

HP 40gs calculadora gráfica

guia do usuário



i n v e n t

Edição 1

Número de peça HP F2225AA-90004

Aviso

REGISTRE SEU PRODUTO EM: www.register.hp.com

ESTE MANUAL E QUAISQUER EXEMPLOS AQUI CONTIDOS SÃO FORNECIDOS "COMO ESTÃO" E SÃO SUJEITOS A ALTERAÇÃO SEM AVISO PRÉVIO. A HEWLETT-PACKARD NÃO FORNECE NENHUMA GARANTIA DE QUALQUER TIPO A RESPEITO DESTE MANUAL, INCLUINDO MAS NÃO LIMITADO ÀS GARANTIAS SUBENTENDIDAS DE PADRÃO DE QUALIDADE, NÃO VIOLAÇÃO DE DIREITOS AUTORAIS E ADEQUAÇÃO A UM FIM ESPECÍFICO.

A HEWLETT-PACKARD CO. NÃO SERÁ RESPONSÁVEL POR QUAISQUER ERROS OU POR DANOS INCIDENTAIS OU RESULTANTES DO FORNECIMENTO, DESEMPENHO OU USO DESTE MANUAL OU DOS EXEMPLOS AQUI CONTIDOS.

© Copyright 1994-1995, 1999-2000, 2003, 2005 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

A reprodução, adaptação ou tradução deste manual é proibida sem o consentimento prévio da Hewlett-Packard Company, por escrito, exceto onde permitido sob as leis sobre direitos autorais.

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

Histórico de impressão

Edição 1

Abril 2005

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)	1-14
Biblioteca de aplets	1-18
Visualizações dos aplets	1-18
Configuração das visualizações de aplets	1-20
Cálculos matemáticos	1-21
Como usar frações	1-28
Números complexos	1-31
Catálogos e editores	1-32

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)	2-5
Como explorar o gráfico	2-8
Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico	2-14
Sobre a visualização Numeric	2-17
Como configurar a tabela (configuração da visualização Numeric)	2-18
Como explorar a tabela de números	2-19
Como criar sua própria tabela de números	2-21
Teclas de menu "Build Your Own"	2-22
Exemplo: como desenhar uma circunferência	2-22

3 Aplet Function

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
4 Aplet Parametric	
Sobre o aplet Parametric.....	4-1
Primeiros passos com o aplet Parametric.....	4-1
5 Aplet Polar	
Primeiros passos com o aplet Polar	5-1
6 Aplet Sequence	
Sobre o aplet Sequence	6-1
Primeiros passos com o aplet Sequence.....	6-1
7 Aplet Solve	
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
8 Aplet Equação Linear	
Sobre o aplet Equação Linear	8-1
Primeiros passos com o aplet Equação Linear.....	8-1
9 Aplet Solucionador de Triângulos	
Sobre o aplet Solucionador de Triângulos	9-1
Primeiros passos com o aplet Solucionador de Triângulos.....	9-1
10 Aplet Statistics	
Sobre o aplet Statistics.....	10-1
Primeiros passos com o aplet Statistics.....	10-1
Como digitar e editar dados estatísticos.....	10-6
Como definir um modelo de regressão	10-12
Estatísticas calculadas.....	10-14
Gráficos.....	10-16
Tipos de gráfico	10-17
Como ajustar uma curva a dados 2VAR.....	10-18
Como configurar o gráfico (configuração da visualização Plot)	10-19

Resolução de problemas com gráficos	10-20
Como explorar o gráfico	10-21
Calculando valores previstos.....	10-22

11 Aplet Inference

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

12 Como usar o Solucionador de Finanças

Como calcular amortizações.....	12-7
---------------------------------	------

13 Como utilizar funções matemáticas

Funções matemáticas.....	13-1
O menu MATH	13-1
Funções matemáticas por categoria	13-3
Funções do teclado.....	13-4
Funções para cálculo	13-6
Funções com números complexos	13-7
Constantes.....	13-8
Conversões.....	13-9
Trigonometria hiperbólica	13-10
Funções de listas	13-11
Funções de loop.....	13-11
Funções de matrizes	13-11
Funções polinomiais	13-12
Funções probabilísticas	13-13
Funções de números reais	13-15
Estatísticas de duas variáveis	13-18

Funções simbólicas	13-19
Funções de teste	13-20
Funções trigonométricas	13-21
Cálculos simbólicos	13-22
Como determinar derivadas.....	13-23
Constantes de programação e físicas.....	13-26
Constantes de programação	13-26
Constantes físicas.....	13-27

14 Sistema de Álgebra Computacional (CAS)

O que é um CAS?	14-1
Cálculos simbólicos	14-1
Um exemplo.....	14-2
Variáveis do CAS.....	14-4
A variável atual	14-5
modos de CAS.....	14-5
O uso de funções CAS em HOME	14-7
Ajuda integrada	14-9
Funções CAS no Editor de Equações	14-10
menu ALGB.....	14-11
Menu DIFF	14-16
Menu REWRI.....	14-29
Menu SOLV	14-34
Menu TRIG.....	14-39
Funções CAS no menu MATH	14-46
Menu Algebra	14-46
Menu Complex.....	14-46
Menu Constant	14-47
Menu Diff & Int	14-48
Menu Hyperb.....	14-48
Menu Integer.....	14-48
Menu Modular	14-53
Menu Polinômio.....	14-57
Menu Real	14-61
Menu Rewrite.....	14-62
Menu Solve.....	14-62
Menu Tests.....	14-62
Menu Trig	14-63
Funções CAS no menu CMDS.....	14-63

15 Editor de Equações

Utilização do CAS no Editor de Equações	15-1
A barra de menu do Editor de Equações	15-1

Menus de configuração	15-3
Digitando expressões e subexpressões	15-5
Como modificar uma expressão	15-11
Acessando as funções CAS	15-12
As variáveis do Editor de Equações	15-16
Variáveis predefinidas do CAS	15-17
O teclado no Editor de Equações	15-18
16 Exemplos passo-a-passo	
Introdução.....	16-1
17 Gerenciamento de variáveis e memória	
Introdução.....	17-1
Como armazenar e recuperar variáveis.....	17-2
O menu VARS	17-4
Gerenciador de Memória	17-10
18 Matrizes	
Introdução.....	18-1
Como criar e armazenar matrizes.....	18-2
Como trabalhar com matrizes	18-4
Aritmética matricial	18-6
Como resolver sistemas de equações lineares	18-9
Funções e comandos com matrizes	18-10
Convenções para argumentos.....	18-11
Funções com matrizes	18-11
Exemplos	18-14
19 Listas	
Como criar listas.....	19-1
Como exibir e editar listas	19-4
Como excluir listas	19-6
Como transmitir listas.....	19-6
Funções com listas.....	19-6
Como determinar valores estatísticos para elementos de listas ..	19-9
20 Anotações e rascunhos	
Introdução.....	20-1
Visualização de anotações do aplet.....	20-1
Visualização de rascunhos do aplet	20-3
O bloco de notas.....	20-6
21 Programação	
Introdução.....	21-1

Catálogo de programas	21-2
Como criar e editar programas	21-4
Como usar programas	21-7
Como personalizar um aplet.....	21-9
Convenção para a nomenclatura de aplets	21-10
Exemplo	21-11
Comandos de programação	21-14
Comandos de aplet.....	21-14
Comandos de desvio.....	21-19
Comandos de desenho.....	21-21
Comandos gráficos.....	21-22
Comandos de repetição	21-24
Comandos de matrizes.....	21-26
Comandos de impressão	21-28
Comandos de prompt.....	21-28
Comandos de estatísticas com uma variável e duas variáveis.....	21-32
Como armazenar e ler variáveis em programas	21-33
Variáveis da visualização Plot	21-34
Variáveis da visualização Symbolic	21-41
Variáveis da visualização Numeric.....	21-43
Variáveis da visualização Note	21-46
Variáveis da visualização Sketch	21-46

22 Como ampliar a funcionalidade dos aplets

Como criar novos aplets baseados nos existentes.....	22-1
Como usar um aplet personalizado.....	22-3
Como restaurar um aplet.....	22-3
Como fazer anotações em um aplet.....	22-4
Como fazer rascunhos em um aplet.....	22-4
Como baixar “e-lessons” pela Internet.....	22-4
Como enviar e receber aplets	22-4
Como classificar itens na lista de menu da biblioteca de aplets	22-6

Informações de referência

Glossário	R-1
Como reiniciar a HP 40gs.....	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-7
Variáveis na visualização Home	R-7
Variáveis do aplet Function.....	R-8
Variáveis do aplet Parametric	R-9
Variáveis do aplet Polar	R-10
Variáveis do aplet Sequence.....	R-11
Variáveis do aplet Solve.....	R-12
Variáveis do aplet Statistics	R-13
Categorias do menu MATH.....	R-14
Funções matemáticas	R-14
Constantes de programas.....	R-16
Constantes Físicas	R-17
Funções do CAS	R-18
Comandos de programação.....	R-20
Mensagens de estado.....	R-21

Garantia limitada

Atendimento	R-3
Regulatory Notices	R-5

Índice alfabético

Prefácio

A HP 40gs é uma calculadora gráfica rica em recursos, sendo também uma poderosa ferramenta de aprendizado de matemática com um sistema de álgebra computacional (CAS) integrado. A HP 40gs é projetada para que você possa usá-la para explorar funções matemáticas e suas propriedades.

Você pode obter mais informações sobre a HP 40gs 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`, `DIS`.

- 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 conseqüentes, relacionados com o fornecimento, desempenho ou o uso deste manual e dos exemplos nele contidos.

© Copyright 1994-1995, 1999-2000, 2003, 2005
Hewlette-Packard Development Company, L.P.

Os programas que controlam sua HP 40gs 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.

Capa protetora

A calculadora é fornecida com uma capa protetora deslizante para proteger o visor e o teclado. Remova a capa segurando os dois lados e puxando para baixo.

Você pode virar a capa deslizante e colocá-la no lado traseiro da calculadora. Isso ajudará você a não a perder enquanto a calculadora estiver em uso.

Para prolongar a vida da calculadora, sempre utilize a capa para cobrir o visor e o teclado enquanto a calculadora não estiver sendo utilizada.

O visor

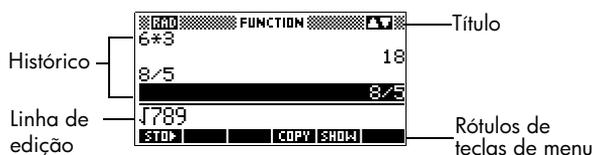
Para ajustar o contraste

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. $\boxed{\text{STD}}$ é o rótulo da primeira tecla de menu nesta figura. "Pressione $\boxed{\text{STD}}$ " 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

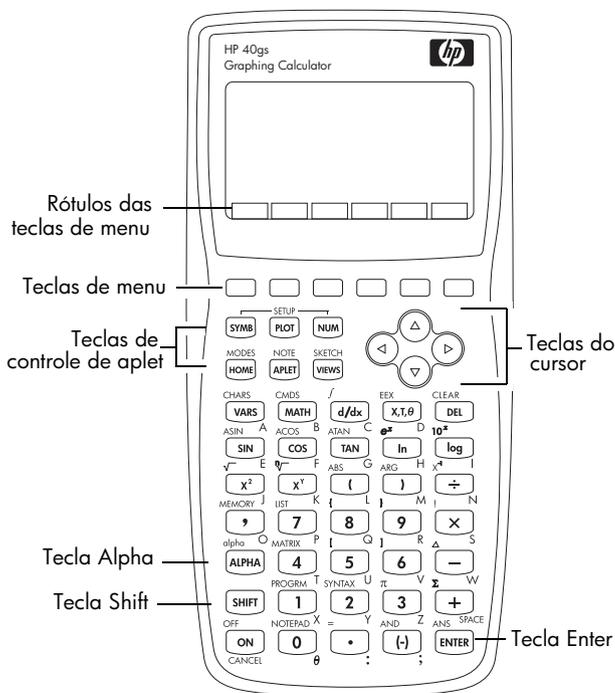
Este guia do usuário contém imagens da HP 40 e não exibe o rótulo da tecla de menu $\boxed{\text{STD}}$.

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 SHIFT novamente.
α	Alpha ativo para o próximo toque de tecla. Para cancelar, pressione ALPHA novamente.
((•))	Bateria fraca.
	Sistema ocupado.
	Os dados estão sendo transferidos.

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
<input type="button" value="SYMB"/>	Exibe a visualização Symbolic (simbólica) do aplet atual. Consulte "Visualização Symbolic (simbólica)" na página 1-18.
<input type="button" value="PLOT"/>	Exibe a visualização Plot (gráfica) do aplet atual. Consulte "Visualização Plot (gráfica)" na página 1-18.
<input type="button" value="NUM"/>	Exibe a visualização Numeric (numérica) do aplet atual. Consulte "Visualização Numeric (numérica)" na página 1-19.
<input type="button" value="HOME"/>	Exibe a visualização HOME. Consulte "HOME" na página 1-1.
<input type="button" value="APLET"/>	Exibe o menu Aplet Library (biblioteca de aplets). Consulte "Biblioteca de aplets" na página 1-18.
<input type="button" value="VIEWS"/>	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
<input type="button" value="ON"/> (CANCEL)	Cancela a operação atual se a calculadora já foi ligada, pressionando-se <input type="button" value="ON"/> . Pressione <input type="button" value="SHIFT"/> e, em seguida, <i>OFF</i> para desligar a calculadora.
<input type="button" value="SHIFT"/>	Acessa a função impressa em azul, acima de uma tecla.
<input type="button" value="HOME"/>	Retorna à visualização HOME, para a realização de cálculos.

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

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

HELPWITH

A ajuda incorporada da HP 40gs 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**

[X²] **[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 não simbólicos. (Para cálculos simbólicos, utilize o sistema de álgebra computacional, chamado de CAS ao longo deste manual.)

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]**

[√] 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 **[OK]** para inserir o comando selecionado na linha de edição.
- Pressione **[CANCEL]** para sair do menu MATH sem selecionar um comando.
- Pressione **[CONS]** para exibir a lista Program Constants (constantes de programação). Você pode usá-las em programas que você desenvolver.
- Pressionando **[PHYS]**, a calculadora exibe um menu de constantes físicas das áreas de química,

física e mecânica quântica. Você pode usar essas constantes físicas em cálculos. (Veja “Constantes físicas.” na página 13-27 para mais informações.)

- Pressione **MATH** para ir ao início do menu MATH.

Consulte “Funções matemáticas por categoria” na página 13-3 para obter detalhes sobre as funções matemáticas.

DICA

Quando estiver usando o menu MATH ou qualquer menu da HP 40gs, 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.

Observe que, quando o menu MATH está aberto, você também pode acessar os comandos do CAS pressionando **CAS**. Isso permite a utilização dos comandos do CAS na tela HOME sem abrir o CAS. Veja Capítulo 14 para detalhes sobre os comandos do CAS.

Comandos de programação

Pressione **SHIFT** **CMD5** para exibir a lista Program Commands (comandos de programação). Consulte “Programação” na página 21-1.

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 \blacktriangledown ou \blacktriangle para rolar pela lista. Se você pressionar SHIFT \blacktriangledown ou SHIFT \blacktriangle , irá para o fim ou para o início da lista. Selecione o item desejado e pressione F1 (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 F1 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 M , a tecla alfabética "M".
- Para rolar uma página para cima, você pode pressionar SHIFT \blacktriangleleft . Para rolar uma página para baixo, pressione SHIFT \blacktriangleright .

Para cancelar um menu

Pressione ON (para *CANCEL*) ou CANCEL . 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 (CHOOS). Alguns formulários de entrada incluem itens para verificação (CHK). Veja abaixo alguns exemplos de formulários de entrada.

FUNCTION PLOT SETUP	
XRNG:	-7.8995... 8.52145...
YRNG:	-3.1 3.2
XTICK:	1 YTICK: 1
RES:	Faster
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE	
EDIT	PAGE \blacktriangledown

FUNCTION PLOT SETUP	
<input checked="" type="checkbox"/> SIMULT	<input type="checkbox"/> INV. CROSS
<input checked="" type="checkbox"/> CONNECT	<input checked="" type="checkbox"/> LABELS
<input checked="" type="checkbox"/> AXES	<input type="checkbox"/> GRID
PLOT FUNCTIONS SIMULTANEOUSLY?	
<input checked="" type="checkbox"/> CHK	\blacktriangle PAGE

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>Degrees (graus). 360 graus em um círculo.</p> <p>Radians (radianos). 2π radianos em um círculo.</p> <p>Grads (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>Standard (padrão). Visualização de precisão total.</p> <p>Fixed (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>Scientific (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>Engineering (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>Fraction (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> <p>Frações mistas. Exibe os resultados na forma de frações mistas baseado no número de casas decimais especificado. Uma fração mista tem uma parte inteira e uma parte fracionária. Exemplos: 123,456789 se torna 123+16/35 no formato Fraction 2 e 7÷ 3 dá 2+1/3. Veja “Como usar frações” na página 1-28.</p>

Configuração	Opções (continuação)
Sinal decimal	Dot (ponto) ou Comma (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.

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 40gs (na fábrica).
- Aplets criados ao salvar aplets existentes com modificações, contendo configurações específicas. Consulte “Como criar novos aplets baseados nos existentes” na página 22-1.
- Transferidos do web site das Calculadoras HP.
- Copiados de outra calculadora.

Aplets são armazenados na biblioteca de aplets.

Consulte “Biblioteca de aplets” na página 1-18 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 $y = \sin(t)$.

Nome do aplet	Utilize este aplet para explorar: (continuação)
Polar	Funções polares r em termos de um ângulo θ . 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 $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$.
Solve (resolver)	Equações com uma ou mais variáveis com valores reais. Exemplo: $x + 1 = x^2 - x - 2$.
Finance (Finanças)	Cálculo do valor atual de dinheiro.
Linear Equation (Equação Linear)	Soluções para conjuntos de duas ou três equações lineares.
Triangle Solver (Solucionador de Triângulos)	Valores desconhecidos para os comprimentos e ângulos de triângulos.
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 40gs 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 40gs, através do Connectivity Kit vendido separadamente.

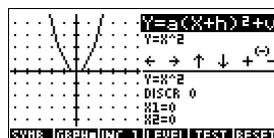
Aplet Quad Explorer

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

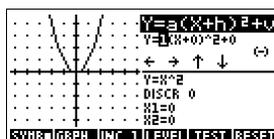
Mais documentação detalhada e uma folha de trabalho de aluno podem ser encontradas no web site da HP.

Pressione **APLET**, selecione Quad Explorer e pressione **EDIT**. O aplet Quad Explorer abre em modo **GRAPH**, no qual as setas de direção, as teclas



+ e **-** e a tecla **(-)** 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 **LEVEL** 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

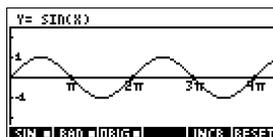


manipular os parâmetros da equação para fazê-la corresponder ao gráfico-alvo. Quando o aluno achar que escolheu corretamente os parâmetros, bastará pressionar o botão **ANSW** para que a calculadora examine a resposta e forneça uma avaliação. Um botão **ANSW** (responder) está disponível para os que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

Aplet Trig Explorer

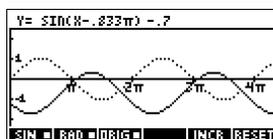
O aplet **Trig Explorer** é usado para investigar o comportamento do gráfico de $y = a \sin(bx + c) + d$ onde os valores de a , b , c e d mudam, pela manipulação da equação e visualização da mudança no gráfico, ou pela manipulação do gráfico e visualização da mudança na equação.

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

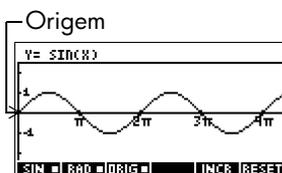


Neste modo, o gráfico controla a equação.

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

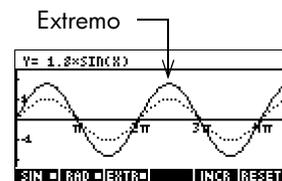


O botão rotulado como **[ORIG]** alterna entre **[ORIG]** e **[EXTR]**. Quando **[ORIG]** é escolhido, o 'ponto de controle' está na origem (0,0) e as teclas **[▲]** **[▼]** e **[◀]** **[▶]** controlam as

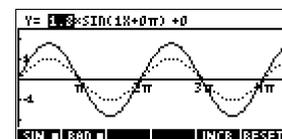


transformações vertical e horizontal. Quando **[EXTR]** for escolhido, o 'ponto de controle' fica no primeiro extremo do gráfico (ou seja, o gráfico do seno em $(\pi/2, 1)$).

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 **[F1-F5]** ou **[ENTER]**.

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

Visualizações dos aplets

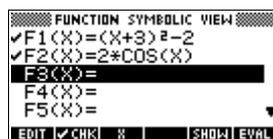
Quando você tiver configurado um aplet para definir a relação ou os dados que quiser explorar, poderá visualizá-lo de diferentes formas. A seguir, ilustrações das três visualizações principais de aplets, Symbolic (simbólica), Plot (gráfica) e Numeric (numérica), das seis visualizações de aplets de apoio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

Observação: em alguns aplets - como o aplet Equação Linear e o aplet Solucionador de Triângulos - só uma visualização é possível, a numérica.

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.

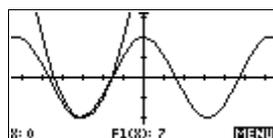


Consulte “Sobre a visualização Symbolic” na página 2-1 para obter mais informações.

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	2	2	
1	7.61	1.440008	
2	8.24	1.460133	
3	8.84	1.410673	
4	9.56	1.842122	
5	10.25	1.755165	

0

200M | BIG DEFN

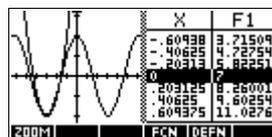
Consulte “Sobre a visualização Numeric” na página 2-17 para obter mais informações.

Visualização Plot-Table (gráfico-tabular)

O menu VIEWS contém a visualização Plot-Table.

[VIEWS]

Select Plot-Table **[F1]**



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

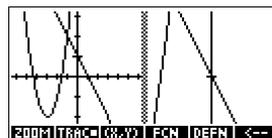
Consulte “Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico” na página 2-14 para obter mais informações.

Visualização Plot-Detail (gráfica com detalhe)

O menu VIEWS contém a visualização Plot-Detail.

[VIEWS]

Select Plot-Detail **[F1]**



Divide a tela entre o gráfico e um detalhe ampliado.

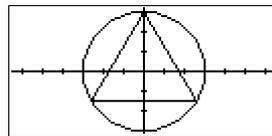
Consulte “Outras visualizações para escalonar e dividir o gráfico” na página 2-14 para obter mais informações.

Visualização Overlay Plot (gráfico sobreposto)

O menu VIEWS contém a visualização Overlay Plot.

[VIEWS]

Select Overlay Plot **[F1]**



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 2-14 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.



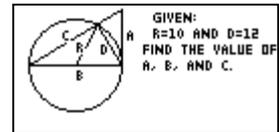
Consulte “Anotações e rascunhos” na página 20-1 para obter mais informações.

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 20-1 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 símbólica)

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 40gs. Consulte “Como enviar e receber aplets” na página 22-4.

Cálculos matemáticos

As operações matemáticas mais comumente usadas estão disponíveis a partir do teclado. O acesso a outras funções matemáticas é feito através do menu MATH (**[MATH]**). Você também pode usar o CAS para cálculos simbólicos. Veja “Sistema de Álgebra Computacional (CAS)” na página 14-1 para mais informações.

Para acessar os comandos de programação, pressione **[SHIFT]** *CMDs*. Consulte “Comandos de programação” na página 21-14 para obter mais informações.

Onde começar

O ponto de partida na calculadora é a visualização HOME (**[HOME]**). Você pode realizar todos os cálculos não simbólicos aqui, e pode acessar todas as operações **[MATH]**. (Cálculos simbólicos são realizados utilizando o CAS.)

Como digitar expressões

- Na visualização HOME, digite uma expressão 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. (No CAS, as

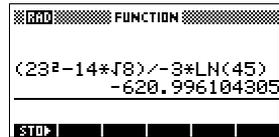
equações são informadas utilizando o Editor de Equações, explicado em detalhes no Capítulo 15, “Editor de Equações”.)

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

$\boxed{23} \boxed{x^2}$
 $\boxed{-}$ 14
 $\boxed{\times}$ $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\sqrt{}}$ 8 $\boxed{)}$
 $\boxed{\div}$ $\boxed{(-)}$ 3
 $\boxed{\ln}$ 45 $\boxed{)}$
 $\boxed{\text{ENTER}}$



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 $\boxed{\blacktriangle}$ para selecioná-la e depois pressione $\boxed{\text{F10}}$.

Números negativos

Digite $\boxed{(-)}$ 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 $-5^2 = -25$.

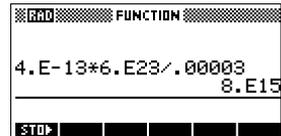
Notação científica (potências de 10)

Um número como 5×10^4 ou 3.21×10^{-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 $\boxed{\times}$ 10 $\boxed{x^y}$.)

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
 [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 40gs realiza o cálculo de acordo com a ordem de *precedência algébrica* (próximo tópico). A seguir, alguns exemplos do uso dos parênteses.

Inserindo...	Será calculado...
[SIN] 45 [+] [SHIFT] π	sin (45 + π)
[SIN] 45) [+] [SHIFT] π	sin (45) + π

Inserindo...	Será calculado...
$\boxed{\text{SHIFT}} \sqrt{} 85 \boxed{\times} 9$	$\sqrt{85} \times 9$
$\boxed{\text{SHIFT}} \sqrt{} (\boxed{)} 85 \boxed{\times} 9 \boxed{)}$	$\sqrt{85 \times 9}$

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 40gs pode representar é 1×10^{-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

- $\boxed{\text{DEL}}$ exclui o caractere sob o cursor. Quando o cursor estiver posicionado após o último caractere, $\boxed{\text{DEL}}$ excluirá o caractere à esquerda do cursor, ou seja, funcionará como uma tecla "backspace".
- *CANCEL* ($\boxed{\text{ON}}$) apaga a linha de edição.
- $\boxed{\text{SHIFT}}$ *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 $\boxed{\uparrow}$), os rótulos de menu $\boxed{\text{COPY}}$ e $\boxed{\text{SHOW}}$ serão exibidos.



Para copiar uma linha anterior

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

Para reutilizar o último resultado

Pressione $\boxed{\text{SHIFT}} \text{ANS}$ (última resposta) para colocar o último resultado da visualização HOME em uma expressão. *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 $\boxed{\uparrow}$) primeiro e, em seguida, pressione $\boxed{\text{ENTER}}$. A expressão ou o número selecionado é reinserido. Se a linha anterior for uma expressão contendo *ANS*, o cálculo é repetido em iterações.

Exemplo

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

50 [ENTER] [+] 25
 [ENTER] [ENTER]



Você pode utilizar o último resultado como sendo a primeira expressão na linha de edição, sem precisar pressionar [SHIFT] *ANS*. Pressione [+] , [-] , [x] ou [÷] (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 [F1] . 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 [ENTER] para calcular (ou recalcular) a última entrada, ou pressione [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 θ . Consulte o capítulo 12, “Gerenciamento de variáveis e memória”, para obter mais informações sobre variáveis.

Por exemplo:

1. Faça um cálculo.

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



2. Armazene o resultado na variável A.

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



3. Realize outro cálculo utilizando a variável A.

95 $\boxed{+}$ 2 $\boxed{\times}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ A



Acessando o histórico do visor

Pressione $\boxed{\blacktriangle}$ 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
$\boxed{\blacktriangle}$, $\boxed{\blacktriangledown}$	Rola o histórico do visor.
$\boxed{\text{COPY}}$	Copia a expressão selecionada para a posição do cursor na linha de edição.
$\boxed{\text{STORE}}$	Exibe a expressão atual em formato matemático padrão.
$\boxed{\text{DEL}}$	Exclui a expressão selecionada do histórico do visor, a menos que haja um cursor na linha de edição.
$\boxed{\text{SHIFT}}$ CLEAR	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 (**SHIFT** **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 configura o formato de número para Fraction ou Mixed Fraction assim:

Como configurar o modo Fraction

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

SHIFT **MODES**



2. Selecione Number Format, pressione **CHOOSE** para exibir as opções e realce Fraction ou Mixed Fraction.

CHOOSE
CHOOSE **CHOOSE** **CHOOSE**



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

EDIT **RIGHT**



4. Digite o valor de precisão que você deseja utilizar e pressione **EDIT** para configurar esta precisão. Pressione **HOME** para retornar à visualização inicial (HOME).

Definindo a precisão da fração

A definição da precisão da fração determina a precisão com a qual a HP 40gs 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:



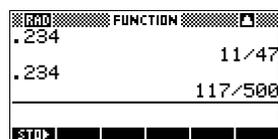
- Precisão definida para 2:



- 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. Configure o modo de formato de número para **Fraction** ou **Mixed Fraction** e especifique uma precisão de 4. Nesse exemplo, selecionaremos **Fraction** para nosso formato.

SHIFT e o cálculo. ∇

Frac e o cálculo.

ENTER e o

cálculo. \square



2. Digite o cálculo.

3 \times ((2 \div 3
 \div 4)) + (5 \div 7
 \div 8))

Observação:

Certifique-se de que você esteja na visualização HOME.

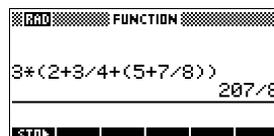


3. Faça o cálculo.

ENTER

Observe que, se você tivesse escolhido **Mixed Fraction** em vez de **Fraction**

para o formato do número, a resposta teria sido apresentada como $25\frac{7}{8}$.



Como converter números decimais em frações

Para converter um valor decimal em fração:

1. Configure o modo de formato de número para **Fraction** ou **Mixed Fraction**.

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.

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.

FUNCTION	
.25	1/4
.625	5/8
STO▶	

Números complexos

Resultados complexos

A HP 40gs 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 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{ALPHA}}$
ou
- pressione as teclas $\boxed{\text{MATH}}$, $\boxed{\blacktriangle}$ ou $\boxed{\blacktriangledown}$ para selecionar Constant, $\boxed{\blacktriangleright}$ para mover para a coluna da direita do menu, $\boxed{\blacktriangledown}$ para selecionar i , e $\boxed{\text{ON}}$.

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

$\boxed{(} \boxed{4} \boxed{+} \boxed{j} \boxed{5} \boxed{)} \boxed{\text{STO}}$
 $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{Z0}} \boxed{\text{ENTER}}$



Catálogos e editores

A HP 40gs 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 ($\boxed{\text{APLET}}$)	Aplets.
Editor de rascunhos ($\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{SKETCH}}$)	Rascunhos e diagramas. Consulte o capítulo 1, "Anotações e rascunhos".

Catálogo/Editor	Conteúdo (continuação)
Lista ( <i>LIST</i>)	Listas. Em HOME, as listas são delimitadas por {}. Consulte o capítulo 19, "Listas".
Matriz ( <i>MATRIX</i>)	Matrizes unidimensionais e bidimensionais. Em HOME, as matrizes são delimitadas por []. Consulte o capítulo 18, "Matrizes".
Bloco de notas ( <i>NOTEPAD</i>)	Anotações (entradas curtas de texto). Consulte o capítulo 20, "Anotações e rascunhos".
Programa ( <i>PROGRAM</i>)	Programas criados por você ou associados com aplets definidos pelo usuário. Consulte o capítulo 21, "Programação".
Editor de Equações (	O editor utilizado para criar expressões e equações no CAS. Consulte o capítulo 14, "Sistema de Álgebra Computacional (CAS)".

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.



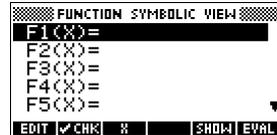
START

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

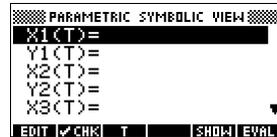
Se a seleção estiver em uma expressão existente, role para uma linha vazia—a menos que você não se importe de sobrescrever a expressão—, ou apague uma linha (**DEL**) ou todas as linhas (**SHIFT CLEAR**).

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

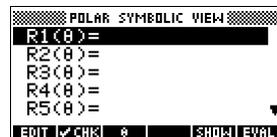
- **Para definir em modo Function,** digite uma expressão para especificar $F(X)$. A única variável independente na expressão é X .



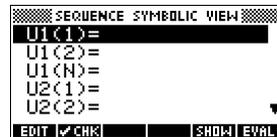
- **Para definir em modo Parametric,** digite um par de expressões para especificar $X(T)$ e $Y(T)$. A única variável independente nas expressões é T .



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



- **Para definir uma Seqüência,** digite o primeiro termo, ou o primeiro e segundo termos, para U ($U1$, ou... $U9$, ou $U0$). E então, defina o n ésimo termo da seqüência em termos de N ou dos termos anteriores, $U(N-1)$ e/ou $U(N-2)$. As expressões devem produzir seqüências de valores reais com domínio nos inteiros. Ou defina o n ésimo termo como uma expressão não recursiva somente em termos de n .



Nesse caso, a calculadora insere os primeiros dois termos baseado na expressão que você definiu.

- *Observação:* Você terá de fornecer o segundo termo se a HP 40gs for incapaz de calculá-lo automaticamente. Tipicamente, se o $U_x(N)$ depender de $U_x(N-2)$ será necessário fornecer $U_x(2)$.

Como calcular expressões

Em applets

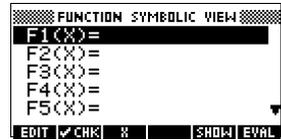
Na visualização Symbolic, uma variável é apenas um símbolo, não representando um valor específico. Para calcular uma função na visualização Symbolic, pressione **EURL**. Se uma função referenciar outra, **EURL** resolverá todas as referências em termos de suas variáveis independentes.

1. Escolha o applet Function.

APLET

Select Function

START



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

ALPHA A **⊗** **⊞**

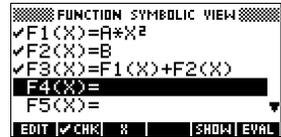
X² **⊞**

ALPHA B **⊞**

ALPHA F1 **(** **⊞** **)** **+**

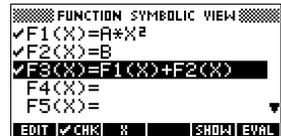
ALPHA F2

(**⊞** **)** **⊞**



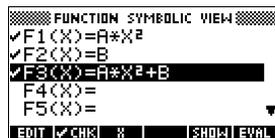
3. Selecione F3(X).

▲



4. Pressione **ENTER**

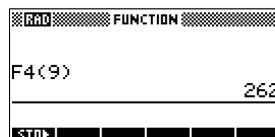
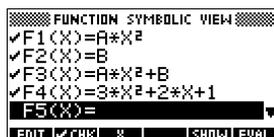
Observe como os valores de $F1(X)$ e $F2(X)$ são substituídos em $F3(X)$.



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

Tecla	Significado (continua)
\square	Insere a variável independente no aplet Sequence. Você também pode usar a tecla \square no teclado.
\square	Exibe a expressão atual em grafia convencional.
\square	Resolve todas as referências a outras definições em termos de variáveis e calcula todas as expressões aritméticas.
\square VARS	Exibe um menu para a entrada de nomes de variáveis ou conteúdos de variáveis.
\square MATH	Exibe o menu para a entrada de operações matemáticas.
\square CHARS	Exibe caracteres especiais. Para digitar um, posicione o cursor sobre ele e pressione \square . Para permanecer no menu CHARS e digitar outro caractere especial, pressione \square .
\square DEL	Apaga a expressão selecionada ou o caractere atual na linha de edição.
\square 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 \square . 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 \square 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 **OK**.
 - Para escolher uma opção, pressione **CHOOSE**, selecione a opção desejada e pressione **ENTER** ou **OK**. Como um atalho para **CHOOSE**, basta selecionar o campo a ser alterado e pressionar **+** para navegar pelas opções.
 - Para marcar ou desmarcar uma opção, pressione **CHK**.
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.
θ RNG	Aplet Polar: especifica a faixa de valores de ângulos (θ) para o gráfico.
NRNG	Aplet Sequence: especifica os valores de índice (N) para o gráfico.
TSTEP	Para gráficos em modo Parametric: o incremento para a variável independente.

Campo	Significado (continua)
θ STEP	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 **SPACE** para exibir a segunda página.

Campo	Significado
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.
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
SHIFT CLEAR	Apaga o gráfico e os eixos.
VIEWS	Oferece visualizações pré-definidas adicionais para dividir a tela e alterar a escala (“fazer zoom”) dos eixos.
SHIFT ◀	Move o cursor para a extrema esquerda ou extrema direita.
SHIFT ▶	
▲	Move o cursor entre as relações.
▼	
PAUSE ou ON	Interrompe o desenho do gráfico.
CONT	Continua o desenho do gráfico, se este foi interrompido.
MENU	Ativa ou desativa os rótulos das teclas de menu. Quando os rótulos estiverem desativados, pressione MENU para ativá-los novamente. <ul style="list-style-type: none">• Pressione MENU uma vez para exibir a linha inteira de rótulos.• Pressione MENU novamente para remover a linha de rótulos, de forma que somente o gráfico seja exibido.• Pressione MENU pela terceira vez para exibir o modo de coordenadas.
ZOOM	Exibe a lista do menu ZOOM.
TRACE	Ativa ou desativa o modo de rastreamento. Uma caixa branca aparece sobre o E em TRACE .

Tecla	Significado (continua)
EDIT	Abre um formulário de entrada para que você digite um valor X (ou T ou θ). Digite o valor e pressione OK . O cursor salta para o ponto correspondente no gráfico.
FCN	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).
DEFN	Exibe a expressão <i>determinante</i> atual. Pressione MENU para restaurar o menu.

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 **EDIT**. Pressione **EDIT** 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.

Opção	Significado
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 2-14.
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.

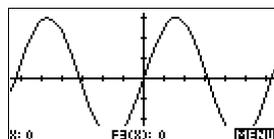
Opção	Significado (continua)
Y-Zoom In	Divide somente a escala vertical, usando o fator-Y.
Y-Zoom Out	Multiplifica somente a escala vertical, usando o fator-Y.
Square	Muda a escala vertical para corresponder à escala horizontal. (Use após realizar um Box Zoom, um X-Zoom ou um Y-Zoom.)
Set Factors...	Define os fatores X-Zoom e Y-Zoom para ampliação ou redução. Inclui a opção de centralizar novamente o gráfico antes do zoom.
Auto Scale	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.) O processo de mudança automática da escala utiliza somente a primeira função selecionada para determinar qual a melhor escala a ser usada.
Decimal	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.)
Integer	Muda somente a escala do eixo horizontal, tornando cada pixel = 1 unidade. (Não disponível nos aplets Sequence e Statistics.)

Opção	Significado (continua)
Trig	Muda a escala do eixo horizontal, de forma que 1 pixel = $\pi/24$ radianos, 7,58, ou $8\frac{1}{3}$ graus; muda a escala do eixo vertical, de forma que 1 pixel = 0,1 unidade. (Exceto nos aplets Sequence e Statistics.)
Un-zoom	Restaura a visualização com o zoom anterior ou, se tiver havido somente um zoom, exibe o gráfico com as configurações originais de desenho.

Exemplos de ZOOM

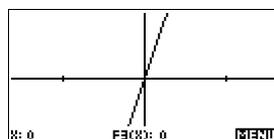
As telas a seguir ilustram os efeitos das opções de zoom em um gráfico de $3 \sin x$.

Gráfico de $3 \sin x$



Zoom In (ampliação):

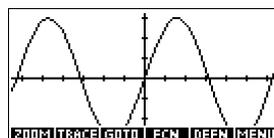
MENU **ZOOM** In **OK**



Un-zoom (desfazer zoom):

ZOOM Un-zoom **OK**

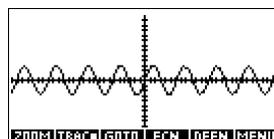
Observação: Pressione **▲** para mover para o fim da lista de Zoom.



Zoom Out (redução):

ZOOM Out **OK**

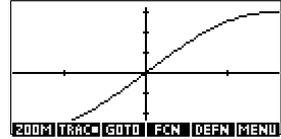
Agora, desfça o zoom (un-zoom).



X-Zoom In:

ZOOM X-Zoom In **OK**

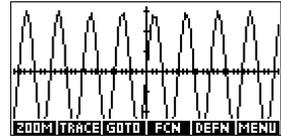
Agora, desfaça o zoom (un-zoom).



X-Zoom Out:

ZOOM X-Zoom Out **OK**

Agora, desfaça o zoom (un-zoom).



Y-Zoom In:

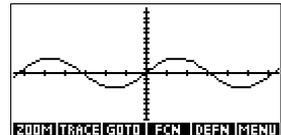
ZOOM Y-Zoom In **OK**

Agora, desfaça o zoom (un-zoom).



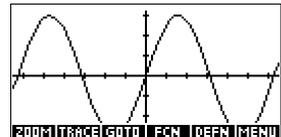
Y-Zoom Out:

ZOOM Y-Zoom Out **OK**



Zoom Square:

ZOOM Square **OK**

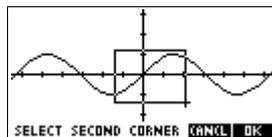


Para usar Box Zoom

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**.

- Utilize as setas do cursor (\blacktriangledown , etc.) para arrastar para o canto oposto.



- Pressione \boxed{ZOOM} para ampliar a área delimitada.



Para definir os fatores de zoom

- Na visualização Plot, pressione \boxed{MENU} .
- Pressione \boxed{ZOOM} .
- Selecione `Set Factors...` e pressione \boxed{OK} .
- 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 (\boxed{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 aplets, como aqueles que você baixa via Internet, o menu de opções predefinidas de visualização também pode conter opções relacionadas ao aplet.

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), <i>sem</i> apagar qualquer gráfico já existente.
Auto Scale	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.) O processo de mudança automática da escala utiliza somente a primeira função selecionada para determinar qual a melhor escala a ser usada.
Decimal	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.)
Integer	Muda somente a escala do eixo horizontal, tornando cada pixel= 1 unidade. (Não disponível nos aplets Sequence e Statistics.)

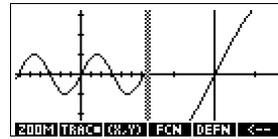
Opção	Significado (continua)
Trig	Muda a escala do eixo horizontal, de forma que 1 pixel = $\pi/24$ radianos, 7,58, ou $8^{1/3}$ grados; muda a escala do eixo vertical, de forma que 1 pixel = 0,1 unidade. (Exceto nos aplets Sequence e Statistics.)

Dividir a tela

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

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

2. Pressione **MEMU** **ZOOM**, selecione o método de zoom e pressione **TRC** ou **ENTER**. Isso irá



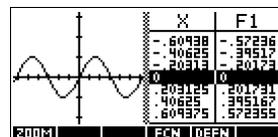
ampliar o lado direito. Aqui você pode observar um exemplo de tela dividida, com Zoom In.

- 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 **VIEW**. Selecione Plot-Table e pressione **TRC**. 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 desejar 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.

Escalonamento decimal

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

Escalonamento inteiro

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

Escalonamento trigonométrico

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 π .

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 , θ , ou N) e as variáveis dependentes.

X	F1	F2	
0	1	2	
.1	.4	2.61	
.2	.8	8.84	
.3	1.6	8.84	
.4	3.2	9.56	
.5	6.4	10.25	
0			
ZOOM			
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.

```

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

```

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 **[PLOT]** para copiar os valores de Plot Setup para **NUMSTART** e **NUMSTEP**. Com efeito, a tecla de menu **[PLOT]** 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.

Campo	Significado (continua)
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
ZOOM	Exibe a lista do menu ZOOM.
BE	Alterna entre dois tamanhos de caracteres.
DEFN	Exibe a expressão da função <i>determinante</i> para a coluna selecionada. Para cancelar esta visualização, pressione DEFN .

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.)
Trig	Altera os intervalos da variável independente para $\pi/24$ radianos, ou 7,5 graus, ou $8^{1/3}$ grados. 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	.0749297		
1	.0998334		
.125	.1247477		
.15	.1496381		
.175	.1745081		
2	.1986898		
9.98334166468E-2			
ZOOM	BIG	DEFN	

X	F1		
0	0		
1	.0998334		
.2	.1986898		
.3	.2975462		
.4	.3964025		
.5	.4952589		
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 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 , θ , 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]`.

Você digita os números na coluna X →

X	F1	F2
-2	3	1
2.7	-2.7	12.89
1.00	-99	10807
5	-5	79

← As entradas em F1 e F2 são geradas automaticamente

EDIT INS SORT BIG DEFN

Apagar os dados

Pressione `[SHIFT] CLEAR`, `YES` para apagar os dados de uma tabela.

Teclas de menu “Build Your Own”

Tecla	Significado
EDIT	Coloca o valor independente selecionado (X , T , θ , ou N) na linha de edição. Pressione ENTER para substituir esta variável por seu valor atual.
INS	Insere uma linha de zeros na posição da seleção. Para substituir um zero, digite o número desejado e pressione ENTER .
SORT	Organiza os valores das variáveis independentes em ordem crescente ou decrescente. Pressione SORT e selecione a opção “ascending” (crescente) ou “descending” (decrescente) no menu, e pressione OK .
BIG	Alterna entre dois tamanhos de caracteres.
DEFN	Exibe a expressão da função determinante para a coluna selecionada.
DEL	Apaga a linha selecionada.
SHIFT CLEAR	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:

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

1. No aplet Function, especifique as funções.

APLET *Select*

Function **START**

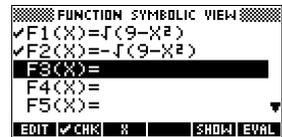
SHIFT $\sqrt{\quad}$ **(** 9

(- X,T,θ **X²** **)**

ENTER

(- **SHIFT** $\sqrt{\quad}$ **(** 9

(- X,T,θ **X²** **)** **ENTER**



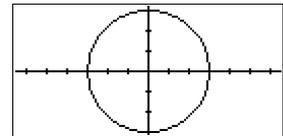
2. Restaure a configuração gráfica para os valores padrão.

