na visualização Numeric do aplet Solve, se desejar.)

---

## Variáveis de aplets

As funções definidas em outros aplets também podem ser referenciadas no aplet Solve. Por exemplo, se você definir, no aplet Function,

$F1(X) = X^2 + 10$ , poderá digitar  $F1(X) = 50$  no aplet Solve para resolver a equação  $X^2 + 10 = 50$ .



# Aplet Statistics

---

## Sobre o aplet Statistics

O aplet Statistics (estatísticas) pode armazenar até 10 conjuntos de dados de uma vez. Ele pode realizar uma análise estatística de uma ou duas variáveis, em um ou mais conjuntos de dados.

O aplet Statistics inicia na visualização Numeric (numérica), que é a utilizada para a entrada de dados. A visualização Symbolic (simbólica) é usada para especificar quais colunas conterão dados e quais colunas conterão frequências.

Você também pode calcular valores estatísticos em HOME e recuperar os valores de variáveis estatísticas específicas.

Os valores calculados no aplet Statistics são salvos em variáveis, sendo que muitas destas variáveis são listadas através da função `STATE`, acessível a partir da tela da visualização Numeric do aplet Statistics.

## Primeiros passos com o aplet Statistics

O exemplo a seguir solicita que você digite e analise os dados sobre publicidade e vendas (na tabela abaixo), calcule estatísticas, ajuste uma curva aos dados e faça uma previsão do efeito causado por mais publicidade sobre as vendas.

Minutos com publicidade (independente, x)	Vendas resultantes (\$) (dependente, y)
2	1400
1	920
3	1100
5	2265
5	2890
4	2200

## Abrir o aplet Statistics

1. Abra o aplet Statistics e apague os dados existentes, pressionando **RESET**.

Select Statistics

n	C1	C2	C3	C4
1				

O aplet Statistics inicia na visualização Numeric.

1VAR/2VAR  
 rótulo da tecla de menu

A qualquer momento, o aplet Statistics está configurado para apenas um dos dois tipos de investigação estatística: uma variável (**1VAR**) ou duas variáveis (**2VAR**). O 5º rótulo de tecla de menu na visualização Numeric alterna entre estas duas opções e exibe a opção atual.

2. Selecione **2VAR**.

Você precisa selecionar **2VAR**, já que neste exemplo estamos analisando um conjunto de dados que compreende duas variáveis: minutos com publicidade e vendas resultantes.

## Digitar os dados

3. Digite os dados nas colunas.

2  1

3  5

5  4

n	C1	C2	C3	C4
1	1400			
2	1100			
3	2265			
4	2890			
5	2200			
1400				
EDIT INS SORT BIG LVAR=STATS				

para mover para a próxima coluna

1400  920

1100  2265

2890  2200

## Escolher colunas de dados e ajuste

4. Selecione um ajuste na visualização Symbolic setup (configuração simbólica).

Select Linear

STATISTICS SYMBOLIC SETUP	
ANGLE MEASURE: Radians	
S1FIT: Linear	S2FIT: Linear
S3FIT: Linear	S4FIT: Linear
S5FIT: Linear	
CHOOSE STATISTICS MODEL TYPE	
<input type="text" value="CHOOSE"/>	

Você pode criar até cinco investigações de dados de duas variáveis, chamadas de S1 a S5. Neste exemplo, criaremos apenas uma: S1.

5. Especifique as colunas que contêm os dados que você deseja analisar.

Você poderia ter digitado seus dados em colunas diferentes de C1 e C2.

STATISTICS SYMBOLIC VIEW	
<input checked="" type="checkbox"/> S1: C1	C2
<input checked="" type="checkbox"/> Fit1: m*X+b	
S2:	
Fit2: m*X+b	
ENTER INDEPENDENT	
EDIT <input checked="" type="checkbox"/> CHG	C
SHOW	EVAL

## Investigar estatísticas

6. Determine o tempo médio de publicidade (MEANX) e a média de vendas (MEANY).

MEANX é 3,3 minutos e  
MEANY é cerca de  
\$1796.

2-VAR	S1		
MEANX	3.333333		
SX	20		
S2	80		
MEANY	1795.833		
SY	10275		
S2	22338725		
3.333333333333			
<input type="text" value="OK"/>			

7. Role para baixo para visualizar o valor do coeficiente de correlação (CORR). O valor de CORR indica o quanto o modelo linear se ajusta aos dados.

9 vezes

O valor é 0,8995.

Z-VAR	S1		
MEAN	22338725		
SDY	41545		
PCOV	1135.667		
PCOV	946.3889		
CORR	.8995309		
RELERR	.0255324		
.899530938561			
			OK

## Configurar o gráfico

8. Modifique o intervalo de desenho para garantir que todos os pontos de dados serão representados (e selecione uma marcação de ponto diferente, se desejar).

SHIFT SETUP-PLOT

7 ENTER

(-) 100 ENTER

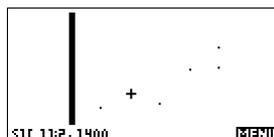
4000 ENTER

STATISTICS PLOT SETUP			
XRNG:	-2		7
YRNG:	-100		4000
S1MARK:	<input type="checkbox"/>	S2MARK:	<input type="checkbox"/>
S3MARK:	<input type="checkbox"/>	S4MARK:	<input type="checkbox"/>
CHOOSE MARK FOR SCATTER PLOT			
CHOOSE:	PAGE		

## Desenhar o gráfico

9. Desenhe o gráfico.

PLOT



## Desenhar a curva de regressão

10. Desenhe a curva de regressão (uma curva que se ajuste aos pontos de dados).

MENU FIT

Isto irá desenhar a linha de regressão para o melhor ajuste linear.



## Exibir a equação do melhor ajuste linear

11. Volte para a visualização Symbolic.

SYMB

STATISTICS SYMBOLIC VIEW			
✓S1:	C1		C2
✓Fit1:	425.875*X+376...		
S2:			
Fit2:	m*X+b		
ENTER INDEPENDENT			
EDIT	✓CHK	C	SHOW EVAL

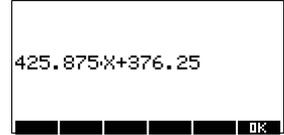
12. Exiba a equação do melhor ajuste linear.

$\blacktriangledown$  para mover para o campo FIT1

**SHOW**

A expressão FIT1 completa será exibida.

A inclinação ( $m$ ) é de 425,875. A interceptação de  $y$  ( $b$ ) é em 376,25.



## Prever valores

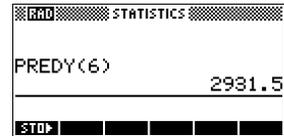
13. Para determinar o valor previsto de vendas, caso a publicidade aumente para 6 minutos:

**2ND** HOME

**MATH** S (para selecionar Stat-Two)

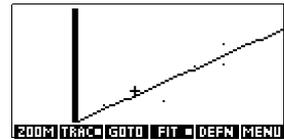
**▶** **▲** (para selecionar PREDY)

**2ND** 6 ENTER



14. Volte para a visualização Plot.

**PLOT**



15. Vá para o ponto indicado na linha de regressão.

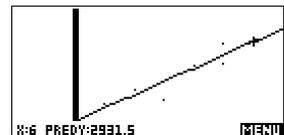
$\blacktriangledown$  **GOTO**

6



**2ND**

Observe o valor previsto de  $y$ , no canto inferior esquerdo da tela.



## Como digitar e editar dados estatísticos

A visualização Numeric (**NUM**) é usada para digitar dados no aplet Statistics. Cada coluna representa uma variável de C0 a C9. Após a entrada dos dados, você deve definir o conjunto de dados na visualização Symbolic (**SYMB**).

### DICA

Uma coluna de dados deve ter pelo menos quatro pontos de dados, a fim de fornecer estatísticas de duas variáveis válidas (ou dois pontos de dados, no caso de estatísticas de uma variável).

Você também pode armazenar valores de dados estatísticos, copiando listas da visualização inicial HOME para as colunas de dados em Statistics. Por exemplo, em HOME, L1 **STO1** C1 armazena uma cópia da lista L1 na variável de coluna de dados C1.

## Teclas da visualização NUM do aplet Statistics

As teclas da visualização Numeric do aplet Statistics são:

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Copia o item selecionado para a linha de edição.
<b>INS</b>	Insere um zero acima da célula selecionada.
<b>SORT</b>	Organiza a coluna de dados <i>independentes</i> especificada em ordem crescente ou decrescente e reorganiza, em conseqüência, uma coluna de dados dependente (ou de freqüência).
<b>SIZE</b>	Alterna entre os tamanhos de fonte maior e menor.
<b>DUAR</b> <b>SUAR</b>	Alterna entre estatísticas de uma variável e estatísticas de duas variáveis. A configuração afeta os cálculos estatísticos e gráficos. O rótulo indica qual é a configuração atual.

Tecla	Significado (continuação)
<b>STAT</b>	Calcula estatísticas descritivas para cada conjunto de dados especificado na visualização Symbolic.
<b>DEL</b>	Exclui o valor atualmente selecionado.
<b>SHIFT</b> CLEAR	Apaga a coluna atual ou todas as colunas de dados. Pressione <b>SHIFT</b> CLEAR para exibir uma lista de menu e, em seguida, selecione a opção "current column" (coluna atual) ou "all columns" (todas as colunas) e pressione <b>OK</b> .
<b>SHIFT</b> cursor key	Mova para a primeira ou última linha, ou para a primeira ou última coluna.

## Exemplo

Você está medindo a altura dos alunos em uma sala de aula para determinar a média das alturas. Os primeiros cinco alunos têm as seguintes medidas: 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm e 180 cm.

1. Abra o aplet Statistics.

**APLET** Select  
Statistics  
**RESET** **YES**  
**START**

n	C1	C2	C3	C4
1				

**EDIT** **INS** **SORT** **BIG** **LVAR** **STATS**

2. Digite os dados da medição.

160 **ENTER**  
165 **ENTER**  
170 **ENTER**  
175 **ENTER**  
180 **ENTER**

n	C1	C2	C3	C4
1	160			
2	165			
3	170			
4	175			
5	180			

**EDIT** **INS** **SORT** **BIG** **LVAR** **STATS**

- Determinar a média da amostra.

Certifique-se de que o rótulo da tecla de menu

**1VAR** / **2VAR** seja

**1VAR**. Pressione

**STAT** para ver as estatísticas calculadas a partir dos dados de amostra em C1.

1-VAR	H1		
NΣ	5		
TOTΣ	850		
MEANΣ	170		
PMARΣ	50		
SVARΣ	62.5		
PSDEV	7.071068		
5			
			OK

Observe que o título da coluna de estatísticas é H1. Existem 5 definições de conjunto de dados disponíveis para estatísticas de

uma variável: de H1 a H5. Se os dados forem digitados em C1, H1 será automaticamente configurado para utilizar os dados de C1 e a frequência de cada ponto de dados será definida para 1. Você pode selecionar outras colunas de dados a partir da visualização Symbolic Setup do aplet Statistics.

1-VAR	H1		
PSDEV	7.405694		
MINΣ	160		
Q1	162.5		
MEDIAN	170		
Q3	177.5		
MAXΣ	180		
180			
			OK

- Pressione **OK**, para fechar a janela de estatísticas, e pressione a tecla **SYMB** para visualizar as definições de conjunto de dados.

STATISTICS SYMBOLIC VIEW	
✓H1:	C1 1
H2:	1
H3:	1
H4:	1
ENTER SAMPLE	
EDIT	✓CHR C SHOW EVAL

A primeira coluna indica a coluna de dados associada para cada definição de conjunto de dados, e a segunda coluna indica a frequência constante ou a coluna que contém as frequências.

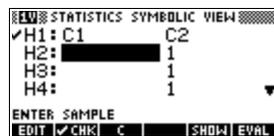
As teclas que você pode utilizar nesta janela são:

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Copia a variável da coluna (ou a expressão da variável) para a linha de edição para que seja editada. Pressione <b>OK</b> para concluir.
<b>✓CHK</b>	Marca/desmarca a seleção do conjunto de dados atual. Somente o(s) conjunto(s) de dados selecionado(s) é(são) calculado(s) e representado(s) graficamente.
<b>□</b> ou <b>ⓧ</b>	Teclas auxiliares para a digitação das variáveis da coluna ( <b>□</b> ) ou para as expressões Fit (ajuste) ( <b>ⓧ</b> ).
<b>SHOW</b>	Exibe a expressão da variável atual em formato matemático padrão. Pressione <b>OK</b> para concluir.
<b>EURL</b>	Avalia as variáveis na expressão da coluna (C1, etc.) selecionada.
<b>VAR</b>	Exibe o menu para a entrada de nomes de variáveis ou conteúdos de variáveis.
<b>MATH</b>	Exibe o menu para a entrada de operações matemáticas.
<b>DEL</b>	Apaga a variável selecionada <i>ou</i> o caractere atual na linha de edição.
<b>SHIFT CLEAR</b>	Restaura as especificações padrão para os conjuntos de dados <i>ou</i> apaga a linha de edição (se estiver ativa).  <i>Observação: Se <b>SHIFT CLEAR</b> for usado, os conjuntos de dados deverão ser selecionados novamente antes de sua reutilização.</i>

Para continuar com nosso exemplo, vamos supor que sejam medidas as alturas do restante dos alunos da turma, mas cada medida seja arredondada para o valor mais próximo dentre os cinco valores registrados primeiro. Ao invés de digitar todos os novos dados em C1, basta adicionar outra coluna, C2, que irá conter as frequências dos cinco pontos de dados em C1.

Altura (cm)	Frequência
160	5
165	3
170	8
175	2
180	1

5. Mova a barra de seleção para a coluna da direita da definição de H1, e substitua o valor 1 da frequência pelo nome C2.



**2**

6. Volte para a visualização Numeric.

**NUM**

7. Digite os dados de frequência exibidos na tabela acima.

**5** **ENTER**

**3** **ENTER**

**8** **ENTER**

**2** **ENTER**

**1** **ENTER**

8. Exiba as estatísticas calculadas.

**STATS**

A altura média é de aproximadamente 167,63 cm.

## 9. Configure um histograma para os dados.

 **[SHIFT]** *SETUP-**PLOT***

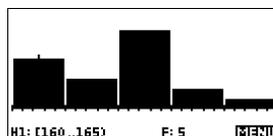
Digite as informações de configuração apropriadas para os seus dados.



```
STATISTICS PLOT SETUP
STATPLOT: Hist  HWIDTH: 5
XNRG: 160       XRES: 185
YNRG: -2       YRES: 10
XNRG: 160     YRES: 185
ENTER MAXIMUM HISTOGRAM VALUE
EDIT PAGE
```

## 10. Crie um histograma dos dados.

**[PLOT]**



## Salvar os dados

Os dados que você digitar serão salvos automaticamente. Quando você tiver concluído a entrada dos valores, poderá pressionar uma tecla para outra visualização em Statistics (como **[SYMB]**), ou mudar para outro aplet ou para HOME.

## Editar um conjunto de dados

Na visualização Numeric do aplet Statistics, selecione os valores dos dados a serem alterados. Digite um novo valor e pressione **[ENTER]**, ou pressione **[EDIT]** para copiar o valor para a linha de edição para que seja modificado. Pressione **[ENTER]** após modificar o valor na linha de edição.

## Excluir dados

- Para excluir um único item de dados, selecione-o e pressione **[DEL]**. Os valores abaixo da célula excluída rolarão uma linha para cima.
- Para excluir uma coluna de dados, selecione uma entrada na coluna desejada e pressione **[SHIFT]** *CLEAR*. Selecione o nome da coluna.
- Para excluir todas as colunas de dados, pressione **[SHIFT]** *CLEAR*. Selecione All columns (todas as colunas).

## Inserir dados

Selecione a entrada *acompanhando* o ponto de inserção. Pressione **[INS]** e, em seguida, digite um número. Ele irá sobrescrever o zero que foi inserido.

## Organizar os dados

1. Na visualização Numeric, selecione a coluna que deseja organizar e pressione **SORT**.
2. Especifique a ordem de classificação ("Sort Order"). Você pode escolher entre *Ascending* (crescente) ou *Descending* (decrecente).
3. Especifique as colunas de dados *INDEPENDENT* e *DEPENDENT*. A classificação é feita pela coluna *independente*. Por exemplo, se a idade for C1 e os rendimentos C2 e você quiser organizar por rendimentos, deverá tornar a coluna C2 independente para a organização e a coluna C1 dependente.
  - Para organizar somente uma coluna, escolha *None* (nenhuma) para a coluna dependente.
  - Para estatísticas de uma variável com duas colunas de dados, especifique a coluna da frequência como sendo a coluna dependente.
4. Pressione **OK**.

## Como definir um modelo de regressão

A visualização Symbolic inclui uma expressão (Fit1 a Fit5) que define o modelo de regressão, ou "ajuste", a ser usado para a análise de regressão de cada conjunto de dados de duas variáveis.

Existem três formas de selecionar um modelo de regressão:

- Aceitar a opção padrão para ajustar os dados a uma linha reta.
- Selecionar uma das opções de ajuste disponíveis na visualização Symbolic Setup.
- Digitar sua própria expressão matemática na visualização Symbolic. Esta expressão será representada graficamente, *mas não será ajustada aos pontos de dados*.

## Configuração de ângulo

Você pode ignorar o modo de medida do ângulo a menos que sua definição de Fit (na visualização Symbolic) envolva uma função trigonométrica. Neste caso, você deverá especificar, na tela de modo, se as unidades trigonométricas serão interpretadas em graus, radianos ou grados.

## Para escolher o ajuste

1. Na visualização Numeric, certifique-se de que **EDIT** esteja ativo.
2. Pressione **[SHIFT]SETUP-SYMB** para exibir a visualização Symbolic Setup. Selecione o número Fit (**S1FIT** a **S5FIT**) que deseja definir.
3. Pressione **[CHOOSE]** e selecione a partir da lista. Pressione **[OK]** para concluir. A fórmula de regressão para o ajuste é exibida na visualização Symbolic.

## Modelos de ajuste

Estão disponíveis oito modelos de ajuste:

Modelo de ajuste	Significado
Linear	(Padrão.) Ajusta os dados a uma linha reta, $y = mx + b$ . Utiliza um ajuste de mínimos quadrados.
Logarithmic	Ajusta a uma curva logarítmica, $y = m \ln x + b$ .
Exponential	Ajusta a uma curva exponencial, $y = be^{mx}$ .
Power	Ajusta a uma curva de potência, $y = bx^m$ .
Quadratic	Ajusta a uma curva quadrática, $y = ax^2 + bx + c$ . Exige pelo menos três pontos.
Cubic	Ajusta a uma curva cúbica, $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ . Exige pelo menos quatro pontos.
Logistic	Ajusta a uma curva logística, $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$ <p>onde <math>L</math> é o valor da saturação para o crescimento. Você pode armazenar um valor real positivo em <math>L</math>, ou—se <math>L=0</math>—deixar que <math>L</math> seja calculado automaticamente.</p>

Modelo de ajuste	Significado (continuação)
User Defined	Define sua própria expressão (na visualização Symbolic).

## Para definir seu próprio ajuste

1. Na visualização Numeric, certifique-se de que **ENTER** esteja ativo.
2. Exiba a visualização Symbolic.
3. Selecione a expressão Fit ( $Fit1$ , etc.) para o conjunto de dados desejado.
4. Digite uma expressão e pressione **ENTER**.

A variável independente deve ser  $X$ , e a expressão não pode conter quaisquer variáveis desconhecidas. Exemplo:  $1.5 \times \cos x + 0.3 \times \sin x$ .

Isto irá mudar automaticamente o tipo de ajuste (S1FIT, etc.) na visualização Symbolic Setup para User Defined (definido pelo usuário).

## Estatísticas calculadas

### Uma variável

Estatística	Definição
$N\Sigma$	Número de pontos de dados.
$TOT\Sigma$	Soma dos valores dos dados (com suas freqüências).
$MEAN\Sigma$	Valor médio do conjunto de dados.
$PVARE\Sigma$	Variância da população do conjunto de dados.
$SVARE\Sigma$	Variância da amostra do conjunto de dados.
$PSDEV$	Desvio padrão da população do conjunto de dados.
$SSDEV$	Desvio padrão da amostra do conjunto de dados.

<b>Estatística</b>	<b>Definição (continuação)</b>
MINΣ	Valor mínimo nos dados do conjunto de dados.
Q1	Primeiro quartil: mediana dos valores à esquerda da mediana.
MEDIAN	Valor da mediana do conjunto de dados.
Q3	Terceiro quartil: mediana dos valores à direita da mediana.
MAXΣ	Valor máximo nos dados do conjunto de dados.

Quando o conjunto de dados contém um número ímpar de valores, a mediana do conjunto de dados não é usada para calcular Q1 e Q3, na tabela acima. Por exemplo, para o seguinte conjunto de dados:

$\{3, 5, 7, 8, 15, 16, 17\}$

somente os primeiros três itens, 3, 5 e 7, são usados para calcular Q1, e somente os três últimos termos, 15, 16 e 17 são usados para calcular Q3.

## Duas variáveis

<b>Estatística</b>	<b>Definição</b>
MEANX	Médias dos valores (independentes) de $x$ .
ΣX	Soma dos valores de $x$ .
ΣX <sup>2</sup>	Soma dos valores de $x^2$ .
MEANY	Médias dos valores (dependentes) de $y$ .
ΣY	Soma dos valores de $y$ .
ΣY <sup>2</sup>	Soma dos valores de $y^2$ .
ΣXY	Soma de cada $xy$ .
SCOV	Covariância da amostra das colunas de dados independentes e dependentes.

Estatística	Definição (continuação)
PCOV	Covariância da população das colunas de dados independentes e dependentes
CORR	Coeficiente de correlação das colunas de dados independentes e dependentes <i>somente para um ajuste linear</i> (não importando o ajuste escolhido). Retorna um valor entre 0 e 1, onde 1 é o melhor ajuste.
RELERR	O erro relativo para o ajuste selecionado. Fornece uma medida de precisão para o ajuste.

## Gráficos

Você pode representar graficamente:

- histogramas (**▣**)
- gráficos em quadros (“box-and-whisker”) (**▣**)
- gráficos dispersos (**▣**).

Assim que você tiver digitado seus dados (**NUM**), definido seu conjunto de dados (**SYMB**) e definido seu modelo de ajuste para estatísticas de duas variáveis (**SHIFT** **SETUP-SYMB**), você poderá representar graficamente seus dados. Você poderá desenhar até cinco gráficos dispersos ou em quadros de uma vez. Você só pode representar graficamente um histograma de cada vez.

### Para representar graficamente dados estatísticos

1. Na visualização Symbolic (**SYMB**), selecione (**CH**) os conjuntos de dados que deseja visualizar em um gráfico.
2. Para dados de uma variável (**VAR**), selecione o tipo de gráfico em Plot Setup (**SHIFT** **SETUP-PLOT**). Selecione **STATPLOT**, pressione **CH**, selecione Histogram ou BoxWhisker e pressione **OK**.
3. Para qualquer gráfico, mas especialmente para um histograma, ajuste a escala e o intervalo de representação na visualização Plot Setup. Se as barras do histograma forem muito grossas ou muito

finas, você poderá ajustá-las com a configuração HWIDTH.

4. Pressione **[PLOT]**. Se você mesmo não ajustou a configuração gráfica, poderá experimentar **[VIEWS]** *select* Auto Scale **[OK]**.

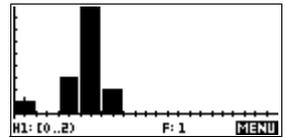
O recurso Auto Scale (escalonamento automático) fornece uma boa escala inicial, que poderá ser ajustada depois na visualização Plot Setup.

## Tipos de gráfico

### Histograma

#### Estadísticas de uma variável.

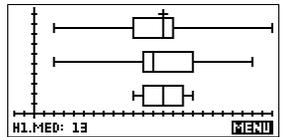
Os números abaixo do gráfico indicam que a barra atual (onde está o cursor) começa em 0 e termina em 2 (não incluindo o 2) e que a frequência para esta coluna (ou seja, o número de elementos de dados que estão entre 0 e 2) é 1. Você pode ver as informações sobre a próxima barra pressionando a tecla **[▶]**.



### Gráfico em quadros ("box-and-whisker")

#### Estadísticas de uma variável.

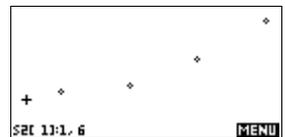
A haste esquerda marca o valor mínimo dos dados. O quadro marca o primeiro quartil, a mediana (onde está o cursor) e o terceiro quartil. A haste direita marca o valor máximo dos dados. Os números abaixo do gráfico indicam que esta coluna possui uma mediana de 13.



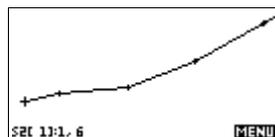
### Gráfico disperso

#### Estadísticas de duas variáveis.

Os números abaixo do gráfico indicam que o cursor está no primeiro ponto de dados para S2, em (1, 6). Pressione **[▶]** para ir para o próximo ponto de dados e exibir as informações correspondentes.



Para conectar os pontos de dados à medida que forem exibidos, marque a opção **CONNECT**, na segunda página de Plot Setup. *Esta não é uma curva de regressão.*



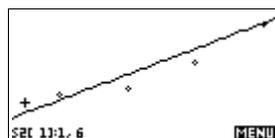
## Como ajustar uma curva a dados 2VAR

Na visualização Plot, pressione **F11**. Isto irá desenhar uma curva para ajustar o(s) conjunto(s) de dados de duas variáveis selecionado(s). Consulte "Para escolher o ajuste" na página 8-13.

PLOT

MENU

F11



SYMB

```

STATISTICS SYMBOLIC VIEW
S1: C1      C2
Fit1: 2.12195121951...
✓S2: C3      C4
✓Fit2: 1.98082191781...
ENTER USER DEFINED FIT
EDIT ✓CHK X SHOW EVAL
    
```

SHOW

A expressão em Fit2 mostra que a inclinação=1,98082191781 e a interceptação de  $y=2,2657$ .

```

1.98082191781 * X + 2.2657
    
```

## Coeficiente de correlação

O coeficiente de correlação é armazenado na variável **CORR**. É uma medida de ajuste somente para uma curva *linear*. Independente do modelo de ajuste que você tenha escolhido, **CORR** diz respeito ao modelo linear.

## Erro relativo

O erro relativo é uma medida do erro entre os valores previstos e os valores verdadeiros, com base no ajuste específico. Um número menor significa um ajuste melhor.

O *erro relativo* é armazenado em uma variável chamada `RELERR`. O erro relativo fornece uma medida da precisão do ajuste para todos os ajustes, e *depende* do modelo de ajuste escolhido.

### D I C A

---

Para acessar as variáveis `CORR` e `RELERR` após visualizar um conjunto de estatísticas em um gráfico, você deverá pressionar `[NUM]` para acessar a visualização numérica e depois `[STAT]` para exibir os valores da correlação. Os valores são armazenados nas variáveis quando você acessa a visualização `Symbolic`.

---

## Como configurar o gráfico (configuração da visualização Plot)

A visualização `Plot Setup` (`[SHIFT] SETUP-PLOT`) define a maioria dos parâmetros gráficos que também se aplicam aos outros aplets originais da calculadora. Consulte “Como configurar o gráfico (configuração da visualização Plot)” na página 2-6. As configurações exclusivas do aplet `Statistics` são as seguintes:

### Tipo de gráfico (1VAR)

`STATPLOT` permite que você especifique um gráfico em histograma ou em quadros para estatísticas de uma variável (quando `1VAR` estiver ativo). Pressione `[CHOOSE]` para mudar a configuração selecionada

### Largura do histograma

`HWIDTH` permite que você especifique a largura de uma barra em um histograma. Isto determina quantas barras caberão no visor, bem como a forma como os dados serão distribuídos (quantos valores cada barra representa).

### Intervalo do histograma

`HRNG` permite que você especifique o intervalo de valores para um conjunto de barras de histograma. O intervalo vai da borda esquerda da barra situada na extrema esquerda até a borda direita da barra situada na extrema direita. Você pode limitar o intervalo para excluir quaisquer variáveis que você suspeitar que sejam atípicas.

## Marca de representação gráfica (2VAR)

S1MARK a S5MARK permitem que você especifique um dos cinco símbolos para utilizar na representação gráfica de cada conjunto de dados. Pressione **CHOOSE** para mudar a configuração selecionada.

## Pontos conectados (2VAR)

CONNECT (na segunda página), se estiver marcado, conecta os pontos de dados à medida que são exibidos. *A linha resultante não é a curva de regressão.* A ordem de desenho segue a ordem crescente dos valores independentes. Por exemplo, o conjunto de dados (1,1), (3,9), (4,16), (2,4) será representado e traçado na ordem (1,1), (2,4), (3,9), (4,16).

## Resolução de problemas com gráficos

Se você tiver problemas ao criar gráficos, verifique se atende às seguintes condições:

- O rótulo de menu **1VAR** ou **2VAR** correto (na visualização Numeric).
- O ajuste correto (modelo de regressão), se o conjunto de dados for do tipo de duas variáveis.
- Somente os conjuntos de dados a serem calculados ou representados graficamente estão marcados (visualização Symbolic).
- O intervalo correto para a representação gráfica. Experimente usar **VIEWS** Auto Scale (ao invés de **PLOT**), ou ajuste os parâmetros gráficos (em Plot Setup) para os intervalos dos eixos e a largura das barras de histograma (HWIDTH).

Em modo **2VAR**, certifique-se de que ambas as colunas emparelhadas contenham dados e que tenham o mesmo comprimento.

Em modo **1VAR**, certifique-se de que uma coluna emparelhada de valores de frequência tenha o mesmo comprimento da coluna de dados à qual ela se refere.

## Como explorar o gráfico

A visualização Plot possui teclas de menu para zoom, traçado (rastreo) e visualização de coordenadas. Também existem as opções de escalonamento em **VIEWS**. Estas opções estão descritas em “Como explorar o gráfico” na página 2-8.

### Teclas da visualização PLOT do aplet Statistics

Tecla	Significado
<b>SHIFT</b> <i>CLEAR</i>	Apaga o gráfico.
<b>VIEWS</b>	Oferece visualizações pré-definidas adicionais para dividir a tela, sobrepor gráficos e escalonar automaticamente os eixos.
<b>SHIFT</b> ◀	Move o cursor para a extrema esquerda ou extrema direita.
<b>SHIFT</b> ▶	
<b>ZOOM</b>	Exibe o menu ZOOM.
<b>TRACE</b>	Ativa ou desativa o modo de rastreo. A caixa branca aparece perto da opção quando o modo Trace está ativo.
<b>FIT</b>	Ativa ou desativa o modo de ajuste. A ativação de <b>FIT</b> faz com que seja desenhada uma curva para ajustar os pontos de dados de acordo com o modelo de regressão atual.
<b>GOTO</b> (2 <sup>VAR</sup> statistics only)	Permite que você especifique um valor na linha de melhor ajuste para onde saltar, ou um número de ponto de dados para onde saltar.
<b>DEFN</b>	Exibe a equação da curva de regressão.
<b>MENU</b>	Oculta e exibe os rótulos das teclas de menu. Quando os rótulos estiverem ocultos, qualquer tecla de menu irá exibir as coordenadas (x,y). Pressione <b>MENU</b> para reexibir os rótulos de menu.

# Calculando valores previstos

As funções `PREDX` e `PREDY` estimam (prevêem) os valores de  $X$  ou  $Y$ , dado um valor hipotético para uma das variáveis. A estimativa é feita com base na curva calculada para se ajustar aos dados, de acordo com o ajuste específico.

## Determinar os valores previstos

1. Na visualização Plot, desenhe a curva de regressão para o conjunto de dados.
2. Pressione  $\nabla$  para ir para a curva de regressão.
3. Pressione `EDIT` e digite o valor de  $X$ . O cursor irá saltar para o ponto especificado na curva e o visor de coordenadas irá exibir  $X$  e o valor previsto de  $Y$ .

Em HOME,

- Digite `PREDX(y-value)` `ENTER` para determinar o valor previsto para a variável independente, dado um valor dependente hipotético.
- Digite `PREDY(x-value)` para determinar o valor previsto da variável dependente, dada uma variável independente hipotética.

Você pode digitar `PREDX` e `PREDY` na linha de edição ou copiar estes nomes de função do menu MATH, na categoria Stat-Two.

### DICA

---

Nos casos em que mais de uma curva de ajuste for exibida, a função `PREDY` utilizará a curva calculada mais recentemente. De forma a evitar erros com esta função, desmarque todos os ajustes, exceto aquele com o qual você deseja trabalhar, ou use o método da visualização Plot.

---

# Aplet Inference

---

## Sobre o aplet Inference

Os recursos de Inference (inferência) incluem o cálculo de intervalos de confiança e testes de hipótese baseados nas distribuições Z Normal ou t-Student.

Com base nas estatísticas de uma ou duas amostras, você pode testar hipóteses e determinar intervalos de confiança para as seguintes medidas:

- média
- proporção
- diferença entre duas médias
- diferença entre duas proporções

### Dados de exemplo

Quando você acessa pela primeira vez um formulário de entrada para um teste de inferência, o formulário contém, por padrão, dados de exemplo. Estes dados foram criados de forma a produzir resultados significativos relacionados ao teste. Eles são úteis para compreender o que o teste faz e para demonstrar o teste. A ajuda on-line da calculadora fornece uma descrição do que os dados de exemplo representam.

## Primeiros passos com o aplet Inference

Este exemplo descreve as opções e o funcionamento do aplet Inference, orientando-o através de um exemplo, com o uso dos dados de exemplo para o teste Z em 1 média.

# Abrir o aplet Inference

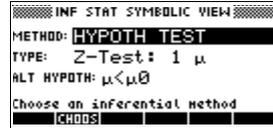
1. Abra o aplet Inference.

APLET

Select Inference

START YES START

O aplet Inference será aberto na visualização Symbolic (simbólica).



## Teclas da visualização SYMB do aplet Inference

A tabela abaixo resume as opções disponíveis na visualização Symbolic.

Testes de hipótese	Intervalos de confiança
Z: $1 \mu$ , o teste Z em 1 média	Z-Int: $1 \mu$ , o intervalo de confiança para 1 média, baseado na distribuição Normal
Z: $\mu_1 - \mu_2$ , o teste Z na diferença de duas médias	Z-Int: $\mu_1 - \mu_2$ , o intervalo de confiança para a diferença das duas médias, baseado na distribuição Normal
Z: $1 \pi$ , o teste Z em 1 proporção	Z-Int: $1 \pi$ , o intervalo de confiança para 1 proporção, baseado na distribuição Normal
Z: $\pi_1 - \pi_2$ , o teste Z na diferença de duas proporções	Z-Int: $\pi_1 - \pi_2$ , o intervalo de confiança para a diferença de duas proporções, baseado na distribuição Normal
T: $1 \mu$ , o teste T em 1 média	T-Int: $1 \mu$ , o intervalo de confiança para 1 média, baseado na distribuição de t-Student
T: $\mu_1 - \mu_2$ , o teste T na diferença de duas médias	T-Int: $\mu_1 - \mu_2$ , o intervalo de confiança para a diferença de duas médias, baseado na distribuição de t-Student

Se você escolher um dos testes de hipótese, poderá escolher a hipótese alternativa para confrontar com a hipótese nula. Para cada teste, existem três possibilidades de escolha para uma hipótese alternativa baseada na comparação quantitativa de duas medidas. A hipótese nula é sempre aquela em que as duas medidas são iguais. Assim, a hipótese alternativa cobre os vários casos nos quais as duas medidas são diferentes:  $<$ ,  $>$  e  $\neq$ .

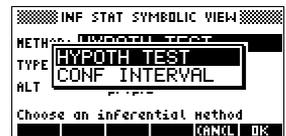
Nesta seção, utilizaremos os dados de exemplo para o teste Z em 1 média para ilustrar como o aplet funciona e quais os recursos apresentados pelas diferentes visualizações.

