



# **Manual da TI-84 Plus e TI-84 Plus Silver Edition**

Este manual do utilizador aplica-se ao software TI-84 Plus/TI-84 Plus Silver Edition versão 2.55MP. Para obter a versão mais recente da documentação, visite [education.ti.com/guides](http://education.ti.com/guides).

## **Informações importantes**

A Texas Instruments não dá qualquer garantia, expressa ou implícita, incluindo, mas não se limitando a quaisquer garantias implícitas de comercialização e de adequação a um propósito específico, com respeito a quaisquer programas ou materiais de livros, e somente disponibiliza esses materiais no estado em que se encontram.

Em hipótese alguma a Texas Instruments poderá ser responsabilizada perante qualquer pessoa por danos especiais, colaterais, incidentais ou conseqüenciais, que tenham qualquer ligação ou que resultem da compra ou utilização desses materiais, e a única e exclusiva responsabilidade da Texas Instruments, independentemente da forma de atuação, não deve exceder qualquer preço de compra aplicável deste artigo ou material. Além disso, a Texas Instruments não poderá estar sujeita a qualquer reivindicação, seja de que espécie for, com respeito ao uso desses materiais por qualquer outra parte.

© 2010 - 2025 Texas Instruments Incorporated

Vernier EasyData, Vernier LabPro e Vernier Go! Motion são marcas comerciais da Vernier Software & Technolog

# Índice

Informações importantes .....	ii
<b>Capítulo 1:</b>	
<b>Utilização da TI-84 Plus Silver Edition .....</b>	<b>1</b>
Convenções da documentação .....	1
Teclado da TI-84 Plus .....	1
Ligar e Desligar a TI-84 Plus .....	3
Definir o Contraste do Visor .....	4
O Visor .....	5
Capas permutáveis .....	9
Utilizar o relógio .....	10
Introduzir Expressões e Instruções .....	12
Definir Modos .....	15
Utilizar Nomes de Variáveis da TI-84 Plus .....	20
Armazenar Valores de Variáveis .....	22
Recuperar Valores de Variáveis .....	22
Percorrer as entradas anteriores no ecrã inicial .....	23
Área de Armazenamento ENTRY (Última Entrada) .....	24
Menus da TI-84 Plus .....	26
Menus VARS e VARS Y-VARS .....	29
Equation Operating System (EOSTM) .....	30
Funções Especiais da TI-84 Plus .....	31
Outras Funções da TI-84 Plus .....	32
Condições de Erro .....	35
<b>Capítulo 2:</b>	
<b>Operações Math, Angle e Test .....</b>	<b>36</b>
Como Começar: Moeda ao Ar .....	36
Operações Matemáticas no Teclado .....	37
Operações MATH .....	39
Utilizar o Equation Solver .....	43
Operações MATH NUM (Numéricas) .....	47
Introduzir e Utilizar Números Complexos .....	52
Operações MATH CPX (Complexas) .....	54
Operações MATH PRB (Probabilidades) .....	57
Operações ANGLE .....	60
Operações TEST (Relacionais) .....	62
Operações TEST LOGIC (Booleanas) .....	63
<b>Capítulo 3:</b>	
<b>Elaboração de Gráficos de Funções .....</b>	<b>65</b>
Como Começar: Elaborar um Gráfico de Círculo .....	65
Definir Gráficos .....	66
Definir os Modos de Gráficos .....	67
Definir Funções .....	68
Seleccionar e Anular Selecção de Funções .....	69
Definir Estilos de Gráficos para Funções .....	71
Definir as Variáveis da Janela de Visualização .....	73
Definir o Formato do Gráfico .....	74
Ver Gráficos .....	76
Explorar Gráficos com o Cursor de Movimento Livre .....	78
Explorar Gráficos com TRACE .....	79
Explorar Gráficos com as Instruções ZOOM .....	81
Utilizar ZOOM MEMORY .....	86
Utilizar as Operações CALC (Cálculo) .....	87

<b>Capítulo 4:</b>	
<b>Elaboração de Gráficos Paramétricos .....</b>	<b>91</b>
Como Começar: Trajectória de uma bola .....	91
Definir e Ver Gráficos Paramétricos .....	93
Explorar Gráficos Paramétricos .....	95
<b>Capítulo 5:</b>	
<b>Elaboração de Gráficos Polares .....</b>	<b>98</b>
Como Começar: A Rosa Polar .....	98
Definir e Ver Gráficos Polares .....	98
Explorar Gráficos Polares .....	101
<b>Capítulo 6:</b>	
<b>Elaboração de Gráficos de Sucessões .....</b>	<b>103</b>
Como Começar: Floresta e Árvores .....	103
Definir e Ver Gráficos de Sucessões .....	104
Seleccionar Combinações de Eixos .....	108
Explorar Gráficos de Sucessões .....	109
Elaborar Gráficos de Traçados de Teia .....	110
Utilizar Traçados de Teia para Ilustrar Convergências .....	111
Utilizar Gráficos de Traçados de Fase .....	112
Comparar Variáveis de Sucessões da TI-84 Plus e da TI-82 .....	114
Diferenças de Teclas de Sucessões da TI-84 Plus e da TI-82 .....	115
<b>Capítulo 7:</b>	
<b>Tabelas .....</b>	<b>116</b>
Como Começar: Raízes de uma Função .....	116
Configurar a Tabela .....	116
Definir as Variáveis Dependentes .....	117
Ver a Tabela .....	118
<b>Capítulo 8:</b>	
<b>Operações DRAW .....</b>	<b>121</b>
Como Começar: Desenhar uma Recta Tangente .....	121
Utilizar o Menu DRAW .....	122
Limpar Desenhos .....	123
Desenhar Segmentos de Recta .....	124
Desenhar Rectas Horizontais e Verticais .....	125
Desenhar Rectas Tangentes .....	126
Desenhar Funções e os Seus Inversos .....	127
Sombrear Áreas num Gráfico .....	127
Desenhar Círculos .....	128
Colocar Texto num Gráfico .....	129
Utilizar "Caneta" para Desenhar num Gráfico .....	130
Desenhar Pontos num Gráfico .....	131
Desenhar Pixels .....	133
Armazenar Imagens Gráficas (Pic) .....	134
Recuperar Imagens Gráficas (Pic) .....	134
Armazenar Bases de Dados de Gráficos (GDB) .....	135
Recuperar Bases de Dados de Gráficos (GDB) .....	136
<b>Capítulo 9:</b>	
<b>Dividir o Ecrã .....</b>	<b>137</b>
Como Começar: Explorar o Círculo Trigonométrico .....	137
Utilizar Dividir o Ecrã .....	138
Dividir o Ecrã Horiz (Horizontal) .....	139

Dividir o Ecrã G-T (Gráfico-Tabela) .....	140
Pixels da TI-84 Plus nos Modos Horiz e G-T .....	141
<b>Capítulo 10:</b>	
<b>Matrizes .....</b>	<b>143</b>
Como começar: Utilizar o menu de atalho MTRX .....	143
Como Começar: Sistemas de Equações Lineares .....	144
Definir uma Matriz .....	145
Visualizar e Editar Elementos de Matriz .....	146
Utilizar Matrizes com Expressões .....	148
Ver e Copiar Matrizes .....	149
Utilizar Funções Matemáticas com Matrizes .....	151
Utilizar as Operações MATRX MATH .....	155
<b>Capítulo 11:</b>	
<b>Listas .....</b>	<b>162</b>
Como Começar: Gerar uma Sequência .....	162
Atribuir Nomes a Listas .....	163
Armazenar e Ver Listas .....	164
Introduzir Nomes de Listas .....	165
Anexar Fórmulas a Nomes de Listas .....	166
Utilizar Listas em Expressões .....	168
Menu LIST OPS .....	169
Menu LIST MATH .....	177
<b>Capítulo 12:</b>	
<b>Estatísticas .....</b>	<b>180</b>
Como Começar: Comprimentos e Períodos do Pêndulo .....	180
Configurar Análises Estatísticas .....	186
Utilizar o Editor de Listas Estatísticas .....	187
Anexar Fórmulas a Nomes de Listas .....	190
Separar Fórmulas de Nomes de Listas .....	192
Alternar Entre Contextos do Editor de Listas Estatísticas .....	193
Contextos do Editor de Listas Estatísticas .....	194
Menu STAT EDIT .....	196
Funções de Modelos de Regressão .....	198
Menu STAT CALC .....	200
Variáveis Estatísticas .....	209
Análise Estatística num Programa .....	211
Representação de Gráficos Estatísticos .....	211
Representação de Gráficos Estatísticos num Programa .....	216
<b>Capítulo 13:</b>	
<b>Estatísticas e Distribuições Inferenciais .....</b>	<b>218</b>
Como Começar: Altura Média de um Universo .....	218
Editores de Estatísticas Inferenciais .....	221
Menu STAT TESTS .....	224
Descrições de Entrada de Estatísticas Inferenciais .....	241
Variáveis de Saída de Teste e de Intervalo .....	243
Funções de Distribuição .....	244
Sombreado de Distribuição .....	252
<b>Capítulo 14:</b>	
<b>Aplicações .....</b>	<b>255</b>
Menu Applications .....	255
Como Começar: Financiar um Carro .....	256

Como Começar: Calcular um Juro Composto .....	256
Utilizar o TVM Solver .....	257
Utilizar as Funções Financeiras .....	258
Calcular o Valor do Dinheiro ao Longo do Tempo (TVM) .....	259
Calcular Fluxos de Caixa .....	261
Calcular Amortização .....	262
Calcular Conversão de Juros .....	265
Achar Dias entre Datas /Definir Método de Pagamento .....	265
Utilizar as Variáveis TVM .....	266
Aplicação EasyData™ .....	267
<b>Capítulo 15:</b>	
<b>CATALOG, Cadeias, Funções Hiperbólicas .....</b>	<b>270</b>
O CATALOG da TI-84 Plus .....	270
Introduzir e Utilizar Cadeias .....	271
Armazenar Cadeias em Variáveis de Cadeia .....	272
Funções e Instruções de Cadeia no CATALOG .....	273
Funções Hiperbólicas no CATALOG .....	277
<b>Capítulo 16:</b>	
<b>Programação .....</b>	<b>279</b>
Como Começar: Volume de um Cilindro .....	279
Criar e Eliminar Programas .....	280
Introduzir Linhas de Comandos e Executar Programas .....	282
Editar Programas .....	283
Copiar e Mudar o Nome dos Programas .....	284
Instruções PRGM CTL (Controlo) .....	285
Instruções PRGM I/O (Entrada/Saída) .....	293
Chamar Outros Programas Como Sub-rotinas .....	299
Executar um Programa de Linguagem Assembly .....	300
<b>Capítulo 17:</b>	
<b>Actividades .....</b>	<b>301</b>
A Fórmula Quadrática .....	301
Caixa com Tampa .....	305
Comp. Result. Testes: Diagram. Extremos e Quantis .....	312
Elaborar Gráficos de Funções Definidas por Partes .....	314
Elaborar Gráficos de Inequações .....	315
Resolver um Sistema de Equações Não Lineares .....	317
Utilizar um Programa para Criar o Triângulo de Sierpinski .....	318
Elaborar Gráficos dos Pontos de Atracção .....	319
Utilizar um Programa para Calcular os Coeficientes .....	320
Elaborar Gráficos do Círculo e das Curvas Trigonométricas .....	321
Achar a Área entre Curvas .....	322
Equações Paramétricas: Problema da Roda Gigante .....	323
Demonstração do Teorema Fundamental de Cálculo .....	325
Calcular Áreas de Polígonos Regulares com N Faces .....	327
Elaborar Gráfico de Pagamento de Hipoteca .....	330
<b>Capítulo 18:</b>	
<b>Gestão da Memória e Variáveis .....</b>	<b>333</b>
Verificar Memória Disponível .....	333
Eliminar Itens da Memória .....	335
Limpar Entradas e Elementos de Listas .....	336
Arquivar e desarquivar variáveis .....	337
Reiniciar a TI-84 Plus .....	340

Agrupar e Desagrupar Variáveis .....	343
Reciclagem .....	346
Mensagem ERR:ARCHIVE FULL .....	349
<b>Capítulo 19:</b>	
<b>Ligação de comunicação .....</b>	<b>350</b>
Como começar: enviar variáveis .....	350
Ligação da TI-84 Plus .....	352
Seleccionar os itens a enviar .....	354
Receber itens .....	357
Cópia de segurança da memória RAM .....	359
Condições de erro .....	360
<b>Apêndice A:</b>	
<b>Tabelas e informações de referência .....</b>	<b>361</b>
Tabela de Funções e Instruções .....	361
<b>Apêndice B:</b>	
<b>Informações gerais .....</b>	<b>391</b>
Variáveis .....	391
Fórmulas Estatísticas .....	392
Fórmulas Financeiras .....	395
Coisas importantes que necessita de saber sobre a TI-84 Plus .....	399
Condições de Erro .....	402
Precisão da informação .....	407
<b>Apêndice C:</b>	
<b>Informações sobre a assistência e da garantia .....</b>	<b>410</b>
Informações sobre Pilhas .....	410
Em Caso de Dificuldades .....	412

# Capítulo 1: Utilização da TI-84 Plus Silver Edition

## Convenções da documentação

No corpo deste manual, TI-84 Plus refere-se à TI-84 Plus Silver Edition, mas todas as instruções, exemplos e funções neste manual também funcionam para a TI-84 Plus. As duas calculadoras gráficas diferem apenas na memória RAM disponível, tampas removíveis e memória flash-ROM de aplicação. Por vezes, como acontece no Capítulo 19, o nome completo TI-84 Plus Silver Edition é utilizado para a distinguir da TI-84 Plus.

Os ecrãs foram apresentados utilizando a versão 2.53MP, ou superior, do sistema operativo no modo MathPrint™ ou Classico. Todas as funcionalidades estão disponíveis em ambos os modos; no entanto, os ecrãs podem parecer ligeiramente diferentes, dependendo da definição do modo. Muitos exemplos realçam as funcionalidades que não estão disponíveis nas versões anteriores do sistema operativo. Se a sua calculadora não tiver o sistema operativo mais recente, algumas funcionalidades poderão não estar disponíveis e os ecrãs poderão ser diferentes. Pode obter o sistema operativo mais recente em [education.ti.com](http://education.ti.com).

Está disponível um novo item do menu MODE, STAT WIZARDS com a versão 2.55MP do sistema operativo para obter ajuda para introduções de sintaxe para comandos e funções no menu STAT CALC, DISTR DISTR, o menu DISTR DRAW e a função **seq**( (sequência) no menu LIST OPS. Ao seleccionar um comando de estatística suportada, regressão ou distribuição com a definição STAT WIZARDS **ON**: (Ligada) (a predefinição) é apresentado um ecrã de ajuda de sintaxe (Assistente). O assistente permite a entrada de argumentos requeridos e opcionais. A função ou comando irá colar os argumentos introduzidos ao histórico do Ecrã principal ou na maior parte das outras localizações onde o cursor estiver disponível para a entrada de dados. Se aceder a um comando ou função a partir de [CATALOG], o comando ou a função irá colar sem o suporte do assistente. Execute a aplicação Ajuda do catálogo ([APPS]) quando é necessária mais ajuda para a sintaxe

## Teclado da TI-84 Plus

De um modo geral, o teclado está dividido nas seguintes áreas: teclas de elaboração de gráficos, teclas de edição, teclas de funções avançadas e teclas de cálculo científico.

### Zonas do teclado

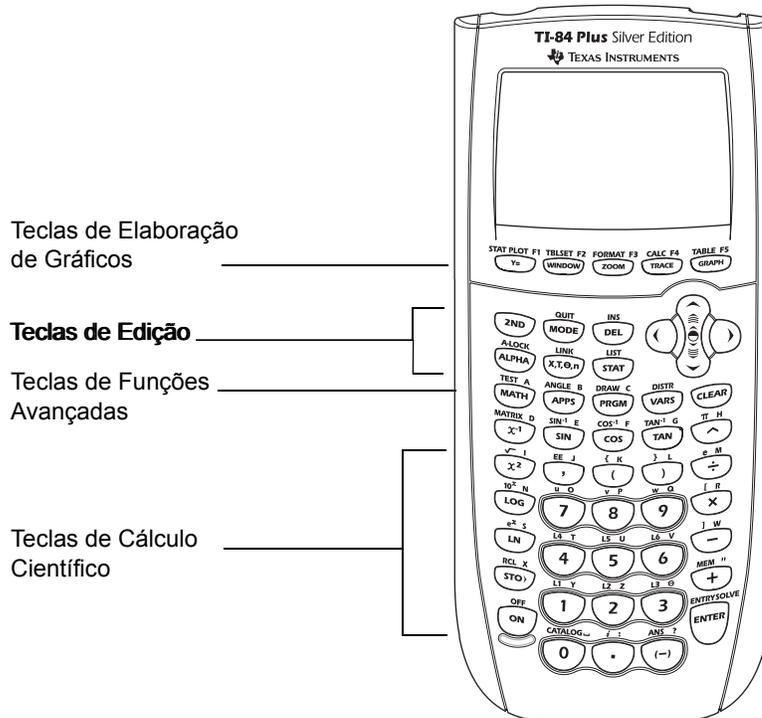
**Gráfico** — As teclas gráficas acedem às funções gráficas interactivas. A terceira função destas teclas ([ALPHA] [F1]-[F4]) mostra os menus de atalho, que incluem modelos para fracções, n/d, introdução de matrizes rápidas e algumas funções encontradas nos menus MATH e VARS.

**Teclas de Edição** — Estas teclas são frequentemente utilizadas para editar expressões e valores.

**Teclas de Funções Avançadas** — Estas teclas são frequentemente utilizadas para aceder às funções avançadas da TI-84 Plus.

**Teclas de Cálculo Científico** — Estas teclas são frequentemente utilizadas para aceder às funções de uma calculadora científica normal.

## TI-84 Plus



### Utilizar o Teclado Codificado por Cores

As teclas da TI-84 Plus estão codificadas por cores de forma a localizá-las mais facilmente quando precisar delas.

As teclas com cores suaves são as teclas numéricas. As teclas do lado direito do teclado são as funções matemáticas comuns. As teclas no topo configuram e apresentam gráficos. A tecla **[APPS]** permite aceder a aplicações, como, por exemplo, Inequality Graphing, Transformation Graphing, Conic Graphing, Polynomial Root Finder e Simultaneous Equation Solver, e Catalog Help.

A função principal de cada tecla está impressa em cada uma delas. Por exemplo, quando prime **[MATH]**, o menu MATH é apresentado.

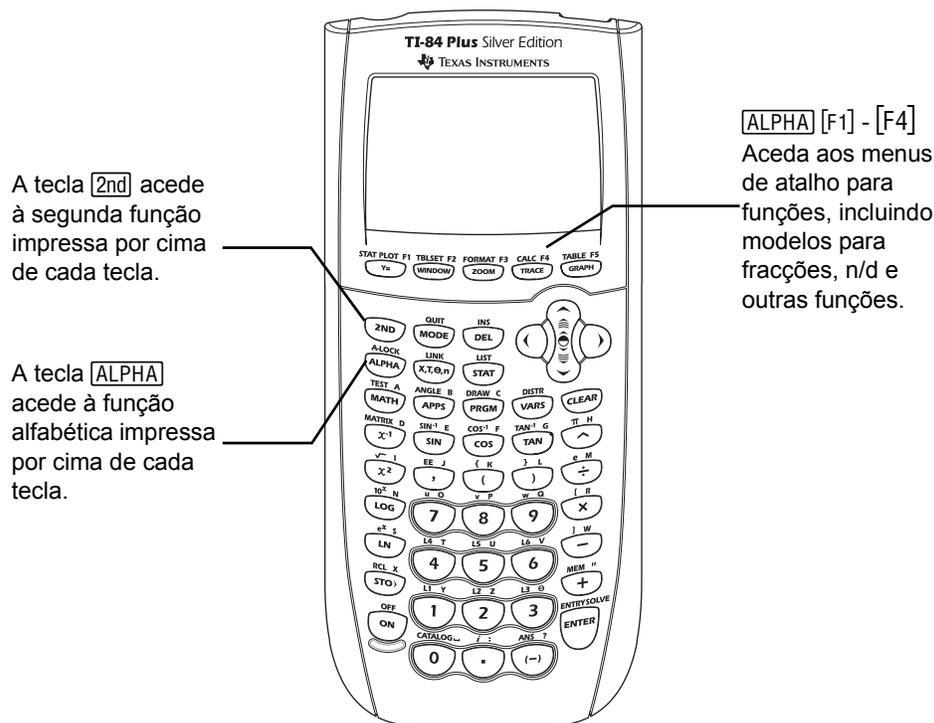
### Utilizar as Teclas **[2nd]** e **[ALPHA]**

A função secundária de cada tecla está impressa acima da tecla. Quando prime a tecla **[2nd]**, o carácter, a abreviatura ou a palavra impressa acima das outras teclas fica activa para a tecla seguinte que premir. Se, por exemplo, premir **[2nd]** e, depois, **[MATH]**, visualizará o menu TEST. Este manual descreve esta combinação de teclas como **[2nd] [TEST]**.

Muitas teclas têm também uma terceira função. Estas funções são impressas por cima das teclas na mesma cor da tecla **[ALPHA]**. As terceiras funções introduzem caracteres alfabéticos e símbolos especiais e acedem aos menus de atalho e SOLVE. Por exemplo, quando premir **[ALPHA]** e, em seguida, **[MATH]**, a letra **A** é introduzida. Este manual do utilizador descreve esta combinação de batimentos de teclas como **[ALPHA] [A]**.

Se quiser introduzir vários caracteres alfabéticos numa linha, pode premir **[2nd] [A-LOCK]** para bloquear a tecla alfabética na posição ON e evita ter de premir **[ALPHA]** várias vezes. Prima **[ALPHA]** uma segunda vez para a desbloquear.

**Nota:** O cursor intermitente muda para **|** quando premir **[ALPHA]**, mesmo que esteja a aceder a uma função ou a um menu.



## Ligar e Desligar a TI-84 Plus

### Ligar o Dispositivo Gráfico Portátil

Para ligar TI-84 Plus, prima **[ON]**. Aparece um ecrã de informação a lembrar que pode premir **[ALPHA] [F1] - [F4]** para ver os menus de atalho. Esta mensagem só aparece quando reiniciar a RAM.

- ▶ Para continuar e não ver este ecrã de informação novamente, prima **1**.
- ▶ Para continuar e ver este ecrã de informação novamente da próxima vez que ligar a TI-84 Plus, prima **2**.
- Se tiver desligado anteriormente a calculadora gráfica com **[2nd] [OFF]**, a TI-84 Plus apresenta o ecrã inicial como da última vez que o utilizou e apaga qualquer erro. (O ecrã de informação

aparece primeiro, excepto se o seleccionar para não ver novamente.) Se o ecrã inicial estiver vazio, prima  para percorrer o histórico dos cálculos anteriores.

- Caso o dispositivo gráfico tenha sido desligado pela função Automatic Power Down™ (Desactivação Automática) (APD™), a TI-84 Plus ficará exactamente como a deixou, incluindo o ecrã apresentado, o cursor e quaisquer erros.
- Se a TI-84 Plus estiver desligada e a ligar a outro dispositivo gráfico ou a um computador pessoal, qualquer actividade de comunicação ligará a TI-84 Plus.

Para prolongar a duração das pilhas, a APD™ desliga a TI-84 Plus automaticamente passados cinco minutos sem qualquer actividade.

## Desligar o Dispositivo Gráfico Portátil

Para desligar manualmente a TI-84 Plus, prima  [OFF].

- Todas as definições e conteúdos da memória são retidos pela função Memória Constante™.
- São limpas todas as condições de erro.

## Pilhas

O TI-84 Plus usa cinco pilhas: quatro pilhas alcalinas AAA e uma pilha de botão de reserva. A pilha de reserva fornece força auxiliar para reter a memória durante a troca das pilhas AAA. Para trocar as pilhas, sem perder qualquer informação armazenada na memória, seguir os passos no Apêndice C.

## Definir o Contraste do Visor

### Ajustar o Contraste do Visor

Pode ajustar o contraste do visor de acordo com o seu ângulo de visão e as condições de iluminação. Quando altera a definição de contraste, aparece um número de 0 (o mais claro) a 9 (o mais escuro) no canto superior direito indicando o nível actual. Talvez não consiga ver o número, caso o contraste seja demasiado claro ou demasiado escuro.

**Nota:** A TI-84 Plus tem 40 definições de contraste; por isso, cada um dos números de 0 até 9 representa quatro definições.

A TI-84 Plus conserva na memória a definição de contraste quando está desligada.

Para ajustar o contraste, siga estes passos:

- ▶ Prima   para escurecer o ecrã um nível de cada vez.
- ▶ Prima   para clarear o ecrã um nível de cada vez.

**Nota:** Caso ajuste a definição de contraste para 0, o visor pode ficar totalmente branco. Para restaurar o ecrã, prima e solte  e, depois, mantenha premido  até que o ecrã reapareça.

## Quando substituir as pilhas

Quando as pilhas estiverem fracas, o visor mostra uma mensagem de baterias fracas quando ligar o dispositivo gráfico portátil.

Para substituir as pilhas sem perder as informações armazenadas na memória, siga os passos indicados no Apêndice C.

Em geral, o dispositivo gráfico continuará a funcionar durante uma ou duas semanas depois de a mensagem de pilhas fracas ter aparecido pela primeira vez. Decorrido esse período, a TI-84 Plus desligar-se-á automaticamente e a unidade não funcionará. As pilhas têm de ser substituídas. Os dados armazenados na memória são mantidos.

### Nota:

- O período de funcionamento que se segue à primeira mensagem de pilhas fracas poderá ser superior a duas semanas caso não utilize frequentemente o dispositivo gráfico portátil.
- Substitua sempre as pilhas antes de tentar instalar um novo sistema operativo.

## O Visor

### Tipos de Visualização

A TI-84 Plus apresenta texto e gráficos. O Capítulo 3 descreve os gráficos. O Capítulo 9 descreve a forma como a TI-84 Plus pode apresentar um ecrã dividido na horizontal ou na vertical para mostrar simultaneamente gráficos e texto.

### Ecrã Home

O ecrã inicial é o ecrã principal da TI-84 Plus. Introduza instruções para executar e expressões para avaliar neste ecrã. As respostas aparecem no mesmo ecrã. A maioria dos cálculos é guardada no histórico do ecrã inicial. Pode premir  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para percorrer o histórico de entradas no ecrã inicial e pode colar as entradas ou as respostas na linha de entrada actual.

### Ver Entradas e Respostas

- Quando aparecer o texto, o ecrã da TI-84 Plus pode apresentar um máximo de 8 linhas com um máximo de 16 caracteres por linha no modo Classic. Podem aparecer menos caracteres e linhas no modo MathPrint™.
- Se todas as linhas do visor estiverem cheias, o texto volta ao topo do visor.
  - Para ver as entradas e as respostas anteriores, prima  $\uparrow$ .
  - Para copiar uma entrada ou resposta anterior e colá-la na linha de entrada actual, mova o cursor para a entrada ou a resposta que quer copiar e prima **ENTER**.

**Nota:** Não pode copiar as saídas das listas e matrizes. Se tentar copiar e colar uma lista de saída de listas ou matrizes, o cursor volta à linha de entrada.