SHIFT *SETUP-PLOT*

SHIFT *CLEAR*



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

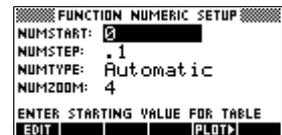


PLOT **MENU** **MENU**

4. Restaure a configuração numérica para os valores padrão.

SHIFT *SETUP-NUM*

SHIFT *CLEAR*



5. Exiba as funções em formato numérico.

NUM

X	F1	F2
0	3	-3
.1	.99333	-2.99333
.2	.98326	-2.98326
.3	.96962	-2.96962
.4	.95214	-2.95214
.5	.93004	-2.93004

0
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 $y = (x + 3)^2 - 2$.

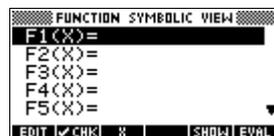
Abrir o aplet Function

1. Abra o aplet Function.

Select

Function

O aplet Function inicia na visualização Symbolic.

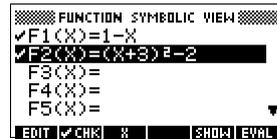


A visualização Symbolic é a *visualização determinante* dos aplets Function, Parametric (paramétrico), Polar e Sequence (seqüência). As outras visualizações são derivadas da expressão simbólica.

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]** **[)]**
[X²] **[-]** **[2]** **[ENTER]**

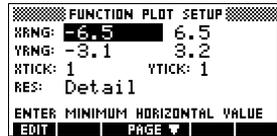


Configure o gráfico

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.*

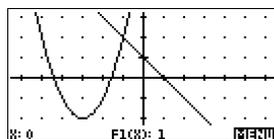
- Especifique uma grade para o gráfico.

[PAGE]
[▶] **[▼]** **[▼]** **[CHK]**



Desenhar as funções

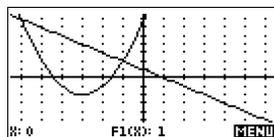
5. Desenhe as funções.



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*.)

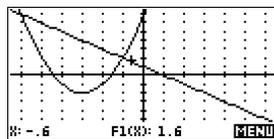
Select Auto
Scale



Traçar um gráfico

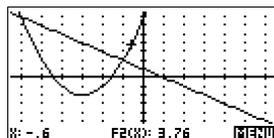
7. Realize o traçado da função linear.

6 vezes



Observação: O recurso de traçado está ativo por padrão.

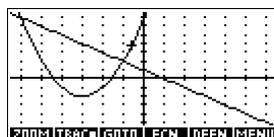
8. Mova da função linear para a função quadrática.



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 \blacktriangle ou \blacktriangledown . Em seguida, mova o cursor de forma que fique próximo a $x = -1$ pressionando as teclas \blacktriangleright ou \blacktriangleleft .

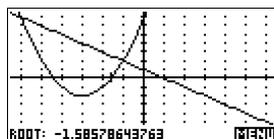
FCN SelectRoot

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.



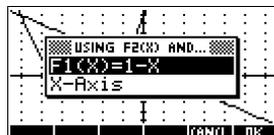
Para determinar a interseção entre as duas funções

11. Determine a interseção entre as duas funções.

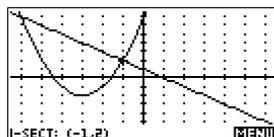
MENU **FCN** \blacktriangledown **OK**



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.



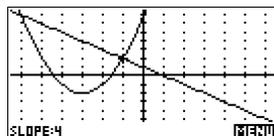
Observação: Se houver mais de uma interseção (como em nosso exemplo), serão exibidas as coordenadas do ponto de interseção mais próximo à posição atual do cursor.

Para determinar a inclinação da função quadrática

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



Select Slope



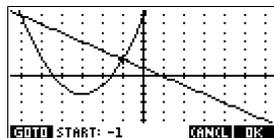
O valor da inclinação é exibido na parte inferior da tela.

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).



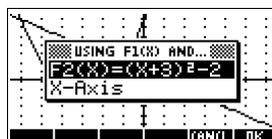
Select Signed area



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

▶ ou ◀ .

OK



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

17. Escolha o valor final de x .

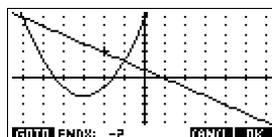
GOTO

(-) 2

OK



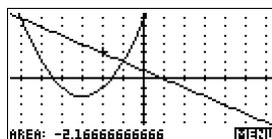
O cursor salta para $x = -2$, na função linear.



18. Exiba o valor numérico da integral.

OK

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



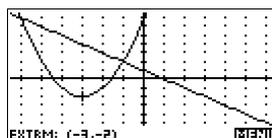
Para determinar o extremo da equação quadrática

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

▲ MENU FCM

Select Extremum OK

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	2	
.1	.9	2.61	
.2	.8	2.24	
.3	.7	1.89	
.4	.6	1.56	
.5	.5	1.25	

ROOM **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		PLT	

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.

PLT **08**

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

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	

ROOM **BIG** **DEFN**

Para navegar em uma tabela

24. Mova para $X = -5.9$.

▼ 6 vezes

X	F1	F2	
-6.4	7.4	9.56	
-6.3	7.3	8.89	
-6.2	7.2	8.24	
-6.1	7.1	7.61	
-6	7	7	
-5.9	6.9	6.41	
-5.9			
ZOOM		BIG DEFN	

Para mover diretamente para um valor

25. Mova diretamente para $X = 10$.

1 0 **DEFN**

X	F1	F2	
9.5	-8.5	154.25	
9.6	-8.6	156.76	
9.7	-8.7	159.29	
9.8	-8.8	161.84	
9.9	-8.9	164.41	
10	-9	167	
10			
ZOOM		BIG DEFN	

Para acessar as opções zoom

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

ZOOM In

DEFN

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	166.3556	
10	-9	167	
10			
ZOOM		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	163.766	
9.9	-8.9	164.41	
9.925	-8.925	165.056	
9.95	-8.95	165.703	
9.95			
ZOOM		BIG DEFN	

Para exibir a definição simbólica de uma coluna

28. Exiba a definição simbólica da coluna F1.

▶ **DEFN**

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

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			
ZOOM		BIG DEFN	

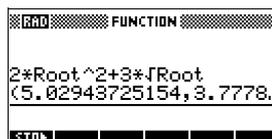
Análise interativa do aplet Function

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:

VARS **APLET**

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 <code>Root</code> 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 <code>EXTR</code> : ao invés de <code>ROOT</code> :. (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 <code>ROOT</code> .
Extremum	Selecione <code>Extremum</code> 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 <code>EXTREMUM</code> .
Slope	Selecione <code>Slope</code> para determinar a derivada numérica na posição atual do cursor. O resultado é salvo em uma variável chamada <code>SLOPE</code> .

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 **PLOT** 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 **MENU**.
6. Pressione **FCN**, selecione Signed area e pressione **OK**.
7. Pressione **OK**, escolha a função que irá atuar como limite da área sombreada e pressione **OK**.
8. Pressione as teclas **◀** ou **▶** para sombrear a área.

9. Pressione **▣** para calcular a área. A medida da área é exibida perto da parte inferior da tela.

Para remover o sombreado, pressione **[PLOT]** para desenhar o gráfico novamente.

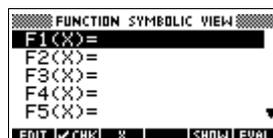
Representando graficamente uma função definida em partes

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

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

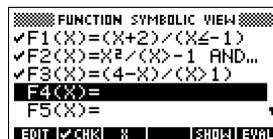
1. Abra o aplet Function.

[APLET] *Select*
Function
[START]

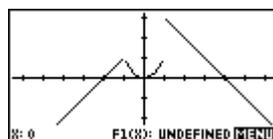


2. Selecione a linha que deseja usar e digite a expressão. (Você pode pressionar **[DEL]** para apagar uma linha existente, ou **[SHIFT]** *CLEAR* para apagar todas as linhas.)

[] **[]** **[+]** **2** **[]** **[÷]**
[] **[]** **[SHIFT]** *CHARS* **≤**
[(-) **1** **[]** **[ENTER]**
[] **[X²]** **[÷]** **[]** **[]**
[SHIFT] *CHARS* **>** **[(-)** **1** **[]**
[SHIFT] *AND* **[]**
[SHIFT] *CHARS* **≤** **1** **[]** **[ENTER]**



[] **[4]** **[-]** **[]** **[]** **[÷]** **[]** **[]**
[] **[SHIFT]** *CHARS* **>** **1** **[]**
[ENTER]



*Observação: Você pode usar a tecla de menu **[]** para ajudar na entrada de equações. Ela produz o mesmo resultado que pressionar **[X,T,θ]**.*

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

Um 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

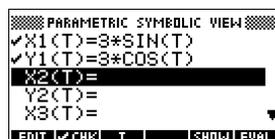


Definir as expressões

2. Defina as expressões.

3

 3



Definir a medida do ângulo

3. Defina a medida do ângulo como graus.

SHIFT MODES

CHOOSE

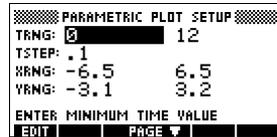
Select Degrees **OK**



Configurar o gráfico

4. 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 .

5. Defina TRNG e TSTEP, de forma que t varie de 0° a 360° em incrementos de 5° .

▶ 360 **OK**

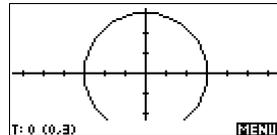
5 **OK**



Representar graficamente a expressão

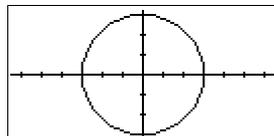
6. Represente graficamente a expressão.

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**

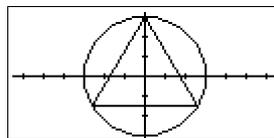


VIEWS

Select Overlay Plot



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° , 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
.1	.005236	2.999995
.2	.010472	2.999982
.3	.015707	2.999959
.4	.020943	2.999927
.5	.026179	2.999886

ROOM **BIG** **DEFN**

É possível explorar a tabela com os recursos de `TABLE`, `GOTO`, “build your own table” (crie sua própria tabela) e divisão da tela, disponíveis no aplet Function. Consulte “Como explorar a tabela de números” na página 2-19 para obter mais informações.

Aplet Polar

Primeiros passos com o aplet Polar

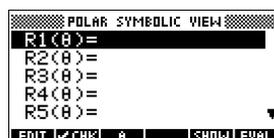
Abrir o aplet Polar

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

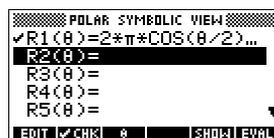
2. Defina a equação polar $r = 2\pi \cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$.

2 **SHIFT** π **COS**

X,T,θ **=** 2 **)**

COS **X,T,θ** **)**

X² **ENTER**



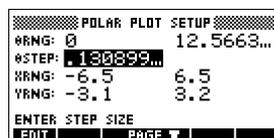
Especificar as configurações gráficas

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

SHIFT *SETUP-PLOT*

SHIFT *CLEAR*

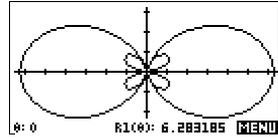
▶ 4 **SHIFT** π **DEL**



Representar graficamente a expressão

4. Represente graficamente a expressão.

PLOT



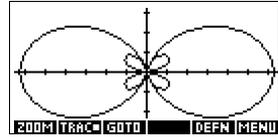
Explorar o gráfico

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

MENU

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 θ 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 2-19 para obter mais informações.

θ	R1		
0	6.283185		
...	6.282789		
...	6.00504		
...	6.70069		
...	5.224109		
...	4.68857		

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 abaixo define e depois desenha o gráfico de uma expressão no aplet Sequence. A seqüência ilustrada é a bem conhecida seqüência de Fibonacci, em que cada termo, a partir do terceiro, é a soma dos dois termos anteriores. Nesse exemplo, especificamos dois campos para a seqüência: o primeiro termo, o segundo termo e uma regra para a geração dos termos subsequentes.

No entanto, você também pode definir uma seqüência especificando apenas o primeiro termo e a regra para gerar todos os termos subsequentes. Você terá, porém,

de fornecer o segundo termo se a HP 40gs não for capaz de calculá-lo automaticamente. Tipicamente, se o *n*ésimo termo da seqüência depender de $n-2$, você terá de fornecer o segundo termo.

Abrir o aplet Sequence

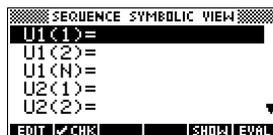
1. Abra o aplet Sequence.

APLET Select

Sequence

START

O aplet Sequence inicia na visualização Symbolic (simbólica).



Definir a expressão

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

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

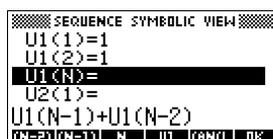
Na visualização Symbolic do aplet Sequence, selecione o campo $U1(1)$ e comece a definir sua seqüência.

1 **ENTER** 1 **ENTER**

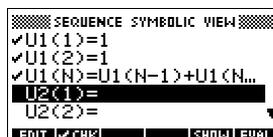
U1 **(N-1)** **+** **U1**
(N-2)

Observação: Você pode usar as teclas de menu

N, **(N-2)**, **(N-1)**, **U1**, e **U2** para ajudar na entrada das equações.



ENTER



Especificar as configurações gráficas

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

SHIFT *SETUP-PLOT*

SHIFT *CLEAR*

▼ **▶** 8 **ENTER**

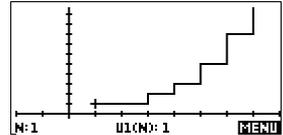
▶ 8 **ENTER**

```
SEQUENCE PLOT SETUP
SEQPLOT: Stairstep
NRNG: 1 8
RRNG: -2 8
YRNG: -2 10.6
ENTER MINIMUM VERTICAL VALUE
EDIT PAGE 7
```

Represente graficamente a seqüência

4. Represente graficamente a seqüência de Fibonacci.

PLOT



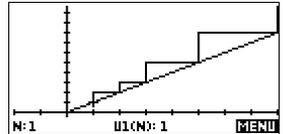
5. Em Plot Setup (configuração gráfica), defina a opção SEQPLOT para Cobweb.

SHIFT *SETUP-PLOT*

CHOOSE *Select* Cobweb

OK

PLOT



Exibir a tabela

6. Exiba a tabela de valores para este exemplo.

NUM

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

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 θ .
- 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 as equações para mais de uma variável de uma vez. Equações lineares simultâneas, por exemplo, devem ser resolvidas utilizando o aplet Linear Solver, 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.

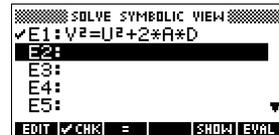
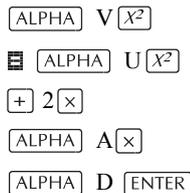


O aplet Solve inicia na visualização Symbolic.



Definir a equação

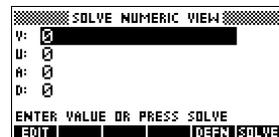
2. Defina a equação.



Observação: Você pode usar a tecla de menu para ajudar na entrada de equações.

Digitar as variáveis conhecidas

3. Exiba a tela da visualização Solve Numeric.

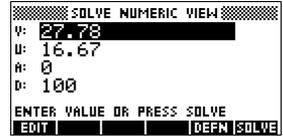


4. Digite os valores das variáveis conhecidas.

27 78

16 67

100

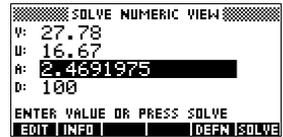


DICA

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

Resolver a variável desconhecida

5. Resolva a variável desconhecida (A).



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/s².

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.

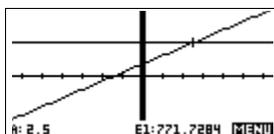
VIEWS Select Auto
Scale



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

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

Tecla	Significado (continua)
DEL	Limpa a variável, atribuindo a ela o valor zero, <i>ou</i> apaga o caractere atual na linha de edição, se esta estiver ativa.
SHIFT CLEAR	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**. Solução 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.

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:

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

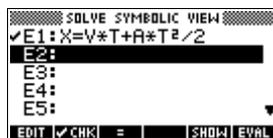
onde X é a distância, V_0 é a velocidade inicial, T é o tempo e A é a aceleração. Trata-se, na verdade, de duas equações, $Y = X$ e $Y = V_0 T + (AT^2) / 2$.

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* 

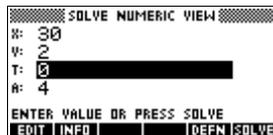
ALPHA X 
ALPHA V  ALPHA T
+ ALPHA A
 ALPHA T   2

```
SOLVE SYMBOLIC VIEW
✓E1: X=V*T+A*T^2/2
E2:
E3:
E4:
E5:
EDIT ✓CHK = SHOW EVAL
```

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



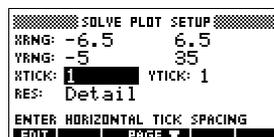
```
SOLVE NUMERIC VIEW
X: 30
V: 2
T: 0
A: 4
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT INFO DEFN SOLVE
```

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]

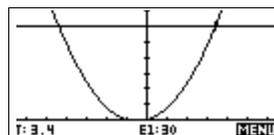


4. Desenhe o gráfico.

[PLOT]

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

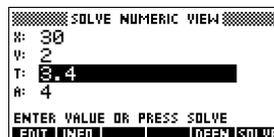
Pressione [▶] até que o cursor esteja na interseção.



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

```
SOLVE NUMERIC VIEW
X: 30
Y: 2
T: 3.40512483795
R: 4
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT INFO DEFN 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 m/s^2 . Deixe o último valor de V sendo a suposição inicial.

3 **ENTER** **▲** **▲** **▲**

50 **ENTER**

SOLVE

```
SOLVE NUMERIC VIEW
X: 50
Y: 10.66666666667
T: 3
R: 4
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT INFO DEFN SOLVE
```

Como usar variáveis em equações

Você pode utilizar qualquer um dos nomes de variáveis reais, de A a Z e θ . 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 Equação Linear

Sobre o aplet Equação Linear

O aplet Equação Linear permite a resolução de um conjunto de equações lineares. O conjunto pode conter duas ou três equações lineares.

Em um conjunto de duas equações, cada uma precisa estar na forma $ax + by = k$. Em um conjunto de três, cada uma precisa estar na forma $ax + by + cz = k$.

Você fornece valores para a , b , e k (e c em conjuntos com três equações) para cada equação, e o aplet Equação Linear tentará resolver para x e y (e z em conjuntos com três equações).

A HP 40gs avisará quando ela não achar nenhuma solução, ou se houver um número infinito de soluções.

Observe que no aplet Equação Linear somente a visualização numérica está disponível.

Primeiros passos com o aplet Equação Linear

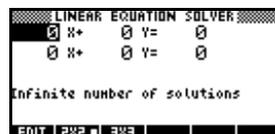
O exemplo abaixo define um conjunto de três equações e o resolve para as variáveis desconhecidas.

Abrir o aplet Equação Linear

1. Abra o aplet Equação Linear.

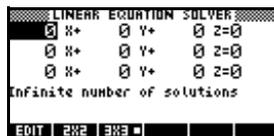
APLET Selezione
Linear Solver
START

O Solucionador de equações lineares se abre.



Escolher o conjunto de equações

- Se você resolveu duas equações da última vez que utilizou o aplet Equação Linear, o formulário de entrada para resolução de duas equações será apresentado (como no exemplo no passo anterior). Para resolver um conjunto de três equações, pressione **EXE**. Agora, o formulário de entrada exibe três equações.



Se o formulário para entrada de três equações estiver sendo exibido e você quiser resolver um conjunto de duas equações, pressione **2ND**.

Nesse exemplo, tentaremos resolver o seguinte conjunto de equações:

$$6x + 9y + 6z = 5$$

$$7x + 10y + 8z = 10$$

$$6x + 4y = 6$$

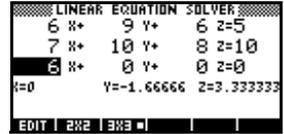
Portanto, precisamos do formulário de entrada para três equações.

Definir e resolver as equações

- Você define as equações que deseja resolver fornecendo os coeficientes de cada variável em cada equação e o termo constante. Observe que o cursor está posicionado imediatamente no lugar do coeficiente de x na primeira equação. Forneça esse coeficiente e pressione **0** ou **ENTER**.
- O cursor se move para o próximo coeficiente. Forneça esse coeficiente, pressione **0** ou **ENTER**, e continue dessa maneira até você ter definido todas as equações.

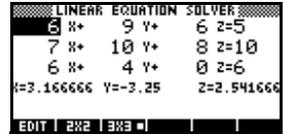
Observação: você pode fornecer o nome de uma variável no lugar de qualquer coeficiente ou constante. Pressione **ALPHA** e comece a fornecer o nome. a tecla de menu **ALPHA** aparece. Pressione aquela tecla para manter o modo de entrada alfabético. Pressione-a novamente para sair desse modo.

Assim que você tiver fornecido os valores suficientes para o solucionador gerar soluções, essas soluções serão apresentadas no visor.



No exemplo à direita, o solucionador conseguiu achar soluções para x , y , e z assim que o primeiro coeficiente da última equação foi fornecido.

Ao fornecer cada um dos valores conhecidos restantes, a solução muda. O exemplo à direita mostra a solução final, depois de fornecidos todos os coeficientes e constantes para o conjunto de equações que queríamos resolver.



Aplet Solucionador de Triângulos

Sobre o aplet Solucionador de Triângulos

O aplet Solucionador de Triângulos permite a determinação do comprimento de um lado de um triângulo, ou o ângulo no vértice de um triângulo, baseado em informações fornecidas sobre os outros comprimentos e/ou outros ângulos.

Você precisa especificar pelo menos três dos seis valores possíveis - os comprimentos dos três lados e os três ângulos - antes do solucionador poder calcular os outros valores. E pelo menos um valor especificado precisa ser um comprimento. Por exemplo, você poderia especificar os comprimentos de dois lados e um dos ângulos; ou você poderia especificar dois ângulos e um comprimento; ou todos os três comprimentos. Em todos os casos, o solucionador calculará os comprimentos ou ângulos restantes.

A HP 40gs avisará se não for possível encontrar uma solução, ou se você tiver fornecido dados insuficientes.

Se você estiver calculando as propriedades de um triângulo retângulo, um formulário de entrada mais simples pode ser acessado através da tecla de menu **RECT**.

Observe que no aplet Solucionador de Triângulos somente a visualização numérica está disponível.

Primeiros passos com o aplet Solucionador de Triângulos

O exemplo abaixo encontra o comprimento desconhecido de um lado de um triângulo cujos dois lados conhecidos - com comprimentos 4 e 6 - têm um ângulo de 30 graus entre eles.

Antes de começar: Você deve confirmar que seu modo de medida angular está certo. Se as informações que

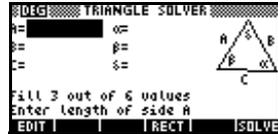
o modo de medida angular estiver em radianos ou graus, troque o modo para graus antes de executar o solucionador. (Veja “Configurações de modo” na página 1-11 para instruções.) Como o modo de medida angular é ligado ao aplet, você deve iniciar o aplet primeiro e depois alterar essa configuração.

Abrir o aplet Solucionador de Triângulos

1. Abra o aplet Solucionador de Triângulos.

[APLET] *Selecione*
Triangle Solver
[START]

O aplet Solucionador de Triângulos abre.



Observação: se você já tiver utilizado o Solucionador de Triângulos, as entradas e resultados da última utilização ainda estarão exibidos. Para apagar a memória do Solucionador de Triângulos, limpe as entradas e resultados anteriores pressionando **[SHIFT]** *CLEAR*.

Escolher o tipo de triângulo

2. Caso você tenha utilizado o formulário de entrada para triângulo retângulo por último, esse formulário será exibido



novamente (como no exemplo à direita). Se o triângulo sob investigação não tiver um ângulo de 90 graus, ou se você não tiver certeza de qual tipo é, você deveria utilizar o formulário de entrada geral (ilustrado no passo anterior). Para trocar para o formulário de entrada geral, pressione **[RECT]**.

Caso o formulário de entrada geral esteja exibido e você esteja investigando um triângulo retângulo, pressione **[RECT]** para exibir o formulário de entrada simplificado.

Especificar os valores conhecidos

3. Utilizando as setas, mova para um campo cujo valor você conhece, forneça o valor e pressione **[OK]** ou **[ENTER]**. Repita para cada valor conhecido.

Observe que os comprimentos dos lados são rotulados A, B, e C, e os ângulos são α , β , e δ . É importante fornecer os valores conhecidos nos campos apropriados. Nesse exemplo, sabemos os comprimentos de dois lados e o ângulo entre eles. Portanto, se especificarmos os comprimentos dos lados A e B, precisamos fornecer o ângulo δ (porque δ é o ângulo entre os lados A e B). Se, ao contrário, fornecermos os comprimentos B e C, teríamos de especificar o ângulo α . A ilustração no visor ajudará você a determinar quais valores conhecidos correspondem a quais rótulos.



Observação: se você precisar trocar o modo de medida angular, pressione **SHIFT** *MODES*, troque o modo e pressione **NUM** para voltar ao aplet.

4. Pressione **SOLVE**. O solucionador calcula os valores das variáveis desconhecidas e exibidas. Como mostrado na ilustração à direita, o comprimento desconhecido nesse exemplo é 3,2296. (Os outros dois ângulos também foram calculados.)



Observação: se dois lados e um ângulo agudo adjacente forem fornecidos, e houver duas soluções, só uma será exibida inicialmente.



Nesse caso, uma tecla de menu **ALT** é exibida (como nesse exemplo). Você precisa pressionar **ALT** para exibir a segunda solução e **ALT** novamente para voltar à primeira solução.



Erros

Não existe uma solução para os dados fornecidos

Se você estiver utilizando o formulário de entrada geral e fornecer mais de 3 valores, pode ser que eles não sejam consistentes, ou seja, que nenhum triângulo poderia ter todos os valores especificados. Nesses casos, No sol with given data (Não existe uma solução para os dados fornecidos) será exibido.



Uma situação semelhante ocorre se você estiver utilizando o formulário de entrada simplificado (para um triângulo retângulo) e você fornecer mais de dois valores.

Sem dados suficientes

Caso você esteja utilizando o formulário de entrada geral, é necessário especificar pelo menos três valores para o Solucionador de Triângulos poder calcular os atributos restantes. Se você especificar menos de três, Not enough data (Sem dados suficientes) será exibido.



Se você estiver utilizando o formulário de entrada simplificado (para um triângulo retângulo), você precisará especificar pelo menos dois valores.

Além do mais, não pode especificar só ângulos sem nenhum comprimento.

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 **STATS**, 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 [ENTER] 1 [ENTER]

3 [ENTER] 5 [ENTER]

5 [ENTER] 4 [ENTER]

n	C1	C2	C3	C4
1		1400		
2		920		
3		1100		
4		2265		
5		2890		
6		2200		
Σ		1400		

▶ para mover para a próxima coluna

1400 [ENTER] 920 [ENTER]

1100 [ENTER] 2265 [ENTER]

2890 [ENTER] 2200 [ENTER]

Escolher colunas de dados e ajuste

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

[SHIFT] SETUP-SYMB

▼ CHOOSE

Select Linear

OK

STATISTICS SYMBOLIC SETUP	
ANGLE MEASURE:	Radians
\$1FIT:	Linear
\$2FIT:	Linear
\$3FIT:	Linear
\$4FIT:	Linear
\$5FIT:	Linear
CHOOSE STATISTICS MODEL TYPE	
	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.

[SYMB]

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

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

Investigar estatísticas

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

[NUM] [STATS]

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

2-VAR	S1		
MEANX	3.333333		
ΣX	20		
ΣX ²	80		
MEANY	1795.833		
ΣY	10775		
ΣY ²	22330725		
Σ	3.333333333333		

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.

OK

Z-VAR	S1		
CVB	2238725		
SMV	41545		
SCDV	1135.667		
PCDV	916.388		
CORR	.8995204		
RELERR	.025524		
.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**

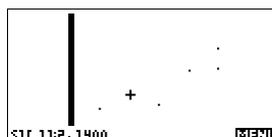
4000 **ENTER**

EQ STATISTICS PLOT SETUP			
WRNG:	-2	7	
YRNG:	-100	4000	
S1MARK:	■	S2MARK:	◆
S4MARK:	□	S5MARK:	⊗
CHOOSE MARK FOR SCATTER PLOT			
CHOOSE		PAGE ▼	

Desenhar o gráfico

9. Desenhe o gráfico.

PLOT

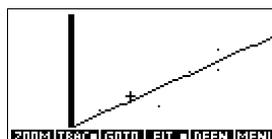


Desenhar a curva de regressão

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

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

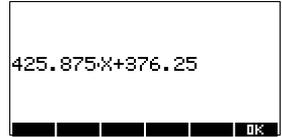
12. Exiba a equação do melhor ajuste linear.

\blacktriangledown para mover para o campo FIT1

SHOW

A expressão FIT1 completa será exibida.

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



Prever valores

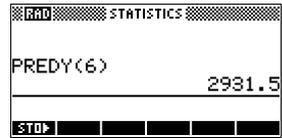
13. Para determinar o valor previsto de vendas, caso a publicidade aumente para 6 minutos:

OK HOME

MATH S (para selecionar Stat-Two)

▶ ▲ (para selecionar PREDY)

OK 6 ENTER



14. Volte para a visualização Plot.

PLOT



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

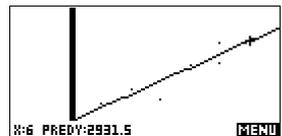
\blacktriangledown **GOTO**

6



OK

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 **EDIT** 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
EDIT	Copia o item selecionado para a linha de edição.
INS	Insere um zero acima da célula selecionada.
SORT	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).
SIZE	Alterna entre os tamanhos de fonte maior e menor.
DVAR SDVAR	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)
STATS	Calcula estatísticas descritivas para cada conjunto de dados especificado na visualização Symbolic.
DEL	Exclui o valor atualmente selecionado.
SHIFT CLEAR	Apaga a coluna atual ou todas as colunas de dados. Pressione SHIFT 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 OK .
SHIFT cursor key	Movimenta 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

3. Determinar a média da amostra.

Certifique-se de que o rótulo da tecla de menu

1VAR / **EQAR** 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		
VARΣ	50		
SDDEV	7.071068		
5			

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

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

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.

4. 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	✓CHK 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.

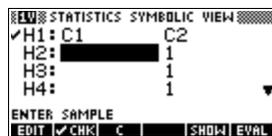
As teclas que você pode utilizar nesta janela são:

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

3

8

2

1

n	C1	C2	C3	C4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		

8. Exiba as estatísticas calculadas.

A altura média é de aproximadamente 167,63 cm.

1-VAR	H1		
NΣ	19		
TOTΣ	3185		
MEANΣ	167.6316		
VARΣ	34.54848		
SDΣ	5.8773		
PSDEV	5.705127		
167.631578947			
OK			

9. Configure um histograma para os dados.

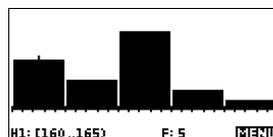
2ND **SHIFT** **SETUP-PLT**

Digite as informações de configuração apropriadas para os seus dados.



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 **EQARR** 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 L é o valor da saturação para o crescimento. Você pode armazenar um valor real positivo em L, ou—se $L=0$—deixar que L seja calculado automaticamente.</p>

Modelo de ajuste	Significado (continuação)
Exponent	Ajusta a uma curva com expoente, $y = ab^x$.
Trigonometric	Ajusta a uma curva trigonométrica, $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$. Precisa de pelo menos três pontos.
User Defined	Define sua própria expressão (na visualização Symbolic).

Para definir seu próprio ajuste

1. Na visualização Numeric, certifique-se de que **EDIT** 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
NΣ	Número de pontos de dados.
TOTΣ	Soma dos valores dos dados (com suas freqüências).
MEANΣ	Valor médio do conjunto de dados.
PVAREΣ	Variância da população do conjunto de dados.

Estatística	Definição (continuação)
SVARΣ	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.
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

Estatística	Definição
MEANX	Médias dos valores (independentes) de x .
ΣX	Soma dos valores de x .
ΣX ²	Soma dos valores de x^2 .
MEANY	Médias dos valores (dependentes) de y .

Estatística	Definição (continuação)
ΣY	Soma dos valores de y .
ΣY^2	Soma dos valores de y^2 .
ΣXY	Soma de cada xy .
SCOV	Covariância da amostra das colunas de dados independentes e dependentes.
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 (**EQARR**)
- gráficos em quadros (“box-and-whisker”) (**EQARR**)
- gráficos dispersos (**EQARR**).

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 (**WHISK**) os conjuntos de dados que deseja visualizar em um gráfico.

2. Para dados de uma variável (**DATA**), selecione o tipo de gráfico em Plot Setup (**SHIFT****SETUP-PLT**). Selecione **STATPLOT**, pressione **CHOOSE**, 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

Estatísticas 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 **▶**.

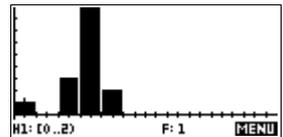


Gráfico em quadros (“box-and-whisker”)

Estatísticas 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.

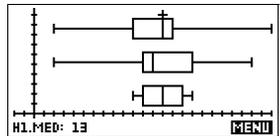


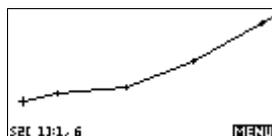
Gráfico disperso

Estatísticas 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.*



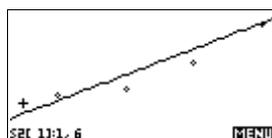
Como ajustar uma curva a dados 2VAR

Na visualização Plot, pressione **FIT**. 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 10-13.

PLOT

MENU

FIT



SYMB

```
EQ STATISTICS SYMBOLIC VIEW
S1: C1      C2
Fit1: 2.12195121951...
✓S2: C3      C4
✓Fit2: 1.98082191781...
ENTER USER DEFINED FIT
EDIT ✓CHK ✗ 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
OK
```

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 `RELEERR`. O erro relativo fornece uma medida da precisão do ajuste para todos os ajustes, e *depende* do modelo de ajuste escolhido.

DICA

Para acessar as variáveis `CORR` e `RELEERR` 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 2-5. 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
SHIFT <i>CLEAR</i>	Apaga o gráfico.
VIEWS	Oferece visualizações pré-definidas adicionais para dividir a tela, sobrepor gráficos e escalonar automaticamente os eixos.
SHIFT ◀ SHIFT ▶	Move o cursor para a extrema esquerda ou extrema direita.
ZOOM	Exibe o menu ZOOM.
TRACE	Ativa ou desativa o modo de rastreo. A caixa branca aparece perto da opção quando o modo Trace está ativo.
FIT	Ativa ou desativa o modo de ajuste. A ativação de FIT faz com que seja desenhada uma curva para ajustar os pontos de dados de acordo com o modelo de regressão atual.
GOTO (2VAR 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.
DEFN	Exibe a equação da curva de regressão.
MENU	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 MENU 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 \blacktriangledown para ir para a curva de regressão.
3. Pressione `2ND` 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

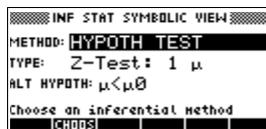
1. Abra o aplet Inference.

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: 1μ , o teste Z em 1 média	Z-Int: 1μ , 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: 1π , o teste Z em 1 proporção	Z-Int: 1π , 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: 1μ , o teste T em 1 média	T-Int: 1μ , 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 .

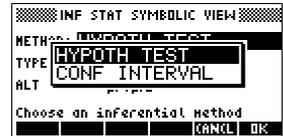
Nesta seção, utilizaremos os dados de exemplo para o teste Z em 1 média para ilustrar como o aplet funciona e quais os recursos apresentados pelas diferentes visualizações.

Selecionar o método de inferência

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

CHOOSE

Select HYPOTH TEST

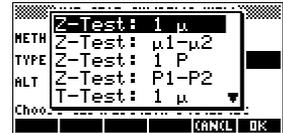


3. Defina o tipo de teste.

OK ▼

CHOOSE

Z-Test: 1 μ

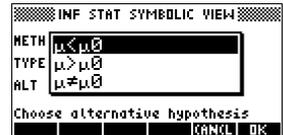


4. Selecione uma hipótese alternativa.

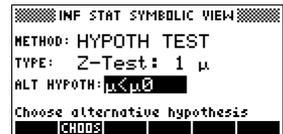
OK ▼

CHOOSE

$\mu < \mu_0$



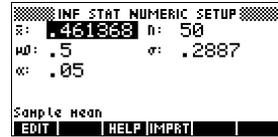
OK



Digitar os dados

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

SHIFT **SETUP-NUM**



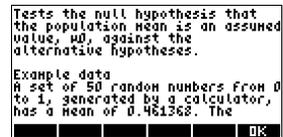
A tabela abaixo lista os campos nesta visualização para o exemplo Z-Test: 1 μ atual.

Nome do campo	Definição
μ_0	Média da população presumida
σ	Desvio padrão da população
\bar{x}	Média da amostra
n	Tamanho da amostra
α	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**.

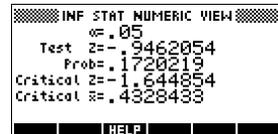


Exibir os resultados do teste em formato numérico

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.



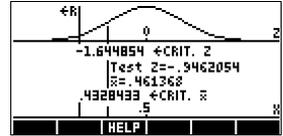
Observação: Você pode acessar a ajuda on-line na visualização Numéric (numérica).

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 SIG IVAR STATS

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
2	.295			
3	.952			
4	.259			
5	.925			
6	.592			
7	XXXXXXXXXXXX			

EDIT | INS | SORT | BIG | LVAR | STAT

DICA

Se a configuração Decimal Mark (sinal decimal), no formulário de entrada Modes (modos) (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		
ME	.592		
TOTΣ	3.552		
MEANΣ	.592		
VARΣ	.079926		
SVARΣ	.0887112		
SDDEV	.29834		
C			

- Pressione para fechar a janela de estatísticas calculadas.

Abrir o aplet Inference

- Abra o aplet Inference e apague as configurações atuais.

Select

Inference

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

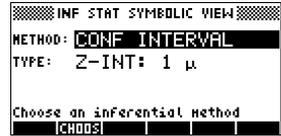
Selecionar o método e o tipo de inferência

7. Selecione um método de inferência.

CHOOSE

Selecione CONF
INTERVAL

OK

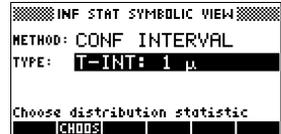


8. Selecione um tipo de distribuição estatística.

CHOOSE

Selecione T-Int: 1 μ

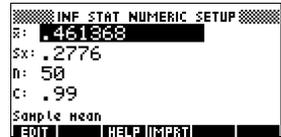
OK



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.*

IMPRT

Observação: Pressione

OK *para ver as*

estatísticas, antes de

importá-las para a

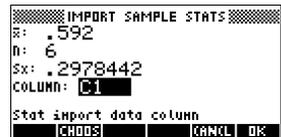
visualização Numeric Setup (configuração

numérica). Além disso, se houver mais de um aplet

baseado no aplet Statistics, será solicitado que você

escolha um.

OK



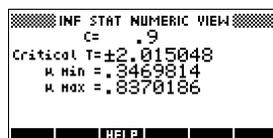
11. Especifique um intervalo de confiança de 90% no campo C: .

para mover
 para o campo C: .
 0,9



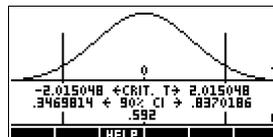
Exibir a visualização Numeric

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 40gs 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 μ

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.
μ_0	Média hipotética da população.
σ	Desvio padrão da população.
α	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 α que você forneceu.
Critical \bar{x}	Valores limite de \bar{x} exigidos pelo valor α 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.
σ_1	Desvio padrão da população 1.

Nome do campo	Definição
σ^2	Desvio padrão da população 2.
α	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 α que você forneceu.

Teste Z de uma proporção

Nome do menu

Z-Test: 1 π

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.
π_0	Proporção dos sucessos da população.
α	Nível de significância.

Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Test π	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.
α	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 α que você forneceu.

Teste T de uma amostra

Nome do menu

T-Test: 1 μ

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.
μ_0	Média hipotética da população.
α	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 α que você forneceu.
Critical \bar{x}	Valor limite de \bar{x} exigidos pelo valor α 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.
α	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 α que você forneceu.

Intervalos de confiança

Os cálculos de intervalo de confiança que a HP 40gs 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 μ

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

Entradas

As entradas são:

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

Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical Z	Valor crítico de Z.
μ min	Limite inferior de μ .
μ max	Limite superior de μ .

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, σ_1 e σ_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.
n1	Tamanho da amostra 1.
n2	Tamanho da amostra 2.
σ_1	Desvio padrão da população 1.
σ_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: 1π

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.
π Min	Limite inferior de π .
π Max	Limite superior de π .

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: 1μ

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

Entradas

As entradas são:

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

Resultados

Os resultados são:

Resultado	Descrição
Critical T	Valor crítico de T.
μ Min	Limite inferior de μ .
μ Max	Limite superior de μ .

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, σ_1 e σ_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.
s1	Desvio padrão da amostra 1.
s2	Desvio padrão da amostra 2.
n1	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

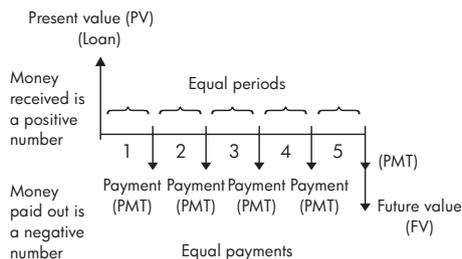
Os resultados são:

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

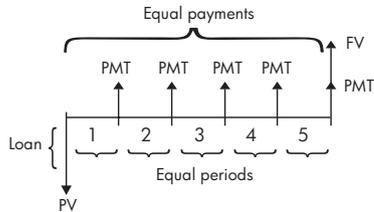
Juros compostos é o processo pelo qual os juros obtidos em um determinado montante principal são adicionados a ele em períodos de composição específicos, e o montante combinado rende juros a uma determinada taxa. Os cálculos financeiros que envolvem juros compostos incluem poupanças, financiamentos de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

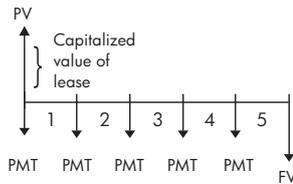
As transações com TVM podem ser representadas com o uso de *diagramas de fluxo de caixa*. Um diagrama de fluxo de caixa é uma linha de tempo dividida em segmentos iguais, que representam os períodos de composição. As setas representam os fluxos de caixa, que podem ser positivos (setas para cima) ou negativos (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:



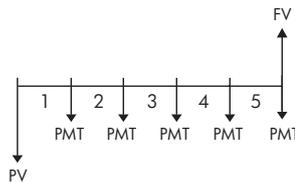
Por outro lado, o diagrama de fluxo de caixa a seguir mostra um empréstimo, do ponto de vista de quem o concede:



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.

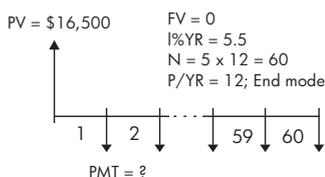
Como realizar cálculos de TVM

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 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 + 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 CUE .

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 deverá ter a seguinte aparência:

```

TIME VALUE OF MONEY
N: 60      I/YR: 5.5
PV: 16,500.00
PMT: 0.00      P/YR: 12
FV: 0.00      End
ENTER PAYMENT AMOUNT OR SOLVE
EDIT      AMORT      SOLVE

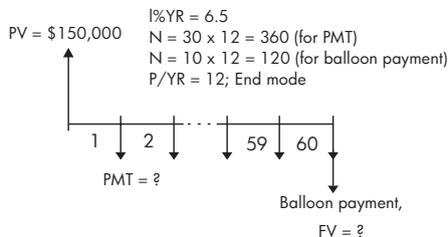
```

- Selecionando o campo PMT, pressione a tecla de função de menu **SOLVE** para obter um pagamento de -315,17 (ou seja, $PMT = -315,17$).
- Para determinar o empréstimo máximo possível, caso as prestações mensais sejam de apenas R\$ 300,00, digite o valor -300 no campo PMT, selecione o campo. PV e pressione a tecla de função de menu **SOLVE**. O valor resultante é $PV = R\$ 15.705,85$.

Exemplo 2 – Financiamento de imóvel com pagamento balão

Vamos supor que você tenha adquirido um imóvel com um financiamento de 30 anos, no valor de R\$ 150.000,00 e a um juro anual de 6,5%. Você espera vender a casa em 10 anos, reembolsando o empréstimo em um pagamento balão. Calcule o tamanho do pagamento balão – o valor do financiamento após 10 anos de pagamento.

Solução. O diagrama de fluxo de caixa a seguir ilustra o caso do financiamento de imóvel com pagamento balão:



- 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
EDIT      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.

4. Pressione a tecla de função de menu **AMORT** e digite o número de pagamentos a serem amortizados neste lote.
5. Pressione a tecla de função de menu **AMOR** para amortizar um lote de pagamentos. A calculadora irá fornecer o montante aplicado aos juros, ao principal e o saldo restante após este conjunto de pagamentos ter sido amortizado.

Exemplo 3 – Amortização para financiamento de imóvel

Com os dados do Exemplo 2 acima, calcule a amortização do empréstimo após os primeiros 10 anos ($12 \times 10 = 120$ prestações). A tela da esquerda aparece após se pressionar a tecla de função de menu **AMORT**. Digite 120 no campo PAYMENTS (pagamentos) e pressione a tecla de função de menu **AMOR** para produzir os resultados mostrados à direita.

AMORTIZE	AMORTIZE
PAYMENTS: 12	PAYMENTS: 120
PRINCIPAL:	PRINCIPAL: -22,835.81
INTEREST:	INTEREST: -90,936.43
BALANCE:	BALANCE: 127,164.19
ENTER NO. OF PAYMENTS TO AMORT	
EDIT TWM B→PV AMOR	EDIT TWM B→PV AMOR

Para continuar amortizando o empréstimo:

1. Pressione a tecla de função de menu **B→PV** para armazenar o novo saldo após a amortização prévia como PV.
2. Digite o número de pagamentos a serem amortizados no novo lote.
3. Pressione a tecla de função de menu **AMOR** para amortizar o novo lote de pagamentos. Repita as etapas 1 a 3, tantas vezes quanto for necessário.

Exemplo 4 – Amortização para financiamento de imóvel

Com os resultados do Exemplo 3, exiba a amortização dos próximos 10 anos do financiamento. Antes, pressione a tecla de função de menu **B→PV**. Em seguida, mantendo o valor 120 no campo **AMOR** para produzir os resultados mostrados abaixo.