## Selecionar o método de inferência

2. Selecione o método de inferência Hypothesis Test (teste de hipótese).

**CHOOS**

Select HYPOTH TEST

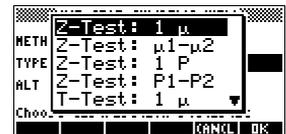


3. Defina o tipo de teste.

**OK** ▼

**CHOOS**

Z-Test: 1  $\mu$

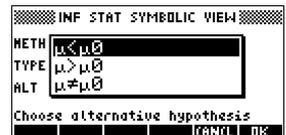


4. Selecione uma hipótese alternativa.

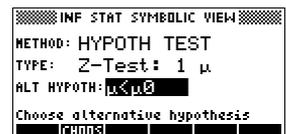
**OK** ▼

**CHOOS**

$\mu < \mu_0$



**OK**



## Digitar os dados

5. Digite as estatísticas da amostra e os parâmetros da população.

SHIFT SETUP-NUM

```

INF STAT NUMERIC SETUP
x̄: 0.461368 n: 50
μ0: .5 σ: .2887
α: .05
Sample Mean
EDIT HELP IMPRT
    
```

A tabela abaixo lista os campos nesta visualização para o exemplo Z-Test:  $1 \mu$  atual.

Nome do campo	Definição
$\mu_0$	Média da população presumida
$\sigma$	Desvio padrão da população
$\bar{x}$	Média da amostra
n	Tamanho da amostra
$\alpha$	Nível alfa para o teste

Como padrão, cada campo já contém um valor. Estes valores constituem a base de dados de exemplo e são explicados com o recurso **HELP** deste aplet.

## Exibir a ajuda on-line

6. Para exibir a ajuda on-line, pressione **HELP**.
7. Para fechar a ajuda on-line, pressione **OK**.

```

Tests the null hypothesis that
the population mean is an assumed
value, μ0, against the
alternative hypotheses.

Example data
A set of 50 random numbers from 0
to 1, generated by a calculator,
has a mean of 0.461368. The
    
```

## Exibir os resultados do teste em formato numérico

8. Exiba os resultados do teste em formato numérico.

NUM

O valor da distribuição de teste e sua probabilidade associada são exibidos, junto com o(s) valor(es) crítico(s) do teste e o(s) valor(es) crítico(s) associado(s) da estatística.

```

INF STAT NUMERIC VIEW
α: .05
Test Z=-.9462054
Prob=.1720219
Critical Z=-1.644854
Critical x̄=.4328433
    
```

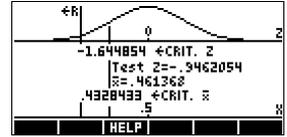
*Observação: Você pode acessar a ajuda on-line na visualização Numérica (numérica).*

## Representar os resultados do teste graficamente

- Exiba uma visualização gráfica dos resultados do teste.

**PLOT**

Os eixos horizontais são apresentados tanto para a variável de distribuição como para a estatística de teste. Uma curva genérica em forma de sino representa a função de distribuição probabilística. Linhas verticais marcam o(s) valor(es) crítico(s) do teste, bem como o valor da estatística de teste. A região de rejeição é marcada com  $\leftarrow R$  e os resultados numéricos do teste são exibidos entre os eixos horizontais.



## Como importar estatísticas de amostra do aplet Statistics

O aplet Inference suporta o cálculo de intervalos de confiança e o teste de hipóteses com base em dados no aplet Statistics (estatísticas). As estatísticas calculadas para uma amostra de dados em uma coluna, em qualquer aplet baseado no Statistics, podem ser importadas para serem usadas no aplet Inference. O exemplo a seguir ilustra o processo.

Uma calculadora produz os seguintes 6 números aleatórios:

0,529, 0,295, 0,952, 0,259, 0,925 e 0,592

## Abrir o aplet Statistics

- Abra o aplet Statistics e restaure as configurações atuais.

**APLET** *Select*  
Statistics

**RESET** **YES**  
**STAT**

n	C1	C2	C3	C4
1				

EDIT INS SORT BIG LVAR=STAT

O aplet Statistics será aberto na visualização Numeric.

## Digitar os dados

- Na coluna C1, digite os números aleatórios produzidos pela calculadora.

n	C1	C2	C3	C4
1	.295			
2	.592			
3	.259			
4	.925			
5	.925			
6	.529			

### DICA

Se a configuração Decimal Mark (sinal decimal), no formulário de entrada Modes (modos) ( ) estiver definida como Comma (vírgula), utilize  ao invés de .

- Se necessário, selecione estatísticas de uma variável. Para fazer isto, pressione a quinta tecla de menu até  ser exibido como o rótulo de menu correspondente.

## Calcular estatísticas

- Calcule as estatísticas.

A média de 0,592 parece ser um pouco grande, em comparação

com o valor esperado de 0,5. Para verificar se a diferença é estatisticamente significativa, iremos utilizar as estatísticas calculadas aqui para construir um intervalo de confiança para a média verdadeira da população de números aleatórios, e conferir se este intervalo irá conter ou não o valor 0,5.

1-VAR	H1		
NE	6		
TOTΣ	3.552		
MEANΣ	.592		
PVARΣ	.073926		
SVARΣ	.086012		
PSDEV	.271894		
Σ			

- Pressione  para fechar a janela de estatísticas calculadas.
- Abra o aplet Inference e apague as configurações atuais.

## Abrir o aplet Inference

*Select*  
 Inference

INF STAT SYMBOLIC VIEW
METHOD: <b>HYPOTH TEST</b>
TYPE: Z-Test: 1 $\mu$
ALT HYPOTH: $\mu < \mu_0$
Choose an inferential method
<input type="button" value="CHOOSE"/>

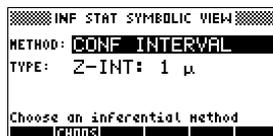
## Selecionar o método e o tipo de inferência

7. Selecione um método de inferência.

**CHOOSE**

Selecione CONF  
INTERVAL

**OK**

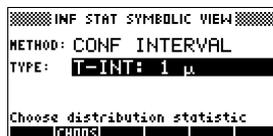


8. Selecione um tipo de distribuição estatística.

**CHOOSE**

Selecione T-Int: 1  $\mu$

**OK**



## Definir o intervalo de cálculo

9. Defina o intervalo de cálculo. *Observação: Os valores padrão são derivados dos dados de amostra do exemplo da ajuda on-line.*

**SHIFT** SETUP-NUM



## Importar os dados

10. Importe os dados do aplet Statistics. *Observação: Como padrão, são exibidos os dados de C1.*

**IMPR**

*Observação: Pressione **OK** para ver as estatísticas, antes de importá-las para a visualização Numeric Setup (configuração numérica). Além disso, se houver mais de um aplet baseado no aplet Statistics, será solicitado que você escolha um.*

**OK**



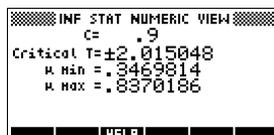
11. Especifique um intervalo de confiança de 90% no campo C:

▼ ▼ ▼ para mover  
para o campo C:  
0,9



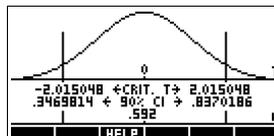
## Exibir a visualização Numeric

12. Visualize o intervalo de confiança na visualização Numeric. *Observação: A configuração do intervalo é de 0,5.*



## Exibir a visualização Plot

13. Visualize o intervalo de confiança na visualização Plot (gráfica).



Você pode observar, na segunda linha, que a média está contida no intervalo de confiança (CI) de 90 % de 0,3469814 a 0,8370186.

*Observação: O gráfico é uma curva em forma de sino, simples e genérica. Ele não serve para representar com precisão a distribuição t com 5 graus de liberdade.*

# Testes de hipótese

Você pode utilizar testes de hipótese para verificar a validade de hipóteses que estejam relacionadas aos parâmetros estatísticos de uma ou duas populações. Os testes são baseados em estatísticas de amostras das populações.

Os testes de hipótese da hp 39g+ usam a distribuição Z Normal ou a distribuição de t-Student para calcular probabilidades.

## Teste Z de uma amostra

### Nome do menu

Z-Test: 1  $\mu$

Com base nas estatísticas de uma única amostra, o teste Z de uma amostra mede a força da evidência de uma hipótese selecionada, confrontando-a com a hipótese nula. A hipótese nula é aquele em que a média da população se iguala a um valor específico  $H_0: \mu = \mu_0$ .

Você pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas, com a qual irá comparar a hipótese nula:

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu > \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

### Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}$	Média da amostra.
$n$	Tamanho da amostra.
$\mu_0$	Média hipotética da população.
$\sigma$	Desvio padrão da população.
$\alpha$	Nível de significância.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Test Z	Estatística do teste Z.
Prob	Probabilidade associada à estatística do teste Z.
Critical Z	Valores limite de Z associados ao nível $\alpha$ que você forneceu.
Critical $\bar{x}$	Valores limite de $\bar{x}$ exigidos pelo valor $\alpha$ que você forneceu.

## Teste Z de duas amostras

### Nome do menu

Z-Test:  $\mu_1 - \mu_2$

Com base em duas amostras, cada qual oriunda de uma população separada, este teste mede a força da evidência de uma hipótese selecionada, confrontando-a com a hipótese nula. A hipótese nula é aquela em que as médias das duas populações são iguais ( $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ).

Você pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas, com a qual irá comparar a hipótese nula:

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}_1$	Média da amostra 1.
$\bar{x}_2$	Média da amostra 2.
n1	Tamanho da amostra 1.
n2	Tamanho da amostra 2.
$\sigma_1$	Desvio padrão da população 1.

Nome do campo	Definição
$\sigma^2$	Desvio padrão da população 2.
$\alpha$	Nível de significância.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Test Z	Estatística do teste Z.
Prob	Probabilidade associada à estatística do teste Z.
Critical Z	Valores limite de Z associados ao nível $\alpha$ que você forneceu.

## Teste Z de uma proporção

### Nome do menu

Z-Test:  $1\pi$

Com base em estatísticas de uma única amostra, este teste mede a força da evidência de uma hipótese selecionada, confrontando-a com a hipótese nula. A hipótese nula é aquela em que a proporção dos sucessos nas duas populações é igual:  $H_0: \pi = \pi_0$

Você pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas, com a qual irá comparar a hipótese nula:

$$H_1: \pi < \pi_0$$

$$H_1: \pi > \pi_0$$

$$H_1: \pi \neq \pi_0$$

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
x	Número de sucessos na amostra.
n	Tamanho da amostra.
$\pi_0$	Proporção dos sucessos da população.
$\alpha$	Nível de significância.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Test $\pi$	Proporção de sucessos na amostra.
Test Z	Estatística do teste Z.
Prob	Probabilidade associada à estatística do teste Z.
Critical Z	Valores limite de Z associados ao nível que você forneceu.

## Teste Z de duas proporções

### Nome do menu

Z-Test:  $\pi_1 - \pi_2$

Com base nas estatísticas de duas amostras, cada qual oriunda de uma população separada, o teste Z de duas proporções mede a força da evidência de uma hipótese selecionada, confrontando-a com a hipótese nula. A hipótese nula é aquela em que a proporção dos sucessos das duas populações é igual  $H_0: \pi_1 = \pi_2$ .

Você pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas, com a qual irá comparar a hipótese nula:

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
X1	Média da amostra 1.
X2	Média da amostra 2.
n1	Tamanho da amostra 1.
n2	Tamanho da amostra 2.
$\alpha$	Nível de significância.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Test $\pi_1 - \pi_2$	Diferença entre as proporções dos sucessos nas duas amostras.
Test Z	Estatística do teste Z.
Prob	Probabilidade associada à estatística do teste Z.
Critical Z	Valores limite de Z associados ao nível $\alpha$ que você forneceu.

## Teste T de uma amostra

### Nome do menu

T-Test: 1  $\mu$

O teste T de uma amostra é usado quando o desvio padrão da população não é conhecido. Com base em estatísticas de uma única amostra, este teste mede a força da evidência de uma hipótese selecionada, confrontando-a com a hipótese nula. A hipótese nula é aquela em que a média da amostra possui algum valor presumido,

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

Você pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas, com a qual irá comparar a hipótese nula:

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu > \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}$	Média da amostra.
Sx	Desvio padrão da amostra.
n	Tamanho da amostra.
$\mu_0$	Média hipotética da população.
$\alpha$	Nível de significância.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Test T	Estatística do teste T.
Prob	Probabilidade associada à estatística do teste T.
Critical T	Valor limite de T associado ao nível $\alpha$ que você forneceu.
Critical $\bar{x}$	Valor limite de $\bar{x}$ exigidos pelo valor $\alpha$ que você forneceu.

# Teste T de duas amostras

## Nome do menu

T-Test:  $\mu_1 - \mu_2$

O teste T de duas amostras é usado quando o desvio padrão da população não é conhecido. Com base nas estatísticas de duas amostras, cada qual oriunda de uma população diferente, este teste mede a força da evidência de uma hipótese selecionada, confrontando-a com a hipótese nula. A hipótese nula é aquela em que as médias das duas populações são iguais  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ .

Você pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas, com a qual irá comparar a hipótese nula

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}_1$	Média da amostra 1.
$\bar{x}_2$	Média da amostra 2.
S1	Desvio padrão da amostra 1.
S2	Desvio padrão da amostra 2.
n1	Tamanho da amostra 1.
n2	Tamanho da amostra 2.
$\alpha$	Nível de significância.
_Pooled?	Marque esta opção para agrupar as amostras baseadas em seus desvios padrão.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Test T	Estatística do teste T.
Prob	Probabilidade associada à estatística do teste T.
Critical T	Valores limite de T associados ao nível $\alpha$ que você forneceu.

## Intervalos de confiança

Os cálculos de intervalo de confiança que a hp 39g+ pode realizar são baseados na distribuição Z Normal ou na distribuição de t-Student.

## Intervalo Z de uma amostra

### Nome do menu

Z-INT: 1  $\mu$

Esta opção utiliza a distribuição Z Normal para calcular um intervalo de confiança para  $\mu$ , a média verdadeira de uma população, quando o desvio padrão verdadeiro da população,  $\sigma$ , é conhecido.

### Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}$	Média da amostra.
$\sigma$	Desvio padrão da população.
n	Tamanho da amostra.
C	Nível de confiança.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical Z	Valor crítico de Z.
$\mu$ min	Limite inferior de $\mu$ .
$\mu$ max	Limite superior de $\mu$ .

## Intervalo Z de duas amostras

Nome do menu Z-INT:  $\mu_1 - \mu_2$

Esta opção utiliza a distribuição Z Normal para calcular um intervalo de confiança para a diferença entre as médias das duas populações,  $\mu_1 - \mu_2$ , quando os desvios padrão das populações,  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ , são conhecidos.

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}_1$	Média da amostra 1.
$\bar{x}_2$	Média da amostra 2.
$n_1$	Tamanho da amostra 1.
$n_2$	Tamanho da amostra 2.
$\sigma_1$	Desvio padrão da população 1.
$\sigma_2$	Desvio padrão da população 2.
C	Nível de confiança.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical Z	Valor crítico de Z.
$\Delta \mu$ Min	Limite inferior de $\mu_1 - \mu_2$ .
$\Delta \mu$ Max	Limite superior de $\mu_1 - \mu_2$ .

# Intervalo Z de uma proporção

## Nome do menu

Z-INT: 1  $\pi$

Esta opção utiliza a distribuição Z Normal para calcular um intervalo de confiança para a proporção de sucessos em uma população, no caso de uma amostra de tamanho,  $n$ , ter um número de sucessos,  $x$ .

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$x$	Contagem dos sucessos da amostra.
$n$	Tamanho da amostra.
$C$	Nível de confiança.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical Z	Valor crítico de Z.
$\pi$ Min	Limite inferior de $\pi$ .
$\pi$ Max	Limite superior de $\pi$ .

# Intervalo Z de duas proporções

## Nome do menu

Z-INT:  $\pi_1 - \pi_2$

Esta opção utiliza a distribuição Z Normal para calcular um intervalo de confiança para a diferença entre as proporções de sucessos nas duas populações.

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}_1$	Contagem dos sucessos da amostra 1.
$\bar{x}_2$	Contagem dos sucessos da amostra 2.
$n_1$	Tamanho da amostra 1.
$n_2$	Tamanho da amostra 2.
C	Nível de confiança.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical Z	Valor crítico de Z.
$\Delta\pi$ Min	Limite inferior para a diferença entre as proporções de sucessos.
$\Delta\pi$ Max	Limite superior para a diferença entre as proporções de sucessos.

## Intervalo T de uma amostra

### Nome do menu

T-INT:  $1 \mu$

Esta opção utiliza a distribuição de t-Student para calcular um intervalo de confiança para  $\mu$ , a média verdadeira de uma população, quando o desvio padrão verdadeiro da população,  $\sigma$ , é desconhecido.

## Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}_1$	Média da amostra.
$S_x$	Desvio padrão da amostra.
$n$	Tamanho da amostra.
$C$	Nível de confiança.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical T	Valor crítico de T.
$\mu$ Min	Limite inferior de $\mu$ .
$\mu$ Max	Limite superior de $\mu$ .

## Intervalo T de duas amostras

### Nome do menu

T-INT:  $\mu_1 - \mu_2$

Esta opção utiliza a distribuição de t-Student para calcular um intervalo de confiança para a diferença entre as médias das duas populações,  $\mu_1 - \mu_2$ , quando os desvios padrão das populações,  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ , são desconhecidos.

### Entradas

As entradas são:

Nome do campo	Definição
$\bar{x}_1$	Média da amostra 1.
$\bar{x}_2$	Média da amostra 2.
$s_1$	Desvio padrão da amostra 1.
$s_2$	Desvio padrão da amostra 2.
$n_1$	Tamanho da amostra 1.

Nome do campo	Definição
n2	Tamanho da amostra 2.
C	Nível de confiança.
_Pooled	Indica se as amostras baseadas em seus desvios padrão deverão ser agrupadas.

## Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical T	Valor crítico de T.
$\Delta \mu$ Min	Limite inferior de $\mu_1 - \mu_2$ .
$\Delta \mu$ Max	Limite superior de $\mu_1 - \mu_2$ .



## Como usar o Solucionador de Finanças

O Solucionador de Finanças, ou *aplet Finance* (Finanças), está disponível através da tecla APLET da calculadora. Use as setas de direção para cima e para baixo para selecionar o aplet *Finance*. A tela deverá ter a seguinte aparência:

```

XXXXXXXXXX APLET LIBRARY XXXXXXXXXXXX
Polar          0KB ▲
Sequence       0KB
Solve          0KB
Finance       .83KB
Statistics     0KB ▼
SAVE RESET SORT SEND REC V START
  
```

Pressione a tecla **ENTER** ou a tecla de função de menu **START** para ativar o aplet. A tela resultante exibe os diferentes elementos envolvidos na solução de problemas financeiros com sua calculadora hp 39g+.

```

XXXXXXXXXX TIME VALUE OF MONEY XXXXXXXXXXXX
N: 0          I/YR: 0
PV: 0.00
PMT: 0.00     PYR: 12
FV: 0.00     End
ENTER NO. OF PAYMENTS OR SOLVE
EDIT AMORT ▼ SOLVE
  
```

As informações preliminares sobre cálculos financeiros, bem como suas aplicações, são descritas a seguir.

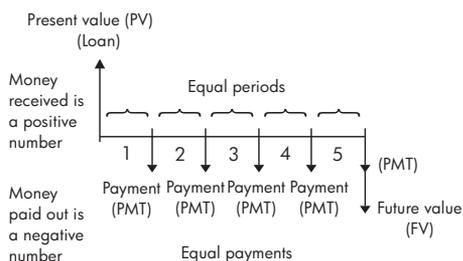
### Informações preliminares

O aplicativo Solucionador de Finanças proporciona a resolução de problemas de valor do dinheiro no tempo (time-value-of-money), ou TVM, e amortização. Estes problemas podem ser utilizados em cálculos que envolvam aplicações de *juros compostos* e tabelas de amortização.

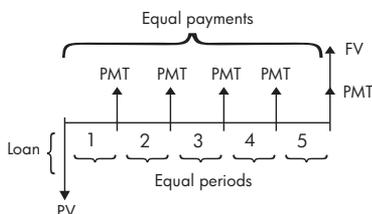
Juros compostos é o processo pelo qual os juros obtidos em um determinado montante principal são adicionados a ele em períodos de composição específicos, e o montante combinado rende juros a uma determinada taxa. Os cálculos financeiros que envolvem juros compostos incluem poupanças, financiamentos de imóveis, fundos de pensão, aluguéis e anuidades.

Os cálculos de valor do dinheiro no tempo (TVM), como o nome indica, servem-se da noção de que um real hoje valerá mais do que um real, algum dia, no futuro. Um real pode ser investido hoje a uma determinada taxa de juros e gerar um retorno que o mesmo real no futuro não poderá gerar. Este princípio de TVM é a essência da noção de taxas de juros, juros compostos e taxas de retorno.

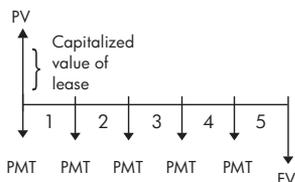
As transações com TVM podem ser representadas com o uso de *diagramas de fluxo de caixa*. Um diagrama de fluxo de caixa é uma linha de tempo dividida em segmentos iguais, que representam os períodos de composição. As setas representam os fluxos de caixa, que podem ser positivos (setas para cima) ou negativos (setas para baixo), dependendo do ponto de vista de quem concede ou recebe o empréstimo. O diagrama de fluxo de caixa a seguir mostra um empréstimo, sob o ponto de vista de quem *recebe* o empréstimo:



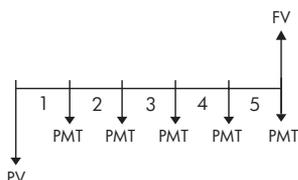
Por outro lado, o diagrama de fluxo de caixa a seguir mostra um empréstimo, do ponto de vista de quem o *concede*:



Além disso, os diagramas de fluxo de caixa especificam *quando* os pagamentos ocorrem, em relação aos períodos de composição: no *início* de cada período ou no *final*. O aplicativo Solucionador de Finanças oferece estes dois modos de pagamento: modo Begin (início) e modo End (fim). O diagrama de fluxo de caixa a seguir mostra pagamentos de aluguel no *início* de cada período.



O diagrama de fluxo de caixa a seguir mostra depósitos em uma conta ao *final* de cada período.



Conforme indicado por estes diagramas de fluxo de caixa, existem cinco variáveis de TVM:

N	O número total de períodos de composição ou pagamentos.
I%YR	A taxa nominal de juros anuais (ou taxa de investimento). Esta taxa é dividida pelo número de pagamentos por ano (P/YR) para obter a taxa de juros nominais <i>por período de composição</i> – que é a taxa de juros efetivamente utilizada em cálculos de TVM.
PV	O valor presente (PV) do fluxo de caixa inicial. Para quem concede ou recebe um empréstimo, PV é o montante do empréstimo; para um investidor, PV é o investimento inicial. O PV sempre ocorre no início do primeiro período.
PMT	O montante dos pagamentos periódicos. Os pagamentos são feitos no mesmo montante a cada período e o cálculo de TVM presume que nenhum pagamento foi omitido. Os pagamentos podem ocorrer no início ou no final de cada período de composição – uma opção que você pode controlar, configurando o modo Payment (pagamento) para Beg (início) ou End (fim).
FV	O valor futuro (FV) de uma transação: o montante do fluxo de caixa final ou o valor composto da série de fluxos de caixa prévios. Em um empréstimo, este é o tamanho do pagamento balão (além de qualquer dívida de pagamento regular). Em um investimento, este é o valor de resgate em dinheiro de um investimento no final do período de investimento.

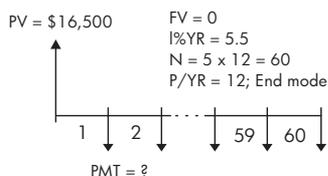
## Como realizar cálculos de TVM

1. Abra o Solucionador de Finanças, conforme explicado no início desta seção.
2. Utilize as setas de direção para selecionar os diferentes campos e digitar as variáveis conhecidas nos cálculos de TVM, pressionando a tecla de função de menu  $\text{2ND}$  após a entrada de cada valor conhecido. Certifique-se de que os valores sejam digitados para pelo menos quatro das cinco variáveis de TVM (ou seja, N, I%YR, PV, PMT e FV).
3. Caso seja necessário, digite um valor diferente para P/YR (o valor padrão é 12, ou seja, pagamentos mensais).
4. Pressione a tecla  $\text{+}$  para mudar o modo de Payment (Pagamento) para Beg (início) ou End (fim), conforme desejado.
5. Utilize as setas de direção para selecionar a variável de TVM que você deseja resolver e pressione a tecla de função de menu  $\text{2ND}$ .

### Exemplo 1 – Cálculos de empréstimo

Vamos supor que você financie a compra de um carro com um empréstimo de 5 anos a juros anuais de 5,5%, compostos mensalmente. O preço de compra do carro é de R\$ 19.500,00 e o valor da entrada é de R\$ 3.000,00. Quais são os valores das prestações mensais? Qual é o maior empréstimo que você poderá assumir se a prestação máxima que você pode pagar for de R\$ 300,00? Considere que os pagamentos comecem ao final do primeiro período.

Solução. O diagrama de fluxo de caixa a seguir ilustra os cálculos do empréstimo:



- Inicie o Solucionador de Finanças, selecionando P/YR (pagamentos por ano)=12 e a opção de pagamento End (fim).



- Digite as variáveis de TVM conforme ilustrado no diagrama acima. A tela de entrada de dados, para o cálculo das prestações do financiamento de 30 anos deverá ter a seguinte aparência:

```

TIME VALUE OF MONEY
N: 360      I/YR: 6.5
PV: 150,000.00
PMT: -948.10      P/YR: 12
FV: 0.00      End

ENTER PAYMENT AMOUNT OR SOLVE
EXIT      AMORT  SOLVE

```

- Selecionando o campo PMT, pressione a tecla de função de menu **SOLVE** para obter um pagamento de -948,10 (ou seja, PMT=R\$-948,10).
- Para determinar o pagamento balão ou o valor futuro (FV) do financiamento após 10 anos, utilize N=120, selecione o campo FV e pressione a tecla de função de menu **SOLVE**. O valor resultante é FV= R\$-127.164,19. O valor negativo indica um pagamento feito pelo proprietário do imóvel. Confira se os pagamentos balão necessários após 20 anos (N=240) e 25 anos (N=300) são de R\$-83.497,92 e de R\$-48.456,24, respectivamente.

## Como calcular amortizações

Os cálculos de amortizações, que também usam as variáveis de TVM, determinam os montantes aplicados ao principal e aos juros em um pagamento ou em uma série de pagamentos.

### Para calcular amortizações:

1. Inicie o Solucionador de Finanças, conforme explicado no início desta seção.
2. Defina as seguintes variáveis de TVM:
  - a Número de pagamentos por ano (P/YR)
  - b Pagamento no início ou no fim dos períodos
3. Armazene os valores para as variáveis de TVM I%YR, PV, PMT e FV, as quais definem o esquema de pagamento.



```

AMORTIZE
PAYMENTS: 120
PRINCIPAL: -48,666.27
INTEREST: -70,105.98
BALANCE: 88,497.92

EDIT  TVM  B→PV  AMOR

```

***Para amortizar uma série de pagamentos futuros, começando no pagamento  $p$ :***

1. Calcule o saldo do empréstimo no pagamento  $p-1$ .
2. Armazene o novo saldo em PV usando a tecla de função de menu  $\boxed{\text{2}} \rightarrow \boxed{\text{PV}}$ .
3. Amortize a série de pagamentos começando no novo PV.

A operação de amortização lê os valores das variáveis de TVM, arredonda os números que obtém de PV e PMT para o modo atual de visualização e depois calcula a amortização com o mesmo arredondamento. As variáveis originais não são alteradas, exceto PV, que é atualizada pelo uso após cada amortização.



# Como utilizar funções matemáticas

## Funções matemáticas

A hp 39g+ contém diversas funções matemáticas. As funções estão agrupadas em categorias. Por exemplo, a categoria Matrix (matrizes) contém funções para manipular matrizes. A categoria Probability (probabilidades, exibida como Prob. no menu MATH) contém funções para trabalhar com probabilidades.

Para usar uma função matemática, você deve digitar a função na linha de comando e incluir os argumentos entre parênteses após a função. Você também pode selecionar uma função matemática a partir do menu MATH.

## O menu MATH

O menu MATH proporciona acesso às funções matemáticas e às constantes de programação.

O menu MATH está classificado por *categoria*. Para cada categoria de funções à esquerda, existe uma lista de nomes de função à direita. A categoria selecionada é a categoria atual.



- Quando você pressionar **MATH**, irá visualizar a lista de menu das categorias Math na coluna da esquerda e as funções correspondentes à categoria selecionada na coluna da direita. A tecla de menu **MATH** indica que a lista de menu MATH FUNCTIONS (funções matemáticas) está ativa.

## Para selecionar uma função

1. Pressione **MATH** para exibir o menu MATH. As categorias irão aparecer em ordem alfabética. Pressione **▼** ou **▲** para rolar pelas categorias. Para ir diretamente para uma categoria, pressione a primeira letra do nome da categoria. *Observação:* *Você não precisa pressionar **ALPHA** primeiro.*
2. A lista de funções (à direita) se aplica à categoria atualmente selecionada (à esquerda). Use **▶** e **◀** para alternar entre a lista de categorias e a lista de funções.
3. Selecione o nome da função desejada e pressione **↵**. Isto irá copiar o nome da função (com um parêntese inicial, se for o caso) para a linha de edição.

## Categorias de funções

- Cálculo (Calculus)
- Listas (Lists)
- Estatísticas de duas variáveis (Stat-Two)
- Números complexos (Complex numbers)
- Loop
- Simbólica (Symbolic)
- Constantes (Constant)
- Matrizes (Matrices)
- Tests (Testes)
- Trigonometria hiperbólica (Hyperb.)
- Polinomial (Polynom.)
- Trigonometria (Trig)
- Probabilidades (Prob.)
- Números reais (Real)

## Funções matemáticas por categoria

### Sintaxe

Cada definição de função inclui sua sintaxe, ou seja, a ordem e notação exatas de um nome de função, seus delimitadores (pontuação) e seus argumentos. Observe que a sintaxe de uma função não exige espaços.

### Funções comuns ao teclado e aos menus

Estas funções são comuns ao teclado e ao menu MATH.

**SHIFT**  $\pi$

Consulte “ $\pi$ ” na página 11-9 para uma descrição.

**SHIFT**  $ARG$

Consulte “ $ARG$ ” na página 11-7 para uma descrição.

$\boxed{d/dx}$ $\partial$	Consulte “ $\partial$ ” na página 11-6 para uma descrição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ $AND$	Consulte “AND” na página 11-21 para uma descrição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ $!$	Consulte “!” na página 11-12 para uma descrição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\Sigma$	Consulte “ $\Sigma$ ” na página 11-11 para uma descrição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ $EE\bar{X}$	Consulte “Notação científica (potências de 10)” na página 1-22 para uma descrição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\int$	Consulte “ $\int$ ” na página 11-6 para uma descrição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ $x^{-1}$	A função inversa multiplicativa determina o inverso de uma matriz quadrada e o inverso multiplicativo de um número real ou complexo. Também funciona em uma lista contendo somente estes tipos de objetos.

## Funções do teclado

As funções mais freqüentemente usadas estão disponíveis diretamente no teclado. Muitas das funções do teclado também aceitam números complexos como argumentos.

$\boxed{+}$ ,  $\boxed{-}$ ,  $\boxed{\times}$ ,  $\boxed{\div}$

Adição, subtração, multiplicação, divisão. Também aceita números complexos, listas e matrizes.

$valor1 + valor2$ , etc.

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $e^x$

Exponencial natural. Também aceita números complexos.

$e^{value}$

### Exemplo

$e^5$  retorna 148,413159103

**ln**

Logaritmo natural. Também aceita números complexos.

$\text{LN}(\text{valor})$

**Exemplo**

$\text{LN}(1)$  retorna 0

**SHIFT** 10<sup>x</sup>

Exponencial (antilogaritmo). Também aceita números complexos.

$10^{\text{valor}}$

**Exemplo**

$10^3$  retorna 1000

**log**

Logaritmo comum. Também aceita números complexos.

$\text{LOG}(\text{valor})$

**Exemplo**

$\text{LOG}(100)$  retorna 2

**SIN**, **COS**, **TAN**

Seno, co-seno e tangente. As entradas e saídas dependem do formato atual de ângulo (graus, radianos ou grados).

$\text{SIN}(\text{valor})$

$\text{COS}(\text{valor})$

$\text{TAN}(\text{valor})$

**Exemplo**

$\text{TAN}(45)$  retorna 1 (em modo Degrees [graus]).

**SHIFT** ASIN

Arco seno:  $\text{sen}^{-1}x$ . O intervalo de saída é de  $-90^\circ$  a  $90^\circ$ ,  $-\pi/2$  a

$\pi/2$ , ou  $-100$  a  $100$  grados. As entradas e saídas dependem do formato atual de ângulo. Também aceita números complexos.

$\text{ASIN}(\text{valor})$

**Exemplo**

$\text{ASIN}(1)$  retorna 90 (em modo Degrees).

**SHIFT** ACOS

Arco co-seno:  $\cos^{-1}x$ . O intervalo de saída é de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ , 0 a  $\pi$ , ou 0 a 200 graus. As entradas e saídas dependem do formato atual de ângulo. Também aceita números complexos. A saída será complexa para valores externos ao domínio de COS de  $-1 \leq x \leq 1$ .

ACOS(*valor*)

### Exemplo

ACOS (1) retorna 0 (em modo Degrees).

**SHIFT** ATAN

Arco tangente:  $\tan^{-1}x$ . O intervalo de saída é de  $-90^\circ$  a  $90^\circ$ ,  $2\pi/2$  a  $\pi/2$ , ou  $-100$  a  $100$  graus. As entradas e saídas dependem do formato atual de ângulo. Também aceita números complexos.

ATAN(*valor*)

### Exemplo

ATAN (1) retorna 45 (em modo Degrees).

**X<sup>2</sup>**

Quadrado. Também aceita números complexos.

*valor*<sup>2</sup>

### Exemplo

18<sup>2</sup> retorna 324

**SHIFT**  $\sqrt{\quad}$

Raiz quadrada. Também aceita números complexos.

$\sqrt{\quad}$  *valor*

### Exemplo

$\sqrt{324}$  retorna 18

**(-)**

Negação. Também aceita números complexos.

-*valor*

### Exemplo

-(1, 2) retorna (-1, -2)

**X<sup>Y</sup>**

Potência (*x* elevado a *y*). Também aceita números complexos.

*valor*<sup>^</sup>*potência*

### Exemplo

2<sup>^</sup>8 retorna 256

**SHIFT** ABS

Valor absoluto. Para um número complexo, é  $\sqrt{x^2 + y^2}$ .

ABS(valor)

ABS((x,y))

### Exemplo

ABS(-1) retorna 1

ABS((1,2)) retorna 2,2360679775

**SHIFT**  $\sqrt[n]{\phantom{x}}$

Obtém a  $n$ -ésima raiz de  $x$ .

raiz NTHROOT valor

### Exemplo

3 NTHROOT 8 retorna 2

## Funções para cálculo

Os símbolos para cálculo de diferenciais e integrais estão disponíveis diretamente no teclado—**d/dx** e **S**, respectivamente—e no menu MATH.

**d**

Diferencia a expressão com base na variável de diferenciação. Na linha de comando, utilize um nome formal (S1, etc.) para um resultado não numérico. Consulte “Como determinar derivadas” na página 11-23.