- Se uma expressão no ecrã inicial, no editor Y= (Capítulo 3) ou no editor de programas (Capítulo 16) tiver mais de uma linha, é moldada para o início da linha seguinte no modo

Classic. No modo MathPrint™, uma expressão no ecrã inicial ou no editor Y= que tenha mais de uma linha, vai para o ecrã do lado direito. Uma seta no lado direito do ecrã indica que pode ir para o lado direito para ver mais da expressão. Nos editores numéricos, como, por exemplo o ecrã da janela (Capítulo 3), uma expressão longa vai para a direita e para a esquerda nos modos Classic e MathPrint™. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{\rightarrow}$  para mover o cursor para o fim da linha. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{\leftarrow}$  para mover o cursor para o início da linha.

Quando uma entrada é executada no ecrã Home, a resposta é apresentada do lado direito da linha seguinte.

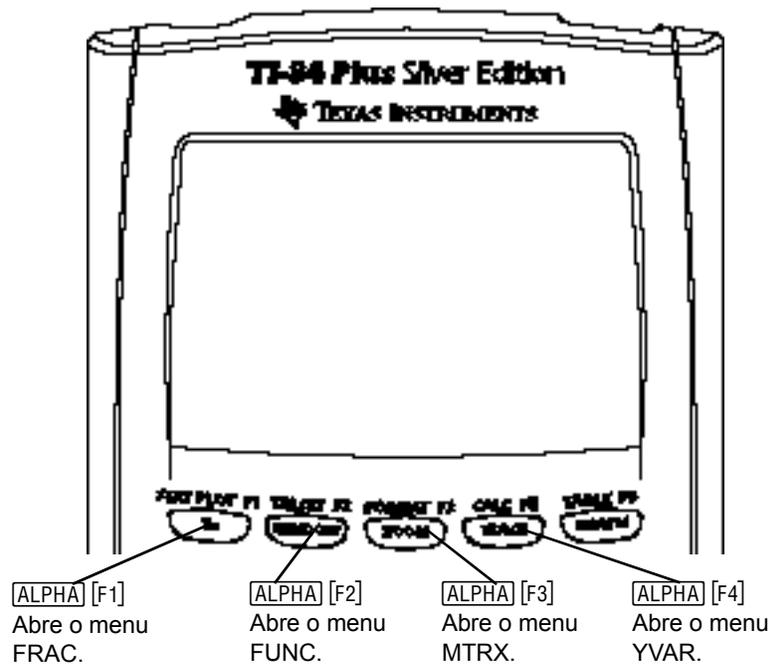
$\boxed{\log(2)}$  ← Entrada  
 $\boxed{.3010299957}$  ← Resposta

As definições de modo controlam a forma como a TI-84 Plus interpreta expressões e apresenta respostas.

Se uma resposta, como, por exemplo, uma lista ou matriz, for muito longa para aparecer completamente numa linha, uma seta (MathPrint™) ou uma elipse (Classic) aparece do lado direito ou do lado esquerdo. Prima  $\boxed{\rightarrow}$  e  $\boxed{\leftarrow}$  para ver a resposta.

MathPrint™	Classic
$\boxed{L_1}$ $\boxed{\{25.12 874.2 36\}}$ ← Entry $\boxed{\{25.12 874.2 36\}}$ ← Answer	$\boxed{L_1}$ $\boxed{\{25.12 874.2 36\}}$ ← Entry $\boxed{\{25.12 874.2 36\}}$ ← Answer
$\boxed{X^3+5.2X^2+3.8X+5.}$ $\boxed{5.12}$ ← Entry $\boxed{5.12}$ ← Answer	$\boxed{X^3+5.2X^2+3.8X+5}$ $\boxed{.12}$ ← Entry $\boxed{5.12}$ ← Answer

## Utilizar os menus de atalho



Os menus de atalho permitem o acesso rápido a:

- Modelos para introduzir fracções e funções seleccionadas dos menus MATH MATH e MATH NUM como se estiver a vê-las num manual escolar. As funções incluem valor absoluto, soma, diferenciação numérica, integração numérica e log base n.
- Entrada de matrizes.
- Nomes das variáveis das funções do menu VARS Y-VARS.

No início, os menus estão ocultos. Para abrir u menu, prima **[ALPHA]** mais a tecla F correspondente ao menu, ou seja, **[F1]** para FRAC, **[F2]** para FUNC, **[F3]** para MTRX ou **[F4]** para YVAR. Para seleccionar um item do menu, prima o número correspondente ao item ou utilize as teclas de setas para mover o cursor para a linha adequada e prima **[ENTER]**.

Pode seleccionar todos os itens dos menus de atalho, excepto os modelos das matrizes, com os menus standard. Por exemplo, pode seleccionar o modelo de soma em três locais:

Menu de atalho FUNC



Menu MATH MATH

```
NUM CPX PRB
6:fMin(
7:fMax(
8:nDeriv(
9:fnInt(
0:summation Σ(
A:logBASE(
B:Solver...
```

Catálogo

```
CATALOG
sum(
tan(
tan⁻¹(
Tangent(
tanh(
tanh⁻¹(
tcdf(
```

Os menus de atalho estão disponíveis para utilizar onde a entrada é permitida. Se a calculadora estiver no modo Classic ou se aparecer um ecrã que não suporte a visualização MathPrint, as entradas aparecem na visualização Classic. O menu MTRX só está disponível no modo MathPrint™ n o ecrã inicial e no editor Y= .

**Nota:** Os menus de atalho podem não estar disponíveis se as combinações de **[ALPHA]** mais teclas F forem utilizadas por uma aplicação em execução, como, por exemplo, Inequality Graphing ou Transformation Graphing.

### **Voltar ao Ecrã Home**

Para voltar ao ecrã Home a partir de qualquer outro ecrã, prima **[2nd] [QUIT]**.

### **Indicador de Ocupado**

Quando a TI-84 Plus está a calcular ou a elaborar gráficos, é apresentada uma linha móvel vertical como indicador de ocupado no canto superior direito do ecrã. Quando faz uma pausa num gráfico ou num programa, o indicador de ocupado transforma-se numa linha pontuada móvel vertical.

### **Cursosores de visualização**

Na maior parte dos casos, o aspecto do cursor indica o que acontece quando prime a tecla seguinte ou selecciona o item de menu seguinte para ser colado como carácter.

<b>Cursor</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Efeito do Batimento de Tecla Seguinte</b>
Entrada	Rectângulo preenchido ■	É introduzido um carácter no cursor; qualquer carácter existente é substituído
Inserção	Sublinhado —	É inserido um carácter à frente da localização do cursor
Secundário	Seta invertida ⌵	É introduzido um carácter secundário ou é executada uma operação secundária

<b>Cursor</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Efeito do Batimento de Tecla Seguinte</b>
Alfabético	Inverter A 	Um carácter escrito é introduzido, <b>SOLVE</b> é executado ou aparecem os menus de atalho.
Preenchido	Rectângulo de xadrez 	Nenhuma entrada; foi introduzido o máximo de caracteres num pedido de informação ou a memória está cheia
MathPrint™	Seta direita 	O cursor move-se para a parte seguinte do modelo ou para fora do modelo.

Se premir **[ALPHA]** durante uma inserção, o cursor transforma-se num **A** sublinhado (**A**). Caso prima **[2nd]** durante uma inserção, o cursor de sublinhado transforma-se numa **↑** sublinhada (**↑**).

**Nota:** Se realçar um pequeno carácter, como, por exemplo, dois pontos ou vírgula, e, em seguida, premir **[ALPHA]** ou **[2nd]**, o cursor não muda porque a largura do cursor é muito estreita.

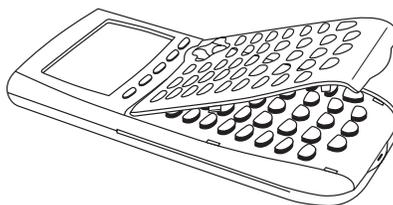
Por vezes, os gráficos e editores apresentam cursores adicionais, que são descritos noutros capítulos.

## Capas permutáveis

A TI-84 Plus Silver Edition tem capas permutáveis que lhe permitem personalizar o aspecto da unidade. Para comprar capas adicionais, vá à Loja TI em [education.ti.com](http://education.ti.com).

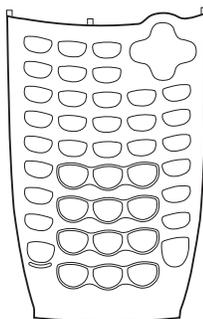
### Remover uma capa

1. Levante a patilha na extremidade inferior da capa da caixa da TI-84 Plus Silver Edition.
2. Levante cuidadosamente a capa da unidade até a libertar. Tenha cuidado para não danificar a capa ou o teclado.

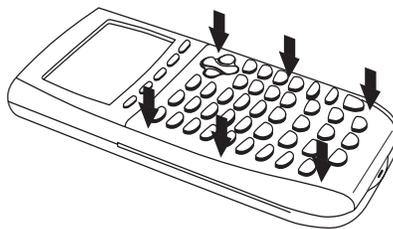


### Instalar capas novas

1. Alinhe a parte superior da capa com as ranhuras correspondentes da caixa TI-84 Plus Silver Edition.
2. Pressione cuidadosamente a capa. Não force.



- Prima cuidadosamente cada uma das ranhuras para garantir que a capa está instalada correctamente.



## Utilizar o relógio

Utilize o relógio para acertar as horas e a data, selecione o formato de visualização do relógio, ligue e desligue o relógio. O relógio está ligado por pré-definição e é acedido através do ecrã de modo.

### Ver as definições do relógio

- Prima **[MODE]**
- Prima **[↓]** para mover o cursor para **SET CLOCK**.
- Prima **[ENTER]**.



### Alterar as definições do relógio

- Prima **[→]** ou **[←]** para realçar o formato de data pretendido. Por exemplo: M/D/Y. Prima **[ENTER]**.
- Prima **[↓]** para realçar **YEAR**. Prima **[CLEAR]** e digite o ano. Por exemplo: 2004.
- Prima **[↓]** para realçar **MONTH**. Prima **[CLEAR]** e digite o número do mês (um número de 1 a 12).
- Prima **[↓]** para realçar **DAY**. Prima **[CLEAR]** e digite a data.
- Prima **[↓]** para realçar **TIME**. Prima **[→]** ou **[←]** para realçar o formato de hora pretendido. Prima **[ENTER]**.
- Prima **[↓]** para realçar **HOURL**. Prima **[CLEAR]** e digite as horas. Um número de 1 a 12 ou de 0 a 23.
- Prima **[↓]** para realçar **MINUTE**. Prima **[CLEAR]** e digite os minutos. Um número de 0 a 59.
- Prima **[↓]** para realçar **AM/PM**. Prima **[→]** ou **[←]** para realçar o formato. Prima **[ENTER]**.
- Para guardar as alterações, prima **[↓]** para realçar **SAVE**. Prima **[ENTER]**.



## Mensagens de erro

Se digitar a data incorrecta para o mês, por exemplo: 31 de Junho, Junho não tem 31 dias, receberá uma mensagem de erro com duas hipóteses:

```
ERR:DATE
1:Quit
2:Goto

Invalid day for
month selected.
```

- Para sair da aplicação do relógio e voltar ao ecrã inicial, seleccione 1: **Quit**. Prima **[ENTER]**.  
— ou —
- Para voltar à aplicação do relógio e corrigir o erro, seleccione 2: **Goto**. Prima **[ENTER]**.

## Ligar o relógio

Existem duas opções para ligar o relógio. Uma opção é através do ecrã MODE, a outra é através de Catalog.

### Utilizar o ecrã Mode para ligar o relógio

1. Se o relógio estiver desligado, prima **[2nd]** para realçar **TURN CLOCK ON**.
2. Prima **[ENTER]**.

```
TRACRT
MATHPRIM CLASSIC
2nd Unrd
ANSWERS: AUTO DEC FRAC
GOTO FORMAT GRAPH: 00 YES
STAT DIAGNOSTICS: OFF ON
STAT WIZARDS: 00 OFF
SET CLOCK TURN CLOCK ON
```

### Utilizar o Catalog para ligar o relógio

1. Se o relógio estiver desligado, prima **[2nd]** **[CATALOG]**
2. Prima **[↓]** ou **[↑]** para percorrer o CATALOG até o cursor de selecção apontar para **ClockOn**.
3. Prima **[ENTER]** **[ENTER]**.

```
CATALOG
X²-Test(
X²GOF-Test(
Circle(
CLASSIC
Clear Entries
ClockOff
▶ClockOn
```

## Desligar o relógio

1. Prima **[2nd]** **[CATALOG]**.
2. Prima **[↓]** ou **[↑]** para percorrer o CATALOG até o cursor de selecção apontar para **ClockOff**.
3. Prima **[ENTER]** **[ENTER]**.

```
CATALOG
X²-Test(
X²GOF-Test(
Circle(
CLASSIC
Clear Entries
▶ClockOff
ClockOn
```

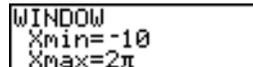
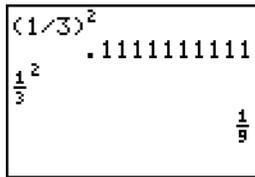
**ClockOff** desliga a visualização do relógio.

# Introduzir Expressões e Instruções

## O que é uma Expressão?

Uma expressão é um grupo de números, variáveis, funções e respectivos argumentos ou uma combinação destes elementos. Uma expressão é calculada resultando numa resposta. Na TI-84 Plus, pode introduzir uma expressão na mesma ordem em que a escreveria num papel. Por exemplo,  $\pi R^2$  é uma expressão.

Pode utilizar uma expressão no ecrã Home para calcular uma resposta. Na maior parte dos sítios em que é exigido um valor, pode utilizar uma expressão para introduzir um valor.

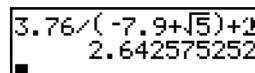
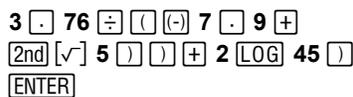


## Introduzir uma Expressão

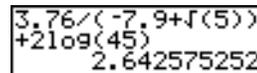
Para criar uma expressão, introduza números, variáveis e funções com o teclado e os menus. Uma expressão está concluída quando premir **ENTER**, independentemente da localização do cursor. A expressão inteira é avaliada de acordo com as regras do Equation Operating System™ (EOS™) e a resposta aparece de acordo com a definição do modo para **Resposta**.

A maioria das funções e operações da TI-84 Plus são símbolos compostos por vários caracteres. Tem de introduzir o símbolo a partir do teclado ou de um menu; não o escreva por extenso. Por exemplo, para calcular o logaritmo de 45, tem de premir **LOG** 45. Não introduza as letras **L**, **O** e **G**. Caso escreva **LOG**, a TI-84 Plus interpreta a entrada como multiplicação implícita das variáveis **L**, **O** e **G**.

Calcule  $3,76 \div (-7,9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$ .



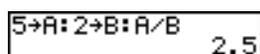
MathPrint™



Classic

## .Múltiplas Entradas numa Linha

Para introduzir duas ou mais expressões ou instruções numa linha, separe-as por dois pontos (**ALPHA** [:]). Todas as instruções são armazenadas em conjunto na última entrada (ENTRY).

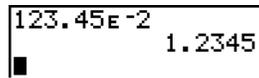


## Introduzir um Número em Notação Científica

Para introduzir um número em notação científica, siga estes passos.

1. Introduza a parte do número que precede o expoente. Este valor pode ser uma expressão.
2. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[EE]}$ . E é colado na localização do cursor.
3. Introduza o expoente, que pode ter um ou dois dígitos.

**Nota:** Se o expoente for negativo, prima  $\boxed{(-)}$  e, em seguida, introduza o expoente.



O diagrama mostra duas linhas de uma calculadora. A linha superior contém o texto "123.45E-2" e a linha inferior contém "1.2345".

Quando introduz um número em notação científica, a TI-84 Plus não apresenta automaticamente as respostas em notação científica ou de engenharia. As definições de modo e o tamanho do número determinam o formato de visualização.

## Funções

Uma função devolve um valor. Por exemplo,  $\div$ ,  $-$ ,  $+$ ,  $\sqrt{\quad}$  e  $\log(\quad)$  são as funções do exemplo da página anterior. Em geral, a primeira letra de cada função apresenta-se em minúsculas na TI-84 Plus. A maior parte das funções apresenta pelo menos um argumento, o que é indicado por um parêntesis inicial ( ( ) a seguir ao nome. Por exemplo, **sin**( exige um argumento, **sin**(*valor*).

**Nota:** A App Catalog Help contém informações de sintaxe para a maioria das funções no catálogo.

## Instruções

Uma instrução inicia uma acção. Por exemplo, **ClrDraw** é uma instrução que limpa quaisquer elementos desenhados de um gráfico. Não é possível utilizar instruções em expressões. Em geral, a primeira letra de cada nome de instrução apresenta-se em maiúsculas. Algumas instruções apresentam mais do que um argumento, o que é indicado por um parêntesis inicial, ( ( ) no fim do nome. Por exemplo, **Circle**( exige três argumentos, **Circle**(*X*,*Y*,*raio*).

## Interromper um Cálculo

Para interromper um cálculo ou um gráfico em curso, que é indicado pelo indicador de ocupado, prima  $\boxed{ON}$ .

É apresentado um menu quando interromper um cálculo.

- Para regressar ao ecrã Home, seleccione **1:Quit**.
- Para ir para o local da interrupção, seleccione **2:Goto**.

É apresentado um gráfico parcial quando interromper um gráfico.

- Para regressar ao ecrã Home, prima  $\boxed{CLEAR}$  ou outra tecla não gráfica.
- Para reiniciar o gráfico, prima uma tecla de gráfico ou seleccione uma instrução de gráfico.

## Teclas de Edição da TI-84 Plus

Batimentos de Teclas	Resultado
$\rightarrow$ ou $\leftarrow$	Move o cursor numa expressão; estas teclas repetem.
$\uparrow$ ou $\downarrow$	Move o cursor de linha para linha numa expressão que ocupa mais de uma linha; estas teclas repetem-se. Move o cursor de termo para termo numa expressão no modo MathPrint™; estas teclas repetem-se. Percorre o histórico de entradas e respostas no ecrã inicial.
$2^{nd}$ $\leftarrow$	Move o cursor para o início de uma expressão.
$2^{nd}$ $\rightarrow$	Move o cursor para o fim de uma expressão.
$2^{nd}$ $\uparrow$	Move o cursor para fora de uma expressão MathPrint™ no ecrã inicial. Move o cursor de uma expressão MathPrint™ para a variável Y anterior no editor Y=.
$2^{nd}$ $\downarrow$	Move o cursor de uma expressão MathPrint™ para a variável Y seguinte no editor Y=.
<b>ENTER</b>	Calcula uma expressão ou executa uma instrução.
<b>CLEAR</b>	Numa linha com texto, no ecrã Home, limpa a linha actual. Numa linha em branco, no ecrã Home, limpa tudo o que estiver no ecrã Home. Num editor, limpa a expressão ou o valor na localização do cursor; não armazena um zero.
<b>DEL</b>	Elimina um carácter que se encontra na posição do cursor; esta tecla repete.
$2^{nd}$ <b>[INS]</b>	Muda o cursor para um sublinhado ( <u>  </u> ); insere caracteres à frente do cursor sublinhado; para terminar a inserção, prima $2^{nd}$ <b>[INS]</b> ou prima $\leftarrow$ , $\uparrow$ , $\rightarrow$ ou $\downarrow$ .
$2^{nd}$	Muda o cursor para <b>■</b> ; o batimento de tecla seguinte efectua uma 2ª função (apresentada por cima de uma tecla e à esquerda); para cancelar a 2ª, prima $2^{nd}$ novamente.
<b>ALPHA</b>	Muda o cursor para <b>■</b> ; o batimento de tecla seguinte efectua uma terceira função dessa tecla (apresentada por cima de uma tecla e à direita), executa <b>SOLVE</b> (Capítulo 10 e 11) ou acede a um menu de atalho; para cancelar <b>ALPHA</b> , prima <b>ALPHA</b> ou prima $\leftarrow$ , $\uparrow$ , $\rightarrow$ ou $\downarrow$ .
$2^{nd}$ <b>[A-LOCK]</b>	Muda o cursor para <b>■</b> ; define o bloqueio de escrita; os batimentos de teclas subsequentes acedem às terceiras funções das teclas premidas; para cancelar o bloqueio de escrita, prima <b>ALPHA</b> . Se lhe for solicitado para introduzir um nome, como, por exemplo, para um grupo ou programa, o bloqueio de escrita é definido automaticamente.
<b>X, T, <math>\theta</math>, n</b>	Com um batimento de tecla, cola um X no modo <b>Func</b> , um T no modo <b>Par</b> , um $\theta$ no modo <b>Pol</b> ou um n no modo <b>Seq</b> .

# Definir Modos

## Verificar Definições de Modo

As definições de modo controlam a forma como a TI-84 Plus apresenta e interpreta números e gráficos. As definições de modo são conservadas pela função Constant Memory quando a TI-84 Plus está desligada. Todos os números, incluindo elementos de matrizes e listas, são apresentados em conformidade com as definições de modo activas.

Para visualizar as definições de modo, prima **[MODE]**. As definições activas são realçadas. As predefinições estão realçadas a seguir. As páginas seguintes descrevem em pormenor as definições de modo.

---

<b>Normal</b> Sci Eng	Notação numérica
<b>Float</b> 0123456789	Número de casas decimais nas respostas
<b>Radian</b> Degree	Unidade de medida de ângulos
<b>Func</b> Par Pol Seq	Tipo de gráfico
<b>Connected</b> Dot	Ligar ou não pontos em gráficos
<b>Sequential</b> Simul	Traçar ou não simultaneamente
<b>Real</b> $a+bi$ $re^{i\theta}$	Real, complexo rectangular ou complexo polar
<b>Full</b> Horiz G-T	Ecrã completo, dois modos de dividir o ecrã
<b>MathPrint</b> Classic	Controla se as entradas e as saídas no ecrã inicial e no editor Y= aparecem como estivessem em manuais escolares
<b>n/d</b> Un/d	Mostra resultados como fracções simples ou fracções mistas
Answers: <b>Auto</b> Dec Frac	Controla o formato das respostas
GoTo Format Graph: <b>No</b> Yes	Atalho para o ecrã de formatação do gráfico ( <b>[2nd][FORMAT]</b> )
Stat Diagnostics: <b>Off</b> On	Determina as informações que aparecem num cálculo de regressão estatística

---

---

Normal Sci Eng

Notação numérica

StatWizards: On Off

Determina se são apresentadas caixas de ajuda da sintaxe para os argumentos opcionais e obrigatórios para muitas estatísticas como regressões, distribuições e funções.

**On (Ligado):** a selecção de itens do menu em STAT CALC, DISTR DISTR, DISTR DRAW e seq( (Sequência) em LIST OPS apresenta um ecrã que faculta a ajuda da sintaxe (Assistente) para a entrada dos argumentos obrigatórios e opcionais no comando ou função. A função ou comando irá colar os argumentos introduzidos ao histórico do Ecrã principal ou na maior parte das outras localizações onde o cursor estiver disponível para a entrada de dados. Alguns cálculos serão realizados directamente a partir do assistente. Se aceder a um comando ou função a partir de [CATALOG][STAT PLOT] o comando ou função irá colar sem o suporte do assistente. Execute a aplicação Ajuda do catálogo ([APPS]) para obter mais ajuda de sintaxe quando necessário.

**Off (Desligado):** a função ou comando irá colar-se à localização do cursor sem ajuda da sintaxe (Assistente).

Set Clock

Define a data e a hora

---

### Alterar Definições de Modo

Para alterar as definições de modo, siga estes passos.

1. Prima  ou  para mover o cursor para a linha de definições que quer alterar.
2. Prima  ou  para mover o cursor para a definição pretendida.
3. Prima .

### Definir um Modo a partir de um Programa

Pode definir um modo a partir de um programa introduzindo o nome do modo como uma instrução; por exemplo, **Func** ou **Float**. Num pedido de informação em branco, seleccione a definição de modo a partir do ecrã de modo; a instrução é colada na localização do cursor.

```
PROGRAM:TEST
:Func█
```

### Normal, Sci, Eng

Os modos de notação só afectam a apresentação de uma resposta no ecrã inicial. Podem aparecer respostas numéricas com 10 dígitos e um expoente de dois dígitos e como fracções. Pode introduzir um número em qualquer formato.

O modo de notação **Normal** é a forma normal em que expressamos números, com dígitos à esquerda e à direita do decimal, como em **12345.67**.

O modo de notação **Sci** (científica) expressa números em duas partes. Os números significativos são apresentados com um dígito à esquerda do carácter decimal. A potência de 10 adequada é apresentada à direita de **E**, como em **1.234567E4**.

O modo de notação **Eng** (de engenharia) é semelhante à notação científica. No entanto, o número pode ter um, dois ou três dígitos antes do carácter decimal; e o expoente potência de 10 é um múltiplo de três, como em **12.34567E3**.

**Nota:** Caso seleccione a notação **Normal** mas não seja possível apresentar a resposta em 10 dígitos (ou se o valor absoluto for inferior a 0,001), a TI-84 Plus exprime a resposta em notação científica.

### **Float, 0123456789**

O modo decimal **Float** (flutuante) apresenta até 10 dígitos, mais o sinal e o carácter decimal.

**0123456789** modo decimal (fixo) especifica o número de dígitos (0 - 9) para ver à direita do decimal para respostas decimais.

As definições decimais aplicam-se aos três modos de notação.

A definição decimal aplica-se a estes números no que respeita à definição do modo **Resposta**:

- Uma resposta apresentada no ecrã Home.
- Coordenadas num gráfico (Capítulos 3, 4, 5 e 6)
- A instrução DRAW (**Tangent**( ) tangente da equação da recta,  $x$  e dos valores **dy/dx** (Capítulo 8)
- Resultados de operações CALCULATE (Capítulos 3, 4, 5 e 6)
- Elementos de uma equação de regressão armazenada depois da execução de um modelo de regressão (Capítulo 12)

### **Radian, Degree**

Os modos de ângulos controlam a forma como a TI-84 Plus interpreta valores de ângulos em funções trigonométricas e em conversões polar/rectangular.

O modo **Radian** interpreta valores de ângulos como radianos. As respostas são apresentadas em radianos.

O modo **Degree** interpreta valores de ângulos como graus. As respostas são apresentadas em graus.

## Func, Par, Pol, Seq

Os modos de elaboração de gráficos definem os parâmetros dos gráficos. Os Capítulos 3, 4, 5 e 6 descrevem pormenorizadamente estes modos.

O modo de elaboração de gráficos **Func** (função) traça funções, em que Y é uma função de X (Capítulo 3).

O modo de elaboração de gráficos **Par** (paramétrico) traça relações, em que X e Y são funções de T (Capítulo 4).

O modo de elaboração de gráficos **Pol** (polar) traça funções, em que r é uma função de  $\theta$  (Capítulo 5).

O modo de elaboração de gráficos **Seq** (sucessão) traça sucessões (Capítulo 6).

## Connected, Dot

O modo de traçado **Connected** desenha uma recta a ligar cada um dos pontos calculados para as funções seleccionadas.

O modo de traçado **Dot** traça apenas os pontos calculados das funções seleccionadas.

## Sequential, Simul

O modo de ordem do gráfico **Sequential** calcula e traça uma função por completo antes que a função seguinte seja calculada e traçada.