```
***** AMORTIZE *****
PAYMENTS: 120
PRINCIPAL: -43,666.27
INTEREST: -70,105.98
BALANCE: 83,497.92

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 **B→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 40gs 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 na visualização HOME, 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.

Observe que este capítulo cobre somente o uso de funções matemáticas na visualização HOME. Seu uso no CAS é descrito em Capítulo 14, “Sistema de Álgebra Computacional (CAS)” na página.

O menu MATH

O menu MATH fornece acesso a funções matemáticas, constantes físicas e de programação. Você também pode acessar os comando do CAS.

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

OBSERVAÇÃO

Se você pressionar $\boxed{\text{ENTER}}$ enquanto o menu MATH estiver aberto, as funções e comandos do CAS são exibidos. Pode-se selecionar uma função ou comando do CAS da mesma maneira em que você o faria no menu MATH (pressionando as setas e depois $\boxed{\text{ENTER}}$). A função ou comando selecionado é exibido na linha de edição em HOME (e com um parêntese inicial, se apropriado).

Categorias de funções (O menu MATH)

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

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.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ π

Consulte “ π ” na página 13-9 para uma descrição.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ ARG

Consulte “ARG” na página 13-7 para uma descrição.

$\boxed{d/dx}$ ∂

Consulte “ ∂ ” na página 11-6 para uma descrição.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ AND

Consulte “AND” na página 13-21 para uma descrição.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ $!$

Consulte “!” na página 13-13 para uma descrição.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ Σ

Consulte “ Σ ” na página 13-11 para uma descrição.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ $EEEX$

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 frequentemente 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

$\boxed{\ln}$

Logaritmo natural. Também aceita números complexos.

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

Exemplo

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

$\boxed{\text{SHIFT}}$ 10^x

Exponencial (antilogaritmo). Também aceita números complexos.

10^{valor}

Exemplo

10^3 retorna 1000

$\boxed{\log}$

Logaritmo comum. Também aceita números complexos.

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

Exemplo

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

$\boxed{\text{SIN}}$, $\boxed{\text{COS}}$, $\boxed{\text{TAN}}$

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

ASIN(*valor*)

Exemplo

ASIN(1) retorna 90 (em modo Degrees).

SHIFT CO-SENO

Arco co-seno: $\cos^{-1}x$. O intervalo de saída é de 0° a 180° , 0 a π , ou 0 a 200 grados. 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° a 90° , $2\pi/2$ a $\pi/2$, ou -100 a 100 grados. As entradas e saídas dependem do formato atual de ângulo. Também aceita números complexos.

ATAN(*valor*)

Exemplo

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

X²

Quadrado. Também aceita números complexos.

*valor*²

Exemplo

18² retorna 324

SHIFT √

Raiz quadrada. Também aceita números complexos.

√ *valor*

Exemplo

√324 retorna 18

(-)

Negação. Também aceita números complexos.

-*valor*

Exemplo

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

x^y

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

valor^{potência}

Exemplo

2^8 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 $\sqrt[n]$

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— $\frac{d}{dx}$ e S, respectivamente—e no menu MATH.

∂

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 13-23.

∂ *variável*(*expressão*)

Exemplo

∂ s1 (s1²+3*s1) retorna 2*s1+3

\int

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 13-22 para obter mais detalhes.

Exemplo

∫ (0, s1, 2*X+3, X) **ENTER** **▲** **COPY** **ENTER**
determina o resultado indefinido $3*s1+2*(s1^2/2)$

Consulte “Para determinar a integral indefinida usando variáveis formais” na página 13-25 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)², 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

As constantes disponíveis no menu MATH FUNCTIONS são constantes matemáticas. Elas são descritas nesta seção. A HP 40gs tem dois outros menus de constantes: constantes de programação e físicas. Estas são descritas em "Constantes de programação e físicas" na página 13-26.

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 $9,99999999999 \times 10^{499}$.

$$\text{MAXREAL}$$

MINREAL	Número real mínimo. Representada internamente como 1×10^{-499} . MINREAL
π	Representada internamente como 3,14159265359. π

Conversões

As funções de conversão se encontram no menu **Convert**. Elas permitem fazer as seguintes conversões.

→ C	Converter de Fahrenheit para Celsius. Exemplo →C (212) retorna 100
→ F	Converter de Celsius para Fahrenheit. Exemplo →F (0) retorna 32
→ CM	Converter de polegadas para centímetros.
→ IN	Converter de centímetros para polegadas.
→ L	Converter de galões norte-americanos para litros.
→ LGAL	Converter de litros para galões norte-americanos.
→ KG	Converter de libras para quilogramas.
→ LBS	Converter de quilogramas para libras.
→ KM	Converter de milhas para quilômetros.
→ MILE	Converter de quilômetros para milhas.
→ DEG	Converter de radianos para graus.
→ RAD	Converter de graus para radianos.

Trigonometria hiperbólica

As funções de trigonometria hiperbólica também podem utilizar números complexos como argumentos.

ACOSH

Co-seno hiperbólico inverso: $\cosh^{-1}x$.

ACOSH(valor)

ASINH

Seno hiperbólico inverso: $\sinh^{-1}x$.

ASINH(valor)

ATANH

Tangente hiperbólica inversa: $\tanh^{-1}x$.

ATANH(valor)

COSH

Co-seno hiperbólico

COSH(valor)

SINH

Seno hiperbólico.

SINH(valor)

TANH

Tangente hiperbólica.

TANH(valor)

ALOG

Antilogaritmo (exponencial). É mais precisa que 10^x devido às limitações da função de potência.

ALOG(valor)

EXP

Exponencial natural. É mais precisa que e^x devido às limitações da função de potência.

EXP(valor)

EXPM1

Expoente menos 1: $e^x - 1$. É mais precisa que EXP, quando x está próximo de zero.

EXPM1(valor)

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 19-6.

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_n*, *termo₁*,
termo₂)

Exemplo

RECURSE (U, U (N-1) *N, 1, 2) **STOP** U1 (N)
Armazena uma função fatorial chamada U1.

Se você digitar U1 (5), por exemplo, a função irá calcular 5! (120).

Σ

Somatório. Determina a soma da *expressão* com base na *variável*, de *valor inicial* a *valor final*.

Σ (*variável*=*valor inicial*, *valor final*, *expressão*)

Exemplo

Σ (C=1, 5, C²) 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 18-10.

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 $x^4 + 2x^3 - 25x^2 - 26x + 120$.

POLYEVAL

Avaliação polinomial. Calcula uma polinomial com os coeficientes especificados para o valor de *c*.

POLYEVAL ([coeficientes], valor)

Exemplo

Para $x^4 + 2x^3 - 25x^2 - 26x + 120$:

POLYEVAL ([1, 2, -25, -26, 120], 8) retorna 3432.

POLYFORM

Forma polinomial. Cria uma polinomial em variável *l* a partir da expressão.

POLYFORM(expressão, variável *l*)

Exemplo

POLYFORM ((X+1)^2+1, X) retorna $X^2 + 2X + 2$.

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 : $n!/(r!(n-r))$.

$$\text{COMB}(n, r)$$

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 : $n!/(n-r)!$

$$\text{PERM}(n, r)$$

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.

$$\text{RANDOM}$$

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 χ^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(*média, variância, 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(*graus, valor*)

Funções de números reais

Algumas funções de números reais também podem envolver argumentos complexos.

CEILING

O menor inteiro maior ou igual ao *valor*.

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

Exemplos

$\text{CEILING}(3, 2)$ retorna 4

$\text{CEILING}(-3, 2)$ retorna -3

DEG→RAD

Graus para radianos. Converte o *valor* no formato de ângulo de graus para o formato de radianos.

$\text{DEG}\rightarrow\text{RAD}(\text{valor})$

Exemplo

$\text{DEG}\rightarrow\text{RAD}(180)$ retorna 3,14159265359, o valor de π .

FLOOR

O maior inteiro menor ou igual ao *valor*.

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

Exemplo

$\text{FLOOR}(-3.2)$ 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).

$$\text{HMS} \rightarrow (H.MMSSs)$$

Exemplo

$$\text{HMS} \rightarrow (8.30) \text{ retorna } 8,5$$

→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

$$\rightarrow \text{HMS}(8.5) \text{ retorna } 8,3$$

INT

Parte inteira.

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

Exemplo

$$\text{INT}(23.2) \text{ retorna } 23$$

MANT

Mantissa (dígitos significativos) de um *valor*.

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

Exemplo

$$\text{MANT}(21.2\text{E}34) \text{ retorna } 2,12$$

MAX

Máximo. O maior entre dois valores.

$$\text{MAX}(\text{valor1}, \text{valor2})$$

Exemplo

$$\text{MAX}(210, 25) \text{ retorna } 210$$

MIN

Mínimo. O menor entre dois valores.

$$\text{MIN}(\text{valor1}, \text{valor2})$$

Exemplo

$$\text{MIN}(210, 25) \text{ retorna } 25$$

MOD

Módulo. O resto de $\text{valor1}/\text{valor2}$.

$\text{valor1} \text{ MOD } \text{valor2}$

Exemplo

$9 \text{ MOD } 4$ retorna 1

%

x por cento de y ; ou seja, $x/100*y$.

$\% (x, y)$

Exemplo

$\% (20, 50)$ retorna 10

%CHANGE

Mudança percentual de x para y , ou seja, $100(y-x)/x$.

$\% \text{CHANGE}(x, y)$

Exemplo

$\% \text{CHANGE} (20, 50)$ retorna 150

%TOTAL

Porcentagem total: $(100)y/x$. Que porcentagem y representa em relação a x .

$\% \text{TOTAL}(x, y)$

Exemplo

$\% \text{TOTAL} (20, 50)$ retorna 250

RAD→DEG

Radianos para graus. Converte o *valor* de radianos para graus.

$\text{RAD} \rightarrow \text{DEG} (\text{valor})$

Exemplo

$\text{RAD} \rightarrow \text{DEG} (\pi)$ 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 7,87

$\text{ROUND}(0.0036757, -3)$ 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 10-15.

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 13-20.)

expressão 1 = 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) *S 1*, para representar qualquer sinal, e *n 1*, para representar qualquer inteiro.

ISOLATE (*expressão, variável*)

Exemplos

ISOLATE (2*X+8, X) retorna -4

ISOLATE (A+B*X/C, X) retorna - (A*C/B)

LINEAR?

Verifica se a expressão é linear, de acordo com a *variável* especificada. Retorna 0 (falso) ou 1 (verdadeiro).

LINEAR? (*expressão, variável*)

Exemplo

LINEAR? ((X^2-1)/(X+1), X) 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 *S 1* para representar qualquer sinal: + ou - .

QUAD (*expressão, variável*)

Exemplo

$\text{QUAD}((X-1)^2-7, X)$ retorna $(2+s1*(2*\sqrt{7}))/2$

QUOTE

Delimita uma expressão que não deverá ser calculada numericamente.

$\text{QUOTE}(\text{expressão})$

Exemplos

$\text{QUOTE}(\text{SIN}(45))$ **STOP** 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 **STOP** 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.

$\text{expressão} | (\text{variável1}=\text{valor1}, \text{variável2}=\text{valor2}, \dots)$

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.

$\text{valor1} < \text{valor2}$

≤

Menor que ou igual a. Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.

$\text{valor1} \leq \text{valor2}$

==

Igual a (teste lógico). Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.

$\text{valor1} == \text{valor2}$

≠

Diferente de. Retorna 1 se verdadeiro, 0 se falso.

$\text{valor1} \neq \text{valor2}$

>	<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> $\text{valor1} \geq \text{valor2}$
AND	<p>Compara <i>valor1</i> com <i>valor2</i>. Retorna 1 se ambos forem diferentes de zero; caso contrário, retorna 0.</p> $\text{valor1} \text{ AND } \text{valor2}$
IFTE	<p>Se a <i>expressão</i> 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>Exemplo</p> $\text{IFTE}(x > 0, x^2, x^3)$
NOT	<p>Retorna 1 se o <i>valor</i> for zero; caso contrário, retorna 0.</p> $\text{NOT } \text{valor}$
OR	<p>Retorna 1 se o <i>valor1</i> ou o <i>valor2</i> for diferente de zero; caso contrário, retorna 0.</p> $\text{valor1} \text{ OR } \text{valor2}$
XOR	<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> $\text{valor1} \text{ XOR } \text{valor2}$

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).

ACOT	<p>Arco co-tangente.</p> $\text{ACOT}(\text{valor})$
ACSC	<p>Arco co-secante.</p> $\text{ACSC}(\text{valor})$

ASEC	Arco secante. $\text{ASEC}(\text{valor})$
COT	Co-tangente: $\cos x / \sin x$. $\text{COT}(\text{valor})$
CSC	Co-secante: $1 / \sin x$ $\text{CSC}(\text{valor})$
SEC	Secante: $1 / \cos x$. $\text{SEC}(\text{valor})$

Cálculos simbólicos

O CAS fornece o melhor ambiente para fazer cálculos simbólicos, mas você pode fazer alguns cálculos simbólicos também em HOME e com o aplet Function. As funções CAS disponíveis em HOME (como DERVX e INTVX) são apresentadas na seção “O uso de funções CAS em HOME” na página 14-7.

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.

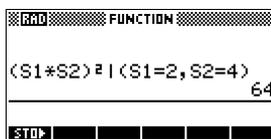
Como utilizar variáveis formais

Para efetuar cálculos simbólicos, como diferenciações e integrações simbólicas, você precisa usar nomes formais. A HP 40gs possui seis nomes formais disponíveis para uso em cálculos simbólicos. Eles vão de S1 a S5. Quando você realizar um cálculo que contém um nome formal, a HP 40gs 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 13-24 para um exemplo.

Como determinar derivadas

A HP 40gs pode efetuar diferenciação simbólica em algumas funções. Existem duas formas de usar a HP 40gs 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.

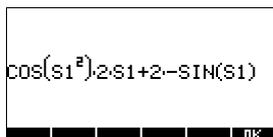
S1
 S1
 2
 S1



2. Calcule a função.



3. Show the result.

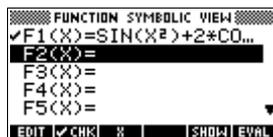


Para determinar derivadas na visualização Symbolic do applet Function

Para determinar a derivada de uma função na visualização Symbolic do applet Function, defina duas funções, onde a segunda é uma derivada da primeira. Por exemplo, para diferenciar $\sin(x^2) + 2\cos x$:

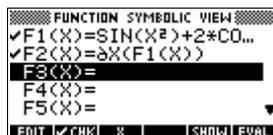
1. Acesse a visualização Symbolic do applet Function e defina F1.

2



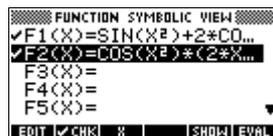
2. Defina F2(X) como a derivada de F(1).

F1



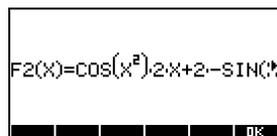
3. Selecione $F2(X)$ e calcule-a.

▲ **EVAL**



4. Pressione **SHOW** para exibir o resultado.

Observação: Use as setas de direção para visualizar a função inteira.



SHOW

Você também poderia definir simplesmente

$$F1(x) = dx(\sin(x^2) + 2 \cos(x)).$$

Por exemplo, para determinar a integral indefinida

de $\int 3x^2 - 5 dx$ utilize:

$$\int(0, S1, 3X^2 - 5, X)$$

Para determinar a integral indefinida usando variáveis formais

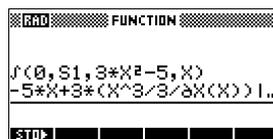
1. Digite a função.

SHIFT **d/dx** **0** **,**

ALPHA **S1** **,** **3** **×**

ALPHA **X** **X^2** **-** **5** **,**

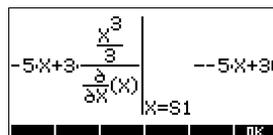
ALPHA **X** **)** **ENTER**



2. Mostre o formato do resultado.

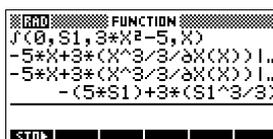
▲

SHOW



3. Pressione **OK** para fechar a janela.
4. Copie o resultado e efetue o cálculo..

5. **COPY** **ENTER**



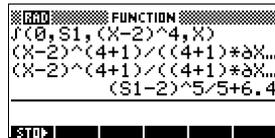
Desta forma, substituindo X por $S1$, pode-se verificar que:

$$\int 3x^2 - 5dx = -5x + 3 \left(\frac{x^3}{3} \right)$$

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.



Constantes de programação e físicas

Ao pressionar **MATH**, três menus de funções e constantes se tornam disponíveis:

- o menu de funções matemáticas (que é o padrão)
- o menu de constantes de programação, e
- o menu de constantes físicas.

O menu de funções matemáticas é descrito em detalhes acima.

Constantes de programação

As constantes de programação são números que foram designados para várias configurações da calculadora para permitir testes ou especificações de tal configuração em um programa. Por exemplo, os formatos de exibição são configurados com os seguintes números:

- 1 Standard
- 2 Fixed
- 3 Scientific
- 4 Engineering

5 Fraction

6 Mixed fraction

Em um programa, você pode armazenar o número constante de um formato específico em uma variável e depois testar para aquele formato.

Para acessar o menu de constantes de programação:

1. Pressione **MATH**.
2. Pressione **CONS**.
3. Utilize as setas para navegar pelas opções.
4. Pressione **MEM** e depois **ENTER** para exibir o número designado à opção que você selecionou no passo anterior.

O uso de constantes de programação é ilustrado em mais detalhes em "Programação" na página 21-1.

Constantes físicas.

Há 29 constantes físicas - das áreas de química, física e mecânica quântica - que você pode utilizar em cálculos. Uma lista dessas constantes se encontra em "Constantes Físicas" na página R-17.

Para acessar o menu de constantes físicas:

1. Pressione **MATH**.
2. Pressione **PHYS**.



3. Utilize as setas para navegar pelas opções.
4. Para ver o símbolo e valor da constante selecionada, pressione **INFO**. (Pressione **MEM** para fechar a janela de informação que apareceu.)

O exemplo abaixo mostra as informações disponíveis sobre a velocidade da luz (uma das constantes físicas).

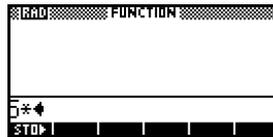


- Para utilizar a constante selecionada em um cálculo, pressione MATH . A constante será inserida na posição do cursor na linha de edição.

Exemplo

Suponha que você deseje saber a energia potencial de uma massa de 5 unidades segundo a equação $E = mc^2$.

- Digite 5 \times



- Pressione MATH e depois pressione PHYS .



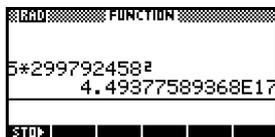
- Pressione para selecionar light s...



- Pressione MATH . O menu se fecha e o valor da constante selecionada é copiado para a linha de edição.



5. Termine a entrada da equação da maneira usual e pressione **ENTER** para obter o resultado.



Sistema de Álgebra Computacional (CAS)

O que é um CAS?

Um sistema de álgebra computacional (CAS daqui para frente) permite cálculos simbólicos. Com um CAS você manipula equações e expressões matemáticas na sua forma simbólica, em vez de manipular aproximações das quantidades numéricas representadas por esses símbolos. Ou seja, um CAS funciona em *modo exato*, com precisão absoluta. Por outro lado, cálculos não feitos com CAS, como aqueles feitos na visualização HOME ou por um aplet, são cálculos numéricos e são limitados pela precisão da calculadora (até 10^{-12} no caso da HP 40gs).

Por exemplo, com o formato numérico padrão, $1/2 + 1/6$ resulta 0,6666666666667 se você estiver trabalhando na tela HOME; porém, $1/2 + 1/6$ resulta $2/3$ se você estiver trabalhando com o CAS. Cálculos em HOME são limitados ao *modo aproximado* (ou *numérico*), enquanto cálculos CAS sempre são feitos em modo exato (a menos que você modifique os modos-padrão do CAS especificamente).

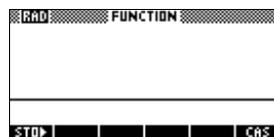
Cada modo tem suas vantagens e desvantagens. Por exemplo, no modo exato não há erro de arredondamento, mas alguns cálculos levarão muito mais tempo e requererão mais memória do que cálculos equivalentes no modo numérico.

Cálculos simbólicos

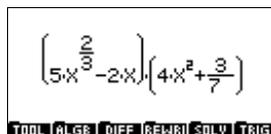
Cálculos com o CAS são feitos com uma ferramenta especial denominada *Editor de Equações*. Algumas operações simbólicas também podem ser feitas na tela HOME, se algumas precauções forem seguidas (veja "O uso de funções CAS em HOME" na página 14-7). Ainda mais, algumas operações simbólicas só podem ser feitas na tela HOME; por exemplo, álgebra linear simbólica

utilizando vetores e matrizes. (Vetores e matrizes não podem ser definidos utilizando o Editor de Equações).

Para abrir o Editor de Equações, pressione a tecla  na barra de menu da tela HOME.



A ilustração à direita mostra uma expressão editada pelo Editor de Equações. As teclas na barra de menu permitem acesso às funções e comandos do CAS.



Para sair do Editor de Equações, pressione  para voltar para a tela HOME. Observe que as expressões escritas no Editor de Equações (e os resultados da avaliação de uma expressão) não são automaticamente copiados para o histórico do HOME quando você sai do Editor. (Você pode, porém, copiá-los para HOME manualmente: veja página 14-9).

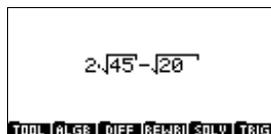
As funções do CAS são descritas em detalhes em “Funções CAS no Editor de Equações” na página 14-10. O capítulo 15, “Editor de Equações”, explica detalhadamente como definir uma expressão no Editor de Equações e contém vários exemplos completos da operação do CAS.

Um exemplo

Para dar uma idéia de como o CAS funciona, vamos considerar um exemplo simples. Suponha que se deseje converter C para a forma $d \cdot \sqrt{5}$ em que C é $2\sqrt{45} - \sqrt{20}$ e d é um número inteiro.

1. Abra o Editor de Equações pressionando a tecla  na tela HOME.
2. Forneça a expressão para C .

[Dica: utilize as teclas do teclado como faria se estivesse definindo a expressão em HOME. Pressione a tecla  duas



vezes para selecionar todo o primeiro termo antes de definir o segundo termo.]

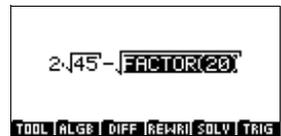
3. Pressione \rightarrow e \downarrow para selecionar só o 20 no termo $\sqrt{20}$.



4. Pressione a tecla **ALGB** e escolha **FACTOR**. E então pressione \rightarrow .



Observe que a função **FACTOR** é adicionada ao termo selecionado.



5. Pressione **ENTER** para fatorar o termo selecionado.



6. Pressione \uparrow para selecionar todo o segundo termo, e então pressione **ENTER** para simplificá-lo.



7. Pressione \rightarrow \rightarrow \downarrow \downarrow \rightarrow \downarrow para selecionar o 45 no primeiro termo.



8. Como antes, pressione a tecla de menu **ALGB** e escolha **FACTOR**. Então pressione \rightarrow e **ENTER** para fatorar o termo selecionado.



9. Pressione \blacktriangle para selecionar todo o segundo termo, e então pressione ENTER para simplificá-lo.



A calculator screen showing the expression $23.5 - 2.5$. The second term, 2.5 , is highlighted with a black box. Below the screen is a menu bar with the following options: TOOL, ALGEB, DIFF, REWR, SOLV, TRIG.

10. Pressione \blacktriangleright três vezes para selecionar a expressão toda e pressione ENTER para simplificá-la para a forma desejada.



A calculator screen showing the result 4.5 . The entire expression is highlighted with a black box. Below the screen is a menu bar with the following options: TOOL, ALGEB, DIFF, REWR, SOLV, TRIG.

Variáveis do CAS

Ao utilizar as funções para cálculos simbólicos, você está trabalhando com variáveis simbólicas (variáveis que não contêm um valor permanente). Na tela HOME, uma variável desse tipo precisa ter um nome como S1...S5, s1...s5, n1...n5, mas não X, que é alocado a um valor fixo. (X contém o valor 0 inicialmente). Para armazenar expressões simbólicas, você precisa utilizar as variáveis E0, E1...E9.

No Editor de Equações, todas as variáveis podem ou não ser definidas com um valor fixo. Por exemplo, X não está definido com um valor fixo automaticamente, então o cálculo $X + X$ dará $2X$.

Além disso, variáveis no Editor de Equações podem ter nomes longos, como XY ou ABC, ao contrário da tela HOME, onde multiplicação é subentendida. (Por exemplo, ABC é interpretado como $A \times B \times C$ em HOME). Por esses motivos, as variáveis utilizadas no Editor de Equações não podem ser utilizadas em HOME e vice-versa.

Utilizando o comando **PUSH**, você pode transferir expressões do histórico da tela HOME para o histórico do CAS (veja página 14-9). Da mesma maneira, você pode usar o comando **POP** para transferir expressões do histórico do CAS para o da tela HOME (veja página 14-9).

A variável atual

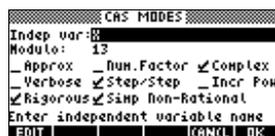
No Editor de Equações, a variável atual é o nome da variável simbólica contido em VX. É quase sempre X. (A variável atual é sempre S1 em HOME.)

Algumas funções CAS dependem de uma variável atual; por exemplo, a função DERVX calcula a derivada em relação à variável atual. Portanto no Editor de Equações, DERVX($2*X+Y$) dá 2 se $VX = X$, mas 1 se $VX = Y$. Porém, na tela HOME, DERVX($2*S1+S2$) dá 2, mas DERIV($2*S1+S2,S2$) dá 1.

modos de CAS

Os modos que determinam como o CAS opera podem ser configurados na tela CAS MODES. Para exibir a tela CAS MODES, pressione:

SHIFT **ENTER**



pressione:

Para navegar pelas opções na tela CAS MODES, pressione as setas.

Para selecionar ou de-selecionar um modo, navegue ao campo apropriado e pressione **CHIS** até que a configuração correta esteja exibida (indicado por uma marca no campo). Para algumas configurações (como INDEP VAR e M6 DULO), você precisará pressionar **EDIT** para poder alterar a configuração.

Pressione **EXIT** para fechar a tela CAS MODES.

OBSERVAÇÃO

Você também pode configurar os modos do CAS de dentro do Editor de Equações. Veja “Menus de configuração” na página 15-3 para mais detalhes.

Selecionando a variável independente

Muitas das funções fornecidas pelo CAS utilizam uma variável independente predefinida. Automaticamente, aquela variável é a letra X (maiúscula) como mostrado na tela CAS MODES acima. Porém, você pode alterar essa variável para qualquer outra letra ou combinação de letras e números, ao editar o campo INDEP VAR (variável independente) na tela CAS MODES. Para alterar a configuração, pressione **EDIT**, forneça um valor novo, e pressione **EXIT**.

A variável XV no diretório $\{HOME\ CASDIR\}$ da calculadora automaticamente toma o valor de 'X'. Esse é o nome da variável independente preferida para aplicações algébricas e de cálculo. Se você utilizar um outro nome para a variável independente, algumas funções (HORNER, por exemplo) não funcionarão corretamente.

Selecionando o módulo

A opção `MODULO` na tela CAS MODES permite a especificação do módulo que você quer usar em aritmética modular. O valor padrão é 13.

Modo aproximado vs. modo exato

Quando o modo `APPROX` é selecionado, operações simbólicas (por ex. integrais definidas, raízes quadradas, etc.) serão calculadas numericamente. Quando esse modo for de-selecionado, o *exact mode* é ativo, e portanto as operações simbólicas serão feitas como expressões algébricas em forma fechada, quando possível. [Padrão: de-selecionado.]

Modo de fatoração numérica

Quando a configuração `NUMFACTOR` é selecionada, raízes aproximadas são utilizadas ao fatorar. Por exemplo, $x^5 + 5x + 1$ é irredutível para os inteiros mas tem raízes aproximadas para os reais. Com a configuração `NUMFACTOR`, as raízes aproximadas são dadas. [Padrão: de-selecionado.]

Modo complexo vs. modo real

Quando `COMPLEX` é selecionado e uma operação resulta em um número complexo, o resultado será exibido na forma $a + bi$ ou na forma de um par ordenado (a,b) . Se o modo `COMPLEX` não for selecionado e uma operação resulta em um número complexo, a calculadora solicitará uma mudança para o modo `COMPLEX`. Se você recusar, ela dará um erro. [Padrão: deselegionado.]

No modo `COMPLEX`, o CAS pode fazer uma gama maior de operações do que no modo não complexo (ou real), mas também funcionará mais devagar. Por conseguinte, é recomendado não selecionar o modo `COMPLEX` se não solicitado pela calculadora durante uma operação específica.

Modo verboso vs. modo não verboso

Quando `VERBOSE` é selecionado, certos aplicativos de cálculo são fornecidos com linhas de comentário na tela principal. Os comentários serão exibidos nas primeiras linhas da tela, mas somente enquanto a operação estiver sendo executada. [Padrão: deselegionado.]

Modo passo-a-passo

Quando `STEP/STEP` é selecionado, algumas operações serão exibidas passo a passo no visor. Pressione `ENTER` para exibir cada passo por sua vez. [Padrão: selecionado.]

Modo de potências crescentes

Quando `INCR POW` (potências crescentes) é selecionado, polinômios serão apresentados com termos com potências crescentes da variável independente (que é o oposto da maneira na qual polinômios são escritos normalmente). [Padrão: deselecionado.]

Configuração rigorosa

Quando `RIGOROUS` é selecionado, qualquer expressão algébrica na forma $|X|$, por exemplo, o valor absoluto de X , não será simplificada para X . [Padrão: selecionado.]

Simplificar expressões não racionais

Quando `SIMP NON-RATIONAL` é selecionado, expressões não racionais serão simplificadas automaticamente. [Padrão: selecionado.]

O uso de funções CAS em HOME

Você pode utilizar muitas funções de álgebra simbólica diretamente na tela HOME, contanto que você tome certos cuidados. Funções CAS que têm matrizes como argumento funcionam somente em HOME.

Funções CAS podem ser acessadas pressionando `2nd` quando o menu MATH estiver sendo exibido. Você também pode digitar o nome de uma função diretamente quando o modo alpha estiver ativado.

Observe que alguns cálculos serão feitos em modo aproximado porque números são interpretados como reais e não como inteiros em HOME. Para cálculos exatos, você deve usar o comando XQ. Esse comando converte um argumento aproximado em um exato.

Por exemplo, se a sua configuração de ângulo for radianos, então:

$$\text{ARG}(XQ(1 + i)) = \pi/4 \text{ mas}$$

$$\text{ARG}(1 + i) = 0,7853\dots$$

Da mesma maneira:

$$\text{FACTOR}(XQ(45)) = 3^2 \times 5 \text{ mas}$$

$$\text{FACTOR}(45) = 45$$

Observe também que a variável simbólica S1 em HOME serve como a variável atual para funções CAS em HOME. Por exemplo:

$$\text{DERVX}(S1^2 + 2 \times S1) = 2 \times S1 + 2$$

O resultado $2 \times S1 + 2$ não depende da variável VX do Editor de Equações.

Algumas funções CAS não podem funcionar em HOME porque exigem uma mudança para a variável atual.

Não esqueça que você precisa usar S1,S2,...S5, s1,s2,...s5, e n1,n2,...n5 para variáveis simbólicas e E0, E1,...E9 para armazenar expressões simbólicas. Por exemplo, se você digitar:

$$S1^2 - 4 \times S2 \quad \boxed{\text{STO}} \quad E1$$

o resultado será:

$$\text{DERVX}(E1) = S1 \times 2$$

$$\text{DERIV}(E1, S2) = -4$$

$$\text{INTVX}(E1) = 1/3 S1^3 - 4 \times (S2 \times S1)$$

Matrizes simbólicas são armazenadas como uma lista de listas e, portanto, precisam ser armazenadas em L0, L1...L9 (enquanto matrizes numéricas são armazenadas em M0, M1,...M9). As instruções de álgebra linear do CAS aceitam listas de listas como entrada.

Por exemplo, se você digitar em HOME:

$$\text{XQ}(\{\{S2 + 1, 1\}, \{\sqrt{2}, 1\}\}) \quad \boxed{\text{STO}} \quad L1$$

o resultado será:

$$\text{TRAN}(L1) = \{\{S2 + 1, \sqrt{2}\}, \{1, 1\}\}$$

Alguns comandos de álgebra linear numérica não funcionam diretamente com listas de listas, mas funcionarão depois de conversão por AXL. Por exemplo, se você digitar:

$$\text{DET}(\text{AXL}(L1)) \quad \boxed{\text{STO}} \quad E1$$

o resultado será:

$$S2 - (-1 + \sqrt{2})$$

Envio de expressões do histórico de HOME para o de CAS

Na tela HOME, você pode utilizar o comando `PUSH` para enviar expressões para o histórico do CAS. Por exemplo, se você digitar `PUSH(S1+1)`, $S1+1$ será enviado para o histórico do CAS.

Envio de expressões do histórico de CAS para o de HOME

Na tela HOME, você pode utilizar o comando `POP` para buscar a última expressão escrita no histórico do CAS. Por exemplo, se $S1+1$ for a última expressão escrita para o histórico do CAS e você escolher `POP` na tela HOME, $S1+1$ será enviado para o histórico da tela HOME (e $S1+1$ será removido do histórico do CAS).

Ajuda integrada

Ao trabalhar com o Editor de Equações, você pode exibir a ajuda integrada sobre qualquer comando CAS. Para exibir o conteúdo da ajuda integrada, pressione `SHIFT` 2.



Pressione `▼` para navegar ao comando para o qual você quer ajuda e pressione `☒`.



Você também pode acessar a ajuda do CAS da tela HOME. Digite `HELP` e pressione `ENTER`. O menu de assuntos de ajuda será exibido.

Cada assunto de ajuda inclui a sintaxe exigida, junto com exemplos de valores reais. Você pode copiar a sintaxe, com os valores de exemplo, para a tela HOME ou para o Editor de Equações pressionando `EDIT`.

DICA

Se você destacar um comando CAS e depois pressionar `SHIFT` 2, será exibida ajuda sobre o comando destacado.

Você pode exibir a ajuda integrada em francês em vez de inglês. Para instruções, veja “Idioma da ajuda integrada” na página 15-4.

Funções CAS no Editor de Equações

Você pode exibir um menu de funções CAS de quatro maneiras:

- exibir o menu MATH da tela HOME e pressionar , ou
- abrir o Editor de Equações e pressionar $\boxed{\text{MATH}}$,
- abrir o Editor de Equações e selecionar uma função usando as teclas de menu, ou
- abrir o Editor de Equações e pressionar $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{MATH}}$.

Você também pode digitar o nome de uma função CAS diretamente quando o modo alpha estiver ativado.

Observe que, nessa seção, as funções CAS disponíveis através das teclas de menu no Editor de Equações são descritas. As funções CAS disponíveis do menu MATH são descritas em “Funções CAS no menu MATH” na página 14-46.

OBSERVAÇÃO

Ao usar o CAS, você deve ficar ciente de que a sintaxe exigida é diferente quando um comando é aplicado a uma expressão ou uma função. Todos os comandos CAS são projetados para trabalhar com expressões; ou seja, os argumentos são expressões. Se você for usar uma função - por exemplo F - você precisará especificar uma expressão construída a partir dessa função, como $F(x)$, onde x é a variável independente.

Por exemplo, suponha que você armazenou a expressão x^2 em G , e definiu a função $F(x)$ como x^2 . Suponha que agora você quer calcular $\text{INTVX}(X^2)$. Você poderia:

- digitar $\text{INTVX}(X^2)$ diretamente, ou
- digitar $\text{INTVX}(G)$, ou
- digitar $\text{INTVX}(F(X))$.

Observe que você pode aplicar o comando diretamente a uma expressão ou a uma variável que contenha uma expressão (os primeiros dois casos acima). Mas quando você quer aplicá-lo a uma função definida, é necessário especificar seu nome completo, $F(X)$, como no terceiro caso acima.

menu ALGB

COLLECT

Fatora sobre os inteiros

COLLECT (agrupar) combina termos semelhantes e fatora a expressão sobre os inteiros.

Exemplo

Para fatorar $x^2 - 4$ sobre os inteiros, você digitaria:

```
COLLECT (X2-4)
```

que resulta, no modo real:

$$(x + 2) \cdot (x - 2)$$

Exemplo

Para fatorar $x^2 - 2$ sobre os inteiros, você digitaria:

```
COLLECT (X2-2)
```

que resulta:

$$x^2 - 2$$

DEF

Define uma função

O argumento de DEF é uma igualdade entre:

1. o nome de uma função (com parênteses contendo a variável), e
2. uma expressão que define a função.

DEF define essa função e devolve a igualdade.

Digitar:

```
DEF (U (N) = 2N+1)
```

produz:

$$U (N) = 2N+1$$

Digitar:

$$U (3)$$

resulta:

$$7$$

Exemplo

Calcule os primeiros seis números de Fermat $F_1 \dots F_6$ e determine se são ou não números primos.

Então, você quer calcular:

$$F(k) = 2^{2^k} + 1 \text{ para } k = 1 \dots 6$$

Digitando a fórmula:

$$2^{2^2} + 1$$

dá 17. Você pode então executar o comando `ISPRIME?` (), que está localizado no menu `Integer` da tecla `MATH`. A resposta é 1, que quer dizer VERDADEIRO. Utilizando o histórico (que é acessado pressionando a tecla `SYMB`), coloque a expressão $2^{2^2} + 1$ no Editor de Equações com `ECHO`, e modifique-a para:

$$2^{2^3} + 1$$

Ou melhor, defina uma função $F(K)$ selecionando `DEF` do menu `ALGB` na barra de menu e digite:

$$DEF(F(K) = 2^{2^k} + 1)$$

A resposta é $2^{2^k} + 1$ e F está agora listada entre as variáveis (pode-se verificar isso utilizando a tecla `VARS`).

Para $K=5$, digite:

$$F(5)$$

que resulta

$$4294967297$$

Você pode fatorar $F(5)$ com `FACTOR`, que está no menu `ALGB` na barra de menu.

Digitar:

$$FACTOR(F(5))$$

resulta:

$$641 \cdot 6700417$$

Digitar:

$$F(6)$$

resulta:

$$18446744073709551617$$

Utilizando **FACTOR** para fatorá-lo resulta:

$$274177 \cdot 67280421310721$$

EXPAND

Distributividade

EXPAND expande e simplifica uma expressão.

Exemplo

Digitar:

$$\text{EXPAND}((X^2 + \sqrt{2} \cdot X + 1) \cdot (X^2 - \sqrt{2} \cdot X + 1))$$

resulta:

$$x^4 + 1$$

FACTOR

Fatoração

FACTOR fatora uma expressão.

Exemplo

Para fatorar:

$$x^4 + 1$$

digite

$$\text{FACTOR}(X^4+1)$$

FACTOR está localizado no menu ALGB.

No modo real, o resultado é:

$$(x^2 + \sqrt{2} \cdot x + 1) \cdot (x^2 - \sqrt{2} \cdot x + 1)$$

No modo complexo (utilizando CFG), o resultado é:

$$\frac{1}{16} \cdot (2x + (1 + i) \cdot \sqrt{2}) \cdot (2x - (1 + i) \cdot \sqrt{2}) \cdot (2x + (1 - i) \cdot \sqrt{2}) \cdot (2x - (1 - i) \cdot \sqrt{2})$$

PARTFRAC

Expansão parcial de frações

PARTFRAC tem como argumento uma fração racional.

PARTFRAC devolve a decomposição dessa fração racional em frações parciais.

Exemplo

Para decompor uma fração racional em frações parciais, como:

$$\frac{x^5 - 2 \cdot x^3 + 1}{x^4 - 2 \cdot x^3 + 2 \cdot x^2 - (2 \cdot x + 1)}$$

utiliza-se o comando PARTFRAC.

Nos modos real e direto, isso produz:

$$x + 2 + \frac{x - 3}{2 \cdot x^2 + 2} + \frac{-1}{2 \cdot x - 2}$$

No modo complexo, isso produz:

$$x + 2 + \frac{1 - 3i}{x + i} + \frac{-1}{x - 1} + \frac{1 + 3i}{x - i}$$

QUOTE

Expressão entre aspas

QUOTE(expressão) é utilizado para excluir uma expressão durante a avaliação ou a simplificação.

Exemplo

Digitar:

$$\lim\left(\text{QUOTE}((2X - 1) \cdot \text{EXP}\left(\frac{1}{X} - 1\right)), X = +\infty\right)$$

resulta:

$+\infty$

Exemplo

Digitar:

SUBST(QUOTE(CONJ(Z)), Z=1+i)

resulta:

CONJ(1+i)

STORE

Armazenar um objeto em uma variável

STORE armazena um objeto em uma variável.

STORE está localizado no menu ALGB ou na barra de menu do Editor de Equações.

Exemplo

Digite:

STORE (X^2-4 , ABC)

ou digite:

X^2-4 ,

selecione a expressão e execute STORE, e então digite ABC, e pressione ENTER para confirmar a definição da variável ABC.

Para apagar a variável, utilize a tecla VARS no Editor de Equações (e então escolha PURGE na barra de menu), ou execute o comando UNASSIGN no menu ALGB digitando, por exemplo,

UNASSIGN (ABC)

|

Substituir uma variável por um valor

| é um operador usado para substituir uma variável em uma expressão por um valor (similar à função SUBST).

| tem dois parâmetros: uma expressão dependente de um parâmetro e uma igualdade (parâmetro = valor substituto).

| substitui a variável na expressão pelo valor especificado.

Digitar:

$X^2 - 1 | X = 2$

resulta:

$2^2 - 1$

SUBST

Substituir uma variável por um valor

SUBST tem dois parâmetros: uma expressão dependente de um parâmetro e uma igualdade (parâmetro = valor substituto).

SUBST substitui a variável na expressão pelo valor especificado.

Digitar:

```
SUBST (A2+1, A=2)
```

resulta:

$$2^2 + 1$$

TEXPAND

Expandir em termos de seno e coseno

TEXPAND tem como argumento uma expressão trigonométrica ou uma função transcendental.

TEXPAND expande essa expressão em termos de $\sin(x)$ e $\cos(x)$.

Exemplo

Digitar:

```
TEXPAND (COS (X+Y) )
```

resulta:

$$\cos(y) \cdot \cos(x) - \sin(y) \cdot \sin(x)$$

Exemplo

Digitar:

```
TEXPAND (COS (3 · X) )
```

resulta:

$$4 \cdot \cos(x)^3 - 3 \cdot \cos(x)$$

UNASSIGN

Excluir uma variável

UNASSIGN é utilizado para excluir uma variável, por exemplo:

```
UNASSIGN (ABC)
```

Menu DIFF

DERIV

Derivada e derivada parcial

DERIV tem dois argumentos: uma expressão (ou uma função) e uma variável.

DERIV retorna a derivada da expressão (ou da função) em relação à variável fornecida como o segundo parâmetro (utilizado para o cálculo de derivadas parciais).

Exemplo

Para calcular:

$$\frac{\partial(x \cdot y^2 \cdot z^3 + x \cdot y)}{\partial z}$$

Digitar:

$$\text{DERIV}(X \cdot Y^2 \cdot Z^3 + X \cdot Y, Z)$$

resulta:

$$3 \cdot x \cdot y^2 \cdot z^2$$

DERVX

Derivada

DERVX tem um argumento: uma expressão. DERVX calcula a derivada da expressão em relação à variável armazenada em VX.

Por exemplo, dado

$$f(x) = \frac{x}{x^2 - 1} + \ln\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$$

calcule a derivada de f .

Digite:

$$\text{DERVX}\left(\frac{X}{X^2 - 1} + \text{LN}\left(\frac{X+1}{X-1}\right)\right)$$

Ou, se você tiver armazenado a definição de $f(x)$ em F, ou seja, se você tiver digitado:

$$\text{STORE}\left(\frac{X}{X^2 - 1} + \text{LN}\left(\frac{X+1}{X-1}\right), F\right)$$

então, digite:

$$\text{DERVX}(F)$$

Ou, se você tiver definido $F(X)$ utilizando DEF, ou seja, se você tiver digitado:

$$\text{DEF}(F(X) = \frac{X}{X^2 - 1} + \text{LN}\left(\frac{X+1}{X-1}\right))$$

então, digite:

$$\text{DERVX}(F(X))$$

Simplifique o resultado para obter:

$$\frac{3 \cdot x^2 - 1}{x^4 - 2 \cdot x^2 + 1}$$

DIVPC

Divisão em potências crescentes

DIVPC tem três argumentos: dois polinômios $A(X)$ e $B(X)$ (no qual $B(0) \neq 0$), e um número inteiro n .

DIVPC retorna o quociente $Q(X)$ da divisão de $A(X)$ por $B(X)$, por expoente crescente, e com $\text{deg}(Q) \leq n$ ou $Q = 0$.

Então, $Q[X]$ é a expansão limitada (à ordem n) de:

$$\frac{A[X]}{B[X]}$$

na vizinhança de $X=0$.

Digitar:

$$\text{DIVPC}(1+x^2+x^3, 1+x^2, 5)$$

resulta:

$$1 + x^3 - x^5$$

OBSERVAÇÃO:

Quando a calculadora solicitar uma mudança para o modo de potências crescentes, responda sim.

FOURIER

coeficientes da série de Fourier

FOURIER tem dois parâmetros: uma expressão $f(x)$ e um número inteiro N .

FOURIER retorna o coeficiente da série de Fourier c_N de $f(x)$, considerada uma função definida no intervalo $[0, T]$ e com período T (T sendo igual ao conteúdo da variável PERIOD).