**d** variável(expressão)

### Exemplo

**d** s1 (s1<sup>2</sup>+3\*s1) retorna 2\*s1+3

**∫**

Integra a expressão do limite inferior para o superior, com base na variável de integração. Para determinar a integral definida, ambos os limites devem ter valores numéricos (ou seja, devem ser variáveis reais ou números). Para determinar a integral definida, um dos limites deve ser uma variável formal (s1, etc.)

**∫** (inferior, superior, expressão, variável)

Consulte “Como utilizar variáveis formais” na página 11-22 para obter mais detalhes.

### Exemplo

$\int (0, s1, 2 * X + 3, X)$  [ENTER]  $\blacktriangle$  [COPY] [ENTER]  
determina o resultado indefinido  $3 * s1 + 2 * (s1^2 / 2)$

Consulte "Para determinar a integral indefinida usando variáveis formais" na página 11-25 para obter informações sobre a determinação de integrais indefinidas.

## TAYLOR

Calcula a  $n$ -ésima ordem polinomial de Taylor da expressão no ponto onde a variável dada = 0.

TAYLOR (expressão, variável,  $n$ )

### Exemplo

TAYLOR (1 + sin(s1)<sup>2</sup>, s1, 5), com a medida do ângulo Radians (radianos) e o formato de número Fraction (fração) (definidos em MODES [modos]), retorna  $1 + s1^2 - 1/3 * s1^4$ .

## Funções com números complexos

Estas funções destinam-se somente a números complexos. Você também pode usar números complexos com todas as funções trigonométricas e hiperbólicas e com algumas funções de números reais e de teclado. Digite números complexos no formato (x,y), onde  $x$  é a parte real e  $y$  é a parte imaginária.

## ARG

Argumento. Determina o ângulo definido por um número complexo. As entradas e saídas utilizam o formato de ângulo atual, definido em Modes.

ARG((x,y))

### Exemplo

ARG((3,3)) retorna 45 (em modo Degrees)

## CONJ

Complexo conjugado. Conjugação é a negação (reversão de sinal) da parte imaginária de um número complexo.

$$\text{CONJ}((x,y))$$

### Exemplo

$$\text{CONJ}((3,4)) \text{ retorna } (3,-4)$$

## IM

A parte imaginária  $y$  de um número complexo  $(x,y)$ .

$$\text{IM}((x,y))$$

### Exemplo

$$\text{IM}((3,4)) \text{ retorna } 4$$

## RE

A parte real  $x$  de um número complexo  $(x,y)$ .

$$\text{RE}((x,y))$$

### Exemplo

$$\text{RE}((3,4)) \text{ retorna } 3$$

## Constantes

A hp 39g+ possui uma representação numérica interna para estas constantes.

## e

Base do logaritmo natural. Representada internamente como 2,71828182846.

$$e$$

## i

Valor imaginário de  $\sqrt{-1}$ , o número complexo  $(0,1)$ .

$$i$$

## MAXREAL

Número real máximo. Representada internamente como  $9,9999999999 \times 10^{499}$ .

$$\text{MAXREAL}$$

<b>MINREAL</b>	Número real mínimo. Representada internamente como $1 \times 10^{-499}$ . MINREAL
$\pi$	Representada internamente como 3,14159265359. $\pi$

## Trigonometria hiperbólica

As funções de trigonometria hiperbólica também podem utilizar números complexos como argumentos.

<b>ACOSH</b>	Co-seno hiperbólico inverso: $\cosh^{-1}x$ . ACOSH( <i>valor</i> )
<b>ASINH</b>	Seno hiperbólico inverso: $\sinh^{-1}x$ . ASINH( <i>valor</i> )
<b>ATANH</b>	Tangente hiperbólica inversa: $\tanh^{-1}x$ . ATANH( <i>valor</i> )
<b>COSH</b>	Co-seno hiperbólico COSH( <i>valor</i> )
<b>SINH</b>	Seno hiperbólico. SINH( <i>valor</i> )
<b>TANH</b>	Tangente hiperbólica. TANH( <i>valor</i> )
<b>ALOG</b>	Antilogaritmo (exponencial). É mais precisa que $10^x$ devido às limitações da função de potência. ALOG( <i>valor</i> )
<b>EXP</b>	Exponencial natural. É mais precisa que $e^x$ devido às limitações da função de potência. EXP( <i>valor</i> )
<b>EXPM1</b>	Expoente menos 1: $e^x - 1$ . É mais precisa que EXP, quando $x$ está próximo de zero. EXPM1( <i>valor</i> )

## LNP1

Logaritmo natural mais 1:  $\ln(x+1)$ . É mais precisa que a função de logaritmo natural, quando  $x$  está próximo de zero.

LNP1(*valor*)

## Funções de listas

Estas funções lidam com dados de listas. Consulte "Funções com listas" na página 14-6.

## Funções de loop

As funções de loop exibem um resultado após calcular uma expressão um determinado número de vezes.

## ITERATE

Calcula repetidamente uma expressão # vezes em termos de uma variável. O valor da variável é atualizado cada vez, começando com valor inicial.

ITERATE (*expressão, variável, valor inicial, # vezes*)

### Exemplo

ITERATE ( $X^2$ , X, 2, 3) retorna 256

## RECURSE

Fornece um método para definir uma seqüência sem que seja preciso usar a visualização Symbolic do aplet Sequence. Se for usada com | ("onde"), RECURSE irá avançar através do cálculo.

RECURSE (*nome da seqüência, termo<sub>n</sub>, termo<sub>1</sub>, termo<sub>2</sub>*)

### Exemplo

RECURSE (U, U (N-1) \* N, 1, 2) **STO** U1 (N)  
Armazena uma função fatorial chamada U1.

Se você digitar U1 (5), por exemplo, a função irá calcular 5! (120).

$\Sigma$  Somatório. Determina a soma da expressão com base na variável, de valor inicial a valor final.

$\Sigma$  (variável=valor inicial, valor final, expressão)

#### Exemplo

$\Sigma$  (C=1, 5, C<sup>2</sup>) retorna 55.

## Funções de matrizes

Estas funções se aplicam a dados de matrizes armazenados em variáveis de matriz. Consulte “Funções e comandos com matrizes” na página 13-10.

## Funções polinomiais

Polinomiais são produtos de constantes (coeficientes) e variáveis elevadas a potências (termos).

### POLYCOEF

Coeficientes polinomiais. Retorna os coeficientes da polinomial com as raízes especificadas.

POLYCOEF ([raízes])

#### Exemplo

Para determinar a polinomial com as raízes 2, -3, 4 e -5:

POLYCOEF ( [ 2, -3, 4, -5 ] ) retorna [ 1, 2, -25, -26, 120 ], representando  $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$ .

### POLYVAL

Avaliação polinomial. Calcula uma polinomial com os coeficientes especificados para o valor de c.

POLYVAL ( [coeficientes], valor)

#### Exemplo

Para  $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$ :

POLYVAL ( [ 1, 2, -25, -26, 120 ], 8 ) retorna 3432.

### POLYFORM

Forma polinomial. Cria uma polinomial em variável1 a partir da expressão.

POLYFORM(expressão, variável1)

#### Exemplo

POLYFORM ( (X+1) ^2+1, X ) retorna X^2+2\*X+2.

## POLYROOT

Raízes polinomiais. Retorna as raízes da  $n$ -ésima ordem polinomial com os coeficientes  $n+1$  especificados.

POLYROOT([coeficientes])

### Exemplo

Para  $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$ :

POLYROOT ( [ 1, 2, -25, -26, 120 ] ) retorna  
[ 2, -3, 4, -5 ].

## DICA

Os resultados de POLYROOT podem, muitas vezes, não ser facilmente visualizados em HOME, devido ao número de casas decimais, especialmente se estes resultados forem números complexos. É melhor armazenar os resultados de POLYROOT em uma matriz.

Por exemplo, POLYROOT ( [ 1, 0, 0, -8 ] ) **STO** M1 irá armazenar as três raízes cúbicas complexas de 8 na matriz M1 como um vetor complexo. Depois, você poderá ver os resultados facilmente no Matrix Catalog (catálogo de matrizes) e acessá-los individualmente nos cálculos, fazendo referência a M1(1), M1(2), etc.

## Funções probabilísticas

### COMB

Número de combinações (sem considerar a ordem) de  $n$  objetos, tomados  $r$  a  $r$ :  $n!/(r!(n-r))$ .

COMB( $n, r$ )

### Exemplo

COMB ( 5, 2 ) retorna 10. Ou seja, há dez formas diferentes de combinar cinco objetos tomados dois a dois.

### !

Fatorial de um inteiro positivo. Para não inteiros,  $! = \Gamma(x + 1)$ . Isto irá calcular a função gama.

valor!

## PERM

Número de permutações (sem considerar a ordem) de  $n$  objetos, tomados  $r$  a  $r$ :  $n! / (n-r)!$

PERM( $n, r$ )

### Exemplo

PERM(5, 2) retorna 20. Ou seja, há 20 permutações diferentes de cinco objetos tomados dois a dois.

## RANDOM

Número aleatório (entre 0 e 1). Produzido por uma seqüência numérica pseudo-aleatória. O algoritmo usado na função RANDOM parte do valor de uma semente para iniciar sua seqüência. Para garantir que duas calculadoras irão produzir resultados diferentes para a função RANDOM, utilize a função RANDSEED para gerar diferentes sementes iniciais, antes de usar RANDOM para produzir os números.

RANDOM

---

### DICA

A definição de tempo será diferente para cada calculadora, de forma que o uso de RANDSEED(tempo) garantirá a geração de um conjunto de números da forma mais aleatória possível. Você pode definir a semente com o comando RANDSEED.

---

## UTPC

*Graus* de liberdade dados na probabilidade de qui-quadrado, no limite superior da curva, avaliados em *valor*. Retorna a probabilidade de uma variável aleatória  $\chi^2$  ser maior do que o *valor*.

UTPC(*graus, valor*)

## UTPF

*Graus* de liberdade do *numerador* e *graus* de liberdade do *denominador* (da distribuição F), dados na probabilidade de F de Snedecor no limite superior da curva, avaliado em *valor*. Retorna a probabilidade de uma variável aleatória F de Snedecor ser maior do que o *valor*.

UTPF(*numerador, denominador, valor*)

## UTPN

*Média e variância* dadas, na probabilidade normal do limite superior da curva, avaliadas em *valor*. Retorna a probabilidade de uma variável aleatória normal ser maior do que o *valor* para uma distribuição normal. *Observação: A variância é o quadrado do desvio padrão.*

$UTPN(\textit{média}, \textit{variância}, \textit{valor})$

## UTPT

*Graus* de liberdade dados na probabilidade de t-Student no limite superior da curva, avaliados em *valor*. Retorna a probabilidade de uma variável aleatória de t-Student ser maior do que o *valor*.

$UTPT(\textit{graus}, \textit{valor})$

## Funções de números reais

Algumas funções de números reais também podem envolver argumentos complexos.

## CEILING

O menor inteiro maior ou igual ao *valor*.

$CEILING(\textit{valor})$

### Exemplos

$CEILING(3, 2)$  retorna 4

$CEILING(-3, 2)$  retorna -3

## DEG→RAD

Graus para radianos. Converte o *valo* no formato de ângulo de graus para o formato de radianos.

$DEG\rightarrow RAD(\textit{valor})$

### Exemplo

$DEG\rightarrow RAD(180)$  retorna 3,14159265359, o valor de  $\pi$ .

## FLOOR

O maior inteiro menor ou igual ao *valor*.

$FLOOR(\textit{valor})$

### Exemplo

$FLOOR(-3.2)$  retorna -4

## FNROOT

Função determinadora de raízes (como o aplet Solve). Determina o valor da *variável* dada, segundo o qual a *expressão* mais se aproxima de zero. Usa *suposição* como estimativa inicial.

$\text{FNROOT}(\text{expressão}, \text{variável}, \text{suposição})$

### Exemplo

$\text{FNROOT}(M*9, 8/600-1, M, 1)$  retorna  
61,2244897959.

## FRAC

Parte fracionária.

$\text{FRAC}(\text{valor})$

### Exemplo

$\text{FRAC}(23.2)$  retorna ,2

## HMS→

Horas-minutos-segundos para decimal. Converte um número ou uma expressão no formato *H.MMSSs* (tempo ou ângulo, que pode incluir frações de segundo) para o formato *x.x* (número de horas ou graus com uma fração decimal).

$\text{HMS} \rightarrow (\text{H.MMSSs})$

### Exemplo

$\text{HMS} \rightarrow (8.30)$  retorna 8,5

## →HMS

Decimal para horas-minutos-segundos. Converte um número ou uma expressão em formato *x.x* (número de horas ou graus com uma fração decimal) para *H.MMSSs* (tempo ou ângulo, incluindo até frações de segundo).

$\rightarrow \text{HMS}(x.x)$

### Exemplo

$\rightarrow \text{HMS}(8.5)$  retorna 8,3

## INT

Parte inteira.

$\text{INT}(\text{valor})$

### Exemplo

$\text{INT}(23.2)$  retorna 23

<b>MANT</b>	Mantissa (dígitos significativos) de um <i>valor</i> . MANT( <i>valor</i> )
	<b>Exemplo</b> MANT (21.2E34) retorna 2,12
<b>MAX</b>	Máximo. O maior entre dois valores. MAX( <i>valor1</i> , <i>valor2</i> )
	<b>Exemplo</b> MAX (210, 25) retorna 210
<b>MIN</b>	Mínimo. O menor entre dois valores. MIN( <i>valor1</i> , <i>valor2</i> )
	<b>Exemplo</b> MIN (210, 25) retorna 25
<b>MOD</b>	Módulo. O resto de <i>valor1/valor2</i> . <i>valor1</i> MOD <i>valor2</i>
	<b>Exemplo</b> 9 MOD 4 retorna 1
<b>%</b>	<i>x</i> por cento de <i>y</i> ; ou seja, $x/100*y$ . %( <i>x</i> , <i>y</i> )
	<b>Exemplo</b> %(20, 50) retorna 10
<b>%CHANGE</b>	Mudança percentual de <i>x</i> para <i>y</i> , ou seja, $100(y-x)/x$ . %CHANGE( <i>x</i> , <i>y</i> )
	<b>Exemplo</b> %CHANGE (20, 50) retorna 150
<b>%TOTAL</b>	Porcentagem total: $(100)y/x$ . Que porcentagem <i>y</i> representa em relação a <i>x</i> . %TOTAL( <i>x</i> , <i>y</i> )
	<b>Exemplo</b> %TOTAL (20, 50) retorna 250

## **RAD→DEG**

Radianos para graus. Converte o *valor* de radianos para graus.

`RAD→DEG (valor)`

### **Exemplo**

`RAD→DEG ( $\pi$ )` retorna 180

## ROUND

Arredonda o *valor* para o número de *casas* decimais. Aceita números complexos.

$\text{ROUND}(\text{valor}, \text{casas})$

Round também pode arredondar para um número de dígitos significativos, como ilustrado no exemplo 2.

### Exemplos

$\text{ROUND}(7.8676, 2)$  retorna 7,68

$\text{ROUND}(0.0036757, -3)$  retorna 0,00368

## SIGN

Sinal do *valor*. Se positivo, o resultado é 1. Se negativo, -1. Se zero, o resultado é zero. Em um número complexo, este é o vetor de unidade na direção do número.

$\text{SIGN}(\text{valor})$

$\text{SIGN}((x, y))$

### Exemplos

$\text{SIGN}(-2)$  retorna -1

$\text{SIGN}((3, 4))$  retorna (.6, .8)

## TRUNCATE

Trunca o *valor* para o número de *casas* decimais. Aceita números complexos.

$\text{TRUNCATE}(\text{valor}, \text{casas})$

### Exemplo

$\text{TRUNCATE}(2.3678, 2)$  retorna 2,36

## XPON

Expoente do *valor*.

$\text{XPON}(\text{valor})$

### Exemplo

$\text{XPON}(123.4)$  retorna 2

## Estatísticas de duas variáveis

Estas são funções para serem usadas com estatísticas de duas variáveis. Consulte “Duas variáveis” na página 8-15.

## Funções simbólicas

As funções simbólicas são usadas para manipulações simbólicas de expressões. As variáveis podem ser formais ou numéricas, mas o resultado normalmente estará em forma simbólica (não será um número). Você encontrará os símbolos para as funções simbólicas = e | (onde) no menu CHARS ( $\boxed{\text{SHIFT}}$  CHARS) e também no menu MATH.

### = (igual a)

Define uma igualdade para uma equação. Ele não é um operador lógico e não armazena valores. (Consulte "Funções de teste" na página 11-20.)

$$\text{expressão } 1 = \text{expressão } 2$$

### ISOLATE

Isola a primeira ocorrência da *variável* em *expressão*=0 e retorna uma nova expressão, onde *variável*=nova expressão. O resultado é uma solução geral que representa múltiplas soluções pela inclusão das variáveis (formais) *S1*, para representar qualquer sinal, e *n1*, para representar qualquer inteiro.

$$\text{ISOLATE}(\text{expressão}, \text{variável})$$

#### Exemplos

$$\text{ISOLATE}(2 * X + 8, X) \text{ retorna } -4$$

$$\text{ISOLATE}(A + B * X / C, X) \text{ retorna } - (A * C / B)$$

### LINEAR?

Verifica se a expressão é linear, de acordo com a *variável* especificada. Retorna 0 (falso) ou 1 (verdadeiro).

$$\text{LINEAR?}(\text{expressão}, \text{variável})$$

#### Exemplo

$$\text{LINEAR?}((X^2 - 1) / (X + 1), X) \text{ retorna } 0$$

### QUAD

Resolve expressão quadrática=0 segundo a *variável* e retorna uma nova expressão, onde *variável*=nova expressão. O resultado é uma solução geral que representa tanto soluções positivas como negativas, pela inclusão da variável formal *S1* para representar qualquer sinal: + ou - .

$$\text{QUAD}(\text{expressão}, \text{variável})$$

### Exemplo

`QUAD((X-1)2-7,X)` retorna  
`(2+5i*5, 29150262213)/2`

## QUOTE

Delimita uma expressão que não deverá ser calculada numericamente.

`QUOTE(expressão)`

### Exemplos

`QUOTE(SIN(45))` **STOR** `F1(X)` armazena a expressão `SIN(45)`, ao invés do valor de `SIN(45)`.

Outro método consiste em delimitar a expressão com aspas.

Por exemplo, `X^3+2*X` **STOR** `F1(X)` armazena a expressão `X^3+2*X` em `F1(X)`, no aplet Function.

## | (onde)

Calcula a expressão, onde a cada variável dada é atribuído um valor. Determina a avaliação numérica de uma expressão simbólica.

`expressão | (variável1=valor1, variável2=valor2,...)`

### Exemplo

`3*(X+1) | (X=3)` retorna 12.

## Funções de teste

As funções de teste são operadores lógicos que sempre retornam 1 (verdadeiro) ou 0 (falso).

- < Menor que. Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.  
`valor1<valor2`
- ≤ Menor que ou igual a. Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.  
`valor1≤valor2`
- == Igual a (teste lógico). Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.  
`valor1==valor2`
- ≠ Diferente de. Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.  
`valor1≠valor2`

>	<p>Maior que. Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.</p> $\text{valor1} > \text{valor2}$
≥	<p>Maior que ou igual a. Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.</p> $\text{valor1} \geq \text{valor2}$
<b>AND</b>	<p>Compara <i>valor1</i> com <i>valor2</i>. Retorna 1 se ambos forem diferentes de zero; caso contrário, retorna 0.</p> $\text{valor1 AND valor2}$
<b>IFTE</b>	<p>Se a expressão for verdadeira, efetua a <i>sentença verdadeira</i>; caso contrário, efetua a <i>sentença falsa</i>.</p> $\text{IFTE}(\text{expressão}, \text{sentença verdadeira}, \text{sentença falsa})$ <p><b>Exemplo</b></p> $\text{IFTE}(X > 0, X^2, X^3)$
<b>NOT</b>	<p>Retorna 1 se o <i>valor</i> for zero; caso contrário, retorna 0.</p> $\text{NOT valor}$
<b>OR</b>	<p>Retorna 1 se o <i>valor1</i> ou o <i>valor2</i> for diferente de zero; caso contrário, retorna 0.</p> $\text{valor1 OR valor2}$
<b>XOR</b>	<p>OR exclusivo. Retorna 1 se o <i>valor1</i> ou o <i>valor2</i>—mas não ambos—for diferente de zero; caso contrário, retorna 0.</p> $\text{valor1 XOR valor2}$

## Funções trigonométricas

As funções de trigonometria também podem utilizar números complexos como argumentos. Para SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, e ATAN, consulte a categoria Keyboard (teclado).

<b>ACOT</b>	<p>Arco co-tangente.</p> $\text{ACOT}(\text{valor})$
<b>ACSC</b>	<p>Arco co-secante.</p> $\text{ACSC}(\text{valor})$

<b>ASEC</b>	Arco secante. $ASEC(valor)$
<b>COT</b>	Co-tangente: $\cos x / \sen x$ . $COT(valor)$
<b>CSC</b>	Co-secante: $1 / \sen x$ $CSC(valor)$
<b>SEC</b>	Secante: $1 / \cos x$ . $SEC(valor)$

## Cálculos simbólicos

A hp 39g+ possui a capacidade de efetuar cálculos simbólicos, como integração e diferenciação simbólica. Você pode efetuar cálculos simbólicos em HOME e no aplet Function.

### Em HOME

Quando você realizar cálculos que contêm variáveis normais, a calculadora substituirá os valores por quaisquer variáveis. Por exemplo, se você digitar  $A+B$  na linha de comando e pressionar  $\boxed{\text{ENTER}}$ , a calculadora irá recuperar os valores de A e B da memória e substituí-los no cálculo.

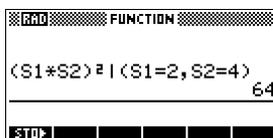
### Como utilizar variáveis formais

Para efetuar cálculos simbólicos, como diferenciações e integrações simbólicas, você precisa usar nomes formais. A hp 39g+ possui seis nomes formais disponíveis para uso em cálculos simbólicos. Eles vão de S0 a S5. Quando você realizar um cálculo que contém um nome formal, a hp 39g+ não aplicará nenhuma substituição.

Você pode misturar nomes formais e variáveis reais. A sentença  $(A+B+S1)^2$  irá calcular  $A+B$ , mas não S1.

Se você precisar calcular uma expressão que contenha nomes formais numericamente, deverá usar o comando  $\boxed{|}$  (*onde*), listado no menu Math na categoria Symbolic.

Por exemplo, para calcular  $(S1 * S2)^2$  quando  $S1=2$  e  $S2=4$ , você deverá digitar o cálculo como ilustrado abaixo:



(O símbolo | está no menu CHARS: pressione

**SHIFT** CHARS.

O sinal = está listado no menu MATH, em Symbolic Functions.)

## Cálculos simbólicos no aplet Function

Você pode efetuar operações simbólicas na visualização Symbolic do aplet Function. Por exemplo, para determinar a derivada de uma função na visualização Symbolic do aplet Function, defina duas funções, onde a segunda é uma derivada da primeira. Calcule, em seguida, a segunda função. Consulte "Para determinar derivadas na visualização Symbolic do aplet Function" na página 11-24 para um exemplo.

## Como determinar derivadas

A hp 39g+ pode efetuar diferenciação simbólica em algumas funções. Existem duas formas de usar a hp 39g+ para determinar derivadas.

- Você pode efetuar diferenciações em HOME usando as variáveis formais, S1 a S5.
- Você pode efetuar diferenciações de funções de  $X$  no aplet Function.

### Para determinar derivadas em HOME

Para determinar a derivada da função em HOME, utilize uma variável formal no lugar de  $X$ . Se você usar  $X$ , a função de diferenciação irá substituir o valor mantido por  $X$  e retornará um resultado numérico.

Por exemplo, considere a função:

$$dx(\sin(x^2) + 2\cos(x))$$

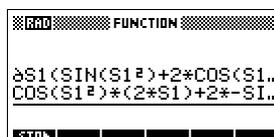
1. Digite a função de diferenciação na linha de comando, substituindo X por S1.

$\frac{d}{dx}$  ALPHA S1  
 ( SIN ALPHA S1  
 $x^2$  ) + 2 x  
 COS ALPHA S1  
 ) )



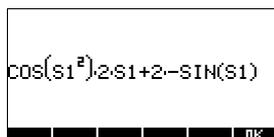
2. Calcule a função.

ENTER



3. Show the result.

▲ SHOW



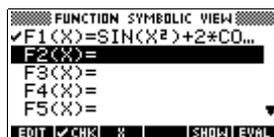
hp 39g+

## Para determinar derivadas na visualização Symbolic do aplet Function

Para determinar a derivada de uma função na visualização Symbolic do aplet Function, defina duas funções, onde a segunda é uma derivada da primeira. Por exemplo, para diferenciar  $\sin(x^2) + 2\cos x$ :

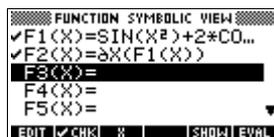
1. Acesse a visualização Symbolic do aplet Function e defina F1.

SYMB SIN  $x^2$   
 )  
 + 2 x  
 COS ) 0:



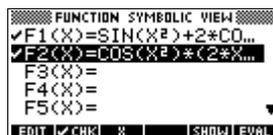
2. Defina F2(X) como a derivada de F(1).

$\frac{d}{dx}$  ( ALPHA  
 F1 ( ) ) )  
 0:



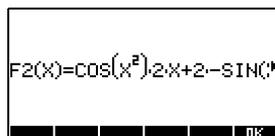
3. Selecione  $F2(X)$  e calcule-a.

**▲** **EQN/**



4. Pressione **SHOW** para exibir o resultado.

*Observação: Use as setas de direção para visualizar a função inteira.*



hp 39g+

**SHOW**

Você também poderia definir simplesmente

$$F1(x) = dx(\sin(x^2) + 2 \cos(x)).$$

## Para determinar a integral indefinida usando variáveis formais

Por exemplo, para determinar a integral indefinida

de  $\int 3x^2 - 5 dx$  utilize:

$$\int(0, S1, 3X^2 - 5, X)$$

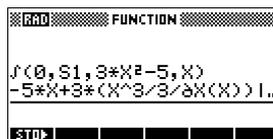
1. Digite a função.

**SHIFT** **d/dx** **0** **,**

**ALPHA** **S1** **,** **3** **×**

**ALPHA** **X** **X^2** **-** **5** **,**

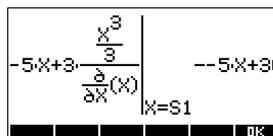
**ALPHA** **X** **)** **ENTER**



2. Mostre o formato do resultado.

**▲**

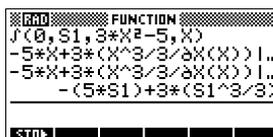
**SHOW**



3. Pressione **OK** para fechar a janela.

4. Copie o resultado e efetue o cálculo..

5. **COPY** **ENTER**



hp 39g+

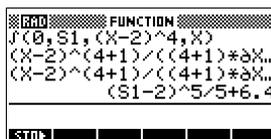
Desta forma, substituindo X por S1, pode-se verificar que:

$$\int 3x^2 - 5dx = -5x + 3 \left( \frac{x^3}{3} \right)$$

Este resultado é derivado das substituições  $X=S1$  e  $X=0$  na expressão original encontrada na etapa 1. Contudo, a substituição de  $X=0$  nem sempre resultará em zero e poderá resultar em uma constante indesejada.

Para verificar isto, considere:  $\int (x-2)^4 dx = \frac{(x-2)^5}{5}$

A constante “extra” de 6,4 resulta da substituição de  $x = 0$  por  $(x-2)^5/5$ , e deverá ser ignorada se for exigida uma integral *indefinida*.



# Gerenciamento de variáveis e memória

---

## Introdução

A hp 39g+ possui aproximadamente 232 KB de memória do usuário. A calculadora utiliza esta memória para armazenar variáveis, realizar cálculos e armazenar o histórico.

Uma variável é um objeto que você cria na memória a fim de guardar dados. A hp 39g+ tem dois tipos de variáveis: variáveis de home e variáveis de aplets.

- As variáveis de home estão disponíveis em todos os aplets. Por exemplo, você pode armazenar número reais em variáveis de A a Z e números complexos em variáveis de ZO a Z9. Estes números podem ter sido digitados por você ou o resultado de cálculos. Estas variáveis estão disponíveis em todos os aplets e em quaisquer programas.
- As variáveis de aplets se aplicam somente a um único aplet. Os aplets possuem variáveis específicas que variam conforme o aplet.

Você pode utilizar a memória da calculadora para armazenar os seguintes objetos:

- cópias de aplets com configurações específicas
- novos aplets baixados por você
- variáveis de aplets
- variáveis de home
- variáveis criadas através de um catálogo ou editor, como uma matriz ou uma anotação de texto
- programas criados por você.

Você pode usar o Memory Manager (gerenciador de memória) (**SHIFT** *MEMORY*) para visualizar a quantidade disponível de memória. A visualizações de catálogo, acessíveis através do Gerenciador de Memória, podem ser usadas para transferir variáveis, tais como listas ou matrizes, entre calculadoras.

## Como armazenar e recuperar variáveis

Você pode armazenar números ou expressões, oriundos de entradas ou resultados anteriores, em variáveis.

### Precisão numérica

Um número armazenado em uma variável é sempre armazenado como uma mantissa de 12 dígitos com um expoente de 3 dígitos. A precisão numérica no visor, contudo, depende do modo de visualização (Standard [padrão], Fixed [fixo], Scientific [científico], Engineering [engenharia] ou Fraction [fração]). Um número exibido possui somente a precisão que é mostrada. Se você copiá-lo do histórico do visor da visualização HOME, irá obter apenas a precisão exibida, não a precisão interna total. Por outro lado, a variável *Ans* sempre contém o resultado mais recente com precisão total.

### Para armazenar um valor

1. Na linha de comando, digite o valor ou o cálculo para o resultado que deseja armazenar.
2. Pressione **STO**.
3. Digite um nome para a variável.
4. Pressione **ENTER**.

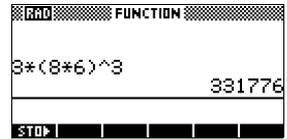


### Para armazenar os resultados de um cálculo

Se o valor que você deseja armazenar estiver no histórico do visor de HOME, como os resultados de um cálculo anterior, por exemplo, você precisará copiá-lo para a linha de comando e, em seguida, armazená-lo.

1. Efetue o cálculo para o resultado que você deseja armazenar.

3  $\times$  ( 8  $\times$  6 )  $x^y$  3  
ENTER



2. Mova a seleção para o resultado que deseja armazenar.
3. Pressione **COPY** para copiar o resultado para a linha de comando.
4. Pressione **STO**.
5. Digite um nome para a variável.

$\blacktriangle$  COPY STO  
ALPHA A



6. Pressione **ENTER** para armazenar o resultado.
- Os resultados de um cálculo também podem ser armazenados diretamente em uma variável. Por exemplo:

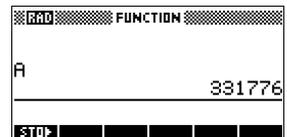
2  $x^y$  ( 5  $\div$  3 )  
STO ALPHA B  
ENTER



## Para recuperar um valor

Para recuperar o valor de uma variável, digite o nome da variável e pressione **ENTER**.

ALPHA A ENTER



## Para utilizar variáveis em cálculos

Você pode utilizar variáveis nos seus cálculos. A calculadora substitui a variável pelo seu respectivo valor, no cálculo:

65  $\boxed{+}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{A}$   $\boxed{\text{ENTER}}$



## O menu VARS

Utilize o menu VARS para acessar todas as variáveis na calculadora. O menu VARS está classificado por categoria. Para cada categoria de variáveis na coluna da esquerda, há uma lista de variáveis na coluna da direita. Você seleciona uma categoria de variáveis e escolhe uma variável.

1. Abra o menu VARS.

$\boxed{\text{VARS}}$



2. Utilize as setas de direção ou pressione a tecla alfabética da primeira letra na categoria, para selecionar uma categoria de variáveis.

Por exemplo, para selecionar a categoria Matrix (matrizes), pressione  $\boxed{\text{M}}$ .



*Observação: Neste exemplo, não é preciso pressionar a tecla ALPHA.*

3. Mova a seleção para a coluna das variáveis.



- Use as setas de direção para selecionar a variável desejada. Por exemplo, para selecionar a variável M2, pressione .



- Escolha entre inserir o nome da variável ou o valor da variável na linha de comando.
  - Pressione  para indicar que você deseja que o conteúdo da variável apareça na linha de comando.
  - Pressione  para indicar que você deseja que o nome da variável apareça na linha de comando.
- Pressione  para inserir o valor ou o nome na linha de comando. O objeto selecionado aparece na linha de comando.



*Observação: O menu VARS também pode ser usado para digitar os nomes ou valores das variáveis nos programas.*

## Exemplo

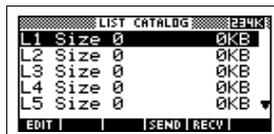
Este exemplo demonstra como utilizar o menu VARS para somar os conteúdos de duas variáveis de lista e armazenar o resultado em outra variável de lista.

- Visualize o catálogo de listas “List Catalog”.

 LIST

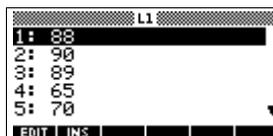
para selecionar L1





2. Digite os dados de L1.

88 **OK** 90 **OK** 89 **OK**  
65 **OK** 70 **OK**



3. Volte ao catálogo de listas para criar L2.

**SHIFT** LIST

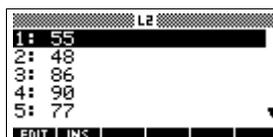
**▼** para selecionar L2

**EDIT**



4. Digite os dados de L2.

55 **OK** 48 **OK** 86 **OK**  
90 **OK** 77 **OK**



5. Pressione **HOME** para acessar a visualização inicial.

6. Abra o menu de variáveis e selecione L1.

**VAR** **▼** **▼** **▼** **▶**



7. Copie-a para a linha de comando. *Observação:* Como a opção **NAME** está selecionada, o nome da variável, ao invés de seu conteúdo, será copiado para a linha de comando.

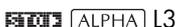
**OK**



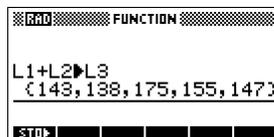
8. Insira o operador + e selecione a variável L2 nas variáveis de lista.



9. Armazene a resposta na variável L3 do catálogo de listas.



*Observação: Você também pode digitar os nomes de listas diretamente com o teclado.*



## Variáveis na visualização Home

Não é possível armazenar, em uma variável, dados que não são do mesmo tipo que a variável. Por exemplo, você pode criar matrizes com o catálogo Matrix. Você pode criar até dez matrizes e armazená-las em variáveis de M0 a M9. Não é possível armazenar matrizes em outras variáveis.

Categoria	Nomes disponíveis
Complex (complexos)	Z0 a Z9 Por exemplo, $(1,2)$ <b>STO</b> Z0 ou $2+3i$ <b>STO</b> Z1. Você pode inserir um número complexo digitando $(r;i)$ , onde $r$ representa a parte real e $i$ representa a parte imaginária.