O modo de ordem do gráfico **Simul** (simultânea) calcula e traça todas as funções seleccionadas para um único valor de X e, depois, calcula-as e traça-as com o valor seguinte de X.

**Nota:** Independentemente do modo de elaboração de gráficos seleccionado, a TI-84 Plus traçará sequencialmente todos os gráficos estatísticos antes de traçar gráficos de quaisquer funções.

## Real, $a+bi$ , $re^{\theta i}$

O modo **Real** não apresenta resultados complexos, a menos que sejam introduzidos números complexos como entrada.

Dois modos complexos apresentam resultados complexos.

- O modo complexo rectangular  $a+bi$  apresenta números complexos no formato  $a+bi$ .
- O modo complexo polar  $re^{\theta i}$  apresenta números complexos no formato  $re^{\theta i}$ .

**Nota:** Quando utilizar o modelo  $n/d$ , n e d têm de ser números reais. Por exemplo, pode introduzir

$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}i$  (a resposta aparece como um valor decimal), mas se introduzir  $\frac{(1-i)}{i}$ , aparece um erro de tipo de dados. Para efectuar a divisão com um número complexo no numerador ou no denominador, utilize divisão regular em vez do modelo  $n/d$ .

## Full, Horiz, G-T

O modo de ecrã **Full** utiliza todo o ecrã para apresentar um gráfico ou ecrã de edição.

Cada modo de dividir o ecrã apresenta simultaneamente dois ecrãs.

- O modo **Horiz** (horizontal) apresenta o gráfico actual na metade superior do ecrã; apresenta o ecrã Home ou um editor na metade inferior (Capítulo 9).
- O modo **G-T** (gráfico-tabela) apresenta o gráfico actual na metade esquerda do ecrã; apresenta o ecrã da tabela na metade direita (Capítulo 9).

## MathPrint™, Classic

O modo **MathPrint™** mostra a maioria das entradas e das saídas da forma como são apresentadas

nos manuais escolares, como, por exemplo,  $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$  e  $\int_1^2 x^2 dx$ .

O modo **Classic** mostra as expressões e as respostas como se fossem escritas numa linha, como, por exemplo,  $1/2 + 3/4$ .

**Nota:** Se alternar entre estes modos, a maioria das entradas é preservada; no entanto, os cálculos das matrizes não serão preservados.

## n/d, Un/d

**n/d** mostra os resultados como uma fracção simples. As fracções podem conter um máximo de seis dígitos no numerador; o valor do denominador não pode exceder 9999.

**Un/d** mostra os resultados como um número misto, se aplicável. **U**, **n**, e **d** têm de ser números inteiros. Se **U** for um número não inteiro, o resultado pode ser convertido  $U * n/d$ . Se **n** ou **d** for um número não inteiro, aparece um erro de sintaxe. O número inteiro, o numerador e o denominador podem conter cada um deles um máximo de três dígitos.

## Respostas: Auto, Dec, Frac

**Auto** mostra as respostas num formato similar à entrada. Por exemplo, se introduzir uma fracção numa expressão, a resposta aparecerá em formato de fracção, se possível. Se aparecer um decimal na expressão, a saída será um número decimal.

**Dec** mostra as respostas como números inteiros ou decimais.

**Frac** mostra as respostas como fracções, se possível.

**Nota:** A definição do modo **Resposta** também afecta como os valores são apresentados em sequências, listas e tabelas. Selecciona **Dec** ou **Frac** para garantir que os valores são apresentados em formato decimal ou de fracção. Pode também converter de decimal para fracção ou de fracção para decimal com o menu de atalho **FRAC** ou no menu **MATH**.

## GoTo Format Graph (Ir para formato do gráfico): Não, Sim

**Não** não mostra o ecrã Format Graph (Formato do gráfico), mas pode ser sempre acedido, premindo  $\boxed{2nd}$   $\boxed{FORMAT}$ .

**Sim** deixa o ecrã do modo e mostra o ecrã Format Graph (Formato do gráfico) quando premir  $\boxed{ENTER}$  para que possa alterar as definições do formato do gráfico. Para voltar ao modo de ecrã, prima  $\boxed{MODE}$ .

## Diagnósticos estatísticos: Off, On

**Off** mostra um cálculo de regressão estatística *sem* o coeficiente de correlação ( $r$ ) ou o coeficiente de determinação ( $r^2$ ).

**On** mostra um cálculo de regressão estatística *com* o coeficiente de correlação ( $r$ ) e o coeficiente de determinação ( $r^2$ ), conforme adequado.

## StatWizards: On Off

**On (Ligado):** a selecção de itens do menu em STAT CALC, DISTR DISTR, DISTR DRAW e seq( (Sequência) em LIST OPS apresenta um ecrã que faculta a ajuda da sintaxe (Assistente) para a entrada dos argumentos obrigatórios e opcionais no comando ou função. A função ou comando irá colar os argumentos introduzidos ao histórico do Ecrã principal ou na maior parte das outras localizações onde o cursor estiver disponível para a entrada de dados. Alguns cálculos serão realizados directamente a partir do assistente. Se aceder a um comando ou função a partir de  $\boxed{CATALOG}$  $\boxed{STAT PLOT}$  o comando ou função irá colar sem o suporte do assistente. Execute a aplicação Catalog Help (Ajuda do catálogo) ( $\boxed{APPS}$ ) para obter mais ajuda de sintaxe quando necessário.

**Off (Desligado):** a função ou comando irão colar à localização do curso sem ajuda da sintaxe

## Acertar o Relógio

Utilize o relógio para acertar a hora e a data, e definir os formatos de visualização da hora.

## Utilizar Nomes de Variáveis da TI-84 Plus

### Variáveis e Itens Definidos

Na TI-84 Plus, pode introduzir e utilizar vários tipos de dados, incluindo números reais e complexos, matrizes, listas, funções, gráficos estatísticos, bases de dados de gráficos, imagens gráficas e cadeias.

A TI-84 Plus utiliza nomes atribuídos para variáveis e outros itens guardados na memória. Para as listas, pode igualmente criar os seus próprios nomes de cinco caracteres.

Tipo de Variável	Nomes
Números reais (incluindo fracções)	<b>A, B, ... , Z, <math>\theta</math></b>
Números complexos	<b>A, B, ... , Z, <math>\theta</math></b>
Matrizes	<b>[A], [B], [C], ... , [J]</b>
Listas	<b>L1, L2, L3, L4, L5, L6</b> e nomes definidos pelo utilizador
Funções	<b>Y1, Y2, ... , Y9, Y0</b>
Equações paramétricas	<b>X1T e Y1T, ... , X6T e Y6T</b>
Funções polares	<b>r1, r2, r3, r4, r5, r6</b>
Funções sequenciais	<b>u, v, w</b>
Gráficos estatísticos	<b>Plot1, Plot2, Plot3</b>
Bases de dados de gráficos	<b>GDB1, GDB2, ... , GDB9, GDB0</b>
Imagens gráficas	<b>Pic1, Pic2, ... , Pic9, Pic0</b>
Cadeias	<b>Str1, Str2, ... , Str9, Str0</b>
Apps	Aplicações
AppVars	Variáveis de aplicações
Grupos	Variáveis agrupadas
Variáveis do sistema	<b>Xmin, Xmax</b> e outras

### Notas Sobre Variáveis

- Pode criar tantos nomes de lista quantos a memória permita (Capítulo 11).
- Os programas têm nomes definidos pelo utilizador e partilham a memória com as variáveis (Capítulo 16).
- No ecrã Home ou num programa, pode armazenar em matrizes (Capítulo 10), listas (Capítulo 11), cadeias (Capítulo 15), variáveis do sistema tais como **Xmax** (Capítulo 1), **TblStart** (Capítulo 7) e todas as funções **Y=** (Capítulos 3, 4, 5 e 6).
- Num editor, pode armazenar em matrizes, listas e funções **Y=** (Capítulo 3).
- No ecrã Home, num programa ou num editor, pode armazenar um valor num elemento de matriz ou num elemento de lista.
- Pode utilizar itens do menu **DRAW STO** para armazenar e recuperar bases de dados de gráficos e imagens gráficas (Capítulo 8).
- Embora a maior parte das variáveis possa ser arquivada, o mesmo não se aplica às variáveis do sistema incluindo r, T, X, Y e  $\theta$  (Capítulo 18)
- **Apps** são aplicações independentes que se encontram armazenadas na Flash ROM. **AppVars** é um marcador de variável utilizado no armazenamento de variáveis criadas por aplicações independentes. Não pode editar nem alterar variáveis em **AppVars**, excepto se utilizar a aplicação que as criou.

## Armazenar Valores de Variáveis

### Armazenar Valores numa Variável

Os valores das variáveis são armazenados e recuperados da memória utilizando nomes de variáveis. Quando uma expressão que contém o nome de uma variável é calculada, é utilizado o valor da variável nesse momento.

Para armazenar um valor numa variável a partir do ecrã Home ou de um programa utilizando a tecla **[STO▶]**, comece numa linha em branco e siga estes passos.

1. Introduza o valor que quer armazenar. O valor pode ser uma expressão.
2. Prima **[STO▶]**. → é copiado para a localização do cursor.
3. Prima **[ALPHA]**, seguido da letra da variável em que quer armazenar o valor.
4. Prima **[ENTER]**. Caso tenha introduzido uma expressão, é calculada. O valor é armazenado na variável.



5+8<sup>3</sup>→Q 517

### Ver o Valor de uma Variável

Para ver o valor de uma variável, introduza esse nome numa linha em branco do ecrã Home e prima **[ENTER]**.



Q 517

### Arquivar Variáveis (Arquivar, Desarquivar)

Pode arquivar dados, programas ou outras variáveis numa secção da memória denominada arquivo de dados do utilizador, onde não é possível editá-las nem eliminá-las acidentalmente. As variáveis arquivadas são identificadas por um asterisco (\*) existente à esquerda dos respectivos nomes. As variáveis arquivadas não podem ser editadas nem executadas. Só podem ser visualizadas e desarquivadas. Por exemplo, se arquivar a lista L1, verá que L1 existe em memória, mas se a seleccionar e colar o nome L1 no ecrã Home só conseguirá ver o conteúdo e editá-lo depois de desarquivar a lista.

## Recuperar Valores de Variáveis

### Utilizar a Recuperação (RCL)

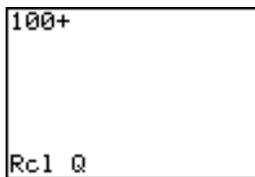
Para recuperar e copiar o conteúdo de variáveis para a localização actual do cursor, siga estes passos. Para sair de **RCL**, prima **[CLEAR]**.

1. Prima **[2nd] [RCL]**. **RCL** e o cursor de edição são apresentados na última linha do ecrã.

2. Introduza o nome da variável de uma das cinco formas.

- Prima **[ALPHA]** e, depois, a letra da variável.
- Prima **[2nd]** **[LIST]** e, depois, seleccione o nome da lista (ou **[2nd]** e uma tecla numérica para **[Ln]**).
- Prima **[2nd]** **[MATRIX]** e, em seguida, seleccione o nome da matriz.
- Prima **[VARS]** para visualizar o menu **VARS** ou **[VARS]** **[▶]** para visualizar o menu **Y-VARS**; depois, seleccione o tipo e, em seguida, o nome da variável ou função.
- Prima **[ALPHA]** **[F4]** para mostrar o menu de atalho **YVAR** e, em seguida, seleccione o nome da função.
- Prima **[PRGM]** **[◀]** e, depois, seleccione o nome do programa (apenas no editor de programas).

O nome da variável que seleccionou é apresentado na última linha e o cursor desaparece.



3. Prima **[ENTER]**. O conteúdo da variável é inserido no sítio em que o cursor se encontrava antes de iniciar estes passos.



**Nota:** Pode editar os caracteres colados na expressão sem afectar o valor em memória.

## Percorrer as entradas anteriores no ecrã inicial

Pode percorrer as respostas e as entradas anteriores no ecrã inicial, mesmo que tenha apagado o ecrã. Quando encontrar uma entrada ou uma resposta que pretenda utilizar, pode seleccioná-la ou colá-la na linha de entrada actual.

**Nota:** As respostas das listas e das matrizes não podem ser copiadas e coladas na linha de entrada nova. No entanto, pode copiar o comando da lista ou da matriz para a linha de entrada nova e executar novamente para mostrar a resposta.

- ▶ Prima **[▲]** ou **[▼]** para mover o cursor para a entrada ou a resposta que pretenda copiar e, em seguida, prima **[ENTER]**. A entrada ou a resposta copiada é colada automaticamente na linha de entrada actual na localização do cursor.

**Nota:** Se o cursor estiver numa expressão MathPrint™, prima **[2nd]** **[▲]** para remover o cursor da expressão e, em seguida, mova o cursor para a entrada ou a resposta que pretende copiar.

- ▶ Prima **[CLEAR]** ou **[DEL]** para eliminar um par de entradas/respostas. Depois de eliminar um par de entradas/respostas, não pode ser apresentado ou reclamado novamente.

## Área de Armazenamento ENTRY (Última Entrada)

### Utilizar ENTRY (Última Entrada)

Quando prime **[ENTER]** no ecrã Home para calcular uma expressão ou executar uma instrução, a expressão ou instrução é colocada numa área de armazenamento chamada ENTRY (última entrada). Quando desliga a TI-84 Plus, ENTRY é conservada na memória.

Para recuperar ENTRY, prima **[2nd]** **[ENTRY]**. A última entrada é colada na localização actual do cursor, onde pode editá-la e executá-la. No ecrã Home ou num editor, a linha actual é limpa e a última entrada é colada na linha.

Dado que a TI-84 Plus só actualiza ENTRY quando prime **[ENTER]**, pode recuperar a entrada anterior mesmo que tenha começado a introduzir a expressão seguinte.

5 **[+]** 7  
**[ENTER]**  
**[2nd]** **[ENTRY]**

5+7	12
5+7■	

### Aceder a uma Entrada Anterior

A TI-84 Plus conserva e actualiza muitas entradas anteriores possíveis em ENTRY, até atingir a capacidade de 128 bytes. Para deslocar estas entradas, prima repetidamente **[2nd]** **[ENTRY]**. Caso uma única entrada tenha mais do que 128 bytes, é conservada para ENTRY, mas não é possível colocá-la na área de armazenamento ENTRY.

1 **[STO→]** **[ALPHA]** A  
**[ENTER]**  
2 **[STO→]** **[ALPHA]** B  
**[ENTER]**  
**[2nd]** **[ENTRY]**

1→A	1
2→B	2
2→B■	

Se premir **[2nd]** **[ENTRY]** depois de visualizar a entrada armazenada mais antiga, a entrada mais recente armazenada é novamente apresentada, depois a anterior e assim sucessivamente.

**[2nd]** **[ENTRY]**

1→A	1
2→B	2
1→A■	

### Executar a entrada anterior novamente

Depois de ter colado e editado (se escolheu a edição) a última entrada no ecrã Home, pode executar a entrada. Para executar a última entrada, prima **[ENTER]**.

Para executar a entrada apresentada novamente, prima **ENTER** novamente. Cada execução subsequente mostra a entrada e a resposta nova.

0 <b>STO▶</b> <b>ALPHA</b> N	$\begin{array}{l} 0 \rightarrow N \\ N+1 \rightarrow N: N^2 \\ N+1 \rightarrow N: N^2 \end{array}$
<b>ENTER</b>	
<b>ALPHA</b> N <b>+</b> 1 <b>STO▶</b> <b>ALPHA</b> N	
<b>ALPHA</b> [:] <b>ALPHA</b> N <b>x<sup>2</sup></b> <b>ENTER</b>	
<b>ENTER</b>	
<b>ENTER</b>	

### Valores Múltiplos de ENTRY numa Linha

Para armazenar em ENTRY duas ou mais expressões ou instruções, separe cada expressão ou instrução por dois pontos e, depois, prima **ENTER**. Todas as expressões e instruções separadas por dois pontos são armazenadas em ENTRY.

Quando prime **2nd** **ENTRY**, todas as expressões e instruções separadas por dois pontos são coladas na localização actual do cursor. Pode editar qualquer uma das entradas e, depois, executá-las todas premindo **ENTER**.

Exemplo: Para a equação  $A=\pi r^2$ , utilize o método de tentativas para achar o raio de um círculo com 200 centímetros quadrados. Utilize 8 como primeira tentativa.

8 <b>STO▶</b> <b>ALPHA</b> R <b>ALPHA</b> [:]	$\begin{array}{l} 8 \rightarrow R: \pi R^2 \\ 201.0619298 \\ 8 \rightarrow R: \pi R^2 \blacksquare \end{array}$
<b>2nd</b> $\pi$ <b>ALPHA</b> R <b>x<sup>2</sup></b> <b>ENTER</b>	
<b>2nd</b> <b>ENTRY</b>	
<b>2nd</b> $\leftarrow$ 7 <b>2nd</b> <b>INS</b> $\square$ 95	$\begin{array}{l} 8 \rightarrow R: \pi R^2 \\ 201.0619298 \\ 7.95 \rightarrow R: \pi R^2 \\ 198.5565097 \end{array}$
<b>ENTER</b>	

Continue até que a resposta seja tão precisa quanto deseja.

### Limpar ENTRY

**Clear Entries** (Capítulo 18) limpa todos os dados que a TI-84 Plus mantém na área de armazenamento ENTRY.

### Utilizar Ans numa Expressão

Quando uma expressão é calculada com êxito no ecrã Home ou num programa, a TI-84 Plus armazena a resposta numa área de armazenamento chamada **Ans** (última resposta). **Ans** pode ser um número real ou complexo, uma lista, matriz ou cadeia. Quando desliga a TI-84 Plus, o valor de **Ans** é retido na memória.

Pode utilizar a variável **Ans** para representar a última resposta na maioria dos locais. Prima **2nd** **ANS** para copiar o nome da variável **Ans** para a localização do cursor. Quando a expressão é calculada, a TI-84 Plus utiliza o valor de **Ans** no cálculo.

Calcule a área de um canteiro de 1,7 metros por 4,2 metros. Em seguida, calcule a produção do canteiro por metro quadrado no caso de produzir um total de 147 tomates.

1  $\square$  7  $\times$  4  $\square$  2  
 $\square$  ENTER  
 147  $\div$   $\square$  2nd [ANS]  
 $\square$  ENTER

1.7*4.2	7.14
147/Ans	20.58823529

### Continuar uma Expressão

Pode utilizar a variável **Ans** como primeira entrada na expressão seguinte, sem introduzir novamente o valor nem premir  $\square$  2nd [ANS]. Numa linha em branco do ecrã Home, introduza a função. A TI-84 Plus cola o nome da variável **Ans** no ecrã e, em seguida, a função.

5  $\square$  2  
 $\square$  ENTER  
 $\times$  9  $\square$  9  
 $\square$  ENTER

5/2	2.5
Ans*9.9	24.75

### Armazenar Respostas

Para armazenar uma resposta, armazene **Ans** numa variável antes de calcular outra expressão.

Calcule a área de um círculo com um raio de 5 metros. Em seguida, calcule o volume de um cilindro com um raio de 5 metros e 3,3 metros de altura e armazene o resultado na variável V.

$\square$  2nd [ $\pi$ ] 5  $\square$  x<sup>2</sup>  
 $\square$  ENTER  
 $\times$  3  $\square$  3  
 $\square$  ENTER  
 $\square$  STO  $\square$  ALPHA V  
 $\square$  ENTER

$\pi 5^2$	78.53981634
Ans*3.3	259.1813939
Ans $\rightarrow$ V	259.1813939

## Menus da TI-84 Plus

### Utilizar um Menu da TI-84 Plus

Pode aceder à maior parte das operações da TI-84 Plus utilizando menus. Quando prime uma tecla ou uma combinação de teclas para visualizar um menu, aparece um ou mais nomes de menus na primeira linha do ecrã.

- O nome de menu que se encontra do lado esquerdo da primeira linha é realçado. São apresentados até sete itens nesse menu, a começar pelo item 1, que também está realçado.
- Um número ou uma letra identifica o lugar de cada item no menu. A ordem vai de 1 até 9, depois 0, em seguida A, B, C e assim sucessivamente. Os menus **LIST NAMES**, **PRGM EXEC**, e **PRGM EDIT** identificam apenas os itens de 1 até 9 e 0.

- Quando o menu continua para além dos itens apresentados, aparece uma seta para baixo (↓) em vez dos dois pontos junto ao último item apresentado.
- Caso um item de menu dê acesso a um menu secundário ou a um editor, esse item termina com reticências.
- Quando aparecer um asterisco (\*) à esquerda de um item de menu, tal significa que o item está armazenado no arquivo de dados do utilizador (Capítulo 18).

```
RAM FREE 22494
ARC FREE 851076
  Pic1 767
 *Pic2 767
   L1 12
 *L2 12
 ▶*L3 12
```

Para visualizar qualquer outro menu listado na primeira linha, prima  $\rightarrow$  ou  $\leftarrow$  até que esse nome de menu fique realçado. A localização do cursor no menu inicial é irrelevante. O menu é apresentado com o cursor no primeiro item do menu.

### Ver um Menu

Necessitará muitas vezes de aceder a itens a partir dos menus durante a utilização da TI-84 Plus.

```
5+9
```

Quando prime uma tecla que apresenta um menu, este substitui temporariamente o ecrã no qual está a trabalhar. Por exemplo, quando prime  $\boxed{\text{MATH}}$ , o menu **MATH** é apresentado em ecrã completo.

```
MATH NUM CPX PRB
1: ▸Frac
2: ▸Dec
3: ▸
4: ▸J(
5: *J
6: fMin(
7 ▸fMax(
```

Depois de seleccionar um item de um menu, o ecrã onde está a trabalhar é geralmente apresentado de novo.

```
5+9³
```

### Deslocar-se de um Menu para Outro

Algumas teclas permitem o acesso a mais do que um menu. Quando prime uma dessas teclas, os nomes de todos os menus disponíveis são apresentados na primeira linha. Quando realça o nome de um deles, são apresentados todos os itens desse menu. Prima  $\rightarrow$  e  $\leftarrow$  para realçar o nome de cada menu.

```
MATH NUM CPX PRB
1: abs(
2: round(
3: iPart(
4: fPart(
5: int(
6: min(
7 ▸max(
```

**Nota:** Os itens do menu de atalho FRAC encontram-se também no menu MATH NUM . Os itens do menu de atalho FUNC encontram-se também no menu MATH MATH .

## Deslocar um Menu

Para deslocar os itens de menu para baixo, prima  $\downarrow$ . Para deslocar os itens de menu para cima, prima  $\uparrow$ .

Para avançar seis itens de menu de cada vez, prima  $\text{[ALPHA]}\downarrow$ . Para recuar seis itens de menu de cada vez, prima  $\text{[ALPHA]}\uparrow$ . As setas entre  $\downarrow$  e  $\uparrow$  do dispositivo gráfico portátil são os símbolos para avançar e recuar.

Para ir directamente do primeiro item do menu para o último item de menu, prima  $\uparrow$ . Para ir do último item do menu para o primeiro item do menu, prima  $\downarrow$ .

## Seleccionar um Item de um Menu

Pode seleccionar um item a partir de um menu de uma de duas formas.

- Prima o número ou a letra do item que quer seleccionar. O cursor poderá estar em qualquer sítio do menu e não é necessário que o item que seleccione esteja visível.



- Prima  $\downarrow$  ou  $\uparrow$  para mover o cursor para o item que deseja e, em seguida, prima  $\text{[ENTER]}$ .

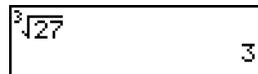


Depois de ter seleccionado um item de um menu, normalmente a TI-84 Plus apresenta o ecrã anterior.

**Nota:** Nos menus **LIST NAMES**, **PRGM EXEC**, e **PRGM EDIT**, só pode seleccionar um dos primeiros dez itens, premindo um número de 1 até 9 ou 0. Prima um carácter alfabético ou  $\theta$  para mover o cursor para o primeiro item cuja inicial seja esse carácter alfabético. Caso nenhum item tenha esse carácter como inicial, o cursor passa para o item imediatamente a seguir.

Exemplo: Calcule  $\sqrt[3]{27}$ .

$\text{[MATH]}\downarrow\downarrow\downarrow\text{[ENTER]}$   
 $27\text{[ ]}\text{[ENTER]}$



## Sair de um Menu sem Seleccionar

Pode sair de um menu sem seleccionar nada de quatro maneiras.

- Prima  $\text{[2nd]}\text{[QUIT]}$  para voltar ao ecrã Home.
- Prima  $\text{[CLEAR]}$  para voltar ao ecrã anterior.
- Prima uma tecla ou uma combinação de teclas para um menu diferente, tais como  $\text{[MATH]}$  ou  $\text{[2nd]}\text{[LIST]}$ .

- Prima uma tecla ou uma combinação de teclas para um ecrã diferente, tais como  $\boxed{Y=}$  ou  $\boxed{2nd}$  [TABLE].

## Menus VARS e VARS Y-VARS

### Menu VARS

Pode introduzir os nomes de funções e variáveis do sistema numa expressão ou armazená-los directamente.

Para visualizar o menu VARS, prima  $\boxed{VARS}$ . Todos os itens do menu VARS apresentam menus secundários, que mostram os nomes das variáveis do sistema. Cada um dos seguintes menus dá acesso a mais do que um menu secundário: **1:Window**, **2:Zoom** e **5:Statistics**.

---

#### VARS Y-VARS

1: Window...	Variáveis <b>X/Y</b> , <b>T/θ</b> e <b>U/V/W</b>
2: Zoom...	Variáveis <b>ZX/ZY</b> , <b>ZT/Zθ</b> e <b>ZU</b>
3: GDB...	Variáveis <b>base de dados de gráficos</b>
4: Picture...	Variáveis <b>IMAGEM</b>
5: Statistics...	Variáveis <b>XY</b> , $\Sigma$ , <b>EQ</b> , <b>TEST</b> e <b>PTS</b>
6: Table...	Variáveis <b>TABELA</b>
7: String...	Variáveis <b>CADEIA</b>

---

### Seleccionar um Nome dos Menus VARS ou Y-VARS

Para visualizar o menu **Y-VARS**, prima  $\boxed{VARS}$   $\boxed{\blacktriangleright}$ . **1:Function**, **2:Parametric** e **3:Polar** apresentam menus secundários das variáveis da função  $Y=$ .

---

#### VARS Y-VARS

1: Function...	Funções <b><math>Y_n</math></b>
2: Parametric...	<b>Funções <math>X_nT</math>, <math>Y_nT</math></b> , também encontradas no menu de atalho <b>YVARS</b>
3: Polar...	<b>Funções <math>r_n</math></b> , também encontradas no menu de atalho <b>YVARS</b>
4: On/Off...	Permite-lhe seleccionar/anular a selecção de funções

---

#### Nota:

- As variáveis de sucessões (**u**, **v**, **w**) estão localizadas no teclado como funções secundárias de  $\boxed{7}$ ,  $\boxed{8}$  e  $\boxed{9}$ .
- Estas variáveis da função  $Y=$  estão também no menu de atalho **YVAR**.

Para seleccionar um nome de variável ou de função nos menus **VARS** ou **Y-VARS**, siga estes passos.