Se $f(x)$ for uma série discreta, então:

$$f(x) = \sum_{N=-\infty}^{+\infty} c_N e^{\frac{2iNx\pi}{T}}$$

Exemplo

Determine os coeficientes da série de Fourier de uma função periódica f com período 2π e definida para o intervalo $[0, 2\pi]$ por $f(x)=x^2$.

Digitar:

STORE (2π, PERIOD)

FOURIER (X², N)

A calculadora não sabe que N é um número natural, então você precisa substituir EXP(2* i*N*π) por 1 e simplificar a expressão. Isso resulta

$$\frac{2 \cdot i \cdot N \cdot \pi + 2}{N^2}$$

Portanto, se $N \neq 0$, então:

$$c_N = \frac{2 \cdot i \cdot N \cdot \pi + 2}{N^2}$$

Digitar:

FOURIER (X², 0)

resulta:

$$\frac{4 \cdot \pi^2}{3}$$

então se $N = 0$, temos:

$$c_0 = \frac{4 \cdot \pi^2}{3}$$

IBP

Integração por partes

IBP tem dois parâmetros: uma expressão na forma $u(x) \cdot v'(x)$ e $v(x)$.

IBP retorna o AND de $u(x) \cdot v(x)$ e de $-v(x) \cdot u'(x)$

ou seja, os termos que são calculados quando uma integração por partes é feita.

Resta então calcular a integral do segundo termo do AND e adicioná-la ao primeiro termo do AND para obter uma primitiva de $u(x) \cdot v'(x)$.

Digitar:

$$\text{IBP}(\text{LN}(X), X)$$

resulta:

$$X \cdot \text{LN}(X) \text{ AND } - 1$$

A integração é terminada ao executar INTVX:

$$\text{INTVX}(X \cdot \text{LN}(X) \text{ AND } - 1)$$

que resulta:

$$X \cdot \text{LN}(X) - X$$

OBSERVAÇÃO:

Se o primeiro parâmetro do IBP (ou do INTVX) for um AND de dois elementos, IBP se preocupa somente com o segundo elemento do AND, adicionando o termo integrado ao primeiro elemento do AND (para que você possa fazer múltiplos IBPs um após outro).

INTVX

Primitiva e integral definida

INTVX tem um argumento: uma expressão.

INTVX calcula uma primitiva de seu argumento em relação à variável armazenada em VX.

Exemplo

Calcule uma primitiva de $\sin(x) \times \cos(x)$.

Digitar:

$$\text{INTVX}(\text{SIN}(X) \cdot \text{COS}(X))$$

resulta, no modo passo-a-passo:

$$\text{COS}(X) \cdot \text{SIN}(X)$$

$$\text{Int}[u' \cdot F(u)] \text{ com } u=\text{SIN}(X)$$

Pressionando OK envia o resultado ao Editor de Equações:

$$\frac{\sin(x)^2}{2}$$

Exemplo

Dado:

$$f(x) = \frac{x}{x^2 - 1} + \text{LN}\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$$

calcule uma primitiva de f .

Digite:

$$\text{INTVX}\left(\frac{X}{X^2 - 1} + \text{LN}\left(\frac{X+1}{X-1}\right)\right)$$

Ou, se você já tiver armazenado $f(x)$ em F, ou seja, se você já tiver digitado:

$$\text{STORE}\left(\frac{X}{X^2 - 1} + \text{LN}\left(\frac{X+1}{X-1}\right), F\right)$$

então, digite:

$$\text{INTVX}(F)$$

Ou, se você tiver utilizado DEF para definir $f(x)$, ou seja, se você já tiver digitado:

$$\text{DEF}(F(X) = \frac{X}{X^2 - 1} + \text{LN}\left(\frac{X+1}{X-1}\right))$$

então, digite:

$$\text{INTVX}(F(X))$$

O resultado em todos os casos é:

$$X \cdot \text{LN}\left(\frac{X+1}{X-1}\right) + \frac{3}{2} \cdot \text{LN}(|X-1|) + \frac{3}{2} \cdot \text{LN}(|X+1|)$$

Você obterá valores absolutos somente no modo *Rigorous*. (Veja “modos de CAS” na página 14-5 para instruções sobre a configuração de modos e como trocar entre eles.)

Exemplo

Para calcular:

$$\int \frac{2}{x^6 + 2 \cdot x^4 + x^2} dx$$

Digitar:

$$\text{INTVX}\left(\frac{2}{X^6 + 2 \cdot X^4 + X^2}\right)$$

resulta uma primitiva:

$$-3 \cdot \text{atan}(x) - \frac{2}{x} - \frac{x}{x^2 + 1}$$

Observação

Você também pode digitar $\int_1^x \frac{2}{X^6 + 2 \cdot X^4 + X^2} dX$, que dá a primitiva que é zero para $x = 1$

$$-3 \cdot \text{atan}(x) - \frac{2}{x} - \left(\frac{x}{x^2 + 1} + \frac{3 \cdot \pi + 10}{4}\right)$$

Exemplo

Para calcular:

$$\int \frac{1}{\sin(x) + \sin(2 \cdot x)} dx$$

Digitar:

$$\text{INTVX}\left(\frac{1}{\text{SIN}(X) + \text{SIN}(2 \cdot X)}\right)$$

resulta:

$$\frac{1}{6} \cdot \text{LN}(|\cos(X) - 1|) + \frac{1}{2} \cdot \text{LN}(|\cos(X) + 1|) + \frac{-2}{3} \cdot \text{LN}(|2 \cos(X) + 1|)$$

OBSERVAÇÃO:

Se o primeiro argumento do INTVX for um AND de dois elementos, INTVX se preocupa somente com o segundo elemento do AND, adicionando o resultado ao primeiro argumento.

lim

Calcular limites

LIMIT ou lim tem dois argumentos: uma expressão dependente de uma variável, e uma igualdade (uma variável = o valor para qual você deseja calcular o limite).

Você pode omitir o nome da variável e o operador = quando esse nome estiver em VX).

Muitas vezes é melhor usar uma expressão entre aspas: QUOTE(expressão), para evitar reescrever a expressão na forma padrão (ou seja, não ter uma simplificação racional dos argumentos) durante a execução do comando LIMIT.

Exemplo

Digitar:

$$\lim(\text{QUOTE}((2X-1) \cdot \text{EXP}\left(\frac{1}{X-1}\right)), X = +\infty)$$

resulta:

$$+\infty$$

Para achar um limite à direita, por exemplo, digite:

$$\lim\left(\frac{1}{X-1}, \text{QUOTE}(1+0)\right)$$

que resulta (se X for a variável atual):

$$+\infty$$

Para achar um limite à esquerda, por exemplo, digite:

$$\lim\left(\frac{1}{X-1}, \text{QUOTE}(1-0)\right)$$

que resulta (se X for a variável atual):

$$-\infty$$

Não é necessário colocar o segundo argumento entre aspas quando está escrito com =, por exemplo:

$$\lim\left(\frac{1}{X-1}, (X = 1 + 0)\right)$$

resulta:

$$+\infty$$

Exemplo

Para $n > 2$ na expressão abaixo, calcule o limite para x tendendo a 0:

$$\frac{n \cdot \tan(x) - \tan(n \cdot x)}{\sin(n \cdot x) - n \cdot \sin(x)}$$

Você pode utilizar o comando `LIMIT` para fazer isso.

Digitar:

$$\lim\left(\frac{N \cdot \text{TAN}(X) - \text{TAN}(N \cdot X)}{\text{SIN}(N \cdot X) - N \cdot \text{SIN}(X)}, 0\right)$$

resulta:

2

OBSERVAÇÃO: Para achar o limite para x tendendo a a $^+$ (resp a^-), o segundo argumento é escrito assim:

$$X=A+0 \text{ (resp } X=A-0)$$

Para a expressão abaixo, calcule o limite para x tendendo a $+\infty$:

$$\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}} - \sqrt{x}$$

Digitar:

$$\lim\left(\sqrt{X + \sqrt{X + \sqrt{X}}} - \sqrt{X}, +\infty\right)$$

resulta (depois de uma pequena demora):

$\frac{1}{2}$

OBSERVAÇÃO: o símbolo ∞ é obtido pressionando `SHIFT 0`.

Para obter $-\infty$:

$$(-)\infty$$

Para obter $+\infty$:

$$(-)(-)\infty$$

Você também pode encontrar o símbolo ∞ no menu `Constant` da tecla `MATH`.

PREVAL

Avaliar uma primitiva

PREVAL tem três parâmetros: uma expressão $F(VX)$ dependente da variável contida em VX , e duas expressões A e B .

Por exemplo, se VX contiver X , e se F for uma função, `PREVAL (F(X), A, B)` resulta $F(B) - F(A)$.

PREVAL é utilizado para calcular uma integral definida a partir de uma primitiva: ele avalia essa primitiva entre os dois limites da integral.

Digitar:

```
PREVAL (X2+X, 2, 3)
```

resulta:

6

RISCH

Primitiva e integral definida

RISCH tem dois parâmetros: uma expressão e o nome de uma variável.

RISCH retorna uma primitiva do primeiro parâmetro em relação à variável especificada no segundo parâmetro.

Digitar:

```
RISCH ((2 · X2+1) · EXP (X2+1) , X)
```

resulta:

```
X · EXP (X2+1)
```

OBSERVAÇÃO:

Se o parâmetro do RISCH for um AND de dois elementos, RISCH se preocupa somente com o segundo elemento do AND, adicionando o resultado ao primeiro argumento.

SERIES

Expansão limitada à ordem n

SERIES tem três argumentos: uma expressão dependente de uma variável, uma igualdade (a variável $x =$ o valor a para o qual você deseja calcular a expansão) e um número natural (a ordem n da expansão limitada).

Você pode omitir o nome da variável e o operador = quando esse nome estiver em vX).

SERIES retorna a expansão limitada à n ésima ordem da expressão na vizinhança de $x = a$.

- **Exemplo – Expansão na vizinhança de $x=a$**

Calcular uma expansão limitada à quarta ordem de $\cos(2 \cdot x)^2$ na vizinhança de $x = \frac{\pi}{6}$.

Para isso, você utiliza o comando SERIES.

Digitar:

$$\text{SERIES}\left(\text{COS}(2 \cdot X)^2, X = \frac{\pi}{6}, 4\right)$$

resulta:

$$\left\langle \frac{1}{4} - \sqrt{3}h + 2h^2 + \frac{8\sqrt{3}}{3}h^3 - \frac{8}{3}h^4 + 0\left(\frac{h^5}{4}\right) \right|_{h = X - \frac{\pi}{6}}$$

- **Exemplo — Expansão na vizinhança de $x=+\infty$ ou $x=-\infty$**

Exemplo 1

Calcular uma expansão à quinta ordem de $\arctan(x)$ na vizinhança de $x=+\infty$, supondo infinitamente pequeno

$$h = \frac{1}{x}.$$

Digitar:

$$\text{SERIES}(\text{ATAN}(X), X = +\infty, 5)$$

resulta:

$$\left(\frac{\pi}{2} - h + \frac{h^3}{3} - \frac{h^5}{5} + 0\left(\frac{\pi \cdot h^6}{2}\right) \right) \Big|_{h = \frac{1}{x}}$$

Exemplo 2

Calcular uma expansão à segunda ordem de

$(2x - 1)e^{\frac{1}{x-1}}$ na vizinhança de $x=+\infty$, supondo

infinitamente pequeno $h = \frac{1}{x}$.

$$\text{SERIES}((2X - 1) \cdot \text{EXP}\left(\frac{1}{X-1}\right), X = +\infty, 3)$$

resulta:

$$\frac{12 + 6h + 12h^2 + 17h^3}{6 \cdot h} + 0(2 \cdot h^3) \Big|_{h = \frac{1}{x}}$$

- **Expansão unidirecional**

Para fazer uma expansão na vizinhança de $x = a$ na qual $x > a$, utilize um real positivo (como 4,0) para a ordem.

Para fazer uma expansão na vizinhança de $x = a$ na qual $x < a$, utilize um real negativo (como -4,0) para a ordem.

Você precisa estar no modo Rigorous para aplicar SERIES com expansão unidirecional. (Veja "modos de CAS" na página 14-5 para instruções sobre a configuração de modos e como trocar entre eles.

Exemplo 1

Calcule uma expansão à terceira ordem de $\sqrt{x^2 + x^3}$ na vizinhança de $x = 0^+$.

Digitar:

$$\text{SERIES}(\sqrt{X^2 + X^3}, X = 0, 3.0)$$

resulta:

$$\frac{1}{16} \cdot h^4 + \frac{-1}{8} \cdot h^3 + \frac{1}{2} \cdot h^2 + h + 0(h^5) \Big| (h = x)$$

Exemplo 2

Calcule uma expansão à terceira ordem de $\sqrt{x^2 + x^3}$ na vizinhança de $x = 0^-$.

Digitar:

$$\text{SERIES}(\sqrt{X^2 + X^3}, X = 0, -3.0)$$

resulta:

$$\frac{-1}{16} \cdot h^4 + \frac{-1}{8} \cdot h^3 + \frac{-1}{2} \cdot h^2 + h + 0(h^5) \Big| (h = -x)$$

Observe que $h = -x$ é positivo à medida que $x \rightarrow 0^-$.

Exemplo 3

Se você fornecer a ordem como um inteiro em vez de como um real, como em:

$$\text{SERIES}(\sqrt{X^2 + X^3}, X = 0, 3)$$

o seguinte erro será exibido:

```
SERIES Error: Unable to find sign.
```

Observe que, se você não tivesse estado no modo Rigorous, todos os três exemplos acima teriam dado a

mesma resposta que aquela calculada na vizinhança de $x = 0^+$:

$$\frac{1}{16} \cdot h^4 + \frac{-1}{8} \cdot h^3 + \frac{1}{2} \cdot h^2 + h + 0(h^5) \Big|_{(h=x)}$$

TABVAR

Tabela de variação

TABVAR tem como parâmetro uma expressão com uma derivada racional.

TABVAR retorna a tabela de variação para a expressão para a variável atual.

Digitar:

$$\text{TABVAR}(3X^2-8X-11)$$

resulta, no modo passo-a-passo:

$$F = (3 \cdot x^2 - 8 \cdot x - 11)$$

$$F' = (3 \cdot 2 \cdot x - 8)$$

$$\rightarrow (2 \cdot (3 \cdot x - 4))$$

Tabela de variação:

$-\infty$	-	$\frac{4}{3}$	+	$+\infty$	X
$+\infty$	↓	$\frac{-49}{3}$	↑	$+\infty$	F

As setas indicam se a função está aumentando ou diminuindo durante o intervalo especificado. Esta tabela de variação específica indica que a função $F(x)$ diminui em termos de x no intervalo $[-\infty, \frac{4}{3}]$, chegando a um mínimo de $\frac{-49}{3}$ para $x = \frac{4}{3}$. Depois, ela aumenta no intervalo $[\frac{4}{3}, +\infty]$, chegando a um máximo de $+\infty$.

Observe que o "?" que aparece na tabela de variação indica que a função não é definida no intervalo correspondente.

TAYLORO

Expansão limitada na vizinhança de 0

TAYLORO tem um único argumento: a função de x a ser expandida. Ela retorna a expansão limitada à quarta

ordem da função na vizinhança de $x=0$ (se x for a variável atual).

Digitar:

$$\text{TAYLOR0}\left(\frac{\text{TAN}(P \cdot X) - \text{SIN}(P \cdot X)}{\text{TAN}(Q \cdot X) - \text{SIN}(Q \cdot X)}\right)$$

resulta:

$$\frac{P^3}{Q^3} + \frac{P^5 - Q^2 \cdot P^3}{4 \cdot Q^3} \cdot x^2$$

Observação

"quarta ordem" quer dizer que o numerador e o denominador são expandidos à quarta ordem relativa (aqui, a quinta ordem absoluta para o numerador, e para a segunda ordem para o denominador, que é fornecido no fim (5-3), dado que o expoente do denominador é 3).

TRUNC

Truncar à ordem $n - 1$

TRUNC permite truncar um polinômio para uma dada ordem (utilizado para criar expansões limitadas).

TRUNC tem dois argumentos: um polinômio e X^n .

TRUNC retorna o polinômio truncado para a ordem $n-1$; quer dizer, o polinômio resultante não tem termos com expoentes $\geq n$.

Digitar:

$$\text{TRUNC}\left(\left(1 + X + \frac{1}{2} \cdot X^2\right)^3, X^4\right)$$

resulta:

$$4x^3 + \frac{9}{2}x^2 + 3x + 1$$

Menu REWRI

O menu REWRI contém funções que permitem reescrever uma expressão em outra forma.

DISTRIB

Distributividade de multiplicação

DISTRIB permite aplicar a distributividade da multiplicação em relação à adição em uma única instância.

DISTRIB permite, quando aplicado várias vezes, distribuir passo a passo.

Digitar:

```
DISTRIB ( (X+1) · (X+2) · (X+3) )
```

resulta:

$$x \cdot (x+2) \cdot (x+3) + 1 \cdot (x+2) \cdot (x+3)$$

EPSX0

Descartar valores pequenos

O parâmetro de EPSX0 é uma expressão em X, e ele retorna a mesma expressão com os valores menores que EPS substituídos por zeros.

Digitar:

```
EPSX0 (0,001 + X)
```

resulta, se EPS=0,01:

$$0 + x$$

ou, se EPS=0,0001:

$$0,001 + x$$

EXPLN

Transforma uma expressão trigonométrica em exponenciais complexas

EXPLN tem como argumento uma expressão trigonométrica.

EXPLN transforma a função trigonométrica em exponenciais e logaritmos sem linearizá-la.

EXPLN coloca a calculadora no modo complexo.

Digitar:

```
EXPLN ( SIN ( X ) )
```

resulta:

$$\frac{\exp(i \cdot x) - \frac{1}{\exp(i \cdot x)}}{2 \cdot i}$$

EXP2POW

Transforma $\exp(n \cdot \ln(x))$ em uma potência de x

EXP2POW transforma uma expressão da forma $\exp(n \times \ln(x))$, reescrevendo-a como uma potência de x .

Digitar:

```
EXP2POW ( EXP ( N · LN ( X ) ) )
```

resulta:

$$x^n$$

FDISTRIB

Distributividade

FDISTRIB tem como argumento uma expressão.

FDISTRIB permite a aplicação da distributividade da multiplicação em relação à adição de uma única vez.

Digitar:

```
FDISTRIB ( ( X+1 ) · ( X+2 ) · ( X+3 ) )
```

resulta:

$$x \cdot x \cdot x + 3 \cdot x \cdot x + x \cdot 2 \cdot x + 3 \cdot 2 \cdot x + x \cdot x \cdot 1 + 3 \cdot x \cdot 1 + x \cdot 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Depois de simplificação (pressionando ENTER):

$$x^3 + 6 \cdot x^2 + 11 \cdot x + 6$$

LIN

Linearizar as exponenciais

LIN tem como argumento uma expressão contendo exponenciais e funções trigonométricas. LIN não lineariza expressões trigonométricas (como TLIN), mas converte uma expressão trigonométrica em exponenciais e depois lineariza as exponenciais complexas.

LIN coloca a calculadora em modo complexo quando tratar com funções trigonométricas.

Exemplo 1

Digitar:

```
LIN ( ( EXP ( X ) + 1 ) ^ 3 )
```

resulta:

$$3 \cdot \exp(x) + 1 + 3 \cdot \exp(2 \cdot x) + \exp(3 \cdot x)$$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{LIN}(\text{COS}(X)^2)$$

resulta:

$$\frac{1}{4} \cdot \exp(-2 \cdot i \cdot x) + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \exp(2 \cdot i \cdot x)$$

Exemplo 3

Digitar:

$$\text{LIN}(\text{SIN}(X))$$

resulta:

$$-\frac{i}{2} \cdot \exp i \cdot x + \frac{i}{2} \cdot \exp(-i \cdot x)$$

LNCOLLECT

Reagrupar os logaritmos

LNCOLLECT tem como argumento uma expressão contendo logaritmos.

LNCOLLECT reagrupa os termos nos logaritmos. Portanto, é melhor usar uma expressão que já tenha sido fatorada (utilizando 3).

Digitar:

$$\text{LNCOLLECT}(\text{LN}(X+1) + \text{LN}(X-1))$$

resulta:

$$\ln((x+1)(x-1))$$

POWEXPAND

Transformar uma potência

POWEXPAND escreve uma potência na forma de um produto.

Digitar:

$$\text{POWEXPAND}((X+1)^3)$$

resulta:

$$(x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1)$$

Isso permite o desenvolvimento de $(x+1)^3$ passo a passo, utilizando `DISTRIB` várias vezes no resultado anterior.

SINCOS

Transforma exponenciais complexas em seno e cosseno

SINCOS tem como argumento uma expressão contendo exponenciais complexas.

Depois, SINCOS reescreve essa expressão em termos de $\sin(x)$ e $\cos(x)$.

Digitar:

$$\text{SINCOS}(\text{EXP}(i \cdot X))$$

resulta, depois de trocar para o modo complexo, se for necessário:

$$\cos(x) + i \cdot \sin(x)$$

SIMPLIFY

Simplificar

SIMPLIFY simplifica uma expressão automaticamente.

Digitar:

$$\text{SIMPLIFY}\left(\frac{\text{SIN}(3 \cdot X) + \text{SIN}(7 \cdot X)}{\text{SIN}(5 \cdot X)}\right)$$

resulta, depois de simplificação:

$$4 \cdot \cos(x)^2 - 2$$

XNUM

Avaliação de números reais

XNUM tem como parâmetro uma expressão.

XNUM coloca a calculadora no modo aproximado e retorna o valor numérico da expressão.

Digitar:

$$\text{XNUM}(\sqrt{2})$$

resulta:

$$1,41421356237$$

XQ

Aproximação racional

XQ tem como parâmetro uma expressão numérica real.

XQ coloca a calculadora no modo exato e fornece uma aproximação real ou racional da expressão.

Digitar:

$$\text{XQ}(1, 41421)$$

resulta:

$$\frac{66441}{46981}$$

Digitar:

$$xQ(1, 414213562)$$

resulta:

$$\sqrt{2}$$

Menu SOLV

O menu SOLV contém funções que permitem a resolução de equações, sistemas lineares e equações diferenciais.

DESOLVE

Resolver equações diferenciais

DESOLVE permite a resolução de equações diferenciais. (Para equações diferenciais lineares com coeficientes constantes, é melhor utilizar LDEC.)

DESOLVE tem dois argumentos:

1. a equação diferencial, na qual y' é escrito como $d1Y(X)$ (ou a equação diferencial e as condições iniciais separadas por AND),
2. o termo desconhecido $Y(X)$.

O modo deve ser real.

Exemplo 1

Para resolver:

$$y'' + y = \cos(x)$$

$$y(0) = c_0, y'(0) = c_1$$

Digitar:

$$\text{DESOLVE}(d1d1Y(X) + Y(X) = \text{COS}(X), Y(X))$$

que dá o resultado:

$$Y(X) = c_0 \cdot \cos(x) + \frac{x + 2 \cdot c_1}{2} \cdot \sin(x)$$

c_0 and c_1 são constantes de integração ($y(0) = c_0$
 $y'(0) = c_1$).

Você pode designar valores para as constantes utilizando o comando `SUBST`.

Para produzir as soluções para $y(0) = 1$, digite:

$$\text{SUBST}(Y(X) = \\ cC0 \cdot \text{COS}(X) + \frac{X + 2 \cdot cC1}{2} \cdot \text{SIN}(X), cC0 = 1)$$

que resulta:

$$y(x) = \frac{2 \cdot \cos(x) + (x + 2 \cdot cC1) \cdot \sin(x)}{2}$$

Exemplo 2

Para resolver:

$$y'' + y = \cos(x)$$

$$y(0) = 1 \quad y'(0) = 1$$

Nesse caso é possível resolver a equação para as constantes desde o início.

Digitar:

$$\text{DESOLVE} ((\text{d1d1Y}(X) + Y(X) = \text{COS}(X)) \\ \text{AND} (Y(0) = 1) \text{ AND} (\text{d1Y}(0) = 1) , Y(X))$$

que dá o resultado:

$$Y(x) = \cos x + \frac{2+x}{2} \cdot \sin(x)$$

ISOLATE

Os zeros de uma expressão

`ISOLATE` retorna os valores que são os zeros de uma expressão ou de uma equação.

`ISOLATE` tem dois parâmetros: uma expressão ou equação, e o nome da variável para isolar (ignorando `REALASSUME`).

Digitar:

$$\text{ISOLATE} (X^4 - 1 = 3, X)$$

resulta, no modo real:

$$(x = \sqrt{2}) \text{ OR } (x = -\sqrt{2})$$

e no modo complexo:

$$(x = \sqrt{2} \cdot i) \text{ OR } (x = -\sqrt{2}) \text{ OR} \\ (x = -(\sqrt{2} \cdot i)) \text{ OR } (x = \sqrt{2})$$

LDEC

Equações diferenciais lineares com coeficientes constantes

LDEC permite a resolução direta de equações diferenciais lineares com coeficientes constantes.

Os parâmetros são o lado direito da equação e a equação característica.

Para resolver:

$$y'' - 6 \cdot y' + 9 \cdot y = x \cdot e^{3 \cdot x}$$

Digitar:

$$\text{LDEC}(X \cdot \text{EXP}(3 \cdot X), X^2 - 6 \cdot X + 9)$$

que dá o resultado:

$$-\left(\frac{(18 \cdot x - 6) \cdot cC0 - (6 \cdot x \cdot cC1 + x^3)}{6}\right) \cdot \exp(3 \cdot x)$$

cC0 and cC1 são constantes de integração ($y(0) = cC0$ e $y'(0) = cC1$).

LINSOLVE

Resolver um sistema linear

LINSOLVE permite a resolução de um sistema de equações lineares.

Supõe-se que as várias equações estão na forma expressão = 0.

LINSOLVE tem dois argumentos: o lado esquerdo das equações, separados por AND, e os nomes das variáveis também separados por AND.

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{LINSOLVE}(X+Y+3 \text{ AND } X-Y+1, X \text{ AND } Y)$$

que dá o resultado:

$$(x = -2) \text{ AND } (y = -1)$$

ou, no modo passo-a-passo (CFG, etc.):

L2=L2-L1

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

ENTER

L1=2L1+L2

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & -2 & -2 \end{bmatrix}$$

ENTER

Reduction Result

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & -2 & -2 \end{bmatrix}$$

e então pressione ENTER. O seguinte é então enviado para o Editor de Equações:

$$(x = -2) \text{ AND } (y = -1)$$

Exemplo 2

Digite:

$$(2 \cdot X + Y + Z = 1) \text{ AND } (X + Y + 2 \cdot Z = 1) \text{ AND } (X + 2 \cdot Y + Z = 4)$$

E depois, execute LINSOLVE e digite as variáveis desconhecidas:

$$X \text{ AND } Y \text{ AND } Z$$

e pressione a tecla ENTER.

O resultado seguinte é produzido no modo passo-a-passo (CFG, etc.):

L2=2L2-L1

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & 1 & -4 \end{bmatrix}$$

ENTER

L3=2L3-L1

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 1 & -4 \end{bmatrix}$$

e assim por diante até, finalmente:

$$\begin{array}{l} \text{Reduction Result} \\ \left[\begin{array}{cccc} 8 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 8 & 0 & -20 \\ 0 & 0 & -8 & -4 \end{array} \right] \end{array}$$

e então pressione ENTER. O seguinte é então enviado para o Editor de Equações:

$$\left(x = -\frac{1}{2}\right) \text{ AND } \left(y = \frac{5}{2}\right) \text{ AND } \left(z = -\frac{1}{2}\right)$$

SOLVE

Resolver equações

SOLVE tem dois parâmetros:

- (1) uma igualdade entre duas expressões, ou uma expressão única (na qual é entendido que = 0), e
- (2) o nome de uma variável.

SOLVE resolve a equação em \mathbb{R} no modo real e em \mathbb{C} no modo complexo (ignorando REALASSUME).

Digitar:

$$\text{SOLVE}(X^4 - 1 = 3, X)$$

resulta, no modo real:

$$(x = -\sqrt{2}) \text{ OR } (x = \sqrt{2})$$

ou no modo complexo:

$$(x = -\sqrt{2}) \text{ OR } (x = \sqrt{2}) \text{ OR } (x = -i \cdot \sqrt{2}) \text{ OR } (x = i\sqrt{2})$$

Resolver sistemas

SOLVE também permite a resolução de um sistema de equações não lineares, se forem polinômios. (Se não forem polinômios, utilize MSOLV na tela HOME para obter uma solução numérica.)

Supõe-se que as equações estão na forma expressão = 0.

SOLVE tem como argumentos o lado esquerdo das equações separados por AND e os nomes das variáveis também separados por AND.

Digitar:

$$\text{SOLVE}(X^2+Y^2-3 \text{ AND } X-Y^2+1, X \text{ AND } Y)$$

resulta:

$$(x = 1) \text{ AND } (y = -\sqrt{2}) \text{ OR } (x = 1) \text{ AND } (y = \sqrt{2})$$

SOLVEVX

Resolver equações

SOLVEVX tem como parâmetro um dos seguintes:

(1) uma igualdade entre duas expressões na variável contida em VX, ou

(2) uma única expressão desse tipo (na qual é subentendido = 0).

SOLVEVX resolve a equação.

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{SOLVEVX}(X^4-1=3)$$

resulta, no modo real:

$$(x = -\sqrt{2}) \text{ OR } (x = \sqrt{2})$$

ou, no modo complexo, mesmo se você tiver escolhido X real:

$$(x = -\sqrt{2}) \text{ OR } (x = \sqrt{2}) \text{ OR } (x = -i \cdot \sqrt{2}) \text{ OR } (x = i\sqrt{2})$$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{SOLVEVX}(2X^2+X)$$

resulta, no modo real:

$$(x = -1/2) \text{ OR } (x = 0)$$

Menu TRIG

O Menu TRIG contém funções que permitem a transformação de expressões trigonométricas.

ACOS2S

Transforma o arccos em arcsin

ARCOS2S tem como argumento uma expressão trigonométrica.

ACOS2S transforma a expressão, substituindo $\arccos(x)$ por $\frac{\pi}{2} - \arcsin(x)$.

Digitar:

ACOS2S (ACOS (X) + ASIN (X))

resulta, quando simplificado:

$$\frac{\pi}{2}$$

ASIN2C

Transforma o arcsin em arccos

ASIN2C tem como argumento uma expressão trigonométrica.

ASIN2C transforma a expressão, substituindo $\arcsin(x)$ por $\frac{\pi}{2} - \arccos(x)$.

Digitar:

ASIN2C (ACOS (X) + ASIN (X))

resulta, quando simplificado:

$$\frac{\pi}{2}$$

ASIN2T

Transforma o arccos em arctan

ASIN2T tem como argumento uma expressão trigonométrica.

ASIN2T transforma a expressão, substituindo $\arcsin(x)$

por $\arctan\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$

Digitar:

ASIN2T (ASIN (X))

resulta:

$$\operatorname{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$$

ATAN2S

Transforma o arctan em arcsin

ATAN2S tem como argumento uma expressão trigonométrica.

ATAN2S transforma a expressão, substituindo $\arctan(x)$

por $\arcsin\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right)$.

Digitar:

ATAN2S (ATAN (X))

resulta:

$$\arcsin\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}\right)$$

HALFTAN

Transformar em termos de $\tan(x/2)$

HALFTAN tem como argumento uma expressão trigonométrica.

HALFTAN transforma $\sin(x)$, $\cos(x)$ e $\tan(x)$ na expressão, reescrevendo-os em termos de $\tan(x/2)$.

Digitar:

HALFTAN (SIN (X) ² + COS (X) ²)

resulta (SQ(X) = X²):

$$\left(\frac{2 \cdot \tan\left(\frac{x}{2}\right)}{\text{SQ}\left(\tan\left(\frac{x}{2}\right)\right) + 1}\right)^2 + \left(\frac{1 - \text{SQ}\left(\tan\left(\frac{x}{2}\right)\right)}{\text{SQ}\left(\tan\left(\frac{x}{2}\right)\right) + 1}\right)^2$$

ou, depois de simplificação:

1

SINCOS

Transforma exponenciais complexas em seno e cosseno

SINCOS tem como argumento uma expressão contendo exponenciais complexas.

Depois, SINCOS reescreve essa expressão em termos de $\sin(x)$ e $\cos(x)$.

Digitar:

$$\text{SINCOS}(\text{EXP}(i \cdot X))$$

resulta, depois de trocar para o modo complexo, se for necessário:

$$\cos(x) + i \cdot \sin(x)$$

TAN2CS2

Transforma $\tan(x)$ com $\sin(2x)$ e $\cos(2x)$

TAN2CS2 tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TAN2CS2 transforma essa expressão, substituindo $\tan(x)$

por $\frac{1 - \cos(2 \cdot x)}{\sin(2 \cdot x)}$.

Digitar:

$$\text{TAN2CS2}(\text{TAN}(X))$$

resulta:

$$\frac{1 - \cos(2 \cdot x)}{\sin(2 \cdot x)}$$

TAN2SC

Substituir $\tan(x)$ por $\sin(x)/\cos(x)$

TAN2SC tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TAN2SC transforma essa expressão, substituindo $\tan(x)$

por $\frac{\sin(x)}{\cos(x)}$.

Digitar:

$$\text{TAN2SC}(\text{TAN}(X))$$

resulta:

$$\frac{\sin(x)}{\cos(x)}$$

TAN2SC2

Transforma $\tan(x)$ com $\sin(2x)$ e $\cos(2x)$

TAN2SC2 tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TAN2SC2 transforma essa expressão, substituindo $\tan(x)$

por $\frac{\sin(2 \cdot x)}{1 + \cos(2 \cdot x)}$

Digitar:

```
TAN2SC2 ( TAN ( X ) )
```

resulta:

$$\frac{\sin(2 \cdot x)}{1 + \cos(2 \cdot x)}$$

TCOLLECT

Reconstruir o seno e coseno do mesmo ângulo

TCOLLECT tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TCOLLECT lineariza essa expressão em termos de $\sin(nx)$ e $\cos(nx)$, e (no modo real) reconstrói o seno e coseno do mesmo ângulo.

Digitar:

```
TCOLLECT ( SIN ( X ) + COS ( X ) )
```

resulta:

$$\sqrt{2} \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

TEXPAND

Desenvolver expressões transcendentais

TEXPAND tem como argumento uma expressão transcendental (ou seja, uma expressão com funções logarítmicas, exponenciais ou trigonométricas).

TEXPAND expande essa expressão em termos de $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\exp(x)$ ou $\ln(x)$.

Exemplo 1

Digitar:

```
TEXPAND ( EXP ( X+Y ) )
```

resulta:

$$\exp(x) \cdot \exp(y)$$

Exemplo 2

Digitar:

```
TEXPAND ( LN ( X · Y ) )
```

resulta:

$$\ln(y) + \ln(x)$$

Exemplo 3

Digitar:

```
TEXPAND (COS (X+Y) )
```

resulta:

$$\cos(y) \cdot \cos(x) - \sin(y) \cdot \sin(x)$$

Exemplo 4

Digitar:

```
TEXPAND (COS (3 · X) )
```

resulta:

$$4 \cdot \cos(x)^3 - 3 \cdot \cos(x)$$

TLIN

Linearizar uma expressão trigonométrica

TLIN tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TLIN lineariza essa expressão em termos de $\sin(n x)$ e $\cos(n x)$.

Exemplo 1

Digitar:

```
TLIN (COS (X) · COS (Y) )
```

resulta:

$$\frac{1}{2} \cdot \cos(x - y) + \frac{1}{2} \cdot \cos(x + y)$$

Exemplo 2

Digitar:

```
TLIN (COS (X) ^3)
```

resulta:

$$\frac{1}{4} \cdot \cos(3 \cdot x) + \frac{3}{4} \cdot \cos(x)$$

Exemplo 3

Digitar:

```
TLIN (4 · COS (X) ^2 - 2)
```

resulta:

$$2 \cdot \cos(2 \cdot x)$$

TRIG

Simplificar utilizando $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$

TRIG tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TRIG simplifica essa expressão utilizando a identidade $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$.

Digitar:

$$\text{TRIG}(\text{SIN}(X)^2 + \text{COS}(X)^2 + 1)$$

resulta:

$$2$$

TRIGCOS

Simplificar utilizando os cosenos

TRIGCOS tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TRIGCOS simplifica essa expressão utilizando a identidade $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ para reescrevê-la em termos de cosenos.

Digitar:

$$\text{TRIGCOS}(\text{SIN}(X)^4 + \text{COS}(X)^2 + 1)$$

resulta:

$$\cos(x)^4 - \cos(x)^2 + 2$$

TRIGSIN

Simplificar utilizando os senos

TRIGSIN tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TRIGSIN simplifica essa expressão utilizando a identidade $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ para reescrevê-la em termos de senos.

Digitar:

$$\text{TRIGSIN}(\text{SIN}(X)^4 + \text{COS}(X)^2 + 1)$$

resulta:

$$\sin(x)^4 - \sin(x)^2 + 2$$

TRIGTAN

Simplificar utilizando as tangentes

TRIGTAN tem como argumento uma expressão trigonométrica.

TRIGTAN simplifica essa expressão utilizando a identidade $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ para reescrevê-la em termos de tangentes.

Digitar:

$$\text{TRIGTAN}(\text{SIN}(X)^4 + \text{COS}(X)^2 + 1)$$

resulta:

$$\frac{2 \cdot \tan(x)^4 + 3 \cdot \tan(x)^2 + 2}{\tan(x)^4 + 2 \cdot \tan(x)^2 + 1}$$

Funções CAS no menu MATH

Quando você estiver no Editor de Equações e pressionar **MATH**, um menu de funções CAS adicionais disponíveis será exibido. Muitas das



funções desse menu também estão disponíveis através das teclas de menu no Editor de Equações; mas há outras funções que só estão disponíveis nesse menu. Esta seção descreve as funções CAS disponíveis quando você pressiona **MATH** no Editor de Equações (agrupadas por nome de menu principal).

Menu Algebra

Todas as funções nesse menu também estão disponíveis no menu **ALGB** no Editor de Equações. Veja "menu ALGB" na página 14-11 para uma descrição dessas funções.

Menu Complex

i Insere $i (= \sqrt{-1})$.

ABS Determina o valor absoluto do argumento.

Exemplo

Digitando $\text{ABS}(7 + 4i)$ resulta em $\sqrt{65}$, igual a $\text{ABS}(7 - 4i)$.

ARG Veja "ARG" na página 13-7.

CONJ Veja "CONJ" na página 13-8.

DROITE DROITE retorna a equação da reta que passa pelos pontos cartesianos, z_1 , z_2 . DROITE tem como argumentos dois números complexos, z_1 e z_2 .

Exemplo

Digitar:

$$\text{DROITE}((1, 2), (0, 1))$$

ou:

$$\text{DROITE}(1 + 2 \cdot i, i)$$

retorna

$$Y = X - 1 + 2$$

Pressionando simplifica isso para:

$$Y = X + 1$$

IM Veja "IM" na página 13-8.

– Especifica a negação do argumento.

RE Veja "RE" na página 13-8.

SIGN Determina o quociente do argumento dividido por seu módulo.

Exemplo

Digitar $\text{SIGN}(7 + 4i)$ ou $\text{SIGN}(7,4)$ resulta $\frac{7 + 4i}{\sqrt{65}}$.

Menu Constant

e, i, π Veja "Constantes" na página 13-8.

∞ Informa o sinal para o infinito.

Menu Diff & Int

Todas as funções nesse menu também estão disponíveis no menu **DIFF** no Editor de Equações. Veja “Menu DIFF” na página 14-16 para uma descrição dessas funções.

Menu Hyperb

Todas as funções nesse menu estão descritas em “Trigonometria hiperbólica” na página 13-10.

Menu Integer

Observe que muitas funções de inteiros também funcionam com inteiros gaussianos ($a + bi$ na qual a e b são inteiros).

DIVIS

Fornece os divisores de um inteiro.

Exemplo

Digitar:

DIVIS(12)

resulta:

12 OR 6 OR 3 OR 4 OR 2 OR 1

Observação: DIVIS(0) resulta em 0 OR 1.

EULER

Retorna o índice de Euler de um número natural. O índice de Euler de n é o número de números naturais menores que n que são primos com n .

Exemplo

Digitar:

EULER(21)

resulta:

12

Explicação: $\{2,4,5,7,8,10,11,13,15,16,17,19\}$ é o conjunto de números naturais menores que 21 e primos com 21. Há 12 números no conjunto, então o índice de Euler é 12.

FACTOR

Decompõe um inteiro em seus fatores primos.

Exemplo

Digitar:

FACTOR(90)

resulta:

$2 \cdot 3^2 \cdot 5$

GCD

Retorna o *máximo divisor comum* de dois inteiros.

Exemplo

Digitar:

GCD(18, 15)

resulta:

3

No modo passo-a-passo, há um número de resultados intermediários:

$18 \bmod 15 = 3$

$15 \bmod 3 = 0$

Resultado: 3

Pressionando ou  envia 3 para o Editor de Equações.

Observe que o último resto não igual a zero na sequência de restos exibido nos passos intermediários é o máximo divisor comum

IDIV2

Retorna o quociente e o resto da divisão euclideana de dois inteiros.

Exemplo

Digitar:

IDIV2(148, 5)

resulta:

29 AND 3

No modo passo-a-passo, a calculadora exibe o processo de divisão por extenso.



IEGCD

Retorna o valor da identidade de Bézout para dois inteiros. Por exemplo, IEGCD(A,B) retorna U AND V = D, com U, V, D tais que $AU+BV=D$ e $D=\text{GCD}(A,B)$.

Exemplo

Digitar:

$$\text{IEGCD}(48, 30)$$

resulta

$$2 \text{ AND } -3 = 6$$

Ou, em outras palavras: $2 \cdot 48 + (-3) \cdot 30 = 6$ e $\text{GCD}(48,30) = 6$.

No modo passo-a-passo, isso resulta em:

$$[z,u,v]:z=u \cdot 48+v \cdot 30$$

$$[48,1,0]$$

$$[30,0,1] * -1$$

$$[18,1,-1] * -1$$

$$[12,-1,2] * -1$$

$$[6,2,-3] * -2$$

$$\text{Resultado: } [6,2,-3]$$

Pressionando **ENTER** ou **□** envia $2 \text{ AND } -3 = 6$ para o Editor de Equações.

Os passos intermediários exibidos são a combinação de linhas. Por exemplo, para obter a linha $L(n+2)$, tome $L(n) - q \cdot L(n+1)$ na qual q é o quociente euclidiano dos inteiros no início do vetor, esses inteiros sendo a seqüência de restos).

IQUOT

Retorna o quociente inteiro da divisão euclidiana de dois inteiros.

Exemplo

Digitar:

`IQUOT(148, 5)`

resulta:

29

No modo passo-a-passo, a divisão é feita como se fosse à mão.

Pressionando `ENTER` ou `□` envia 29 para o Editor de Equações.



IREMAINDER

Retorna o resto inteiro da divisão euclideana de dois inteiros.

Exemplo 1

Digitar:

`IREMAINDER(148, 5)`

resulta:

3

IREMAINDER funciona com inteiros e com inteiros gaussianos. Isso é o que o distingue de MOD.

Exemplo 2

Digitar:

`IREMAINDER(2 + 3·i, 1 + i)`

resulta:

i

ISPRIME?

Retorna um valor que indica se um inteiro é ou não é um número primo. `ISPRIME?(n)` retorna 1 (VERDADEIRO) SE n for primo ou pseudo primo, e 0 (FALSO) se n não for primo.

Definição: Para números menores que 10^{14} , *pseudo primo* e *primo* são a mesma coisa. Para números maiores do que 10^{14} , um número pseudo primo é um número com uma grande probabilidade de ser primo.

Exemplo 1

Digitar:

ISPRIME?(13)

resulta:

1.

Exemplo 2

Digitar:

ISPRIME?(14)

resulta:

0.

LCM

Retorna o *mínimo múltiplo comum* de dois inteiros.

Exemplo

Digitar:

LCM(18, 15)

resulta:

90

MOD

Veja “MOD” na página 13-17.

NEXTPRIME

NEXTPRIME(n) retorna o menor número primo ou pseudo primo maior do que n .

Exemplo

Digitar:

NEXTPRIME(75)

resulta:

79

PREVPRIME

PREVPRIME(n) retorna o maior número primo ou pseudo primo menor que n .

Exemplo

Digitar:

PREVPRIME(75)

resulta:

73

Menu Modular

Todos os exemplos nesta seção supõe que $p = 13$; ou seja, que você informou `MODSTO(13)` ou `STORE(13,MODULO)`, ou especificou 13 para `Modulo` na tela `CAS MODES`.

ADDTMOD

Faz uma soma em Z/pZ .

Exemplo 1

Digitar:

`ADDTMOD(2, 18)`

resulta:

-6

`ADDTMOD` também pode somar em $Z/pZ[X]$.

Exemplo 2

Digitar:

`ADDTMOD(11X + 5, 8X + 6)`

resulta:

$6x - 2$

DIVMOD

Divisão em Z/pZ ou $Z/pZ[X]$.

Exemplo 1

Em Z/pZ , os argumentos são dois inteiros: A e B . Quando B tem um inversa em Z/pZ , o resultado é A/B simplificado como Z/pZ .

Digitar:

`DIVMOD(5, 3)`

resulta:

6

Exemplo 2

Em $Z/pZ[X]$, os argumentos são dois polinômios: $A[X]$ e $B[X]$. O resultado é uma fração racional $A[X]/B[X]$ simplificada como $Z/pZ[X]$.

Digitar:

$$\text{DIVMOD}(2X^2 + 5, 5X^2 + 2X - 3)$$

resulta:

$$\frac{4x + 5}{3x + 3}$$

EXPANDMOD

Expande e simplifica expressões em Z/pZ ou $Z/pZ[X]$.

Exemplo 1

Em Z/pZ , o argumento é uma expressão inteira.

Digitar:

$$\text{EXPANDMOD}(2 \cdot 3 + 5 \cdot 4)$$

resulta:

$$0$$

Exemplo 2

Em $Z/pZ[X]$, o argumento é um polinômio.