Categoria	Nomes disponíveis (continuação)
Graphic (gráfico)	<p>G0 a G9</p> <p>Consulte “Comandos gráficos” na página 16-22 para obter mais informações sobre o armazenamento de objetos gráficos através de comandos de programação. Consulte “Para armazenar em uma variável gráfica” na página 15-6 para obter mais informações sobre o armazenamento de objetos gráficos através da visualização de rascunho.</p>
Library (biblioteca)	<p>Variáveis da biblioteca de applets podem armazenar applets criados por você, salvando uma cópia de um applet padrão ou pela transferência de um applet a partir de outra origem.</p>
List (listas)	<p>L0 a L9</p> <p>Por exemplo, {1,2,3} <b>ENTER</b> L1.</p>
Matrix (matrizes)	<p>Matrizes ou vetores podem ser armazenados em M0 a M9.</p> <p>Por exemplo, [[1,2],[3,4]] <b>ENTER</b> M0.</p>
Modes (modos)	<p>Variáveis de modos armazenam as configurações de modos, que você pode definir usando <b>SHIFT</b> <i>MODES</i>.</p>
Notepad (bloco de notas)	<p>As variáveis do bloco de notas armazenam anotações.</p>
Program (programa)	<p>As variáveis de programa armazenam programas.</p>
Real	<p>De A a Z e <math>\theta</math>.</p> <p>Por exemplo, 7,45 <b>ENTER</b> A.</p>

## Variáveis de aplets

As variáveis de aplets armazenam os valores que são exclusivos para um aplet específico. Eles incluem expressões simbólicas e equações (veja abaixo), configurações para as visualizações Plot (gráfica) e Numeric (numérica) e os resultados de alguns cálculos, como raízes e interseções.

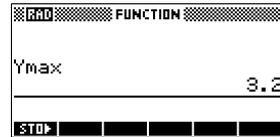
Consulte o capítulo Informações de Referência para obter mais informações sobre as variáveis de aplets.

Categoria	Nomes disponíveis
Function (função)	F0 a F9 (visualização Symbolic [simbólica]). Consulte "Variáveis do aplet Function" na página R-9.
Parametric (paramétrico)	X0, Y0 a X9, Y9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do aplet Parametric" na página R-10.
Polar	R0 a R9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do aplet Polar" na página R-11.
Sequence (seqüência)	U0 a U9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do aplet Sequence" na página R-12.
Solve (resolver)	E0 a E9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do aplet Solve" na página R-13.
Statistics (estatísticas)	C0 a C9 (visualização Numeric). Consulte "Variáveis do aplet Statistics" na página R-14.

### Para acessar uma variável de aplet

1. Abra o aplet que contém a variável que você deseja recuperar.
2. Pressione  para exibir o menu VARS.
3. Use as setas de direção para selecionar uma categoria de variáveis na coluna da esquerda e, em seguida, pressione  para acessar as variáveis na coluna da direita.
4. Use as setas de direção para selecionar uma variável na coluna da direita.
5. Para copiar o nome da variável para a linha de edição, pressione  ( é a configuração padrão).

- Para copiar o valor da variável para a linha de edição, pressione **VALUE** e **OK**.



## Gerenciador de Memória

Você pode utilizar o Gerenciador de Memória ("Memory Manager") para determinar a quantidade disponível de memória na calculadora. Você também pode usar o Gerenciador de Memória para organizar a memória. Por exemplo, se houver pouca memória disponível, você pode usar o Gerenciador de Memória para determinar quais aplets ou variáveis deverão consumir grandes porções da memória. Você pode efetuar exclusões para liberar mais memória.

### Exemplo

- Inicie o Gerenciador de Memória. Uma lista de categorias de variáveis será exibida.

**SHIFT** *MEMORY*

A memória livre aparece no canto superior direito e o corpo da tela lista



cada categoria, a memória por ela utilizada e a porcentagem da memória total por ela utilizada.

- Selecione a categoria com a qual você deseja trabalhar e pressione **VIEW**. O Gerenciador de Memória exibe detalhes da memória das variáveis na categoria selecionada.

**VIEW**



- Para excluir variáveis em uma categoria:

- Pressione **DEL** para excluir a variável selecionada.
- Pressione **SHIFT** *CLEAR* para excluir todas as variáveis na categoria selecionada.

# Matrizes

---

## Introdução

Você pode efetuar cálculos com matrizes em HOME e em programas. A matriz e cada linha de uma matriz aparecem entre colchetes, e os elementos e linhas são separados por vírgulas. Por exemplo, a seguinte matriz:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

é exibida no histórico como:  
[[1,2,3],[4,5,6]]

(Se o modo Decimal Mark (sinal decimal) estiver definido como `Comma` (vírgula), você deve separar cada elemento e cada linha com um ponto.)

Você pode digitar matrizes diretamente na linha de comando ou criá-las no editor de matrizes.

## Vetores

Vetores são arranjos unidimensionais. Eles são compostos por apenas uma linha. Um vetor é representado com colchetes simples, como em [1,2,3]. Um vetor pode ser real ou complexo, como em [(1,2), (7,3)].

## Matrizes

Matrizes são arranjos bidimensionais. Elas são compostas por mais de uma linha e mais de uma coluna. Matrizes bidimensionais são representadas com colchetes aninhados, como em [[1,2,3],[4,5,6]]. Você pode criar matrizes complexas, como [[(1,2), (3,4)], [(4,5), (6,7)]].

## Variáveis de matriz

Existem 10 variáveis de matriz disponíveis, chamadas de M0 a M9. Você pode usá-las em cálculos em HOME ou em um programa. Você pode acessar os nomes das matrizes a partir do menu VARS, ou simplesmente digitando seus nomes com o teclado.

## Como criar e armazenar matrizes

Você pode criar, editar, excluir, enviar e receber matrizes no catálogo de matrizes.



Para abrir o catálogo de matrizes, pressione **[SHIFT]** *MATRIX*.

Você também pode criar e armazenar matrizes—nomeadas ou não nomeadas—em HOME. Por exemplo, o comando:

POLYROOT ( [ 1 , 0 , -1 , 0 ] ) ►M1

armazena a raiz do vetor complexo de comprimento 3 na variável M1. Esta variável irá conter as três raízes de  $x^3 - x = 0$

### Teclas do catálogo de matrizes

A tabela abaixo lista as operações das teclas de menu no catálogo de matrizes, bem como o uso de Delete (**[DEL]**) e Clear (**[SHIFT]** *CLEAR*).

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Abre a matriz selecionada para que seja editada.
<b>NEW</b>	Solicita um tipo de matriz e abre uma matriz vazia com o nome selecionado.
<b>SEND</b>	Transmite a matriz selecionada para outra hp 39g+ ou para uma unidade de disco. Consulte "Sending and receiving aplets" on page 16-5.
<b>RECV</b>	Recebe a matriz selecionada de outra hp 39g+ ou de uma unidade de disco. Consulte "Como enviar e receber aplets" na página 17-4.
<b>[DEL]</b>	Limpa a matriz selecionada.
<b>[SHIFT]</b> <i>CLEAR</i>	Limpa todas as matrizes.
<b>[SHIFT]</b> <b>[▼]</b> or <b>[▲]</b>	Movê para o fim ou para o início do catálogo.

## Para criar uma matriz no catálogo de matrizes

1. Pressione  $\boxed{\text{SHIFT}}\text{MATRIX}$  para abrir o catálogo de matrizes. O catálogo de matrizes lista as 10 variáveis de matriz disponíveis, de M0 a M9.
2. Selecione o nome da variável de matriz que você deseja usar e pressione  $\boxed{\text{NEW}}$ .
3. Selecione o tipo da matriz a ser criada.
  - **Para criar um vetor (arranjo unidimensional)**, selecione Real vector ou Complex vector. Certas operações (+, -, CROSS) não reconhecem uma matriz unidimensional como sendo um vetor; portanto, essa seleção é importante.
  - **Para criar uma matriz (arranjo bidimensional)**, selecione Real matrix ou Complex matrix.
4. Para cada elemento na matriz, digite um número ou uma expressão e pressione  $\boxed{\text{ENTER}}$ . (A expressão pode não conter nomes de variáveis simbólicas.)

**Com números complexos**, digite cada número na forma complexa, ou seja,  $(a, b)$ , onde  $a$  é a parte real e  $b$  é a parte imaginária. Você deve incluir os parênteses e a vírgula.
5. Use as setas do cursor para ir para uma linha ou coluna diferente. Você pode mudar a direção da barra de seleção, pressionando  $\boxed{\text{EQ}}$ . A tecla de menu  $\boxed{\text{EQ}}$  alterna entre as seguintes opções:
  - $\boxed{\text{EQ}}\downarrow$  especifica que o cursor irá para a célula abaixo da célula atual quando você pressionar  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
  - $\boxed{\text{EQ}}\rightarrow$  especifica que o cursor irá para a célula à direita da célula atual quando você pressionar  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
  - $\boxed{\text{EQ}}$  especifica que o cursor irá permanecer na célula atual quando você pressionar  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

6. Quando tiver concluído, pressione **SHIFT** **MATRIX** para ver o catálogo de matrizes ou pressione **HOME** para retornar para HOME. As entradas de matrizes são armazenadas automaticamente.

M2	1	2	3	
1	25	56	19	
2	89	-27	23	

EDIT INS GO> BIG

MATRIX CATALOG		EDIT
M1	1X1 REAL MATRIX	OK
M2	2X3 REAL MATRIX	OK
M3	1X1 REAL MATRIX	OK
M4	1X1 REAL MATRIX	OK
M5	1X1 REAL MATRIX	OK

EDIT NEW SEND RECV

Uma matriz aparece na lista com duas dimensões, mesmo se for do tipo  $3 \times 1$ . Um vetor aparece com o número de elementos, como 3, por exemplo.

### Para transmitir uma matriz

Você pode enviar matrizes entre calculadoras da mesma forma que envia aplets, programas, listas e anotações.

1. Alinhe as portas infra-vermelhas das calculadoras hp 39g+.
2. Abra os catálogos de matrizes em ambas as calculadoras.
3. Selecione a matriz a ser enviada.
4. Pressione **SEND**.
5. Pressione **RECV** na calculadora receptora.

## Como trabalhar com matrizes

### Para editar uma matriz

No catálogo de matrizes, selecione o nome da matriz que você deseja editar e pressione **EDIT**.

## Teclas de edição de matrizes

A tabela a seguir relaciona as operações das teclas de edição de matrizes.

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Copia o elemento selecionado para a linha de edição.
<b>INS</b>	Insere uma linha de zeros acima ou uma coluna de zeros à esquerda da célula selecionada. (Será solicitado que você escolha entre "row" [linha] ou "column" [coluna].)
<b>GO</b>	Um comutador com três opções para o avanço do cursor no editor de matrizes. <b>GO+</b> avança para a direita, <b>GO+</b> avança para baixo e <b>GO</b> não avança.
<b>BIG</b>	Alterna entre os tamanhos de fonte maior e menor.
<b>DEL</b>	Apaga as células, a linha ou coluna selecionadas (será solicitado que você escolha uma opção).
<b>SHIFT CLEAR</b>	Limpa todos os elementos de uma matriz.
<b>SHIFT</b>    	Vai para a primeira linha, última linha, primeira coluna ou última coluna, respectivamente.

### Para exibir uma matriz

- No catálogo de matrizes (**SHIFT** *MATRIX*), selecione o nome da matriz e pressione **EDIT**.
- Em HOME, digite o nome da variável de matriz e pressione **ENTER**.

### Para exibir um elemento

Em HOME, digite *nome da matriz*(*linha,coluna*). Por exemplo, se M2 for  $[[3, 4], [5, 6]]$ , então M2 (1, 2) **ENTER** retornará 4.

### Para criar uma matriz em HOME

1. Digite a matriz na linha de edição. Comece e termine a matriz e cada linha com colchetes (as teclas **5** e **6** com shift).

2. Separe cada elemento e cada linha com uma vírgula. Exemplo:  $[[1, 2], [3, 4]]$ .
3. Pressione **ENTER** para digitar e exibir a matriz.

A tela da esquerda, abaixo, mostra a matriz  $[[2.5, 729], [16, 2]]$  que está sendo armazenada em M5. A tela da direita mostra o vetor  $[66, 33, 11]$  que está sendo armazenado em M6. Observe que você pode digitar uma expressão (como  $5/2$ ) como um elemento da matriz (ela será calculada).

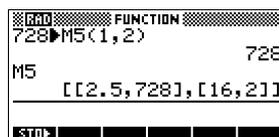


## Para armazenar um elemento

Em HOME, digite valor **STO** nome da matriz(linha, coluna).

Por exemplo, para mudar o elemento da primeira linha e da segunda coluna de M5 para 728 e, em seguida, exibir a matriz resultante:

728 **STO** ALPHA  
 M5 **(** 1 **,** 2 **)**  
**ENTER** ALPHA M5  
**ENTER** .



Se você tentar armazenar um elemento, em uma linha ou coluna, além do tamanho da matriz, verá uma mensagem de erro.

## Aritmética matricial

Você pode usar as funções aritméticas (+, -, ×, /) com argumentos da matriz. A divisão multiplica à esquerda pelo inverso do divisor. Você pode digitar as próprias matrizes ou os nomes das variáveis de matriz armazenadas. As matrizes podem ser reais ou complexas.

Para os próximos quatro exemplos, armazene  $[[1,2],[3,4]]$  em M1 e  $[[5,6],[7,8]]$  em M2.

## Exemplo

1. Crie a primeira matriz.

**SHIFT** **MATRIX** **NEW** **OK**

1 **ENTER** 2 **ENTER** **▼**

3 **ENTER** 4 **ENTER**

M1	1	2		
1	3	4		

EDIT INS GO+ BIG

2. Crie a segunda matriz.

**SHIFT** **MATRIX** **▼** **NEW**

**OK** 5 **ENTER** 6 **ENTER**

**▼** 7 **ENTER** 8 **ENTER**

M2	1	2		
1	5	6		
2	7	8		

EDIT INS GO+ BIG

3. Some as matrizes que você criou.

**HOME** **ALPHA** M1 **+**

**ALPHA** M2 **ENTER**

FUNCTION

M1+M2

[[6, 8], [10, 12]]

STO

## Para multiplicar e dividir por um escalar

Para efetuar uma divisão por um escalar, digite primeiro a matriz, depois o operador e, por último, o escalar. Para efetuar uma multiplicação, a ordem dos operandos não importa.

A matriz e o escalar podem ser reais ou complexos. Por exemplo, para dividir o resultado do exemplo anterior por 2, pressione as seguintes teclas:

**÷** 2 **ENTER**

FUNCTION

M1+M2

[[6, 8], [10, 12]]

Ans/2

[[3, 4], [5, 6]]

STO

## Para multiplicar duas matrizes

Para multiplicar as matrizes M1 e M2, criadas para o exemplo anterior, pressione as seguintes teclas:

**ALPHA** M1 **×** **ALPHA** M2

**ENTER**

FUNCTION

Ans/2

[[3, 4], [5, 6]]

M1\*M2

[[19, 22], [43, 50]]

STO

Para multiplicar uma matriz por um vetor, digite primeiro a matriz e depois o vetor. O número de elementos no vetor deve ser igual ao número de colunas na matriz.

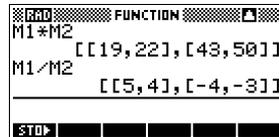
## Para dividir por uma matriz quadrada

Para a divisão de uma matriz ou um vetor por uma matriz quadrada, o número de linhas do dividendo (ou o número de elementos, no caso de um vetor), deve ser igual ao número de linhas do divisor.

Esta operação não é uma divisão matemática: é uma multiplicação à esquerda pelo inverso do divisor.  $M1/M2$  é equivalente a  $M2^{-1} * M1$ .

Para dividir as matrizes  $M1$  e  $M2$ , criadas para o exemplo anterior, pressione as seguintes teclas:

[ALPHA] M1 [=] [ALPHA] M2  
[ENTER]



## Para inverter uma matriz

Você pode inverter uma *matriz quadrada* em HOME, digitando a matriz (ou o nome de sua variável) e pressionando [SHIFT]  $x^{-1}$  [ENTER]. Você também pode usar o comando INVERSE (inverter). Digite INVERSE(*nome da matriz*) em HOME e pressione [ENTER].

## Para negar cada elemento

Você pode mudar o sinal de cada elemento em uma matriz, pressionando [(-)] antes do nome da matriz.

# Como resolver sistemas de equações lineares

### Exemplo

Resolva o seguinte sistema linear:

$$\begin{aligned} 2x + 3y + 4z &= 5 \\ x + y - z &= 7 \\ 4x - y + 2z &= 1 \end{aligned}$$

1. Abra o catálogo de matrizes e crie um vetor.

[SHIFT] MATRIX [NEW]  
[v] [ENTER]



2. Crie o vetor das constantes no sistema linear.

5  7   
1

M1 VECTOR			
1	5		
2	7		
3	1		
EDIT	INS	GO↓	BIG

3. Volte para o catálogo de matrizes.

*MATRIX*

Neste exemplo, o vetor que você criou aparece como M1.

MATRIX CATALOG		EDIT
M1	REAL VECTOR	.04KB
M2	1X1 REAL MATRIX	0KB
M3	1X1 REAL MATRIX	0KB
M4	1X1 REAL MATRIX	0KB
M5	2X2 REAL MATRIX	.04KB
EDIT	NEW	SEND RECV

4. Crie uma nova matriz.

**NEW**

Selecione Real matrix

MATRIX CATALOG		EDIT
CREATE NEW		
M1	Real matrix	:B
M2	Real vector	:B
M3	Complex matrix	:B
M4	Complex vector	:B
M5		
		CANCEL OK

5. Digite os coeficientes da equação.

2  3

4

1  1

1  4

1  2

M2	1	2	3
1	2	3	
2	1	-1	
3		-1	2
EDIT	INS	GO↓	BIG

Neste exemplo, a matriz que você criou aparece como M2.

6. Volte para HOME e digite o cálculo para multiplicar à esquerda do vetor das constantes pelo inverso da matriz dos coeficientes.

M2

$x^{-1}$

M1

RAD	FUNCTION
M2 <sup>-1</sup> *M1	[2, 3, -2]
STO▶	

O resultado é um vetor das soluções:

- $x = 2$
- $y = 3$
- $z = -2$

Um método alternativo é o uso da função RREF. Consulte “RREF” na página 13-13.

## Funções e comandos com matrizes

### Sobre as funções

- As funções podem ser utilizadas em qualquer aplet ou em HOME. Elas estão listadas no menu MATH, na categoria Matrix (matrizes). Elas podem ser usadas em expressões matemáticas—principalmente em HOME—e também em programas.
- As funções sempre produzem e exibem um resultado. Elas não alteram nenhuma variável armazenada, como uma variável de matriz, por exemplo.
- As funções possuem argumentos que são delimitados por parênteses e separados por vírgulas; por exemplo, `CROSS(vetor1, vetor2)`. A entrada da matriz pode ser feita pelo nome da variável de matriz (como M1) ou com os dados da matriz entre colchetes. Por exemplo, `CROSS(M1, [1, 2])`.

### Sobre os comandos

Os comandos com matrizes estão relacionados no menu CMDS (`[SHIFT]` `CMDS`), na categoria Matrix.

Consulte “Comandos de matrizes” na página 16-26 para obter detalhes sobre os comandos com matrizes disponíveis para uso em programação.

As funções diferem de comandos pelo fato de que uma função pode ser usada em uma expressão. Isto não é possível com comandos.

## Convenções para argumentos

- Para o *número da linha* ou *número da coluna*, forneça o número da linha (contando a partir do topo, começando com 1) ou o número da coluna (contando a partir da esquerda, começando com 1).
- O argumento *matriz* pode se referir tanto a um vetor como a uma matriz.

## Funções com matrizes

**COLNORM** Norma da coluna. Determina o valor máximo (em todas as colunas) das somas dos valores absolutos de todos os elementos em uma coluna.

$\text{COLNORM}(\textit{matriz})$

**COND** Número da condição. Encontra a norma 1 (norma da coluna) de uma *matriz* quadrada.

$\text{COND}(\textit{matriz})$

**CROSS** Produto cruzado de *vetor1* com *vetor2*.

$\text{CROSS}(\textit{vetor1}, \textit{vetor2})$

**DET** Determinante de uma *matriz* quadrada.

$\text{DET}(\textit{matriz})$

**DOT** Produto interno de duas matrizes, *matriz1* *matriz2*.

$\text{DOT}(\textit{matriz1}, \textit{matriz2})$

**EIGENVAL** Exibe os autovalores em forma de vetor para a *matriz*.

$\text{EIGENVAL}(\textit{matriz})$

**EIGENVV** autovetores e autovalores para uma *matriz* quadrada. Exibe uma lista de dois arranjos. O primeiro contém os autovetores e o segundo contém os autovalores.

$\text{EIGENVV}(\textit{matriz})$

**IDENMAT** Matriz identidade. Cria uma matriz de dimensão *tamanho* × *tamanho*, cujos elementos na diagonal valem 1 e na diagonal oposta valem 0.

$\text{IDENMAT}(\textit{tamanho})$

<b>INVERSE</b>	Inverte uma matriz quadrada (real ou complexa). $\text{INVERSE}(\text{matriz})$
<b>LQ</b>	Fatoração LQ. Fatora uma <i>matriz</i> $m \times n$ em três matrizes: $\{[\text{trapezoidal inferior } m \times n], [\text{ortogonal } n \times n], [\text{permutação } m \times m]]\}$ . $\text{LQ}(\text{matriz})$
<b>LSQ</b>	Mínimos quadrados. Exibe a <i>matriz</i> (ou o <i>vetor</i> ) dos mínimos quadrados de norma mínima. $\text{LSQ}(\text{matriz } 1, \text{matriz } 2)$
<b>LU</b>	Decomposição LU. Fatora uma <i>matriz</i> quadrada em três matrizes: $\{[\text{triangular inferior}], [\text{triangular superior}], [\text{permutação}]]\}$ A <i>triangular superior</i> possui valores 1 na sua diagonal. $\text{LU}(\text{matriz})$
<b>MAKEMAT</b>	Cria matriz. Elaboro uma matriz de dimensão <i>linhas</i> $\times$ <i>colunas</i> , usando a <i>expressão</i> para calcular cada elemento. Se a <i>expressão</i> contiver as variáveis I e J, o cálculo para cada elemento irá substituir o número na linha atual por I e o número na coluna atual por J. $\text{MAKEMAT}(\text{expressão}, \text{linhas}, \text{colunas})$
	<b>Exemplo</b> $\text{MAKEMAT}(0, 3, 3)$ retorna uma matriz de zeros $3 \times 3$ , $[[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]$ .
<b>QR</b>	Fatoração QR. Fatora uma <i>matriz</i> $m \times n$ em três matrizes: $\{[\text{ortogonal } m \times m], [\text{trapezoidal superior } m \times n], [\text{permutação } n \times n]]\}$ . $\text{QR}(\text{matriz})$
<b>RANK</b>	Categoria de uma <i>matriz</i> retangular. $\text{RANK}(\text{matriz})$
<b>ROWNORM</b>	Norma da linha. Determina o valor máximo (em todas as linhas) das somas dos valores absolutos de todos os elementos em uma linha. $\text{ROWNORM}(\text{matriz})$

<b>RREF</b>	Forma escalonada de linha reduzida. Muda uma <i>matriz</i> retangular para sua forma escalonada de linha reduzida. $RREF(matriz)$
<b>SCHUR</b>	Decomposição de Schur. Fatora uma <i>matriz</i> quadrada em duas matrizes. Se a <i>matriz</i> for real, o resultado será $\{[ortogonal], [quase triangular superior]\}$ . Se a <i>matriz</i> for complexa, o resultado será $\{[unitária], [triangular superior]\}$ . $SCHUR(matriz)$
<b>SIZE</b>	Dimensões da <i>matriz</i> . Retornada como uma lista: $\{linhas, colunas\}$ . $SIZE(matriz)$
<b>SPECNORM</b>	Norma espectral da <i>matriz</i> . $SPECNORM(matriz)$
<b>SPECRAD</b>	Raio espectral de uma <i>matriz</i> quadrada. $SPECRAD(matriz)$
<b>SVD</b>	Decomposição de valor singular. Fatora uma <i>matriz</i> $m \times n$ em duas matrizes e um vetor: $\{[ortogonal quadrada m \times m], [ortogonal quadrada n \times n], [real]\}$ . $SVD(matriz)$
<b>SVL</b>	Valores singulares. Retorna um vetor que contém os valores singulares de uma <i>matriz</i> . $SVL(matriz)$
<b>TRACE</b>	Encontra o traço de uma <i>matriz</i> quadrada. O traço é igual à soma dos elementos da diagonal. (Também é igual à soma dos autovalores.) $TRACE(matriz)$
<b>TRN</b>	Transpõe a <i>matriz</i> . No caso de uma <i>matriz</i> complexa, TRN encontra a transposta conjugada. $TRN(matriz)$

# Exemplos

## Matriz identidade

Você pode criar uma matriz identidade com a função IDENMAT. Por exemplo, IDENMAT(2) cria a matriz identidade  $2 \times 2$   $[[1,0],[0,1]]$ .

Você também pode criar uma matriz identidade usando a função MAKEMAT (*fazer matriz*). Por exemplo, digite MAKEMAT( $I^1/4$ J,4,4) para criar uma matriz  $4 \times 4$  contendo o valor 1 em todos os elementos, exceto zeros na diagonal. O operador lógico  $\neq$  retornará 0 quando I (o número da linha) e J (o número da coluna) forem iguais e retornará 1 quando forem diferentes.

## Como transpor uma matriz

A função TRN troca os elementos linha-coluna pelos elementos coluna-linha de uma matriz. Por exemplo, o elemento 1,2 (linha 1, coluna 2) será trocado pelo elemento 2,1, o elemento 2,3 será trocado pelo elemento 3,2, e assim por diante.

Por exemplo, TRN(  $[[1, 2], [3, 4]]$  ) cria a matriz  $[[1, 3], [2, 4]]$ .

## Forma escalonada de linha reduzida

O seguinte conjunto de equações  $x - 2y + 3z = 14$   
 $2x + y - z = -3$   
 $4x - 2y + 2z = 14$

pode ser escrito como a matriz aumentada  $\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array} \right]$

a qual pode então ser armazenada como uma  $3 \times 4$  matriz real em qualquer variável de matriz. Neste exemplo, é utilizada a variável M1.

M1	1	2	3	4
1	1	-2	3	14
2	2	1	-1	-3
3	4	-2	2	14

1  
 EDIT IM3 GD+ BIG

Você pode utilizar a função RREF para mudá-la para a forma escalonada de linha reduzida, armazenando-a em qualquer variável de matriz. Neste exemplo, é utilizada a variável M2.

FUNCTION	
RREF(M1)	M2
[[1,0,0,1],[0,1,0,-2]...	
STO	

A matriz escalonada de linha reduzida dá a solução para a equação linear na quarta coluna.

M2	1	2	3	4
1	1	0	0	1
0	0	1	0	2
0	0	0	1	3
EDIT INS GO+ BIG				

Uma vantagem em usar a função RREF é que ela também irá funcionar com matrizes inconsistentes, resultantes de sistemas de equações que não possuem solução ou soluções infinitas.

Por exemplo, o seguinte conjunto de equações possui um número infinito de soluções:

$$\begin{aligned} x + y - z &= 5 \\ 2x - y &= 7 \\ x - 2y + z &= 2 \end{aligned}$$

A linha final de zeros, na forma escalonada de linha reduzida da matriz aumentada, indica uma inconsistência.

M2	1	2	3	4
1	1	0	- .33333	4
0	0	1	- .66667	1
0	0	0	0	0
1				
EDIT INS GO+ BIG				



## Listas

Você pode realizar operações com listas em HOME e em programas. Uma lista consiste de números reais ou complexos separados por vírgulas, expressões ou matrizes, sempre delimitados por chaves. Uma lista pode, por exemplo, conter uma seqüência de números reais como  $\{1, 2, 3\}$ . (Se o modo Decimal Mark [sinal decimal] estiver definido como Comma [vírgula], os separadores serão pontos.) As listas representam uma forma conveniente de agrupar objetos relacionados.

Existem 10 variáveis de listas disponíveis, chamadas de L0 a L9. Você pode usá-las em cálculos ou expressões em HOME ou em um programa. Você pode acessar os nomes das listas a partir do menu VARS, ou simplesmente digitar seus nomes com o teclado.

Você pode criar, editar, excluir, enviar e receber listas nomeadas no catálogo de listas ( $\text{[SHIFT]LIST}$ ). Você também pode criar e armazenar listas—nomeadas ou não nomeadas—em HOME.

## Como criar listas

Variáveis de lista são idênticas em comportamento às colunas C1.CO, no aplet Statistics (estatísticas). Você pode armazenar uma coluna de estatísticas em uma lista (ou vice-versa) e utilizar qualquer função de lista nas colunas estatísticas (ou nas funções estatísticas), nas variáveis de lista.

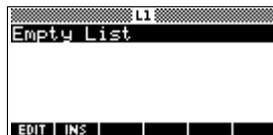
### Criar uma lista no catálogo de listas

1. Abra o catálogo de listas ("List Catalog").

$\text{[SHIFT]LIST}$ .



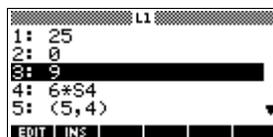
- Selecione o nome da lista que você deseja atribuir à nova lista (L1, etc.) e pressione **EDIT** para exibir o editor de listas.



**EDIT**

- Digite os valores que deseja inserir na lista, pressionando **ENTER** após cada um.

Os valores podem ser reais ou complexos (ou uma expressão). Se você digitar um cálculo, ele será efetuado e o resultado será inserido na lista.



- Quando tiver concluído, pressione **SHIFT** **LIST** para ver o catálogo de listas, ou pressione **HOME** para voltar para HOME.

## Teclas do catálogo de listas

As teclas do catálogo de listas são:

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Abre a lista selecionada para que seja editada.
<b>SEND</b>	Transmite a lista selecionada para outra hp 39g+ ou para um PC. Consulte "Como enviar e receber aplets" na página 17-4 para obter mais informações.
<b>RECU</b>	Recebe a lista selecionada de outra hp 39g+ ou de um PC. Consulte "Como enviar e receber aplets" na página 17-4 para obter mais informações.
<b>DEL</b>	Limpa a lista selecionada.
<b>SHIFT</b> <b>CLEAR</b>	Limpa todas as listas.

Tecla	Significado (continuação)
SHIFT ▼ ou ▲	Movimenta para o fim ou para o início do catálogo.

## Teclas de edição de listas

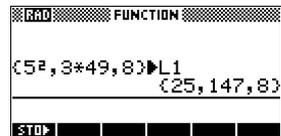
Quando você pressionar **EDIT** para criar ou modificar uma lista, as seguintes teclas estarão disponíveis:

Tecla	Significado
<b>EDIT</b>	Copia o item selecionado da lista para a linha de edição.
<b>INS</b>	Insere um novo valor antes do item selecionado.
<b>DEL</b>	Exclui o item selecionado da lista.
SHIFT CLEAR	Limpa todos os elementos da lista.
SHIFT ▼ ou ▲	Movimenta para o fim ou para o início da lista.

## Criar uma lista em HOME

1. Digite a lista na linha de edição. Comece e termine a lista com chaves (as teclas **8** e **9** combinadas com shift) e separe cada elemento com uma vírgula.
2. Pressione **ENTER** para calcular e exibir a lista. Imediatamente após digitar a lista, você poderá armazená-la em uma variável, pressionando **STORE** nome da lista **ENTER**. Os nomes das variáveis de lista vão de L0 a L9.

Este exemplo armazena a lista {25,147,8} em L1. *Observação: Você pode omitir a chave final quando estiver digitando uma lista.*



# Como exibir e editar listas

## Para exibir uma lista

- No catálogo de listas, selecione o nome da lista e pressione **EDIT**.
- Em HOME, digite o nome da lista e pressione **ENTER**.

## Para exibir um elemento

Em HOME, digite *nome da lista*(*número do elemento*). Por exemplo, se L2 for {3,4,5,6}, então L2 (2) **ENTER** retorna 4.

## Para editar uma lista

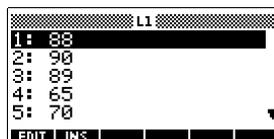
1. Abra o catálogo de listas.

**SHIFT** LIST.



2. Pressione **▲** ou **▼** para selecionar o nome da lista que você deseja editar (L1, etc.) e pressione **EDIT** para exibir o conteúdo da lista.

**EDIT**



3. Pressione **▲** ou **▼** para selecionar o elemento que deseja editar. Neste exemplo, edite o terceiro elemento, de forma que tenha o valor 5.

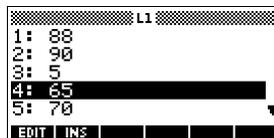
**▲** **▼** **EDIT**

**DEL** **DEL**

5



4. Pressione **OK**.



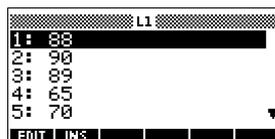
## Para inserir um elemento em uma lista

1. Abra o catálogo de listas.

**SHIFT** *LIST*.

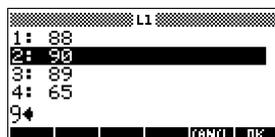


2. Pressione **▲** ou **▼** para selecionar o nome da lista que você deseja editar (L1, etc.) e pressione **EDIT** para exibir o conteúdo da lista.

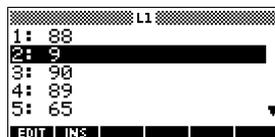


Os novos elementos são inseridos acima da posição selecionada. Neste exemplo, um elemento com o valor 9 é inserido entre o primeiro e o segundo elementos na lista.

3. Pressione **▼** para ir para a posição de inserção, pressione **INS** e depois pressione 9.



4. Pressione **OK**.



## Para armazenar um elemento

Em HOME, digite valor **STORE** nome da lista(elemento). Por exemplo, para armazenar 148 como sendo o segundo elemento de L1, digite 148 **STORE** L1 (2) **ENTER**.

## Como excluir listas

### Para excluir uma lista

No catálogo de listas, selecione o nome da lista e pressione **DEL**. Será solicitado que você confirme a exclusão do conteúdo da variável de lista selecionada. Pressione **ENTER** para excluir o conteúdo.

### Para excluir todas as listas

No catálogo de listas, pressione **SHIFT CLEAR**.

## Como transmitir listas

Você pode enviar listas para calculadoras ou PCs da mesma forma que envia aplets, programas, matrizes e anotações.

1. Alinhe as portas infra-vermelhas das calculadoras hp 39g+.
2. Abra os catálogos de listas em ambas as calculadoras.
3. Selecione a lista a ser enviada.
4. Pressione **SEND**.
5. Pressione **RECV** na calculadora receptora.

*Observação: A hp 40G não possui uma porta IR. Em substituição, são fornecidos um adaptador para PC e um cabo unidade-a-unidade.*

## Funções com listas

As funções com listas são encontradas no menu MATH. Você pode usá-las em HOME e em programas.

Você pode digitar o nome da função ou copiar o nome da função a partir da categoria List do menu MATH. Pressione **MATH** **L** (a tecla alfabética L). Isto irá

selecionar a categoria List na coluna da esquerda.

Pressione **▶** para mover o cursor para a coluna da



direita, a qual contém as funções de listas, e selecione uma função e, em seguida, pressione **OK**.

As funções com listas devem ter a seguinte sintaxe:

- As funções possuem argumentos que são delimitados por parênteses e separados por vírgulas. Exemplo: `CONCAT (L1, L2)`. Um argumento pode ser um nome de variável de lista (como L1) ou a lista em si. Por exemplo, `REVERSE ( { 1, 2, 3 } )`.
- Se o sinal decimal estiver definido como vírgula, utilize pontos para separar os argumentos. Por exemplo, `CONCAT (L1 . L2)`.

Operadores comuns, como +, -, ×, and /, podem ter listas como argumentos. Se houver dois argumentos e ambos forem listas, estas deverão ter o mesmo comprimento, uma vez que o cálculo emparelha os elementos. Se houver dois argumentos e um for um número real, o cálculo irá emparelhar o número com cada elemento da lista.

### Exemplo

`5 * { 1, 2, 3 }` retorna `{ 5, 10, 15 }`.

Além dos operadores comuns que podem ter números, matrizes ou listas como argumentos, existem comandos que operam somente em listas.

## CONCAT

Concatena duas listas em uma nova lista.

`CONCAT (lista1, lista2)`

### Exemplo

`CONCAT ( { 1, 2, 3 } , { 4 } )` retorna `{ 1, 2, 3, 4 }`.