1. Selecciono o menu **VARS** ou **Y-VARS**.
  - Prima **[VARS]** para visualizar o menu **VARS**.
  - Prima **[VARS]** **[▶]** para visualizar o menu **VARS Y-VARS**.
2. Selecciono o tipo de nome de variável, tal como **2:Zoom** do menu **VARS** ou **3:Polar** do menu **VARS Y-VARS**. É apresentado um menu secundário.
3. Caso tenha seleccionado **1:Window**, **2:Zoom** ou **5:Statistics** no menu **VARS**, pode premir **[▶]** ou **[◀]** para visualizar outros menus secundários.
4. Selecciono um nome de variável do menu. É copiado para a localização do cursor.

## Equation Operating System (EOS™)

### Ordem de Cálculo

O Equation Operating System (EOS™) define a ordem em que as funções e expressões são introduzidas e calculadas na TI-84 Plus. O EOS™ permite-lhe introduzir números e funções numa sequência simples e directa.

O EOS™ calcula as funções numa expressão por esta ordem.

Numa sequência	Funções
1	Funções que antecedem o argumento, tal como $\sqrt{\quad}$ , <b>sin(</b> ou <b>log(</b>
2	Funções introduzidas depois do argumento, tais como $^{\quad}$ , $^{-1}$ , $!$ , $^{\circ}$ , $r$ e conversões
3	Potências e raízes, tais como $2^5$ ou $5^{\sqrt{32}}$
4	Permutações ( <b>nPr</b> ) e combinações ( <b>nCr</b> )
5	Multiplicação, multiplicação implícita e divisão
6	Adição e subtracção
7	Funções relacionais, tais como $>$ ou $\leq$
8	Operador lógico <b>and</b>
9	Operadores lógicos <b>or</b> e <b>xor</b>

**Nota:** Dentro de um nível de prioridades, o EOS™ calcula funções da esquerda para a direita. Os cálculos entre parêntesis são efectuados em primeiro lugar.

### Multiplicação Implícita

A TI-84 Plus reconhece a multiplicação implícita. Por isso, não é necessário premir **[x]** para exprimir multiplicação em todos os casos. Por exemplo, a TI-84 Plus interpreta  $2\pi$ ,  $4\sin(46)$ ,  $5(1+2)$  e  $(2*5)7$  como multiplicação implícita.

**Nota:** embora semelhantes às da TI-83, as regras de multiplicação implícitas da TI-84 Plus são diferentes das regras de multiplicação da TI-82. Por exemplo, a TI-84 Plus calcula  $1/2X$  como  $(1/2)*X$ , enquanto que a TI-82 calcula  $1/2X$  como  $1/(2*X)$  (Capítulo 2).

## Parêntesis

Todos os cálculos entre parêntesis são completados em primeiro lugar. Por exemplo, na expressão  $4(1+2)$ , o EOS calcula em primeiro lugar a parte entre parêntesis,  $1+2$ , e só depois multiplica a resposta, 3, por 4.

$4*1+2$	6
$4(1+2)$	12

Pode omitir o parêntesis final ( ) no fim de uma expressão. Todos os elementos com parêntesis inicial são fechados automaticamente no fim de uma expressão. Isto é igualmente válido para elementos com parêntesis inicial que precedem as instruções para armazenamento ou para conversão de visualização

**Nota:** Um parêntesis inicial a seguir a um nome de lista, nome de matriz ou nome de função  $Y=$  não indica multiplicação implícita. Especifica elementos na lista (Capítulo 11) ou na matriz (Capítulo 10) e especifica um valor para o qual deve resolver a função  $Y=$ .

## Negação

Para introduzir um número negativo, utilize a tecla de negação. Prima  $\text{(-)}$  e, em seguida, escreva o número. Na TI-84 Plus, a negação encontra-se no terceiro nível da hierarquia do EOS. As funções de primeiro nível, tais como calcular o quadrado, são calculadas antes da negação.

Por exemplo,  $-X^2$ , calcula para um número negativo (ou 0). Utilize parêntesis para calcular o quadrado de um número negativo.

$-2^2$	-4	$2 \rightarrow A$	2
$(-2)^2$	4	$-A^2$	-4
		$(-A)^2$	4

**Nota:** Utilize a tecla  $\text{(-)}$  para a subtração e a tecla  $\text{(-)}$  para a negação. Caso prima  $\text{(-)}$  para introduzir um número negativo, como em  $9 \text{ (-)} 7$ , ou se premir  $\text{(-)}$  para indicar a subtração, como em  $9 \text{ (-)} 7$ , ocorre um erro. Se premir  $\text{ALPHA}$   $A$   $\text{(-)}$   $\text{ALPHA}$   $B$ , será interpretado como multiplicação implícita ( $A*B$ ).

## Funções Especiais da TI-84 Plus

### Flash – Actualização Electrónica

A TI-84 Plus utiliza a tecnologia Flash que lhe permite actualizar a unidade para versões de software futuras sem ter de adquirir um dispositivo gráfico portátil novo.

Assim que uma nova funcionalidade fica disponível, poderá actualizar electronicamente a sua TI-84 Plus a partir da Internet. As versões de software futuras incluem actualizações de manutenção gratuitas, novas aplicações e importantes actualizações de software disponíveis para aquisição no Web site da TI: [education.ti.com](http://education.ti.com). Para mais informações, consulte o: Capítulo 19

### **1,5 Megabytes (MB) de memória disponível**

A TI-84 Plus Silver Edition integra 1,5 M de memória disponível e a TI-84 Plus cerca de 0,5 M. Cerca de 24 kilobytes (KB) de RAM (memória de acesso aleatório) estão disponíveis para o cálculo e armazenamento de funções, programas e dados.

Um arquivo de dados do utilizador com cerca de 1,5 MB permite-lhe armazenar dados, programas, aplicações ou quaisquer outras variáveis num local seguro onde não podem ser editadas nem eliminadas acidentalmente. Também pode libertar RAM, arquivando as variáveis no arquivo de dados do utilizador. Para mais informações, consulte o: Capítulo 18.

### **Aplicações**

A maioria das aplicações está pré-carregada na TI-84 Plus e outras podem ser instaladas conforme TI-84 Plus as suas necessidades. Pode também guardar as aplicações num computador para utilizar posteriormente ou ligar unidade a unidade. Para mais informações, consulte o capítulo 18.

### **Arquivar**

Pode armazenar variáveis no arquivo de dados do utilizador da TI-84 Plus—uma área protegida da memória separada da RAM. O arquivo de dados do utilizador permite-lhe:

- Armazenar dados, programas, aplicações ou quaisquer outras variáveis num local seguro onde não podem ser editadas nem eliminadas acidentalmente.
- Criar espaço adicional em RAM através do arquivo das variáveis.

Se arquivar as variáveis que não necessita de editar frequentemente, libertará RAM para as aplicações que possam necessitar de memória adicional. Para mais informações, consulte o: Capítulo 18.

## **Outras Funções da TI-84 Plus**

O manual da TI-84 Plus fornecido com o seu dispositivo gráfico apresenta as funções básicas TI-84 Plus. Este manual descreve pormenorizadamente as restantes funções e capacidades da TI-84 Plus.

## **Elaboração de Gráficos**

Pode armazenar, elaborar gráficos e analisar até 10 funções, até seis funções paramétricas, até seis funções polares e até três sucessões. Pode ainda utilizar operações DRAW para anotar gráficos.

Os capítulos dedicados à elaboração de gráficos aparecem por esta ordem: Função, Parâmetros, Polar, Sequência e DRAW. Para mais informações, consulte o: Capítulo 3, 4, 5, 6, 8.

## **Sucessões**

Pode gerar sucessões e elaborar gráficos temporais de sucessões. Pode ainda representá-las sob a forma de traçados de Teia ou de Fase. Para mais informações, consulte o: Capítulo 6.

## **Tabelas**

Pode criar tabelas de cálculo de funções para analisar simultaneamente várias funções. Para mais informações, consulte o: Capítulo 7.

## **Dividir o Ecrã**

Pode dividir o ecrã na horizontal para visualizar ao mesmo tempo um gráfico e um editor relacionado (tal como o editor  $Y=$ ), a tabela, o editor de listas estatísticas ou o ecrã Home. Pode igualmente dividir o ecrã na vertical para visualizar um gráfico e a respectiva tabela em simultâneo. Para mais informações, consulte o: Capítulo 9.

## **Matrizes**

Pode introduzir e guardar até 10 matrizes e nelas executar operações standard de matrizes. Para mais informações, consulte o: Capítulo 10.

## **Listas**

Pode introduzir e guardar tantas listas quantas a memória permitir para utilização em análises estatísticas. Para cálculo automático, pode ainda anexar fórmulas às listas. Pode utilizar as listas para calcular simultaneamente equações com valores múltiplos e para elaborar o gráfico de uma família de curvas. Para mais informações, consulte o: Capítulo 11.

## **Estatísticas**

Pode executar análises estatísticas baseadas em listas de uma ou duas variáveis, incluindo análises logísticas e de seno regressivo. Pode traçar os dados como um histograma, uma recta  $xy$ , um gráfico de dispersão, um gráfico "box-and-whisker" modificado ou regular, ou um gráfico de probabilidades normal. Pode ainda definir e armazenar até três definições de traçados estatísticos. Para mais informações, consulte o: Capítulo 12.

## Estatística inferencial

Pode realizar 16 testes de hipóteses e intervalos de confiança e 15 funções de distribuição. Os resultados dos testes de hipóteses podem ser representados gráfica ou numericamente. Para mais informações, consulte o: Capítulo 13

## Aplicações

A TI-84 Plus inclui aplicações Flash para além das mencionadas acima. Prima **[APPS]** para ver a lista completa de aplicações fornecidas com o dispositivo gráfico portátil.

Visite [education.ti.com/calc/guides](http://education.ti.com/calc/guides) para obter outros manuais das aplicações Flash. Para mais informações, consulte o: Capítulo 14.

## CATALOG

O CATALOG é uma lista alfabética prática de todas as funções e instruções da TI-84 Plus. Pode colar qualquer função ou instrução do CATALOG na localização actual do cursor. Para mais informações, consulte o: Capítulo 15.

## Programação

Pode introduzir e armazenar programas que incluam instruções globais de controlo e de entrada/saída. Para mais informações, consulte o: Capítulo 16.

## Arquivo

A função de arquivo permite-lhe armazenar dados, programas ou outras variáveis no arquivo de dados do utilizador onde não podem ser editadas nem eliminadas acidentalmente. Os arquivos também lhe permitem libertar RAM para as variáveis que possam necessitar de memória adicional.

As variáveis arquivadas são identificadas por um asterisco (\*) existente à esquerda dos respectivos nomes.

```
NAME: MATH EDIT
1:*(A) 3x3
2: (B) 3x5
3:*(C) 9x9
4: (D) 2x3
5: (E)
6: (F)
7↓ (G)
```

Para mais informações, consulte o: Capítulo 16.

## Ligação de comunicação

A TI-84 Plus está equipada com uma porta USB e um cabo de ligação unidade-a-unidade USB que possibilita a ligação e a comunicação com outra TI-84 Plus ou TI-84 Plus Silver Edition. A TI-84 Plus está também equipada com uma porta de E/S e um cabo de ligação unidade-a-unidade de E/S que possibilita a comunicação com TI-84 Plus Silver Edition, TI-84 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-83 Plus, TI-83, TI-82, TI-73, CBL 2™ ou sistema CBR™.

Se utilizar o software Connect™ da TI e um cabo USB, pode também ligar a TI-84 Plus a um computador.

Assim que futuras actualizações de software ficarem disponíveis no Web site da TI, poderá transferir o software para o seu PC e, em seguida, utilizar o software TI Connect™ e um cabo USB para actualizar a TI-84 Plus. Para mais informações, consulte o: Capítulo 19.

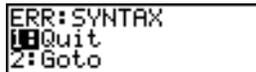
## Condições de Erro

### Diagnosticar um Erro

A TI-84 Plus detecta erros durante a execução das seguintes tarefas:

- Cálculo de uma expressão
- Execução de uma instrução
- Traçado de um gráfico
- Armazenamento de um valor

Quando a TI-84 Plus detecta um erro, devolve uma mensagem de erro como título de menu, tal como `ERR:SYNTAX` ou `ERR:DOMAIN`. O Apêndice B descreve cada um dos tipos de erros e as razões possíveis para esses erros.



- Caso seleccione **1:Quit** (ou prima `2nd` [QUIT] ou `CLEAR`), aparece o ecrã Home.
- Caso seleccione **2:Goto**, o ecrã anterior aparece com o cursor perto ou na localização do erro.

**Nota:** Caso ocorra um erro de sintaxe no conteúdo de uma função  $Y=$  durante a execução do programa, a opção **Goto** regressa ao editor  $Y=$  e não ao programa.

### Corrigir um Erro

Para corrigir um erro, siga estes passos.

1. Anote o tipo de erro (`ERR:tipo de erro`).
2. Seleccione **2:Goto**, se estiver disponível. É apresentado o ecrã anterior com o cursor perto ou na localização do erro.
3. Determine o erro. Caso não consiga reconhecer o erro, consulte o Apêndice B.
4. Corrija a expressão.

# Capítulo 2: Operações Math, Angle e Test

## Como Começar: Moeda ao Ar

Como começar é uma introdução rápida. Leia o capítulo para obter mais informações. Para mais simulações de probabilidades, tente a App Probability Simulations para a TI-84 Plus. Pode transferir esta App de [education.ti.com](http://education.ti.com).

Suponha que simula o lançamento de uma moeda ao ar 10 vezes. Quer determinar quantos desses 10 lançamentos resultam em caras e executar 40 vezes essa simulação. A probabilidade de um lançamento da moeda ao ar resultar em caras é de 0,5 e em coroas é de 0,5.

1. Comece no ecrã Home. Prima **MATH** **[4]** para visualizar o menu **MATH PRB**. Prima **7** para seleccionar **7:randBin(** (binómio aleatório). **randBin(** é colado no ecrã Home. Prima **10** para introduzir o número de lançamentos da moeda ao ar. Prima **[.]**. Prima **[.] 5** para introduzir a probabilidade de sair caras. Prima **[.]**. Prima **40** para introduzir o número de simulações. Prima **[)]**.

```
randBin(10,.5,4▶
```

2. Prima **[ENTER]** para executar a expressão. É gerada uma lista de 40 elementos, sendo apresentados os primeiros 7. A lista contém o total de caras resultantes de cada conjunto de 10 lançamentos da moeda ao ar. A lista tem 40 elementos porque esta simulação foi efectuada 40 vezes. Neste exemplo, a moeda apareceu cinco vezes como caras no primeiro conjunto de 10 lançamentos, cinco vezes no segundo conjunto de 10 lançamentos e assim sucessivamente.

```
randBin(10,.5,4  
{4 7 5 6 7 3 4 ▶
```

3. Prima **[▶]** ou **[4]** para ver as contagens adicionais da lista. Uma seta (Modo MathPrint™) ou uma elipse (Modo Classic) indicam que a lista continua para além do ecrã.

```
randBin(10,.5,4  
↑ 5 6 7 3 4 5 3 ▶  
Ans→L1  
{4 7 5 6 7 3 4 ▶
```

MathPrint™

4. Prima **[STO▶]** **[2nd]** **[L1]** **[ENTER]** para armazenar os dados no nome de lista **L1**. Em seguida, pode utilizar os dados noutra actividade, como desenhar um histograma (Capítulo 12).

**Nota:** Dado que **randBin(** gera números aleatórios, os elementos da sua lista podem diferir dos deste exemplo.

```
randBin(10,.5,40  
)  
{5 5 7 4 6 6 3 ...  
Ans→L1  
...2 5 3 6 5 7 5 ...
```

Classic

# Operações Matemáticas no Teclado

## Utilizar Listas com Operações Matemáticas

As operações matemáticas válidas para listas devolvem uma lista calculada elemento a elemento. Caso utilize duas listas na mesma expressão, ambas têm de ter a mesma extensão.

$$\left[ \begin{array}{l} (1, 2) + (3, 4) + 5 \\ (9, 11) \end{array} \right]$$

## Adição, Subtracção, Multiplicação, Divisão

Pode utilizar + (adição,  $\oplus$ ), - (subtracção,  $\ominus$ ), \* (multiplicação,  $\otimes$ ) e / (divisão,  $\oslash$ ) com números reais e complexos, expressões, listas e matrizes. Não pode utilizar / com matrizes.

$$\begin{array}{l} \text{valorA} + \text{valorB} \\ \text{valorA} * \text{valorB} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{valorA} - \text{valorB} \\ \text{valorA} / \text{valorB} \end{array}$$

## Funções Trigonómicas

Pode utilizar as funções trigonométricas (trig) (seno,  $\text{SIN}$ ; co-seno,  $\text{COS}$ ; e tangente,  $\text{TAN}$ ) com números reais, expressões e listas. Por exemplo,  $\text{sin}(30)$  no modo Radian devolve L.9880316241; no modo Degree devolve .5.

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

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

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

Pode utilizar as funções trigonométricas inversas (arco-seno,  $\text{2nd} [\text{SIN}^{-1}]$ ; arco-co-seno,  $\text{2nd} [\text{COS}^{-1}]$ ; e arco-tangente,  $\text{2nd} [\text{TAN}^{-1}]$ ) com números reais, expressões e listas. A definição do modo ângulo actual afecta a interpretação.

$$\sin^{-1}(\text{valor})$$

$$\cos^{-1}(\text{valor})$$

$$\tan^{-1}(\text{valor})$$

**Nota:** As funções trigonométricas não funcionam com números complexos.

## Potência, Quadrado, Raiz Quadrada

Pode utilizar ^ (potência,  $\wedge$ ),  $^2$  (quadrado,  $\text{x}^2$ ) e  $\sqrt{\quad}$  (raiz quadrada,  $\text{2nd} [\sqrt{\quad}]$ ) com números reais e complexos, expressões, listas e matrizes. Não pode utilizar  $\sqrt{\quad}$  com matrizes.

$$\begin{array}{l} \text{MathPrint}^{\text{TM}}: \text{valor}^{\text{potência}} \\ \text{Classic}: \text{valor}^{\wedge} \text{potência} \end{array}$$

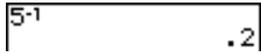
$$\text{valor}^2$$

$$\sqrt{\text{valor}}$$

## Inverso

Pode utilizar  $x^{-1}$  (inverso,  $\boxed{x^{-1}}$ ) com números reais e complexos, expressões, listas e matrizes. O inverso multiplicativo é equivalente ao recíproco,  $1/x$ .

$valor^{-1}$



5<sup>-1</sup> .2

## log( , 10^( , ln(

Pode utilizar **log**( (logaritmo,  $\boxed{\text{LOG}}$ ), **10^**( (potência de 10,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[10^x]}$ ) e **ln**( (logaritmo natural,  $\boxed{\text{LN}}$ ) com números reais ou complexos, expressões e listas.

**log**(*valor*)

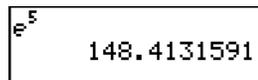
MathPrint™: **10**<sup>potência</sup>  
Classic: **10^**(*potência*)

**ln**(*valor*)

## Exponencial

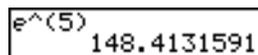
**e^**( (exponencial,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[e^x]}$ ) devolve a constante **e** elevada a uma potência. Pode utilizar **e^**( com números reais ou complexos, expressões e listas.

MathPrint™: **e**<sup>power</sup>



**e**<sup>5</sup>  
148.4131591

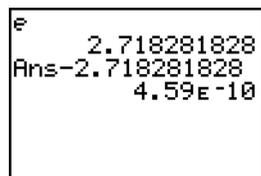
Classic: **e^**(*power*)



**e^**(5)  
148.4131591

## Constante

**e** (constante,  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[e]}$ ) é armazenada como uma constante na TI-84 Plus. Prima  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[e]}$  para copiar **e** para o local onde se encontra o cursor. Nos cálculos, a TI-84 Plus utiliza 2,718281828459 para **e**.



**e**  
2.718281828  
Ans=-2.718281828  
4.59E-10

## Negação

- (negação,  $\boxed{[-]}$ ) devolve o simétrico do *valor*, que pode ser um número real ou complexo, uma expressão, lista e matriz.

-valor

As normas do EOS™ (Capítulo 1) determinam quando uma negação é calculada. Por exemplo,  $-4^2$  devolve um número negativo porque o quadrado é calculado antes da negação. Utilize parênteses para elevar ao quadrado o simétrico de um número, como em  $(-4)^2$ .

$-4^2$	-16
$(-4)^2$	16
■	

**Nota:** Na TI-84 Plus, o símbolo de negação (-) é mais curto e mais alto que o sinal de subtração (-), sendo apresentado quando prime  $\square$ .

## Pi

$\pi$  (Pi) é armazenado como uma constante na TI-84 Plus. Prima  $\square$  [ $\pi$ ] para copiar o símbolo  $\pi$  para o local onde se encontra o cursor. Nos cálculos, a TI-84 Plus utiliza 3,1415926535898 para  $\pi$ .

$\pi$	3.141592654
Ans-	3.141592654
	-4.102E-10
■	

## Operações MATH

### Menu MATH

Para visualizar o menu **MATH**, prima  $\square$  [**MATH**].

---

MATH	NUM	CPX	PRB
1:	$\blacktriangleright$ Frac	Apresenta a resposta em fracção.	
2:	$\blacktriangleright$ Dec	Apresenta a resposta em decimal.	
3:	$\square$	Calcula o cubo.	
4:	$\sqrt[3]{\phantom{x}}$	Calcula a raiz cúbica.	
5:	$\sqrt{x}$	Calcula a raiz índice x.	
6:	fMin(	Acha o mínimo de uma função.	
7:	fMax(	Acha o máximo de uma função.	
8:	nDeriv(	Calcula a derivada numérica.	

---

---

9:	<code>fnInt(</code>	Calcula o integral da função.
0:	<code>summation <math>\Sigma</math>(</code>	Devolve a soma dos elementos da <i>lista</i> do <i>início</i> ao <i>fim</i> , em que <i>início</i> $\leq$ <i>fim</i> .
A:	<code>logBASE(</code>	Devolve o logaritmo de um valor especificado determinado a partir de uma base especificada: <code>logBASE(valor, base)</code> .
B:	<code>Solver...</code>	Apresenta o Equation Solver.

---

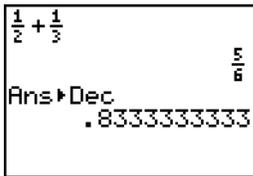
### ►Frac, ►Dec

►Frac (visualização como fracção) apresenta uma resposta na forma do seu equivalente racional. *valor* pode ser um número real ou complexo, uma expressão, lista e matriz. Se não for possível simplificar a resposta ou o denominador resultante for superior a 9999, é devolvido o equivalente decimal. Só pode utilizar ►Frac a seguir a *valor*.

*valor*►Frac

►Dec (visualização como decimal) apresenta uma resposta na forma de decimal. O valor pode ser um número real ou complexo, uma expressão, lista e matriz. Só pode utilizar ►Dec a seguir a *valor*.

*valor*►Dec



**Nota:** Pode converter rapidamente de um tipo de número para outro com o menu de atalho **FRAC**. Prima `[ALPHA] [F1] 4:►F◄►D` para converter um valor.

### Cubo), Raiz Cúbica

$^3$  (cubo) devolve o cubo de um número real ou complexo, uma expressão, lista e matriz quadrada.

*valor*<sup>3</sup>

$^3\sqrt{}$  (raiz cúbica) devolve a raiz cúbica de um número real ou complexo, uma expressão e lista.

$^3\sqrt{}$ (*valor*)

$8^3$	512
$\sqrt[3]{512}$	8

### $x\sqrt{\text{ (Root)}}$

$x\sqrt{\text{ (raiz índice } x)}$  devolve a raiz *índice*  $x$  de um número real ou complexo, uma expressão e lista.

raiz índice  $x \sqrt{\text{valor}}$

$\sqrt[5]{15625}$	5
-------------------	---

### fMin(, fMax(

**fMin**( (mínimo da função) e **fMax**( (máximo da função) devolvem o valor em que ocorre o valor mínimo ou máximo da *expressão* relativamente à *variável*, entre os valores *inferior* e *superior* da *variável*. **fMin**( e **fMax**( não são válidos na *expressão*. A precisão é controlada pela *tolerância* (caso não seja especificado, a predefinição é  $1E-5$ ).

**fMin**(*expressão,variável,inferior,superior[,tolerância]*)

**fMax**(*expressão,variável,inferior,superior[,tolerância]*)

**Nota:** Neste manual, os argumentos opcionais e as vírgulas que os acompanham estão entre parênteses rectos ([ ]).

```
fMin(sin(A),A,->
-1.570797171
fMax(sin(A),A,->
1.570797171
```

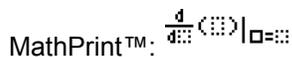
MathPrint™

```
fMin(sin(A),A,-π
,π) -1.570797171
fMax(sin(A),A,-π
,π) 1.570797171
```

Classic

### nDeriv(

**nDeriv**( (derivada numérica) devolve uma derivada aproximada da *expressão* relativamente à *variável*, dado o *valor* em que calcular a derivada e  $\epsilon$  (caso não seja especificado, a predefinição é  $1E-3$ ).

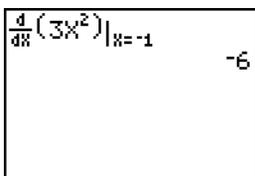
MathPrint™: 

Classic: `nDeriv(expressão,variável,valor[,ε])`

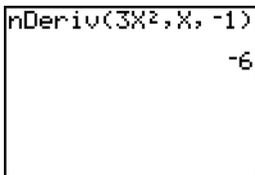
`nDeriv` utiliza o método cociente da diferença simétrica, que aproxima o valor da derivada numérica como a inclinação da recta secante através destes pontos.

$$f'(x) = \frac{f(x + \varepsilon) - f(x - \varepsilon)}{2\varepsilon}$$

À medida que  $\varepsilon$  fica mais pequeno, a aproximação torna-se geralmente mais precisa. No modo MathPrint™, o  $\varepsilon$  predefinido é  $1E-3$ . Pode comutar para o modo Classic para mudar  $\varepsilon$  para investigações.



MathPrint™



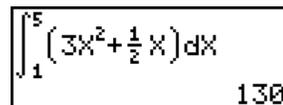
Classic

Pode utilizar `nDeriv` (uma vez em *expressão*). Dado o método utilizado para calcular `nDeriv`, a TI-84 Plus pode devolver um valor derivado falso num ponto indiferenciável.

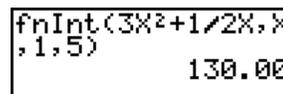
### `fnInt`

`fnInt` (integral da função) devolve o integral numérico (método Gauss-Kronrod) da *expressão* relativamente a *variável*, dado o limite *inferior*, o limite *superior* e uma *tolerância* (caso não seja especificada, a predefinição é  $1E-5$ ).

MathPrint™: 



Classic: `fnInt(expressão,variável,inferior,superior[,tolerância])`



No modo MathPrint™, o  $\varepsilon$  predefinido é  $1E-3$ . Pode comutar para o modo Classic para mudar  $\varepsilon$  para investigações.

**Nota:** Para aumentar a velocidade do desenho de gráficos de integração (quando utilizar `fnInt` numa equação  $Y=$ ), aumente o valor da variável de janela `Xres` antes de premir `[GRAPH]`.

## Utilizar o Equation Solver

### Solver

**Solver** apresenta o Equation Solver, em que pode solucionar qualquer variável de uma equação. Considera-se que a equação é igual a zero.

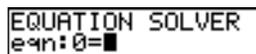
Quando selecciona **Solver**, visualiza um de dois ecrãs.