Digitar:

$$\text{EXPANDMOD}((2X^2 + 12) \cdot (5X - 4))$$

resulta:

$$-(3 \cdot x^3 - 5 \cdot x^2 + 5 \cdot x - 4)$$

FACTORMOD

Fatora um polinômio em $Z/pZ[X]$, se $p \leq 97$, se p for primo e se a ordem dos múltiplos fatores for menor que o módulo.

Exemplo

Digitar:

$$\text{FACTORMOD}(-(3X^3 - 5X^2 + 5X - 4))$$

resulta:

$$-((3x - 5) \cdot (x^2 + 6))$$

GCDMOD

Calcula o máximo divisor comum dos dois polinômios em $Z/pZ[X]$.

Exemplo

Digitar:

$$\text{GCDMOD}(2X^2 + 5, 5X^2 + 2X - 3)$$

resulta:

$$-(6x - 1)$$

INVMOD

Calcula o inverso de um inteiro em $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$.

Exemplo

Digitar:

$$\text{INVMOD}(5)$$

resulta:

$$-5$$

porque $5 \cdot -5 = -25 = 1 \pmod{13}$.

MODSTO

Configura o valor da variável MODULO p .

Exemplo

Digitar:

$$\text{MODSTO}(11)$$

configura $p = 11$.

MULTMOD

Multiplica em $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ ou em $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}[X]$.

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{MULTMOD}(11, 8)$$

resulta:

$$-3$$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{MULTMOD}(11X + 5, 8X + 6)$$

resulta:

$$-(3x^2 - 2x - 4)$$

POWMOD

Calcula A à potência N em $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}[X]$, e $A(X)$ à potência N em $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$.

Exemplo 1

Se $p = 13$, digitar:

POWMOD(11, 195)

resulta:

5

Ou seja: $11^{12} = 1 \pmod{13}$, então $11^{195} = 11^{16 \times 12 + 3} = 5 \pmod{13}$.

Exemplo 2

Digitar:

POWMOD(2X + 1, 5)

resulta:

$$6x^5 + 2x^4 + 2x^3 + x^2 - 3x + 1$$

porque $32 = 6 \pmod{13}$, $80 = 2 \pmod{13}$, $40 = 1 \pmod{13}$, $10 = -3 \pmod{13}$.

SUBTMOD

Subtrai em $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ ou $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}[X]$.

Exemplo 1

Digitar:

SUBTMOD(29, 8)

resulta:

-5

Exemplo 2

Digitar:

SUBTMOD(11X + 5, 8X + 6)

resulta:

$3x - 1$

Menu Polinômio

EGCD

Retorna a identidade de Bézout, o Máximo Divisor Comum Estendido (EGCD).

EGCD(A(X), B(X)) retorna U(X) AND V(X) = D(X), com D, U, V tais que $D(X) = U(X) \cdot A(X) + V(X) \cdot B(X)$.

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{EGCD}(X^2 + 2 \cdot X + 1, X^2 - 1)$$

resulta:

$$-1 \text{ AND } -1 = 2x + 2$$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{EGCD}(X^2 + 2 \cdot X + 1, X^3 + 1)$$

resulta:

$$-(x - 2) \text{ AND } 1 = 3x + 3$$

FACTOR

Fatora um polinômio.

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{FACTOR}(X^2 - 2)$$

resulta:

$$(x + \sqrt{2}) \cdot (x - \sqrt{2})$$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{FACTOR}(X^2 + 2 \cdot X + 1)$$

resulta:

$$(x + 1)^2$$

GCD

Retorna o Máximo Divisor Comum de dois polinômios.

Exemplo

Digitar:

$$\text{GCD}(X^2 + 2 \cdot X + 1, X^2 - 1)$$

resulta:

$$x + 1$$

HERMITE

Retorna o polinômio de Hermite com grau n (em que n é um número natural). Esse é um polinômio do seguinte tipo:

$$H_n(x) = (-1)^n \cdot e^{\frac{x^2}{2}} \frac{d^n}{dx^n} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

Exemplo

Digitar:

$$\text{HERMITE}(6)$$

resulta:

$$64x^6 - 480x^4 + 720x^2 - 120$$

LCM

Retorna o mínimo múltiplo comum de dois polinômios.

Exemplo

Digitar:

$$\text{LCM}(X^2 + 2 \cdot X + 1, X^2 - 1)$$

resulta:

$$(x^2 + 2x + 1) \cdot (x - 1)$$

LEGENDRE

Retorna o polinômio L_n , uma solução não nula da equação diferencial:

$$(x^2 - 1) \cdot y'' - 2 \cdot x \cdot y' - n(n + 1) \cdot y = 0$$

em que n é um número natural.

Exemplo

Digitar:

LEGENDRE(4)

resulta:

$$\frac{35 \cdot x^4 - 30 \cdot x^2 + 3}{8}$$

PARTFRAC

Retorna a decomposição dessa fração racional em frações parciais.

Exemplo

Digitar:

$$\text{PARTFRAC}\left(\frac{X^5 - 2X^3 + 1}{X^4 - 2X^3 + 2X^2 - 2X + 1}\right)$$

produz, nos modos real e direto:

$$x + 2 + \frac{x - 3}{2x^2 + 2} + \frac{-1}{2x - 2}$$

e resulta, no modo complexo:

$$x + 2 + \frac{1 - 3 \cdot i}{4} \frac{1}{x + i} + \frac{-1}{2} \frac{1}{x - 1} + \frac{1 + 3 \cdot i}{4} \frac{1}{x - i}$$

PROPFAC

PROPFAC reescreve uma fração racional para destacar sua parte inteira.

PROPFAC(A(X)/ B(X)) escreve a fração racional A(X)/ B(X) na forma:

$$Q(X) + \frac{R(X)}{B(X)}$$

na qual $R''(X) = 0$, ou $0 \leq \text{deg}(R(X)) < \text{deg}(B(X))$.

Exemplo

Digitar:

$$\text{PROPFAC}\left(\frac{(5X + 3) \cdot (X - 1)}{X + 2}\right)$$

resulta:

$$5x - 12 + \frac{21}{x + 2}$$

PTAYL

PTAYL reescreve um polinômio $P(X)$ em termos de potências de $X - a$.

Exemplo

Digitar:

$$\text{PTAYL}(X^2 + 2 \cdot X + 1, 2)$$

produz o polinômio $Q(X)$, ou seja:

$$x^2 + 6x + 9$$

Observe que $P(X) = Q(X - 2)$.

QUOT

QUOT retorna o quociente de dois polinômios, $A(X)$ and $B(X)$, ordenado em ordem decrescente por expoente.

Exemplo

Digitar:

$$\text{QUOT}(X^2 + 2 \cdot X + 1, X)$$

resulta:

$$x + 2$$

Observe que no modo passo-a-passo, a divisão sintética é exibida, com cada polinômio representado como uma lista de seus coeficientes em termos de ordem decrescente de potências.

REMAINDER

Retorna o resto da divisão dos dois polinômios $A(X)$ and $B(X)$ ordenado em ordem decrescente por expoente.

Exemplo

Digitar:

$$\text{REMAINDER}(X^3 - 1, X^2 - 1)$$

resulta:

$$x - 1$$

Observe que no modo passo-a-passo, a divisão sintética é exibida, com cada polinômio representado como uma lista de seus coeficientes em termos de ordem decrescente de potências.

TCHEBYCHEFF

Para $n > 0$, TCHEBYCHEFF retorna o polinômio T_n :

$$T_n(x) = \cos(n \cdot \arccos(x))$$

Para $n \geq 0$, temos:

$$T_n(x) = \sum_{k=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} C_n^{2k} (x^2 - 1)^k x^{n-2k}$$

Para $n \geq 0$ também temos:

$$(1-x^2)T_n''(x) - xT_n'(x) + n^2T_n(x) = 0$$

Para $n \geq 1$, temos:

$$T_{n+1}(x) = 2xT_n(x) - T_{n-1}(x)$$

Se $n < 0$, TCHEBYCHEFF retorna o polinômio Tchebycheff de segunda espécie.

$$T_n(x) = \frac{\sin(n \cdot \arccos(x))}{\sin(\arccos(x))}$$

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{TCHEBYCHEFF}(4)$$

resulta:

$$8x^4 - 8x^2 + 1$$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{TCHEBYCHEFF}(-4)$$

resulta:

$$8x^3 - 4x$$

Menu Real

CEILING

Veja "CEILING" na página 13-15.

FLOOR

Veja "FLOOR" na página 13-15.

FRAC	Veja “FRAC” na página 13-15.
INT	Veja “INT” na página 13-16.
MAX	Veja “MAX” na página 13-16.
MIN	Veja “MIN” na página 13-16.

Menu Rewrite

Todas as funções nesse menu também estão disponíveis no menu **REWR** no Editor de Equações. Veja “Menu REWRI” na página 14-29 para uma descrição dessas funções.

Menu Solve

Todas as funções nesse menu também estão disponíveis no menu **SOLV** no Editor de Equações. Veja “Menu SOLV” na página 14-34 para uma descrição dessas funções.

Menu Tests

ASSUME Utilize esta função para fazer uma hipótese sobre um dado argumento ou variável.

Exemplo

Digitar:

`ASSUME(X>Y)`

configura uma suposição que X é maior do Y . Na verdade, a calculadora só trabalha com relações *não estritas*, e então `ASSUME(X>Y)` na realidade configura a suposição $X \geq Y$. (Uma mensagem indicará isso quando você digitar uma função `ASSUME`.) Observe que $X \geq Y$ será armazenado na variável `REALASSUME`. Para ver a variável, pressione **[VARS]**, selecione `REALASSUME` e pressione **[F1]**.

UNASSUME

Utilize essa função para cancelar todas as suposições especificadas previamente sobre um dado argumento ou variável.

Exemplo

Digitar:

UNASSUME(X)

cancela qualquer suposição sobre X. Essa função retorna X no Editor de Equações. Para ver as suposições, pressione **[VARS]**, Selecione REALASSUME e pressione **[MEM]**.

$>$, \geq , $<$, \leq , $=$, \neq

Veja "Funções de teste" na página 13-20.

AND

Veja "AND" na página 13-21.

OR

Veja "OR" na página 13-21.

NOT

Veja "NOT" na página 13-21.

IFTE

Veja "IFTE" na página 13-21.

Menu Trig

Todas as funções nesse menu também estão disponíveis no menu **[TRIG]** no Editor de Equações. Veja "Menu TRIG" na página 14-39 para uma descrição dessas funções.

Funções CAS no menu CMDS

Quando você está no Editor de Equações e pressiona **[SHIFT]** **[MATH]**, um menu de todas as funções CAS disponíveis será exibido. Muitas das funções desse menu



também estão disponíveis através das teclas de menu no Editor de Equações; mas há outras funções que só estão disponíveis nesse menu. Esta seção descreve as funções CAS adicionais disponíveis quando você pressiona **[SHIFT]** **[MATH]** no Editor de Equações. (Veja a seção anterior para outros comandos CAS.)

ABCUV

Esse comando aplica a identidade de Bézout como EGCD, mas os argumentos são três polinômios A, B e C. (C precisa ser um múltiplo de GCD(A,B).)

ABCUV(A[X], B[X], C[X]) retorna U[X] e V[X], onde U e V satisfazem:

$$C[X] = U[X] \cdot A[X] + V[X] \cdot B[X]$$

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{ABCUV}(X^2 + 2 \cdot X + 1, X^2 - 1, X + 1)$$

resulta:

$$\frac{1}{2} \text{ AND } -\frac{1}{2}$$

CHINREM

Restos chineses: CHINREM tem dois conjuntos de 2 polinômios como argumentos, ambos separados por AND.

CHINREM((A(X) AND R(X), B(X) AND Q(X)) retorna um AND com dois polinômios como componentes: P(X) e S(X). Os polinômios P(X) e S(X) satisfazem as seguintes relações quando $\text{GCD}(R(X), Q(X)) = 1$:

$$S(X) = R(X) \cdot Q(X),$$

$$P(X) = A(X) \pmod{R(X)} \text{ e } P(X) = B(X) \pmod{Q(X)}.$$

Sempre há uma solução, P(X), se R(X) e Q(X) forem mutuamente primos e se todas as soluções forem congruentes módulo $S(X) = R(X) \cdot Q(X)$.

Exemplo

Encontre as soluções P(X) de:

$$P(X) = X \pmod{X^2 + 1}$$

$$P(X) = X - 1 \pmod{X^2 - 1}$$

Digitar:

$$\text{CHINREM}(X \text{ AND } (X^2 + 1), (X - 1) \text{ AND } (X^2 - 1))$$

resulta:

$$-\frac{x^2 - 2x + 1}{2} \text{ AND } \frac{x^4 - 1}{2}$$

ou seja:

$$P[X] = \frac{-x^2 - 2x + 1}{2} \pmod{\frac{x^4 - 1}{2}}$$

CYCLOTOMIC

Retorna o polinômio ciclotômico de ordem n . Esse polinômio tem zeros para as n ésimas raízes primitivas da unidade.

CYCLOTOMIC tem como argumento um inteiro, n .

Exemplo 1

Quando $n = 4$ as raízes quartas da unidade são $\{1, i, -1, -i\}$. Entre elas, as raízes primitivas são: $\{i, -i\}$. Portanto, o polinômio ciclotômico de ordem 4 é $(X - i)(X + i) = X^2 + 1$.

Exemplo 2

Digitar:

CYCLOTOMIC(20)

resulta:

$$x^8 - x^6 + x^4 - x^2 + 1$$

EXP2HYP

EXP2HYP tem como argumento uma expressão com exponenciais. Ele transforma a relação:

$$\exp(a) = \sinh(a) + \cosh(a).$$

Exemplo 1

Digitar:

EXP2HYP(EXP(A))

resulta:

$$\sinh(a) + \cosh(a)$$

Exemplo 2

Digitar:

EXP2HYP(EXP(-A) + EXP(A))

resulta:

$$2 \cdot \cosh(a)$$

GAMMA

Retorna o valor da função Γ no ponto indicado.

A função Γ é definida assim:

$$\Gamma(x) = \int_0^{+\infty} e^{-t} t^{x-1} dt$$

Temos

$$\Gamma(1) = 1$$

$$\Gamma(x+1) = x \cdot \Gamma(x)$$

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{GAMMA}(5)$$

resulta:

$$24$$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{GAMMA}(1/2)$$

resulta:

$$\sqrt{\pi}$$

IABCUV

IABCUV(A,B,C) retorna U AND V para os quais $AU + BV = C$ em que A, B e C são números naturais.

C precisa ser um múltiplo de $\text{GCD}(A,B)$ para obter uma solução.

Exemplo

Digitar:

$$\text{IABCUV}(48, 30, 18)$$

resulta:

$$6 \text{ AND } -9$$

IBERNOULLI

Retorna o *n*ésimo número de Bernoulli $B(n)$ em que:

$$\frac{t}{e^t - 1} = \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{B(n)}{n!} t^n$$

Exemplo

Digitar:

IBERNOULLI(6)

resulta:

$$\frac{1}{42}$$

ICHINREM

Restos chineses: ICHINREM(A AND P,B AND Q) retorna C AND R, em que A, B, P e Q são números inteiros.

Os números $X = C + k \cdot R$ em que k é um inteiro são tais que $X = A \bmod P$ e $X = B \bmod Q$.

Uma solução X sempre existe quando P e Q são mutuamente primos, ($\text{GCD}(P,Q) = 1$) e, nesse caso, todas as soluções são congruentes módulo $R = P \cdot Q$.

Exemplo

Digitar:

ICHINREM(7 AND 10, 12 AND 15)

resulta:

-3 AND 30

ILAP

Lap é a transformação laplaciana de uma dada expressão. A expressão é o valor de uma função da variável armazenada em VX.

ILAP é a transformada de Laplace inversa de uma dada expressão. Novamente, a expressão é o valor de uma função da variável armazenada em VX.

A transformada de Laplace (LAP) e sua inversa (ILAP) são úteis para a solução de equações diferenciais lineares com coeficientes constantes, por exemplo:

$$y'' + p \cdot y' + q \cdot y = f(x)$$

$$y(0) = a \quad y'(0) = b$$

As seguintes relações se aplicam:

$$\text{LAP}(y)(x) = \int_0^{+\infty} e^{-x \cdot t} y(t) dt$$

$$\text{ILAP}(f)(x) = \frac{1}{2i\pi} \cdot \int_c e^{zx} f(z) dz$$

em que c é um contorno fechado que inclui os pólos de f .

A seguinte propriedade é utilizada:

$$\text{LAP}(y')(x) = -y(0) + x \cdot \text{LAP}(y)(x)$$

A solução, y , de:

$$y'' + p \cdot y' + q \cdot y = f(x), \quad y(0) = a, \quad y'(0) = b$$

é então:

$$\text{ILAP}\left(\frac{\text{LAP}(f(x)) + (x+p) \cdot a + b}{x^2 + px + q}\right)$$

Exemplo

Para resolver:

$$y'' - 6 \cdot y' + 9 \cdot y = x \cdot e^{3x}, \quad y(0) = a, \quad y'(0) = b$$

digite:

$$\text{LAP}(X \cdot \text{EXP}(3 \cdot X))$$

O resultado é:

$$\frac{1}{x^2 - 6x + 9}$$

Digitar:

$$\text{ILAP}\left(\frac{\frac{1}{X^2 - 6X + 9} + (X-6) \cdot a + b}{X^2 - 6X + 9}\right)$$

resulta:

$$\left(\frac{x^3}{6} - (3a - b) \cdot x + a\right) \cdot e^{3x}$$

LAP

Veja ILAP acima.

PA2B2

Decompõe um inteiro primo p congruente a 1 módulo 4, assim:

$$p = a^2 + b^2.$$

A calculadora dá o resultado na forma $a + b \cdot i$.

Exemplo 1

Digitar:

$$\text{PA2B2}(17)$$

resulta:

$$4 + i$$

ou seja, $17 = 4^2 + 1^2$

Exemplo 2

Digitar:

$$\text{PA2B2}(29)$$

resulta:

$$5 + 2 \cdot i$$

ou seja, $29 = 5^2 + 2^2$

PSI

Retorna o valor da n ésima derivada da função digama para a .

A função digama é a derivada $40e \ln(\Gamma(x))$.

Exemplo

Digitar:

$$\text{PSI}(3, 1)$$

resulta:

$$-\frac{5}{4} + \frac{1}{6} \cdot \pi^2$$

Psi

Retorna o valor da função digama para a .

A função digama é definida como a derivada de $\ln(\Gamma(x))$, então $\text{PSI}(a, 0) = \text{Psi}(a)$.

Exemplo

Digitar:

Psi(3)

e pressionando

resulta:

0,922784335098

REORDER

Reordena a expressão entrada segundo a ordem de variáveis fornecida no segundo argumento.

Exemplo

Digitar:

REORDER($X^2 + 2 \cdot X \cdot A + A^2 + Z^2 - X \cdot Z$, A AND X AND Z)

resulta:

$A^2 + 2 \cdot X \cdot A + X^2 - Z \cdot X + Z^2$

SEVAL

SEVAL simplifica a expressão fornecida, operando em todos os operadores menos o de nível mais alto da expressão.

Exemplo

Digitar:

SEVAL(SIN(3 · X - X) + SIN(X + X))

resulta:

$\sin(2 \cdot x) + \sin(2 \cdot x)$

SIGMA

Retorna a antiderivada discreta da função de entrada, ou seja, a função G que satisfaz a relação $G(x + 1) - G(x) = f(x)$. Ele tem dois argumentos: a primeira é uma função $f(x)$ de uma variável x dada como o segundo argumento.

Exemplo

Digitar:

SIGMA($X \cdot X!$, X)

resulta:

X!

porque $(X + 1)! - X! = X \cdot X!$.

SIGMAVX

Retorna a antiderivada discreta da função de entrada, ou seja, a função G que satisfaz a relação: $G(x + 1) - G(x) = f(x)$. SIGMAVX tem como argumento uma função f da variável atual VX .

Exemplo

Digitar:

SIGMAVX(X^2)

resulta:

$$\frac{2x^3 - 3x^2 + x}{6}$$

porque:

$$2(x + 1)^3 - 3(x + 1)^2 + x + 1 - 2x^3 + 3x^2 - x = 6x^2$$

STURMAB

Retorna o número de zeros de P em $[a, b]$ em que P é um polinômio e a e b são números.

Exemplo 1

Digitar:

STURMAB($X^2 \cdot (X^3 + 2)$, -2, 0)

resulta:

1

Exemplo 2

Digitar:

STURMAB($X^2 \cdot (X^3 + 2)$, -2, 1)

resulta:

3

TSIMP

Simplifica uma dada expressão, reescrevendo-a como uma função de exponenciais complexas e depois reduzindo o número de variáveis (automaticamente habilitando o modo complexo).

Exemplo

Digitar:

$$\text{TSIMP}\left(\frac{\text{SIN}(3X) + \text{SIN}(7X)}{\text{SIN}(5X)}\right)$$

resulta:

$$\frac{\text{EXP}(i \cdot x)^4 + 1}{\text{EXP}(i \cdot x)^2}$$

VER

Retorna o número da versão de seu CAS.

Exemplo

Digitar:

VER

pode exibir:

4.20050219

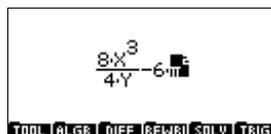
Este resultado indica que você tem CAS versão 4, liberado em 19 de fevereiro de 2005. Observe que isso não é o mesmo que VERSION (que exibe a versão da ROM da calculadora).

Editor de Equações

Utilização do CAS no Editor de Equações

O Editor de Equações permite a entrada de expressões que você deseja simplificar, fatorar, diferenciar, integrar, etc. e depois trabalhar com elas como se fosse à mão.

A tecla **EQ** na barra de menu na tela HOME abre o Editor de Equações, e a tecla **HOME** o fecha.



Este capítulo explica como escrever uma expressão no Editor de Equações utilizando os menus e o teclado, como selecionar uma subexpressão, como aplicar as funções CAS a uma expressão ou subexpressão e como armazenar valores nas variáveis do Editor de Equações.

O capítulo 14 explica todas as funções para cálculos simbólicos contidas nos menus, e o capítulo 16 apresenta vários exemplos mostrando o uso do Editor de Equações.

A barra de menu do Editor de Equações

O Editor de Equações tem várias teclas de menu.



Menu TOOL (Ferramentas)

Ao contrário das outras teclas de menu, o menu **TOOL** não dá acesso aos comandos CAS. Em lugar disso, ele fornece acesso a vários utilitários que ajudam você a trabalhar com o Editor de Equações. A tabela abaixo explica cada um dos utilitários no menu **TOOL**.



Cursor mode	Permite trocar para o modo cursor, para seleção mais rápida de expressões e subexpressões (veja página 15-10).
Edit expr.	Permite a edição da expressão em destaque na linha de edição, igual à tela HOME (veja página 15-11).
Change font	Permite a escolha do tamanho da fonte de digitação (veja página 15-10).
Cut	Copia a seleção para a área de transferência e apaga a seleção do Editor de Equações.
Copy	Copia a seleção para a área de transferência.
Paste	Copia o conteúdo da área de transferência para a posição do cursor. O conteúdo da área de transferência será aquilo que foi selecionado por último com Copy ou Cut, ou o nível em destaque quando você selecionou COPY no histórico CAS.

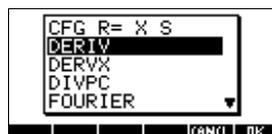
menu ALGB

O menu **ALGB** contém funções que permitem cálculos algébricos, como fatoração, expansão, simplificação, substituição, etc.



Menu DIFF

O menu **DIFF** contém funções que permitem cálculos diferenciais, como diferenciação, integração, expansão em séries, limites, etc.



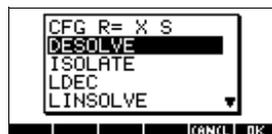
Menu REWR

O menu **REWR** contém funções que permitem reescrever uma expressão em outra forma.



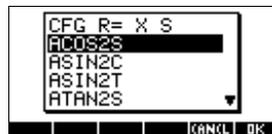
Menu SOLV

O menu **SOLV** contém funções que permitem a resolução de equações, sistemas lineares e equações diferenciais.



Menu TRIG

O menu **TRIG** contém funções que permitem a transformação de expressões trigonométricas.



OBSERVAÇÃO

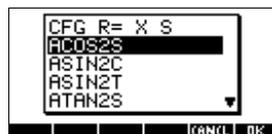
Você pode acessar a ajuda integrada sobre qualquer função CAS pressionando **[SHIFT] 2** e selecionando aquela função (como explicado em “Ajuda integrada” na página 14-9).

Menus de configuração

Você pode ver, diretamente, e modificar modos do CAS ao trabalhar com o Editor de Equações. A primeira linha em cada menu do Editor de Equações (exceto **TOOL**) indica a configuração atual do modo do CAS.

No exemplo à direita, a primeira linha do menu **TRIG** diz:

CFG R= X S



CFG é configuração e os símbolos à direita indicam a configuração do modo.

- O primeiro símbolo, R, indica que você está no modo real. Se você estivesse no modo complexo, esse símbolo seria C.
- O segundo símbolo, =, indica que você está no modo exato. Se você estivesse no modo aproximado, esse símbolo seria ~.
- O terceiro símbolo, X no exemplo acima, indica a variável independente atual.

- O quarto símbolo, S no exemplo acima, indica que você está no modo passo-a-passo. Se você não estivesse no modo passo-a-passo, esse símbolo seria D (que é o modo Direto).

A primeira linha de um menu no Editor de Equações indica somente algumas das configurações de modo.



Para ver mais configurações, selecione a primeira linha e pressione \square . O menu de configuração será apresentado. O cabeçalho do menu de configuração tem símbolos adicionais. No exemplo acima, a seta para cima indica que polinômios são exibidos com potências crescentes, e o 13 indica o valor do módulo.

Você pode modificar as configurações do modo CAS diretamente do menu de configuração. Simplesmente pressione \blacktriangledown até que a configuração desejada esteja selecionada, e pressione \square .

Observe que o menu de configuração inclui somente as opções não selecionadas no momento. Por exemplo, se Rigorous for uma configuração atual, seu oposto, Sloppy, será apresentado. Se você escolher Sloppy, Rigorous aparecerá no seu lugar.

Para retornar para as configurações de fábrica dos modos de CAS, selecione Default cfg e pressione \square .

Para fechar o menu de configuração, selecione Quit config e pressione \square .

OBSERVAÇÃO

Você também pode modificar as configurações do modo CAS através da tela CAS MODES. Veja “modos de CAS” na página 14-5 para mais detalhes.

Idioma da ajuda integrada

Uma configuração do CAS que só aparece no menu de configuração é a que determina o idioma da ajuda integrada. Dois idiomas estão disponíveis:



Inglês e francês. Para escolher francês, selecione Francais e pressione \square . Para voltar para inglês, selecione English e pressione \square .

Digitando expressões e subexpressões

Você digita expressões no Editor de Equações da mesma maneira que você as digita na tela HOME, utilizando as teclas para informar números, letras e operadores diretamente, e menus para selecionar várias funções e comandos.

Quando você digita uma expressão no Editor de Equações, o operador que você está digitando sempre se aplica à expressão adjacente ou selecionada. Você não precisa se preocupar com parênteses: são colocados automaticamente.

Você entenderá melhor como funciona o Editor de Equações se você visualizar uma expressão matemática como uma árvore, com as quatro setas ajudando você a se mover através dela:

- as teclas  e  permitem mudanças de um galho para outro
- as teclas  e  permitem a mudança para cima e para baixo na mesma árvore
- as combinações de teclas   e   permitem múltiplas seleções.

Como selecionar?

Há duas maneiras de habilitar o modo de seleção:

- Pressionar  habilita-o e seleciona o elemento adjacente ao cursor. Por exemplo:

$$1+2+3+4 \quad \uparrow$$

seleciona 4. Pressioná-la de novo seleciona a árvore inteira: $1+2+3+4$.

- Pressionar  habilita o modo de seleção e seleciona o galho adjacente ao cursor. Pressioná-la aumenta a seleção, adicionando o próximo galho à direita. Por exemplo:

$$1+2+3+4 \quad \rightarrow$$

seleciona $3+4$. Pressionando-a novamente seleciona $2+3+4$, e mais uma vez seleciona $1+2+3+4$.

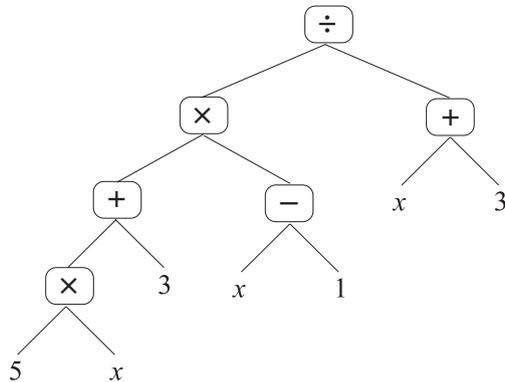
OBSERVAÇÃO:

Se você estiver digitando uma função-modelo com múltiplos argumentos (como Σ , \int , SUBST, etc.), pressionando  ou  permite a mudança de um

argumento a outro. Nesse caso, você precisa pressionar \blacktriangle para selecionar elementos na expressão.

A ilustração abaixo mostra como uma expressão pode ser visualizada como uma árvore no Editor de Equações. Ela ilustra uma visualização em forma de árvore da expressão:

$$\frac{(5x + 3) \cdot (x - 1)}{x + 3}$$



Supõe-se que o cursor está posicionado à direita do 3:

- Se você pressionar \blacktriangle uma vez, o componente 3 é selecionado.
- Se você pressionar \blacktriangle novamente, a seleção sobe na árvore, selecionando $x + 3$.
- Se você pressionar \blacktriangle novamente, a seleção sobe a árvore novamente, e agora a expressão inteira está selecionada.
- Se você tiver pressionado \blacktriangleright em vez de \blacktriangle quando o cursor estava posicionado à direita do 3, as folhas do galho teriam sido selecionadas (ou seja, $x + 3$).
- Se você pressionar \blacktriangleright novamente, a seleção sobe a árvore novamente, e agora a expressão inteira está selecionada.
- Se você pressionar \blacktriangledown agora, somente o numerador é selecionado.

- Se você pressionar \square novamente, o galho mais alto é selecionado (ou seja, $(5x + 3)$).
- Continue pressionando \square para selecionar cada folha superior por sua vez ($5x$ e então 5).
- Pressione \square novamente e mais uma vez para selecionar mais do galho superior, e depois galhos inferiores ($5x$, $5x + 3$, e depois o numerador inteiro e finalmente a expressão inteira).

Mais exemplos

Exemplo 1

Se você digitar:

$$2 + X \times 3 - X$$

e pressionar \square \square \square , a expressão inteira é selecionada.



Pressionar \square avalia aquilo que foi selecionado (quer dizer, a expressão inteira) e retorna:

$$2X + 2$$

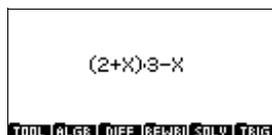


Se você digitar a mesma expressão que antes, mas pressionar \square depois do primeiro X, assim:

$$2 + X \square \times 3 - X$$

$2 + X$ será selecionado e a próxima operação, multiplicação, será aplicada a ele. A expressão se torna:

$$(2 + X) \times 3 - X$$



Pressionando \square \square seleciona a expressão inteira, e pressionando \square avalia-a, com o resultado:

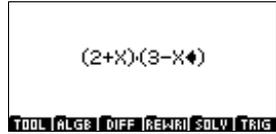


$$2X + 6$$

Agora, digite a mesma expressão, mas pressione \square depois do 3, assim:

$$2 + X \square \times 3 \square - X$$

Observe que \blacktriangleright seleciona a expressão digitada até então $(2 + X)$, fazendo com que a próxima operação seja aplicada à seleção inteira, e não só ao último termo digitado. A tecla \blacktriangle seleciona somente a última entrada (3) e faz com que a próxima operação $(- X)$ seja aplicada a ela. Como resultado, a expressão digitada é interpretada e exibida como $(2 + X)(3 - X)$.



Selecione a expressão inteira pressionando $\blacktriangleright \blacktriangleright$ e avalie-a pressionando ENTER . O resultado é:

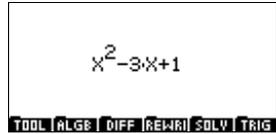
$$-(X^2 - X - 6)$$



Exemplo 2

Para digitar $X^2 - 3X + 1$, pressione:

$$\boxed{X,T,\theta} \boxed{X^Y} 2 \blacktriangleright - 3 \boxed{X,T,\theta} + 1$$



Se, ao contrário, você tivesse de entrar $-X^2 - 3X + 1$, você teria de pressionar:

$$\boxed{-} \boxed{X,T,\theta} \boxed{X^Y} 2 \blacktriangleright \blacktriangleright - 3 \boxed{X,T,\theta} + 1$$

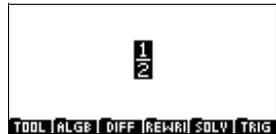
Observe que você pressiona \blacktriangleright duas vezes para assegurar que o Exponente seja aplicado a $-X$ e não só a X .

Exemplo 3

Suponha que você queira digitar:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}$$

Cada fração pode ser vista como um galho diferente na árvore da equação. No Editor de Equações, digite o primeiro galho:



$$1 \div 2$$

e depois selecione esse galho pressionando \blacktriangleright .

Agora, digite $+$ e depois o segundo galho:

$$1 \div 3$$

Selecione o segundo galho pressionando \blacktriangleright .

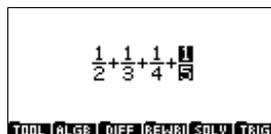
Agora, digite + e depois o terceiro galho:

$$1 \div 4$$

Da mesma maneira, selecione o terceiro galho pressionando \blacktriangleright , digite + e o quarto galho:

$$1 \div 5$$

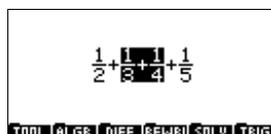
selecione o quinto galho pressionando \blacktriangleright . Nesta altura, a expressão desejada está no Editor de Equações, como mostrado à direita.


$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}$$

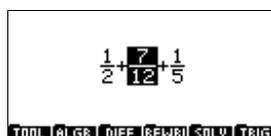
Suponha que você deseje selecionar os segundo e terceiro galhos, ou seja: $\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$. Primeiro, pressione \blacktriangleleft . Isso seleciona $\frac{1}{3}$, o segundo termo.

Agora, pressione SHIFT

\blacktriangleright . Essa combinação de teclas permite a seleção de dois galhos adjacentes, aquele já selecionado e aquele à direita do primeiro.


$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}$$

Se você quiser, você pode avaliar a parte selecionada pressionando ENTER . O resultado está mostrado à direita.


$$\frac{1}{2} + \frac{7}{12} + \frac{1}{5}$$

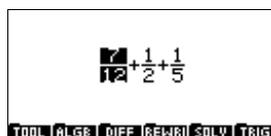
Suponha agora que você quer fazer o cálculo parcial:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{5}$$

Como os dois termos nesse cálculo parcial não são contíguos (quer dizer, adjacentes), você precisa, primeiro, permutá-los para que fiquem lado ao lado. Para fazer isso, pressione:

SHIFT \blacktriangleleft

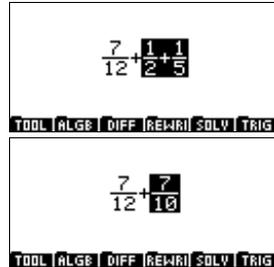
Esse comando troca o elemento selecionado com seu vizinho à esquerda. O resultado está mostrado à direita.


$$\frac{1}{5} + \frac{1}{2} + \frac{1}{5}$$

Agora, pressione:



para selecionar somente os galhos de interesse:



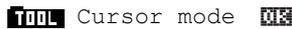
Pressionando **ENTER** produz o resultado do cálculo parcial.

Resumo

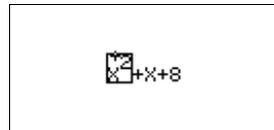
Pressionando **SHIFT** permite a seleção do elemento atual e seu vizinho à direita. **SHIFT** permite a troca do elemento selecionado com seu vizinho à esquerda. O elemento selecionado permanece selecionado depois da mudança de posição.

Modo cursor

No modo Cursor, você pode selecionar uma expressão grande rapidamente. Para selecionar o modo cursor, pressione:



Ao pressionar a seta, várias partes da expressão são juntadas em um retângulo.



Quando aquilo que você queria selecionar estiver marcado, pressione **ENTER** para selecioná-lo.



Modificando a fonte

Se você digitar uma expressão comprida, você pode achar útil reduzir o tamanho da fonte utilizado no Editor de Equações. Selecione *Change font* do menu **TOOL**. Isso permite a visualização plena de uma expressão longa quando necessário. Selecionar *Change font* novamente retorna o tamanho à sua configuração anterior.

Você também pode ver a expressão ou subexpressão selecionada em uma fonte menor ou maior pressionando

VIEWS e depois **TEXT** (para uma fonte menor) ou **GRAPH** (para uma fonte maior).

Como modificar uma expressão

Se você estiver digitando uma expressão, a tecla **DEL** permite apagar o que foi digitado. Se você estiver selecionando, você pode:

- Cancelar a seleção sem excluir a expressão, pressionando **DEL**. O cursor mudará para o fim da parte deselegionada.
- Substituir a seleção com uma expressão, digitando a expressão desejada.
- Transformar a expressão selecionada ao aplicar uma função CAS a ela (que pode ser executada a partir de um dos menus CAS na última linha da tela).
- Excluir a expressão selecionada, pressionando:

ALPHA **SHIFT** **DEL**

- Excluir um operador unitário no topo da árvore da expressão, pressionando:

SHIFT **DEL**

Por exemplo, para substituir $\text{SIN}(\text{expr})$ por $\text{COS}(\text{expr})$, selecione $\text{SIN}(\text{expr})$, pressione **SHIFT** **DEL** e depois pressione **COS**.

- Exclua um operador infixo binário e um de seus argumentos, selecionando o argumento que você deseja excluir e pressionando:

SHIFT **DEL**

Por exemplo, se você tiver a expressão $1+2$ e seleciona 1, pressionando **SHIFT** **DEL** exclui 1+ e deixa somente 2. De maneira análoga, para excluir $F(x)=$ na expressão $F(x) = x^2 - x + 1$, você seleciona $F(x)$ e pressiona **SHIFT** **DEL**. Isso produz $x = x^2 - x + 1$.

- Exclua um operador binário selecionando:

Edit expr.

do menu **TUTL** e depois fazendo a correção.

- Copiar um elemento do histórico CAS. Você pode acessar o histórico CAS pressionando **SYMB**. Veja página 15-19 para detalhes.

Acessando as funções CAS

Dentro do Editor de Equações, você pode acessar todas as funções do CAS, e de várias maneiras.

Princípio geral: Depois de escrever uma expressão no Editor de Equações, você só precisa pressionar **ENTER** para avaliar a parte selecionada (ou a expressão inteira, se nada for selecionado).

Como digitar Σ e \int

Pressione **SHIFT** **+** para digitar Σ e **SHIFT** **d/dx** para digitar \int .

Esses símbolos são tratados como funções-prefixo com múltiplos argumentos. Eles são colocados antes do elemento selecionado automaticamente, se houver (portanto o termo *funções-prefixo*).

Você pode mover o cursor de argumento em argumento pressionando **▶** ou **◀**.

Digite as expressões segundo as regras de seleção explicadas antes, mas é necessário primeiro entrar no modo de seleção, pressionando **▲**.

OBSERVAÇÃO:

Não utilize o índice i para definir uma somatória, pois i designa a solução complexa de $x^2 + 1 = 0$.

Σ faz cálculos exatos quando seu argumento tem uma primitiva discreta; se não, ela faz cálculos aproximados, mesmo no modo exato. Por exemplo, tanto no modo aproximado quanto no exato:

$$\sum_{k=0}^4 \frac{1}{k!} = 2,70833333334$$

enquanto no modo exato:

$$1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} = \frac{65}{24}$$

Observe que Σ pode calcular, simbolicamente, somatórias de frações racionais e séries hipergeométricas que permitam uma primitiva discreta. Por exemplo, se você digitar:

$$\sum_{K=1}^4 \frac{1}{K \cdot (K+1)}$$

selecionar a expressão inteira e pressionar $\boxed{\text{ENTER}}$, obterá:

$$\frac{4}{5}$$

Porém, se você digitar:

$$\sum_{K=1}^{\infty} \frac{1}{K \cdot (K+1)}$$

selecionar a expressão inteira e pressionar $\boxed{\text{ENTER}}$, você obterá 1.

Como especificar funções infixas

Uma função infix é uma que é digitada *entre* seus argumentos. Por exemplo, AND, | e MOD são funções infixas. Você pode:

- digitá-las no modo Alpha e depois fornecer seus argumentos, ou
- selecioná-las de um menu CAS ou pressionando a tecla apropriada, depois de já ter escrito e selecionado o primeiro argumento.

Você pode se mover de um argumento para o outro através de $\boxed{\blacktriangleright}$ e $\boxed{\blacktriangleleft}$. A vírgula permite o uso de números complexos: quando você digita (1,2), os parênteses são automaticamente colocados após a digitação da vírgula. Se você quiser digitar (-1,2), você precisa selecionar -1 antes de digitar a vírgula.

Como especificar funções- prefixo

Uma função- prefixo é digitada *antes* de seus argumentos. Para especificar uma função- prefixo, você pode:

- digitar o primeiro argumento, selecioná-lo, e depois selecionar a função de um menu, ou
- você pode selecionar a função de um menu, ou digitá-la diretamente no modo Alpha, e depois digitar os argumentos.

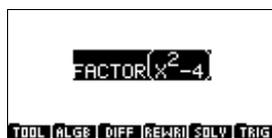
O exemplo a seguir ilustra as várias maneiras de especificar uma função-prefixo. Suponha que você deseje fatorar a expressão $x^2 - 4$, e depois achar seu valor para $x = 4$. FACTOR é a função para fatoraçoão, e se encontra no menu **ALG**. SUBST é a função para substituição de uma variável por um valor em uma expressão, e também se encontra no menu **ALG**.

Primeira opção: primeiro a função e depois os argumentos

No Editor de Equações, pressione **ALG**, selecione FACTOR e pressione **ENTER** ou **↵**. FACTOR() é exibida no Editor de Equações, com o cursor entre os parênteses (como mostrado à direita).

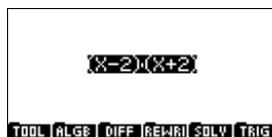


Digite a sua expressão, utilizando as regras de seleção descritas antes.

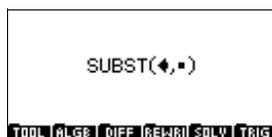


A expressão inteira está selecionada agora.

Pressione **ENTER** para produzir o resultado.

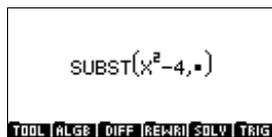


Com a tela do Editor de Equações em branco, pressione **ALG**, selecione SUBST e depois pressione **ENTER** ou **↵**.

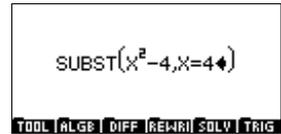


Com o cursor entre os parênteses na posição do primeiro argumento, digite sua expressão.

Observe que SUBST tem dois argumentos. Quando você terminar de digitar o primeiro argumento (a expressão), pressione **▶** para avançar para o segundo argumento.



Agora, digite o segundo argumento, $x=4$.



Pressione **ENTER** para obter um resultado intermediário ($4^2 - 4$) e **ENTER** novamente para avaliar esse resultado. A resposta final é 12.



Segunda opção: primeiro os argumentos e depois a função

Digite a sua expressão, utilizando as regras de seleção descritas antes.



A expressão inteira está selecionada agora.

Agora pressione **ALGB** e selecione **FACTOR**. Observe que **FACTOR** é aplicada àquilo que foi selecionado (que é automaticamente colocado entre parênteses).



Pressione **ENTER** para avaliar a expressão. O resultado são os fatores da expressão.



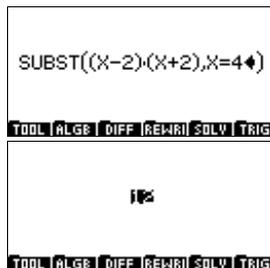
Como o resultado de uma avaliação é sempre selecionado, você pode aplicar imediatamente um outro comando ao anterior.

Para ilustrar isso, pressione **ALGB**, selecione **SUBST** e pressione **ENTER** ou **DIS**.

Observe que **SUBST** é aplicada àquilo que foi selecionado (que é automaticamente colocado entre parênteses). Observe também que o cursor é automaticamente colocado na posição do segundo argumento.



Digite o segundo argumento, $x=4$.



Pressione **ENTER** para obter um resultado intermediário, $(4-2)(4+2)$, e **ENTER** novamente para avaliar o resultado intermediário. A resposta final, como acima, é 12.

Observação

Se você chamar uma função CAS enquanto estiver escrevendo uma expressão, o texto atualmente selecionado será copiado como o primeiro ou principal argumento dessa função. Se nada for selecionado, o cursor será colocado na posição apropriada para o preenchimento dos argumentos.

As variáveis do Editor de Equações

Você pode armazenar objetos em variáveis, e depois acessar um objeto utilizando o nome de sua variável. Porém, você deve notar o seguinte:

- As variáveis utilizadas em CAS não podem ser utilizadas em HOME, e vice-versa.
- Em HOME ou no editor de programas, utilize **STO** para armazenar um objeto em uma variável.
- No CAS, utilize o comando STORE (no menu **ALGEB**) para armazenar um valor em uma variável.
- A tecla **VAR** exibe um menu contendo todas as variáveis disponíveis. Pressionar **VAR** em HOME exibe os nomes das variáveis definidas em HOME e nos aplets. Pressionar **VAR** no Editor de Equações exibe os nomes das variáveis definidas no CAS (como explicado em página 15-19).