## ΔLIST

Cria uma nova lista composta das primeiras diferenças, ou seja, as diferenças dos elementos seqüenciais em *lista1*. A nova lista tem um elemento a menos que *lista1*. As primeiras diferenças para  $\{x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n\}$  são  $\{x_2 - x_1 \ \dots \ x_n - x_{n-1}\}$ .

`ΔLIST (lista1)`

### Exemplo

Em HOME, armazene  $\{3, 5, 8, 12, 17, 23\}$  em L5 e determine as primeiras diferenças da lista.

HOME SHIFT  
 $\{3, 5, 8, 12, 17, 23\}$   
 SHIFT STO ALPHA  
 L5 ENTER  
 MATH L Select  
 Select ΔLIST  
 ALPHA L5 ENTER

## MAKELIST

Calcula uma seqüência de elementos para uma nova lista. Calcula a expressão com a variável, do valor inicial ao final, tomados em determinados incrementos.

MAKELIST (expressão, variável, inicial, final, incremento)

A função MAKELIST gera uma série, produzindo automaticamente uma lista a partir do cálculo repetido de uma expressão.

### Exemplo

Em HOME, gere uma série dos quadrados de 23 a 27.

MATH L Select  
 MAKELIST  
 ALPHA A X<sup>2</sup>  
 ALPHA A 23  
 27 1  
 ENTER

## ΠLIST

Calcula o produto de todos os elementos da lista.

ΠLIST (lista)

### Exemplo

ΠLIST ( $\{2, 3, 4\}$ ) retorna 24.

## POS

Retorna a posição de um elemento em uma lista. O elemento pode ser um valor, uma variável ou uma expressão. Se houver mais de uma ocorrência do elemento, será retornada a posição da primeira ocorrência. Será retornado 0 se não houver nenhuma ocorrência do elemento especificado.

POS (lista, elemento)

### Exemplo

POS ( $\{3, 7, 12, 19\}$ , 12) retorna 3

## REVERSE

Cria uma lista pela inversão da ordem dos elementos em uma lista.

REVERSE (*lista*)

## SIZE

Calcula o número de elementos em uma lista.

SIZE (*lista*)

Também trabalha com matrizes.

## $\Sigma$ LIST

Calcula a soma de todos os elementos da lista.

$\Sigma$ LIST (*lista*)

### Exemplo

$\Sigma$ LIST ( $\{2, 3, 4\}$ ) retorna 9.

## SORT

Classifica os elementos em ordem crescente.

SORT (*lista*)

# Como determinar valores estatísticos para elementos de listas

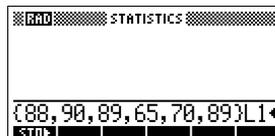
Para determinar valores como média, mediana, valor máximo e mínimo dos elementos de uma lista, use o aplet Statistics.

### Exemplo

Neste exemplo, utilize o aplet Statistics para determinar a média, mediana, o valor máximo e mínimo dos elementos da lista L1.

1. Crie L1 com os valores 88, 90, 89, 65, 70 e 89.

```
SHIFT {88 [ ] 90 [ ] 89  
[ ] 65 [ ] 70 [ ] 89}  
SHIFT } STAT  
ALPHA L1
```



ENTER

```

STATISTICS
(88,90,89,65,70,89)*L1
(7744,8100,7921,4225,...
STO>

```

2. Em HOME, armazene L1 em C1. Você poderá então ver os dados da lista na visualização Numeric (numérica) do aplet Statistics.

ALPHA L1 STO

ALPHA C1

ENTER

```

STATISTICS
(88,90,89,65,70,89)*L1
(7744,8100,7921,4225,...
L1 C1
(88,90,89,65,70,89)
STO>

```

3. Inicie o aplet Statistics e selecione o modo de 1 variável (pressione **1-VAR**, se necessário, para que mostre **STAT**).

APLET Select

Statistics

STAT

n	C1	C2	C3	C4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			

88

EDIT | INS | SORT | BIG | 1-VAR | STAT

Observação: Os

valores da lista estão agora na coluna 1 (C1).

4. Na visualização Symbolic (simbólica), defina H1 (por exemplo) como C1 (amostra) e 1 (frequência).

SYMB

```

STATISTICS SYMBOLIC VIEW
H1: C1      1
H2:         1
H3:         1
H4:         1
ENTER SAMPLE
EDIT | CHK | C | SHOW | EVAL

```

5. Acesse a visualização Numeric para exibir as estatísticas calculadas.

NUM STAT

1-VAR	H1		
NΣ	6		
TOTΣ	491		
MEANΣ	81.83333		
PVARΣ	105.1389		
SVARΣ	106.1667		
PSDEV	10.25379		

C

OK

Consulte “Uma variável” na página 8-14 para obter o significado de cada estatística computada.

# Anotações e rascunhos

---

## Introdução

A hp 39g+ possui editores de texto e de imagem para a entrada de anotações e rascunhos.

- Cada aplet tem sua própria **Note view** (visualização de anotações) e **Sketch view** (visualização de rascunhos). As anotações e rascunhos que você criar nestas visualizações estão associadas com o respectivo aplet. Quando você salva o aplet ou o envia para outra calculadora, as anotações e os rascunhos também são salvos ou enviados.
- O **bloco de notas** (Notepad) é uma coleção de anotações independente de todos os aplets. Estas anotações também podem ser enviadas para outra calculadora via Notepad Catalog (catálogo do bloco de notas).

## Visualização de anotações do aplet

Você pode anexar texto a um aplet na visualização Note correspondente.

### Para escrever uma anotação na visualização Note

1. Em um aplet, pressione **[SHIFT] NOTE** para acessar a visualização Note.
2. Utilize as teclas de edição de anotações, mostradas na tabela da próxima seção.
3. Ative a digitação alfabética (Alpha) (**[Alpha]**) para uma entrada rápida de letras. Para ativar a digitação alfabética de *minúsculas*, pressione **[SHIFT] [Alpha]**.
4. Enquanto Alpha estiver ativo:
  - Para digitar uma única letra em maiúsculas (se estiver digitando em minúsculas) ou minúsculas (se estiver digitando em maiúsculas), pressione **[SHIFT] letra**.

- Para digitar um único caractere não alfabético (como 5 ou [ ], pressione [ALPHA] primeiro. (Isso desativa a digitação alfabética para um caractere).

*Seu trabalho é salvo automaticamente.* Pressione qualquer tecla de visualização ([NUM], [SYMB], [PLOT], [VIEWS]) ou [HOME] para sair da visualização Note.

## Teclas de edição de anotações

Tecla	Significado
[SPACE]	Tecla de espaço para entrada de texto.
[PAGE↑]	Exibe a próxima página de uma anotação em múltiplas páginas.
[A...Z]	Ativa a digitação de letras.
[SHIFT] [A...Z]	Ativa a digitação de letras em minúsculas.
[BACK]	Retrocede o cursor e apaga o caractere.
[DEL]	Apaga o caractere atual.
[ENTER]	Começa uma nova linha.
[SHIFT] CLEAR	Apaga toda a anotação.
[VARS]	Menu para a entrada de nomes e conteúdos de variáveis.
[MATH]	Menu para a entrada de operações matemáticas e constantes.
[SHIFT] CMDS	Menu para a entrada de comandos de programa.
[SHIFT] CHARS	Exibe caracteres especiais. Para digitar um, seleccione-o e pressione [OK]. Para copiar um caractere sem fechar a tela CHARS, pressione [ECHO].

# Visualização de rascunhos do aplet

Você pode anexar imagens a um aplet, na visualização Sketch correspondente (**[SHIFT]***SKETCH*). Seu trabalho é automaticamente salvo com o aplet. Pressione qualquer outra tecla de visualização ou **[HOME]** para sair da visualização Sketch.

## Teclas de edição de rascunho

Tecla	Significado
<b>STOP</b>	Armazena a porção especificada do rascunho atual em uma variável gráfica (G1 a G0).
<b>NEW</b>	Adiciona uma nova página em branco ao rascunho atual.
<b>PAGE</b>	Exibe o próximo rascunho do conjunto de rascunhos. Se mantida pressionada, exibe uma animação.
<b>TEXT</b>	Abre a linha de edição para digitar um rótulo de texto.
<b>DRAW</b>	Exibe os rótulos de teclas de menu para desenho.
<b>[DEL]</b>	Apaga o rascunho atual.
<b>[SHIFT]</b> <i>CLEAR</i>	Apaga o conjunto inteiro de rascunhos.
<b>[ ]</b>	Ativa ou desativa os rótulos das teclas de menu. Se os rótulos das teclas de menu estiverem ocultos, <b>[ ]</b> ou qualquer tecla de menu reexibirá os rótulos.

## Para desenhar uma linha

1. Em um aplet, pressione **[SHIFT]***SKETCH* para acessar a visualização Sketch.
2. Na visualização Sketch, pressione **DRAW** e mova o cursor para onde você deseja iniciar a linha.
3. Pressione **LINE**. Isto irá ativar o desenho de linhas.

- Mova o cursor, em qualquer direção, para o ponto de término da linha, pressionando as teclas , , ,  .
- Pressione  para terminar a linha.

### Para desenhar uma caixa

- Na visualização Sketch, pressione  e mova o cursor para onde você deseja que seja um vértice da caixa.
- Pressione .
- Mova o cursor para marcar o vértice oposto da caixa. Você pode ajustar o tamanho da caixa movendo o cursor.
- Pressione  para terminar a caixa.

### Para desenhar uma circunferência

- Na visualização Sketch, pressione  e mova o cursor para onde você deseja que seja o centro da circunferência.
- Pressione . Isto irá ativar o desenho de circunferências.
- Mova o cursor para determinar o raio.
- Pressione  para terminar a circunferência.

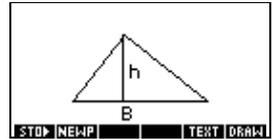
### Teclas de desenho

Tecla	Significado
	Ponto ativado. Acende os pixels à medida que o cursor se move.
	Ponto desativado. Apaga os pixels à medida que o cursor se move.
	Desenha uma linha, da posição inicial do cursor até a posição atual. Pressione  para concluir. Você pode desenhar uma linha em qualquer ângulo.
	Desenha uma caixa, da posição inicial do cursor até a posição atual. Pressione  para concluir.

Tecla	Significado (continuação)
<b>CIRCLE</b>	Desenha uma circunferência cujo centro é a posição inicial do cursor. O raio é a distância entre a posição inicial e a final do cursor. Pressione <b>OK</b> para terminar a circunferência.

## Para rotular partes de um rascunho

1. Pressione **TEXT** e digite o texto na linha de edição. Para ativar a digitação alfabética, pressione **A...Z** (para maiúsculas) ou **SHIFT A...Z** (para minúsculas). Para fazer o rótulo com um tamanho menor de fonte, desative **BIG** antes de pressionar **A...Z**. (**BIG** alterna entre fonte grande e pequena). O menor tamanho de caracteres não exibe letras em minúsculas.
2. Pressione **OK**.
3. Posicione o rótulo no local desejado, pressionando as teclas **▲**, **▼**, **▶**, **◀**.
4. Pressione **OK** novamente para afixar o rótulo.
5. Pressione **DRAW** para continuar a desenhar ou pressione **HOME** para sair da visualização Sketch.



## Para criar um conjunto de rascunhos

Você pode criar um conjunto de até 10 rascunhos. Isto permitirá uma animação simples.

- Após criar um rascunho, pressione **NEWP** para adicionar uma nova página em branco. Você pode então fazer um novo rascunho, o qual se tornará parte do conjunto atual de rascunhos.
- Para visualizar o próximo rascunho em um conjunto existente, pressione **PAGE▼**. Mantenha a tecla **PAGE▼** pressionada para realizar a animação.
- Para remover a página atual da série atual de rascunhos, pressione **DEL**.

## Para armazenar em uma variável gráfica

Você pode delimitar uma porção de um rascunho com uma caixa e depois armazenar este gráfico em uma variável gráfica.

1. Na visualização Sketch, exiba o rascunho que deseja copiar (armazenar em uma variável).
2. Pressione **STOP**.
3. Selecione o nome da variável que você deseja usar e pressione **OK**.
4. Desenhe uma caixa em torno da porção que deseja copiar: mova o cursor para um vértice, pressione **OK**, mova o cursor para o vértice oposto e pressione **OK**.

## Para importar uma variável gráfica

Você pode copiar o conteúdo de uma variável gráfica para a visualização Sketch de um aplet.

1. Abra a visualização Sketch do aplet (**SHIFT** **SKETCH**). Aqui será copiado o gráfico.
2. Pressione **VARS**, **HOME**.
3. Selecione Graphic, pressione **▶** e selecione o nome da variável (G1, etc.).
4. Pressione **VALUE** **OK** para recuperar o conteúdo da variável gráfica.
5. Mova a caixa para onde você deseja copiar o gráfico e pressione **OK**.

## O bloco de notas

Você pode armazenar quantas anotações quiser no bloco de notas (Notepad) (**SHIFT** **NOTEPAD**), estando limitado apenas à memória disponível. Estas anotações são independentes de qualquer aplet. O catálogo do bloco de notas relaciona as entradas existentes por nome. *Ele não inclui as anotações criadas na visualização Note do aplet, mas estas podem ser importadas. Consulte "Para importar uma anotação" na página 15-8.*

## Para criar uma anotação no bloco de notas

1. Visualize o catálogo do bloco de notas.

**[SHIFT]** *NOTEPAD*



2. Crie uma nova anotação.

**[NEW]**



3. Digite um nome para sua anotação.

**[F10]** MYNOTE **[OK]**



4. Escreva sua anotação.

Consulte “Teclas de edição de anotações” na página 15-2 para obter mais informações sobre a entrada e edição de anotações.



5. Quando tiver terminado, pressione **[HOME]** ou uma tecla de apert para sair do bloco de notas. Seu trabalho é salvo automaticamente.

## Teclas do catálogo do bloco de notas

Tecla	Significado
<b>[EDIT]</b>	Abre a anotação selecionada para que seja editada.
<b>[NEW]</b>	Começa uma nova anotação e solicita um nome.
<b>[SEND]</b>	Transmite a anotação selecionada para outra hp 39g+ ou para um PC.
<b>[RECV]</b>	Recebe uma anotação sendo transmitida por outra hp 39g+ ou por um PC.

Tecla	Significado (continuação)
<b>DEL</b>	Apaga a anotação selecionada.
<b>SHIFT CLEAR</b>	Apaga todas as anotações no catálogo.

## Para importar uma anotação

Você pode importar uma anotação do bloco de notas para a visualização Note de um aplet e vice-versa. Vamos supor que você deseja copiar uma anotação chamada "Tarefas" do bloco de notas para a visualização Note do aplet Function:

1. No aplet Function, exiba a visualização Note (**SHIFT NOTE**).
2. Pressione **VAR HOME**, selecione Notepad na coluna da esquerda e selecione o nome "Tarefas" na coluna da direita.
3. Pressione **VALUE OK** para copiar o conteúdo de "Tarefas" para a visualização Note do aplet Function.

*Observação: Para recuperar o nome ao invés do conteúdo, pressione **HOME** ao invés de **VALUE**.*

Suponha que você deseja copiar a visualização Note do aplet atual para a anotação "Tarefas" no bloco de notas.

1. No bloco de notas (**SHIFT NOTEPAD**), abra a anotação "Tarefas".
2. Pressione **VAR APLET**, selecione Note na coluna da esquerda, pressione **▶** e selecione NoteText na coluna da direita.
3. Pressione **VALUE OK** para recuperar o conteúdo da visualização Note na anotação "Tarefas".

# Programação

---

## Introdução

Este capítulo descreve como programar usando a hp 39g+. Aqui você irá aprender sobre:

- o uso do catálogo de programas para criar e editar programas
- comandos de programação
- armazenamento e leitura de variáveis em programas
- variáveis de programação.

### DICA

Mais informações sobre programação, incluindo exemplos e ferramentas especiais, podem ser encontradas no site das calculadoras da HP:

**<http://www.hp.com/calculators>**

---

### O conteúdo de um programa

Um programa da hp 39g+ contém uma seqüência de números, expressões matemáticas e comandos que são executados automaticamente para realizar uma tarefa.

Estes itens são separados por dois-pontos ( : ). Os comandos que precisam de múltiplos argumentos contêm estes argumentos separados por ponto-e-vírgula ( ; ). Por exemplo,

`PIXON posicao; posicao;`

### Programação estruturada

Você pode usar estruturas de desvio em um programa, para controlar o fluxo de execução. Você pode utilizar a programação estruturada para criar programas em bloco de estrutura. Cada programa em bloco de estrutura é autônomo—e pode ser chamado a partir de outros programas. *Observação: Se o nome de um programa contiver espaços, você deverá digitá-lo entre aspas para executá-lo.*

### Exemplo

```
RUN GETVALUE: RUN CALCULATE: RUN
"EXIBIR RESPOSTA":
```

Este programa é separado em três tarefas principais, cada qual um programa individual. Em cada programa, a tarefa pode ser simples—ou ele pode ser dividido em outros programas que realizam tarefas menores.

## Catálogo de programas

O catálogo de programas é onde você cria, edita, exclui, envia, recebe e executa programas. Esta seção descreve como

- abrir o catálogo de programas
- criar um novo programa
- introduzir comandos a partir do menu de comandos de programação
- introduzir funções a partir do menu MATH
- editar um programa
- executar e depurar um programa
- interromper um programa
- copiar um programa
- enviar e receber um programa
- excluir um programa ou seu conteúdo
- personalizar um aplet.

## Abrir o catálogo de programas

1. Pressione **[SHIFT]** *PROGRM*.

O catálogo de programas (“Program Catalog”) exibirá uma lista de nomes de programas. O catálogo de programas contém uma entrada já incorporada, chamada *Editline* (linha de edição).

*Editline* contém a última expressão digitada na linha de edição em *HOME*, ou os últimos dados que você digitou em um formulário de entrada. (Se você pressionar **[ENTER]** em *HOME* sem digitar qualquer informação, a hp 39g+ irá processar o conteúdo de *Editline*.)

Antes de começar a trabalhar com programas, reserve alguns minutos para se familiarizar com as teclas de menu do catálogo de programas. Você

pode usar qualquer uma das teclas (de menu e do teclado) a seguir para realizar tarefas no catálogo de programas.

## Teclas do catálogo de programas

As teclas do catálogo de programas são:

Tecla	Significado
	Abre o programa selecionado para que seja editado.
	Solicita um nome para o novo programa e abre um programa vazio.
	Transmite o programa selecionado para outra HP39g+ ou para uma unidade de disco.
	Recebe o programa selecionado a partir de outra HP39g+ ou de uma unidade de disco.
	Executa o programa selecionado.
SHIFT  ou 	Move para o início ou para o fim do catálogo de programas.
	Exclui o programa selecionado.
SHIFT CLEAR	Exclui todos os programas no catálogo de programas.

# Como criar e editar programas

## Criar um novo programa

1. Pressione **[SHIFT]PROGRAM** para abrir o catálogo de programas.
2. Pressione **[F10]**.

A hp 39g+ solicitará um nome.



Um nome de programa pode conter caracteres especiais, como espaços. Entretanto, se você utilizar caracteres especiais e executar o programa digitando o nome correspondente em HOME, deverá colocar o nome do programa entre aspas (" "). Não use o símbolo " como parte do nome de um programa.

3. Digite o nome de programa desejado e pressione **[F10]**.

Quando você pressionar **[F10]**, será aberto o editor de programas.



4. Introduza seu programa. Quando tiver concluído, inicie qualquer outra atividade. Seu trabalho será salvo automaticamente.

## Introduzir comandos

Até que você esteja familiarizado com os comandos da hp 39g+, a maneira mais fácil de introduzir comandos será selecioná-los a partir do menu Commands (comandos) no editor de programas. Você também poderá digitar comandos usando os caracteres alfabéticos.

1. No editor de programas, pressione **[SHIFT]CMDS** para abrir o menu Program Commands (comandos de programa).

**[SHIFT]CMDS**



- Na esquerda, utilize  ou  para selecionar uma categoria de comando e, em seguida, pressione  para acessar os comandos nesta categoria. Selecione o comando desejado.



- Pressione  para inserir o comando no editor de programas.



## Editar um programa

- Pressione  *PROGRM* para abrir o catálogo de programas.



- Use as setas de direção para selecionar o programa que deseja editar e pressione . A hp 39g+ irá abrir o editor de programas. O nome de seu programa irá aparecer na barra de título do visor. Você pode usar as seguintes teclas para editar seu programa.

## Teclas de edição

As teclas de edição são:

Tecla	Significado
	Insere o caractere  no ponto de edição.
	Insere um espaço no texto.
	Exibe a página anterior do programa.
	Exibe a próxima página do programa.
 	Move para cima ou para baixo em uma linha.
 	Move para a direita ou para a esquerda em um caractere.
	Ativa a digitação de letras. Pressione  A...Z para ativar a digitação de minúsculas.
	Retrocede o cursor e apaga o caractere.
	Apaga o caractere atual.
	Começa uma nova linha.
 CLEAR	Apaga todo o programa.
	Exibe menus para a seleção de nomes de variáveis, conteúdo de variáveis, funções matemáticas e constantes de programas.
	
 CMDS	
 CHARS	Exibe todos os caracteres. Para digitar um, selecione-o e pressione  .  Para introduzir vários caracteres em uma linha, utilize a tecla de menu  quando estiver no menu CHARS.

# Como usar programas

## Executar um programa

Em HOME, digite `RUN nome_do_programa`.  
ou

No catálogo de programas, selecione o programa que deseja executar e pressione .

*Independente de onde você inicia o programa, todos os programas são executados em HOME. O que você irá ver será ligeiramente diferente, conforme o local de onde você iniciou o programa. Se você iniciar o programa em HOME, a hp 39g+ irá exibir o conteúdo de Ans (variável da visualização Home que contém o resultado mais recente) quando o programa tiver sido concluído. Se você iniciar o programa a partir do catálogo de programas, a hp 39g+ irá voltar para este mesmo local quando o programa terminar.*

## Depurar um programa

Se você executar um programa que contém erros, ele será interrompido e você verá uma mensagem de erro.



Para depurar o programa:

1. Pressione  para editar o programa.  
O cursor de inserção irá aparecer no programa, no ponto onde o erro ocorreu.
2. Edite o programa para corrigir o erro.
3. Execute o programa.
4. Repita o processo até corrigir todos os erros.

## Interromper um programa

Você pode interromper a execução de um programa a qualquer momento, pressionando `CANCEL` (a tecla ).  
*Observação: Pode ser que você tenha que pressioná-la mais de uma vez.*

## Copiar um programa

Você pode usar o procedimento a seguir, caso queira fazer uma cópia de seu trabalho antes da edição—ou se você quiser utilizar um programa como modelo para outro.

1. Pressione **[SHIFT]PROGRAM** para abrir o catálogo de programas.
2. Pressione **[F3]**.
3. Digite um novo nome de arquivo e escolha **[F3]**.  
O editor de programas será aberto com um novo programa.
4. Pressione **[VAR]** para abrir o menu de variáveis.
5. Pressione **[7]** para rolar rapidamente para Program (programa).
6. Pressione **[▶]** e selecione o programa que deseja copiar.
7. Pressione **[F4]** e **[F3]**.  
O conteúdo do programa selecionado é copiado no programa atual, na posição do cursor.

### DICA

---

Se você costuma utilizar uma rotina de programação com frequência, salve a rotina com um nome de programa diferente e utilize o método acima para copiá-la em seus programas.

---

## Transmitir um programa

Você pode enviar e receber programas a partir de outras calculadoras, da mesma forma que o faria com aplets, matrizes, listas e anotações.

Após alinhar as portas infravermelhas das calculadoras, abra os catálogos de programas de ambas as calculadoras. Selecione o programa a ser enviado e pressione **[F4]** na calculadora emissora e **[F3]** na calculadora receptora.

Você também pode enviar e receber programas a partir de um dispositivo de armazenamento remoto (unidade de disco de aplets ou computador). Isto ocorre através de uma conexão via cabo e necessita de uma unidade de disco de aplets ou um software especializado sendo executado em um PC (como o Kit de Conectividade).

## Excluir um programa

Para excluir um programa:

1. Pressione **[SHIFT]PROGRAM** para abrir o catálogo de programas.
2. Selecione o programa a ser excluído e pressione **[DEL]**.

## Excluir todos os programas

Você pode excluir todos os programas de uma só vez.

1. No catálogo de programas, pressione **[SHIFT]CLEAR**.
2. Pressione **[YES]**.

## Excluir o conteúdo de um programa

Você pode apagar o conteúdo de um programa sem que seja preciso apagar seu nome.

1. Pressione **[SHIFT]PROGRAM** para abrir o catálogo de programas.
2. Selecione um programa e pressione **[EDIT]**.
3. Pressione **[SHIFT]CLEAR** e **[YES]**.

O conteúdo do programa será excluído, mas o nome do programa permanecerá.

## Como personalizar um aplet

Você pode personalizar um aplet e desenvolver um conjunto de programas com os quais poderá trabalhar no aplet.

Utilize o comando SETVIEWS (definir visualizações) para criar um menu VIEWS (visualizações) personalizado, o qual irá interligar programas especialmente escritos para o novo aplet.

Um método útil de personalizar um aplet é ilustrado abaixo:

1. Escolha um aplet incorporado que deseja personalizar. Por exemplo, você poderia personalizar o aplet Function (função) ou o aplet Statistics (estatísticas). O aplet personalizado herda todas as propriedades do aplet incorporado. Salve o aplet personalizado com um nome exclusivo.

2. Personalize o novo aplet se for necessário, configurando eixos ou medidas do ângulo, por exemplo.
3. Desenvolva os programas que irão trabalhar com seu aplet personalizado. Quando você desenvolver os programas do aplet, utilize a convenção de nomenclatura padrão do aplet. Isto permitirá acompanhar os programas, no catálogo de programas, que pertencem a cada aplet. Consulte “Convenção para a nomenclatura de aplets” na página 16-10.
4. Desenvolva um programa que utilize o comando SETVIEWS para modificar o menu VIEWS do aplet. As opções de menu fornecem ligações com os programas associados. Você pode especificar quaisquer outros programas que deseja transferir com o aplet. Consulte “SETVIEWS” na página 16-14 para obter informações sobre o comando.
5. Certifique-se de que o aplet personalizado está selecionado e execute o programa de configuração do menu para configurar o menu VIEWS do aplet.
6. Teste o aplet personalizado e depure os programas relacionados. (Consulte “Depurar um programa” na página 16-7).

## Convenção para a nomenclatura de aplets

Para ajudar os usuários a trabalharem com aplets e os programas associados, utilize a seguinte nomenclatura ao configurar programas de aplets:

- Inicie todos os nomes de programa com uma abreviatura do nome do aplet. Neste exemplo, usaremos APL.
- Nomeie programas executados a partir de entradas de menu com o número do menu VIEWS após a entrada, por exemplo:
  - APL.ME1 para o programa executado a partir da opção de menu 1
  - APL.ME2 para o programa executado a partir da opção de menu 2
- Nomeie o programa que configura a nova opção do menu VIEWS, APL.SV, onde SV é abreviatura de SETVIEWS.

Por exemplo, um aplet personalizado chamado "Diferenciação" executaria os programas DIF.ME1, DIF.ME2 e DIF.SV.

## Exemplo

Este aplet de exemplo demonstra o processo de personalização de um aplet. O novo aplet é baseado no aplet Function. *Observação: Este aplet não tem a finalidade de se prestar a um uso mais sério, mas apenas de ilustrar o processo.*

## Salvar o aplet

1. Abra o aplet Function e salve-o como "EXPERIMENT". O novo aplet irá aparecer na biblioteca de aplets.

Select  
 Function   
 EXPERIMENT



2. Crie um programa chamado EXP.ME1 com os conteúdos ilustrados. Este programa configura os intervalos de exibição gráfica e executa um programa que permite que você defina o formato do ângulo.

```

EXP.ME1 PROGRAM
-10 Xmin:
10 Xmax:
-6 Ymin:
6 Ymax:
RUN "EXP.ANG":
    
```

STD SPACE      A...2 BKSP

3. Crie um programa chamado EXP.ME2 com os conteúdos ilustrados. Este programa define as opções da visualização Numeric (numérica) do aplet e executa o programa que você poderá utilizar para configurar o modo do ângulo.

```

EXP.ME2 PROGRAM
10 NumStart:
20 NumStep:
MSGBOX "Numeric
values set.":
RUN "EXP.ANG":
    
```

STD SPACE      A...2 BKSP

4. Crie um programa chamado EXP.ANG, o qual é chamado pelos dois programas anteriores.

```

EXP.ANG PROGRAM
1 C:
CHOOSE C:
"ANGLE MEASURE";
"Degrees";
"Radians";
"Grads":
    
```

STD SPACE      A...2 BKSP

5. Crie um programa chamado EXP.S, que será executado quando você iniciar o aplet, conforme ilustrado. Este programa define o modo do ângulo para graus e configura a função inicial que o aplet representa graficamente.

```

EXP.S PROGRAM
1 Angle:
  X=2 F1(X):
CHECK 1:

STOP SPACE      Run2 BKSP

```

## Como configurar os programas da opção de menu Setviews

Nesta seção iremos começar pela configuração do menu VIEWS, usando o comando SETVIEWS. Em seguida, iremos criar os programas “assistentes”, chamados pelo menu VIEWS, que irão efetivamente realizar o trabalho.

6. Abra o catálogo de programas e crie um programa chamado “EXP.SV”. Inclua o seguinte código no programa.

Cada linha de entrada após o comando SETVIEWS é um grupo de três elementos: a linha de texto do menu VIEWS (um espaço indica ‘nenhuma’), um nome de programa e um

```

EXP.SV PROGRAM
"Entry1"; "EXP.ME1"; "My
Entry2"; "EXP.ME2"; 3; "
"; "EXP.SV"; 0; "
"; "EXP.ANG"; 0; "START";
"EXP.S"; 7;

STOP SPACE      Run2 BKSP

```

número que define a visualização para onde ir após o programa ter sido finalizado. Todos os programas listados aqui serão transferidos com o aplet quando este for transferido.

```
SETVIEWS " "; " "; 18;
```

Define a primeira opção de menu como sendo “Auto scale” (escalonamento automático). Esta é a quarta opção de menu da visualização do aplet Function. “Auto scale” (18) especifica que deve ser incluída no novo menu. As aspas em branco farão com que o nome original de “Auto scale” apareça no novo menu. Consulte “SETVIEWS” na página 16-14.

```
" My Entry1"; "EXP.ME1"; 1;
```

Define a segunda opção do menu. Esta opção executa o programa EXP.ME1 e retorna para a visualização 1, Plot (gráfica).

```
"My Entry2"; "EXP.ME2"; 3;
```

Define a terceira opção do menu. Esta opção executa o programa EXP.ME2 e retorna para a visualização 3, NUM.

```
" "; "EXP.SV"; 0;
```

Esta linha especifica que o programa que define o menu View (este programa) será transferido com o aplet. O caractere de espaço, nas primeiras aspas, especifica que nenhuma opção de menu aparece como entrada. Você não precisa transferir este programa junto com o aplet, mas ele permite que os usuários modifiquem o menu do aplet se desejarem.

```
" "; "EXP.SV"; 0;
```

O programa EXP.ANG é uma pequena rotina, chamada por outros programas que o aplet utiliza. Esta entrada especifica que o programa EXP.ANG será transferido junto com o aplet, mas o espaço nas primeiras aspas indica que nenhuma entrada irá aparecer no menu.

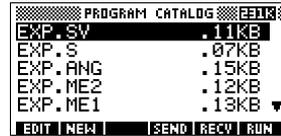
```
"START"; "EXP.S"; 7;
```

Isto especifica a opção de menu Start. O programa associado a esta entrada, EXP.S, é executado automaticamente quando você inicia o aplet. Uma vez que esta opção de menu se refere à visualização 7, o menu VIEWS irá abrir quando você iniciar o aplet.

Você só precisa executar este programa uma vez para configurar o menu VIEWS de seu aplet. Assim que o menu VIEWS do aplet estiver configurado, ele permanecerá como está até que você execute SETVIEWS novamente.

Você não precisa incluir este programa para que seu aplet funcione, mas seria útil especificar que o programa está anexado ao aplet e será transmitido junto com ele.

7. Retorne para o catálogo de programas. Os programas que você criou deverão aparecer da seguinte forma:



PROGRAM CATALOG	
EXP.SV	.11KB
EXP.S	.07KB
EXP.ANG	.15KB
EXP.ME2	.12KB
EXP.ME1	.13KB

8. Você deverá então iniciar (**F10**) o programa EXP.SV para executar o comando SETVIEWS e criar o menu VIEWS modificado. Verifique se o nome do novo aplet está selecionado na visualização Aplet.
9. Retorne para a biblioteca de aplets e pressione **F10** para executar seu novo aplet.

## Comandos de programação

Esta seção descreve os comandos de programação da hp 39g+. Você pode digitar estes comandos em seu programa, digitando-os ou acessando-os a partir do menu Commands (comandos).

## Comandos de aplet

### CHECK

Marca (seleciona) a função correspondente no aplet atual. Por exemplo, Check 3 irá marcar F3, se o aplet atual for o Function. Em seguida, uma marca de verificação aparecerá próxima a F3 na visualização Symbolic (simbólica), F3 será representada graficamente na visualização Plot e calculada na visualização Numeric.

CHECK *n*:

### SELECT

Seleciona o aplet indicado e torna este aplet o atual. *Observação: Utilize aspas se o nome contiver espaços ou outros caracteres especiais.*

SELECT *nome do aplet*:

### SETVIEWS

O comando SETVIEWS é utilizado para definir entradas no menu VIEWS para os aplets personalizados por você. Consulte “Como personalizar um aplet” na página 16-9 para ver um exemplo da utilização do comando SETVIEWS.

Quando você utiliza o comando SETVIEWS, o menu VIEWS padrão do aplet é excluído e o menu

personalizado é usado em seu lugar. Você só precisa aplicar o comando a um applet uma vez. As mudanças no menu VIEWS permanecerão, a menos que você aplique o comando novamente.

Tipicamente, desenvolve-se um programa que utiliza somente o comando SETVIEWS. O comando contém um grupo de três argumentos para cada opção de menu a ser criada ou programa a ser anexado. Quando for utilizar este comando, lembre-se do seguinte:

- O comando SETVIEWS exclui as opções padrão do menu Views do applet. Se você deseja utilizar uma das opções padrão em seu menu VIEWS reconfigurado, deverá incluí-la na configuração.
- Quando você chama o comando SETVIEWS, as mudanças no menu VIEWS de um applet permanecem com o applet. Você precisa chamar o comando no applet novamente para mudar o menu VIEWS.
- Todos os programas chamados pelo menu VIEWS são transferidos junto com o applet, para outra calculadora ou para um PC, por exemplo.
- Como parte das configurações do menu VIEWS, você pode especificar programas que deseja transferir com o applet mas que não são chamados como opções de menu. Por exemplo, estes podem ser sub-programas utilizados pelas opções de menu ou o programa que define o menu VIEWS do applet.
- Você pode incluir uma opção "Start" no menu VIEWS para especificar um programa que você deseja que seja executado automaticamente quando o applet iniciar. Este programa definiria, tipicamente, a configuração inicial do applet. A opção START no menu também é útil para restaurar o applet.

### ***Sintaxe do comando***

A sintaxe do comando é a seguinte:

```
SETVIEWS  
"Prompt1"; "NomePrograma1"; NumVisualizacao1;  
"Prompt2"; "NomePrograma2"; NumVisualizacao2:  
(Você pode repetir os grupos de argumentos Prompt/  
NomePrograma/NumVisualizacao quantas vezes  
desejar.)
```

Você deve separar cada item do grupo *Prompt/*  
*NomePrograma/NumVisualizacao* com ponto-e-vírgula.

### ***Prompt***

*Prompt* é o texto exibido para a entrada correspondente do menu Views. Delimite o texto do prompt com aspas.