- O editor de equações (consulte a imagem do passo 1) quando a variável da equação `eqn` se encontra vazia.
- O editor do calculador interactivo quando uma equação é armazenada em `eqn`.

### Introduzir uma Expressão no Equation Solver

Para introduzir uma expressão no Equation Solver, partindo do princípio que a variável `eqn` se encontra vazia, siga estes passos.

1. Selecciona **B:Solver** no menu **MATH** para visualizar o editor de equações.

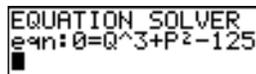


```
EQUATION SOLVER
eqn: 0=
```

2. Introduza a expressão de uma das três formas seguintes.

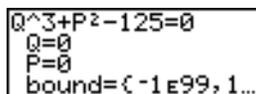
- Introduza a expressão directamente no Equation Solver.
- Cole o nome de uma variável  $Y=$  do menu de atalho **YVARS** (`[ALPHA]` `[F4]`) para o solucionador de equações.
- Prima `[2nd]` `[RCL]`, cole o nome de uma variável  $Y=$  do menu de atalho **YVARS** e prima `[ENTER]`. A expressão é colada no solucionador de equações.

A expressão é armazenada na variável `eqn` à medida que a introduz.



```
EQUATION SOLVER
eqn: 0=Q^3+P^2-125
```

3. Prima `[ENTER]` ou `[v]`. É apresentado o editor do calculador interactivo.



```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=0
bound=C-1E99, 1...
```

- A equação armazenada em `eqn` é apresentada na primeira linha e definida como igual a zero.

- As variáveis da equação são listadas na ordem em que aparecem na equação. São igualmente apresentados quaisquer valores armazenados nas variáveis listadas.
- Os limites inferior e superior predefinidos aparecem na última linha do editor (**bound={-1E99,1E99}**).
- É apresentado ↓ na primeira coluna da última linha, caso o editor ultrapasse os limites do ecrã.

**Nota:** Para utilizar o Solver para resolver uma equação como  $K=.5MV^2$ , introduza **eqn:0=K-.5MV<sup>2</sup>** no editor de equações.

### Introduzir e Editar Valores de Variáveis

Quando introduz ou edita um valor de uma variável no editor do calculador interactivo, o novo valor é armazenado na memória para essa variável.

Pode introduzir uma expressão para um valor de variável. É calculado quando passa à variável seguinte. As expressões têm de ser resolvidas para números reais em cada passo, durante a iteração.

Pode guardar equações em qualquer variável **VARS Y-VARS**, como, por exemplo, Y1 ou r6, e referencie as variáveis na equação. O editor do solucionador interactivo mostra todas as variáveis de todas as funções Y= chamadas na equação.

```
\Ys BX^2-4AC
\Yo =
```

```
EQUATION SOLVER
eqn:0=Ys+7
```

```
Ys+7=0
X=0
A=0
C=0
bound={-1E99, 1...
```

### Resolver uma Variável no Equation Solver

Para resolver uma variável utilizando o Equation Solver depois de uma equação ter sido armazenada em **eqn**, siga estes passos.

1. Seleccione **B:Solver** no menu **MATH** para visualizar o editor do calculador interactivo, caso ainda não esteja apresentado.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=0
bound={-1E99, 1...
```

2. Introduza ou edite o valor de cada uma das variáveis conhecidas. Todas as variáveis, à excepção da variável desconhecida, têm de conter um valor. Para mover o cursor para a variável seguinte, prima **[ENTER]** ou **↓**.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=5
bound={-1E99, 1...
```

- Introduza uma estimativa inicial para a variável que está a resolver. Isto é opcional, mas pode ajudá-lo a encontrar mais rapidamente a solução. Da mesma forma, no que respeita a equações com múltiplas raízes, a TI-84 Plus tentará apresentar a solução mais próxima da sua estimativa.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=4
P=5
bound={-1E99, 1...
```

- A estimativa predefinida é calculada como  $\frac{(superior + inferior)}{2}$ .
- Edite **bound**={inferior,superior}. *inferior* e *superior* são os limites entre os quais a TI-84 Plus procura uma solução. Isto é opcional, mas também pode ajudar a encontrar a solução mais rapidamente. A predefinição é **bound**={-1E99,1E99}.
- Mova o cursor para a variável que está a tentar resolver e prima **[ALPHA]** **[SOLVE]**.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=4.6415888336...
P=5
bound={-50, 50}
left-rt=0
```

- A solução é apresentada junto à variável que resolveu. Um quadrado preenchido na primeira coluna marca a variável que resolveu e indica que a equação está equilibrada. As reticências mostram que o valor continua para além do ecrã.

**Nota:** Quando um número continua para além do ecrã, não se esqueça de premir **[▶]** para percorrer o número até ao fim para ver se termina num expoente negativo ou positivo. Um número muito pequeno pode ser um número muito grande até ir para a direita para ver o expoente.

- Os valores das variáveis são actualizados na memória.
- left-rt=diff** aparece na última linha do editor. *diff* é a diferença entre os lados esquerdo e direito da equação quando avaliado na solução calculada. Um quadrado sólido na primeira coluna junto ao **Nº esquerdo** indica que a equação foi avaliada no novo valor da variável para a qual resolveu.

### Editar uma Equação Armazenada em eqn

Para editar ou substituir uma equação armazenada em **eqn** quando o Equation Solver interactivo é apresentado, prima **[▲]** até que o editor de equações seja apresentado. Em seguida, edite a equação.

## Equações com Múltiplas Raízes

Algumas equações têm mais do que uma solução. Pode introduzir uma nova estimativa inicial ou novos limites para procurar soluções adicionais.

### Outras Soluções

Depois de ter resolvido uma variável, pode continuar a explorar soluções a partir do editor do calculador interactivo. Edite os valores de uma ou mais variáveis. Quando edita qualquer valor de variável, os quadrados preenchidos junto à solução anterior e  $\text{left-rt=dif}$  desaparecem. Mova o cursor para a variável que quer resolver e prima  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{SOLVE}}$ .

### Controlar a Solução em Solver ou Solve(

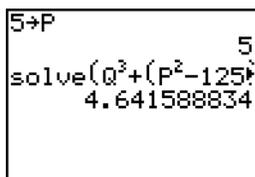
A TI-84 Plus resolve equações por um processo iterativo. Para controlar esse processo, introduza limites que fiquem relativamente próximos da solução e introduza uma estimativa inicial dentro desses limites. Isto ajudará a encontrar uma solução mais rapidamente. Também definirá a solução que pretende para equações com múltiplas soluções.

### Utilizar Solve( no Ecrã Home ou num Programa

$\text{solve(}$  só se encontra disponível no **CATALOG** ou num programa. Devolve uma solução (raiz) de *expressão* para *variável*, dada uma *estimativa* inicial e os limites *inferior* e *superior* dentro dos quais a solução é procurada. O limite *inferior* predefinido é  $-1E99$ . O limite *superior* predefinido é  $1E99$ .

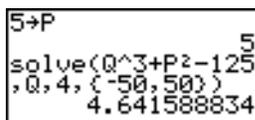
$\text{solve(}$ *expressão,variável,estimativa*[,{*inferior,superior*}])

*expressão* é assumido como sendo igual a zero. O valor de *variável* não será actualizado na memória. *estimativa* pode ser um valor ou uma lista de dois valores. Os valores têm de ser armazenados para todas as variáveis em *expressão*, à excepção de *variável*, antes que *expressão* seja calculada. *inferior* e *superior* têm de ser introduzidos em formato de lista.



```
5→P
solve(Q^3+(P^2-125),Q,4,(-50,50))
4.641588834
```

MathPrint™



```
5→P
solve(Q^3+P^2-125),Q,4,(-50,50))
4.641588834
```

Classic

## Operações MATH NUM (Numéricas)

### Menu MATH NUM

Para visualizar o menu **MATH NUM**, prima  $\boxed{\text{MATH}}$   $\boxed{\blacktriangleright}$ .

---

MATH	NUM	CPX PRB
1:	$\text{abs}(\text{ )}$	Valor absoluto
2:	$\text{round}(\text{ )}$	Arredondado
3:	$\text{iPart}(\text{ )}$	Parte inteira
4:	$\text{fPart}(\text{ )}$	Parte fraccionária
5:	$\text{int}(\text{ )}$	Inteiro maior
6:	$\text{min}(\text{ )}$	Valor mínimo
7:	$\text{max}(\text{ )}$	Valor máximo
8:	$\text{lcm}(\text{ )}$	Mínimo múltiplo comum
9:	$\text{gcd}(\text{ )}$	Máximo divisor comum
0:	$\text{remainder}(\text{ )}$	Reporta o resto como um número inteiro de uma divisão de dois números inteiros em que o divisor não é zero.
A:	$\blacktriangleright n/d \blacktriangleleft \blacktriangleright U n/d$	Converte uma fracção inadequada para um número misto ou um número misto para uma fracção inadequada.
B:	$\blacktriangleright F \blacktriangleleft \blacktriangleright D$	Converte um decimal para uma fracção ou uma fracção para um decimal.
C:	$U n/d$	Mostra o modelo de números mistos no modo MathPrint™. No modo Classic , mostra um u pequeno entre o número inteiro e a fracção.
D:	$n/d$	Mostra o modelo da fracção no modo MathPrint™. No modo Classic , mostra uma barra de fracção grossa entre o numerador e o denominador.

---

### **abs(**

**abs(** (valor absoluto) devolve o valor absoluto de um número real ou complexo (módulo), expressão, lista e matriz.

Nota: **abs(** encontra-se também no menu de atalho FUNC ( $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{F2}}$  1).

**abs(valor)**

```
| -256 |
| (1.25, -5.67) |
| (1.25 5.67) |
```

MathPrint™

```
abs(-256)
abs((1.25, -5.67))
abs(1.25 5.67)
```

Classic

**Nota:** **abs**( também se encontra disponível no menu **MATH CPX**.

**round**(

**round**( devolve um número, expressão, lista ou matriz arredondada para *#decimais* ( $\leq 9$ ). Se *#decimais* for omitido, *valor* é arredondado para os dígitos apresentados, até um máximo de 10 dígitos.

**round(valor[,#decimais])**

```
round(15/8, 2)
15/8 → F4 → D 1.88
15/8 → F4 → D 1.875
■
```

```
15/8 → F4 → D 1.88
15/8 → F4 → D 1.875
round(2.1675, 3)
2.168
■
```

**iPart**(, **fPart**(

**iPart**( (parte inteira) devolve a(s) parte(s) inteira(s) de um número real ou complexo, expressão, lista e matriz.

**iPart(valor)**

```
iPart(-6 2/5)
iPart(π)
π
3.141592654
■
```

```
iPart(68/5)
68/5
13
13.6
■
```

**fPart**( (parte fraccionária) devolve a(s) parte(s) fraccionária(s) de um número real ou complexo, expressão, lista e matriz.

### fPart(valor)

**Nota:** A forma de apresentação do resultado fraccional depende da definição do modo Resposta. Para converter de um formato para outro, utilize  $\blacktriangleright$ F $\blacktriangleleft$ D no menu de atalho FRAC ( $\overline{\text{ALPHA}}$  [F1] 4).

```
fPart(5 1/2)
Ans  $\blacktriangleright$ F $\blacktriangleleft$ D
■ .5
```

### int(

**int(** (inteiro maior) devolve o maior inteiro  $\leq$  de um número real ou complexo, expressão, lista e matriz.

### int(valor)

```
int(3.58)      3
int(-3)       -3
■

int(-2 5/8)   -3
int(-3.58)   -4
■
```

**Nota:** O *valor* é o mesmo que **iPart(** para números não negativos e inteiros negativos, excepto para um inteiro inferior a **iPart(** para números negativos não inteiros.

### min(, max(

**min(** (valor mínimo) devolve o valor mínimo de *valorA* e *valorB* ou o elemento mais pequeno de *lista*. Ao comparar *listaA* e *listaB*, **min(** devolve uma lista do mais pequeno de cada par de elementos. Ao comparar *lista* e *valor*, **min(** compara cada um dos elementos de *lista* com *valor*.

**max(** (valor máximo) devolve o maior de *valorA* e *valorB* ou o maior elemento de *lista*. Ao comparar *listaA* e *listaB*, **max(** devolve uma lista dos maiores de cada par de elementos. Ao comparar *lista* e *valor*, **max(** compara cada um dos elementos de *lista* com *valor*.

<b>min(valorA,valorB)</b>	<b>max(valorA,valorB)</b>
<b>min(lista)</b>	<b>max(lista)</b>
<b>min(listaA,listaB)</b>	<b>max(listaA,listaB)</b>
<b>min(lista,valor)</b>	<b>max(lista,valor)</b>

```
min(-5.24, -8.2)  -8.2
min(15/8, 17/9)  15/8
■

min(3, 2+2)      3
min({3, 4, 5}, 4) {3 4 4}
max({4, 5, 6})   6
■
```

Nota: `min()` e `max()` encontram-se disponíveis no menu **LIST MATH**.

### `lcm()`, `gcd()`

`lcm()` devolve o mínimo múltiplo comum de `valorA` e `valorB`, sendo ambos inteiros não negativos. Ao especificar `listaA` e `listaB`, `lcm()` devolve uma lista do mínimo múltiplo comum de cada par de elementos. Ao comparar `lista` e `valor`, `lcm()` compara cada um dos elementos em `lista` com `valor`.

`gcd()` devolve o máximo divisor comum de `valorA` e `valorB`, sendo ambos inteiros não negativos. Ao especificar `listaA` e `listaB`, `gcd()` devolve uma lista do máximo divisor comum de cada par de elementos. Ao comparar `lista` e `valor`, `gcd()` compara cada um dos elementos de `lista` com `valor`.

`lcm(valorA,valorB)`  
`lcm(listaA,listaB)`  
`lcm(lista,valor)`

`gcd(valorA,valorB)`  
`gcd(listaA,listaB)`  
`gcd(lista,valor)`

```
lcm(2,5)
gcd({48,66},{64,
122})
      {16 2}
```

`remainder()` devolve o resto resultante da divisão de dois números inteiros positivos, `dividendo` e `divisor`, cada um deles pode ser uma lista. O divisor não pode ser zero. Se ambos os argumentos forem listas, devem ter o mesmo número de elementos. Se um argumento for uma lista e o outro não, a não lista é emparelhada com cada elemento da lista e é devolvida uma lista.

`remainder(dividendo, divisor)`

```
remainder(10,4)
      2
```

`remainder(lista, divisor)`

```
{5,5,5,5,5}→L1
{5 5 5 5 5}
remainder(L1,2)
{1 1 1 1 1}
```

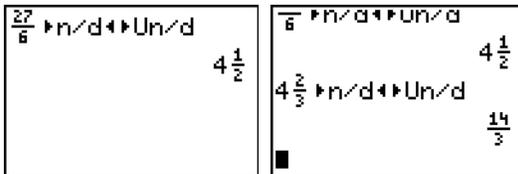
`remainder(dividendo, lista)`

```
remainder(3,L1)
{3 3 3 3 3}
■
```

**remainder**(*lista*, *lista*)

```
(1,2,3,4,5)→L2  
(1 2 3 4 5)  
remainder(L1,L2)  
(0 1 2 1 0)
```

**n/d** **Un/d** converte uma fracção inadequada num número misto ou um número misto numa fracção inadequada. Pode também aceder a **n/d** **Un/d** a partir do menu de atalho **FRAC** (**ALPHA** [F1] 3).



```
27  
5 n/d Un/d 4 1/2  
4 2/3 n/d Un/d 14/3
```

**F** **D** converte uma fracção num decimal ou um decimal numa fracção. Pode também aceder a **F** **D** a partir do menu de atalho **FRAC** (**ALPHA** [F1] 4).



```
17  
21 F D .8095238095  
.865 F D 173/200
```

**Un/d** mostra o modelo de números mistos. Pode também aceder a **Un/d** a partir do menu de atalho **FRAC** (**ALPHA** [F1] 2). Na fracção, n e d têm de ser números inteiros não negativos.

MathPrint™



```
23  
4 → 5 3/4
```

Classic



```
5 3/4
```

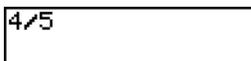
**n/d** mostra o modelo de números mistos. Pode também aceder a **n/d** a partir do menu de atalho **FRAC** (**ALPHA** [F1] 1). n e d podem ser números reais ou expressões, mas não podem conter números complexos.

MathPrint™



```
4  
5 → 4/5
```

Classic



```
4/5
```

# Introduzir e Utilizar Números Complexos

## Modos de Números Complexos

A TI-84 Plus exibe os números complexos nas formas retangular e polar. Para selecionar um modo de números complexos, pressione **[MODE]** e, em seguida, selecione um dos dois modos.

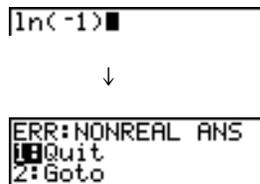
- $a+bi$  (modo complexo-retangular)
- $re^{i\theta}$  (modo complexo-polar)



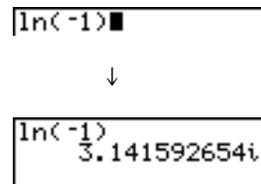
Na TI-84 Plus, os números complexos podem ser armazenados em variáveis. Da mesma forma, os números complexos são elementos válidos da lista.

No modo Real, os resultados dos números complexos retornam um erro, a menos que você tenha introduzido um número complexo como entrada. Por exemplo, no modo Real,  $\ln(-1)$  retorna um erro; no modo  $a+bi$ ,  $\ln(-1)$  retorna uma resposta.

Modo Real



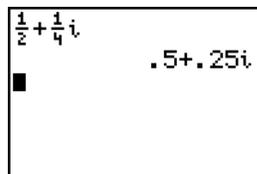
Modo  $a+bi$



## Introduzindo Números Complexos

Os números complexos são armazenados na forma retangular, mas você pode introduzir um número complexo no formato retangular ou polar, independente da definição do modo. Os componentes dos números complexos podem ser números reais ou expressões de números reais como resultado; as expressões são calculadas quando o comando é executado.

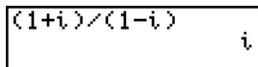
Pode introduzir frações em números complexos, mas a saída será sempre um valor decimal.



Quando utilizar o modelo n/d, uma fração não pode conter um número complexo.



Pode utilizar a divisão para calcular a resposta:



### Nota sobre Modo Radiano x Grau

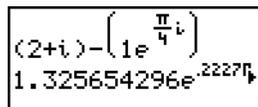
O modo Radian deve ser utilizado em cálculos envolvendo números complexos. A TI-84 Plus converte internamente todos os valores trigonométricos introduzidos mas não converte os valores das funções exponenciais, logarítmicas ou hiperbólicas.

No modo grau, as identidades complexas como  $e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$  geralmente não são verdadeiras porque os valores do seno e do cosseno são convertidos para radianos, enquanto que os valores de  $e^{i\theta}$  não são. Por exemplo,  $e^{i45} = \cos(45) + i \sin(45)$  é internamente tratado como  $e^{i45} = \cos(\pi/4) + i \sin(\pi/4)$ . As identidades complexas são sempre tratadas no modo radiano.

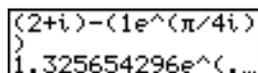
### Interpretar Resultados Complexos

Os números complexos dos resultados, incluindo elementos de lista, são apresentados com forma rectangular ou polar, conforme for especificado pela definição de modo ou por uma instrução de conversão de visualização. No exemplo abaixo, os modos Polar-complex ( $re^{i\theta}$ ) e Radian são definidos. No exemplo a seguir, estão activos os modos  $re^{i\theta}$  e Degree.

MathPrint™:

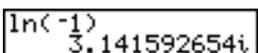


Classic:



### Modo Rectangular-Complexo

O modo rectangular reconhece e apresenta um número complexo na forma  $a+bi$ , em que  $a$  é a componente real,  $b$  é a componente imaginária e  $i$  é uma constante igual a  $\sqrt{-1}$ .



Para introduzir um número complexo de forma rectangular, introduza o valor de  $a$  (*componente real*), prima  $\boxed{+}$  ou  $\boxed{-}$ , introduza o valor de  $b$  (*componente imaginária*) e prima  $\boxed{2nd} \boxed{[i]}$  (*constante*).

*componente real*( $\boxed{+}$  ou  $\boxed{-}$ )*componente imaginária*  $i$

$$\boxed{4+2i \quad 4+2i}$$

## Modo Polar-Complexo

O modo polar reconhece e apresenta um número complexo na forma  $re^{\theta i}$ , em que  $r$  é a magnitude,  $e$  é a base do logaritmo natural,  $\theta$  é o ângulo e  $i$  é uma constante igual  $\sqrt{-1}$ .

$$\boxed{\ln(-1) \quad 3.141592654e^{(1...}}$$

Para introduzir um número complexo na forma polar, introduza o valor de  $r$  (*magnitude*), prima  $\boxed{2^{\text{nd}}}$  [ $e^x$ ] (função exponencial), introduza o valor de  $\theta$  (*ângulo*) e prima  $\boxed{2^{\text{nd}}}$  [ $i$ ] (constante).

*magnitude* $e^{(\text{ângulo}i)}$

$$\boxed{10e^{\frac{\pi}{3}i} \quad 10e^{1.047197551i}}$$

MathPrint™

$$\boxed{10e^{(\pi/3i)} \quad 10e^{(1.04719755...}}$$

Classic

## Operações MATH CPX (Complexas)

### Menu MATH CPX

Para visualizar o menu **MATH CPX**, prima  $\boxed{\text{MATH}}$   $\boxed{\blacktriangleright}$   $\boxed{\blacktriangleright}$ .

---

MATH	NUM	CPX	PRB
1:	conj (		Devolve o complexo conjugado
2:	real (		Devolve a parte real
3:	imag (		Devolve a parte imaginária
4:	angle (		Devolve o ângulo polar
5:	abs (		Devolve a magnitude (módulo)
6:	►Rect		Apresenta o resultado na forma retangular
7:	►Polar		Apresenta o resultado na forma polar

---

## conj()

**conj()** (conjugado) devolve o complexo conjugado de um número complexo ou uma lista de números complexos.

**conj( $a+bi$ )** devolve um valor para  $a-bi$  no modo **a+bi**.

**conj( $re^{i\theta}$ )** devolve um valor para  $re^{-i\theta}$  no modo **re<sup>i</sup> $\theta$** .

MathPrint™

```
conj(3+4i)      3-4i
conj(3e^4i)     3e^2.283185307i
■
```

Classic

```
conj(3+4i)      3-4i
conj(3e^(4i))   3e^(2.283185307...
```

## real()

**real()** (parte real) devolve a parte real de um número complexo ou uma lista de números complexos.

**real( $a+bi$ )** devolve um valor para  $a$ .

**real( $re^{i\theta}$ )** devolve um valor para  $r*\cos(\theta)$ .

MathPrint™

```
real(3+4i)      3
real(3e^4i)     -1.960930863
■
```

Classic

```
real(3+4i)      3
real(3e^(4i))   -1.960930863
```

## imag()

**imag()** (parte imaginária) devolve a parte imaginária (não real) de um número complexo ou uma lista de números complexos.

**imag( $a+bi$ )** devolve um valor para  $b$ .

**imag( $re^{i\theta}$ )** devolve um valor para  $r*\sin(\theta)$ .

MathPrint™

```
imag(3+4i)      4
imag(3e^4i)     -2.270407486
■
```

Classic

```
imag(3+4i)      4
imag(3e^(4i))   -2.270407486
```

## angle(

**angle(** devolve o ângulo polar de um número complexo ou uma lista de números complexos, calculados como  $\tan^{-1}(b/a)$ , em que  $b$  é a parte imaginária e  $a$  é a parte real. O cálculo é ajustado por  $+\pi$  no segundo quadrante ou por  $-\pi$  no terceiro quadrante.

**angle(a+bi)** devolve um valor para  $\tan^{-1}(b/a)$ .

**angle(re^( $\theta$ i))** devolve um valor para  $\theta$ , em que  $-\pi < \theta < \pi$ .

MathPrint™

```
angle(3+4i)
.927295218
angle(3e^4i)
-2.283185307
```

Classic

```
angle(3+4i)
.927295218

angle(3e^(4i))
-2.283185307
```

## abs(

**abs(** (valor absoluto) devolve a magnitude (módulos),  $\sqrt{\text{real}^2 + \text{imag}^2}$ , de um número complexo ou de uma lista de números complexos. Pode também aceder a **abs(** a partir do menu de atalho **FUNC** (**ALPHA**) [**F2**] **1**).

**abs(a+bi)** devolve um valor para  $\sqrt{a^2 + b^2}$ .

**abs(re^( $\theta$ i))** devolve um valor para  $r$  (magnitude).

$$\sqrt{\text{real}^2 + \text{imag}^2}$$

```
abs(3+4i)
5
```

```
abs(3e^(4i))
3
```

## ►Rect

**►Rect** (visualização como rectangular) apresenta um resultado complexo na forma rectangular. Só é válido no final de uma expressão. Não é válido se o resultado for real.

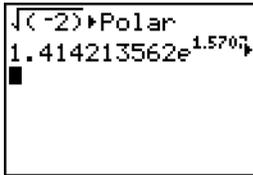
*resultado complexo* ►**Rect** devolve um valor para  $a+bi$

```
√(-2)►Rect
1.414213562i
```

## ►Polar

►Polar (visualização como polar) apresenta um resultado complexo na forma polar. Só é válido no fim de uma expressão. Não é válido se o resultado for real.

*resultado complexo* ►Polar devolve um valor para  $re^{i\theta}$



## Operações MATH PRB (Probabilidades)

### Menu MATH PRB

Para visualizar o menu **MATH PRB**, prima **MATH** **↓**.

---

MATH	NUM	CPX	PRB
1:	rand		Gerador de números aleatórios
2:	nPr		Número de permutações
3:	nCr		Número de combinações
4:	!		Factorial
5:	randInt(		Gerador de inteiros aleatórios
6:	randNorm(		# aleatório da distribuição Normal
7:	randBin(		# aleatório da distribuição Binomial
8:	randIntNoRep(		Lista de números inteiros ordenados aleatoriamente num intervalo

---

### rand

**rand** (número aleatório) gera e devolve um ou mais números aleatórios  $> 0$  e  $< 1$ . Para gerar uma sequência de números aleatórios, prima **ENTER** repetidas vezes. Para gerar uma sequência de números aleatórios apresentada em forma de lista, especifique um inteiro  $> 1$  para *númerotentativas* (número de tentativas). A predefinição para *númerotentativas* é 1.

**rand**[(*númerotentativas*)]

**Nota:** Para gerar números aleatórios para além do intervalo de 0 a 1, pode incluir **rand** numa expressão. Por exemplo, **rand5** gera um número aleatório superior a 0 e inferior a 5.

Com cada execução de **rand**, a TI-84 Plus gera a mesma sequência de números aleatórios para um dado valor gerador. O valor gerador da TI-84 Plus definido pela fábrica para **rand** é 0. Para gerar uma sequência de números aleatórios diferente, armazene qualquer valor gerador diferente

de zero em **rand**. Para restaurar o valor gerador definido pela fábrica, armazene 0 em **rand** ou reponha as predefinições (Capítulo 18).