Variáveis predefinidas do CAS

- `VX` contém o nome da variável simbólica atual. Geralmente, essa é X , então você não deve utilizar X para o nome de uma variável numérica. Evite também apagar o conteúdo de X com o comando `UNASSIGN` (no menu **ALG3**) depois de executar um cálculo simbólico.
- `EPS` contém o valor de epsilon utilizado no comando `EPSX0`.
- `MODULO` contém o valor de p para cálculos simbólicos em Z/pZ ou em $Z/pZ[X]$. Você pode alterar o valor de p com o comando `MODSTO` no menu `MODULAR`, (digitando, por exemplo, `MODSTO(n)` para configurar p an), ou da tela CAS `MODES` (veja página 14-5).
- `PERIOD` deve conter o período de uma função para permitir o cálculo de seus coeficientes de Fourier.
- `PRIMIT` contém a primitiva da última função integrada.
- `REALASSUME` contém uma lista dos nomes das variáveis simbólicas consideradas reais. Se você tiver escolhido a opção `Cmplx vars` no menu de configuração `CFG`, os valores de fábrica são X , Y , t , $S1$ e $S2$, além de quaisquer variáveis de integração em uso.

Se você tiver escolhido a opção `Real vars` no menu de configuração `CFG`, todas as variáveis simbólicas são consideradas reais. Também pode-se usar uma suposição para definir uma variável como $X > 1$. Em um caso assim, você utilizaria o comando `ASSUME(X>1)` para configurar `REALASSUME` para conter $X > 1$. O comando `UNASSUME(X)` cancela todas as suposições feitas anteriormente sobre X .

Para ver essas variáveis, além daquelas definidas no CAS, pressione **VAR** no Editor de Equações (veja “Variáveis do CAS” na página 14-4).

O teclado no Editor de Equações

As teclas mencionadas nesta seção têm funções diferentes quando pressionadas no Editor de Equações do que em outros ambientes.

Tecla MATH

A tecla **MATH**, se pressionada no Editor de Equações, exibe somente as funções utilizadas em cálculos simbólicos. Essas funções estão contidas nos menus seguintes:



- Os cinco menus de funções no Editor de Equações, esboçados na seção anterior: Algebra (**ALGE**), Diff&Int (**DIFF**), Rewrite (**REWR**), Solve (**SOLV**) e Trig (**TRIG**).
- O menu *Complex*, fornecendo funções específicas à manipulação de números complexos.
- O menu *Constant*, contendo e , i , ∞ e π .
- O menu *Hyperb*, contendo funções hiperbólicas.
- O menu *Integer*, contendo funções que permitem realizar cálculos aritméticos com inteiros.
- O menu *Modular*, contendo funções que permitem cálculos com aritmética modular (utilizando o valor contido na variável *MODULO*).
- O menu *Polynom*, contendo funções que permitem cálculos com polinômios.
- O menu *Real*, contendo funções específicas a cálculos com números reais comuns.
- O menu *Tests*, contendo funções lógicas para trabalho com hipóteses.

Teclas MATH com SHIFT

A combinação de teclas **SHIFT** **MATH** abre um menu alfabético de todos os comando CAS. Você pode selecionar comandos desse menu, em vez de digitá-los utilizando o modo ALPHA.



Tecla VARS

Pressionar **[VARS]** no Editor de Equações exibe os nomes das variáveis definidas em CAS. Destacamos `namVX`, que contém o nome da variável atual.



MEMORY: 199825	SELECT:	0
DE	ADDDO	1000
REAL	REAL	25
PERIOD	ALG	12
namVX	GAME	4
DE EPS	REAL	10

ECHO VIEW EDIT PURG RENA NEW

As opções de menu na tela de variáveis são:

- ECHO** Pressionar para copiar o nome da variável em destaque para a posição do cursor no Editor de Equações.
- VIEW** Pressionar para ver o conteúdo da variável em destaque.
- EDIT** Pressionar para alterar o conteúdo da variável em destaque.
- PURG** Pressionar para apagar o valor da variável em destaque.
- RENA** Pressionar para alterar o nome da variável em destaque.
- NEW** Pressionar para definir uma nova variável (o que é feito especificando um objeto e um nome para ele).

Tecla SYMB

Pressionando a tecla **[SYMB]** no Editor de Equações você tem acesso ao histórico do CAS. Como o histórico da tela HOME, os cálculos estão à esquerda e os resultados à direita. Utilizando as setas, você pode rolar pelo histórico.



EXPAND	$5 \times (2 \times X^2) - 3$	$5 \times (2 \times X^2) - 3$
FACTOR	$5 \times (2 \times X^2 - 3)$	$5 \times (2 \times X^2 - 3)$

ECHO VIEW INFO COPY CLEAR

Pressione **[COPY]** para copiar a entrada em destaque no histórico para a área de transferência para ser colada no Editor de Equações. Pressione **[ENTER]** ou **ECHO** para substituir a seleção atual no Editor de Equações pela entrada em destaque no histórico do CAS. Pressione **[ON]** para deixar o histórico CAS sem modificá-lo.

Teclas SHIFT SYMB e SHIFT HOME

No Editor de Equações, pressionar **SHIFT** **SYMB** ou **SHIFT** **HOME** abre a tela CAS MODES. Os modos do CAS são descritos em “modos de CAS” na página 14-5.

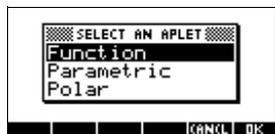


Tecla SHIFT ,

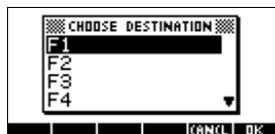
Pressionando **SHIFT** seguida pela vírgula desfaz (cancela) sua última operação.

Tecla PLOT

Pressionando **PLOT** no Editor de Equações exibe um menu de tipos de gráficos. Você pode escolher criar um gráfico de uma função ou de uma curva paramétrica ou polar.



Dependendo da sua escolha, a expressão em destaque é copiada para o aplet apropriado, para o destino especificado.



OBSERVAÇÃO:

Essa operação pressupõe que a variável atual também é a variável da função ou curva que você deseja desenhar. Quando uma expressão é copiada, é avaliada, e a variável atual (contida em VX) se altera para X, T ou θ , dependendo do tipo de gráfico escolhido.

Se a função depender de um parâmetro, é melhor dar um valor ao parâmetro antes de pressionar **PLOT**. Se, porém, você quiser que a expressão paramétrica seja copiada junto com seu parâmetro, o nome do parâmetro precisa consistir em uma única letra não igual a X, T ou θ , para não haver confusão. Se a expressão em destaque tiver valores reais, os aplets Function ou Polar podem ser escolhidos, e o gráfico será do tipo Função ou Polar. Se a expressão em destaque tiver valores complexos, o aplet Parametric deve ser escolhido, e o gráfico será do tipo Paramétrico.

Para resumir. Se você escolher:

- o aplet Function, a expressão em destaque é copiada para a função escolhida F_i , e a variável atual se torna X.

- o aplet Parametric, a partes real e imaginária da expressão em destaque são copiadas para as funções escolhidas X_i, Y_i , e a variável atual se torna T.
- O aplet Polar, a expressão em destaque é copiada para a função escolhida R_i e a variável atual se torna θ .

Tecla NUM

Pressionando **NUM** no Editor de Equações, a expressão em destaque é substituída por uma aproximação numérica. **NUM** coloca a calculadora no modo aproximado.

Tecla SHIFT NUM

Pressionando **SHIFT NUM** no Editor de Equações, a expressão em destaque é substituída por um número racional. **SHIFT NUM** coloca a calculadora no modo exato.

Tecla VIEWS

Pressionar **VIEWS** no Editor de Equações permite mover o cursor com as teclas **▶** e **◀** para ver a expressão em destaque por completo. Pressione **↺** para voltar para o Editor de Equações.

Teclas de atalho

No Editor de Equações, as seguintes são teclas de atalho para os símbolos indicados:

SHIFT 0 para ∞

SHIFT 1 para i

SHIFT 3 para π

SHIFT 5 para $<$

SHIFT 6 para $>$

SHIFT 6 para $>$

SHIFT 9 para \geq

Exemplos passo-a-passo

Introdução

Este capítulo ilustra as capacidades do CAS e do Editor de Equações através de exemplos detalhados. Alguns desses exemplos são variações sobre questões tiradas de exames de matemática superior.

Os exemplos são apresentados em ordem de dificuldade crescente.

Exemplo 1

Se A for:

$$\frac{\frac{3}{2} - 1}{\frac{1}{2} + 1}$$

calcula o resultado de A na forma de uma fração irredutível, mostrando cada passo do cálculo.

Solução: No Editor de Equações, informe A digitando:

$$\begin{array}{c} 3 \div 2 \rightarrow - 1 \rightarrow \\ \rightarrow \div 1 \div 2 \rightarrow \\ + 1 \end{array}$$

Agora, pressione \rightarrow para seleccionar o denominador (como mostrado acima).

Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$ para simplificar o denominador.

Agora, selecione o numerador pressionando \leftarrow .

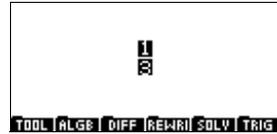
Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$ para simplificar o numerador.



Pressione $\boxed{\blacktriangle}$ para selecionar a fração inteira.



Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$ para simplificar a fração selecionada, com o resultado exibido à direita.



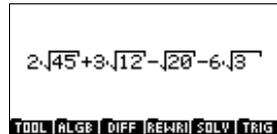
Exemplo 2

Dado que $C = 2\sqrt{45} + 3\sqrt{12} - \sqrt{20} - 6\sqrt{3}$

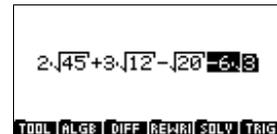
escreva C na forma $d\sqrt{5}$, em que d é um número natural.

Solução: No Editor de Equações, informe C digitando:

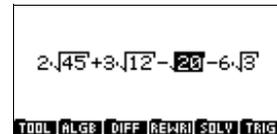
2 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{x^2}$ 45 $\boxed{\blacktriangleright}$
 $\boxed{\blacktriangleright}$ + 3 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{x^2}$
 12 $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ - $\boxed{\text{SHIFT}}$
 $\boxed{x^2}$ 20 $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ - 6
 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{x^2}$ 3



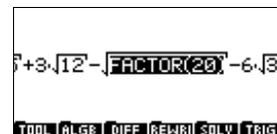
Pressione $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ para selecionar $-6\sqrt{3}$.



Pressione $\boxed{\blacktriangleleft}$ para selecionar $-\sqrt{20}$ e $\boxed{\blacktriangledown}$ para selecionar 20.



Agora, pressione $\boxed{\text{ALGB}}$, selecione $\boxed{\text{FACTOR}}$ e pressione $\boxed{\text{ENTER}}$.



Pressione **ENTER** para
fatorar 20 em $2^2 \cdot 5$.

2√45+3√12-√2²·5-6√3

TOOL ALGEB DIFF REWRIT SOLV TRIG

Pressione **▲** para
selecionar $\sqrt{2^2 \cdot 5}$ e
ENTER para simplificá-
lo.

2√45+3√12-2√5-6√3

TOOL ALGEB DIFF REWRIT SOLV TRIG

Pressione **▶** para
selecionar $-2\sqrt{5}$ e
SHIFT **◀** para trocar
 $3\sqrt{12}$ e $-2\sqrt{5}$.

2√45-2√5+3√12-6√3

TOOL ALGEB DIFF REWRIT SOLV TRIG

Pressione **◀** para
selecionar $2\sqrt{45}$ e **▼**
▶ **▼** para selecionar
45.

2√45-2√5+3√12-6√3

TOOL ALGEB DIFF REWRIT SOLV TRIG

Pressione **ALGEB**,
seleccione **FACTOR** e
pressione **000**.

2·FACTOR(45)-2√5+3√12-6√3

TOOL ALGEB DIFF REWRIT SOLV TRIG

Pressione **ENTER** para
fatorar 45 em $3^2 \cdot 5$.

2·3²·5-2√5+3√12-6√3

TOOL ALGEB DIFF REWRIT SOLV TRIG

Pressione **▲** para
selecionar $\sqrt{3^2 \cdot 5}$ e
ENTER para simplificar
a seleção.

2·3√5-2√5+3√12-6√3

TOOL ALGEB DIFF REWRIT SOLV TRIG

Pressione \square para selecionar $2 \cdot 3\sqrt{5}$, e

\square para selecionar

$$2 \cdot 3\sqrt{5} - 2\sqrt{5}.$$

Pressione \square para avaliar a seleção.

2*3*sqrt(5)-2*sqrt(5)
TOOL ALGB DIFF REWRI SOLV TRIG

4*sqrt(5)
TOOL ALGB DIFF REWRI SOLV TRIG

Resta transformar $3\sqrt{12}$ e combiná-lo com $-6\sqrt{3}$. Siga o mesmo procedimento acima várias vezes. Você verá

que $3\sqrt{12}$ é igual a $6\sqrt{3}$, e então os últimos dois termos se cancelam.

Portanto, o resultado é

$$C = 4\sqrt{5}$$

4*sqrt(5)+3*sqrt(12)-6*sqrt(3)
TOOL ALGB DIFF REWRI SOLV TRIG

4*sqrt(5)
TOOL ALGB DIFF REWRI SOLV TRIG

Exemplo 3

Dada a expressão $D = (3x - 1)^2 - 81$:

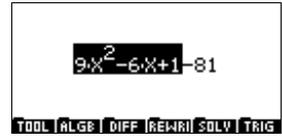
- expanda e reduza D
- fatore D
- resolva a equação $(3x - 10) \cdot (3x + 8) = 0$ e
- avalie D para $x = 5$.

Solução: Primeiro, digite D utilizando o Editor de Equações:

3 \square ALPHA X \square 1 \square
 \square \square X^y 2 \square \square - 81

(3X-1)²-81
TOOL ALGB DIFF REWRI SOLV TRIG

Pressione \blacktriangleright \blacktriangleleft para selecionar $(3X-1)^2$ e ENTER para expandir a expressão. Isso resulta: $9x^2 - 6x + 1 - 81$



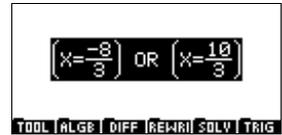
Pressione \blacktriangleup para selecionar a equação inteira, e depois pressione ENTER para reduzi-la a $9x^2 - 6x - 80$.



Pressione ALGEB , selecione FACTOR, pressione F2 e então ENTER . O resultado é exibido à direita.

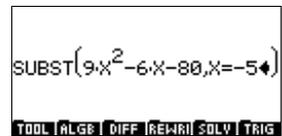


Agora, pressione SOLV , selecione SOLVEVX, pressione F2 e depois ENTER . O resultado está mostrado à direita.



Pressione SYMB para exibir o histórico CAS, selecione D ou uma sua versão, e pressione ENTER .

Pressione ALGEB , selecione SUBST, pressione F2 e complete o segundo argumento: $x = -5$



Pressione \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright para selecionar a expressão inteira e depois ENTER para obter o resultado intermediário exibido.



Pressione ENTER mais uma vez para obter o resultado: 175. Portanto, $D = 175$ quando $x = -5$.



Exemplo 4

Um padeiro produz duas variedades de pacote fechado de biscoitos e cocadinhas. Um pacote do primeiro tipo contém 17 biscoitos e 20 cocadinhas. Um pacote do segundo tipo contém 10 biscoitos e 25 cocadinhas. Os dois tipos de pacote custam 90 centavos.

Calcule o preço de um biscoito e de uma cocadinha.

Solução: Usaremos x para o preço de um biscoito e y para o preço de uma cocadinha. O problema é resolver:

$$17x + 20y = 90$$

$$10x + 25y = 90$$

Pressione **SOLVE**, selecione LINSOLVE e pressione **OK**.

LINSOLVE(,*)

TOOL | ALGB | DIFF | REWRI | SOLV | TRIG

Digite 17 **ALPHA** X **+** 20 **ALPHA** Y **-** 90 **↑** **▶**
▶▶ **SHIFT** **(-)** 10 **▶**
ALPHA X **+** 25 **ALPHA** Y **-** 90 **▶** **ALPHA** X **SHIFT** **(-)** **ALPHA** Y

AND 10*X+25-90,X AND Y

TOOL | ALGB | DIFF | REWRI | SOLV | TRIG

Se você estiver trabalhando no modo passo-a-passo, pressionar **ENTER** produz o resultado à direita.

L2=17*L2-10*L1

17 20 -90

10 25 -90

OK

Pressione **ENTER** novamente para produzir o próximo passo na solução:

L1=45*L1-4*L2

17 20 -90

0 225 -630

OK

Pressione **ENTER** novamente para produzir o resultado reduzido:

Reduction result

765 0 -1530

0 225 -630

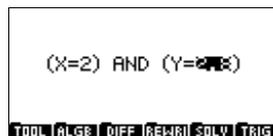
OK

Pressionando **ENTER** novamente dá o resultado final:

(X=2) AND (Y=14/5)

TOOL | ALGB | DIFF | REWRI | SOLV | TRIG

Se você selecionar $\frac{14}{5}$ e pressionar $\boxed{\text{NUM}}$, o resultado será $X = 2$ e $Y = 2,8$. Então, o preço de um biscoito é 2 centavos e o de uma cocadinha é 2,8 centavos.



Exemplo 5

Suponha que A e B são pontos com as coordenadas $(-1, 3)$ e $(-3, -1)$, respectivamente, e a unidade de medida é o centímetro.

1. Descubra o comprimento exato de AB em centímetros.
2. Determine a equação da reta AB.

Primeiro método

Digite:

$\text{STORE}((-1, 3), A)$

e pressione $\boxed{\text{ENTER}}$.

Aceite a troca para o modo Complex, se necessário.



Observe que pressionar $\boxed{\text{ENTER}}$ retorna as coordenadas em formato complexo: $-1+3i$.



Agora, digite:

$\text{STORE}((-3, -1), B)$

e pressione $\boxed{\text{ENTER}}$.

Desta vez, as coordenadas são representadas como $-3-1i$.

O vetor AB tem as coordenadas $B - A$.

Digite:

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{[]}} (B - A)$



Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$. O resultado é $2\sqrt{5}$.

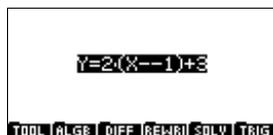


Agora, aplique o comando DROITE para determinar a equação da reta AB:

$\boxed{\text{MATH}}$ Complex
DROITE $\boxed{\text{ALPHA}}$ A $\boxed{\blacktriangleright}$
 $\boxed{\text{ALPHA}}$ B



Pressionando $\boxed{\text{ENTER}}$ vem o resultado intermediário.



Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$ novamente para simplificar o resultado para $Y = 2X + 5$.



Segundo método

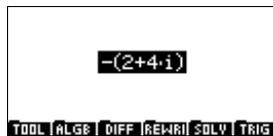
Digite:

$(-3, -1) - (-1, 3)$ $\boxed{\text{ENTER}}$

A resposta é $-(2+4i)$.



Com a resposta ainda selecionada, aplique o comando ABS pressionando $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{[]}}$.



Pressionando $\boxed{\text{ENTER}}$ dá $2\sqrt{5}$, a mesma resposta obtida pelo método 1 acima.

Você também pode determinar a equação da reta AB digitando:

DROITE((-1, 3), (-3, -1)) $\boxed{\text{ENTER}}$

Pressionando **ENTER**, você obtém o resultado obtido anteriormente:
 $Y = -(2X+5)$.

Exemplo 6

Nesse exercício, consideraremos alguns exemplos de aritmética com inteiros.

Primeira parte

Para n , um inteiro estritamente positivo, definimos:

$$a_n = 4 \times 10^n - 1, b_n = 2 \times 10^n - 1, c_n = 2 \times 10^n + 1$$

1. Calcule $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3$ e c_3 .
2. Determine quantos dígitos as representações decimais de a_n e c_n podem ter. Mostre que a_n e c_n são divisíveis por 3.
3. Utilizando uma lista de números primos menores que 100, mostre que b_3 é primo.
4. Mostre que para cada inteiro $n > 0$, $b_n \times c_n = a_{2n}$.
5. Determine a decomposição em fatores primos de a_6 .
6. Mostre que $\text{GCD}(b_n, c_n) = \text{GCD}(c_n, 2)$. Determine que b_n e c_n são primos entre si.

Solução: Comece digitando as três definições. Digite:

$$\text{DEF}(A(N) = 4 \cdot 10^N - 1)$$

$$\text{DEF}(B(N) = 2 \cdot 10^N - 1)$$

$$\text{DEF}(C(N) = 2 \cdot 10^N + 1)$$

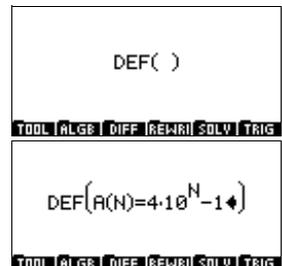
Eis a seqüência de teclas para digitar a primeira definição:

Primeiro, selecione o comando DEF pressionando

ALG ∇ **DEF**.

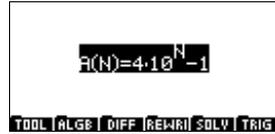
Agora, pressione **ALPHA** A

(**ALPHA** N **)** **SHIFT** =
 4 **x** 10 **x^y** **ALPHA** N **)**
) **-** 1



E finalmente, pressione **ENTER**.

Defina as outras duas expressões de maneira semelhante.



Agora, você pode calcular vários valores de $A(N)$, $B(N)$ e $C(N)$, simplesmente digitando a variável definida e um valor para N , e pressionando **ENTER**. Por exemplo:

$A(1)$ **ENTER** resulta 39

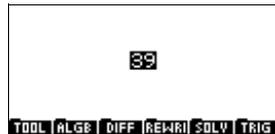
$A(2)$ **ENTER** resulta 399

$A(3)$ **ENTER** resulta 3999

$B(1)$ **ENTER** resulta 19

$B(2)$ **ENTER** resulta 199

$B(3)$ **ENTER** resulta 1999



e assim por diante.

Para determinar o número de dígitos nas representações decimais de a_n e c_n , a calculadora é utilizada somente para experimentar valores diferentes de n .

Mostre que números inteiros k que satisfazem:

$$10^n \leq k < 10^{n+1} \text{ tem } (n+1) \text{ dígitos em notação decimal.}$$

Temos:

$$10^n < 3 \cdot 10^n < a_n < 4 \cdot 10^n < 10^{n+1}$$

$$10^n < b_n < 2 \cdot 10^n < 10^{n+1}$$

$$10^n < 2 \cdot 10^n < c_n < 3 \cdot 10^n < 10^{n+1}$$

então, a_n, b_n, c_n têm $(n+1)$ dígitos em notação decimal.

Além do mais, $d_n = 10^n - 1$ é divisível por 9, porque sua notação decimal só pode terminar em 9.

Também temos:

$$a_n = 3 \cdot 10^n + d_n$$

e

$$c_n = 3 \cdot 10^n - d_n$$

então, ambos a_n e c_n são divisíveis por 3.

Vamos descobrir se $B(3)$ é um número primo.

Digite `ISPRIME?(B(3))` e pressione `ENTER`. A resposta é 1, que quer dizer verdadeiro. Ou, em outras palavras, $B(3)$ é primo.



Observação: `ISPRIME?` não está disponível através das teclas de menu do CAS, mas pode ser selecionado do menu `CAS FUNCTIONS` no Editor de Equações pressionando `MATH`, escolhendo o menu `INTEGER`, e rolando para a função `ISPRIME?`.

Para provar que $b_3 = 1999$ é um número primo, é necessário mostrar que 1999 não é divisível por nenhum dos números primos menores ou iguais a $\sqrt{1999}$. Como $1999 < 2025 = 45^2$, isso quer dizer testar a divisibilidade de 1999 por $n = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41$. 1999 não é divisível por nenhum desses números, então podemos concluir que 1999 é primo.

Agora, considere o produto de duas das definições acima: $B(N) \times C(N)$:

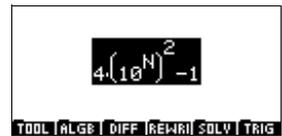
`ALPHA` B `()` `ALPHA` N
`▶` `×` `ALPHA` C `()`
`ALPHA` N `ENTER`.



Pressione `REWR`, `▼` `▼`
`▼` para selecionar `EXP2POW` e pressione `OK`.



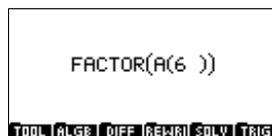
Pressione `ENTER` para avaliar a expressão, com o resultado de $B(N) \times C(N)$.



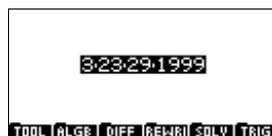
Considere agora a decomposição de $A(6)$ em seus fatores primos.

Pressione **ALG**, ∇ ∇
 ∇ para selecionar
FACTOR e pressione **MODE**.

Agora, pressione **ALPHA**
A \square 6.



Finalmente, pressione
ENTER para obter o
resultado. Os fatores são
apresentados, separados
por um ponto elevado.
Nesse caso, os fatores são
3, 23, 29 e 1999.



Agora, vamos ver se b_n e c_n são relativamente primos.
Aqui, a calculadora só pode ser utilizada para
experimentar valores diferentes de n .

Para mostrar que b_n e c_n são relativamente primos, basta
notar que:

$$c_n = b_n + 2$$

Isso quer dizer que os divisores comuns de b_n e c_n são os
divisores comuns de b_n e 2, além de serem os divisores
comuns de c_n e 2. b_n e 2 são relativamente primos porque
 b_n é um número primo e não é 2. Então:

$$GCD(c_n, b_n) = GCD(c_n, 2) = GCD(b_n, 2) = 1$$

Segunda parte

Dada a equação:

$$b_3 \cdot x + c_3 \cdot y = 1 \quad [1]$$

em que os inteiros x e y são desconhecidos e b_3 e c_3 são
definidos na primeira parte acima:

1. Mostre que [1] tem pelo menos uma solução.
2. Aplique o algoritmo de Euclides a b_3 e c_3 e encontre
uma solução para [1].
3. Encontre todas as soluções de [1].

Solução: A equação [1] precisa ter pelo menos uma
solução, pois é, na realidade, uma forma da igualdade
de Bézout.

De fato, o teorema de Bézout declara que, se a e b são
relativamente primos, há um x e um y para os quais:

$$a \cdot x + b \cdot y = 1$$

Portanto, a equação $b_3 \cdot x + c_3 \cdot y = 1$ tem pelo menos uma solução.

Agora, digite

IEGCD(B(3), C(3)).

Observe que a função

IEGCD pode ser encontrada no submenu INTEGER do menu MATH.



Pressionando **ENTER**

várias vezes retorna o resultado exibido à direita:



Ou, em outras palavras:

$$b_3 \times 1000 + c_3 \times (-999) = 1$$

Portanto, temos uma solução:

$$x = 1000, y = -999.$$

O restante pode ser feito à mão:

$$c_3 = b_3 + 2, b_3 = 999 \times 2 + 1$$

$$\text{então, } b_3 = 999 \times (c_3 - b_3) + 1, \text{ ou}$$

$$b_3 \times 1000 + c_3 \times (-999) = 1$$

Não é necessário utilizar a calculadora para encontrar a solução geral para a equação [1].

Começamos com $b_3 \cdot x + c_3 \cdot y = 1$

e estabelecemos que $b_3 \times 1000 + c_3 \times (-999) = 1$.

Então, através de subtração temos:

$$b_3 \cdot (x - 1000) + c_3 \cdot (y + 999) = 0$$

$$\text{ou } b_3 \cdot (x - 1000) = -c_3 \cdot (y + 999)$$

Segundo o teorema de Gauss, c_3 é primo com b_3 , então c_3 é um divisor de $(x - 1000)$.

Portanto, há $k \in Z$ em que:

$$(x - 1000) = k \times c_3$$

e

$$-(y + 999) = k \times b_3$$

Resolvendo para x e y , obtemos:

$$x = 1000 + k \times c_3$$

e

$$y = -999 - k \times b_3$$

para $k \in Z$.

Isso dá:

$$b_3 \cdot x + c_3 \cdot y = b_3 \times 1000 + c_3 \times (-999) = 1$$

A solução geral para todo $k \in Z$ é, portanto:

$$x = 1000 + k \times c_3$$

$$y = -999 - k \times b_3$$

Exemplo 7

m é um ponto no círculo C com centro O e raio 1. Considere a imagem M de m definida por seus afixos pela transformação $F: z \rightarrow \frac{1}{2} \cdot z^2 - Z$. Quando m se move no círculo C , M se moverá na curva Γ . Nesse exercício, estudaremos e desenharemos Γ .

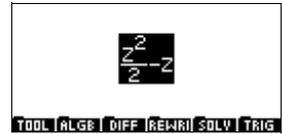
1. $t \notin [-\pi, \pi]$ e m é um ponto em C com afixo $z = e^{i \cdot t}$. Determine as coordenadas de M em relação a t .
2. Compare $x(-t)$ com $x(t)$ e $y(-t)$ com $y(t)$.
3. Calcule $x'(t)$ e ache as variações de x em $[0, \pi]$.
4. Repita o passo 3 para y .
5. Apresente as variações de x e y na mesma tabela.
6. Desenhe os pontos de Γ correspondendo a $t = 0, \pi/3, 2\pi/3$ e π , e desenhe a tangente a Γ nesses pontos.

Primeira parte

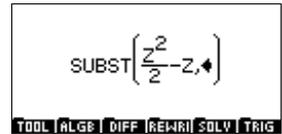
Primeiro, vá à tela CAS MODES e configure a variável VX para ser t . Para fazer isso, pressione $\left[\frac{\square}{\square} \right]$ para abrir o Editor de Equações, e depois pressione $\left[\text{SHIFT} \right] \left[\text{HOME} \right]$. Isso abre a tela CAS MODES. Pressione $\left[\text{EDIT} \right]$ e exclua a variável atual. Digite $\left[\text{SHIFT} \right] \left[\text{ALPHA} \right] \left[T \right]$ e pressione $\left[\frac{\square}{\square} \right]$.



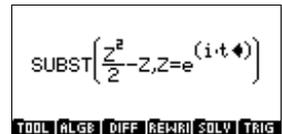
Agora, digite a expressão $\frac{1}{2} \cdot z^2 - z$ e pressione $\left[\blacktriangleright \right] \left[\blacktriangleright \right]$ para selecioná-la.



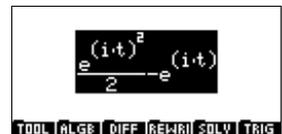
Agora, execute o comando SUBST do menu $\left[\text{ALG} \right]$. Como a expressão estava em destaque, o comando SUBST foi aplicado a ela automaticamente.



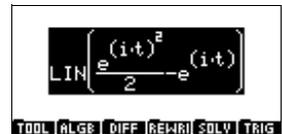
Observe que o cursor está posicionado no segundo parâmetro. Como sabemos que $z = e^{i \cdot t}$, podemos digitar isso como o segundo parâmetro.



Selecionando a expressão inteira e pressionando $\left[\text{ENTER} \right]$, obtemos o resultado à direita:



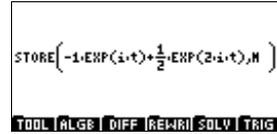
Agora linearize o resultado, aplicando o comando LIN (que se encontra no menu $\left[\text{REWR} \right]$).



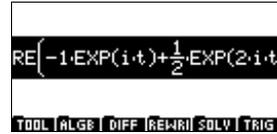
O resultado, depois de aceita a mudança para o modo complexo, é exibido à direita:



Agora, armazene o resultado na variável M. Observe que STORE está no menu **ALG**.



Para calcular a parte real de uma expressão, aplique o comando RE (disponível no submenu COMPLEX do menu MATH).



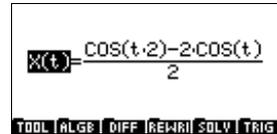
Pressionar **ENTER** fornece o resultado à direita:



Agora, vamos definir esse resultado como x(t).

Para fazer isso, digite =X(t), selecione o X(t)

pressionando **▶**, e pressione **SHIFT** **◀** para trocar as posições das duas partes da expressão, como mostrado à direita:



Agora, selecione a expressão inteira e aplique o comando DEF a ela.

Pressione **ENTER** para completar a definição.



Para calcular a parte real da expressão, aplique o comando IM (disponível no submenu COMPLEX do menu MATH) à variável armazenada, M.



Pressione **ENTER** para obter o resultado à direita:



Finalmente, defina o resultado como $Y(t)$ da mesma maneira que você definiu $X(t)$: primeiro, adicione $Y(t) =$ à expressão (como mostrado à direita), e depois aplique o comando DEF.

$$Y(t) = \frac{\text{SIN}(t \cdot 2) - 2 \cdot \text{SIN}(t)}{2}$$

Agora, achamos as coordenadas de M em termos de t .

Segunda parte

Para achar um eixo de simetria para Γ , calcule $x(-t)$ e $y(-t)$ digitando:

[ALPHA] X [C] [SHIFT]
[ALPHA] t [▶] [(-)]

Pressione [▶] para selecionar a expressão.

$$X(-t)$$

E então pressione [ENTER] para produzir o resultado à direita:

$$\frac{\text{COS}(t \cdot 2) - 2 \cdot \text{COS}(t)}{2}$$

Ou, em outras palavras,
 $x(-t) = x(t)$

Agora, digite [ALPHA] Y [C]
[SHIFT] [ALPHA] t [▶] [(-)]

Pressione [▶] para selecionar a expressão.

$$Y(-t)$$

E então pressione [ENTER] para produzir o resultado à direita:

$$\frac{-\text{SIN}(t \cdot 2) + 2 \cdot \text{SIN}(t)}{2}$$

Ou, em outras palavras,
 $y(-t) = -y(t)$.

Se $M_1(x(t), y(t))$ fizer parte de Γ , então $M_x(x(-t), y(-t))$ também faz parte de Γ .

Como M_1 e M_2 são simétricos em relação ao eixo-X, podemos deduzir que o eixo-X é um eixo de simetria para Γ .

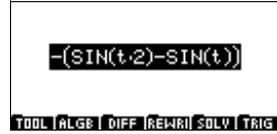
Terceira parte

Calcule $x'(t)$ digitando:

DIFF DERVX **DEL**
(ALPHA)X **()** **SHIFT**
(ALPHA)t. Pressione **(▶)**
(▶) para selecionar a expressão.



Pressione **(ENTER)** para obter o resultado à direita:



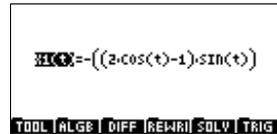
Pressione **(ENTER)** para simplificar o resultado:



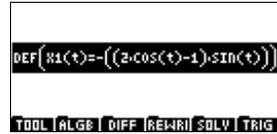
Agora você pode definir a função $x'(t)$, executando DEF.

Observação: Primeiro, você terá de digitar =X1 (t), e depois trocar X1 (t) com a expressão anterior.

Para fazer isso, selecione X1(t) e digite **(SHIFT)** **(◀)**.



Agora, selecione a expressão inteira e aplique o comando DEF a ela:



Finalmente, pressione **(ENTER)** para terminar a definição.

Quarta parte

Para calcular $y'(t)$, comece digitando: DERVX (Y (t)). Pressionar **(ENTER)** retorna:



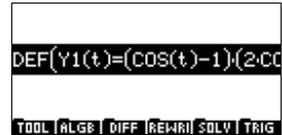
Pressione **(ENTER)** novamente para simplificar o resultado:



Selecione **FACTOR** e pressione **ENTER**.



Agora você pode definir a função $y'(t)$ (da mesma maneira que você definiu $x'(t)$).



Quinta parte

Para exibir as variações de $x(t)$ e $y(t)$, desenharemos $x(t)$ e $y(t)$ no mesmo gráfico.

A variável independente precisa ser t , o que deve ser o caso como resultado dos cálculos anteriores. (Você pode controlar isso pressionando **SHIFT** **SYMB**.)

Digite $X(t)$ no Editor de Equações e pressione **ENTER**. A expressão correspondente é exibida.



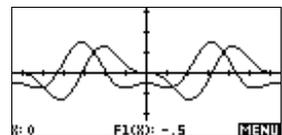
Agora, pressione **PLOT**, selecione **Function**, pressione **Y1**, selecione **F1** como o destino e pressione **Y1**.

Agora, faça a mesma coisa com $Y(t)$, com **F2** como o destino.

Para desenhar as funções, deixe o CAS (pressionando **HOME**), escolha o aplet **Function**, e controle **F1** e **F2**.



Agora, pressione **PLOT** para ver os gráficos.



Sexta parte

Para achar os valores de $x(t)$ e $y(t)$ para $t = 0, \frac{\pi}{3}, \frac{2 \cdot \pi}{3}, \pi$, volte ao CAS, digite cada função por sua vez e pressione $\boxed{\text{ENTER}}$. (Você pode precisar pressionar $\boxed{\text{ENTER}}$ duas vezes para mais simplificação.)

Por exemplo, pressionando

$\boxed{\text{ALPHA}} \ X \ \boxed{[}$ $0 \ \boxed{\text{ENTER}}$,

obtem-se o resultado à

direita:



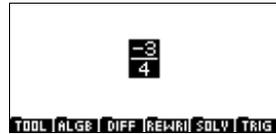
Igualmente, pressionando

$\boxed{\text{ALPHA}} \ X \ \boxed{[}$ $\boxed{\text{SHIFT}} \ \pi$

$\boxed{+}$ $3 \ \boxed{\text{ENTER}} \ \boxed{\text{ENTER}}$,

obtem-se o resultado à

direita:



Os outros resultados são:

$$X\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \frac{1}{4}$$

$$X(\pi) = \frac{3}{2}$$

$$Y(0) = 0$$

$$Y\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{-\sqrt{3}}{4}$$

$$Y\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \frac{-3 \cdot \sqrt{3}}{4}$$

$$Y(\pi) = 0$$

A inclinação da tangente é $m = \frac{y'(t)}{x'(t)}$.

Podemos encontrar os valores de $\frac{y'(t)}{x'(t)}$ para

$t = 0, \frac{\pi}{3}, \frac{2 \cdot \pi}{3}, \pi$ utilizando o comando lim .

O exemplo à direita mostra o caso $t = 0$. Selecione a expressão inteira e pressione **ENTER** para obter a resposta:

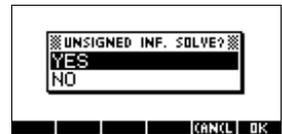
A calculator screen displaying the limit expression $\lim \left(\frac{Y1(t)}{X1(t)}, t=0 \right)$. The bottom of the screen shows a menu with options: TOOL, ALG, DIFF, REM, SOLV, TRIG.

0

O exemplo à direita mostra o caso $t = \pi/3$.

A calculator screen displaying the limit expression $\lim \left(\frac{Y1(t)}{X1(t)}, t=\frac{\pi}{3} \right)$. The bottom of the screen shows a menu with options: TOOL, ALG, DIFF, REM, SOLV, TRIG.

Selecione a expressão inteira e pressionando **ENTER** exibe a mensagem mostrada à direita. Aceite YES e pressione **ENTER**.



Pressione **ENTER** novamente para obter o resultado:

∞

O próximo exemplo é para $t = 2\pi/3$. Selecione a expressão inteira e pressionar **ENTER** exibe o resultado:

A calculator screen displaying the limit expression $\lim \left(\frac{Y1(t)}{X1(t)}, t=\frac{2\pi}{3} \right)$. The bottom of the screen shows a menu with options: TOOL, ALG, DIFF, REM, SOLV, TRIG.

0

O exemplo final é para o caso $t = \pi$. Pressione **ENTER**, responda YES à mensagem UNSIGNED INF. SOLVE?, pressione **ENTER** e pressione **ENTER** para obter o resultado:

A calculator screen displaying the limit expression $\lim \left(\frac{Y1(t)}{X1(t)}, t=\pi \right)$. The bottom of the screen shows a menu with options: TOOL, ALG, DIFF, REM, SOLV, TRIG.

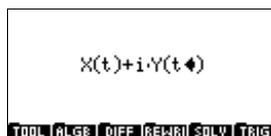
∞

Aqui, então, estão as variações de $x(t)$ e $y(t)$:

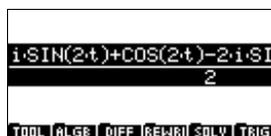
t	0		$\frac{\pi}{3}$		$\frac{2\pi}{3}$		π
$x'(t)$	0	-	0	+	$\sqrt{3}$	+	0
$x(t)$	$-\frac{1}{2}$	↓	$-\frac{3}{4}$	↑	$\frac{1}{4}$	↑	$\frac{3}{2}$
$y(t)$	0	↓	$-\frac{\sqrt{3}}{4}$	↓	$-\frac{3\sqrt{3}}{4}$	↑	0
$y'(t)$	0	-	-1	-	0	+	2
m	0		∞		0		∞

Agora desenharemos Γ , que é uma curva paramétrica.

No Editor de Equações, digite $X(t) + i \times Y(t)$.



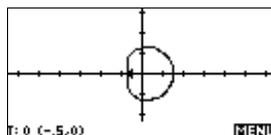
selecione a expressão inteira e pressione **ENTER**.



Agora pressione **PLOT**, selecione Parametric e pressione **OK**. Selecione $X1, Y1$ como o destino e pressione **OK**.

Para desenhar o gráfico de Γ , deixe o CAS e escolha o aplet Parametric. Controle $X1(T)$ e $Y1(T)$.

Agora, pressione **PLOT** para ver o gráfico.



Exemplo 8

Para este exercício, assegure-se que a calculadora está no modo real exato com X como a variável atual.

Primeira parte

Para um inteiro, n , defina o seguinte:

$$u_n = \int_0^2 \frac{2x+3}{x+2} e^{\frac{x}{n}} dx$$

Defina g em $[0,2]$ em que:

$$g(x) = \frac{2x+3}{x+2}$$

1. Ache as variações de G em $[0,2]$. Mostre que para cada x real em $[0,2]$:

$$\frac{3}{2} \leq g(x) \leq \frac{7}{4}$$

2. Mostre que para cada x real em $[0,2]$:

$$\frac{3}{2} e^{\frac{x}{n}} \leq g(x) e^{\frac{x}{n}} \leq \frac{7}{4} e^{\frac{x}{n}}$$

3. Depois da integração, mostre que:

$$\frac{3}{2} \left(n e^{\frac{2}{n}} - n \right) \leq u_n \leq \frac{7}{4} \left(n e^{\frac{2}{n}} - n \right)$$

4. Utilizando:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$$

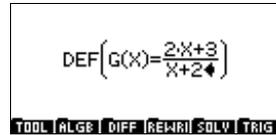
mostre que, se u_n tiver um limite L à medida que n tende a infinito, então:

$$3 \leq L \leq \frac{7}{2}$$

Solução 1

Comece definindo $G(X)$:

ALG DEF **ALPHA** G
(**ALPHA** X **▶**
SHIFT = 2 **ALPHA** X
+ 3 **▶** **÷** **ALPHA**
X **+** 2



Agora, pressione **ENTER**:

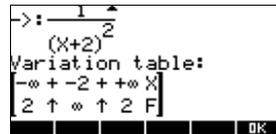


Pressione **▼** e **▶** para selecionar o numerador e o denominador, e depois pressione **SHIFT** **DEL**. Isso deixa $G(X)$ exibida:



Finalmente, aplique a função TABVAR.

DIFF TABVAR **DISP** e
pressione **ENTER**
várias vezes até que a
tabela de variação apareça (mostrada acima).



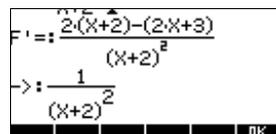
A primeira linha da tabela de variação apresenta o sinal de $g'(x)$ segundo x , e a segunda linha apresenta as variações de $g(x)$. Observe que, para TABVAR a função é sempre chamada F .

Podemos deduzir, então, que $g(x)$ aumenta em $[0, 2]$.

Se você tivesse feito o cálculo no modo passo-a-passo, teria obtido:

$$F = \frac{2 \cdot X + 3}{X + 2}$$

Pressione **ENTER** para obter o resultado à direita.



Agora, pressione \square e role a tela para:

$$\rightarrow \frac{1}{(x+2)^2}$$

Agora, pressione \square para obter a tabela de variações.

Se você não estiver no modo passo-a-passo, você também pode obter o cálculo da derivada digitando:

$$\text{DERVX}(G(X))$$

que produz o resultado anterior.

Para provar a desigualdade acima, primeiro calcule $g(0)$, digitando $G(0)$ e pressionando \square . A resposta é: $\frac{3}{2}$.

Agora, calcule $g(2)$ digitando $G(2)$ e pressionando \square . A resposta é $\frac{7}{4}$.

Os dois resultados provam que:

$$\frac{3}{2} \leq g(x) \leq \frac{7}{4} \text{ para } x \in [0,2]$$

Solução 2

Não é necessário utilizar a calculadora aqui. Simplesmente declarar que:

$$e^{\frac{x}{n}} \geq 0 \text{ para } x \in [0,2]$$

é suficiente para mostrar que, para $x \in [0,2]$, temos:

$$\frac{3}{2} e^{\frac{x}{n}} \leq g(x) e^{\frac{x}{n}} \leq \frac{7}{4} e^{\frac{x}{n}}$$

Solução 3

Para integrar a desigualdade anterior, digite a expressão à direita:


$$\int_0^2 \frac{x}{e^N} dx$$

Pressionar **ENTER** produz o resultado à direita:

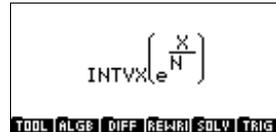


Agora podemos ver que:

$$\frac{3}{2} \left(n e^{\frac{2}{n}} - n \right) \leq u_n \leq \frac{7}{4} \left(n e^{\frac{2}{n}} - n \right)$$

Para justificar o cálculo anterior, precisamos supor que $n \cdot e^{\frac{x}{n}}$ é uma primitiva de $e^{\frac{x}{n}}$.

Se você não tiver certeza, pode usar a função **INTVX** como ilustrado à direita:



Observe que o comando **INTVX** está no menu **DIFF**.



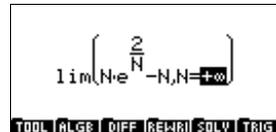
O resultado simplificado, obtido pressionando **ENTER** duas vezes, é mostrado à direita:



Solução 4

Para achar o limite de $\left(n e^{\frac{2}{n}} - n \right)$ quando $n \rightarrow +\infty$, digite a expressão à direita:

Observe que o comando **lim** está no menu **DIFF**. O sinal para infinito pode ser selecionado do mapa de caracteres, aberto pressionando **SHIFT**



VAR. Pressionar **ENTER** uma vez após selecionar o sinal de infinito adiciona o caractere "+" ao sinal.