### ***Como associar programas ao seu aplet***

Se *Prompt* consistir de um único espaço, nenhuma entrada irá aparecer no menu view. O programa especificado no item *NomePrograma* é associado ao aplet e transferido com ele, sempre que o aplet for transferido. Normalmente, você realizará este procedimento se quiser transferir o programa Setviews junto com o aplet ou se quiser transferir um sub-programa utilizado por outros programas de menu.

### ***Programas auto-executáveis***

Se o item *Prompt* estiver definido como "Start", o programa *NomePrograma* irá ser executado sempre que você iniciar o aplet. Isto é útil ao definir um programa que configure o aplet. Os usuários podem selecionar o item Start a partir do menu VIEWS para restaurar o aplet, caso modifiquem as configurações.

Você também pode definir um item de menu chamado "Reset", que será auto-executável se o usuário escolher o botão  na visualização APLET.

### ***NomePrograma***

*NomePrograma* é o nome do programa que será executado quando a entrada de menu correspondente for selecionada. Todos os programas identificados no comando SETVIEWS do aplet serão transferidos junto com o aplet.

### ***NumVisualizacao***

*NumVisualizacao* é o número da visualização que será acessada após o programa ser encerrado. Por exemplo, se você desejar que a opção de menu exiba a visualização Plot quando o programa associado terminar, deverá especificar 1 como sendo o valor de *NumVisualizacao*.

### ***Como incluir opções de menu padrão***

Para incluir uma das opções padrão do menu VIEWS de um aplet em seu menu personalizado, defina o grupo de três argumentos da seguinte forma:

- O primeiro argumento especifica o nome do item de menu:
  - Deixe o argumento em branco para utilizar o nome padrão do menu Views para o item, ou
  - Introduza um nome do item de menu para substituir o nome padrão.
- O segundo argumento especifica o programa a ser executado:
  - Deixe o argumento em branco para executar a opção de menu padrão.
  - Insira um nome de programa para executar o programa antes da opção de menu padrão ser selecionada.
- O terceiro argumento especifica a visualização e o número do menu correspondente ao item. Determine o número do menu segundo a tabela de números de visualização abaixo.

*Observação: SETVIEWS sem argumentos restaura as visualizações ao padrão do aplet base.*

### ***Números de visualização***

As visualizações do aplet Function são numeradas da seguinte forma:

0	HOME	11	List Catalog (catálogo de listas)
1	Plot (gráfica)	12	Matrix Catalog (catálogo de matrizes)
2	Symbolic (simbólica)	13	Notepad Catalog (catálogo de blocos de notas)
3	Numeric (numérica)	14	Catálogo de programas
4	Plot-Setup (configuração gráfica)	15	Plot-Detail (gráfica com detalhe)
5	Symbolic-Setup (configuração simbólica)	16	Plot-Table (gráfica com tabela)
6	Numeric-Setup (configuração numérica)	17	Overlay Plot (gráficos sobrepostos)
7	Views (visualizações)	18	Auto scale (escalonamento automático)
8	Note (anotação)	19	Decimal
9	Sketch view (visualização de rascunhos)	20	Integer (inteiro)
10	Aplet Catalog (catálogo de aplets)	21	Trig

### **UNCHECK**

Desmarca a função (remove a seleção) correspondente no aplet atual. Por exemplo, Uncheck 3 irá desmarcar F3, se o aplet atual for o Function.

UNCHECK *n*:

# Comandos de desvio

*Comandos de desvio* permitem que um programa tome decisões, baseado no resultado de um ou mais testes. Ao contrário de outros comandos de programação, os comandos de desvio funcionam em grupos lógicos. Desta forma, os comandos são descritos juntos, e não de forma independente.

## IF...THEN...END

Executa uma seqüência de comandos na *condição-verdadeira*, somente se a *condição-teste* for verdadeira. Sua sintaxe é:

```
IF condição-teste  
THEN condição-verdadeira END
```

### **Exemplo**

```
1▶A :  
IF A==1  
  THEN MSGBOX " A IGUAL A 1" :  
  END
```

## IF... THEN... ELSE... END

Executa a seqüência de comandos da *condição-verdadeira* se a *condição-teste* for verdadeira, ou a seqüência de comandos da *condição-falsa* se a *condição-teste* for falsa.

```
IF condição-teste  
THEN condição-verdadeira ELSE condição-falsa END
```

### **Exemplo**

```
1▶A :  
IF A==1  
  THEN MSGBOX " A IGUAL A 1" :  
  ELSE MSGBOX "A NAO EH IGUAL A 1" :  
  END
```

## CASE...END

Executa uma série de comandos de condição-teste que executam a seqüência de comandos *condição-verdadeira* apropriada. Sua sintaxe é:

```
CASE
IF condição-teste1 THEN condição-verdadeira1
END
IF condição-teste2 THEN condição-verdadeira2
END
.
.
.
IF condição-testen THEN condição-verdadeiran
END
END
```

Quando CASE é executado, a *condição-teste*<sub>1</sub> é processada. Se o teste for verdadeiro, a *condição-verdadeira*<sub>1</sub> será executada e o fluxo saltará para END. Se a *condição-teste*<sub>1</sub> for falsa, o fluxo segue para a *condição-teste*<sub>2</sub>. A execução com a estrutura CASE continuará até que uma *condição-verdadeira* seja executada (ou até que todas as condições-teste retornem um resultado falso).

## IFERR... THEN... END...

Muitas condições são reconhecidas automaticamente pela hp 39g+ como *condições de erro* e são tratadas automaticamente como erros pelos programas.

IFERR...THEN...END permite que um programa intercepte condições de erro que, de outra forma, provocariam o término do programa. Sua sintaxe é:

```
IFERR condição-de-controle
THEN condição-de-erro END
```

## RUN

Executa o programa indicado. Se seu nome de programa contém caracteres especiais (espaços, por exemplo), você deverá delimitar o nome do arquivo com aspas ("").

```
RUN "nome do programa": ou RUN
nomedoprograma :
```

## STOP

Interrompe o programa atual.

```
STOP :
```

## Comandos de desenho

Os comandos de desenho atuam na tela. A escala da visualização depende dos valores  $X_{min}$ ,  $X_{max}$ ,  $Y_{min}$  e  $Y_{max}$  do aplet atual. *Os seguintes exemplos assumem as configurações padrão da HP 39g+, tendo o aplet Function como o aplet atual.*

### ARC

Desenha um arco circular com os radianos fornecidos, cujo centro está em  $(x,y)$ . O arco é traçado do  $\text{ângulo\_inicial}$  ao  $\text{ângulo\_final}$ .

ARC  $x;y;raio;ângulo\_inicial;$   
 $ângulo\_final$ :

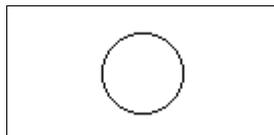
#### Exemplo

ARC 0;0;2;0;360:

FREEZE:

Desenha uma  
circunferência de raio  
2 com centro em (0,0).  
O comando FREEZE

faz com que a circunferência permaneça sendo  
exibida na tela até que você pressione uma tecla.



### BOX

Desenha uma caixa com vértices diagonalmente opostos  $(x1,y1)$  e  $(x2,y2)$ .

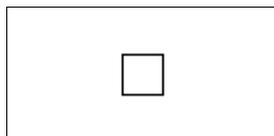
BOX  $x1;y1;x2;y2$ :

#### Exemplo

BOX -1;-1;1;1:

FREEZE:

Desenha uma caixa  
cujo vértice inferior está  
em  $(-1,-1)$  e o superior  
em  $(1,1)$



### ERASE

Limpa a tela.

ERASE:

### FREEZE

Suspende o programa, congelando a tela atual. A execução continuará quando uma tecla for pressionada.

### LINE

Desenha uma linha de  $(x1, y1)$  a  $(x2, y2)$ .

LINE  $x1;y1;x2;y2$ :

<b>PIXOFF</b>	Apaga o pixel nas coordenadas $(x,y)$ especificadas. PIXOFF $x;y$ :
<b>PIXON</b>	Desenha um pixel nas coordenadas $(x,y)$ especificadas. PIXON $x;y$ :
<b>TLINE</b>	Inverte o estado dos pixels ao longo da linha que vai de $(x1, y1)$ a $(x2, y2)$ . Qualquer pixel apagado será aceso, e qualquer pixel aceso será apagado. TLINE pode ser usado para apagar uma linha. TLINE $x1;y1;x2;y2$ :

**Exemplo**

TLINE 0;0;3;3:  
Apaga uma linha de 45 graus desenhada anteriormente de (0,0) a (3,3), ou desenha esta linha, caso ainda não exista.

## Comandos gráficos

Os comandos gráficos utilizam as variáveis gráficas de G0 a G9—ou a variável Page (página) em Sketch—como argumentos do tipo *nomedográfico*. O argumento *posição* assume a forma  $(x,y)$ . As coordenadas de posição dependem da escala do aplet atual, especificada por Xmin, Xmax, Ymin e Ymax. O canto superior esquerdo do gráfico de destino (*graphic2*) está em  $(Xmin, Ymax)$ .

Você pode capturar a tela atual e armazená-la em G0, pressionando simultaneamente **[ON]** + **[PLOT]**.

<b>DISPLAY→</b>	Armazena a tela atual em <i>nomedográfico</i> . DISPLAY→ <i>nomedográfico</i> :
<b>→DISPLAY</b>	Exibe o gráfico armazenado em <i>nomedográfico</i> na tela. →DISPLAY <i>nomedográfico</i> :

## →GROB

Cria um gráfico da expressão, usando *tamanhodefonte*, e armazena o gráfico resultante em *nomedográfico*. Os tamanhos de fonte são 1, 2 ou 3. Se o argumento *tamanhodefonte* for 0, a hp 39g+ irá criar uma tela gráfica semelhante à criada pela operação SHOW.

→GROB

*nomedográfico ; expressão ; tamanhodefonte :*

## GROBNOT

Substitui o gráfico em *nomedográfico* por sua inversão bit a bit.

GROBNOT *nomedográfico :*

## GROBOR

Usando o operador lógico OR, sobrepõe *nomedográfico2* em *nomedográfico1*. O canto superior esquerdo de *nomedográfico2* é posicionado em *posição*.

GROBOR

*nomedográfico1 ; posição ; nomedográfico2 :*

## GROBXOR

Usando o operador lógico XOR, sobrepõe *nomedográfico2* em *nomedográfico1*. O canto superior esquerdo de *nomedográfico2* é posicionado em *posição*.

GROBXOR

*nomedográfico1 ; posição ; nomedográfico2 :*

## MAKEGROB

Cria um gráfico com a largura, altura e os dados hexadecimais fornecidos e o armazena em *nomedográfico*.

MAKEGROB

*nomedográfico ; largura ; altura ; dadoshex :*

## PLOT→

Armazena a tela da visualização Plot como um gráfico em *nomedográfico*.

PLOT→ *nomedográfico :*

PLOT→ e DISPLAY→ podem ser usados para transferir uma cópia da visualização PLOT atual para a visualização Sketch do aplet, de forma que possa ser usada e editada posteriormente.

### **Exemplo**

1 ►PageNum :

PLOT→Page :

FREEZE :

Este programa armazena a visualização PLOT atual na primeira página da visualização Sketch do aplet atual e, em seguida, exibe o rascunho como um objeto gráfico, até que se pressione uma tecla.

### **→PLOT**

Exibe o gráfico de *nomedográfico* na tela da visualização Plot.

→PLOT *nomedográfico* :

### **REPLACE**

Substitui uma parte do gráfico em *nomedográfico1* por *nomedográfico2*, começando em *posição*. REPLACE também funciona com listas e matrizes.

REPLACE  
*nomedográfico1* ; (*posição*) ; *nomedográfico2* :

### **SUB**

Extrai uma parte do gráfico (ou da lista ou da matriz) indicado e a armazena em uma nova variável, *nome*. A parte extraída é especificada por *posição* e *posições*.

SUB *nome* ; *nomedográfico* ; (*posição*) ; (*posições*) :

### **ZEROGROB**

Cria um gráfico em branco com a *largura* e a *altura* fornecidas e o armazena em *nomedográfico*.

ZEROGROB *nomedográfico* ; *largura* ; *altura* :

## **Comandos de repetição**

Os comandos de repetição permitem que um programa execute uma rotina repetidamente. A hp 39g+ possui três estruturas de repetição (loop). O programa de exemplo a seguir ilustra cada uma destas estruturas, incrementando a variável A de 1 a 12.

## DO...UNTIL ...END

Do ... Until ... End é um comando de repetição que executa a *condição-de-repetição* repetidamente, até que *condição-teste* retorne um resultado verdadeiro (diferente de zero). Devido ao fato de o teste ser executado *depois* da *condição-de-repetição*, a *condição-de-repetição* sempre será executada pelo menos uma vez. Sua sintaxe é:

```
DO condição-de-repetição UNTIL condição-teste
END

1 ► A:
DO A + 1 ► A
UNTIL A == 12
END
```

## WHILE... REPEAT... END

While ... Repeat ... End é um comando de repetição que processa repetidamente a *condição-teste* e executa a sequência de *condição-de-repetição* caso o teste seja verdadeiro. Devido ao fato de a *condição-teste* ser executada antes da *condição-de-repetição*, a *condição-de-repetição* não será executada se o teste for falso logo no início. Sua sintaxe é:

```
WHILE condição-teste REPEAT condição-de-repetição
END

1 ► A:
WHILE A < 12
REPEAT A+1 ► A
END
```

## FOR...TO...STEP ...END

```
FOR nome=expressão-inicial TO expressão-final
[STEP incremento] ;
condição-de-repetição END

FOR A=1 TO 12 STEP 1 ;

DISP 3 ;A:

END
```

Observe que o parâmetro STEP é opcional. Se for omitido, será assumido um valor de incremento de 1.

## BREAK

Termina o loop.

```
BREAK:
```

## Comandos de matrizes

Os comandos de matrizes usam as variáveis M0–M9 como argumentos.

### ADDCOL

Adiciona uma coluna. Insere *valores* em uma coluna antes de *número\_da\_coluna* na matriz especificada. Você digita os *valores* como um vetor. Os valores devem ser separados por vírgulas e o número de valores deve ser igual ao número de linhas da matriz *nome*.

```
ADDCOL  
nome ; [valor1,...,valorn] ; número_da_coluna :
```

### ADDROW

Adiciona uma linha. Insere *valores* em uma linha antes do *número\_da\_linha* na matriz especificada. Você digita os valores como um vetor. Os valores devem ser separados por vírgulas e o número de valores deve ser igual ao número de colunas da matriz *nome*.

```
ADDROW nome ; [valor1,...,  
valorn] ; número_da_linha :
```

### DELCOL

Exclui coluna. Exclui a coluna especificada da matriz especificada.

```
DELCOL nome ; número_da_coluna :
```

### DELROW

Exclui uma linha. Exclui a linha especificada da matriz especificada.

```
DELROW nome ; número_da_linha :
```

### EDITMAT

Inicia o editor de matrizes e exibe a matriz especificada. Se for usado em programação, retorna para o programa quando o usuário pressiona .

```
EDITMAT nome :
```

### RANDMAT

Cria uma matriz aleatória com o número especificado de linhas e colunas e armazena o resultado em *nome* (*nome* deverá ser M0 . . . M9). As entradas serão inteiros entre -9 e 9.

```
RANDMAT nome ; linhas ; colunas :
```

<b>REDIM</b>	Redimensiona a matriz ou o vetor especificado para o <i>tamanho</i> . No caso de uma matriz, <i>tamanho</i> é uma lista de dois inteiros $\{n1,n2\}$ . Em um vetor, <i>tamanho</i> é uma lista contendo um inteiro $\{n\}$ .  REDIM <i>nome ; tamanho :</i>
<b>REPLACE</b>	Substitui uma parte da matriz ou do vetor armazenado em <i>nome</i> por um objeto, começando na posição <i>início</i> . <i>início</i> de uma matriz é uma lista contendo dois números; em um vetor, é um único número. A substituição também funciona com listas e gráficos.  REPLACE <i>nome ; início ; objeto :</i>
<b>SCALE</b>	Multiplica o <i>número_da_linha</i> da matriz especificada por <i>valor</i> .  SCALE <i>nome ; valor ; número_da_linha :</i>
<b>SCALEADD</b>	Multiplica a linha da matriz <i>nome</i> por <i>valor</i> e adiciona este resultado à segunda linha especificada.  SCALEADD <i>nome ; valor ; linha1 ; linha2 :</i>
<b>SUB</b>	Extrai um <i>sub-objeto</i> —uma parte de uma lista, matriz ou gráfico, a partir de <i>objeto</i> —e o armazena em <i>nome</i> . <i>início</i> e <i>fim</i> são especificados com uma lista com dois números no caso de uma matriz, um número no caso de vetores ou listas, ou um par ordenado, $(X, Y)$ , no caso de gráficos.  SUB <i>nome ; objeto ; início ; fim :</i>
<b>SWAPCOL</b>	Permuta colunas. Intercambia a <i>coluna1</i> e <i>coluna2</i> da matriz especificada.  SWAPCOL <i>nome ; coluna1 ; coluna2 :</i>
<b>SWAPROW</b>	Permuta linhas. Intercambia a <i>linha1</i> e <i>linha2</i> na matriz especificada.  SWAPROW <i>nome ; linha1 ; linha2 :</i>

## Comandos de impressão

Estes comandos imprimem em uma impressora HP infravermelha, como a HP 82240B.

## PRDISPLAY

Imprime o conteúdo da tela.

PRDISPLAY :

## PRHISTORY

Imprime todos os objetos do histórico.

PRHISTORY :

## PRVAR

Imprime o nome e o conteúdo de *nomedavariável*.

PRVAR *nomedavariável* :

Você também pode usar o comando PRVAR para imprimir o conteúdo de um programa ou uma anotação.

PRVAR *nomedoprograma* ; PROG :

PRVAR *nomedaanotação* ; NOTE :

# Comandos de prompt

## BEEP

Emita um sinal sonoro na frequência e com a duração especificadas.

BEEP *freqüência* ; *segundos* :

## CHOOSE

Cria uma caixa de opções, que é uma caixa contendo uma lista de opções dentre as quais o usuário escolhe uma. Cada opção é numerada de 1 a *n*. O resultado do comando é armazenar o número da opção escolhida em uma variável. A sintaxe é

CHOOSE *núm\_opção\_padrão* ; *título* ; *opção*<sub>1</sub> ;  
*opção*<sub>2</sub> ; ...*opção*<sub>n</sub> :

onde *núm\_opção\_padrão* é o número da opção que estará selecionada por padrão sempre que a caixa de opções for exibida, *título* é o texto exibido na barra de título da caixa de opções, e *opção*<sub>1</sub>...*opção*<sub>n</sub> são as opções listadas na caixa de opções.

### Exemplo

```
3 ▶ A:CHOOSE A ;  
"COMIC STRIPS" ;  
"DILBERT" ;  
"CALVIN&HOBBS" ;  
"BLONDIE" :
```



## DISP

Exibe *itemdetexto* em uma linha da tela no *número\_da\_linha*. Um item de texto consiste de qualquer número de expressões e seqüências de texto entre aspas. As expressões são calculadas e transformadas em strings. As linhas são numeradas a partir do topo da tela, sendo 1 a parte superior e 7 a parte inferior.

`DISP número_da_linha ; itemdetexto :`

### Exemplo

`DISP 3 ; "A is" 2+2`

Resultado: A is 4 ("A  
é 4", exibido na linha 3)



## DISPTIME

Exibe a data e hora atuais.

`DISPTIME`

Para ajustar a data e a hora, basta armazenar as configurações corretas nas variáveis da data e da hora. Utilize os seguintes formatos:

M.DDAAA para a data e H.MMSS para a hora.

### Exemplos

5.152000 ► DATE (ajusta a data para 15 de maio de 2000).

10.1500 ► TIME (ajusta a hora para 10h e 15min).

## EDITMAT

Editor de matrizes. Abre o editor de matrizes para a matriz especificada. Retorna para o programa quando o usuário pressiona **ESC**.

`EDITMAT nomedamatriz :`

O comando `EDITMAT` também pode ser usado para criar matrizes.

1. Pressione **SHIFT** **CMDS** **]** **▶** **SIN** **ESC**
2. Pressione **ALPHA** **M 1** e **ENTER**.

O catálogo de matrizes será aberto com M1 disponível para edição.

`EDITMAT nomedamatriz` é um atalho para abrir o editor de matrizes com `nomedamatriz`.

## FREEZE

Este comando impede a tela de ser atualizada após o término do programa. Isto permite visualizar os gráficos criados pelo programa. Cancele FREEZE pressionando qualquer tecla.

FREEZE :

## GETKEY

Espera o pressionamento de uma tecla e armazena o código de tecla "rc.p" em *nome*, onde r é o número da linha, c é o número da coluna e p é o número do plano da tecla. Os números dos planos de tecla são: 1 para sem modificação; 2 para modificação com shift; 4 para modificação com alpha-shift; e 5 para modificação com alpha-shift e shift.

GETKEY *nome* :

## INPUT

Cria um formulário de entrada com uma barra de título e um campo. O campo possui um rótulo e um valor padrão. Existe uma ajuda de texto na parte inferior do formulário. O usuário digita um valor e pressiona a tecla de menu . O valor que o usuário digitar será armazenado na variável *nome*. Os itens *título*, *rótulo* e *ajuda* são strings de texto e precisam ser delimitados por aspas.

Utilize  *CHARS* para digitar as aspas " ".

INPUT *nome* ; *título* , *rótulo* ; *ajuda* ; *padrão* :

### **Exemplo**

```
INPUT R; "Area do Circulo";  
      "Raio";  
      "Digite o numero";1:
```

## MSGBOX

Exibe uma caixa de mensagem contendo o *itemdetexto*. Um item de texto consiste de qualquer número de expressões e seqüências de texto entre aspas. As expressões são calculadas e transformadas em strings de texto.

Por exemplo, "AREA EH: " 2 + 2 se torna AREA EH: 4. Utilize  *CHARS* para digitar as aspas " ".

MSGBOX *itemdetexto* :

### **Exemplo**

```
1 ► A:  
MSGBOX "AREA EH: "π*A^2:
```

Você também pode usar a variável NoteText para fornecer os argumentos de texto. Isto pode ser útil para inserir quebras de linha. Por exemplo, pressione `[SHIFT]NOTE` e digite `AREA EH [ENTER]`.

A linha de posicionamento

```
MSGBOX NoteText " " π*A^2 :
```

irá exibir a mesma caixa de mensagem do exemplo anterior.

## PROMPT

Exibe uma caixa de entrada com o título *nome* e solicita um valor para *nome*. *nome* pode ter somente 1 caractere de comprimento.

```
PROMPT nome :
```

## WAIT

Suspende a execução do programa pelo número especificado de segundos.

```
WAIT segundos :
```

# Comandos de estatísticas com uma variável e duas variáveis

Os comandos a seguir são utilizados para analisar dados estatísticos de uma variável e duas variáveis.

## Comandos de estatísticas com uma variável

### DO1VSTATS

Calcula STATS usando *nomedoconjuntodedados* e armazena o resultado nas variáveis correspondentes:  $N\Sigma$ ,  $Tot\Sigma$ ,  $Mean\Sigma$ ,  $PVar\Sigma$ ,  $SVar\Sigma$ ,  $PSDev$ ,  $SSDev$ ,  $Min\Sigma$ ,  $Q1$ ,  $Median$ ,  $Q3$  e  $Max\Sigma$ . *Nomedoconjuntodedados* pode ser  $H1$ ,  $H2$ , ... ou  $H5$ . *Nomedoconjuntodedados* deve incluir pelo menos dois pontos de dados.

```
DO1VSTATS nomedoconjuntodedados :
```

## SETFREQ

Define a frequência de *nomedoconjuntodedados* de acordo com a *coluna* ou o valor. *Nomedoconjuntodedados* pode ser H1, H2,... ou H5, *coluna* pode ser C0–C9 e o valor pode ser qualquer inteiro positivo.

SETFREQ *nomedoconjuntodedados* ; *coluna* :

ou

SETFREQ *definição* ; *valor* :

## SETSAMPLE

Define a amostra de *nomedoconjuntodedados* de acordo com a *coluna*. *Nomedoconjuntodedados* pode ser H1–H5 e a *coluna* pode ser C0–C9.

SETSAMPLE *nomedoconjuntodedados* ; *coluna* :

## Comandos de estatísticas com duas variáveis

### DO2VSTATS

Calcula STATS usando *nomedoconjuntodedados* e armazena o resultado nas variáveis correspondentes: MeanX,  $\Sigma X$ ,  $\Sigma X^2$ , MeanY,  $\Sigma Y$ ,  $\Sigma Y^2$ ,  $\Sigma XY$ , Corr, PCov, SCov e RELERR. *Nomedoconjuntodedados* pode ser S1, S2,... ou S5. *Nomedoconjuntodedados* deve incluir pelo menos dois pares de pontos de dados.

DO2VSTATS *nomedoconjuntodedados* :

### SETDEPEND

Define a *coluna* dependente de *nomedoconjuntodedados*. *Nomedoconjuntodedados* pode ser S1, S2, ... ou S5 e *coluna* pode ser C0–C9.

SETDEPEND *nomedoconjuntodedados* ; *coluna* :

### SETINDEP

Define a *coluna* independente de *nomedoconjuntodedados*. *Nomedoconjuntodedados* pode ser S1, S2, ... ou S5 e *coluna* pode ser C0–C9.

SETINDEP *nomedoconjuntodedados* ; *coluna* :

## Como armazenar e ler variáveis em programas

A hp 39g+ possui variáveis Home e variáveis Aplet. As variáveis Home são usadas para números reais, números complexos, gráficos, listas e matrizes. As variáveis Home mantêm os mesmos valores em HOME e nos aplets.

As variáveis Aplet são aquelas cujos valores dependem do aplet atual. As variáveis Aplet são usadas em programas para emular as definições e configurações feitas por você ao trabalhar interativamente com aplets.

Você utiliza o menu Variable (variável) (**VARS**) para acessar as variáveis Home ou as variáveis Aplet. Consulte "O menu VARS" na página 12-4. Nem todas as variáveis estão disponíveis em cada aplet. S1fit–S5fit, por exemplo, estão disponíveis somente no aplet Statistics. Sob cada nome de variável existe uma lista dos aplets onde a variável pode ser usada.

## Variáveis da visualização Plot

### **Area**

*Function*

Contém o último valor determinado pela função Área no menu Plot-FCN.

### **Axes**

*Todos os aplets*

Ativa ou desativa os eixos.

Em Plot Setup, marque (ou desmarque) `__AXES`.

ou

Em um programa, digite:

- 1 ► `AXES`—para ativar os eixos (padrão).
- 0 ► `AXES`—para desativar os eixos.

### **Connect**

*Function*

*Parametric*

*Polar*

*Solve*

*Statistics*

Desenha linhas entre pontos desenhados sucessivamente.

Em Plot Setup, marque (ou desmarque) `__CONNECT`.

ou

Em um programa, digite

- 1 ► `Connect`—para conectar os pontos desenhados (é o padrão, exceto em Statistics, onde o padrão é não conectar).
- 0 ► `Connect`—não conectar os pontos desenhados.

## Coord

*Function*

*Parametric*

*Polar*

*Sequence*

*Solve*

*Statistics*

Ativa ou desativa o modo de exibição de coordenadas na visualização Plot.

Na visualização Plot, utilize a tecla cujo rótulo é Menu para ativar ou desativar a exibição de coordenadas.

Em um programa, digite

- 1 ► `Coord`—para ativar a exibição de coordenadas (padrão).
- 0 ► `Coord`—para desativar a exibição de coordenadas.

## Extremum

*Function*

Contém o último valor determinado pela operação Extremum no menu Plot-FCN.

## FastRes

*Function*

*Solve*

Determina se a resolução será composta de pontos em colunas alternadas (maior velocidade) ou de pontos em todas as colunas (mais detalhes).

Em Plot Setup, escolha Faster (maior velocidade) ou More Detail (mais detalhes).

ou

Em um programa, digite

- 1 ► `FastRes`—para maior velocidade (padrão).
- 0 ► `FastRes`—para mais detalhes.

## Grid

*Todos os aplets*

Ativa ou desativa a grade de fundo na visualização Plot. Em Plot Setup, marque (ou desmarque) `__GRID`.

ou

Em um programa, digite

- 1 ► `Grid` para ativar a grade.
- 0 ► `Grid` para desativar a grade (padrão).

## **Hmin/Hmax**

*Statistics*

Define os valores mínimo e máximo para as barras de histograma.

Em Plot Setup para estatísticas de uma variável, defina os valores de HRNG.

ou

Em um programa, digite

$n_1$  ► Hmin

$n_2$  ► Hmax

onde  $n_2 > n_1$

## **Hwidth**

*Statistics*

Define a largura das barras de histograma.

Em Plot Setup para estatísticas de uma variável, defina um valor para Hwidth

ou

Em um programa, digite

$n$  ► Hwidth

## **Indep**

*Todos os aplets*

Define o valor da variável independente utilizada no modo de rastreo.

Em um programa, digite

$n$  ► Indep

## **InvCross**

*Todos os aplets*

Alterna o ponteiro do cursor entre sólido e invertido. (Um ponteiro invertido será útil se o fundo for sólido.)

Em Plot Setup, marque (ou desmarque) `_InvCross`.

ou

Em um programa, digite:

1 ► `InvCross`—para inverter o ponteiro do cursor.

0 ► `InvCross` —ponteiro sólido (padrão).

## **Isect**

*Function*

Contém o último valor determinado pela função Intersection no menu Plot-FCN.

## Labels

*Todos os aplets*

Desenha rótulos na visualização Plot, exibindo os intervalos de X e Y.

Em Plot Setup, marque (ou desmarque) `__Labels`.

ou

Em um programa, digite

- 1 ▶ `Labels`—para ativar os rótulos.
- 0 ▶ `Labels`—para desativar os rótulos (padrão).

## Nmin / Nmax

*Sequence*

Define os valores mínimo e máximo da variável independente. Aparece como os campos NRNG no formulário de entrada de Plot Setup.

Em Plot Setup, digite os valores para NRNG.

ou

Em um programa, digite

$n_1$  ▶ `Nmin`

$n_2$  ▶ `Nmax`

onde  $n_2 > n_1$

## Recenter

*Todos os aplets*

Recentraliza na posição do ponteiro do cursor durante o zoom.

Em Plot-Zoom-Set Factors, marque (ou desmarque) `__Recenter`

ou

Em um programa, digite

- 1 ▶ `Recenter`— para ativar a recentralização (padrão).
- 0 ▶ `Recenter`—para desativar a recentralização.

## Root

*Function*

Contém o último valor determinado pela função Root no menu Plot-FCN.

## **S1mark–S5mark**

*Statistics*

Define a marca a ser usada para pontos dispersos.

Em Plot Setup para estatísticas de duas variáveis, S1mark-S5mark e escolha uma marca.

ou

Em um programa, digite

```
n ► S1mark
onde n é 1,2,3,...5
```

## **SeqPlot**

*Sequence*

Permite que você escolha o tipo de gráfico seqüencial: degraus ou teia de aranha.

Em Plot Setup, selecione SeqPlot e escolha entre Stairstep (degraus) e Cobweb (teia de aranha).

ou

Em um programa, digite

```
1 ► SeqPlot—para degraus.
2 ► SeqPlot—para teia de aranha.
```

## **Simult**

*Function*

*Parametric*

*Polar*

*Sequence*

Permite que você escolha entre a exibição gráfica simultânea ou em seqüência de todas as expressões selecionadas.

Em Plot Setup, marque (ou desmarque) \_SIMULT

ou

Em um programa, digite

```
1 ► Simult—para gráficos simultâneos.
0 ► Simult—para gráficos em seqüência.
```

## **Slope**

*Function*

Contém o último valor determinado pela função Slope no menu Plot-FCN.

## **StatPlot**

*Statistics*

Permite que você escolha o tipo de gráfico de estatísticas de uma variável: histograma ou em quadros.

Em Plot Setup, selecione StatPlot e escolha entre Histogram (histograma) e BoxWhisker (em quadros).

ou

Em um programa, digite

```
1 ► StatPlot—para histograma.
2 ► StatPlot—para gráfico em quadros.
```

## **Umin/Umax**

*Polar*

Define os valores independentes mínimos e máximos. Aparece como o campo URNG no formulário de entrada de Plot Setup.

No formulário de entrada de Plot Setup, digite os valores de URNG.

ou

Em um programa, digite

$n_1$  ► Umin

$n_2$  ► Umax

onde  $n_2 > n_1$

## **Ustep**

*Polar*

Define o tamanho do incremento de uma variável independente.

No formulário de entrada de Plot Setup, digite os valores de USTEP.

ou

Em um programa, digite

$n$  ► Ustep

onde  $n > 0$

## **Tmin / Tmax**

*Parametric*

Define os valores mínimo e máximo da variável independente. Aparece como o campo TRNG no formulário de entrada de Plot Setup.

Em Plot Setup, digite os valores para TRNG.

ou

Em um programa, digite

$n_1$  ► Tmin

$n_2$  ► Tmax

onde  $n_2 > n_1$

## **Tracing**

*Todos os aplets*

Ativa ou desativa o modo de rastreamento na visualização Plot.

Em um programa, digite

1 ► Tracing—para ativar o modo de rastreamento (padrão).

0 ► Tracing—para desativar o modo de rastreamento.

**Tstep***Parametric*

Define o tamanho do incremento da variável independente.

No formulário de entrada de Plot Setup, digite os valores de TSTEP.

ou

Em um programa, digite

$n \triangleright Tstep$

onde  $n > 0$

**Xcross***Todos os aplets*

Define a coordenada horizontal do ponteiro do cursor. Só funciona se TRACE estiver desativado.

Em um programa, digite

$n \triangleright Xcross$

**Ycross***Todos os aplets*

Define a coordenada vertical do ponteiro do cursor. Só funciona se TRACE estiver desativado.

Em um programa, digite

$n \triangleright Ycross$

**Xtick***Todos os aplets*

Define a distância entre as marcas dos eixos horizontais.

No formulário de entrada de Plot Setup, digite os valores de Xtick.

ou

Em um programa, digite

$n \triangleright Xtick$  onde  $n > 0$

**Ytick***Todos os aplets*

Define a distância entre as marcas dos eixos verticais.

No formulário de entrada de Plot Setup, digite os valores de Ytick.

ou

Em um programa, digite

$n \triangleright Ytick$  onde  $n > 0$

## **Xmin / Xmax**

*Todos os aplets*

Define os valores horizontais mínimo e máximo da tela gráfica. Aparece como os campos XRNG (intervalo horizontal) no formulário de entrada de Plot Setup.

Em Plot Setup, digite os valores para XRNG.

ou

Em um programa, digite

$n_1 \blacktriangleright$  Xmin

$n_2 \blacktriangleright$  Xmax

onde  $n_2 > n_1$

## **Ymin / Ymax**

*Todos os aplets*

Define os valores verticais mínimo e máximo da tela gráfica. Aparece como os campos YRNG (intervalo vertical) no formulário de entrada de Plot Setup.

Em Plot Setup, digite os valores para YRNG.

ou

Em um programa, digite

$n_1 \blacktriangleright$  Ymin

$n_2 \blacktriangleright$  Ymax

onde  $n_2 > n_1$

## **Xzoom**

*Todos os aplets*

Define o fator de zoom horizontal.

Em Plot-ZOOM-Set Factors, digite o valor para XZOOM.

ou

Em um programa, digite

$n \blacktriangleright$  XZOOM

onde  $n > 0$

## **Yzoom**

*Todos os aplets*

Define o fator de zoom vertical.

Em Plot-ZOOM-Set Factors, digite o valor para YZOOM.

ou

Em um programa, digite

$n \blacktriangleright$  YZOOM

# Variáveis da visualização Symbolic

## Angle

*Todos os aplets*

Define o modo do ângulo.