**Nota:** O valor gerador também afecta as instruções **randInt()**, **randNorm()**, e **randBin()**.

```
rand
    .0125655621
1→rand
    1
rand(3)
(.7455607728 .8▶
```

### nPr, nCr

**nPr** (número de permutações) devolve o número de permutações de *itens*, um *número* de cada vez. *itens* e *número* têm de ser inteiros não negativos. Tanto *itens* como *número* podem ser listas.

*itens nPr número*

**nCr** (número de combinações) devolve o número de combinações de *itens*, um *número* de cada vez. *itens* e *número* têm de ser inteiros não negativos. Tanto *itens* como *número* podem ser listas.

*itens nCr número*

```
5 nPr 2
    20
5 nCr 2
    10
(2,3) nPr (2,2)
    (2 6)
```

### Factorial

**!** (factorial) devolve o factorial de um inteiro ou um múltiplo de 0,5. Tratando-se de uma lista, devolve factoriais para cada inteiro ou múltiplo de 0,5. *valor* tem de ser  $\geq -0,5$  e  $\leq 69$ .

*valor!*

```
6!
    720
(5,4,6)!
(120 24 720)
```

**Nota :** O factorial é calculado de maneira repetitiva utilizando a relação  $(n+1)! = n*n!$ , até que *n* fique reduzido a 0 ou a  $-1/2$ . Nesse ponto, é utilizada a definição  $0!=1$  ou  $(-1/2)! = \sqrt{\pi}$  para terminar o cálculo. Portanto :

$n! = n*(n-1)*(n-2)* \dots *2*1$ , se *n* for um inteiro  $\geq 0$   
 $n! = n*(n-1)*(n-2)* \dots *1/2*\sqrt{\pi}$ , se  $n+1/2$  for um inteiro  $\geq 0$   
*n!* é falso se nem *n* nem  $n+1/2$  for inteiro  $\geq 0$ .

(A variável *n* é representada por *valor*.)

## randInt(

**randInt(** (inteiro aleatório) gera e apresenta um inteiro aleatório num intervalo especificado por limites inteiros *inferior* e *superior*. Para gerar uma sequência aleatória inteira, prima **ENTER** repetidas vezes. Para gerar uma lista de números aleatórios, especifique um inteiro > 1 para *númerotentativas* (número de tentativas; caso não seja especificado, a predefinição é 1).

**randInt**(*inferior*, *superior*[,*númerotentativas*])

```
randInt(1,6)+ran
dInt(1,6)
randInt(1,6,3)
(2 1 5)
```

## randNorm(

**randNorm(** (aleatório Normal) gera e apresenta um número aleatório real a partir de uma distribuição Normal especificada. Cada valor gerado pode ser qualquer valor real, mas a maior parte situar-se-á no intervalo  $[\mu-3(\sigma), \mu+3(\sigma)]$ . Para gerar uma lista de números aleatórios, especifique um inteiro > 1 para *númerotentativas* (número de tentativas. caso não seja especificado, a predefinição é 1).

**randNorm**( $\mu$ , $\sigma$ [,*númerotentativas*])

```
randNorm(0,1)
.0772076175
randNorm(35,2,10)
(34.02701938 37...
```

## randBin(

**randBin(** (aleatório Binomial) gera e apresenta um número aleatório real a partir de uma distribuição Binomial especificada. *númerotentativas* (número de tentativas) tem de ser  $\geq 1$ . *prob* (probabilidade de êxito) tem de ser  $\geq 0$  e  $\leq 1$ . Para gerar uma lista de números aleatórios, especifique um inteiro > 1 para *númerosimulações* (número de simulações; caso não seja especificado, a predefinição é 1).

**randBin**(*númerotentativas*,*prob*[,*númerosimulações*])

```
randBin(5,.2)
3
randBin(7,.4,10)
(3 3 2 5 1 2 2 ...)
```

**Nota:** O valor gerador também afecta as instruções **randInt(**, **randNorm(** e **randBin(**.

**randIntNoRep(** devolve uma lista de números inteiros ordenados aleatoriamente de um número inteiro inferior para um número inteiro superior. A lista de números inteiros pode incluir o número inteiro inferior e o número inteiro superior.

**randIntNoRep**(*inferior, superior*)

```
randIntNoRep(3,  
{25 10 27 22 19▶
```

MathPrint™

```
randIntNoRep(3,3  
5)  
{21 10 15 32 12...  
█
```

Classic

## Operações ANGLE

### Menu ANGLE

Para visualizar o menu **ANGLE**, prima  $\boxed{2nd}$  [ANGLE]. O menu **ANGLE** apresenta indicadores e instruções de ângulo. A definição do modo Radian/Degree afecta a interpretação que a TI-84 Plus faz das entradas do menu **ANGLE**.

---

#### ANGLE

- |           |   |
|-----------|---|
| 1: °      | Notação de graus                        |
| 2: '      | Notação de minuto DMS                   |
| 3: r      | Notação de radianos                     |
| 4: ▶DMS   | Apresentado como graus/minutos/segundos |
| 5: R▶Pr ( | Devolve r, dados X e Y                  |
| 6: R▶Pθ ( | Devolve θ, dados X e Y                  |
| 7: P▶Rx ( | Devolve x, dados R e θ                  |
| 8: P▶Ry ( | Devolve y, dados R e θ                  |
- 

### Notação de Entrada DMS

A notação de entrada DMS (graus/minutos/segundos) compreende o símbolo de graus ( ° ), o símbolo de minutos ( ' ) e o símbolo de segundos ( " ). *graus* tem de ser um número real; *minutos* e *segundos* têm de ser números reais  $\geq 0$ .

**Nota:** A notação da entrada DMS não suporta as fracções em minutos ou segundos.

*graus*°*minutos*'*segundos*"

Por exemplo, sabemos que 30 graus são iguais a  $\pi/6$  radianos, e podemos verificar isso, olhando para os valores nos modos de graus e radianos. Se o modo do ângulo não estiver definido para Degree (Grau), tem de utilizar ° para que a TI-84 Plus possa interpretar o argumento como graus, minutos e segundos.

Modo Degree

Modo Radian

```
sin(30)      .5
sin(30°)     .5
sin(π/6)     .5
             .0091383954
```

```
sin(30)      -.9880316241
sin(30°)     .5
sin(π/6)     .5
```

## Graus

° (graus) designa um ângulo ou uma lista de ângulos como graus, independentemente da definição actual do modo ângulo. No modo Radian, pode utilizar ° para converter graus em radianos.

*valor*<sup>°</sup>  
 {*valor1,valor2,valor3,valor4,...,valor n*}<sup>°</sup>

° também designa *graus* (D) no formato DMS.  
 ' (minutos) designa *minutos* (M) no formato DMS.  
 " (segundos) designa *segundos* (S) no formato DMS.

**Nota:** " não existe no menu **ANGLE**. Para introduzir ", prima ALPHA [ ].

## Radiano

ʳ (radiano) designa um ângulo ou uma lista de ângulos em radianos, independentemente da definição actual do modo ângulo. No modo Degree, pode utilizar ʳ para converter radianos em graus.

*valor*<sup>ʳ</sup>

Modo Degree

```
sin((π/4)ʳ)  7071067812
sin(0,π/2)ʳ  0 1}
(π/4)ʳ      45
```

## ►DMS

►DMS (graus/minutos/segundos) apresente *resposta* no formato DMS (página 2-23). A definição de modo tem de ser Degree para que *resposta* seja interpretado como graus, minutos e segundos.

►DMS só é válido no fim de uma linha.

*resposta*►DMS

```
54°32'30"*2
109.0833333
Ans►DMS 109°5'0"
```

**R►Pr(, R►Pθ(, P►Rx(, P►Ry(**

**R►Pr(** converte coordenadas retangulares em coordenadas polares e devolve um valor para  $r$ .  
**R►Pθ(** converte coordenadas retangulares em coordenadas polares e devolve um valor para  $\theta$ .  $x$  e  $y$  podem ser listas.

**R►Pr( $x,y$ ), R►Pθ( $x,y$ )**

```
R►Pr(-1,0)      1
R►Pθ(-1,0)     3.141592654
```

**Nota:** O modo **Radian** está activo.

**P►Rx(** converte coordenadas polares em coordenadas retangulares e devolve um valor para  $x$ .  
**P►Ry(** converte coordenadas polares em coordenadas retangulares e devolve um valor para  $y$ .  $r$  e  $\theta$  podem ser listas.

**P►Rx( $r,\theta$ ), P►Ry( $r,\theta$ )**

```
P►Rx(1,π)      -1
P►Ry(1,π)      0
```

**Nota:** O modo **Radian** está activo.

## Operações TEST (Relacionais)

### Menu TEST

Para visualizar o menu **TEST**, prima **[2nd] [TEST]**.

Este operador...	Devolve 1 (verdadeiro) se...
TEST	LOGIC
1: =	Igual a
2: ≠	Diferente de
3: >	Maior que
4: ≥	Maior ou igual a
5: <	Menor que
6: ≤	Menor ou igual a

**=, ≠, >, ≥, <, ≤**

Os operadores relacionais comparam  $valorA$  e  $valorB$  e devolvem 1 se o teste for verdadeiro ou 0 se o teste for falso.  $valorA$  e  $valorB$  podem ser números reais ou complexos, expressões ou listas. Só = e ≠ funcionam com matrizes. Se  $valorA$  e  $valorB$  forem matrizes, têm de ter as mesmas dimensões.

Os operadores relacionais são frequentemente utilizados em programas, para controlar o fluxo dos programas, e na elaboração de gráficos, para controlar o gráfico de uma função acima de valores específicos.

$valorA=valorB$                        $valorA\neq valorB$   
 $valorA>valorB$                        $valorA\geq valorB$   
 $valorA<valorB$                        $valorA\leq valorB$

$25=26$		$\frac{1}{2} > \frac{2}{3}$	
$(1, 2, 3) < 3$	0	$\frac{1}{2} < \frac{2}{3}$	0
$(1, 2, 3) \neq (3, 2, 1)$	1		

### Utilizar Testes

Os operadores relacionais são calculados segundo funções matemáticas e em conformidade com as normas do EOS (Capítulo 1).

- A expressão  $2+2=2+3$  devolve **0**. A TI-84 Plus executa a adição em primeiro lugar, devido às normas do EOS, e compara 4 com 5.
- A expressão  $2+(2=2)+3$  devolve **6**. A TI-84 Plus executa o teste relacional em primeiro lugar, porque se encontra entre parênteses, e adiciona 2, 1 e 3.

## Operações TEST LOGIC (Booleanas)

### Menu TEST LOGIC

Para visualizar o menu **TEST LOGIC**, prima  $\boxed{2nd} \boxed{[TEST]}$ .

Este operador...	Devolve um 1 (verdadeiro) se...
TEST LOGIC	
1: and	Ambos os valores são diferentes de zero (verdadeiro).
2: or	Pelo menos um valor é diferente de zero (verdadeiro).
3: xor	Só um valor é zero (falso).
4: not (	O valor é zero (falso).

### Operadores Booleanos

Os operadores Booleanos são frequentemente utilizados em programas, para controlar o fluxo dos programas, e na elaboração de gráficos, para controlar o gráfico de uma função acima de valores específicos. Os valores são interpretados como zero (falso) ou diferente de zero (verdadeiro).

## and, or, xor

**and**, **or** e **xor** (ou exclusivo) devolvem um valor 1, se uma expressão for verdadeira, ou 0, se uma expressão for falsa, em conformidade com a tabela a seguir. *valorA* e *valorB* podem ser números complexos ou reais, expressões ou listas.

*valorA* **and** *valorB*

*valorA* **or** *valorB*

*valorA* **xor** *valorB*

valueA	valueB		and	or	xor
≠0	≠0	devolve	1	1	0
≠0	0	devolve	0	1	1
0	≠0	devolve	0	1	1
0	0	devolve	0	0	0

## not(

**not**( devolve 1 se *valor* (que pode ser uma expressão) for 0.

**not**(*valor*)

## Utilizar Operações Booleanas

A lógica Booleana é frequentemente utilizada em testes relacionais. No programa seguinte, as instruções armazenam 4 em C.

```
PROGRAM:BOOLEAN
:2→A:3→B
:If A=2 and B=3
:Then:4→C
:Else:5→C
:End
```

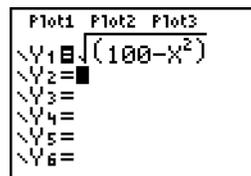
# Capítulo 3: Elaboração de Gráficos de Funções

## Como Começar: Elaborar um Gráfico de Círculo

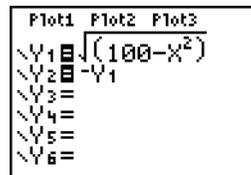
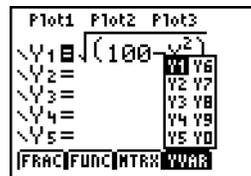
Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Elaborar um gráfico de círculo de raio 10, com origem no centro da janela de visualização standard. Para traçar este círculo, terá de introduzir fórmulas separadas para as zonas superior e inferior do círculo. Em seguida, utilize ZSquare (zoom do quadrado) para ajustar o visor de forma a fazer as funções aparecerem como um círculo.

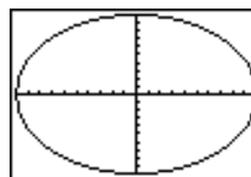
1. No modo **Func**, prima  $\boxed{Y=}$  para visualizar o editor  $Y=$ . Prima  $\boxed{2nd} \boxed{\sqrt{}} \boxed{100} \boxed{+} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{x^2} \boxed{)} \boxed{ENTER}$  para introduzir a expressão que define a metade superior do círculo  $Y=\sqrt{(100-X^2)}$ .



A expressão  $Y=-\sqrt{(100-X^2)}$  define a metade inferior da circunferência. Na TI-84 Plus, pode definir uma função a partir de outra. Para definir  $Y2=-Y1$ , prima  $\boxed{-}$  para introduzir o sinal de negação. Prima  $\boxed{ALPHA} \boxed{F4}$  para ver o menu de atalho **YVARS** e, em seguida, prima  $\boxed{ENTER}$  para seleccionar **Y1**.

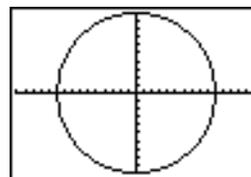


2. Prima  $\boxed{ZOOM} \boxed{6}$  para seleccionar **6:ZStandard**. Este é um processo rápido de repor os valores standard das variáveis da janela. Também elabora os gráficos das funções; não é necessário premir  $\boxed{GRAPH}$ .



Repare que as funções aparecem como uma elipse na janela de visualização standard. Isto deve-se ao intervalo de valores que ZStandard (ZoomStandard) define para os eixos X e Y.

3. Para ajustar o visor de forma a que cada pixel represente uma largura e uma altura iguais, prima  $\boxed{ZOOM} \boxed{5}$  para seleccionar **5:ZSquare**. As funções são traçadas novamente e aparecem agora, no visor, como um círculo.



4. Para ver as variáveis da janela **ZSquare**, prima **WINDOW** e observe os novos valores para **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax**.

```
WINDOW
Xmin=-15.16129...
Xmax=15.161290...
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

## Definir Gráficos

### Similaridades no Modo de Elaboração de Gráfico da TI-84 Plus

O Capítulo 3 descreve especificamente a elaboração de gráficos de funções. Os passos aqui apresentados são similares para cada modo de elaboração de gráficos na TI-84 Plus. Os Capítulos 4, 5 e 6 descrevem aspectos que são únicos na elaboração de gráficos paramétricos, polares e de sucessões.

### Definir um Gráfico

Para definir um gráfico em qualquer modo de elaboração de gráficos, execute os seguintes passos. Alguns passos nem sempre são necessários.

1. Prima **MODE** e defina o modo de elaboração de gráficos adequado.
2. Prima **Y=** e escreva, edite ou selecione uma ou mais funções no editor Y=.
3. Se necessário, anule a selecção de gráficos estatísticos.
4. Defina o estilo de gráfico para cada função.
5. Prima **WINDOW** e defina as variáveis de janela de visualização.
6. Prima **2nd** [**FORMAT**] e selecione as definições do formato de gráfico.

### Ver e Explorar um Gráfico

Uma vez definido um gráfico, poderá visualizá-lo premindo **GRAPH**. Explore o comportamento de uma ou mais funções utilizando as ferramentas da TI-84 Plus descritas neste capítulo.

### Guardar um Gráfico para Utilização Posterior

Os elementos que definem o gráfico actual podem ser armazenados numa das 10 variáveis de bases de dados de gráficos (**GDB1** a **GDB9** e **GDB0**; Capítulo 8). Para recriar o gráfico actual posteriormente, basta recuperar a base de dados de gráficos onde armazenou o gráfico original.

Numa **GDB**, estão armazenados os tipos de informações que se seguem.

- funções Y=
- Definições de estilos de gráficos
- Definições de janela

- Definições de formato

Pode igualmente armazenar uma imagem da visualização do gráfico actual numa das variáveis de 10 imagens gráficas (Pic1 a Pic9 e Pic0; Capítulo 8). Posteriormente, poderá sobrepor uma ou mais imagens armazenadas ao gráfico actual.

## Definir os Modos de Gráficos

### Verificar e Alterar o Modo de Elaboração de Gráficos

Para visualizar o ecrã de modo, prima **MODE**. As predefinições aparecerão realçadas a seguir. Para elaborar gráficos de funções, tem de seleccionar o modo **Func** antes de introduzir valores para as variáveis de janela e antes de introduzir as funções.

```

NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL
REAL a+bi re^θi
FULL HORIZ G-T
↓NEXT↓

```

```

TRACK 1
MATHPRINT CLASSIC
MODE Unrd
ANSWERS: AUTO DEC FRAC
GOTO FORMAT GRAPH: ON YES
STAT DIAGNOSTICS: OFF ON
STAT WIZARDS: ON OFF
SET CLOCK 09/02/10 8:00AM

```

A TI-84 Plus dispõe de quatro modos de elaboração de gráficos.

- **Func** (gráficos de funções)
- **Par** (gráficos paramétricos; Capítulo 4)
- **Pol** (gráficos polares; Capítulo 5)
- **Seq** (gráficos de sucessões, Capítulo 6)

Outras definições de modo afectam os resultados da elaboração de gráficos. O Capítulo 1 descreve cada definição de modo.

- O modo decimal **Float** ou **0123456789** (fixo) afecta as coordenadas do gráfico visualizado.
- O modo de traçado **Radian** ou **Degree** afecta a interpretação de algumas funções.
- O modo de de ângulo **Connected** ou **Dot** afecta a interpretação de algumas funções.
- O modo de ordem de gráfico **Sequential** ou **Simul** afecta o traçado de funções quando é seleccionada mais de uma função.

### Definir Modos a partir de um Programa

Para definir o modo de gráficos e outros modos a partir de um programa, comece numa linha em branco no editor do programa e siga estes passos.

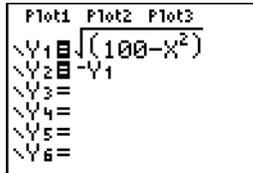
1. Prima **MODE** para visualizar as definições de modo.
2. Prima **↓**, **→**, **←** e **↑** para colocar o cursor no modo que pretende seleccionar.
3. Prima **ENTER** para colar o nome do modo na localização do cursor.

O modo é alterado quando o programa é executado.

## Definir Funções

### Ver Funções no Editor Y=

Para visualizar o editor Y=, prima  $\boxed{Y=}$ . Pode armazenar até 10 funções nas variáveis de função Y1 a Y9 e Y0. Pode elaborar um gráfico de uma ou mais funções definidas de uma só vez. No exemplo que se segue, as funções Y1 e Y2 são definidas e seleccionadas.



### Definir ou Editar uma Função

Para definir ou editar uma função, siga estes passos:

1. Prima  $\boxed{Y=}$  para visualizar o editor Y=.
2. Prima  $\boxed{\downarrow}$  para mover o cursor para a função que pretende definir ou editar. Prima  $\boxed{\text{CLEAR}}$  para apagar uma função.
3. Introduza ou edite a expressão para definir a função.
  - Pode utilizar funções e variáveis (incluindo matrizes e listas) na expressão. Se a expressão for calculada para um valor que não seja um número real, esse valor não será traçado; não são devolvidos erros.
  - Pode aceder aos menus de atalho, premindo  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [F1] - [F4].
  - A variável independente na função é X. O modo **Func** define  $\boxed{X,T,\theta,n}$  como X. Para introduzir X, prima  $\boxed{X,T,\theta,n}$  ou prima  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [X].
  - Quando introduz o primeiro carácter, o sinal = fica realçado, indicando que a função foi seleccionada.

À medida que é introduzida, a expressão é armazenada na variável  $Y_n$  como uma função definida pelo utilizador no editor Y=.

4. Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$  ou  $\boxed{\downarrow}$  para mover o cursor para a função seguinte.

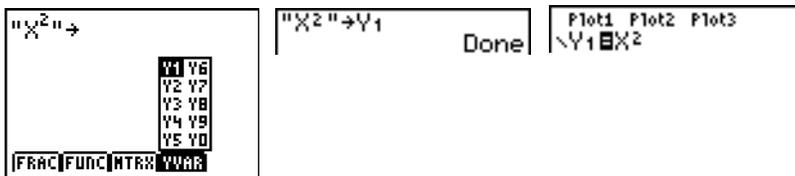
### Definir uma Função a partir do Ecrã Home ou de um Programa

Para definir uma função a partir do ecrã Home ou de um programa, comece numa linha em branco e siga estes passos.

1. Prima  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [I], introduza a expressão e, depois, prima novamente  $\boxed{\text{ALPHA}}$  [I].

2. Prima **[ALPHA]** **[F4]** para ver o menu de atalho **YVAR**, mova o cursor para o nome da função e, em seguida, prima **[ENTER]**.

"expressão"**Y<sub>n</sub>**



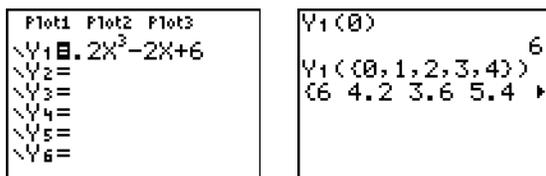
Depois de executada a instrução, a TI-84 Plus armazena a expressão na variável **Y<sub>n</sub>** designada, selecciona a função e mostra a mensagem **Done**.

### Calcular Funções Y= em Expressões

Pode calcular o valor **Y<sub>n</sub>** de uma função Y= num *valor* especificado de X. Uma lista de *valores* devolve uma lista.

**Y<sub>n</sub>**(*valor*)

**Y<sub>n</sub>**{*valor1,valor2,valor3,...,valor n*}



## Seleccionar e Anular Selecção de Funções

### Seleccionar e Anular Selecção de uma Função

Pode seleccionar e anular a selecção (activar e desactivar) de uma função no editor Y=. Uma função é seleccionada quando o sinal = está realçado. A TI-84 Plus elabora gráficos apenas das funções seleccionadas. Pode seleccionar uma ou todas as funções de Y1 a Y9 e Y0.

Para seleccionar ou anular a selecção de uma função no editor Y=, siga estes passos:

1. Mova **[Y=]** para visualizar o editor Y=.
2. Mova o cursor para a função que pretende seleccionar ou desmarcar.
3. Prima **[←]** para colocar o cursor sobre o sinal = da função.
4. Para alterar o estado da selecção, prima **[ENTER]**.

Quando se introduz ou edita uma função, é automaticamente seleccionada. Quando limpa uma função, é desmarcada.

## Ligar ou Desligar um Gráfico Estatístico no Editor Y=

Para visualizar e alterar o estado de activado/desactivado de um gráfico estatístico no editor Y=, utilize **Plot1 Plot2 Plot3** (a primeira linha do editor Y=). Quando um gráfico é activado, o nome é realçado nesta linha.

Para alterar o estado activado/desactivado de um gráfico estatístico no editor Y=, prima  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  para colocar o cursor em **Plot1**, **Plot2** ou **Plot3** e, depois, prima  $\text{ENTER}$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1  $\square$   $2X^3-2X+6$ 
\Y2  $\square$   $-Y1$ 
\Y3  $\square$   $2X+X^2$ 
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
```

Plot1 está activado.  
Plot2 e Plot3 estão desactivados.

## Seleccionar e Anular Selecção de Funções a partir do Ecrã Home ou de um Programa

Para seleccionar ou anular selecção de uma função a partir do ecrã Home ou de um programa, comece numa linha em branco e siga estes passos.

1. Prima  $\text{VAR}$   $\rightarrow$  para visualizar o menu **VAR Y-VARS**.
2. Selecciona **4:On/Off** para visualizar o menu secundário **ON/OFF**.
3. Selecciona **1:FnOn** para activar uma ou mais funções ou **2:FnOff** para desactivar uma ou mais funções. A instrução seleccionada será copiada para a localização do cursor.
4. Introduza o número (1 a 9 ou 0; não a variável  $Y_n$ ) de cada função que pretende activar ou desactivar.
  - Se introduzir dois ou mais números, separe-os por vírgulas.
  - Para activar ou desactivar todas as funções, não introduza nenhum número depois de **FnOn** ou **FnOff**.

**FnOn**[função#, função#, . . ., função n]

**FnOff**[função#, função#, . . ., função n]

5. Prima  $\text{ENTER}$ . Quando a instrução é executada, o estado de cada função no modo actual é definido e é apresentada a mensagem *Done*.

Por exemplo, no modo **Func**, **FnOff :FnOn 1,3** desactivatodas as funções do editor Y= e, depois, activa Y1 e Y3.

```
FnOff :FnOn 1,3
Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1  $\square$   $2X^3-2X+6$ 
\Y2  $\square$   $-Y1$ 
\Y3  $\square$   $X^2$ 
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
```

## Definir Estilos de Gráficos para Funções

### Ícones de Estilos de Gráficos no editor Y=

Esta tabela descreve os estilos de gráficos disponíveis para gráficos de funções. Utilize os estilos para distinguir visualmente as funções que deverão ser representadas em gráfico em conjunto. Por exemplo, pode definir Y1 como uma linha contínua, Y2 com uma linha pontuada e Y3 como uma linha espessa.

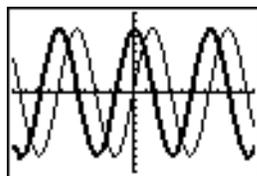
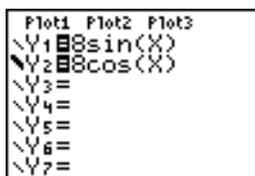
Ícone	Estilo	Descrição
	Linha	Uma linha contínua liga os pontos traçados; esta é a predefinição no modo Connected
	Espessa	Uma linha espessa contínua liga os pontos traçados
	Acima	A área acima do gráfico é sombreada
	Abaixo	A área abaixo do gráfico é sombreada
	Caminho	Um cursor circular traça a margem esquerda do gráfico e desenha um caminho
	Animação	Um cursor circular traça a margem esquerda do gráfico sem desenhar um caminho
	Ponto	Um pequeno ponto representa cada um dos pontos traçados; esta é predefinição no modo Dot

**Nota:** Nem todos os estilos de gráficos estão disponíveis em todos os modos de elaboração de gráficos. Os capítulos 4, 5 e 6 listam os estilos dos modos Par, Pol e Seq.