Selecione a expressão inteira e pressione $\boxed{\text{ENTER}}$ para obter o resultado, que é:

2



OBSERVAÇÃO: A variável VX agora é N . Configure-a para X pressionando $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{SYMB}}$ (para exibir a tela CAS MODES) e modifique a configuração INDEP. VAR.

Para controlar o resultado, podemos dizer que:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$$

e que, portanto:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{e^{\frac{2}{n}} - 1}{\frac{2}{n}} = 1$$

ou, simplificando:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(e^{\frac{2}{n}} - 1 \right) \cdot n = 2$$

Se o limite L de u_n existir à medida que n tende a $+\infty$ nas desigualdades na solução 2 acima, temos:

$$\frac{3}{2} \cdot 2 \leq L \leq \frac{7}{4} \cdot 2$$

Segunda parte

1. Mostre que para cada x em $[0, 2]$:

$$\frac{2x+3}{x+2} = 2 - \frac{1}{x+2}$$

2. Calcule o valor de:

$$I = \int_0^2 \frac{2x+3}{x+2} dx$$

3. Mostre que para cada x em $[0, 2]$:

$$1 \leq e^{\frac{x}{n}} \leq e^{\frac{2}{n}}$$

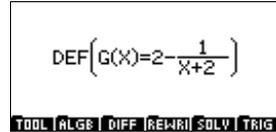
4. Deduza que:

$$1 \leq u_n \leq e^n \cdot I$$

5. Mostre que u_n é convergente e ache seu limite, L .

Solução 1

Comece definindo o seguinte: $g(x) = 2 - \frac{1}{x+2}$



Agora, digite $\text{PROPFrac}(G(X))$. Note que PROPFrac se encontra no submenu POLYNOMIAL do menu MATH .



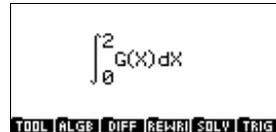
Pressionando ENTER , obtém-se o resultado à direita.



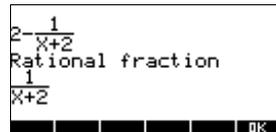
Solução 2

Digite o integral:

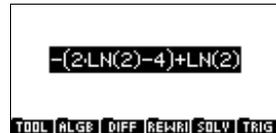
$$I = \int_0^2 g(x) dx.$$



Pressionando ENTER , obtém-se o resultado à direita:



Pressionando ENTER novamente resulta:



Fazendo à mão:

$$2x + 3 = 2(x + 2) - 1, \text{ então: } g(x) = 2 - \frac{1}{x + 2}$$

Integrando, então, termo a termo entre 0 e 2 produz:

$$\int_0^2 g(x) dx = [2x - \ln(x+2)] \Big|_{x=0}^x = 2$$

ou seja, como $\ln 4 = 2 \ln 2$:

$$\int_0^2 g(x) dx = 4 - \ln 2$$

Solução 3

Não é necessário utilizar a calculadora aqui.

Simplesmente declarar que $e^{\frac{x}{n}}$ aumenta para $x \in [0, 2]$ é suficiente para produzir a desigualdade:

$$1 \leq e^{\frac{x}{n}} \leq e^{\frac{2}{n}}$$

Solução 4

Como $g(x)$ é positivo em $[0, 2]$, obtemos através da multiplicação:

$$g(x) \leq g(x)e^{\frac{x}{n}} \leq g(x)e^{\frac{2}{n}}$$

e então, integrando:

$$I \leq u_n \leq e^{\frac{2}{n}} I$$

Solução 5

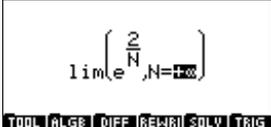
Primeiro, ache o limite de $e^{\frac{2}{n}}$ quando $n \rightarrow +\infty$.

Observação: pressionar depois de selecionar o caractere para infinito do mapa de caracteres coloca um "+" na sua frente.

Selecionando a expressão inteira e pressionando

resulta:

1



Calculator screen showing the limit of $e^{\frac{2}{n}}$ as $n \rightarrow \infty$. The display shows $\lim \left(e^{\frac{2}{N}}, N = \infty \right)$. The bottom of the screen shows the menu: TOOL | ALG | DIFF | REWR | SOLV | TRIG.



Calculator screen showing the result of the limit calculation, which is 1. The display shows "1". The bottom of the screen shows the menu: TOOL | ALG | DIFF | REWR | SOLV | TRIG.

Com efeito, $\frac{2}{n}$ tende a 0 à medida que n tende a $+\infty$,
então $e^{\frac{2}{n}}$ tende a $e^0 = 1$ à medida que n tende a $+\infty$.

À medida que n tende a $+\infty$, u_n é a porção entre I e
uma quantidade que tende a I .

Portanto, u_n converge, e seu limite é I .

Portanto, mostramos que: $L = I = 4 - \ln 2$

Gerenciamento de variáveis e memória

Introdução

A HP 40gs possui aproximadamente 200 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 40gs 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 Z0 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. As 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] .

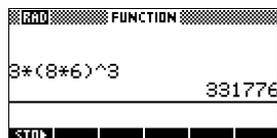


Para armazenar os resultados de um cálculo

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) \times^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 **STOP**.
5. Digite um nome para a variável.

\blacktriangle COPY STOP
ALPHA A



6. Pressione **ENTER** para armazenar o resultado.

Os resultados de um cálculo também podem ser armazenados diretamente em uma variável. Por exemplo:

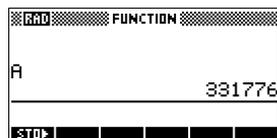
2 \times^y (5 \div 3)
STOP ALPHA B
ENTER



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

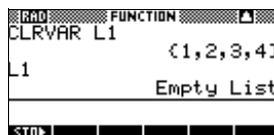
Você pode utilizar variáveis nos seus cálculos. A calculadora substitui a variável pelo seu respectivo valor, no cálculo:

65 (+) ALPHA A (ENTER)



Para limpar uma variável

Você pode usar o comando CLRVAR para limpar uma variável específica. Por exemplo, se você tiver armazenado {1,2,3,4} na variável L1, digitando CLRVAR L1 (ENTER) limpará L1. (Você pode encontrar o comando CLRVAR pressionando (SHIFT) (MATH) e escolhendo a categoria PROMPT de comandos.)



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.

(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 (M).



Observação: Neste exemplo, não é preciso pressionar a tecla ALPHA.

3. Mova a seleção para a coluna das variáveis.



4. Use as setas de direção para selecionar a variável desejada. Por exemplo, para selecionar a variável M2, pressione .



5. Escolha entre inserir o nome da variável ou o valor da variável na linha de comando.
- Pressione **VALUE** para indicar que você deseja que o conteúdo da variável apareça na linha de comando.
 - Pressione **NAM** para indicar que você deseja que o nome da variável apareça na linha de comando.
6. Pressione **M2** 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.

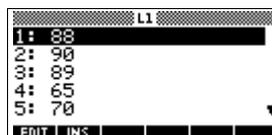
1. Visualize o catálogo de listas "List Catalog".

SHIFT LIST
para selecionar L1
EDIT



2. Digite os dados de L1.

88 **OK** 90 **OK** 89 **OK**
65 **OK** 70 **OK**



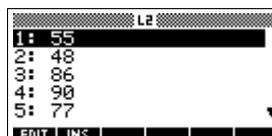
3. Volte ao catálogo de listas para criar L2.

SHIFT **LIST**
▼ para selecionar L2
EDIT



4. Digite os dados de L2.

55 **OK** 48 **OK** 86 **OK**
90 **OK** 77 **OK**



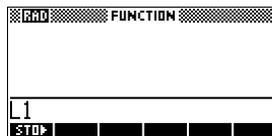
5. Pressione **HOME** para acessar a visualização inicial.
6. Abra o menu de variáveis e selecione L1.

VAR ▼ ▼ ▼ ▶

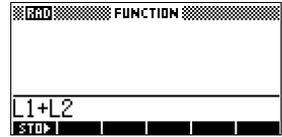


7. Copie-a para a linha de comando. *Observação:* Como a opção **NAME** está selecionada, o nome da variável, ao invés de seu conteúdo, será copiado para a linha de comando.

OK



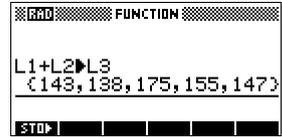
8. Insira o operador + e selecione a variável L2 nas variáveis de lista.



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, $(1,2)$ STO Z0 ou $2+3i$ STO 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 21-22 para obter mais informações sobre o armazenamento de objetos gráficos através de comandos de programação. Consulte “Para armazenar em uma variável gráfica” na página 20-6 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} ENTER L1.</p>
Matrix (matrizes)	<p>Matrizes ou vetores podem ser armazenados em M0 a M9.</p> <p>Por exemplo, [[1,2],[3,4]] ENTER M0.</p>
Modes (modos)	<p>Variáveis de modos armazenam as configurações de modos, que você pode definir usando SHIFT MODES.</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 θ.</p> <p>Por exemplo, 7,45 ENTER A.</p>
Symbolic	<p>E0...9, S1...S5, s1...s5 and n1...n5.</p>

Variáveis de applets

A maioria das variáveis de applets armazenam valores particulares a um dado applet. Esses valores incluem expressões e equações simbólicas (veja abaixo), configurações para as visualizações Plot e Numeric, e os resultados de alguns cálculos como raízes e interseções. Consulte o capítulo Informações de Referência para obter mais informações sobre as variáveis de applets.

Categoria	Nomes disponíveis
Function (função)	F0 a F9 (visualização Symbolic [simbólica]). Consulte "Variáveis do applet Function" na página R-8.
Parametric (paramétrico)	X0, Y0 a X9, Y9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do applet Parametric" na página R-9.
Polar	R0 a R9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do applet Polar" na página R-10.
Sequence (seqüência)	U0 a U9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do applet Sequence" na página R-11.
Solve (resolver)	E0 a E9 (visualização Symbolic). Consulte "Variáveis do applet Solve" na página R-12.
Statistics (estatísticas)	C0 a C9 (visualização Numeric). Consulte "Variáveis do applet Statistics" na página R-13.

Para acessar uma variável de applet

1. Abra o applet 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
[EDIT]	Abre a matriz selecionada para que seja editada.
[NEW]	Solicita um tipo de matriz e abre uma matriz vazia com o nome selecionado.
[SEND]	Transmite a matriz selecionada para outra HP 40gs ou para uma unidade de disco. Consulte "Sending and receiving aplets" on page 16-5.
[RECV]	Recebe a matriz selecionada de outra HP 40gs ou de uma unidade de disco. Consulte "Como enviar e receber aplets" na página 22-4.
[DEL]	Limpa a matriz selecionada.
[SHIFT] <i>CLEAR</i>	Limpa todas as matrizes.
[SHIFT] [▼] or [▲]	Movê para o fim ou para o início do catálogo.

Para criar uma matriz no catálogo de matrizes

1. Pressione **[SHIFT]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 **[NER]**.
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 **[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 **[←]**. A tecla de menu **[↔]** alterna entre as seguintes opções:
 - **[↔↓]** especifica que o cursor irá para a célula abaixo da célula atual quando você pressionar **[ENTER]**.
 - **[↔→]** especifica que o cursor irá para a célula à direita da célula atual quando você pressionar **[ENTER]**.
 - **[↔]** especifica que o cursor irá permanecer na célula atual quando você pressionar **[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	14	
2	84	-27	23	

EDIT INS GO+ BIG

MATRIX CATALOG		EDIT
M1	1X1 REAL MATRIX	OK
M2	2X2 REAL MATRIX	OK
M3	1X1 REAL MATRIX	OK
M4	1X1 REAL MATRIX	OK
M5	1X1 REAL MATRIX	OK

EDIT NEW SEND REC

Uma matriz aparece na lista com duas dimensões, mesmo se for do tipo 3×1 . 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. Conecte as calculadoras utilizando um cabo apropriado).
2. Abra os catálogos de matrizes em ambas as calculadoras.
3. Selecione a matriz a ser enviada.
4. Pressione **SEND** e escolha o método de transmissão.
5. Pressione **RECV** na calculadora de recepção e escolha o método de recepção.

Para mais informações sobre a transmissão e recepção de arquivos, veja "Como enviar e receber aplets" na página 22-4.

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
EDIT	Copia o elemento selecionado para a linha de edição.
INS	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].)

Tecla	Significado (continuação)
	Um comutador com três opções para o avanço do cursor no editor de matrizes.  avança para a direita,  avança para baixo e  não avança.
	Alterna entre os tamanhos de fonte maior e menor.
	Apaga as células, a linha ou coluna selecionadas (será solicitado que você escolha uma opção).
 CLEAR	Limpa todos os elementos de uma matriz.
 	Vai para a primeira linha, última linha, primeira coluna ou última coluna, respectivamente.
	
 	

Para exibir uma matriz

- No catálogo de matrizes ( MATRIX), selecione o nome da matriz e pressione .
- Em HOME, digite o nome da variável de matriz e pressione .

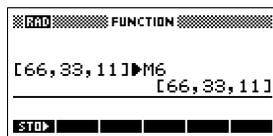
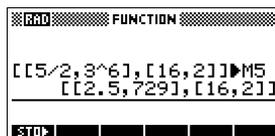
Para exibir um elemento

Em HOME, digite *nome da matriz*(linha,coluna). Por exemplo, se M2 for $[[3, 4], [5, 6]]$, então M2 (1, 2)  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  e  com shift).
2. Separe cada elemento e cada linha com uma vírgula. Exemplo: $[[1, 2], [3, 4]]$.
3. Pressione  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).

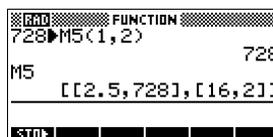


Para armazenar um elemento

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

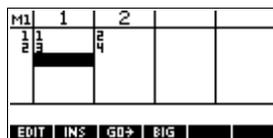
Você pode utilizar as funções aritméticas (+, -, ×, / e potências) com argumentos matriciais. Divisão multiplica à esquerda pelo inverso do divisor. Você pode fornecer as matrizes ou os nomes de variáveis matriciais armazenadas. As matrizes podem ser reais ou complexas.

Para os próximos exemplos, armazene $[[1,2],[3,4]]$ em M1 e $[[5,6],[7,8]]$ em M2.

Exemplo

1. Crie a primeira matriz.

(SHIFT) MATRIX NEW 0:
 1 (ENTER) 2 (ENTER) ▾
 3 (ENTER) 4 (ENTER)



2. Crie a segunda matriz.

SHIFT **MATRIX** **▼** **NEW**
0:5 **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**

MODE	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**

MODE	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

MODE	FUNCTION
Ans/2	[[3,4],[5,6]]
M1*M2	[[19,22],[43,50]]

STO→

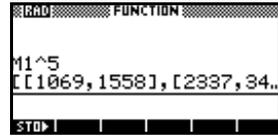
Para multiplicar uma matriz por um vetor, digite primeiro a matriz e depois o vetor. O número de elementos no vetor deve ser igual ao número de colunas na matriz.

Para elevar uma matriz a uma potência

Você pode elevar uma matriz a qualquer potência inteira. O exemplo abaixo mostra o resultado de elevar uma matriz M1, criada anteriormente, à potência 5.

[ALPHA] M1 **[x^y]** 5 **[ENTER]**

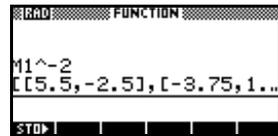
Observação: Você também pode elevar uma matriz a uma potência sem armazená-la primeiro como uma variável.



Calculator screen showing the operation $M1^5$ and the resulting matrix: $[[1069, 1558], [2337, 34...]]$

Pode-se elevar matrizes a uma potência negativa. Nesse caso, o resultado é equivalente a $1/[matriz]^{ABS(potência)}$. No exemplo a seguir, M1 é elevada à potência

[ALPHA] M1 **[x^y]** **[(-)]**
2 **[ENTER]**



Calculator screen showing the operation $M1^{-2}$ and the resulting matrix: $[[5.5, -2.5], [-3.75, 1...]]$

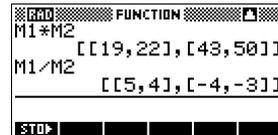
Para dividir por uma matriz quadrada

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]



Calculator screen showing the operations $M1 * M2$ and $M1 / M2$ and their results: $[[19, 22], [43, 50]]$ and $[[5, 4], [-4, -3]]$

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:

$$2x + 3y + 4z = 5$$

$$x + y - z = 7$$

$$4x - y + 2z = 1$$

1. Abra o catálogo de matrizes e crie um vetor.

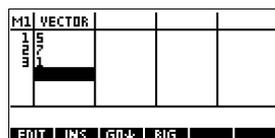
SHIFT **MATRIX** **NEW**
▼ **ENTER**



2. Crie o vetor das constantes no sistema linear

.5 **ENTER** 7 **ENTER**

1 **ENTER**



3. Volte para o catálogo de matrizes.

SHIFT **MATRIX**

Neste exemplo, o vetor que você criou aparece como M1.



4. Crie uma nova matriz.

▼ **NEW**

Selecione Real matrix

OK



5. Digite os coeficientes da equação.

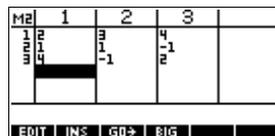
2 **ENTER** 3 **ENTER**

4 **ENTER** **▼**

1 **ENTER** 1 **ENTER**

(-) 1 **ENTER** 4 **ENTER**

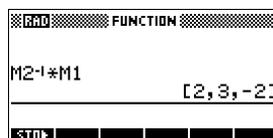
(-) 1 **ENTER** 2 **ENTER**



Neste exemplo, a matriz que você criou aparece como M2.

6. Volte para HOME e digite o cálculo para multiplicar à esquerda o vetor das constantes pelo inverso da matriz dos coeficientes.

HOME ALPHA M2
SHIFT x^{-1} x
ALPHA M1
ENTER



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 18-13.

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, $CROSS(\text{vetor1}, \text{vetor2})$. 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 21-26 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 $tamanho \times tamanho$, cujos elementos na diagonal valem 1 e na diagonal oposta valem 0.

`IDENMAT(tamanho)`

INVERSE

Inverte uma matriz quadrada (real ou complexa).

`INVERSE(matriz)`

LQ

Fatoração LQ. Fatora uma *matriz* $m \times n$ em três matrizes: `{[[trapezoidal inferior $m \times n$]], [[ortogonal $n \times n$]], [[permutação $m \times m$]]}`.

`LQ(matriz)`

LSQ

Mínimos quadrados. Exibe a *matriz* (ou o *vetor*) dos mínimos quadrados de norma mínima.

`LSQ(matriz1, matriz2)`

LU

Decomposição LU. Fatora uma *matriz* quadrada em três matrizes: `{[[triangular inferior]], [[triangular superior]], [[permutação]]}`
A *triangular superior* possui valores 1 na sua diagonal.

`LU(matriz)`

MAKEMAT

Cria matriz. Elabora uma matriz de dimensão *linhas* \times *colunas*, usando a *expressão* para calcular cada elemento. Se a *expressão* 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.

`MAKEMAT(expressão, linhas, colunas)`

Exemplo

`MAKEMAT(0, 3, 3)` retorna uma matriz de zeros 3×3 , `[[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]`.

QR

Fatoração QR. Fatora uma *matriz* $m \times n$ em três matrizes: `{[[ortogonal $m \times m$]], [[trapezoidal superior $m \times n$]], [[permutação $n \times n$]]}`.

`QR(matriz)`

RANK

Categoria de uma *matriz* retangular.

`RANK(matriz)`

ROWNORM	Norma da linha. Determina o valor máximo (em todas as linhas) das somas dos valores absolutos de todos os elementos em uma linha. $\text{ROWNORM}(\text{matriz})$
RREF	Forma escalonada de linha reduzida. Muda uma <i>matriz</i> retangular para sua forma escalonada de linha reduzida. $\text{RREF}(\text{matriz})$
SCHUR	Decomposição de Schur. Fatora uma <i>matriz</i> quadrada em duas matrizes. Se a <i>matriz</i> for real, o resultado será $\{\{\text{ortogonal}\}, \{\text{quase triangular superior}\}\}$. Se a <i>matriz</i> for complexa, o resultado será $\{\{\text{unitária}\}, \{\text{triangular superior}\}\}$. $\text{SCHUR}(\text{matriz})$
SIZE	Dimensões da <i>matriz</i> . Retornada como uma lista: {linhas,colunas}. $\text{SIZE}(\text{matriz})$
SPECNORM	Norma espectral da <i>matriz</i> . $\text{SPECNORM}(\text{matriz})$
SPECRAD	Raio espectral de uma <i>matriz</i> quadrada. $\text{SPECRAD}(\text{matriz})$
SVD	Decomposição de valor singular. Fatora uma <i>matriz</i> $m \times n$ em duas matrizes e um vetor: $\{\{\text{ortogonal quadrada } m \times m\}, \{\text{ortogonal quadrada } n \times n\}, [\text{real}]\}$. $\text{SVD}(\text{matriz})$
SVL	Valores singulares. Retorna um vetor que contém os valores singulares de uma <i>matriz</i> . $\text{SVL}(\text{matriz})$
TRACE	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.) $\text{TRACE}(\text{matriz})$

TRN

Transpõe a *matriz*. No caso de uma matriz 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 2×2 $[[1,0],[0,1]]$.

Você também pode criar uma matriz identidade usando a função MAKEMAT (*fazer matriz*). Por exemplo, digite MAKEMAT($1/4$ J,4,4) para criar uma matriz 4×4 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 $x - 2y + 3z = 14$
 $2x + y - z = -3$
 $4x - 2y + 2z = 14$

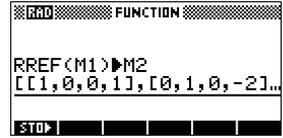
pode ser escrito como a matriz aumentada $\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array} \right]$

a qual pode então ser armazenada como uma 3×4 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 IME GDB 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.



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

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 um sistema inconsistente com infinitas soluções.

M2	1	2	3	4
1	1	0	-33333	4
0	0	1	-66667	1
0	0	0	0	0

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 ([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.C0, 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").

[SHIFT]LIST .

LIST CATALOG		EEEE
L1	Size 5	0KB
L2	Size 5	0KB
L3	Size 5	0KB
L4	Size 0	0KB
L5	Size 0	0KB

EDIT SEND RECV

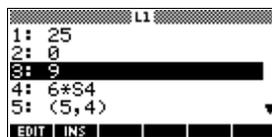
- Selecione o nome da lista que você deseja atribuir à nova lista (L1, etc.) e pressione **EDIT** para exibir o editor de listas.



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
EDIT	Abre a lista selecionada para que seja editada.
SEND	Transmite a lista selecionada para outra HP 40gs ou para um PC. Consulte "Como enviar e receber aplets" na página 22-4 para obter mais informações.
RECV	Recebe a lista selecionada de outra HP 40gs ou de um PC. Consulte "Como enviar e receber aplets" na página 22-4 para obter mais informações.
DEL	Limpa a lista selecionada.
SHIFT CLEAR	Limpa todas as listas.

Tecla	Significado (continuação)
SHIFT ▼ ou ▲	Movê 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
EDIT	Copia o item selecionado da lista para a linha de edição.
INS	Insere um novo valor antes do item selecionado.
DEL	Exclui o item selecionado da lista.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Limpa todos os elementos da lista.
SHIFT ▼ ou ▲	Movê 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.*

ERR	FUNCTION
{5², 3*49, 8}►L1	{25, 147, 8}
STO►	

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

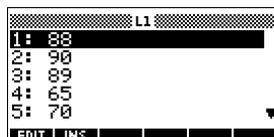
1. Abra o catálogo de listas.

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

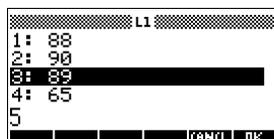


3. Pressione **▲** ou **▼** para selecionar o elemento que deseja editar. Neste exemplo, edite o terceiro elemento, de forma que tenha o valor 5.

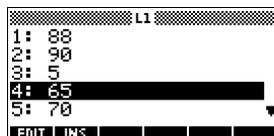
▲ **▼** **EDIT**

DEL **DEL**

5



4. Pressione **OK**.



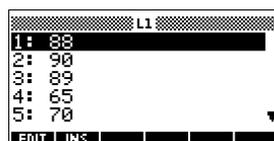
Para inserir um elemento em uma lista

1. Abra o catálogo de listas.

 LIST.



2. Pressione  ou  para selecionar o nome da lista que você deseja editar (L1, etc.) e pressione  para exibir o conteúdo da lista.

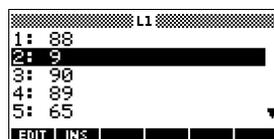


Os novos elementos são inseridos acima da posição selecionada. Neste exemplo, um elemento com o valor 9 é inserido entre o primeiro e o segundo elementos na lista.

3. Pressione  para ir para a posição de inserção, pressione  e depois pressione 9.



4. Pressione .



Para armazenar um elemento

Em HOME, digite valor  nome da lista(elemento). Por exemplo, para armazenar 148 como sendo o segundo elemento de L1, digite 148  L1 (2) .

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. Conecte as calculadoras utilizando um cabo apropriado).
2. Abra os catálogos de listas em ambas as calculadoras.
3. Selecione a lista a ser enviada.
4. Pressione **SEND** e escolha o método de transmissão.
5. Pressione **RECEIVE** na calculadora de recepção e escolha o método de recepção.

Para mais informações sobre a transmissão e recepção de arquivos, veja "Como enviar e receber aplets" na página 22-4.

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 **⏏**.

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 } SHIFT ALPHA
L 5 ENTER
MATH L ►
Select ΔLIST
ALPHA L5 ENTER

FUNCTION
{3,5,8,12,17,23}►L5
{3,5,8,12,17,23}
ΔLIST(L5) {2,3,4,5,6}

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 X²
, ALPHA A , 23 ,
27 , 1)
ENTER

FUNCTION
MAKELIST(A², A, 23, 27, 1)
{529, 576, 625, 676, 729}

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.

ΣLIST

Calcula a soma de todos os elementos da lista.

ΣLIST (*lista*)

Exemplo

ΣLIST ({2, 3, 4}) retorna 9.

SORT

Classifica os elementos em ordem crescente.

SORT (*lista*)

Como determinar valores estatísticos para elementos de listas

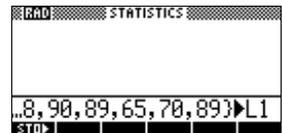
Para determinar valores como média, mediana, valor máximo e mínimo dos elementos de uma lista, use o aplet Statistics.

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	
(88,90,89,65,70,89)	
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	
(88,90,89,65,70,89)	
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 **1-VAR**).

APLET *Select*

Statistics

1-VAR

n	C1	C2	C3	C4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			
88				
EDIT	INS	SORT	BIG	1-VAR

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:	
H3:	
H4:	
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	126.1667		
PSDEV	10.25373		
6			
			OK

Consulte "Uma variável" na página 10-14 para obter o significado de cada estatística computada.

Anotações e rascunhos

Introdução

A HP 40gs 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) (**[A...Z]**) para uma entrada rápida de letras. Para ativar a digitação alfabética de *minúsculas*, pressione **[SHIFT] [A...Z]**.
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...2	Ativa a digitação de letras.
SHIFT A...2	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 <i>CLEAR</i>	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 <i>CMDS</i>	Menu para a entrada de comandos de programa.
SHIFT <i>CHARS</i>	Exibe caracteres especiais. Para digitar um, seleccione-o e pressione OK . Para copiar um caractere sem fechar a tela CHARS , pressione EQW .

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
STOP	Armazena a porção especificada do rascunho atual em uma variável gráfica (G1 a G0).
NEW	Adiciona uma nova página em branco ao rascunho atual.
PAGE	Exibe o próximo rascunho do conjunto de rascunhos. Se mantida pressionada, exibe uma animação.
TEXT	Abre a linha de edição para digitar um rótulo de texto.
DRAW	Exibe os rótulos de teclas de menu para desenho.
DEL	Apaga o rascunho atual.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Apaga o conjunto inteiro de rascunhos.
-	Ativa ou desativa os rótulos das teclas de menu. Se os rótulos das teclas de menu estiverem ocultos, - 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.

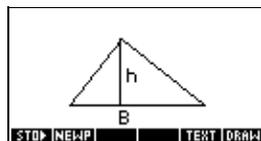
Teclas de desenho

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)
CIRCLE	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 OK 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 **F1...2** (para maiúsculas) ou **SHIFT F1...2** (para minúsculas). Para fazer o rótulo com um tamanho menor de fonte, desative **BIG** antes de pressionar **F1...2**. (**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 20-8.*

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.

[A...Z] MYNOTE **[OK]**



4. Escreva sua anotação.

Consulte "Teclas de edição de anotações" na página 20-2 para obter mais informações sobre a entrada e edição de anotações.



5. Quando tiver terminado, pressione **[HOME]** ou uma tecla de aplet para sair do bloco de notas. Seu trabalho é salvo automaticamente.

Teclas do catálogo do bloco de notas

Tecla	Significado
[EDIT]	Abre a anotação selecionada para que seja editada.
[NEW]	Começa uma nova anotação e solicita um nome.
[SEND]	Transmite a anotação selecionada para outra HP 40gs ou para um PC.
[RECV]	Recebe uma anotação sendo transmitida por outra HP 40gs ou por um PC.

Tecla	Significado (continuação)
DEL	Apaga a anotação selecionada.
SHIFT CLEAR	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 **VARS 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 **VARS RPLET**, 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 40gs. 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 40gs 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 40gs 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 HP 40gs ou para uma unidade de disco.
	Recebe o programa selecionado a partir de outra HP 40gs ou de uma unidade de disco.
	Executa o programa selecionado.
  ou 	Move para o início ou para o fim do catálogo de programas.
	Exclui o programa selecionado.
 <i>CLEAR</i>	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 40gs 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 40gs, 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 40gs 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.
 <i>CLEAR</i>	Apaga todo o programa.
	Exibe menus para a seleção de nomes de variáveis, conteúdo de variáveis, funções matemáticas e constantes de programas.
	
 <i>CMDS</i>	
 <i>CHARS</i>	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 <i>CHARS</i> .

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 **[F10]**.

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 40gs 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 40gs 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 **[YES]** 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 **[ON]**).
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]** **PROGRM** para abrir o catálogo de programas.
2. Pressione **[F10]**.
3. Digite um novo nome de arquivo e escolha **[F2]**.
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 **[F10]** e **[F2]**.
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.

Selecione o programa a ser enviado e pressione **[F10]** na calculadora emissora e **[F10]** 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 21-10.
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 21-14 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 21-7).

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.

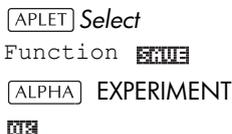
Por exemplo, um aplet personalizado chamado “Diferenciacao” executaria os programas DIF.ME1, DIF.ME2 e DIF.SV.

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

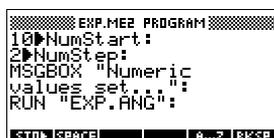
1. Abra o aplet Function e salve-o como "EXPERIMENT". O novo aplet irá aparecer na biblioteca de aplets.



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.



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.



4. Crie um programa chamado EXP.ANG, o qual é chamado pelos dois programas anteriores.



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:
X2-2 F1(X):
CHECK 1:

STOP SPACE          AmZ 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          AmZ 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 21-14.

```
"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		1958
EXP.SV	.31KB	
EXP.S	.13KB	
EXP.ANG	.25KB	
EXP.ME2	.21KB	
EXP.ME1	.19KB	

EDIT NEW SEND REC RUN

8. Você deverá então iniciar (**F3**) 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 **F3** para executar seu novo aplet.

Comandos de programação

Esta seção descreve os comandos de programação da HP 40gs. 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 21-9 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 aplet 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 aplet. 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 aplet permanecem com o aplet. Você precisa chamar o comando no aplet novamente para mudar o menu VIEWS.
- Todos os programas chamados pelo menu VIEWS são transferidos junto com o aplet, 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 aplet 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 aplet.
- Você pode incluir uma opção "Start" no menu VIEWS para especificar um programa que você deseja que seja executado automaticamente quando o aplet iniciar. Este programa definiria, tipicamente, a configuração inicial do aplet. A opção START no menu também é útil para restaurar o aplet.

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 o nome de um programa para executá-lo antes de executar a opção de menu padrão.
- 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

Os números das visualizações de 15 em diante variarão de acordo com o aplet-mestre. A lista apresentada acima é para o aplet Function. Seja qual for o menu normal de VIEWS para o aplet-mestre, a primeira entrada se tornará a número 15, a segunda número 16, e assim por diante.

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*₁ é processada. Se o teste for verdadeiro, a *condição-verdadeira*₁ será executada e o fluxo saltará para END. Se a *condição-teste*₁ for falsa, o fluxo segue para a *condição-teste*₂. 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... ELSE... END...

Muitas condições são reconhecidas automaticamente pela HP 40gs como *condições de erro* e são tratadas automaticamente como erros pelos programas.

IFERR...THEN...ELSE...END permite a um programa interceptar uma condição de erro que de outra forma resultaria na parada do programa. Sua sintaxe é:

```
IFERR condição-teste
THEN cláusula_1
ELSE cláusula_2
END
```

Exemplo

```
IFERR
  60/X ► Y:
THEN
  MSGBOX "Erro: X eh zero.":
ELSE
  MSGBOX "Valor eh "Y:
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 Xmin, Xmax, Ymin e Ymax do aplet atual. *Os seguintes exemplos assumem as configurações padrão da HP 40gs, tendo o aplet Function como o aplet atual.*

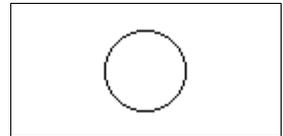
ARC

Desenha um arco circular de um dado raio, cujo centro é (x,y) . O arco é desenhado de *ângulo_inicial* a *ângulo_final*.

```
ARC x;y;raio;ângulo_inicial;
ângulo_final:
```

Exemplo

```
ARC 0;0;2;0;2π:
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.
```



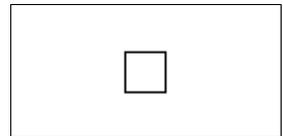
BOX

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. <code>ERASE:</code>
FREEZE	Suspende o programa, congelando a tela atual. A execução continuará quando uma tecla for pressionada.
LINE	Desenha uma linha de $(x1, y1)$ a $(x2, y2)$. <code>LINE x1;y1;x2;y2:</code>
PIXOFF	Apaga o pixel nas coordenadas (x,y) especificadas. <code>PIXOFF x;y:</code>
PIXON	Desenha um pixel nas coordenadas (x,y) especificadas. <code>PIXON x;y:</code>
TLINE	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. <code>TLINE x1;y1;x2;y2:</code>

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]`.

DISPLAY→ Armazena a tela atual em *nomedográfico*.

`DISPLAY→ nomedográfico:`

- DISPLAY** Exibe o gráfico armazenado em *nomedográfico* na tela.
→**DISPLAY** *nomedográfico* :
- 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 40gs 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* :
em que *posição* - por exemplo, (1,1) - é dada em termos das configurações atuais dos eixos, e não como a *posição* de um pixel.
- 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:

→ DISPLAY 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 40gs 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 seqüência 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 :
```

REDIM	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>
REPLACE	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>
SCALE	Multiplica o <i>número_da_linha</i> da matriz especificada por <i>valor</i> . SCALE <i>nome ; valor ; número_da_linha :</i>
SCALEADD	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>
SUB	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>
SWAPCOL	Permuta colunas. Intercambia a <i>coluna1</i> e <i>coluna2</i> da matriz especificada. SWAPCOL <i>nome ; coluna1 ; coluna2 :</i>
SWAPROW	Permuta linhas. Intercambia a <i>linha1</i> e <i>linha2</i> na matriz especificada. SWAPROW <i>nome ; linha1 ; linha2 :</i>

Comandos de impressão

- 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** Emite um sinal sonoro na frequência e com a duração especificadas.
BEEP *frequência* ; *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 *nome_da_variável* ; *título* ; *opção₁* ;
opção₂ ; ...*opção_n* ;
- em que *nome_da_variável* é o número da opção que será selecionada automaticamente quando a caixa de escolha for exibida, *título* é o texto exibido na barra de título da caixa de escolha, e *opção₁*...*opção_n* são as opções apresentadas na caixa de escolha.

Exemplo

```
3 ▶ A:CHOOSE A;  
"COMIC STRIPS";  
"DILBERT";  
"CALVIN&HOBBES";  
"BLONDIE":
```



CLRVAR

Limpa a variável especificada. Seu sintaxe é:

CLRVAR *variável* :

Exemplo

Se você tiver armazenado {1,2,3,4} na variável L1, digitar CLRVAR L1 limpará L1.



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)



DISPXY

Exibe *objeto* na posição (*x_pos*, *y_pos*) em fonte de tamanho *font*. Sua sintaxe é:

DISPXY *x_pos*; *y_pos*; *font*; *object*:

O *object* pode ser texto, uma variável, ou uma combinação dos dois. *x_pos* e *y_pos* são relativos a Xmin, Xmax, Ymin e Ymax (que você configura na visualização PLOT SETUP). O valor de *font* é 1 (pequeno) ou 2 (grande).

Exemplos

DISPXY
-3.5;1.5;2;"HELLO
WORLD":



Nesse exemplo, começamos armazenando o resultado de um cálculo em uma variável (nesse caso, 10 é armazenado na variável A) e depois recuperamos esta variável ao colocá-la em um *objeto*:

```
DISPX  
-3.5;1.5;1;"THE  
ANSER IS "A:
```

THE ANSWER IS 10

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.DDAAAA 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 .