Em Symbolic Setup, escolha entre *Degrees* (graus), *Radians* (radianos) ou *Grads* (grados) para a medida do ângulo.

ou

Em um programa, digite

1 ► `Angle` —for graus.

2 ► `Angle` —for radianos.

3 ► `Angle` —for grados.

## F1...F9, F0

*Function*

Pode conter qualquer expressão. A variável independente é  $X$ .

### **Exemplo**

```
'SIN(X)' ► F1(X)
```

Você deve delimitar uma expressão com aspas para evitar que seja calculada antes de ser armazenada. Utilize `[SHIFT]CHARS` para digitar o apóstrofo.

## X1, Y1...X9, Y9 X0, Y0

*Parametric*

Pode conter qualquer expressão. A variável independente é  $T$ .

### **Exemplo**

```
'SIN(4*T)' ► Y1(T) : '2*SIN(6*T)' ►  
X1(T)
```

## R1...R9, R0

*Polar*

Pode conter qualquer expressão. A variável independente é  $\theta$ .

### **Exemplo**

```
'2*SIN(2*\theta)' ► R1(\theta)
```

## U1...U9, U0

*Sequence*

Pode conter qualquer expressão. A variável independente é  $N$ .

### **Exemplo**

```
RECURSE (U, U(N-1)*N, 1, 2) ► U1(N)
```

## E1...E9, E0

*Solve*

Pode conter qualquer equação ou expressão. A variável independente é escolhida ao ser selecionada na visualização Numeric.

### **Exemplo**

```
'X+Y*X-2=Y' ► E1
```

## S1fit...S5fit

*Statistics*

Define o tipo de ajuste a ser usado pela operação FIT ao desenhar uma linha de regressão.

Na visualização Symbolic Setup, especifique o ajuste nos campos S1FIT, S2FIT, etc.

ou

Em um programa, armazene um dos seguintes números ou nomes de constantes em uma variável S1fit, S2fit, etc.

- 1 Linear
- 2 LogFit
- 3 ExpFit
- 4 Power
- 5 QuadFit
- 6 Cubic
- 7 Logist
- 8 User defined

### **Exemplo**

```
Cubic ► S2fit
```

ou

```
6 ► S2fit
```

## Variáveis da visualização Numeric

As variáveis de aplet a seguir controlam a visualização Numeric. O valor da variável se aplica somente ao aplet atual.

### **C1...C9, C0**

*Statistics*

C0 a C9, para colunas de dados. Pode conter listas.

Digite os dados na visualização Numeric

ou

Em um programa, digite

`LIST ► Cn`

onde  $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$

### **Digits**

*Todos os aplets*

Número de casas decimais a serem usadas no formato Number (número).

Na visualização Numeric Setup do aplet Solve, digite um valor no segundo campo de Number Format.

ou

Em um programa, digite

`n ► Digits`

onde  $0 < n < 11$

Exceto no aplet Solve, o valor de Digits irá valer somente após o aplet atual ter sido salvo com um novo nome. Enquanto isto não acontece, HDigit prevalece.

### **Format**

*Todos os aplets*

Define o formato de visualização de números.

Na visualização Numeric Setup do aplet Solve, escolha entre Standard (padrão), Fixed (fixo), Scientific (científico) ou Engineering (engenharia), no campo Number Format.

ou

Em um programa, armazena o número da constante (ou seu nome) na variável Format.

1 Standard

2 Fixed

3 Scientific

4 Engineering

Exceto no aplet Solve, o valor de `Format` terá validade somente após o aplet atual ter sido salvo com um novo nome. Enquanto isto não acontece, `HFormat` prevalece.

### **Exemplo**

`Scientific ▶ Format`

ou

`3 ▶ Format`

## **NumCol**

*Todos os aplets, com exceção do aplet Statistics*

Define a coluna a ser selecionada na visualização Numeric.

Em um programa, digite

`n ▶ NumCol`

onde  $n$  pode ser 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

## **NumFont**

*Function  
Parametric  
Polar  
Sequence  
Statistics*

Permite que você escolha o tamanho da fonte na visualização Numeric. Não aparece no formulário de entrada Num Setup. Corresponde à tecla  na visualização Numeric.

Em um programa, digite

0 ▶ NumFont para tamanho pequeno (padrão).

1 ▶ NumFont para tamanho grande.

## **NumIndep**

*Function  
Parametric  
Polar  
Sequence*

Especifica a lista de valores independentes a serem usados por Build Your Own Table (“crie sua própria tabela”).

Em um programa, digite

`LIST ▶ NumIndep`

## **NumRow**

*Todos os aplets, com exceção do aplet Statistics*

Define a linha a ser selecionada na visualização Numeric.

Em um programa, digite

`n ▶ NumRow`

onde  $n > 0$

## NumStart

*Function*

*Parametric*

*Polar*

*Sequence*

Define o valor inicial para uma tabela na visualização Numeric.

Em Plot Setup, digite um valor para NUMSTART.

ou

Em um programa, digite

$n \blacktriangleright$  NumStart

## NumStep

*Function*

*Parametric*

*Polar*

*Sequence*

Define o tamanho do incremento (valor do incremento) de uma variável independente na visualização Numeric.

Em Plot Setup, digite um valor para NUMSTEP.

ou

Em um programa, digite

$n \blacktriangleright$  NumStep

onde  $n > 0$

## NumType

*Function*

*Parametric*

*Polar*

*Sequence*

Define o formato da tabela.

Em Num Setup, escolha entre Automatic (automático) ou Build Your Own (crie sua própria tabela).

ou

Em um programa, digite

0  $\blacktriangleright$  NumType para criar sua própria tabela.

1  $\blacktriangleright$  NumFont para tabela automática (padrão).

## NumZoom

*Function*

*Parametric*

*Polar*

*Sequence*

Define o fator de zoom na visualização Numeric.

Em Plot Setup, digite um valor para NUMZOOM.

ou

Em um programa, digite

$n \blacktriangleright$  NumZoom

onde  $n > 0$

## StatMode

*Statistics*

Permite que você escolha entre estatísticas de uma variável e estatísticas de duas variáveis, no aplet Statistics. Não aparece no formulário de entrada Plot Setup. Corresponde às teclas de menu **1VAR** e **2VAR** na visualização Numeric.

Em um programa, armazena o nome da constante (ou seu número) na variável StatMode. 1VAR=1, 2VAR=2.

### **Exemplo**

1VAR ► StatMode

ou

1 ► StatMode

## **Variáveis da visualização Note**

A seguinte variável de aplet está disponível na visualização Note.

### **NoteText**

*Todos os aplets*

Utilize `NoteText` para recuperar um texto introduzido anteriormente na visualização Note.

## **Variáveis da visualização Sketch**

As seguintes variáveis de aplet estão disponíveis na visualização Sketch.

### **Page**

*Todos os aplets*

Define uma *página* em um conjunto de rascunhos. Um conjunto de rascunhos pode conter até 10 gráficos. Os gráficos podem ser visualizados um de cada vez, com as teclas  e .

A variável `Page` referencia a página atualmente exibida de um conjunto de rascunhos.

Em um programa, digite

*nomedográfico* ► `Page`

### **PageNum**

*Todos os aplets*

Define um número para referenciar uma página específica do conjunto de rascunhos (na visualização Sketch).

Em um programa, digite a página que será exibida quando as teclas  *SKETCH* forem pressionadas.

*n* ► `PageNum`

## Como ampliar a funcionalidade dos aplets

---

Aplets são os ambientes de aplicativos onde você pode explorar diferentes classes de operações matemáticas.

Você pode ampliar a capacidade da hp 39g+ das seguintes formas:

- Criando novos aplets, baseados nos existentes, com configurações específicas, como medida do ângulo, configurações gráficas ou tabulares e anotações.
- Transmitindo aplets entre calculadoras hp 39g+, através de uma porta infravermelha.
- Baixando “e-lessons” (aplets tutoriais) do site das calculadoras Hewlett-Packard.
- Programando novos aplets. Consulte o Capítulo 16, Programação, para obter maiores detalhes.

## Como criar novos aplets baseados nos existentes

Você pode criar um novo aplet, baseado em um aplet existente. Para fazê-lo, salve o aplet existente com um novo nome e modifique o aplet, adicionando as configurações e os recursos desejados.

As informações que definem um aplet são salvas automaticamente, à medida que são introduzidas na calculadora.

Para manter o máximo possível de memória disponível para armazenamento, exclua os aplets que não são mais necessários.



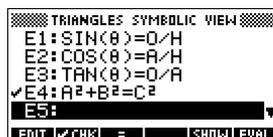
## Como usar um applet personalizado

Para usar o applet “Triangulos”, basta selecionar a fórmula apropriada, acessar a visualização Numeric e resolver a variável que falta.

Encontre o comprimento de uma escada apoiada em uma parede vertical, formando um ângulo de  $35^\circ$  com a horizontal e tocando a parede em 5 metros de altura.

1. Selecione o applet.

TRIANGULOS

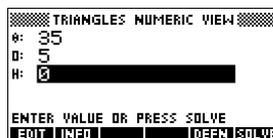


2. Escolha a fórmula do seno, em E1.

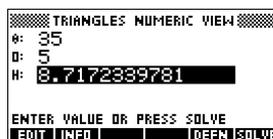


3. Acesse a visualização Numeric e digite os valores conhecidos.

35   
5



4. Resolva a variável que falta.



O comprimento da escada é de aproximadamente 8,72 metros.

## Como restaurar um applet

A restauração de um applet apaga todos os dados e restaura todas as configurações padrão.

Para restaurar um applet, abra a biblioteca, selecione o applet e pressione .

Você só pode restaurar um applet baseado em um applet existente se o programador que o criou forneceu a opção Reset.

## Como fazer anotações em um aplet

A visualização Note (anotação) (`[SHIFT]NOTE`) anexa uma anotação ao aplet atual. Consulte o Capítulo 15, “Anotações e Rascunhos”.

## Como fazer rascunhos em um aplet

A visualização Sketch (rascunho) (`[SHIFT]SKETCH`) anexa uma imagem ao aplet atual. Consulte o Capítulo 15, “Anotações e rascunhos”.

---

**DICA** As anotações e os rascunhos que você anexar a um aplet farão parte dele. Quando você transferir o aplet para outra calculadora, as notas e os rascunhos correspondentes também serão transferidos.

---

## Como baixar “e-lessons” pela Internet

Em complemento aos aplets padrão incorporados à calculadora, você pode baixar aplets da Internet. Por exemplo, o site das calculadoras da Hewlett-Packard contém aplets que demonstram certos conceitos matemáticos. Lembre-se de que você precisa do Kit de Conectividade para calculadoras gráficas para poder transferir aplets de um PC.

O endereço do site das calculadoras da Hewlett-Packard é:

**<http://www.hp.com/calculators>**

## Como enviar e receber aplets

Uma forma conveniente de distribuir ou compartilhar problemas em sala de aula e de transformá-los em tarefa de casa é transmitir (copiar) aplets diretamente de uma hp 39g+ para outra. Isto ocorre através da porta infravermelha.

Você também pode enviar e receber aplets a partir de um dispositivo de armazenamento remoto (unidade de disco de aplets ou computador). Isto ocorre através de uma conexão via cabo e necessita de uma unidade de disco de aplets ou um software especial sendo executado em um PC (como o Kit de Conectividade para PC).

*Observação: A hp 39g+ não possui uma porta IR. Em substituição, são fornecidos um adaptador para PC e um cabo unidade-a-unidade.*

## Para transmitir um aplet

1. Conecte o PC ou a unidade de disco de aplets à calculadora através do cabo  
ou  
alinhe as portas infravermelhas das duas calculadoras, emparelhando as marcas triangulares das bordas das calculadoras. Posicione as calculadoras a no máximo 5 cm de distância uma da outra.
2. Calculadora emissora: Abra a biblioteca, selecione o aplet a ser enviado e pressione **SEND**.
  - Você tem duas opções: outra hp 39g+ ou uma unidade de disco em um PC. Selecione a opção desejada e pressione **OK**.
  - Se estiver transmitindo para uma unidade de disco, você tem as opções de enviar para o diretório atual (padrão) ou para outro diretório.
3. Calculadora receptora: Abra a biblioteca de aplets e pressione **RECV**.
  - Você tem duas opções: outra hp 39g+ ou uma unidade de disco (ou um computador). Selecione a opção desejada e pressione **OK**.

O anunciador de transmissão—**↔**—será exibido até que a transmissão seja concluída.

Se você estiver usando o Kit de Conectividade para PC para baixar aplets de um computador, verá uma lista de aplets no diretório atual do PC. Selecione todos os itens que desejar receber.

## Como classificar itens na lista de menu da biblioteca de aplets

Assim que você tiver introduzido as informações em um aplet, terá definido uma nova versão do mesmo. As informações são salvas automaticamente com o nome do aplet atual, como "Function". Para criar outros aplets do mesmo tipo, você deverá dar um novo nome ao aplet atual.

A vantagem de armazenar um aplet consiste em permitir que você mantenha uma cópia de um ambiente de trabalho para uso posterior.

A biblioteca de aplets é o local de onde você gerencia seus aplets. Pressione **[APLET]**. Selecione (usando as setas de direção) o nome do aplet com o qual deseja trabalhar.

## Para classificar a lista de aplets

Na biblioteca de aplets, pressione **[SORT]**. Selecione o esquema de ordenamento e pressione **[ENTER]**.

- **Chronologically** (cronologicamente) produz uma ordem cronológica baseada na data da utilização mais recente do aplet. (O aplet usado mais recentemente aparece primeiro, e assim por diante.)
- **Alphabetically** (alfabeticamente) produz uma ordem alfabética por nome de aplet.

## Para excluir um aplet

Você não pode excluir um aplet incorporado. O que você pode fazer é somente apagar seus dados e restaurar suas configurações padrão.

Para excluir um aplet personalizado, abra a biblioteca de aplets, selecione o aplet a ser excluído e pressione **[DEL]**. Para excluir todos os aplets personalizados, pressione **[SHIFT] CLEAR**.

# Informações de referência

---

## Glossário

aplet	Um pequeno aplicativo, limitado a um tópico. Os tipos de aplets incorporados são Function (função), Parametric (paramétrico), Polar, Sequence (seqüência), Solve (resolver) e Statistics (estatísticas). Um aplet pode ser preenchido com os dados e soluções para um problema específico. Ele é reutilizável (como um programa, mas mais fácil de usar) e registra todas as configurações e definições que você determinar.
command (comando)	Uma operação para uso em programas. Os comandos podem armazenar resultados em variáveis, mas não os exibem. Os argumentos são separados por ponto-e-vírgula, como em <code>DISP expressão; número da linha</code> .
expression (expressão)	Um número, uma variável ou expressão algébrica (números mais funções) que produzem um valor.
function (função)	Uma operação, possivelmente com argumentos, que retorna um resultado. Ela não armazena os resultados em variáveis. Os argumentos devem estar entre parênteses e separados por vírgulas (ou pontos, em modo Comma [vírgula]), como em <code>CROSS(matriz 1, matriz 2)</code> .
HOME	O ponto básico de partida da calculadora. Vá para HOME para efetuar cálculos.

Library (biblioteca)	Para gerenciamento de aplets: iniciar, salvar, restaurar, enviar e receber aplets.
list (lista)	Um conjunto de valores separados por vírgulas (ou pontos, se o modo de sinal decimal estiver definido para <code>Comma</code> [vírgula]) e delimitados por colchetes. As listas são normalmente usadas para digitar dados estatísticos e calcular uma função com múltiplos valores. São criadas e manipuladas pelo editor e pelo catálogo de listas.
matrix (matriz)	Um arranjo bidimensional de valores separados por vírgulas (ou pontos, se o modo de sinal decimal estiver definido para <code>Comma</code> [vírgula]) e delimitados por colchetes aninhados. São criadas e manipuladas pelo editor e pelo catálogo de matrizes. Vetores também são manipulados pelo editor e pelo catálogo de matrizes.
menu	Uma relação de opções mostrada no visor. Ele pode aparecer como uma lista ou como um conjunto de <i>rótulos de teclas de menu</i> , ao longo da parte inferior do visor.
menu keys (teclas de menu)	A linha superior de teclas. Seu funcionamento depende do contexto atual. Os rótulos ao longo da parte inferior do visor exibem os significados atuais.
note (anotação)	Texto que você escreve no bloco de notas ou na visualização Note de um aplet específico.
program (programa)	Um conjunto reutilizável de instruções que você registra com o editor de programas.
sketch (rascunho)	Um desenho que você cria na visualização Sketch de um aplet específico.

variable (variável)	O nome de um número, lista, matriz, anotação ou gráfico que é armazenado na memória. Utilize <b>STO</b> para armazenar e <b>VAR</b> para recuperar.
vector (vetor)	Um arranjo unidimensional de valores separados por vírgulas (ou pontos, se o modo de sinal decimal estiver definido para Comma [vírgula]) e delimitados por colchetes simples. São criados e manipulados pelo editor e pelo catálogo de matrizes.
views (visualizações)	Os contextos possíveis de um aplet: Plot (gráfica), Plot Setup (configuração gráfica), Numeric (numérica), Numeric Setup (configuração numérica), Symbolic (simbólica), Symbolic Setup (configuração simbólica), Sketch (rascunho), Note (anotação) e visualizações especiais, como telas divididas.

## Como reiniciar a hp 39g+

Se a calculadora “travar” e parecer estar emperrada, você deverá **reiniciá-la**. O processo é muito semelhante ao de reiniciar um PC. Ela cancela certas operações, restaura certas condições e limpa as locações de memória temporária. Entretanto, a reinicialização *não* apaga os dados armazenados (variáveis, bancos de dados de aplets, programas), *a menos que* você utilize o procedimento “To erase all memory and reset defaults” (apagar toda a memória e restaurar as configurações padrão).

## Para reiniciar usando o teclado

Pressione e mantenha pressionada a tecla **ON** e a terceira tecla de menu simultaneamente, soltando-as em seguida.

Se a calculadora não responder à seqüência de teclas acima, faça o seguinte:

1. Vire a calculadora e localize um pequeno orifício na parte de trás do aparelho.
2. Insira a ponta de um clipe de metal (desdobrado para ficar reto) no orifício até o fim. Mantenha pressionado por 1 segundo e remova-o.
3. Pressione **ON**. Se for necessário, pressione **ON** e a primeira e última teclas de menu simultaneamente.

## Para apagar toda a memória e restaurar as configurações padrão

Se a calculadora não responder aos procedimentos de reinicialização acima, talvez você tenha que reiniciá-la apagando toda a memória. *Você perderá tudo o que foi armazenado.* Todas as configurações padrão de fábrica serão restauradas.

1. Pressione e mantenha pressionada a tecla **ON**, a primeira tecla de menu e a última tecla de menu, simultaneamente.
2. Solte todas as teclas.

*Observação: Para cancelar este processo, solte somente as teclas da linha superior e pressione a terceira tecla de menu.*

## Se a calculadora não ligar

Se a hp 39g+ não ligar, siga os procedimentos abaixo até que ela ligue. Pode ser que a calculadora ligue antes de você terminar os procedimentos. Se a calculadora ainda não ligar, entre em contato com a Assistência ao Cliente para obter mais informações.

1. Pressione e mantenha pressionada a tecla  por 10 segundos.
2. Pressione e mantenha pressionada a tecla  e a terceira tecla de menu simultaneamente. Solte a terceira tecla de menu e, em seguida, solte a tecla .
3. Pressione e mantenha pressionada a tecla , a primeira tecla de menu e a sexta tecla de menu, simultaneamente. Solte a sexta tecla de menu, depois solte a primeira tecla de menu e, em seguida, solte a tecla .
4. Localize o orifício na parte de trás da calculadora. Insira a ponta de um clipe de metal (desdobrado para ficar reto) no orifício até o fim. Mantenha pressionado por 1 segundo e remova-o. Pressione a tecla .
5. Retire as baterias (consulte “Baterias” na página R-6), pressione e mantenha pressionada a tecla  por 10 segundos e ponha as baterias de volta. Pressione a tecla .

## Detalhes de operação

**Temperatura de operação:** 0° a 45°C (32° a 113°F).

**Temperatura para armazenamento:** -20° a 65°C (-4° a 149°F).

**Umidade na operação e armazenamento:** 90% de umidade relativa a um máximo de 40°C (104°F).  
*Evite molhar a calculadora.*

A bateria opera a 4,5V CC, máximo de 60mA.

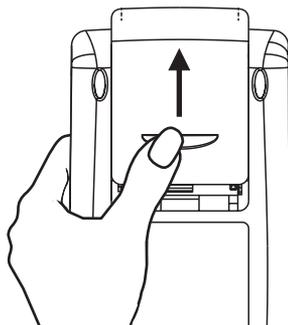
## Baterias

A calculadora usa 3 baterias AAA(LR03) como alimentação principal e uma nova bateria de lítio CR 2032 para backup de memória.

Antes de usar a calculadora, instale as baterias de acordo com o seguinte procedimento.

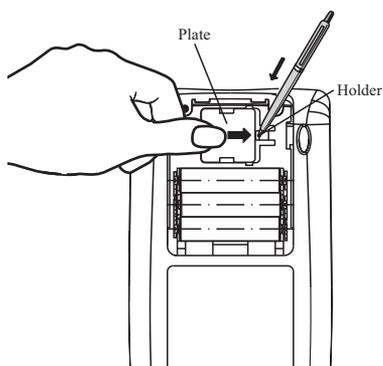
### Para instalar as baterias

- Deslize a tampa do compartimento da bateria conforme ilustrado.
- Insira as 3 novas baterias AAA(LR03) no compartimento principal. Certifique-se de que cada bateria seja inserida na direção indicada.



### Para instalar as baterias de backup

- Pressione o prendedor. Empurre a placa na direção mostrada e levante-a.



- Insira a nova bateria de lítio CR2032. Certifique-se de que o lado positivo (+) esteja voltado para cima.
- Substitua a placa e pressione-a no seu local original.

Depois de instalar as baterias, pressione  para ligar a alimentação.

Aviso: Quando o ícone de bateria com carga baixa for exibido, é necessário substituir as baterias logo que possível. Entretanto, evite remover a bateria de backup e as baterias principais ao mesmo tempo para evitar perda de dados.

# Variáveis

## Variáveis na visualização Home

As variáveis da visualização Home são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>
Complex (complexa)	Z1...Z9, Z0
Graphic (gráfica)	G1...G9, G0
Library (biblioteca)	Function (função) Parametric (paramétrico) Polar Sequence (seqüência) Solve (resolver) Statistics (estatísticas) <i>Definido pelo usuário</i>
List (listas)	L1...L9, L0
Matrix (matrizes)	M1...M9, M0
Modes (modos)	Ans Date HAngle HDigits HFormat Ierr Time
Notepad (bloco de notas)	<i>Definido pelo usuário</i>
Program (programa)	Editline <i>Definido pelo usuário</i>
Real	A...Z, $\theta$

## Variáveis do applet Function

As variáveis do applet Function são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>	
Plot (gráfica)	Axes	Xcross
	Connect	Ycross
	Coord	Xtick
	FastRes	Ytick
	Grid	Xmin
	Indep	Xmax
	InvCross	Ymin
	Labels	Ymax
	Recenter	Xzoom
	Simult	Yzoom
	Tracing	
	Plot-FCN	Area
Extremum		Slope
Isect		
Symbolic (simbólica)	Angle	F6
	F1	F7
	F2	F8
	F3	F9
	F4	F0
	F5	
Numeric (numérica)	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Note (anotação)	NoteText	
Sketch (rascunho)	Page (página)	PageNum (núm. da página)

## Variáveis do aplet Parametric

As variáveis do aplet Parametric são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>		
Plot (gráfica)	Axes	Tracing	
	Connect	Tstep	
	Coord	Xcross	
	Grid	Ycross	
	Indep	Xtick	
	InvCross	Ytick	
	Labels	Xmin	
	Recenter	Xmax	
	Simult	Ymin	
	Tmin	Ymax	
	Tmax	Xzoom	
		Yzoom	
	Symbolic (simbólica)	Angle	Y5
		X1	X6
		Y1	Y6
X2		X7	
Y2		Y7	
X3		X8	
Y3		Y8	
X4		X9	
Y4		Y9	
X5		X0	
		Y0	
Numeric (numérica)	Digits	NumRow	
	Format	NumStart	
	NumCol	NumStep	
	NumFont	NumType	
	NumIndep	NumZoom	
Note (anotação)	NoteText		
Sketch (rascunho)	Page (página)	PageNum (núm. da página)	

## Variáveis do applet Polar

As variáveis do applet Polar são:

<b>Categoria</b>	<b>Nomes disponíveis</b>	
Plot (gráfica)	Axes	
	Connect	Xcross
	Coord	Ycross
	Grid	Xtick
	Indep	Ytick
	InvCross	Xmin
	Labels	Xmax
	Recenter	Ymin
	Simult	Ymax
	Umin	Xzoom
	Umax	Yzoom
	$\theta$ step	
	Tracing	
	Symbolic (simbólica)	Angle
R1		R7
R2		R8
R3		R9
R4		R0
R5		
Numeric (numérica)	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Note (anotação)	NoteText	
Sketch (rascunho)	Page (página)	PageNum (número da página)

## Variáveis do aplet Sequence

As variáveis do aplet Sequence são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>	
Plot (gráfica)	Axes	Tracing
	Coord	Xcross
	Grid	Ycross
	Indep	Xtick
	InvCross	Ytick
	Labels	Xmin
	Nmin	Xmax
	Nmax	Ymin
	Recenter	Ymax
	SeqPlot	Xzoom
	Simult	Yzoom
Symbolic (simbólica)	Angle	U6
	U1	U7
	U2	U8
	U3	U9
	U4	U0
	U5	
Numeric (numérica)	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Note (anotação)	NoteText	
Sketch (rascunho)	Page (página)	PageNum (núm. da página)

# Variáveis do applet Solve

As variáveis do applet Solve são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>	
Plot (gráfica)	Axes	Xcross
	Connect	Ycross
	Coord	Xtick
	FastRes	Ytick
	Grid	Xmin
	Indep	Xmax
	InvCross	Ymin
	Labels	Ymax
	Recenter	Xzoom
	Tracing	Yzoom
Symbolic (simbólica)	Angle	E6
	E1	E7
	E2	E8
	E3	E9
	E4	E0
	E5	
Numeric (numérica)	Digits	NumCol
	Format	NumRow
Note (anotação)	NoteText	
Sketch (rascunho)	Page (página)	PageNum (núm. da página)

## Variáveis do aplet Statistics

As variáveis do aplet Statistics são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>	
Plot (gráfica)	Axes	S4mark
	Connect	S5mark
	Coord	StatPlot
	Grid	Tracing
	Hmin	Xcross
	Hmax	Ycross
	Hwidth	Xtick
	Indep	Ytick
	InvCross	Xmin
	Labels	Xmax
	Recenter	Ymin
	S1mark	Ymax
	S2mark	Xzoom
	S3mark	Yzoom
Symbolic (simbólica)	Angle	S3fit
	S1fit	S4fit
	S2fit	S5fit
Numeric (numérica)	C0, ... C9	NumFont
	Digits	NumRow
	Format	StatMode
	NumCol	
Stat-One (com uma variável)	Max $\Sigma$	Q3
	Mean $\Sigma$	PSDev
	Median	SSDev
	Min $\Sigma$	PVar $\Sigma$
	N $\Sigma$	SVar $\Sigma$
	Q1	Tot $\Sigma$
Stat-Two (com duas variáveis)	Corr	$\Sigma X$
	Cov	$\Sigma X^2$
	Fit	$\Sigma XY$
	MeanX	$\Sigma Y$
	MeanY	$\Sigma Y^2$
	RelErr	
Note (anotação)	NoteText	
Sketch (rascunho)	Page (página)	PageNum (núm. da página)

# Categorias do menu MATH

## Funções matemáticas

As funções matemáticas são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>	
Cálculo (Calculus)	$\partial$ $\int$ TAYLOR	
Complex (complexa)	ARG CONJ	IM RE
Constantes (Constant)	e i	MAXREAL MINREAL $\pi$
Hyperb. (hiperbólica)	ACOSH ASINH ATANH COSH SINH	TANH ALOG EXP EXPM1 LNPI
List (listas)	CONCAT $\Delta$ LIST MAKELIST $\pi$ LIST POS	REVERSE SIZE $\Sigma$ LIST SORT
Loop	ITERATE RECURSE $\Sigma$	

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível (continuação)</b>	
Matrix (matrizes)	COLNORM	QR
	COND	RANK
	CROSS	ROWNORM
	DET	RREF
	DOT	SCHUR
	EIGENVAL	SIZE
	EIGENVV	SPECNORM
	IDENMAT	SPECRAD
	INVERSE	SVD
	LQ	SVL
	LSQ	TRACE
	LU	TRN
	MAKEMAT	
	Polynom. (polinomial)	POLYCOEF
POLYEVAL		POLYROOT
Prob.	COMB	UTPC
	!	UTPF
	PERM	UTPN
	RANDOM	UTPT
Real	CEILING	MIN
	DEG→RAD	MOD
	FLOOR	%
	FNROOT	%CHANGE
	FRAC	%TOTAL
	HMS→	RAD→DEG
	→HMS	ROUND
	INT	SIGN
	MANT	TRUNCATE
	MAX	XPON
Stat-Two (com duas variáveis)	PREDX	
	PREDY	
Symbolic (simbólica)	=	QUAD
	ISOLATE	QUOTE
	LINEAR?	

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível (continuação)</b>	
Tests (Testes)	<	AND
	≤	IFTE
	==	NOT
	≠	OR
	>	XOR
	≥	
Trig	ACOT	COT
	ACSC	CSC
	ASEC	SEC

## Constantes de programas

As constantes de programas são:

<b>Categoria</b>	<b>Nome disponível</b>	
Angle (ângulo)	Degrees Grads Radians	
Format (formato)	Standard Fixed	Sci Eng Fraction
SeqPlot	Cobweb Stairstep	
S1...5fit	Linear LogFit ExpFit Power	QuadFit Cubic Logist User
StatMode	Stat1Var Stat2Var	
StatPlot	Hist BoxW	

# Comandos de programação

Os comandos de programação são:

<b>Categoria</b>	<b>Comando</b>
Aplet (aplet)	CHECK SELECT SETVIEWS UNCHECK
Branch (desvio)	IF THEN ELSE END CASE IFERR RUN STOP
Drawing (desenho)	ARC BOX ERASE FREEZE LINE PIXOFF PIXON TLINE
Graphic (gráficos)	DISPLAY→ →DISPLAY →GROB GROBNOT GROBOR GROBXOR MAKEGROB PLOT→ →PLOT REPLACE SUB ZEROGROB
Loop	FOR = TO STEP END DO UNTIL END WHILE REPEAT END BREAK
Matrix (matrizes)	ADDCOL ADDRROW DELCOL DELROW EDITMAT RANDMAT REDIM REPLACE SCALE SCALEADD SUB SWAPCOL SWAPROW
Print (impressão)	PRDISPLAY PRHISTORY PRVAR
Prompt	BEEP CHOOSE DISP DISPTIME EDITMAT FREEZE GETKEY INPUT MSGBOX PROMPT WAIT
Stat-One (com uma variável)	DO1VSTATS RANDSEED SETFREQ SETSAMPLE

<b>Categoria</b>	<b>Comando (continuação)</b>
Stat-Two (com duas variáveis)	DO2VSTATS SETDEPEND SETINDEP

## Mensagens de estado

<b>Mensagem</b>	<b>Significado</b>
Bad Argument Type (tipo incorreto de argumento)	Entrada incorreta para esta operação.
Bad Argument Value (valor incorreto do argumento)	O valor está fora do intervalo permitido para esta operação.
Infinite Result (resultado infinito)	Exceção matemática, como 1/0.
Insufficient Memory (memória insuficiente)	Você deve liberar alguma memória para continuar a operação. Exclua uma ou mais matrizes, listas, anotações, programas (usando catálogos) ou applets personalizados (não incorporados) (usando <code>SHIFT MEMORY</code> ).
Insufficient Statistics Data (dados estatísticos insuficientes)	Os pontos de dados são insuficientes para o cálculo. No caso de estatísticas de duas variáveis, deve haver duas colunas de dados, sendo que cada coluna deve possuir pelo menos quatro números.
Invalid Dimension (dimensão inválida)	O argumento do arranjo possui dimensões incorretas.

<b>Mensagem</b>	<b>Significado (continuação)</b>
Invalid Statistics Data (dados estatísticos inválidos)	São necessárias duas colunas com igual número de valores de dados.
Invalid Syntax (sintaxe inválida)	A função ou o comando que você digitou não inclui os argumentos adequados ou a ordem apropriada de argumentos. Os delimitadores (parênteses, vírgulas, pontos e ponto-e-vírgulas) também devem estar corretos. Procure o nome da função no índice para consultar sua sintaxe correta.
Name Conflict (conflito de nome)	A função   (onde) tentou associar um valor à variável de integração ou ao índice de somatório.
No Equations Checked (as equações não foram verificadas)	Você deve digitar e verificar uma equação (visualização Symbolic) antes de calcular a função.
(OFF SCREEN) (fora da tela)	O valor da função, raiz, interseção ou do extremo não é visível na tela atual.
Receive Error (erro na recepção)	Problema com a recepção de dados de outra calculadora. Envie os dados novamente.
Too Few Arguments (poucos argumentos)	O comando necessita de mais argumentos do que os fornecidos.
Undefined Name (nome indefinido)	A variável global citada não existe.
Undefined Result (resultado indefinido)	O cálculo possui um resultado matematicamente indefinido (como 0/0).

<b>Mensagem</b>	<b>Significado (continuação)</b>
Out of Memory (sem memória)	Você deve liberar bastante memória para continuar a operação. Exclua uma ou mais matrizes, listas, anotações, programas (usando catálogos) ou aplets personalizados (não incorporados) (usando <code>SHIFT MEMORY</code> ).



# Garantia limitada

---

calculadora gráfica hp 39g+ - Duração da garantia: 12 meses

1. A HP garante ao usuário final que a máquina, acessórios e equipamentos da HP estarão livres de defeitos em peças ou mão-de-obra após a data da compra, pelo período acima especificado. Se a HP for notificada da ocorrência de tais defeitos durante o período de garantia, a HP irá, por opção sua, ou reparar ou substituir produtos que estejam comprovadamente com defeito. A substituição dos produtos pode ser feita por produtos novos ou no estado de novos.
2. A HP garante que o software não irá falhar na execução de suas instruções programadas depois da data da compra, pelo período acima especificado, devido a defeitos no material ou mão-de-obra quando instalado e usado de forma apropriada. Se a HP for notificada de tais defeitos durante o período da garantia, a HP irá substituir a mídia do programa que não executar as suas instruções programadas devido a esses defeitos.
3. A HP não garante que a operação dos seus produtos será ininterrupta e livre de erros. Se a HP não puder, dentro de um tempo razoável, reparar ou substituir qualquer produto de acordo com as condições da garantia, você terá direito ao reembolso do valor da compra depois da devolução rápida do produto com o comprovante da compra.
4. Os produtos da HP podem conter peças recondiionadas equivalentes a novas em desempenho ou podem ter sido sujeitas à uso incidental.