### Definir o Estilo do Gráfico

Para definir o estilo do gráfico para uma função, siga estes passos:

1. Prima  $\boxed{Y=}$  para visualizar o editor Y=.
2. Prima  $\boxed{\downarrow}$  e  $\boxed{\uparrow}$  para mover o cursor para a função.
3. Prima  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$  para mover o cursor para a esquerda, a seguir ao sinal =, para o ícone do estilo de gráfico na primeira coluna. É apresentado o cursor de inserção. (A ordem dos passos 2 e 3 é aleatória.)
4. Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$  repetidamente para fazer a rotação através dos estilos de gráficos. A rotação dos sete estilos de gráficos é feita na mesma ordem em que estão listados na tabela anterior.
5. Prima  $\boxed{\rightarrow}$ ,  $\boxed{\uparrow}$  ou  $\boxed{\downarrow}$  quando tiver seleccionado um estilo.

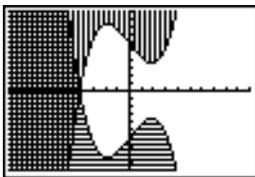


## Sombrear Acima e Abaixo

Quando selecciona  $\overline{\text{▲}}$  ou  $\overline{\text{▼}}$  para duas ou mais funções, a TI-84 Plus faz a rotação através de quatro padrões de sombreado.

- Sombreado com linhas verticais para a primeira função com um estilo de gráfico  $\overline{\text{▲}}$  ou  $\overline{\text{▼}}$ .
- Sombreado com linhas horizontais para a segunda função.
- Sombreado com linhas de inclinação negativa para a terceira função.
- Sombreado com linhas de inclinação positiva para a quarta função.
- A rotação regressa às linhas verticais para a quinta função  $\overline{\text{▲}}$  ou  $\overline{\text{▼}}$ , repetindo a ordem acima descrita.

Quando as áreas a sombreadas se interceptam, os padrões sobrepõem-se.



**Nota:** Quando selecciona  $\overline{\text{▲}}$  ou  $\overline{\text{▼}}$  para uma função  $Y=$  que elabora uma família de curvas, tais como  $Y1=\{1,2,3\}X$ , é feita rotação dos quatro padrões de sombreado para cada membro da família de curvas.

## Definir um Estilo de Gráfico a partir de um Programa

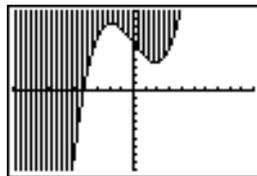
Para definir um estilo de gráfico a partir de um programa, seleccione **H:GraphStyle(** no menu PRGM CTL. Para visualizar este menu, prima  $\overline{\text{PRGM}}$  enquanto estiver no editor do programa. *#função* é o número da função  $Y=$  no modo de gráficos actual. *#estilo\_gráfico* é um inteiro de 1 a 7 que corresponde ao estilo de gráfico, tal como é apresentado a seguir.

- |                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1 = $\backslash$ (linha)            | 5 = $\text{⋈}$ (caminho)  |
| 2 = $\overline{\text{▲}}$ (espessa) | 6 = $\text{⋈}$ (animação) |
| 3 = $\overline{\text{▲}}$ (acima)   | 7 = $\cdot$ (ponto)       |
| 4 = $\overline{\text{▼}}$ (abaixo)  |                           |

**GraphStyle**(*#função*, *#estilo\_gráfico*)

Por exemplo, quando este programa é executado no modo **Func**, **GraphStyle(1,3)** define  $Y1$  como  $\overline{\text{▲}}$ .( acima)

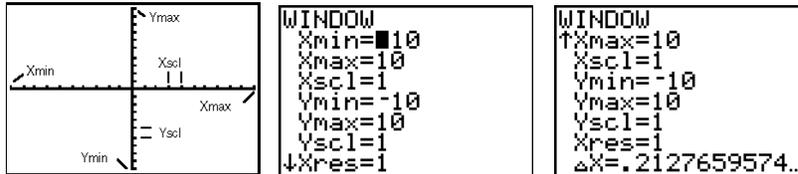
```
PROGRAM: SHADE
: " .2X^3-2X+6 " → Y1
: GraphStyle(1,3)
: DispGraph
```



## Definir as Variáveis da Janela de Visualização

### A Janela de Visualização da TI-84 Plus

A janela de visualização é a parte do plano de coordenadas definidas por **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax**. A distância entre as marcas é definida por **Xscl** (escala de X) no eixo X. **Yscl** (escala de Y) define a distância entre as marcas no eixo y. Para desactivar as marcas, defina **Xscl=0** e **Yscl=0**.



### Ver as Variáveis da Janela

Para visualizar os valores actuais das variáveis de janela, prima **WINDOW**. O editor de janela acima e à direita mostra os valores predefinidos no modo de gráficos Func e no modo de ângulo Radian. As variáveis da janela diferem de um modo de gráficos para outro.

**Xres** define a resolução de pixels (1 a 8) apenas para gráficos de funções. A predefinição é 1.

- Em **Xres=1**, as funções são calculadas e traçadas em cada pixel no eixo x.
- Em **Xres=8**, as funções são calculadas e traçadas de oito em oito pixels ao longo do eixo x.

**Nota:** Os valores **Xres** mais baixos aumentam a resolução do gráfico, mas podem fazer com que a TI-84 Plus desenhe os gráficos mais lentamente.

### Alterar o Valor de uma Variável de Janela

Para alterar o valor de uma variável de janela a partir do editor de janela, execute os seguintes passos:

1. Prima **↓** ou **↑** para mover o cursor para a variável de janela que pretende alterar.
2. Edite o valor, que pode ser uma expressão.
  - Introduza um novo valor, que limpará o valor original.
  - Mova o cursor para um dígito específico e, em seguida, edite-o.
3. Prima **ENTER**, **↓** ou **↑**. Se tiver introduzido uma expressão, será calculada pela TI-84 Plus. O novo valor é armazenado.

**Nota:** As condições **Xmin<Xmax** e **Ymin<Ymax** têm de ser verdadeiras para poder elaborar o gráfico.

## Armazenar numa Variável de Janela a partir do Ecrã Home ou de um Programa

Para armazenar um valor, que poderá ser uma expressão, numa variável de janela, comece numa linha em branco e siga estes passos.

1. Introduza o valor que pretende armazenar.
2. Prima **[STO▶]**.
3. Prima **[VARS]** para visualizar o menu **VARS**.
4. Selecione **1:Window** para visualizar as variáveis de janela **Func** (menu secundário **X/Y**).
  - Prima **[▶]** para visualizar as variáveis de janela **Par** e **Pol** (menu secundário **T/θ**).
  - Prima **[▶] [▶]** para visualizar as variáveis de janela **Seq** (menu secundário **U/V/W**).
5. Selecione a variável de janela na qual pretende armazenar um valor. O nome da variável é colado na localização actual do cursor.
6. Prima **[ENTER]** para terminar a instrução.

Quando a instrução é executada, a TI-84 Plus armazena o valor na variável de janela e apresenta-o.

```
14→Xmax      14
```

### $\Delta X$ e $\Delta Y$

As variáveis  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  (itens 8 e 9 no menu secundário **VARS (1:Window (Janela)) X/Y**;  $\Delta X$  é também no ecrã **Window (Janela)**) definem a distância do centro de um pixel ao centro de qualquer pixel adjacente num gráfico (precisão gráfica).  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  são calculados a partir  $X_{\min}$ ,  $X_{\max}$ ,  $Y_{\min}$  e  $Y_{\max}$  quando vir um gráfico.

$$\Delta X = \frac{(X_{\max} - X_{\min})}{94} \quad \Delta Y = \frac{(Y_{\max} - Y_{\min})}{62}$$

Pode armazenar valores em  $\Delta X$  e  $\Delta Y$ . Se o fizer,  $X_{\max}$  e  $Y_{\max}$  serão calculados a partir de  $\Delta X$ ,  $X_{\min}$ ,  $\Delta Y$  e  $Y_{\min}$ .

**Nota:** As definições **ZFrac (ZoomFracção) ZOOM** (ZFrac1/2, ZFrac 1/3, ZFrac 1/4, ZFrac 1/5, ZFrac 1/8, ZFrac 1/10) mudam  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  para valores fraccionais. Se as fracções não forem necessárias para o problema, pode ajustar  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  para satisfazer as suas necessidades.

## Definir o Formato do Gráfico

### Ver as Definições de Formato

Para visualizar as definições de formato, prima **[2nd] [FORMAT]**. As predefinições aparecem realçadas a seguir.

**Nota:** Pode também ir para o ecrã Format Graph (Formato do gráfico) a partir do ecrã Mode (Modo), seleccionando YES (SIM) no comando GoTo Format Graph (Ir para formato do gráfico). Depois de fazer as alterações, prima **[MODE]** para voltar ao ecrã Mode (Modo).

---

RectGC	PolarGC	Define as coordenadas do cursor.
CoordOn	CoordOff	Activa ou desactiva a visualização das coordenadas.
GridOff	GridOn	Activa ou desactiva a grelha.
AxesOn	AxesOff	Activa ou desactiva os eixos.
LabelOff	LabelOn	Activa ou desactiva as etiquetas dos eixos.
ExprOn	ExprOff	Activa ou desactiva a visualização de expressões.

---

As definições de formato determinam o aspecto de um gráfico no ecrã. As definições de formato aplicam-se a todos os modos de gráficos. O modo de gráficos Seq tem uma definição de modo adicional (Capítulo 6).

### Alterar uma Definição de Formato

Para alterar uma definição de formato, siga estes passos:

1. Prima **[↓]**, **[→]**, **[↑]** e **[←]** como for necessário para mover o cursor para a definição que pretende seleccionar.
2. Prima **[ENTER]** para seleccionar a definição realçada.

### RectGC, PolarGC

**RectGC** (coordenadas de gráficos rectangulares) apresenta a localização do cursor como coordenadas rectangulares X e Y.

**PolarGC** (coordenadas de gráficos polares) apresenta a localização do cursor como coordenadas polares R e  $\theta$ .

A definição **RectGC/PolarGC** determina quais as variáveis actualizadas no momento em que elabora o gráfico, move o cursor de movimento livre ou traça.

- **RectGC** actualiza X e Y; se o formato **CoordOn** for seleccionado, serão apresentados X e Y.
- **PolarGC** actualiza X, Y, R e  $\theta$ ; se o formato **CoordOn**, for seleccionado, serão apresentados R e  $\theta$ .

### CoordOn, CoordOff

**CoordOn** (coordenadas activadas) apresenta as coordenadas do cursor na parte inferior do gráfico. Se o formato **ExprOff** estiver seleccionado, o número da função será apresentado no canto superior direito.

**CoordOff** (coordenadas desactivadas) não apresenta o número de função nem as coordenadas.

## **GridOff, GridOn**

Os pontos da grelha cobrem a janela de visualização em linhas que correspondem às marcas em cada eixo.

**GridOff** não apresenta os pontos de grelha.

**GridOn** apresenta os pontos de grelha.

## **AxesOn, AxesOff**

**AxesOn** apresenta os eixos.

**AxesOff** não apresenta os eixos.

Isto substitui a definição de formato **LabelOff/LabelOn**.

## **LabelOff, LabelOn**

**LabelOff** e **LabelOn** determinam se deverão ou não ser apresentadas etiquetas para os eixos (X e Y), se o formato **AxesOn** também estiver seleccionado.

## **ExprOn, ExprOff**

**ExprOn** e **ExprOff** determinam se a expressão  $Y=$  deverá ou não ser apresentada quando o cursor de traçado está activo. Esta definição de formato é igualmente aplicável a gráficos estatísticos.

Quando **ExprOn** é seleccionado, a expressão é apresentada no canto superior esquerdo do ecrã do gráfico.

Quando **ExprOff** e **CoordOn** são seleccionados, o número apresentado no canto superior direito especifica a função que está a ser traçada.

# **Ver Gráficos**

## **Ver um Novo Gráfico**

Para visualizar o gráfico de uma ou mais funções seleccionadas, prima **[GRAPH]**. As instruções TRACE e ZOOM e as operações CALC apresentam automaticamente o gráfico. Enquanto o gráfico vai sendo traçado pela TI-84 Plus, o indicador de ocupado permanece aceso e X e Y são actualizados.

## **Interromper ou Parar um Gráfico**

Pode interromper ou parar um gráfico que esteja a ser traçado.

- Prima **[ENTER]** para interromper e, em seguida, prima **[ENTER]** para retomar o traçado.

- Prima **[ALPHA]** para parar e, em seguida, prima **[GRAPH]** para redesenhar.

### Smart Graph

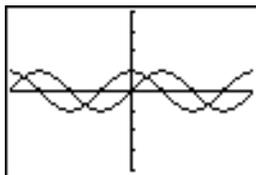
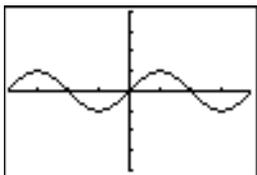
Smart Graph é uma função da TI-84 Plus que apresenta de novo o último gráfico assim que prime **[GRAPH]**, mas só se todos os factores que fizeram com que o gráfico fosse traçado de novo permanecerem no mesmo estado desde que o gráfico foi apresentado pela última vez.

Se efectuou alguma das seguintes acções desde a última visualização do gráfico, a TI-84 Plus volta a fazer o gráfico com base nos novos valores quando premir **[GRAPH]**.

- Alterou uma definição de modo que afecta os gráficos
- Alterou uma função na imagem actual
- Selecionou ou anulou a selecção de uma função ou de um gráfico estatístico
- Alterou o valor de uma variável numa função seleccionada
- Alterou uma variável de janela ou uma definição de formato de gráfico
- Limpou desenhos seleccionando **ClrDraw**
- Alterou uma definição de gráfico estatístico

### Substituir Funções num Gráfico

Com a TI-84 Plus, pode elaborar gráficos de uma ou mais novas funções sem ter de traçar de novo as funções existentes. Por exemplo, armazene **sin(X)** em Y1 no editor Y= e prima **[GRAPH]**. Em seguida, armazene **cos(X)** em Y2 e prima de novo **[GRAPH]**. A função Y2 será traçada na parte superior da função original Y1.



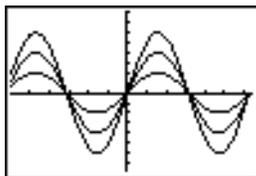
### Traçar o Gráfico de uma Família de Curvas

Se introduzir uma lista (Capítulo 11) como um elemento de uma expressão, a TI-84 Plus traça a função para cada um dos valores da lista, traçando, deste modo, uma família de curvas. No modo de ordem de gráfico Simul, elabora o gráfico de todas as funções sequencialmente para o primeiro elemento de cada lista, depois, para o segundo e assim sucessivamente.

{2,4,6}sin(X) elabora um gráfico de três funções:  $2 \sin(X)$ ,  $4 \sin(X)$  e  $6 \sin(X)$ .

```

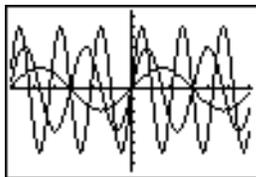
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(2,4,6)sin(X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
    
```



{2,4,6}sin {1,2,3}X elabora um gráfico  $2 \sin(X)$ ,  $4 \sin(2X)$  e  $6 \sin(3X)$ .

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(2,4,6)sin(X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
    
```



**Nota:** Se utilizar mais de uma lista, todas têm de ter as mesmas dimensões.

## Explorar Gráficos com o Cursor de Movimento Livre

### Cursor de Movimento Livre

Enquanto um gráfico está a ser apresentado, prima  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  para mover o cursor para qualquer ponto do gráfico. Quando visualiza o gráfico pela primeira vez, não existe nenhum cursor visível. Assim que prime  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  ou  $\downarrow$ , o cursor move-se a partir do centro da janela de visualização.

À medida que vai movendo o cursor no gráfico, os valores das coordenadas da localização do cursor são apresentados na parte inferior do ecrã (se o formato **CoordOn** estiver seleccionado). A definição do modo decimal **Float/Fix** determina o número de dígitos decimais apresentados para os valores das coordenadas.

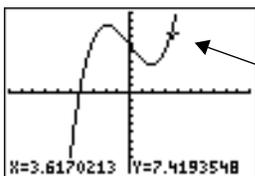
Para visualizar o gráfico sem cursor, nem valores de coordenadas, prima **CLEAR** ou **ENTER**. Quando prime  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  ou  $\downarrow$ , o cursor volta a mover-se a partir da mesma posição.

### Precisão dos Gráficos

O cursor de movimento livre desloca-se no ecrã de pixel para pixel. Quando move o cursor para um pixel que parece estar sobre a função, este pode estar próximo, mas não estar sobre a função na realidade; desta forma, o valor da coordenada apresentado na parte inferior do ecrã não indica, necessariamente, um ponto na função. Para mover o cursor ao longo de uma função, utilize **TRACE**.

Os valores das coordenadas apresentados à medida que move o cursor aproximam-se das coordenadas matemáticas reais com uma precisão entre a largura e altura do pixel. À medida que **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax** se aproximam mutuamente (como numa operação **Zoom In**), a precisão

do gráfico aumenta e os valores das coordenadas aproximam-se mais das coordenadas matemáticas.



O cursor de movimento livre parece estar na curva

## Explorar Gráficos com TRACE

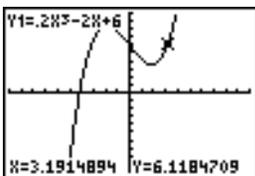
### Iniciar um Traçado

Utilize TRACE para mover o cursor de um ponto traçado para o seguinte numa função. Prima **TRACE** para iniciar o traçado. Se o gráfico ainda não estiver apresentado, prima **TRACE** para o visualizar. O cursor de traçado encontra-se na primeira função seleccionada do editor Y=, no valor central X do ecrã. As coordenadas do cursor são apresentadas na parte inferior do ecrã, se o formato **CoordOn** estiver seleccionado. A expressão Y= é apresentada no canto superior esquerdo do ecrã, se o formato **ExprOn** estiver seleccionado.

### Mover o Cursor de Traçado

Para mover o cursor de traçado...	Faça isto:
Para o ponto traçado anterior ou seguinte	Prima <b>←</b> ou <b>→</b> .
Cinco pontos traçados numa função ( <b>Xres</b> afecta esta acção)	Prima <b>2nd</b> <b>←</b> ou <b>2nd</b> <b>→</b> .
Para qualquer valor <b>X</b> válido numa função	Introduza um valor e prima <b>ENTER</b> .
De uma função para outra	Prima <b>↑</b> ou <b>↓</b> .

Quando o cursor de traçado se move numa função, o valor de Y é calculado a partir do valor de X; isto é,  $Y=Y_n(X)$ . Se a função não estiver definida para um valor de X, o valor de Y fica em branco.



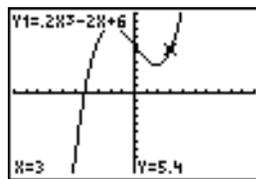
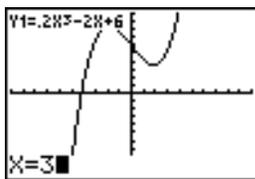
Se mover o cursor de traçado para além da parte superior ou inferior do ecrã, os valores das coordenadas apresentados na parte inferior do ecrã continuarão a ser alterados de modo apropriado.

## Mover o Cursor de Traçado de Função para Função

Para mover o cursor de traçado de função para função, prima  $\square$  e  $\square$ . O cursor respeita a ordem das funções seleccionadas no editor Y=. O cursor de traçado desloca-se para cada função com o mesmo valor de X. Se o formato **ExprOn** estiver seleccionado, a expressão será actualizada.

## Mover o Cursor de Traçado para Qualquer Valor X Válido

Para mover o cursor de traçado para qualquer valor X válido na função actual, introduza o valor. Quando introduzir o primeiro dígito, serão apresentados no canto inferior esquerdo do ecrã um pedido de informação **X=** e o número que introduziu. Pode introduzir uma expressão no pedido de informação **X=**. O valor tem de ser válido para a janela de visualização actual. Assim que tiver concluído a entrada, prima  $\square$  para mover o cursor.



**Nota:** Esta função não se aplica a gráficos estatísticos.

## Deslocar o Ecrã para a Esquerda ou para a Direita

Se traçar uma função para além do lado esquerdo ou direito do ecrã, a janela de visualização é automaticamente deslocada para a esquerda ou para a direita. **Xmin** e **Xmax** são actualizados de forma a corresponderem à nova janela de visualização.

## Quick Zoom

Enquanto estiver a traçar, poderá premir  $\square$  para ajustar a janela de visualização, de forma a que a localização do cursor passe a ser o centro da nova janela de visualização, mesmo que o cursor esteja acima ou abaixo do visor. Isto permite deslocar o ecrã para cima e para baixo. Depois de Quick Zoom, o cursor permanece em TRACE.

## Sair e Regressar a TRACE

Quando sai e regressa a TRACE, o cursor de traçado é apresentado na mesma localização em que se encontrava quando saiu de TRACE, a menos que o Smart Graph tenha traçado de novo o gráfico.

## Utilizar TRACE num Programa

Numa linha em branco do editor do programa, prima  $\square$ . A instrução **Trace** é colada na localização do cursor. Quando a instrução for encontrada durante a execução do programa, o gráfico será apresentado com o cursor de traçado sobre a primeira função seleccionada. À

medida que traça o gráfico, os valores das coordenadas do cursor são actualizados. Quando terminar o traçado das funções, prima **[ENTER]** para retomar a execução do programa.

## Explorar Gráficos com as Instruções ZOOM

### Menu ZOOM

Para visualizar o menu ZOOM, prima **[ZOOM]**. Pode ajustar rapidamente a janela de visualização do gráfico de vários modos. Todas as instruções ZOOM são acessíveis a partir dos programas.

---

ZOOM	MEMORY
1: ZBox	Desenha uma caixa para definir a janela de visualização.
2: Zoom In	Amplia o gráfico à volta do cursor.
3: Zoom Out	Visualiza uma área maior do gráfico à volta do cursor.
4: ZDecimal	Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ como 0.1.
5: ZSquare	Define pixels do mesmo tamanho nos eixos X e Y.
6: ZStandard	Define as variáveis de janela standard.
7: ZTrig	Define as variáveis de janela trigonométricas incorporadas.
8: ZInteger	Define valores inteiros nos eixos X e Y.
9: ZoomStat	Define os valores para listas estatísticas actuais.
0: ZoomFit	Ajusta <b>YMin &amp; YMax</b> entre <b>XMin &amp; XMax</b> .
A: ZQuadrant1	Mostra a parte do gráfico que está no quadrante 1
B: ZFrac1/2	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{2}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{2}$ .
C: ZFrac1/3	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{3}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{3}$ .
D: ZFrac1/4	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{4}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{4}$ .
E: ZFrac1/5	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{5}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{5}$ .
F: ZFrac1/8	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{8}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{8}$ .
G: ZFrac1/10	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{10}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{10}$ .

---

**Nota:** Pode ajustar todas as variáveis da janela a partir do menu **VARs**, premindo **[VARs] 1:Window (Janela)** e seleccionando a variável do menu **X/Y, T/θ** ou **U/V/W**.

## Cursor Zoom

Quando selecciona **1:ZBox**, **2:Zoom In** ou **3:Zoom Out**, o cursor apresentado gráfico transforma-se no cursor zoom (+), ou seja, uma versão mais pequena do cursor de movimento livre (+).

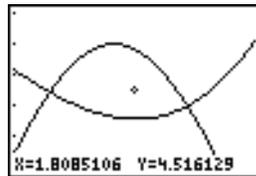
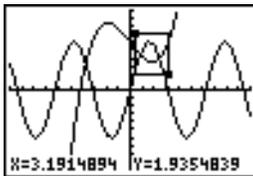
## ZBox

Para definir uma nova janela de visualização utilizando **Zbox**., siga estes passos:

1. Selecciona **1:ZBox** no menu **ZOOM**. O cursor zoom é apresentado no centro do ecrã.
2. Mova o cursor zoom para qualquer local da caixa que pretenda definir como canto da caixa e, em seguida, prima **[ENTER]**. Quando afastar o cursor do primeiro canto definido, verá um pequeno ponto quadrado preenchido indicando o ponto.
3. Prima **[←]**, **[↑]**, **[→]** ou **[↓]**. À medida que move o cursor, os lados da caixa aumentam ou diminuem proporcionalmente no ecrã.

**Nota:** Para cancelar **ZBox** antes de premir **[ENTER]**, prima **[CLEAR]**.

4. Quando a caixa estiver definida, prima **[ENTER]** para traçar novamente o gráfico.



Para utilizar **ZBox** para definir outra caixa no novo gráfico, repita os passos 2 a 4. Para cancelar **ZBox**, prima **[CLEAR]**.

## Zoom In, Zoom Out

**Zoom In** amplia a parte do gráfico à volta da localização do cursor. **Zoom Out** apresenta uma área maior do gráfico, centrada na localização do cursor. As definições **XFact** e **YFact** determinam a extensão do zoom.

Para ampliar num gráfico, siga estes passos:

1. Verifique **XFact** e **YFact**; altere se for necessário.
2. Selecciona **2:Zoom In** no menu **ZOOM**. É apresentado o cursor zoom.
3. Mova o cursor zoom para o ponto que pretende que seja o centro da nova janela de visualização.
4. Prima **[ENTER]**. A TI-84 Plus ajusta a janela de visualização de acordo com **XFact** e **YFact**; actualiza as variáveis de janela e traça novamente as funções seleccionadas, centradas na localização do cursor.
5. Para ampliar de novo no gráfico, siga um de dois métodos.
  - Para ampliar no mesmo ponto, prima **[ENTER]**.

- Para ampliar num novo ponto, mova o cursor para o ponto que pretende que seja o centro da nova janela de visualização e, em seguida, prima **[ENTER]**.

Para reduzir num gráfico, seleccione **3:Zoom Out** e repita os passo 3 a 5.

Para cancelar **ZoomIn** ou **ZoomOut**, prima **[CLEAR]**.

### ZDecimal

**ZDecimal** traça de novo imediatamente as funções. Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos, como é mostrado abaixo. Estes valores definem  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  iguais a 0.1 e definem o valor X e Y de cada pixel como uma casa decimal.

<b>Xmin=- 4.7</b>	<b>Ymin=- 3.1</b>
<b>Xmax=4.7</b>	<b>Ymax=3.1</b>
<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>

### ZSquare

**ZSquare** traça de novo imediatamente as funções. Define novamente a janela de visualização com base nos valores actuais das variáveis de janela. Ajusta apenas numa direcção tal como  $\Delta X = \Delta Y$ , o que faz com que o gráfico de um círculo pareça um círculo. **Xscl** e **Yscl** permanecem inalterados. O ponto médio do gráfico actual (e não a intersecção dos eixos) passa a ser o ponto central do novo gráfico.

### ZStandard

**ZStandard** traça de novo imediatamente as funções. Actualiza as variáveis da janela para os valores standard mostrados em baixo.

<b>Xmin=- 10</b>	<b>Ymin=- 10</b>	<b>Xres=1</b>
<b>Xmax=10</b>	<b>Ymax=10</b>	
<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>	

### ZTrig

**ZTrig** traça de novo imediatamente as funções Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos apropriados para traçar funções trigonométricas. No modo Radian, os valores predefinidos são:

<b>Xmín= <math>(47/24)\pi</math></b> (equivalente decimal)	<b>Ymín=- 4</b>
<b>Xmáx= <math>(47/24)\pi</math></b> (equivalente decimal)	<b>Ymáx=4</b>
<b>Xscl= <math>\pi/2</math></b> (equivalente decimal)	<b>Yscl=1</b>

## **ZInteger**

**ZInteger** redefine a janela de visualização com as dimensões indicadas a seguir. Para utilizar **ZInteger**, mova o cursor para o ponto que pretende que seja o centro da nova janela e prima **[ENTER]**; **ZInteger** traça de novo as funções.

$\Delta X=1$	$Xscl=10$
$\Delta Y=1$	$Yscl=10$

## **ZoomStat**

**ZoomStat** redefine a janela de visualização de forma a que todos os pontos de dados estatísticos sejam apresentados. Para gráficos regulares e de caixa modificados, apenas **Xmin** e **Xmax** são ajustados.

## **ZoomFit**

**ZoomFit** traça de novo as funções imediatamente, recalculando **YMin** e **YMax** de forma a incluir os valores Y mínimo e máximo das funções seleccionadas entre os valores **XMin** e **XMax** actuais. **XMin** e **XMax** não são alterados.

## **ZQuadrant1**

**ZQuadrant1 (ZoomQuadrante1)** volta a representar graficamente a função imediatamente. Redefine as definições da janela para que apareça apenas o quadrante 1.

## **ZFrac 1/2**

**ZFrac (ZoomFracção) 1/2** volta a representar graficamente as funções imediatamente. Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos conforme mostrado abaixo. Estes valores definem  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  igual a 1/2 e definem o valor X e Y de cada pixel para uma casa decimal.

$Xmin=-47/2$	$Ymin=-31/2$
$Xmax=47/2$	$Ymax=31/2$
$Xscl=1$	$Yscl=1$

## **ZFrac 1/3**

**ZFrac (ZoomFracção) 1/3** volta a representar graficamente as funções imediatamente. Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos conforme mostrado abaixo. Estes valores definem  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  igual a 1/3 e definem o valor X e Y e cada pixel para uma casa decimal.

$Xmin=-47/3$	$Ymin=-31/3$
$Xmax=47/3$	$Ymax=31/3$
$Xscl=1$	$Yscl=1$

#### **ZFrac 1/4**

**ZFrac (ZoomFracção) 1/4** volta a representar graficamente as funções imediatamente. Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos conforme mostrado abaixo. Estes valores definem  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  igual a 1/4 e definem o valor X e Y de cada pixel para uma casa decimal.

<b>Xmin=- 47/4</b>	<b>Ymin=- 31/4</b>
<b>Xmax=47/4</b>	<b>Ymax=31/4</b>
<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>

#### **ZFrac 1/5**

**ZFrac (ZoomFracção) 1/5** volta a representar graficamente as funções imediatamente. Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos conforme mostrado abaixo. Estes valores definem  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  igual a 1/5 e definem o valor X e Y de cada pixel para uma casa decimal.

<b>Xmin=- 47/5</b>	<b>Ymin=- 31/5</b>
<b>Xmax=47/5</b>	<b>Ymax=31/5</b>
<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>

#### **ZFrac 1/8**

**ZFrac (ZoomFracção) 1/8** volta a representar graficamente as funções imediatamente. Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos conforme mostrado abaixo. Estes valores definem  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  igual a 1/8 e definem o valor X e Y de cada pixel para uma casa decimal.

<b>Xmin=- 47/8</b>	<b>Ymin=- 31/8</b>
<b>Xmax=47/8</b>	<b>Ymax=31/8</b>
<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>

#### **ZFrac 1/10**

**ZFrac (ZoomFracção) 1/10** volta a representar graficamente as funções imediatamente. Actualiza as variáveis da janela para os valores predefinidos conforme mostrado abaixo. Estes valores definem  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  igual a 1/10 e definem o valor X e Y de cada pixel para uma casa decimal.

<b>Xmin=- 47/10</b>	<b>Ymin=- 31/10</b>
<b>Xmax=47/10</b>	<b>Ymax=31/10</b>
<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>

# Utilizar ZOOM MEMORY

## Menu ZOOM MEMORY

Para visualizar o menu ZOOM MEMORY, prima **ZOOM** .

---

ZOOM	MEMORY
1: ZPrevious	Utiliza a janela de visualização anterior.
2: ZoomSto	Armazena a janela definida pelo utilizador.
3: ZoomRcl	Recupera a janela definida pelo utilizador.
4: SetFactors...	Altera os factores de <b>ZoomIn</b> e <b>ZoomOut</b> .

---

### ZPrevious

**ZPrevious** traça de novo o gráfico utilizando as variáveis da janela do gráfico apresentado antes de ter executado a última instrução ZOOM.

### ZoomSto

**ZoomSto** armazena imediatamente a janela de visualização actual. O gráfico é apresentado e os valores das variáveis da janela actuais são armazenados nas variáveis de ZOOM definidas pelo utilizador: **ZXmin**, **ZXmax**, **ZXscl**, **ZYmin**, **ZYmax**, **ZYscl** e **ZXres**.

Estas variáveis aplicam-se a todos os modos de gráficos. Por exemplo, alterar o valor de **ZXmin** no modo Func também altera esse valor no modo Par.

### ZoomRcl

**ZoomRcl** elabora o gráfico das funções seleccionadas numa janela de visualização definida pelo utilizador. A janela de visualização definida pelo utilizador é determinada pelos valores armazenados com a instrução **ZoomSto**. As variáveis da janela são actualizadas com os valores definidos pelo utilizador e o gráfico é traçado.

## ZOOM FACTORS

Os factores de zoom (**XFact** e **YFact**) são números positivos (não necessariamente inteiros) maiores ou iguais a 1. Estes números definem o factor de ampliação ou redução utilizado para executar **Zoom In** ou **Zoom Out** à volta de um ponto.

### Verificar XFact e YFact

Para visualizar o ecrã ZOOM FACTORS, onde poderá rever os valores actuais de **XFact** e **YFact**, seleccione **4:SetFactors** no menu ZOOM MEMORY. Os valores mostrados são as predefinições.