```
EDITMAT nomedamatriz :
```

O comando EDITMAT também pode ser usado para criar matrizes.

1. Pressione  *CMDS*   .
2. Pressione  *M 1* e .

O catálogo de matrizes será aberto com M1 disponível para edição.

EDITMAT *nomedamatriz* é uma alternativa a 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  *NOTE* e digite AREA EH .

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 *nome* como título e solicita um valor para *nome*. *nome* é uma variável como A–Z, 0, L1..., C1... ou Z1...

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: $N\Sigma$, $\text{Tot}\Sigma$, $\text{Mean}\Sigma$, $\text{PVar}\Sigma$, $\text{SVar}\Sigma$, PSDev , SSDev , $\text{Min}\Sigma$, $Q1$, Median , $Q3$ e $\text{Max}\Sigma$. *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, ΣX , ΣX^2 , MeanY, ΣY , ΣY^2 , ΣXY , 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 40gs 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 17-4. 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—mais rápido.
- 0 ▶ FastRes—mais detalhes (padrão).

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 desenho simultâneos (padrão).
- 0 ► `Simult`—para desenho seqüencial.

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 ► 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 ► Xcross

Ycross

Todos os aplets

Define a coordenada vertical do ponteiro do cursor. Só funciona se TRACE estiver desativado.

Em um programa, digite

- n ► 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 ► 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

$n \blacktriangleright Y_{\text{tick}}$ 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

$n_1 \blacktriangleright X_{\text{min}}$

$n_2 \blacktriangleright X_{\text{max}}$

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

$n_1 \blacktriangleright Y_{\text{min}}$

$n_2 \blacktriangleright Y_{\text{max}}$

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 $n > 0$

O valor padrão é 4.

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 ► YZOOM

○ valor padrão é 4.

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 θ .

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 Logis
- 8 ExptFit
- 9 TrigFit
- 10 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 utilizadas para o formato Number na visualização HOME e para rotulagem de eixos na visualização Plot.

Da visualização Modes, digite um valor no segundo campo de Number Format.

ou

Em um programa, digite

n ► Digits

onde $0 < n < 11$

Format

Todos os aplets

Defina o formato para exibição numérica para o formato numéricona visualização HOME e para rotulagem dos eixos na visualização Plot.

Da visualização Modes, escolha Standard, Fixed, Scientific, Engineering, Fraction ou Mixed Fraction no campo Number Format.

ou

Em um programa, armazena o número da constante (ou seu nome) na variável Format.

1 Standard

2 Fixed

3 Sci

4 Eng

5 Fraction

6 MixFraction

Observação: Se `Fraction` ou `Mixed Fraction` forem escolhidos, a configuração será ignorada ao rotular eixos na visualização `Plot`. A configuração `Scientific` será utilizada.

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 `3/4` 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

$n \triangleright$ 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

$n \triangleright$ 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 \triangleright NumType para criar sua própria tabela.

1 \triangleright 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

$n \triangleright$ 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

Configura uma *página* em um conjunto Sketch. Os gráficos podem ser visualizados um por um utilizando as teclas `FIGURE` e `DETAIL`.

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 `SHIFT 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 40gs 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 40gs.
- 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.

Exemplo

Este exemplo demonstra como criar um novo aplet, salvando uma cópia do aplet Solve (resolver) incorporado. O novo aplet é salvo com o nome "TRIANGULOS" e contém as fórmulas comumente usadas em cálculos envolvendo triângulos retângulos.

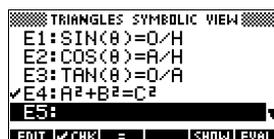
1. Abra o aplet Solve e salve-o com um novo nome.

APLET Solve
SAVE ALPHA
TRIANGLES
ENTER START



2. Digite as quatro fórmulas:

SIN ALPHA θ
) = ALPHA \circ
÷ ENTER H ALPHA
COS ALPHA θ) =
ALPHA A ÷
ALPHA H ENTER
TAN ALPHA θ) =
ALPHA \circ ± ALPHA A ENTER
ALPHA A X^2 + ALPHA B X^2
= ALPHA C X^2 ENTER



3. Decida se você deseja que o aplet opere no modo Degrees (graus), Radians (radianos) ou Grads (grados).

SHIFT MODES CHOOSE
Degrees
OK



4. Visualize a Aplet Library (biblioteca de aplets). O aplet "TRIANGULOS" está listado na biblioteca.

APLET
O aplet Solve pode agora ser restaurado e usado para outros problemas.



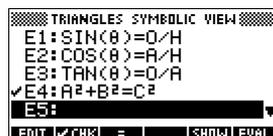
Como usar um aplet personalizado

Para usar o aplet “Triangulos”, basta selecionar a fórmula apropriada, acessar a visualização Numeric (numérica) e resolver a variável que falta.

Encontre o comprimento de uma escada apoiada em uma parede vertical, formando um ângulo de 35° com a horizontal e tocando a parede em 5 metros de altura.

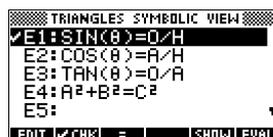
1. Selecione o aplet.

APLET TRIANGULOS
START



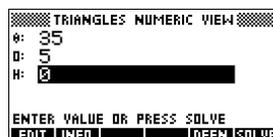
2. Escolha a fórmula do seno, em E1.

▲ ▲ ▲ ▲ **CHEK**



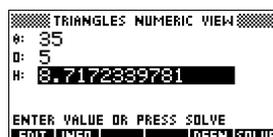
3. Acesse a visualização Numeric e digite os valores conhecidos.

NUM
35 **ENTER**
5 **ENTER**



4. Resolva a variável que falta.

SOLVE



O comprimento da escada é de aproximadamente 8,72 metros.

Como restaurar um aplet

A restauração de um aplet apaga todos os dados e restaura todas as configurações padrão.

Para restaurar um aplet, abra a biblioteca, selecione o aplet e pressione **RESET**.

Você só pode restaurar um aplet baseado em um aplet 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 20, “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 maneira conveniente para distribuir ou compartilhar problemas em sala de aula e entregar lições de casa é transmitir (copiar) aplets diretamente de uma HP 40gs a outra. Você pode usar um cabo serial com um conector mini-USB de 4 pinos, que se encaixa na porta RS232 da calculadora. O cabo serial pode ser comprado separadamente.

Você pode também transmitir aplets para um PC e vice-versa. Isso requer software especial executado no PC (como o PC Connectivity Kit). Um cabo USB com conector mini-USB de 5 pinos é fornecido com a HP 40gs para

conectá-la a um PC. Ele se encaixa na porta USP da calculadora.

Para transmitir um aplet

1. Conecte o PC ou a unidade de disco de aplets à calculadora através do cabo
2. Calculadora emissora: Abra a biblioteca, selecione o aplet a ser enviado e pressione **SEND**.

- O menu **SEND TO** aparece com as seguintes opções:

HP39/40 (USB) = para enviar via a porta USP

HP39/40 (SER) = para enviar via a porta serial RS232

USB DISK DRIVE = para enviar a um dispositivo rígido através da porta USB

SER. DISK DRIVE = para enviar a um dispositivo rígido via a porta serial RS232

Observação: Escolha uma opção para dispositivo rígido se você estiver utilizando o kit de conectividade da HP 40gs para transferir o aplet.

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**.

- O menu **RECEIVE FROM** aparece com as seguintes opções:

HP39/40 (ISB) = para receber via a porta USB

HP39/40 (SER) = para receber via a porta serial RS232

USB DISK DRIVE = para receber de um dispositivo rígido via a porta USB

SER. DISK DRIVE = para receber de um dispositivo rígido via a porta RS232

Observação: Escolha uma opção para dispositivo rígido se você estiver utilizando o kit de conectividade da HP 40gs para transferir o aplet.

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 aplicativo pequeno, limitado a um assunto. Os tipos de aplets integrados são Função, Paramétrico, Polar, Seqüência, Solucionador, Estatística, Inferência, Finanças, Trigonométrico, Quadrático Solucionador de Equações Lineares e de Triângulos. Um aplet pode ser preenchido com os dados e as soluções para um problema específico. É reutilizável (como um programa, mas mais fácil de usar) e armazena todas as suas configurações e definições.
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 applets: iniciar, salvar, restaurar, enviar e receber applets.
list (lista)	Um conjunto de valores separados por vírgulas (ou pontos, se o modo de sinal decimal estiver definido para Comma [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 Comma [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 applet 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 STO para armazenar e VAR 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 40gs

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 40gs 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 **ON** por 10 segundos.
2. Pressione e mantenha pressionada a tecla **ON** e a terceira tecla de menu simultaneamente. Solte a terceira tecla de menu e, em seguida, solte a tecla **ON**.
3. Pressione e mantenha pressionada a tecla **ON**, 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 **ON**.
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 **ON**.
5. Retire as baterias (consulte “Baterias” na página R-6), pressione e mantenha pressionada a tecla **ON** por 10 segundos e ponha as baterias de volta. Pressione a tecla **ON**.

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.

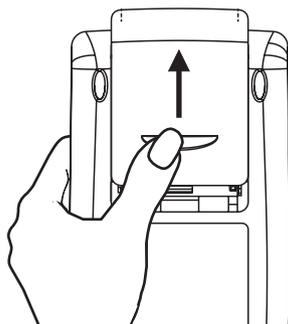
Baterias

A calculadora usa 4 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.

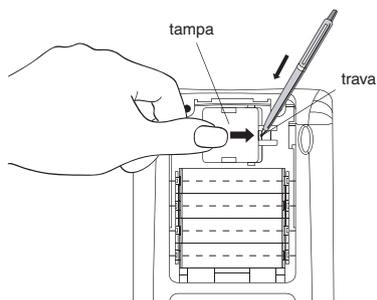
Para instalar as baterias

- Deslize a tampa do compartimento da bateria conforme ilustrado.
- Insira as 4 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 **ON** 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:

Categoria	Nome disponível
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, θ

Variáveis do applet Function

As variáveis do applet Function são:

Categoria	Nome disponível		
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	Root
		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 applet Parametric

As variáveis do applet Parametric são:

Categoria	Nome disponível		
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 (número da página)	

Variáveis do aplet Polar

As variáveis do aplet Polar são:

Categoria	Nomes disponíveis		
Plot (gráfica)	Axes		
	Connect	Xcross	
	Coord	Ycross	
	Grid	Xtick	
	Indep	Ytick	
	InvCross	Xmin	
	Labels	Xmax	
	Recenter	Ymin	
	Simult	Ymax	
	Umin	Xzoom	
	Umax	Yzoom	
	θ step		
	Tracing		
	Symbolic (simbólica)	Angle	R6
		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 (núm. da página)	

Variáveis do aplet Sequence

As variáveis do aplet Sequence são:

Categoria	Nome disponível	
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 aplet Solve

As variáveis do aplet Solve são:

Categoria	Nome disponível	
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 applet Statistics

As variáveis do applet Statistics são:

Categoria	Nome disponível	
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 Σ	Q3
	Mean Σ	PSDev
	Median	SSDev
	Min Σ	PVar Σ
	N Σ	SVar Σ
	Q1	Tot Σ
Stat-Two (com duas variáveis)	Corr	ΣX
	Cov	ΣX^2
	Fit	ΣXY
	MeanX	ΣY
	MeanY	ΣY^2
	RelErr	
Note (anotação)	NoteText	
Sketch (rascunho)	Page (página)	PageNum (núm. da página)

Categorias do menu MATH

Funções matemáticas

As funções matemáticas são:

Categoria	Nome disponível
Cálculo (Calculus)	∂ \int TAYLOR
Complex (complexa)	ARG CONJ IM RE
Constantes (Constant)	e i MAXREAL MINREAL π
Hyperb. (hiperbólica)	ACOSH ASINH ATANH COSH SINH TANH ALOG EXP EXPM1 LN1
List (listas)	CONCAT Δ LIST MAKELIST π LIST POS REVERSE SIZE Σ LIST SORT
Loop	ITERATE RECURSE Σ

Categoria	Nome disponível (continuação)		
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	POLYFORM
		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?		

Categoria	Nome disponível (continuação)	
Tests (Testes)	<	AND
	≤	IFTE
	= =	NOT
	≠	OR
	>	XOR
	≥	
Trig	ACOT	COT
	ACSC	CSC
	ASEC	SEC

Constantes de programas

As constantes de programas são:

Categoria	Nome disponível	
Angle (ângulo)	Degrees Grads Radians	
Format (formato)	Standard Fixed	Sci Eng Fraction
SeqPlot	Cobweb Stairstep	
S1...5fit	Linear Logarithmic Exponential Power Quadratic	Cubic Logistic Exponent Trigonometr ic User Defined
StatMode	Stat1Var Stat2Var	
StatPlot	Hist BoxW	

Constantes Físicas

As constantes físicas são:

Categoria	Nome Disponível
Química	<ul style="list-style-type: none"> • Avogadro (Constante de Avagadro, N_A) • Boltz. (Boltzmann, k) • mol. vo... (volume molar, V_m) • univ gas (Constante universal dos gases, R) • std temp (temperatura padrão, $St dT$) • std pres (pressão padrão, $St dP$)
Física	<ul style="list-style-type: none"> • StefBolt (Stefan-Boltzmann, σ) • light s... (velocidade da luz, c) • permitti (permitividade, ϵ_0) • permeab (permeabilidade, μ_0) • acce gr... (aceleração da gravidade, g) • gravita... (constante gravitacional, G)
Física Quântica	<ul style="list-style-type: none"> • Plank' s (Constante de Plank, h) • Dirac' s (h cortado de Dirac, $hbar$) • e charge (carga do elétron, q) • e mass (massa do elétron, m_e) • q/me ra... (q/me ratio, razão carga/massa do elétron, q/m_e) • proton m (massa do próton, m_p) • mp/me r... (mp/me ratio, razão carga/massa do próton, m_p/m_e) • fine str (estrutura fina, α) • mag flux (fluxo magnético, ϕ) • Faraday (Faraday, F) • Rydberg (Rydberg, R_∞) • Bohr rad (raio de Bohr, a_0) • Bohr mag (magnéton de Bohr, μ_B) • nuc. mag (magnéton nuclear, μ_N) • photon... (comprimento de onda do fóton, λ) • photon... (frequência do fóton, f_0) • Compt w... (comprimento de onda de Compton, λ_c)

Funções do CAS

As funções do CAS são:

Category	Function	
Algebra	COLLECT	STORE
	DEF	
	EXPAND	SUBST
	FACTOR	TEXPAND
	PARTFRAC	UNASSIGN
	QUOTE	
Complex	i	IM
	ABS	-
	ARG	RE
	CONJ	SIGN
	DROITE	
Constant	e	∞
	i	π
Diff & Int	DERIV	PREVAL
	DERVX	RISCH
	DIVPC	SERIES
	FOURIER	TABVAR
	IBP	TAYLOR0
	INTVX	TRUNC
	lim	
Hyperb.	ACOSH	COSH
	ASINH	SINH
	ATANH	TANH
Integer	DIVIS	IREMAINDER
	EULER	ISPRIME?
	FACTOR	LCM
	GCD	MOD
	IDIV2	NEXTPRIME
	IEGCD	PREVPRIME
	IQUOT	
Modular	ADDTMOD	INVMOD
	DIVMOD	MODSTO
	EXPANDMOD	MULTMOD
	FACTORMOD	POWMOD
	GCDMOD	SUBTMOD

Category	Function (continuação)	
Polynom.	EGCD FACTOR GCD HERMITE LCM LEGENDRE	PARTFRAC PROFFRAC PTAYL QUOT REMAINDER TCHEBYCHEFF
Real	CEILING FLOOR FRAC	INT MAX MIN
Rewrite	DISTRIB EPSX0 EXPLN EXP2POW FDISTRIB LIN LNCOLLECT	POWEXPAND SINCOS SIMPLIFY XNUM XQ
Solve	DESOLVE ISOLATE LDEC	LINSOLVE SOLVE SOLVEVX
Tests	ASSUME UNASSUME > ≥ < ≤	== ≠ AND OR NOT IFTE
Trig	ACOS2S ASIN2C ASIN2T ATAN2S HALFTAN SINCOS TAN2CS2 TAN2SC	TAN2SC2 TCOLLECT TEXPAMD TLIN TRIG TRIGCOS TRIGSIN TRIGTAN

Comandos de programação

Os comandos de programação são:

Categoria	Comando
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 CLRVAR DISP DISPXY DISPTIME EDITMAT GETKEY INPUT MSGBOX PROMPT WAIT
Stat-One (com uma variável)	DO1VSTATS RANDSEED SETFREQ SETSAMPLE

Categoria	Comando (continuação)
Stat-Two (com duas variáveis)	DO2VSTATS SETDEPEND SETINDEP

Mensagens de estado

Mensagem	Significado
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 aplets 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.

Mensagem	Significado (continuação)
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).

Mensagem	Significado (continuação)
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 40gs - 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 recondiçionadas 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

País:	Telefones:
Áustria	+43-1-3602771 203
Bélgica	+32-2-71 26219
Dinamarca	+45-8-2332844
Países da Europa Oriental	+420-5-41 422523
Finlândia	+35-89640009
França	+33-1-49939006
Alemanha	+49-69-95307103
Grécia	+420-5-41 422523
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	+420-5-41 422523
Reino Unido	+44-207-4580161
República Tcheca	+420-5-41 422523
África do Sul	+27-11-2376200

Ásia do Pacífico

Luxemburgo	+32-2-7126219
Outros países europeus	+420-5-41422523
País:	Telefones:
Austrália	+61-3-9841-5211
Cingapura	+61-3-9841-5211

América Latina

País:	Telefones:
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

País:	Telefones:
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".

Regulatory Notices

Federal Communications Commission Notice

This equipment has been tested and found to comply 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. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment 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.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio or television technician for help.

Modifications

The FCC requires the user to be notified that any changes or modifications made to this device that are not expressly approved by Hewlett-Packard Company may void the user's authority to operate the equipment.

Cables

Connections to this device must be made with shielded cables with metallic RFI/EMI connector hoods to maintain compliance with FCC rules and regulations.

Declaration of Conformity for Products Marked with FCC Logo, United States Only

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

For questions regarding your product, contact:

Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 530113
Houston, Texas 77269-2000

Or, call
1-800-474-6836

For questions regarding this FCC declaration, contact:
Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 510101
Houston, Texas 77269-2000

Or, call
1-281-514-3333

To identify this product, refer to the part, series, or model number found on the product.

Canadian Notice

This Class B digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

Avis Canadien

Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

European Union Regulatory Notice

This product complies with the following EU Directives:

- Low Voltage Directive 73/23/EEC
- EMC Directive 89/336/EEC

Compliance with these directives implies conformity to applicable harmonized European standards (European Norms) which are listed on the EU Declaration of Conformity issued by Hewlett-Packard for this product or product family.

This compliance is indicated by the following conformity marking placed on the product:

Japanese Notice

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会 (VCCI) の基準に基づくクラス B 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。

取り扱い説明書に従って正しい取り扱いをしてください。

Korean Notice

B급 기기 (가정용 정보통신기기)

이 기기는 가정용으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주거지역에서는 물론 모든지역에서 사용할 수 있습니다.

Descarte de Lixo Elétrico na Comunidade Européia



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

- ABCUV 14-64
- ABS 14-46
- ACOS2S 14-39
- ADDTMOD 14-53
- adição 13-4
- ajuda integrada 14-9
- ajuste
 - definindo seu próprio 10-14
 - escolhendo 10-13
 - uma curva a dados 2VAR 10-18
- ajuste de curva 10-12, 10-18
- ajuste linear 10-14
- ajuste logístico 10-14
- anexando
 - um rascunho a um aplet 20-3
 - uma anotação a um aplet 20-1
- animação 20-5
 - criando 20-5
- anotação
 - copiando 20-8
 - edição 20-2
 - escrevendo 20-1
 - importando 20-8
 - imprimindo 21-28
 - visualizando 20-1
- Ans (última resposta) 1-26
- antiderivada 14-70, 14-71
- antilogaritmo 13-4, 13-10
- anunciadores 1-3
- apagando
 - aplet 22-3
 - caracteres 1-24
 - gráfico 2-7
 - histórico do visor 1-28
 - linha de edição 1-24
 - listas 19-6
 - o visor 1-24
- apagando uma linha na visualização Sketch 21-22
- aplet
 - abrindo 1-18
 - anexando anotações 22-4
 - apagando 22-3
 - biblioteca 22-6
 - classificando 22-6
 - copiar 22-5
 - definição de R-1
 - enviando 22-5
 - envio 22-4
 - Equação Linear 8-1
 - excluindo 22-6
 - função 13-23
 - Inference 11-2
 - Parametric 4-1
 - Polar 5-1
 - recebendo 22-5
 - restaurando 22-3
 - Solucionador de Triângulos 9-1
 - Solve 7-1
 - statistics 10-1
 - tecla 1-5
 - transmitindo 22-5
 - visualização Sketch 20-1
- Aplet Function 2-22, 3-1
- aplet Solucionador de Triângulos 9-1
- aproximação 14-33
- arco co-secante 13-21
- arco co-seno 13-5
- arco co-tangente 13-21
- arco secante 13-22
- arco seno 13-5
- arco tangente 13-5
- área
 - gráfica 3-11
 - interativa 3-11
 - variável 21-34
- argumento de posição 21-22
- argumento incorreto R-21
- argumentos
 - com matrizes 18-11
- aritmética modular 14-53
- armazenando
 - elementos de lista 19-1, 19-4, 19-5, 19-6
 - elementos de matriz 18-3, 18-5
 - resultados do cálculo 17-2
 - valor 17-2
- as equações não foram verificadas

- R-22
- ASIN2C 14-40
- ASIN2T 14-40
- aspas
 - em nomes de programa 21-4
- ASSUME 14-62
- ATAN2S 14-41
- umentando o contraste do visor 1-2
- auto scale 2-15
- automático
 - desligamento 1-1
- autovalores 18-11
- autovetores 18-11

B

- bateria fraca 1-1
- biblioteca, gerenciando applets na 22-6
- Bloco de notas
 - criando anotações 20-6
 - escrevendo em 20-7
 - teclas do catálogo 20-7

C

- Calculadora 22-5
- cálculo
 - operações 13-7
- cálculos simbólicos 14-1
- caracteres alfabéticos
 - digitando 1-7
- CAS 14-1, 14-9, 15-1
 - ajuda 15-4
 - ajuda integrada 14-9
 - configuração 15-3
 - em HOME 14-7
 - lista de funções 14-10
 - modes 15-3
 - modos 14-5
 - variáveis 14-4
- catálogos 1-32
- CFG 15-3
- CHINREM 14-64
- classificação alfabética 22-6
- classificação cronológica 22-6
- classificando 22-6
 - applets em ordem alfabética 22-6
 - applets em ordem cronológica 22-6

- elementos em uma lista 19-9
- coeficientes
 - polinomial 13-12
- COLLECT 14-11
- colunas
 - mudando a posição 21-27
- colunas emparelhadas 10-12
- comandos
 - aplet 21-14
 - com matrizes 18-10
 - definição de R-1
 - desenho 21-21
 - desvio 21-19
 - gráficos 21-22
 - loop 21-24
 - programa 21-4, R-20
 - stat-one 21-32
 - stat-two 21-33
- comandos de aplet
 - CHECK 21-14
 - SELECT 21-14
 - SETVIEWS 21-18
 - UNCHECK 21-18
- comandos de desenho
 - ARC 21-21
 - BOX 21-21
 - ERASE 21-22
 - FREEZE 21-22
 - LINE 21-22
 - PIXOFF 21-22
 - PIXON 21-22
 - TLINE 21-22
- comandos de desvio
 - CASE...END 21-20
 - IF...THEN...ELSE...END 21-19
 - IFERR...THEN...ELSE 21-20
- comandos de prompt
 - ajustar data e hora 21-30
 - armazenar código de tecla 21-31
 - beep 21-28
 - criar caixa de opções 21-28
 - criar formulário de entrada 21-31
 - exibir caixa de mensagem 21-31
 - exibir item 21-29
 - impedir a atualização da visualização da tela 21-30
 - inserir quebras de linha 21-31
 - suspender a execução do programa 21-32
- comandos de repetição

- BREAK 21-25
- DO...UNTIL...END 21-25
- FOR I= 21-25
- WHILE...REPEAT...END 21-25
- comandos do prompt
 - exibir objeto em (x,y) 21-29
- Comandos gráficos
 - GROB 21-23
 - DISPLAY→ 21-22
 - GROBNOT 21-23
 - GROBOR 21-23
 - GROBXOR 21-23
 - MAKEGROB 21-23
 - PLOT→ 21-23
 - REPLACE 21-24
 - SUB 21-24
 - ZEROGROB 21-24
- combinações 13-13
- conectando
 - pontos de dados 10-20
 - variável 21-34
- conectar
 - via cabo serial 22-5
 - via cabo USB 22-5
- conectividade por porta serial 22-5
- conectividade USB 22-5
- configuração
 - data 21-30
 - tempo 21-30
- conflito de nome R-22
- conjugados 13-8
- constantes 13-8
 - e 13-8
 - física 1-8
 - físicas 13-27, R-17
 - i 13-8
 - número real máximo 13-8
 - número real mínimo 13-9
 - programa R-16, R-17
- conversões 13-9
- copiando
 - anotações 20-8
 - gráficos 20-6
 - programas 21-8
 - visor 1-25
- correlação
 - coeficiente 10-19
 - CORR 10-19
- correlation
 - estatística 10-16

- co-secante 13-22
- co-seno 13-4
 - hiperbólico inverso 13-10
- co-seno hiperbólico inverso 13-10
- co-tangente 13-22
- covariância
 - estatística 10-16
- criando
 - anotações no bloco de notas 20-6
 - aplet 22-1
 - listas 19-1
 - matrizes 18-3
 - programas 21-4
 - rascunhos 20-3
- crie sua própria tabela 2-21
- CYCLOTOMIC 14-65

D

- dados estatísticos insuficientes R-21
- data, configurando 21-30
- decimal
 - escalonamento 2-15, 2-17
 - mudando o formato 1-12
- decomposição de SCHUR 18-13
- decomposição de valor singular
 - matriz 18-13
- DEF 14-11
- definição de conjunto de dados 10-8
- definido pelo usuário
 - ajuste de regressão 10-14
- definite integral 13-6
- delimitadores, programando 21-1
- depurando programas 21-7
- DERIV 14-16
- derivada 14-16
- derivada parcial 14-16
- derivadas
 - em Home 13-23
 - no aplet Function 13-24
- derivatives
 - definition of 13-6
- DERVX 14-17
- desenhando
 - circunferências 20-4
 - linhas e caixas 20-3
 - teclas 20-4
- desenho de circunferência 20-4
- desliga

- energia 1-1
- DESOLVE 14-34
- determinação de raízes
 - exibindo 7-7
 - interativa 3-9
 - operações 3-10
 - variáveis 3-10
- determinante
 - matriz quadrada 18-11
- diferenciação 13-6, 14-34
- digitando letras 1-7
- diminuindo o contraste do visor 1-2
- DISTRIB 14-30
- Distribuição Z Normal, intervalos de confiança 11-16
- distributividade 14-13, 14-30, 14-31
- DIVIS 14-48
- divisão 13-4
- Divisão euclideana 14-49, 14-50, 14-51
- DIVMOD 14-53
- DIVPC 14-18
- DROITE 14-47

E

- e 13-8
- edição
 - matrizes 18-4
 - programas 21-5
- Editline
 - Catálogo de programas 21-2
- Editor de Equações 15-1, 16-1
 - seleção de termos 15-5
- editores 1-32
- EGCD 14-57
- eixos
 - criando gráficos 2-7
 - variável 21-34
- elemento
 - armazenando 18-6
- E-lessons 1-14
- entrada algébrica 1-22
- enviando
 - listas 19-6
 - programas 21-8
- envio
 - aplets 22-4
- EPSXO 14-30
- Equação Linear, aplet 8-1
- equações
 - resolvendo 7-1
- equações diferenciais 14-34, 14-36, 14-58
- Equation Writer 14-2
- erro na recepção R-22
- erro relativo
 - estatístico 10-19
- erros de sintaxe 21-7
- escalonada de linha reduzida 18-13
- escalonamento
 - automático 2-15
 - decimal 2-11, 2-15
 - inteiro 2-11, 2-15, 2-17
 - opções 2-15
 - restaurando 2-14
 - trigonométrico 2-16
- escalonamento inteiro 2-15, 2-17
- estatísticas
 - alternando entre uma variável e duas variáveis 10-12
 - ampliando gráficos 10-21
 - analisando gráficos 10-21
 - análises 10-1
 - calcular duas variáveis 21-33
 - calcular uma variável 21-32
 - definindo um ajuste 10-12
 - definindo um modelo de regressão 10-12
 - definir a coluna dependente do conjunto de dados de duas variáveis 21-33
 - definir a coluna independente do conjunto de dados de duas variáveis 21-33
 - definir amostra de uma variável 21-32
 - editando dados 10-11
 - especificando a configuração do ângulo 10-12
 - excluindo dados 10-11
 - freqüência 21-32
 - inserindo dados 10-11
 - modelos de curva de regressão (ajuste) 10-12
 - modo do ângulo 10-12
 - organizando dados 10-12
 - representando dados graficamente 10-16

- resolução de problemas com gráficos 10-20
 - salvando dados 10-11
 - tipo de gráfico 10-19
 - traçando gráficos 10-21
 - valores previstos 10-22
- estruturas de desvio 21-19
- EULER 14-48
- excluindo
 - aplet 22-6
 - dados estatísticos 10-11
 - listas 19-6
 - matrizes 18-5
 - programas 21-9
- exibir 21-22
 - data e hora 21-30
 - elementos 19-4
- EXP2HYP 14-65
- EXP2POW 14-31
- EXPAND 14-13
- EXPANDMOD 14-54
- expansão 14-26, 14-28
- expansão parcial de frações 14-14
- EXPLN 14-30
- expoente
 - do valor 13-18
 - elevando a um 13-6
 - menos 1 13-10
- exponenciais 14-31, 14-65
- exponencial natural 13-4, 13-10
- exponent
 - fit 10-14
- expressão
 - calculando em aplets 2-3
 - definindo 2-1, R-1
 - digitando em HOME 1-22
 - gráfico 3-3
 - literal 13-20
- expressões transcendentais 14-43
- extremo 3-10

F

- F de Snedecor no limite superior da curva 13-14
- FACTOR 14-13, 14-49, 14-57
- FACTORMOD 14-54
- FastRes variable 21-35
- fatoração 14-13

- fatores primos 14-49
- fatorial 13-13
- FDISTRIB 14-31
- formato de número
 - científico 1-12
 - de fração 1-12
 - de fração mista 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 de fração mista 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 1-11
- FOURIER 14-18
- função
 - analisar um gráfico com as ferramentas FCN 3-4
 - definição 2-2, R-1
 - digitando 1-22
 - gama 13-13
 - inclinação 3-5
 - menu math R-14
 - ponto de interseção 3-5
 - sintaxe 13-3
 - traçando 2-9
- função de somatório 13-11
- função digama 14-69
- funções com matrizes 18-11
 - COLNORM 18-11
 - COND 18-11
 - CROSS 18-11
 - DET 18-11
 - DOT 18-11
 - EIGENVAL 18-11
 - EIGENVV 18-11
 - IDENMAT 18-12
 - INVERSE 18-12
 - LQ 18-12

- LSQ 18-12
- LU 18-12
- MAKEMAT 18-12
- QR 18-12
- RANK 18-12
- ROWNORM 18-13
- RREF 18-13
- SCHUR 18-13
- SIZE 18-13
- SPECNORM 18-13
- SPECRAD 18-13
- SVD 18-13
- SVL 18-13
- TRACE 18-13
- TRN 18-14
- funções com números complexos 13-6, 13-18
 - conjugados 13-8
 - parte imaginária 13-8
 - parte real 13-8
- funções de loop
 - ITERATE 13-11
 - RECURSE 13-11
 - somatório 13-11
- funções de números reais 13-15
 - % 13-17
 - %CHANGE 13-17
 - %TOTAL 13-17
 - CEILING 13-15
 - DEG para RAD 13-15
 - FNROOT 13-15
 - HMS para 13-16
 - INT 13-16
 - MANT 13-16
 - MAX 13-16
 - MIN 13-16
 - MOD 13-17
 - RAD para DEG 13-17
 - ROUND 13-18
 - SIGN 13-18
 - TRUNCATE 13-18
 - XPON 13-18
- funções hiperbólicas inversas 13-11
- funções matemáticas
 - hiperbólicas 13-11
 - menu 1-8
 - no mapa de menu R-14
 - número complexo 13-7
 - número real 13-15
 - operadores lógicos 13-20
 - polinomial 13-12
 - probabilidade 13-13
 - symbolic 13-19
 - teclado 13-4
 - trigonometria 13-21
- funções polinomiais
 - POLYCOEF 13-12
 - POLYVAL 13-12
 - POLYFORM 13-12
 - POLYROOT 13-12
- funções probabilísticas
 - ! 13-13
 - COMB 13-13
 - permutações 13-13
 - RANDOM 13-13
 - UTPC 13-14
 - UTPF 13-14
 - UTPN 13-14
 - UTPT 13-14
- funções simbólicas
 - | (onde) 13-20
 - igual a 13-19
 - ISOLATE 13-19
 - LINEAR? 13-19
 - QUAD 13-19
 - QUOTE 13-20
- funções trigonométricas
 - ACOS2S 14-39
 - ACOT 13-21
 - ACSC 13-21
 - ASEC 13-22
 - ASIN2C 14-40
 - ASIN2S 14-41
 - ASIN2T 14-40
 - COT 13-22
 - CSC 13-22
 - HALFTAN 14-41
 - SEC 13-22
 - SINCOS 14-41
 - TAN2CS2 14-42
 - TAN2SC 14-42
 - TAN2SC2 14-42
 - TRIGCOS 14-45
 - TRIGSIN 14-45
 - TRIGTAN 14-45
- function
 - math menu R-18
- function variables
 - fastres 21-35

G

GAMMA 14-66

GCD 14-49, 14-58

GCDMOD 14-54

glossário R-1

gráfico

analisando dados estatísticos em 10-21

auto scale 2-15

box-and-whisker 10-17

capturar a tela atual 21-22

comparando 2-5

configurando 2-5, 3-2

dados estatísticos 10-16

definindo a variável independente 21-38

degraus 6-1

desenhando eixos 2-7

disperso 10-16, 10-18

dividindo 2-16

dividindo entre gráfico e detalhe 2-15

dividindo entre gráfico e tabela 2-15

escalonamento 2-15

escalonamento decimal 2-15

escalonamento inteiro 2-15

escalonamento trigonométrico 2-16

estatísticas de duas variáveis 10-19

estatísticas de uma variável 10-19

expressões 3-3

gráfico sobreposto 2-15

histograma 10-16

marcas de seleção 2-7

no aplet Solve 7-8

para capturar a tela atual 21-22

parâmetros estatísticos 10-19

pontos conectados 10-18, 10-20

pontos de grade 2-7

seqüência 2-7

sobrepondo 2-17, 4-3

teia de aranha 6-1

traçando 2-9

values t 2-6

visualização em tela dividida 2-16

gráfico disperso 10-16, 10-18

conectado 10-18, 10-20

gráfico em degraus 6-1

gráfico em quadros 10-17

gráfico em teia de aranha 6-1

gráficos

armazenando e recuperando

20-6, 21-22

copiando 20-6

copiando para a visualização

Sketch 20-6

gráficos sobrepostos 2-17, 4-3

grau inteiro

matriz 18-12

H

HALFTAN 14-41

HERMITE 14-58

hiperbólicas

funções matemáticas 13-11

hipótese

alternativa 11-3

nula 11-3

testes 11-3

testes de inferência 11-9

hipótese nula 11-3

histograma 10-16

ajustando 10-17

definindo valores mín/máx para barras 21-35

intervalo 10-20

largura 10-19

histórico 1-2, 14-9, 21-28

Home 1-1

calculando em 1-21

calculando expressões 2-4

Exibição de 1-2

reutilizando linhas 1-25

variáveis 17-1, 17-7, R-7

home 14-7

hora

configuração 21-30

I

i 13-8, 14-46

IABCUV 14-66

IBERNOULLI 14-66

IBP 14-19

ICHINREM 14-67

IDIV2 14-49

IEGCD 14-50
igual a
 para equações 13-19
 teste lógico 13-20
ILAP 14-67
imagens
 anexando na visualização Sketch
 20-3
importando
 anotações 20-8
 gráficos 20-6
impressão
 conteúdo da tela 21-28
 nome e conteúdo de uma variável
 21-28
 objetos do histórico 21-28
 variáveis 21-28
inclinação 3-10
indefinido
 nome R-22
 resultado R-22
inferência
 Intervalo T de duas amostras
 11-20
 Intervalo Z de duas amostras
 11-17
 Intervalo Z de duas proporções
 11-18
 Intervalo Z de uma amostra 11-16
 Intervalo Z de uma proporção
 11-18
 Intervalos de confiança 11-16
 Teste Z de duas proporções
 11-12
 Teste Z de uma amostra 11-9
 testes de hipótese 11-9
integração 13-6, 14-19, 14-25
integração por partes 14-19
integral
 definite 13-6
 indefinida 13-25
integral indefinida
 usando variáveis simbólicas
 13-25
interpretando
 suposições intermediárias 7-7
interseção 3-11
Intervalo T de duas amostras 11-20
Intervalo T de uma amostra 11-19

Intervalo Z 11-16
Intervalo Z de duas amostras 11-17
Intervalo Z de duas proporções 11-18
Intervalo Z de uma amostra 11-16
Intervalo Z de uma proporção 11-18
Intervalos de confiança 11-16
INTVX 14-20
inválida
 dimensão R-21
 sintaxe R-22
inválidos
 dados estatísticos R-22
invertendo matrizes 18-8
INVMOD 14-55
IQUOT 14-50
IREMAINDER 14-51
ISOLATE 14-35
ISPRIME? 14-51

K

kit de conectividade 22-5

L

LAP 14-68
LCM 14-52, 14-58
LDEC 14-36
LEGENDRE 14-58
letras em minúsculas 1-7
letras, digitando 1-7
liga/cancela 1-1
lim 14-22
limites 14-22
LIN 14-31
linearizar 14-31, 14-44
linha de edição 1-2
LINSOLVE 14-36
lista
 aritmética com 19-7
 armazenando elementos 19-1,
 19-4, 19-5
 armazenando um elemento 19-6
 calculando o produto de 19-8
 calcular uma seqüência de ele-
 mentos 19-8
 classificando elementos 19-9
 composta das diferenças 19-7
 concatenação 19-7
 contando elementos em 19-9

- criando 19-1, 19-3, 19-4, 19-5
- determinando valores estatísticos para elementos de listas 19-9
- edição 19-3
- enviando e recebendo 19-6
- excluindo 19-6
- excluindo itens de lista 19-3
- exibindo 19-4
- exibindo elementos de listas 19-4
- gerar uma série 19-8
- invertendo a ordem em 19-9
- retornando a posição do elemento em 19-8
- sintaxe de função com lista 19-7
- variáveis de listas 19-1
- listas de menu
 - pesquisando 1-10
- LNCOLLECT 14-32
- logarítmicas
 - funções 13-4
- logarítmico
 - ajuste 10-14
- logaritmo 13-4
- logaritmo natural 13-4
- logaritmo natural mais 1 13-10
- logaritmos 14-32

M

- mantissa 13-16
- marcas de seleção para gráficos 2-7
- math functions
 - in menu map R-18
- matrizes
 - storing matrix elements 18-6
- matrizes
 - abrindo o editor de matrizes 21-30
 - adição e subtração 18-6
 - adicionando linhas 21-26
 - agrupamento de vetores 18-1
 - argumentos 18-11
 - armazenando elementos 18-3, 18-5
 - cálculos com matrizes 18-1
 - comandos 18-10
 - criando 18-3
 - criando em Home 18-5
 - criar identidade 18-14
 - decomposição de valor singular 18-13

- determinando o traço de uma matriz quadrada 18-13
- determinante 18-11
- dividindo por uma matriz quadrada 18-8
- edição 18-4
- elevadas a uma potência 18-7
- enviando ou recebendo 18-4
- excluindo 18-5
- excluindo colunas 21-26
- excluindo linhas 21-26
- exibindo 18-5
- exibindo elementos de matrizes 18-5
- exibir autovalores 18-11
- extraindo uma parte 21-27
- iniciar editor de matrizes 21-26
- invertendo 18-8
- mutando a posição da linha 21-27
- multiplicando e dividindo por escalar 18-7
- multiplicando linha por valor e adicionando o resultado a uma segunda linha 21-27
- multiplicando o número da linha por um valor 21-27
- multiplicando por vetor 18-7
- negando elementos 18-8
- norma da coluna 18-11
- norma espectral 18-13
- número da condição 18-11
- operações aritméticas em 18-6
- permutar colunas 21-27
- permutar linhas 21-27
- produto interno 18-11
- raio espectral 18-13
- redimensionar 21-27
- size 18-13
- substituindo parte da matriz ou do vetor 21-27
- transpondo 18-14
- valores singulares 18-13
- variáveis 18-1
- vírgula 19-7
- máximo divisor comum 14-49, 14-58
- máximo divisor comum estendido 14-57
- medida do ângulo 1-11
 - configuração 1-13
 - em estatísticas 10-12

- memória R-21
 - apagando tudo R-4
 - economizando 22-1
 - organizando 17-10
 - salvando 1-28
 - sem R-23
 - visualizando 17-2
- memória insuficiente R-21
- 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 ALGB 14-11
- Menu DIFF 14-16
- Menu MATH 13-1
- Menu TOOL (Ferramentas) 15-1
- menu VARS 17-4, 17-5
- mínimo múltiplo comum 14-52, 14-58
- modos
 - CAS 14-5
 - formato de número 1-12
 - medida do ângulo 1-11
 - senal decimal 1-13
- MODSTO 14-55
- multiplicação 13-4, 14-30
 - implícita 1-23
- multiplicação implícita 1-23
- MULTMOD 14-55

N

- não racional 14-7
- negação 13-5
- n-ésima raiz 13-6
- NEXTPRIME 14-52
- nomeando
 - programas 21-4
- norma espectral 18-13
- Notepad 20-1
- nrng 2-6
- Número de Bernoulli 14-66
- número real
 - máximo 13-8
 - mínimo 13-9
- número real máximo 1-24, 13-8
- número real mínimo 13-9

- números aleatórios 13-14
- números complexos 1-31
 - armazenando 1-32
 - digitando 1-32
 - funções matemáticas 13-7
- números negativos 1-22
- números primos 14-51, 14-52

O

- onde comando (|) 13-20
- operações matemáticas 1-21
 - definindo argumentos 1-23
 - em notação científica 1-22
 - números negativos em 1-22
- operadores lógicos
 - AND 13-21
 - diferente de 13-20
 - IFTE 13-21
 - igual a (teste lógico) 13-20
 - maior que 13-21
 - maior que ou igual a 13-21
 - menor que 13-20
 - menor que ou igual a 13-20
 - NOT 13-21
 - OR 13-21
 - XOR 13-21
- OR exclusivo 13-21
- ordem de precedência 1-23

P

- π 13-9
- PA2B2 14-69
- parênteses
 - para especificar a ordem de operação 1-23
 - para fechar argumentos 1-23
- parte real 13-8
- PARTFRAC 14-14, 14-59
- passo-a-passo 14-7
- pausa 21-32
- permutações 13-13
- pesquisando
 - listas de menu 1-10
 - pesquisas rápidas 1-10
- pilha do histórico
 - impressão 21-28
- plot-view variables
 - fastres 21-35
- polinomial

- avaliação 13-12
- coeficientes 13-12
- forma 13-12
- raízes 13-12
- Taylor 13-7
- polinomial de Taylor 13-7
- portas 22-5
- potência (x elevado a y) 13-6
- potências 14-7
- poucos argumentos R-22
- POWEXPAND 14-32
- POWMOD 14-56
- precedência 1-24
- precisão numérica 17-10
- PREVAL 14-24
- previsão 10-22
- PREVPRIME 14-52
- primitiva 14-24, 14-25
- probabilidade de qui-quadrado no limite superior da curva 13-14
- probabilidade de t-Student no limite superior da curva 13-14
- probabilidade normal no limite superior da curva 13-14
- produto cruzado
 - vetor 18-11
- programa
 - comandos 21-4
 - copiando 21-8
 - criando 21-4
 - delimitadores 21-1
 - depurando 21-7
 - edição 21-5
 - enviando e recebendo 21-8
 - estruturado 21-1
 - excluindo 21-9
 - imprimindo 21-28
 - nomeando 21-4
 - pausando 21-32
- PROPFrac 14-59
- PSI 14-69
- Psi 14-69
- PTAYL 14-60

Q

- θ<Default font para>step 2-6
- θrng 2-6
- quadrática

- extremo 3-6
- função 3-4
- quadrático
 - ajuste 10-14
- QUOT 14-60
- QUOTE 14-14

R

- raio espectral 18-13
- raiz
 - n-ésima 13-6
- raiz quadrada 13-5
- rascunhos
 - abrindo uma visualização 20-3
 - apagando uma linha 21-22
 - armazenando em uma variável gráfica 20-6
 - conjuntos 20-5
 - criando 20-5
 - criando um conjunto de 20-5
 - criando um gráfico em branco 21-24
 - rotulagem 20-5
- recálculo da tabela 2-21
- recebendo
 - aplet 22-5
 - listas 19-6
 - matrizes 18-4
 - programas 21-8
- redesenhando
 - tabela de números 2-19
- Redução
 - da área 2-10
- regressão
 - ajuste definido pelo usuário 10-14
 - análise 10-18
 - fórmula 10-13
 - modelos de ajuste 10-14
- reiniciando
 - calculadora R-3
 - memória R-4
- REMAINDER 14-60
- REORDER 14-70
- resolução gráfica e traçado 2-9
- restaurando
 - aplet 22-3
- Restos chineses 14-64, 14-67

- resultado
 - copiando para a linha de edição 1-25
 - reutilizando 1-25
- resultado infinito R-21
- rigoroso 14-7
- RISCH 14-25
- rolando
 - em modo Trace 2-9
- root
 - interativa 3-10
 - variável 21-37
- rotulagem
 - eixos 2-7
 - partes de um rascunho 20-5
- rótulos de teclas de função 1-2

S

- secante 13-22
- seno 13-4
 - hiperbólico inverso 13-10
- seno hiperbólico inverso 13-10
- seqüência
 - definição 2-3
- SERIES 14-25
- SEVAL 14-70
- SIGMA 14-70
- SIGMAVX 14-71
- SIGN 14-47
- símbolo de advertência 1-9
- simplificar 14-70, 14-71
- SIMPLIFY 14-33
- sinal de multiplicação 1-23
- SINCOS 14-33, 14-41
- sintaxe 13-3
- sistemas lineares 14-36
- soluções múltiplas
 - gráficos para determinar 7-8
- SOLVE 14-38
- solve
 - definindo o formato de número 7-5
 - gráficos para determinar suposições 7-8
 - interpretando resultados 7-6
 - interpretando suposições intermediárias 7-7
 - mensagens de erro 7-7

- suposições iniciais 7-5
- solve variables
 - fastres 21-35
- SOLVEVX 14-39
- statistics
 - estrutura de dados 21-43
 - variáveis de conjunto de dados 21-43
- STORE 14-15
- storing
 - matrix elements 18-6
- strings
 - literais em operações simbólicas 13-20
- STURMAB 14-71
- SUBST 14-15
- substituição 14-15
- SUBTMOD 14-56
- subtração 13-4
- suposição inicial 7-5
- symbolic
 - calculando variáveis em visualização 2-3
 - cálculos no applet Function 13-23
 - definindo expressões 2-1
 - diferenciação 13-23
 - exibindo definições 3-8
 - visualização da configuração das estatísticas 10-12

T

- tabela
 - configuração da visualização Numeric 2-18
 - navegar em 3-8
 - valores numéricos 3-7
- tabela de variação 14-28
- TABVAR 14-28
- tamanho da fonte
 - mudar 3-8, 20-5
- tamanho de fonte
 - mudar 15-2
- tamanho do incremento da variável independente 21-39
- TAN2CS2 14-42
- TAN2SC 14-42
- TAN2SC2 14-42
- tangente 13-4

- hiperbólica inversa 13-10
- tangente hiperbólica inversa 13-10
- TAYLOR 14-28
- TCHEBYCHEFF 14-61
- TCOLLECT 14-43
- teclado
 - funções matemáticas 1-8
 - teclas com shift 1-7
 - teclas de edição 1-5
 - teclas de entrada 1-5
 - teclas de lista 19-3
 - teclas de menu 1-4
 - teclas do bloco de notas 20-8
 - teclas inativas 1-9
- tela
 - capturar 21-22
 - imprimindo conteúdo 21-28
- tempo 13-16
- tempo, convertendo 13-16
- Teste T de duas amostras 11-15
- Teste T de uma amostra 11-13
- Teste Z de duas proporções 11-12
- Teste Z de uma amostra 11-9
- testes 14-62
- TEXPAND 14-16, 14-43
- TLIN 14-44
- tmax 21-38
- tmin 21-38
- traçando
 - funções 2-9
 - gráfico não correspondente 2-9
 - gráficos 2-9
 - mais de uma curva 2-9
- Transformada de Laplace 14-67
- transformada de Laplace inversa 14-67
- transmitindo
 - listas 19-6
 - matrizes 18-4
 - programas 21-8
- transpondo uma matriz 18-14
- TRIG 14-45
- TRIGCOS 14-45
- trigonometria hiperbólica
 - ACOSH 13-10
 - ALOG 13-10
 - ASINH 13-10
 - ATANH 13-10
 - COSH 13-10

- EXP 13-10
- EXPM1 13-10
- LNP1 13-10
- SINH 13-10
- TANH 13-10
- trigonometric
 - fit 10-14
- trigonométricas
 - funções 13-21
- trigonométrico
 - escalonamento 2-12, 2-16, 2-17
- TRIGSIN 14-45
- TRIGTAN 14-45
- trng 2-6
- TRUNC 14-29
- truncando valores para um número de casas decimais 13-18
- TSIMP 14-71
- tstep 2-6, 21-39

U

- UNASSIGN 14-16
- UNASSUME 14-62
- un-zoom 2-12

V

- valor
 - armazenando 17-2
 - recuperar 17-3
- valor absoluto 13-6
- valor(es) crítico(s) exibido(s) 11-4
- valores independentes
 - adicionando à tabela 2-21
- valores previstos
 - estatística 10-22
- valores singulares
 - matriz 18-13
- variáveis
 - aplet 17-1
 - CAS 14-4
 - categorias 17-7
 - definição 17-1, 17-7, R-3
 - determinação de raízes 3-10
 - em equações 7-10
 - imprimindo 21-28
 - independente 14-7, 21-38
 - limpar 17-4
 - local 17-1

- na visualização Symbolic 2-3
- resultado anterior (Ans) 1-26
- root 21-37
- tamanho do incremento da independente 21-39
- tipos 17-1, 17-7
- uso em cálculos 17-4
- variáveis da visualização Plot
 - área 21-34
 - connect 21-34
 - function 21-34
 - grid 21-35
 - hmin/hmax 21-35
 - hwidth 21-35
 - isect 21-36
 - rastreio 21-35
 - recenter 21-37
 - root 21-37
 - s1mark-s5mark 21-37
 - statplot 21-37
 - teclas de menu 21-36
 - umin/umax 21-38
 - ustep 21-38
- variáveis de aplets
 - definição 17-1, 17-9
 - na visualização Plot 21-34
 - novo 17-1
- variáveis de Function
 - área 21-34
 - connect 21-34
 - eixos 21-34
 - grid 21-35
 - indep 21-35
 - isect 21-36
 - no mapa de menu R-8
 - Recenter 21-37
 - root 21-37
 - teclas de menu 21-36
 - ycross 21-39
- variáveis de Parametric
 - connect 21-34
 - grid 21-35
 - indep 21-35
 - recenter 21-37
 - teclas de menu 21-36
 - ycross 21-39
- variáveis em parametric
 - eixos 21-34
 - no mapa de menu R-9
- variáveis em Polar
 - connect 21-34
 - eixos 21-34
 - grid 21-35
 - indep 21-35
 - no mapa de menu R-10
 - recenter 21-37
 - teclas de menu 21-36
 - ycross 21-39
- variáveis em Sequence
 - Axes 21-34
 - Grid 21-35
 - Indep 21-35
 - Labels 21-36
 - no mapa de menu R-11
 - Recenter 21-37
 - Ycross 21-39
- variáveis em Solve
 - connect 21-34
 - eixos 21-34
 - grid 21-35
 - indep 21-35
 - no mapa de menu R-12
 - recenter 21-37
 - teclas de menu 21-36
 - ycross 21-39
- variáveis em Statistics
 - Axes 21-34
 - Connect 21-34
 - Grid 21-35
 - Hmin/Hmax 21-35
 - Hwidth 21-35
 - Indep 21-35
 - Labels 21-36
 - no mapa de menu R-13
 - Recenter 21-37
 - S1mark 21-37
 - Ycross 21-39
- variáveis S1mark 21-37
- variável independente
 - definida para o modo de rastreio 21-35
- variável isect 21-36
- variável Xcross 21-39
- variável Ycross 21-39
- VER 14-72
- verboso 14-6
- versão 14-72
- vetores
 - coluna 18-1
 - definição de R-3
 - produto cruzado 18-11

- visor
 - ajustando o contraste 1-2
 - aumentando o contraste 1-2
 - diminuindo o contraste 1-2
 - elemento 18-5
 - histórico 1-25
 - limpando o 1-2
 - linha 1-25
 - linha do anunciador 1-2
 - matrizes 18-5
 - mudando a escala 2-14
 - partes do 1-2
 - rolando pelo histórico 1-27
 - 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 2-19
 - 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) 1-19
 - Visualização Plot (gráfica) 1-18
 - Visualização Symbolic (simbólica) 1-18
 - visualizações dos aplets
 - cancelando operações em 1-1
 - visualizações existentes 1-21
- X**
- XNUM 14-33
 - XQ 14-33
 - xrng 2-6
- Y**
- yrng 2-6
- Z**
- zoom 2-19
 - axes 2-13
 - caixa 2-10
 - centralização 2-10
 - da área 2-10
 - exemplos de 2-12
 - fatores 2-14
 - na visualização Numeric 2-19
 - opções 2-10, 3-8
 - opções em uma tabela 2-19
 - opções para redesenhar a tabela de números 2-19
 - quadrado 2-11
 - un-zoom 2-12
 - Zoom em X 2-10
 - Zoom em Y 2-11
 - zoom horizontal 21-40