5. A garantia não se aplica aos defeitos resultantes da (a) manutenção ou calibração incorreta, (b) software, interface, peças ou equipamentos não fornecidos pela HP, (c) alteração não autorizada ou uso incorreto, (d) operação fora das especificações ambientais divulgadas para o produto ou (e) preparação ou manutenção imprópria do local.
6. A HP NÃO OFERECE NENHUMA OUTRA GARANTIA OU CONDIÇÃO EXPLÍCITA, VERBAL OU ESCRITA. DE ACORDO COM O PERMITIDO PELA LEI LOCAL, QUALQUER GARANTIA OU CONDIÇÃO EXPLÍCITA OU ADEQUAÇÃO PARA UM OBJETIVO PARTICULAR, É LIMITADA AO PERÍODO DETERMINADO ACIMA. Alguns países, estados ou distritos não permitem limitação da duração de uma garantia implícita, então a limitação ou exclusão acima talvez não se aplique a você. Esta garantia lhe assegura direitos legais específicos e talvez você tenha outros direitos que variam de país para país, de estado para estado ou de distrito para distrito.
7. DENTRO DO PERMITIDO PELA LEI LOCAL, OS DIREITOS EXPRESSOS NESTA GARANTIA SÃO ÚNICOS E EXCLUSIVOS. EXCETO COMO INDICADO ACIMA, EM NENHUM MOMENTO A HP OU SEUS REPRESENTANTES SERÃO RESPONSÁVEIS POR PERDA DE DADOS OU POR OUTRO DANO DIRETO, ESPECIAL, ACIDENTAL, CONSEQUENCIAL (INCLUINDO A PERDA DE LUCROS OU DADOS) OU OUTROS, SEJAM BASEADOS EM CONTRATO, ACORDO OU OUTROS. Alguns países, estados ou distritos não permitem a exclusão ou limitação de danos acidentais ou consequenciais, então a limitação ou exclusão acima talvez não se aplique a você.
8. As únicas garantias dadas aos produtos e serviços HP são aquelas estabelecidas e declaradas na garantia expressa que acompanha estes produtos e serviços. A HP não deverá ser responsabilizada por erros ou omissões técnicas ou editoriais aqui contidas.

PARA AQUISIÇÕES POR CONSUMIDORES NA AUSTRÁLIA E NOVA ZELÂNDIA: OS TERMOS DE GARANTIA CONTIDOS NESTA DECLARAÇÃO, EXCETO NO PERÍODO PERMITIDO POR LEI, NÃO EXCLUI, RESTRINGE OU ALTERA E ESTÃO INCLUSOS NOS DIREITOS ESTATUTÁRIOS MANDATÁRIOS APLICÁVEIS PARA A VENDA DESTE PRODUTO.

## Atendimento

### Europa

<b>País:</b>	<b>Telefones:</b>
Áustria	+43-1-3602771203
Bélgica	+32-2-7126219
Dinamarca	+45-8-2332844
Países da Europa Oriental	+420-5-41422523
Finlândia	+35-89640009
França	+33-1-49939006
Alemanha	+49-69-95307103
Grécia	+420-5-41422523
Holanda	+31-2-06545301
Itália	+39-02-75419782
Noruega	+47-63849309
Portugal	+351-229570200
Espanha	+34-915-642095
Suécia	+46-851992065
Suíça	+41-1-4395358 (Alemão) +41-22-8278780 (Francês) +39-02-75419782 (Italiano)
Turquia	+420-5-41422523
Reino Unido	+44-207-4580161
República Tcheca	+420-5-41422523
África do Sul	+27-11-2376200

**Ásia do Pacífico**

Luxemburgo	+32-2-7126219
Outros países europeus	+420-5-41422523
<b>País:</b>	<b>Telefones:</b>
Austrália	+61-3-9841-5211
Cingapura	+61-3-9841-5211

**América Latina**

<b>País:</b>	<b>Telefones:</b>
Argentina	0-810-555-5520
Brasil	São Paulo 3747-7799; ROTC 0-800-157751
México	Cidade do México 5258-9922; ROTC 01-800-472-6684
Venezuela	0800-4746-8368
Chile	800-360999
Colômbia	9-800-114726
Peru	0-800-10111
América Central e Caribe	1-800-711-2884
Guatemala	1-800-999-5105
Porto Rico	1-877-232-0589
Costa Rica	0-800-011-0524

**América do Norte**

<b>País:</b>	<b>Telefones:</b>
EUA	1 800-HP INVENT
Canadá	(905) 206-4663 or 800- HP INVENT

ROTC = Restante do país

"Acesse <http://www.hp.com> para obter os últimos serviços e informações de suporte".

## Informações sobre regulamentos

Esta seção contém informações que mostram como a calculadora gráfica hp 39g+ está de acordo com os regulamentos em certas regiões. Qualquer modificação na calculadora não expressamente aprovada pela Hewlett-Packard pode anular a autorização para operar a 39g+ nestas regiões.

### USA

This calculator generates, uses, and can radiate radio frequency energy and may interfere with radio and television reception. The calculator complies with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation.

However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. In the unlikely event that there is interference to radio or television reception (which can be determined by turning the calculator off and on), the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Relocate the calculator, with respect to the receiver.

### Connections to Peripheral Devices

To maintain compliance with FCC rules and regulations, use only the cable accessories provided.

### Canada

This Class B digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

### Japan

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会 (VCCI) の基準に基づく第二情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。取扱説明書に従って正しい取り扱いをしてください。

**Descarte de Lixo  
Elétrico na  
Comunidade  
Europeia**



Este símbolo encontrado no produto ou na embalagem indica que o produto não deve ser descartado no lixo doméstico comum. É responsabilidade do cliente descartar o material usado (lixo elétrico), encaminhando-o para um ponto de coleta para reciclagem. A coleta e a reciclagem seletivas desse tipo de lixo

ajudarão a conservar as reservas naturais; sendo assim, a reciclagem será feita de uma forma segura, protegendo o ambiente e a saúde das pessoas. Para obter mais informações sobre locais que reciclam esse tipo de material, entre em contato com o escritório da HP em sua cidade, com o serviço de coleta de lixo ou com a loja em que o produto foi adquirido.

# Índice alfabético

---

## A

adição 11-3

ajuste

definindo seu próprio 8-14

escolhendo 8-13

uma curva a dados 2VAR 8-18

ajuste de curva 8-12, 8-18

ajuste linear 8-14

ajuste logístico 8-14

anexando

um rascunho a um aplet 15-3

uma anotação a um aplet 15-1

animação 15-5

criando 15-5

anotação

copiando 15-8

edição 15-2

escrevendo 15-1

importando 15-8

imprimindo 16-28

visualizando 15-1

Ans (última resposta) 1-26

antilogaritmo 11-4, 11-9

anunciadores 1-3

apagando

aplet 17-3

caracteres 1-24

gráfico 2-8

histórico do visor 1-28

linha de edição 1-24

listas 14-6

o visor 1-24

apagando uma linha na visualização

Sketch 16-22

aplet

abrindo 1-17

anexando anotações 17-4

apagando 17-3

biblioteca 17-6

classificando 17-6

copiando 17-4

definição de R-1

enviando 17-4, 17-5

excluindo 17-6

função 11-23

Inference 9-2

Parametric 4-1

Polar 5-1

recebendo 17-5

restaurando 17-3

Solve 7-1

statistics 8-1

tecla 1-5

transmitindo 17-5

visualização Sketch 15-1

Aplet Function 2-23, 3-1

arco co-secante 11-21

arco co-seno 11-5

arco co-tangente 11-21

arco secante 11-22

arco seno 11-4

arco tangente 11-5

área

gráfica 3-11

interativa 3-11

variável 16-33

argumento de posição 16-22

argumento incorreto R-19

argumentos

com matrizes 13-11

armazenando

elementos de lista 14-1, 14-4,

14-5, 14-6

elementos de matriz 13-3, 13-5

resultados do cálculo 12-2

valor 12-2

as equações não foram verificadas

R-20

aspas

em nomes de programa 16-4

aumentando o contraste do visor 1-2

auto scale 2-16

automático

desligamento 1-1

autovalores 13-11

autovetores 13-11

## B

bateria fraca 1-1

biblioteca, gerenciando aplets na

17-6

Bloco de notas

criando anotações 15-6

escrevendo em 15-7

teclas do catálogo 15-7

## C

cálculo

operações 11-7

caracteres alfabéticos

digitando 1-7

catálogos 1-33

classificação alfabética 17-6

classificação cronológica 17-6

classificando 17-6

aplets em ordem alfabética 17-6

aplets em ordem cronológica  
17-6

elementos em uma lista 14-9

coeficientes

polinomial 11-11

colunas

mudando a posição 16-27

colunas emparelhadas 8-12

comandos

aplet 16-14

com matrizes 13-10

definição de R-1

desenhando 16-21

desvio 16-19

gráficos 16-22

impressão 16-27

loop 16-24

programa 16-4, R-18

stat-one 16-31

stat-two 16-32

comandos de aplet

CHECK 16-14

SELECT 16-14

SETVIEWS 16-18

UNCHECK 16-18

comandos de desenho

ARC 16-21

BOX 16-21

ERASE 16-21

FREEZE 16-21

LINE 16-21

PIXOFF 16-22

PIXON 16-22

TLINE 16-22

comandos de desvio

CASE...END 16-20

IF...THEN...ELSE...END 16-19

IFERR...THEN...ELSE 16-20

comandos de prompt

ajustar data e hora 16-29

armazenar código de tecla 16-30

beep 16-28

criar caixa de opções 16-28

criar formulário de entrada 16-30

exibir caixa de mensagem 16-30

exibir item 16-29

impedir a atualização da visual-

ização da tela 16-30

inserir quebras de linha 16-31

suspender a execução do progra-  
ma 16-31

comandos de repetição

BREAK 16-25

DO...UNTIL...END 16-25

FOR I= 16-25

WHILE...REPEAT...END 16-25

Comandos gráficos

→GROB 16-23

DISPLAY→ 16-22

GROBNOT 16-23

GROBOR 16-23

GROBXOR 16-23

MAKEGROB 16-23

PLOT→ 16-23

REPLACE 16-24

SUB 16-24

ZEROGROB 16-24

combinações 11-12

conectando

pontos de dados 8-20

variável 16-33

configuração

data 16-29

tempo 16-29

conflito de nome R-20

conjugados 11-8

constantes 11-8

e 11-8

i 11-8

número real máximo 11-8

número real mínimo 11-9

programa R-17

copiando

- anotações 15-8
- gráficos 15-6
- programas 16-8
- visor 1-25
- correlação
  - coeficiente 8-18
  - CORR 8-18
- correlation
  - estatística 8-16
- co-secante 11-22
- co-seno 11-4
  - hiperbólico inverso 11-9
- co-seno hiperbólico inverso 11-9
- co-tangente 11-22
- covariância
  - estatística 8-15
- criando
  - anotações no bloco de notas 15-6
  - aplet 17-1
  - listas 14-1
  - matrizes 13-3
  - programas 16-4
  - rascunhos 15-4
- crie sua própria tabela 2-21

## **D**

- dados estatísticos insuficientes R-19
- data, configurando 16-29
- decimal
  - escalonamento 2-16, 2-18
  - mudando o formato 1-12
- decomposição de SCHUR 13-13
- decomposição de valor singular
  - matriz 13-13
- definição de conjunto de dados 8-8
- definido pelo usuário
  - ajuste de regressão 8-14
- definite integral 11-6
- delimitadores, programando 16-1
- depurando programas 16-7
- derivadas
  - em Home 11-23
  - no aplet Function 11-24
- derivatives
  - definition of 11-6
- desenhando
  - circunferências 15-4
  - linhas e caixas 15-4
  - teclas 15-4

- desenho de circunferência 15-4
- desliga
  - energia 1-1
- determinação de raízes
  - exibindo 7-7
  - interativa 3-9
  - operações 3-10
  - variáveis 3-10
- determinante
  - matriz quadrada 13-11
- diferenciação 11-6
- digitando letras 1-7
- diminuindo o contraste do visor 1-2
- Distribuição Z Normal, intervalos de confiança 9-16
- divisão 11-3

## **E**

- e 11-8
- edição
  - matrizes 13-4
  - programas 16-5
- Editline
  - Catálogo de programas 16-2
- editores 1-33
- eixos
  - criando gráficos 2-7
  - variável 16-33
- elemento
  - armazenando 13-6
- E-lessons 1-13
- entrada algébrica 1-21
- enviando
  - aplets 17-4
  - listas 14-6
  - programas 16-8
- equações
  - resolvendo 7-1
- erro na recepção R-20
- erro relativo
  - estatístico 8-19
- erros de sintaxe 16-7
- escalonada de linha reduzida 13-13
- escalonamento
  - automático 2-16
  - decimal 2-12, 2-16
  - inteiro 2-12, 2-16, 2-18
  - opções 2-15

- restaurando 2-15
- trigonométrico 2-16
- escalonamento inteiro 2-16, 2-18
- estatísticas
  - alternando entre uma variável e duas variáveis 8-12
  - ampliando gráficos 8-21
  - analisando gráficos 8-21
  - análises 8-1
  - calcular duas variáveis 16-32
  - calcular uma variável 16-31
  - definindo um ajuste 8-12
  - definindo um modelo de regressão 8-12
  - definir a coluna dependente do conjunto de dados de duas variáveis 16-32
  - definir a coluna independente do conjunto de dados de duas variáveis 16-32
  - definir amostra de uma variável 16-32
  - editando dados 8-11
  - especificando a configuração do ângulo 8-12
  - excluindo dados 8-11
  - frequência 16-32
  - inserindo dados 8-11
  - modelos de curva de regressão (ajuste) 8-12
  - modo do ângulo 8-12
  - organizando dados 8-12
  - representando dados graficamente 8-16
  - resolução de problemas com gráficos 8-20
  - salvando dados 8-11
  - tipo de gráfico 8-19
  - traçando gráficos 8-21
  - valores previstos 8-22
- estruturas de desvio 16-19
- excluindo
  - aplet 17-6
  - dados estatísticos 8-11
  - listas 14-6
  - matrizes 13-5
  - programas 16-9
- exibir 16-22
  - data e hora 16-29
  - elementos 14-4
- exponente

- do valor 11-18
- elevando a um 11-5
- menos 1 11-9
- exponencial natural 11-3, 11-9
- expressão
  - calculando em aplets 2-3
  - definindo 2-1, R-1
  - digitando em HOME 1-21
  - gráfico 3-3
  - literal 11-20
- extremo 3-10

## F

- F de Snedecor no limite superior da curva 11-13
- fatorial 11-12
- formato de número
  - científico 1-12
  - de fração 1-12
  - engenharia 1-12
  - fixo 1-12
  - no aplet Solve 7-5
  - Standard 1-12
- formato de número científico 1-12, 1-22
- formato de número de fração 1-12
- formato de número fixo 1-12
- formato de número padrão 1-12
- formato de número para engenharia 1-12
- formulários de entrada
  - configurando Modes 1-13
  - restaurando os valores padrão 1-10
- função
  - analisar um gráfico com as ferramentas FCN 3-4
  - definição 2-2, R-1
  - digitando 1-21
  - gama 11-12
  - inclinação 3-5
  - menu math R-15
  - ponto de interseção 3-5
  - sintaxe 11-2
  - traçando 2-10
- função de somatório 11-11
- funções com matrizes 13-11
  - COLNORM 13-11
  - COND 13-11

- CROSS 13-11
- DET 13-11
- DOT 13-11
- EIGENVAL 13-11
- EIGENVV 13-11
- IDENMAT 13-11
- INVERSE 13-12
- LQ 13-12
- LSQ 13-12
- LU 13-12
- MAKEMAT 13-12
- QR 13-12
- RANK 13-12
- ROWNORM 13-12
- RREF 13-13
- SCHUR 13-13
- SIZE 13-13
- SPECNORM 13-13
- SPECRAD 13-13
- SVD 13-13
- SVL 13-13
- TRACE 13-13
- TRN 13-13
- funções com números complexos 11-6, 11-18
  - conjugados 11-8
  - parte imaginária 11-8
  - parte real 11-8
- funções de loop
  - ITERATE 11-10
  - RECURSE 11-10
  - somatório 11-11
- funções de números reais 11-14
  - % 11-16
  - %CHANGE 11-16
  - %TOTAL 11-16
  - CEILING 11-14
  - DEG para RAD 11-14
  - FNROOT 11-15
  - HMS para 11-15
  - INT 11-15
  - MANT 11-16
  - MAX 11-16
  - MIN 11-16
  - MOD 11-16
  - RAD para DEG 11-17
  - ROUND 11-18
  - SIGN 11-18
  - TRUNCATE 11-18
  - XPON 11-18
- funções hiperbólicas inversas 11-10

- funções matemáticas
  - hiperbólicas 11-10
  - menu 1-8
  - no mapa de menu R-15
  - número complexo 11-7
  - número real 11-14
  - operadores lógicos 11-20
  - polinomial 11-11
  - probabilidade 11-12
  - symbolic 11-19
  - teclado 11-3
  - trigonometria 11-21
- funções polinomiais
  - POLYCOEF 11-11
  - POLYEVAL 11-11
  - POLYFORM 11-11
  - POLYROOT 11-12
- funções probabilísticas
  - ! 11-12
  - COMB 11-12
  - permutações 11-13
  - RANDOM 11-13
  - UTPC 11-13
  - UTPF 11-13
  - UTPN 11-14
  - UTPT 11-14
- funções simbólicas
  - | (onde) 11-20
  - igual a 11-19
  - ISOLATE 11-19
  - LINEAR? 11-19
  - QUAD 11-19
  - QUOTE 11-20
- funções trigonométricas
  - ACOT 11-21
  - ACSC 11-21
  - ASEC 11-22
  - COT 11-22
  - CSC 11-22
  - SEC 11-22

## G

- glossário R-1
- gráfico
  - analisando dados estatísticos em 8-21
  - auto scale 2-16
  - box-and-whisker 8-17
  - capturar a tela atual 16-22
  - comparando 2-5

- configurando 2-6, 3-2
- dados estatísticos 8-16
- definindo a variável independente 16-38
- degraus 6-1
- desenhando eixos 2-7
- disperso 8-16, 8-17
- dividindo 2-16
- dividindo entre gráfico e detalhe 2-15
- dividindo entre gráfico e tabela 2-15
- escalonamento 2-15
- escalonamento decimal 2-16
- escalonamento inteiro 2-16
- escalonamento trigonométrico 2-16
- estatísticas de duas variáveis 8-19
- estatísticas de uma variável 8-19
- expressões 3-3
- gráfico sobreposto 2-15
- histograma 8-16
- marcas de seleção 2-7
- no applet Solve 7-8
- para capturar a tela atual 16-22
- parâmetros estatísticos 8-19
- pontos conectados 8-18, 8-20
- pontos de grade 2-8
- seqüência 2-7
- sobrepondo 2-18, 4-3
- teia de aranha 6-1
- traçando 2-10
- values t 2-6
- visualização em tela dividida 2-16
- gráfico disperso 8-16, 8-17
  - conectado 8-18, 8-20
- gráfico em degraus 6-1
- gráfico em quadros 8-17
- gráfico em teia de aranha 6-1
- gráficos
  - armazenando e recuperando 15-6, 16-22
  - copiando 15-6
  - copiando para a visualização Sketch 15-6
- gráficos sobrepostos 2-18, 4-3
- grau inteiro
  - matriz 13-12

## H

- hiperbólicas
  - funções matemáticas 11-10
- hipótese
  - alternativa 9-3
  - nula 9-3
  - testes 9-3
  - testes de inferência 9-9
- hipótese nula 9-3
- histograma 8-16
  - ajustando 8-17
  - definindo valores mín/máx para barras 16-35
  - intervalo 8-19
  - largura 8-19
- histórico 1-2, 16-28
- Home 1-1
  - calculando em 1-21
  - calculando expressões 2-4
  - Exibição de 1-2
  - reutilizando linhas 1-25
  - variáveis 12-1, 12-7, R-8
- hora
  - configuração 16-29

## I

- i 11-8
- igual a
  - para equações 11-19
  - teste lógico 11-20
- imagens
  - anexando na visualização Sketch 15-3
- importando
  - anotações 15-8
  - gráficos 15-6
- impressão
  - conteúdo da tela 16-28
  - nome e conteúdo de uma variável 16-28
  - objetos do histórico 16-28
  - variáveis 16-28
- inclinação 3-10
- indefinido
  - nome R-20
  - resultado R-20
- inferência
  - Intervalo T de duas amostras 9-20
  - Intervalo Z de duas amostras 9-17

- Intervalo Z de duas proporções 9-18
- Intervalo Z de uma amostra 9-16
- Intervalo Z de uma proporção 9-18
- Intervalos de confiança 9-16
- Teste Z de duas proporções 9-12
- Teste Z de uma amostra 9-9
- testes de hipótese 9-9
- infravermelho
  - transmissão de aplets 17-5
- integração 11-6
- integral
  - definite 11-6
  - indefinida 11-25
- integral indefinida
  - usando variáveis simbólicas 11-25
- interpretando
  - suposições intermediárias 7-7
- interseção 3-11
- Intervalo T de duas amostras 9-20
- Intervalo T de uma amostra 9-19
- Intervalo Z 9-16
- Intervalo Z de duas amostras 9-17
- Intervalo Z de duas proporções 9-18
- Intervalo Z de uma amostra 9-16
- Intervalo Z de uma proporção 9-18
- Intervalos de confiança 9-16
- inválida
  - dimensão R-19
  - sintaxe R-20
- inválidos
  - dados estatísticos R-20
- invertendo matrizes 13-8

## K

- kit de conectividade 17-4

## L

- letras em minúsculas 1-7
- letras, digitando 1-7
- liga/cancela 1-1
- linha de edição 1-2
- lista
  - aritmética com 14-7
  - armazenando elementos 14-1, 14-4, 14-5

- armazenando um elemento 14-6
- calculando o produto de 14-8
- calcular uma seqüência de elementos 14-8
- classificando elementos 14-9
- composta das diferenças 14-7
- concatenação 14-7
- contando elementos em 14-9
- criando 14-1, 14-3, 14-4, 14-5
- determinando valores estatísticos para elementos de listas 14-9
- edição 14-3
- enviando e recebendo 14-6
- excluindo 14-6
- excluindo itens de lista 14-3
- exibindo 14-4
- exibindo elementos de listas 14-4
- gerar uma série 14-8
- invertendo a ordem em 14-9
- retornando a posição do elemento em 14-8
- sintaxe de função com lista 14-7
- variáveis de listas 14-1

- listas de menu

- pesquisando 1-9

- logarítmicas

- funções 11-4

- logarítmico

- ajuste 8-14

- logaritmo 11-4

- logaritmo natural 11-4

- logaritmo natural mais 1 11-10

## M

- mantissa 11-16

- marcas de seleção para gráficos 2-7
- matrizes

- storing matrix elements 13-6

- matrizes

- abrindo o editor de matrizes 16-29

- adição e subtração 13-6

- adicionando linhas 16-26

- agrupamento de vetores 13-1

- argumentos 13-11

- armazenando elementos 13-3, 13-5

- cálculos com matrizes 13-1

- comandos 13-10

- criando 13-3

- criando em Home 13-5
- criar identidade 13-14
- decomposição de valor singular 13-13
- determinando o traço de uma matriz quadrada 13-13
- determinante 13-11
- dividindo por uma matriz quadrada 13-8
- edição 13-4
- enviando ou recebendo 13-4
- excluindo 13-5
- excluindo colunas 16-26
- excluindo linhas 16-26
- exibindo 13-5
- exibindo elementos de matrizes 13-5
- exibir autovalores 13-11
- extraindo uma parte 16-27
- iniciar editor de matrizes 16-26
- invertendo 13-8
- mudando a posição da linha 16-27
- multiplicando e dividindo por escalar 13-7
- multiplicando linha por valor e adicionando o resultado a uma segunda linha 16-27
- multiplicando o número da linha por um valor 16-27
- multiplicando por vetor 13-7
- negando elementos 13-8
- norma da coluna 13-11
- norma espectral 13-13
- número da condição 13-11
- operações aritméticas em 13-6
- permutar colunas 16-27
- permutar linhas 16-27
- produto interno 13-11
- raio espectral 13-13
- redimensionar 16-27
- size 13-13
- substituindo parte da matriz ou do vetor 16-27
- transpondo 13-13, 13-14
- valores singulares 13-13
- variáveis 13-1
- vírgula 14-7
- medida do ângulo 1-11
- configuração 1-13
- em estatísticas 8-12

- memória R-19
  - apagando tudo R-4
  - economizando 17-1
  - organizando 12-10
  - salvando 1-28
  - sem R-21
  - visualizando 12-2
- memória insuficiente R-19
- mensagem de erro constant? 7-7
- mensagem de erro de suposição incorreta 7-7
- mensagens de erro
  - constant? 7-7
  - suposições incorretas 7-7
- menu MATH 11-1
- menu VARS 12-4, 12-5
- modos
  - formato de número 1-12
  - medida do ângulo 1-11
  - signal decimal 1-12
- multiplicação 11-3
  - implícita 1-23
- multiplicação implícita 1-23

## N

- negação 11-5
- n-ésima raiz 11-6
- nomeando
  - programas 16-4
- norma espectral 13-13
- Notepad 15-1
- nrng 2-6
- número real
  - máximo 11-8
  - mínimo 11-9
- número real máximo 1-24, 11-8
- número real mínimo 11-9
- números aleatórios 11-13
- números complexos 1-32
  - armazenando 1-33
  - digitando 1-33
  - funções matemáticas 11-7
- números negativos 1-22

## O

- onde comando ( | ) 11-20
- operações matemáticas 1-21
  - definindo argumentos 1-23

- em notação científica 1-22
- números negativos em 1-22
- operadores lógicos
  - AND 11-21
  - diferente de 11-20
  - IFTE 11-21
  - igual a (teste lógico) 11-20
  - maior que 11-21
  - maior que ou igual a 11-21
  - menor que 11-20
  - menor que ou igual a 11-20
  - NOT 11-21
  - OR 11-21
  - XOR 11-21
- OR exclusivo 11-21
- ordem de precedência 1-23

## P

- $\pi$  11-9
- parênteses
  - para especificar a ordem de operação 1-23
  - para fechar argumentos 1-23
- parte real 11-8
- pausa 16-31
- permutações 11-13
- pesquisando
  - listas de menu 1-9
  - pesquisas rápidas 1-9
- pilha do histórico
  - impressão 16-28
- polinomial
  - avaliação 11-11
  - coeficientes 11-11
  - forma 11-11
  - raízes 11-12
  - Taylor 11-7
- polinomial de Taylor 11-7
- potência (x elevado a y) 11-5
- poucos argumentos R-20
- precedência 1-24
- precisão numérica 12-10
- previsão 8-22
- probabilidade de qui-quadrado no limite superior da curva 11-13
- probabilidade de t-Student no limite superior da curva 11-14
- probabilidade normal no limite superior da curva 11-14

- produto cruzado
  - vetor 13-11
- programa
  - comandos 16-4
  - copiando 16-8
  - criando 16-4
  - delimitadores 16-1
  - depurando 16-7
  - edição 16-5
  - enviando e recebendo 16-8
  - estruturado 16-1
  - excluindo 16-9
  - imprimindo 16-28
  - nomeando 16-4
  - pausando 16-31

## Q

- $\theta$ <Default font para>step 2-6
- $\theta$ rng 2-6
- quadrática
  - extremo 3-6
  - função 3-4
- quadrático
  - ajuste 8-14

## R

- raio espectral 13-13
- raiz
  - n-ésima 11-6
- raiz quadrada 11-5
- rascunhos
  - abrindo uma visualização 15-4
  - apagando uma linha 16-22
  - armazenando em uma variável gráfica 15-6
  - conjuntos 15-5
  - criando 15-5
  - criando um conjunto de 15-5
  - criando um gráfico em branco 16-24
  - rotulagem 15-5
- recálculo da tabela 2-21
- recebendo
  - aplet 17-5
  - listas 14-6
  - matrizes 13-4
  - programas 16-8
- redesenhando
  - tabela de números 2-20

- Redução
  - da área 2-11
- regressão
  - ajuste definido pelo usuário 8-14
  - análise 8-18
  - fórmula 8-13
  - modelos de ajuste 8-14
- reiniciando
  - calculadora R-3
  - memória R-4
- resolução gráfica e traçado 2-10
- restaurando
  - aplet 17-3
- resultado
  - copiando para a linha de edição 1-25
  - reutilizando 1-25
- resultado infinito R-19
- reversão de sinal 7-6
- rolando
  - em modo Trace 2-10
- root
  - interativa 3-10
  - variável 16-36
- rotulagem
  - eixos 2-7
  - partes de um rascunho 15-5
- rótulos de teclas de função 1-2

## S

- secante 11-22
- seno 11-4
  - hiperbólico inverso 11-9
- seno hiperbólico inverso 11-9
- seqüência
  - definição 2-3
- símbolo de advertência 1-9
- sinal de multiplicação 1-23
- sintaxe 11-2
- soluções múltiplas
  - gráficos para determinar 7-8
- solve
  - definindo o formato de número 7-5
  - gráficos para determinar 7-8
  - suposições 7-8
  - interpretando resultados 7-6
  - interpretando suposições inter-

- mediárias 7-7
- mensagens de erro 7-7
- suposições iniciais 7-5
- statistics
  - estrutura de dados 16-43
  - variáveis de conjunto de dados 16-43
- storing
  - matrix elements 13-6
- strings
  - literais em operações simbólicas 11-20
- subtração 11-3
- suposição inicial 7-5
- symbolic
  - calculando variáveis em visualização 2-3
  - cálculos no aplet Function 11-23
  - definindo expressões 2-1
  - diferenciação 11-23
  - exibindo definições 3-8
  - visualização da configuração das estatísticas 8-12

## T

- tabela
  - configuração da visualização Numeric 2-18
  - navegar em 3-8
  - valores numéricos 3-7
- tamanho da fonte
  - mudar 3-8, 15-5
- tamanho do incremento da variável independente 16-39
- tangente 11-4
  - hiperbólica inversa 11-9
- tangente hiperbólica inversa 11-9
- teclado
  - funções matemáticas 1-8
  - teclas com shift 1-7
  - teclas de edição 1-5
  - teclas de entrada 1-5
  - teclas de lista 14-3
  - teclas de menu 1-4
  - teclas do bloco de notas 15-8
  - teclas inativas 1-9
- tela
  - capturar 16-22
  - imprimindo conteúdo 16-28

- tempo 11-15
- tempo, convertendo 11-15
- Teste T de duas amostras 9-15
- Teste T de uma amostra 9-13
- Teste Z de duas proporções 9-12
- Teste Z de uma amostra 9-9
- tmax 16-38
- tmin 16-38
- traçando
  - funções 2-10
  - gráfico não correspondente 2-10
  - gráficos 2-10
  - mais de uma curva 2-10
- transmitindo
  - listas 14-6
  - matrizes 13-4
  - programas 16-8
- transpondo uma matriz 13-13
- trigonometria hiperbólica
  - ACOSH 11-9
  - ALOG 11-9
  - ASINH 11-9
  - ATANH 11-9
  - COSH 11-9
  - EXP 11-9
  - EXPM1 11-9
  - LNP1 11-10
  - SINH 11-9
  - TANH 11-9
- trigonométricas
  - funções 11-21
- trigonométrico
  - escalonamento 2-12, 2-16, 2-18
- trng 2-6
- truncando valores para um número de casas decimais 11-18
- tstep 2-6, 16-39

## U

- un-zoom 2-13

## V

- valor
  - armazenando 12-2
  - recuperar 12-3
- valor absoluto 11-6
- valor(es) crítico(s) exibido(s) 9-4
- valores independentes

- adicionando à tabela 2-21
- valores previstos
  - estatística 8-22
- valores singulares
  - matriz 13-13
- variáveis
  - aplet 12-1
  - categorias 12-7
  - definição 12-1, 12-7, R-3
  - determinação de raízes 3-10
  - em equações 7-10
  - imprimindo 16-28
  - independente 16-38
    - local 12-1
  - na visualização Symbolic 2-3
  - resultado anterior (Ans) 1-26
  - root 16-36
  - tamanho do incremento da independente 16-39
  - tipos 12-1, 12-7
  - uso em cálculos 12-4
- variáveis da visualização Plot
  - área 16-33
  - connect 16-33
  - fastres 16-34
  - function 16-33
  - grid 16-34
  - hmin/hmax 16-35
  - hwidth 16-35
  - isect 16-35
  - rastreo 16-35
  - recenter 16-36
  - root 16-36
  - s1mark-s5mark 16-37
  - statplot 16-37
  - teclas de menu 16-36
  - umin/umax 16-38
  - ustep 16-38
- variáveis de aplets
  - definição 12-1, 12-9
  - na visualização Plot 16-33
  - novo 12-1
- variáveis de Function
  - área 16-33
  - connect 16-33
  - eixos 16-33
  - fastres 16-34
  - grid 16-34
  - indep 16-35
  - isect 16-35
  - no mapa de menu R-9

- Recenter 16-36
- root 16-36
- teclas de menu 16-36
- ycross 16-39
- variáveis de Parametric
  - connect 16-33
  - grid 16-34
  - indep 16-35
  - recenter 16-36
  - teclas de menu 16-36
  - ycross 16-39
- variáveis em parametric
  - eixos 16-33
  - no mapa de menu R-10
- variáveis em Polar
  - connect 16-33
  - eixos 16-33
  - grid 16-34
  - indep 16-35
  - no mapa de menu R-11
  - recenter 16-36
  - teclas de menu 16-36
  - ycross 16-39
- variáveis em Sequence
  - Axes 16-33
  - Grid 16-34
  - Indep 16-35
  - Labels 16-36
  - no mapa de menu R-12
  - Recenter 16-36
  - Ycross 16-39
- variáveis em Solve
  - connect 16-33
  - eixos 16-33
  - fastres 16-34
  - grid 16-34
  - indep 16-35
  - no mapa de menu R-13
  - recenter 16-36
  - teclas de menu 16-36
  - ycross 16-39
- variáveis em Statistics
  - Axes 16-33
  - Connect 16-33
  - Grid 16-34
  - Hmin/Hmax 16-35
  - Hwidth 16-35
  - Indep 16-35
  - Labels 16-36
  - no mapa de menu R-14
  - Recenter 16-36
- S1mark–S5mark 16-37
- Ycross 16-39
- variáveis S1mark–S5mark 16-37
- variável FastRes 16-34
- variável independente
  - definida para o modo de rastreo 16-35
- variável isect 16-35
- variável Ycross 16-39
- variável Ycross 16-39
- vetores
  - coluna 13-1
  - definição de R-3
  - produto cruzado 13-11
- visor
  - ajustando o contraste 1-2
  - aumentando o contraste 1-2
  - diminuindo o contraste 1-2
  - elemento 13-5
  - histórico 1-25
  - limpando o 1-2
  - linha 1-25
  - linha do anunciador 1-2
  - matrizes 13-5
  - mudando a escala 2-15
  - partes do 1-2
  - rolando pelo histórico 1-28
  - rótulos de teclas de função 1-2
- visualização
  - científica 1-12
  - de fração 1-12
  - engenharia 1-12
  - fixa 1-12
  - padrão 1-12
- visualização de coordenadas 2-10
- visualização de precisão total 1-12
- Visualização Numeric
  - adicionando valores 2-21
  - automático 2-18
  - configuração 2-18, 2-21
  - crie sua própria tabela 2-21
  - exibir a função determinante da coluna 2-20
  - recalculando 2-21
- Visualização Symbolic
  - definindo expressões 3-2
- visualizações 1-20
  - configuração 1-20
  - definição de R-3
- visualizações de aplets

- anotação 1-19
- mudando 1-21
- rascunho 1-20
- tela dividida 1-19
- Visualização Numeric (numérica) 1-18
- Visualização Plot (gráfica) 1-18
- Visualização Symbolic (simbólica) 1-18
- visualizações dos aplets
  - cancelando operações em 1-1
- visualizações existentes 1-21

## **X**

- xrng 2-6

## **Y**

- yrng 2-6

## **Z**

- zoom 2-20
  - axes 2-14
  - caixa 2-11
  - centralização 2-11
  - da área 2-11
  - exemplos de 2-12
  - fatores 2-15
  - na visualização Numeric 2-20
  - opções 2-11, 3-8
  - opções em uma tabela 2-20
  - opções para redesenhar a tabela de números 2-20
  - quadrado 2-11
  - un-zoom 2-12
  - Zoom em X 2-11
  - Zoom em Y 2-11
- zoom horizontal 16-40