```
ZOOM FACTORS
XFact=4
YFact=4
```

### Alterar XFact e YFact

Pode alterar os valores de **XFact** e **YFact** de uma de duas formas.

- Introduza um novo valor. O valor original é automaticamente limpo quando introduz o primeiro dígito.
- Posicione o cursor sobre o dígito que pretende alterar e, em seguida, introduza um valor ou prima **DEL** para o eliminar.

### Utilizar Itens do Menu ZOOM MEMORY a partir do Ecrã Home ou de um Programa

No ecrã Home ou num programa, pode armazenar directamente em qualquer uma das variáveis ZOOM definidas pelo utilizador.

```
-5→Zxmin:5→Zxmax
5
```

Num programa, pode seleccionar as instruções **ZoomSto** e **ZoomRcl** do menu ZOOM MEMORY.

## Utilizar as Operações CALC (Cálculo)

### Menu CALCULATE

Para visualizar o menu CALCULATE, prima **2nd** [CALC]. Utilize os itens deste menu para analisar as funções do gráfico actual.

---

#### CALCULATE

1: value	Calcula o valor Y de uma função para um determinado valor de X
2: zero	Acha um zero (intersecção x) de uma função
3: minimum	Acha um mínimo de uma função
4: maximum	Acha um máximo de uma função
5: intersect	Acha uma intersecção de duas funções
6: dy/dx	Acha uma derivada numérica de uma função
7: $\int f(x) dx$	Acha um integral numérico de uma função

---

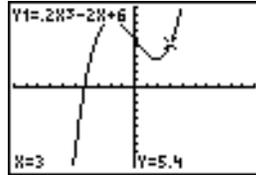
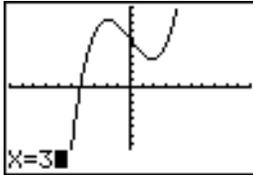
#### value

**value** calcula uma ou mais das funções actualmente seleccionadas para um valor X especificado.

**Nota:** Quando for apresentado um valor para X, prima **CLEAR** para limpar o valor. Se não for apresentado nenhum valor, prima **CLEAR** para cancelar a operação **value**.

Para calcular uma função seleccionada em X, siga estes passos:

1. Selecciona **1:value** no menu **CALCULATE**. O gráfico é apresentado e **X=** aparece no canto inferior esquerdo.
2. Introduza um valor real, que pode ser uma expressão, para **X** entre **Xmin** e **Xmax**.
3. Prima **ENTER**.



O cursor encontra-se sobre a primeira função seleccionada do editor **Y=** no valor **X** que introduziu e as coordenadas são apresentadas, mesmo que tenha seleccionado o formato **CoordOff**.

Para mover o cursor entre funções no valor **X** introduzido, prima **▲** ou **▼**. Para restaurar o cursor de movimento livre, prima **◀** ou **▶**.

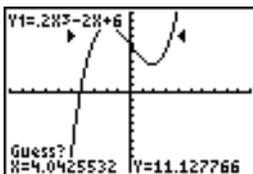
## zero

**zero** acha um zero (intersecção de x ou raiz) de uma função. As funções podem ter mais de um valor de intersecção de x; **zero** acha o zero mais próximo da sua estimativa.

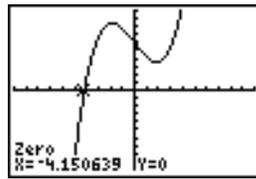
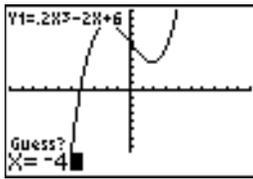
O tempo que **zero** depende para achar o valor de zero correcto depende da precisão dos valores especificados para os limites esquerdo e direito e da precisão da sua estimativa.

Para achar o zero de uma função, siga estes passos:

1. Selecciona **2: zero** no menu **CALCULATE**. O gráfico actual é apresentado com a indicação **Left Bound?** no canto inferior esquerdo.
2. Prima **▲** ou **▼** para mover o cursor para a função para a qual pretende achar um zero.
3. Prima **◀** ou **▶** (ou introduza um valor) para seleccionar o valor de x para o limite esquerdo do intervalo e, em seguida, prima **ENTER**. Um indicador **▶** no ecrã gráfico mostra o limite esquerdo. **Right Bound ?** apresentado no canto inferior esquerdo. Prima **◀** ou **▶** (ou introduza um valor) para seleccionar o valor de x para o limite direito e, em seguida, prima **ENTER**. Um indicador **◀** no ecrã gráfico mostra o limite direito. Em seguida, é apresentado **Guess?** no canto inferior esquerdo.



4. Prima  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  (ou introduza um valor) para seleccionar um ponto próximo do zero da função, entre os limites e, em seguida, prima  $\text{ENTER}$ .



O cursor encontra-se sobre a solução e as coordenadas são apresentadas, mesmo que tenha seleccionado o formato **CoordOff**. Para mover o cursor para o mesmo valor de x para outras funções seleccionadas, prima  $\uparrow$  ou  $\downarrow$ . Para restaurar o cursor de movimento livre, prima  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

### minimum, maximum

**minimum** e **maximum** acham um mínimo ou máximo de uma função num intervalo especificado e com tolerância de  $1E-5$ .

Para achar um mínimo ou máximo, siga estes passos.

1. Selecciona **3:minimum** ou **4:maximum** no menu **CALCULATE**. É apresentado o gráfico actual.
2. Selecciona a função e defina o limite esquerdo, o limite direito e a estimativa, como foi descrito para **zero**;

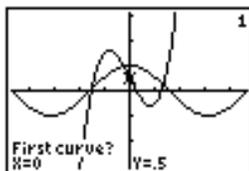
O cursor encontra-se sobre a solução e as coordenadas são apresentadas, mesmo que tenha seleccionado o formato **CoordOff**; **Minimum** ou **Maximum** é apresentado no canto inferior esquerdo.

Para mover o cursor para o mesmo valor de x para outras funções seleccionadas, prima  $\uparrow$  ou  $\downarrow$ . Prima  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  para restaurar o cursor de movimento livre.

### intersect

**intersect** acha as coordenadas de um ponto de intersecção entre duas ou mais funções. A intersecção tem de aparecer no visor para utilizar **intersect**.

1. Selecciona **5:intersect** no menu **CALCULATE**. O gráfico actual é apresentado com **First curve?** no canto inferior esquerdo.



2. Prima  $\downarrow$  ou  $\uparrow$ , se necessário, para mover o cursor para a primeira função e, em seguida, prima  $\text{ENTER}$ . **Second curve?** é apresentado no canto inferior esquerdo.

3. Prima  $\downarrow$  ou  $\uparrow$ , se necessário, para mover o cursor para a segunda função e, em seguida, prima  $\text{ENTER}$ .
4. Prima  $\rightarrow$  ou  $\leftarrow$  para mover o cursor para o ponto que pensa que seja a localização da intersecção e, em seguida, prima  $\text{ENTER}$ .

O cursor encontra-se sobre a solução e as coordenadas são apresentadas, mesmo que tenha seleccionado o formato **CoordOff. Intersection** é apresentado no canto inferior esquerdo. Para restaurar o cursor de movimento livre, prima  $\leftarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\rightarrow$  ou  $\downarrow$ .

### dy/dx

**dy/dx** (derivada numérica) acha a derivada numérica (inclinação) de uma função num ponto, com  $\epsilon=1\text{E}-3$ .

Para determinar a inclinação de uma função num ponto, siga estes passos.  $\epsilon = 1\text{E}3$ .

1. Selecciona **6:dy/dx** no menu **CALCULATE**. É apresentado o gráfico actual.
2. Prima  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  para seleccionar a função para a qual pretende achar a derivada numérica.
3. Prima  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  (ou introduza um valor) para seleccionar o valor de X no qual vai calcular a derivada e, em seguida, prima  $\text{ENTER}$ .

O cursor encontra-se sobre a solução e a derivada numérica é apresentada.

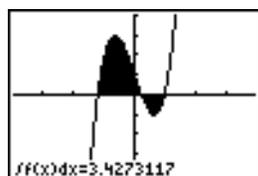
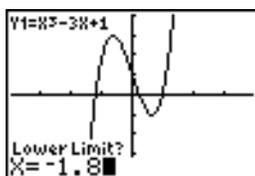
Para mover o cursor para o mesmo valor de x para outras funções seleccionadas, prima  $\uparrow$  ou  $\downarrow$ . Para restaurar o cursor de movimento livre, prima  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  ou  $\downarrow$ .

### $\int f(x)dx$

**$\int f(x)dx$**  (integral numérico) acha o integral numérico de uma função num intervalo especificado. Utiliza a função **fnInt()**, com uma tolerância de  $\epsilon=1\text{E}^{-5}$ .

Para achar a derivada numérica de uma função, siga estes passos.

1. Selecciona **7: $\int f(x)dx$**  no menu **CALCULATE**. O gráfico actual é apresentado com **Lower Limit?** no canto inferior esquerdo.
2. Prima  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  para mover o cursor para a função para a qual pretende calcular o integral.
3. Defina os limites inferior e superior como definiria os limites esquerdo e direito para **zero**. O valor do integral é apresentado e a área integrada é sombreada.



**Nota:** A área sombreada é um desenho. Utilize **CirDraw** (Capítulo 8) ou qualquer acção que chame o Smart Graph para limpar a área sombreada.

# Capítulo 4: Elaboração de Gráficos Paramétricos

## Como Começar: Trajectória de uma bola

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Faça um gráfico da equação paramétrica que descreve a trajectória do batimento de uma bola a uma velocidade inicial de 30 metros por segundo, com um ângulo inicial de 25 graus no plano horizontal em relação ao nível do solo. A que distância vai a bola? Quando é que bate no chão? A que altura é que vai? Ignore todas as forças excepto a da gravidade.

Para uma velocidade inicial  $v_0$  e um ângulo  $\theta$ , a posição da bola, enquanto função de tempo, tem componentes horizontais e verticais.

Horizontal:  $X1(t)=tv_0\cos(\theta)$       Vertical:  $Y1(t)=tv_0\sin(\theta)-\frac{1}{2}gt^2$

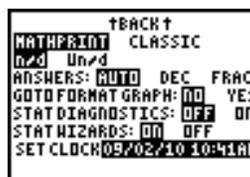
Os vectores vertical e horizontal do movimento da bola também irão ser representados no gráfico.

Vector vertical:	$X2(t)=0$	$Y2(t)=Y1(t)$
Vector horizontal:	$X3(t)=X1(t)$	$Y3(t)=0$
Constante da gravidade:	$g=9.8 \text{ m/sec}^2$	

1. Prima **MODE**. Prima **▼▼▼▶** **ENTER** para seleccionar o modo **Par**. Prima **▼▼▶** **ENTER** para seleccionar **Simul** e obter um gráfico simultâneo das três equações paramétricas neste exemplo.



2. Prima **▼▼▼▼▼▶** **ENTER** para ir para o ecrã (Formatar gráfico). Prima **▼▼▼▶** **ENTER** para seleccionar **AxesOff** (Sem eixos), o que desliga os eixos..



3. Prima  $\boxed{Y=}$ . Prima  $\boxed{30}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{COS}$   $\boxed{25}$   $\boxed{2nd}$   $\boxed{ANGLE}$   $\boxed{1}$  (para seleccionar  $^\circ$ )  $\boxed{)}$   $\boxed{ENTER}$  para definir  $X_{1T}$  em termos de T.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
```

4. Prima  $\boxed{30}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{SIN}$   $\boxed{25}$   $\boxed{2nd}$   $\boxed{ANGLE}$   $\boxed{1}$   $\boxed{)}$   $\boxed{-}$   $\boxed{ALPHA}$   $\boxed{F1}$   $\boxed{1}$  (para seleccionar n/d)  $\boxed{9,8}$   $\boxed{2}$   $\boxed{2}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{ENTER}$  para definir  $Y_{1T}$ .

```
X2T=
Y2T=
X3T=
```

O vector do componente vertical é definido por  $X_{2T}$  e  $Y_{2T}$ .

5. Prima  $\boxed{0}$   $\boxed{ENTER}$  para definir  $X_{2T}$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
X2T=0
Y2T=
X3T=
Y3T=
```

6. Prima  $\boxed{ALPHA}$   $\boxed{F4}$   $\boxed{}$   $\boxed{ENTER}$   $\boxed{ENTER}$  para definir  $Y_{2T}$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
X2T=0
Y2T=Y1T
X3T=
Y3T=
```

O vector do componente horizontal é definido por  $X_{3T}$  e  $Y_{3T}$ .

7. Prima  $\boxed{ALPHA}$   $\boxed{F4}$   $\boxed{ENTER}$   $\boxed{ENTER}$  para definir  $X_{3T}$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
X2T=0
Y2T=Y1T
X3T=X1T
Y3T=0
```

8. Prima  $\boxed{0}$   $\boxed{ENTER}$  para definir  $Y_{3T}$ .

9. Prima  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{ENTER}$  para alterar o estilo do gráfico para  $\rightarrow$  para  $X_{3T}$  e  $Y_{3T}$ . Prima  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{ENTER}$   $\boxed{ENTER}$  para alterar o estilo do gráfico para  $\rightarrow$  para  $X_{2T}$  e  $Y_{2T}$ . Prima  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{ENTER}$   $\boxed{ENTER}$  o estilo do gráfico para  $\rightarrow$  para  $X_{1T}$  e  $Y_{1T}$ . (Estas digitações partem do princípio de que todos os estilos de gráficos estavam originalmente configurados para  $\boxed{MATH}$ .)

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
X2T=0
Y2T=Y1T
X3T=X1T
Y3T=0
```

10. Prima  $\boxed{WINDOW}$ . Introduza estes valores para as variáveis de janela.

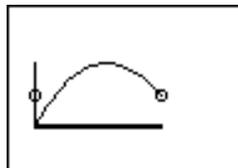
Tmin=0    Xmin=-10    Ymin=5  
Tmax=5    Xmax=100    Ymax=15  
Tstep=.1    Xscl=50    Yscl=10

```
WINDOW
Tstep=.1
Xmin=-10
Xmax=100
Xscl=50
Ymin=5
Ymax=15
Yscl=10
```

**Nota:** Pode verificar todas as variáveis **WINDOW** (**JANELA**), incluindo  $\Delta X$  e  $\Delta Y$ , premindo  $\boxed{VARS}$  **1:Window (Janela)**.

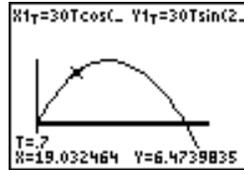
11. Prima  $\boxed{GRAPH}$ . A delineação irá mostrar simultaneamente a bola a voar e os vectores dos componentes vertical e horizontal do movimento.

**Nota:** Para simular o voo da bola, configure o estilo do gráfico para  $\rightarrow$  (animado) para  $X_{1T}$  e  $Y_{1T}$ .



12. Prima **TRACE** para obter resultados numéricos e responder às questões no início desta secção.

O desenho começa em **Tmin** na primeira equação paramétrica (**X1T** e **Y1T**). Quando premir **▶** para desenhar a curva, o cursor segue constantemente a trajectória da bola. Os valores para **X** (distância), **Y** (altura), e **T** (tempo) estão exibidos na parte inferior do ecrã.



## Definir e Ver Gráficos Paramétricos

### Similaridades no Modo de Gráficos da TI-84 Plus

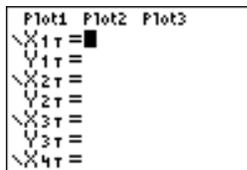
Os passos para definir um gráfico paramétrico são similares aos passos para definir um gráfico de funções. O Capítulo 4 parte do princípio de que já está familiarizado com o Capítulo 3: Elaboração de Gráficos de Funções. O Capítulo 4 explica detalhadamente os aspectos dos gráficos paramétricos que diferem dos gráficos de funções.

### Definir Modo de Gráficos Paramétricos

Para visualizar o ecrã de modo, prima **MODE**. Para elaborar gráficos de equações paramétricas, tem de seleccionar o modo de gráficos **Par** antes de introduzir as variáveis de janela e os componentes das equações paramétricas.

### Ver o Editor Paramétrico Y=

Após seleccionar o modo de gráficos **Par**, prima **Y=** para ver o editor paramétrico **Y=**.



Neste editor, pode visualizar e introduzir ambos os componentes **X** e **Y**, até seis equações, **X1T** e **Y1T** até **X6T** e **Y6T**. Cada uma delas é definida em relação à variável independente **T**. Uma aplicação comum dos gráficos paramétricos é elaborar gráficos de equações no tempo.

### Seleccionar um Estilo de Gráfico

Os ícones à esquerda de **X1T** até **X6T** representam o estilo de gráfico de cada equação paramétrica. A predefinição no modo **Par** é **MATH** (linha), que une pontos traçados. Os estilos, linha **█** (espessa), **⋯** (caminho), **⦿** (animação) e **•** (pontos) estão disponíveis para gráficos paramétricos.

## Definir e Editar Equações Paramétricas

Para definir ou editar uma equação paramétrica, siga os passos indicados no Capítulo 3 para definir ou editar uma função. A variável independente numa equação paramétrica é T. No modo de gráficos Par, pode introduzir a variável paramétrica T de duas formas.

- Prima  $[X, T, \theta, \eta]$ .
- Prima  $[ALPHA] [T]$ .

Dois componentes, X e Y, definem uma única equação paramétrica. Tem de definir ambas.

## Seleccionar e Anular Selecção de Equações Paramétricas

A TI-84 Plus elabora gráficos apenas das equações paramétricas seleccionadas. No editor Y=, uma equação paramétrica é seleccionada quando os sinais = de ambos os componentes X e Y são realçados. Pode seleccionar uma ou todas as equações X1T e Y1T a X6T e Y6T.

Para alterar o estado de selecção, mova o cursor para o sinal = do componente X ou Y e prima  $[ENTER]$ . O estado de ambos os componentes X e Y é alterado.

## Definir Variáveis de Janela

Para visualizar os valores das variáveis de janela, prima  $[WINDOW]$ . Estas variáveis definem a janela de visualização. Os valores indicados a seguir são as predefinições para gráficos Par no modo de ângulo Radian.

---

Tmin=0	Valor mínimo de T a calcular
Tmax=6.2831853...	Valor máximo de T a calcular ( $2\pi$ )
Tstep=.1308996...	Incremento do valor de T ( $\pi/24$ )
Xmin=-10	Valor mínimo de X a apresentar
Xmax=10	Valor máximo de X a apresentar
Xscl=1	Espacejamento entre as marcas de X
Ymin=-10	Valor mínimo de Y a apresentar
Ymax=10	Valor máximo de Y a apresentar
Yscl=1	Espacejamento entre as marcas de Y

---

**Nota:** Para assegurar que são traçados pontos suficientes, é aconselhável alterar as variáveis de janela T.

## Definir o Formato do Gráfico

Para visualizar as definições actuais do formato do gráfico, prima  $[2nd] [FORMAT]$ . O capítulo 3 descreve detalhadamente as definições de formato. Estes formatos são partilhados pelos outros modos de gráficos. O modo de gráficos Seq dispõe de uma definição adicional de formato de eixos.

## Ver um Gráfico

Quando prime **GRAPH**, a TI-84 Plus traça as equações paramétricas seleccionadas. Calcula os componentes X e Y para cada valor de T (de **Tmin** a **Tmax**, em intervalos de **Tstep**) e, em seguida, traça cada um dos pontos definidos por X e Y. As variáveis de janela definem a janela de visualização.

À medida que o gráfico é traçado, os valores de X, Y e T são actualizados.

O Smart Graph aplica-se a gráficos paramétricos.

## Variáveis de Janela e Menus Y-VARS

Pode executar as seguintes acções a partir do ecrã Home ou de um programa:

- Aceder a funções utilizando o nome do componente X ou Y da equação como variável.

```
X1T*.5
94.70916375
```

- Armazenar equações paramétricas.

```
"sin(T)"→X1T Done
"cos(T)"→Y1T Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T sin(T)
Y1T cos(T)
X2T =
Y2T =
```

- Seleccionar ou anular a selecção de equações paramétricas.

```
FnOff 1 Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T =cos(T)
Y1T =sin(T)
X2T =
Y2T =
```

- Armazenar valores directamente em variáveis de janela.

```
360→Tmax
360
```

## Explorar Gráficos Paramétricos

### Cursor de Movimento Livre

O cursor de movimento livre dos gráficos Par funciona da mesma forma que o dos gráficos Func.

No formato **RectGC**, mover o cursor actualiza e os valores de X e Y. Se o formato **CoordOn** for seleccionado, serão apresentados X e Y.

No formato **PolarGC**, X, Y, R e  $\theta$  são actualizados; se o formato **CoordOn** for seleccionado, serão apresentados os valores de R e  $\theta$ .

## TRACE

Para activar TRACE, prima **TRACE**. TRACE permite-lhe mover o cursor ao longo do gráfico da equação um **Tstep** de cada vez. Quando inicia um traçado, o cursor de traçado encontra-se sobre o **Tmin** da primeira equação seleccionada. Se **ExprOn** estiver seleccionado, a função será apresentada.

No formato **RectGC**, TRACE actualiza e apresenta os valores de X, Y e T, se o formato **CoordOn** estiver activo.

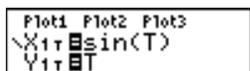
No formato **PolarGC**, X, Y, R,  $\theta$  e T serão actualizados, se o formato **CoordOn** estiver seleccionado, sendo apresentados R,  $\theta$  e T. Os valores de X e Y (ou R e  $\theta$ ) são calculados a partir de T.

Para mover o cursor cinco pontos traçados de uma só vez numa função, prima **2nd** **◀** ou **2nd** **▶**. Se mover o cursor para além dos limites superior ou inferior do ecrã, os valores das coordenadas, na parte inferior do ecrã, continuam a mudar de modo apropriado.

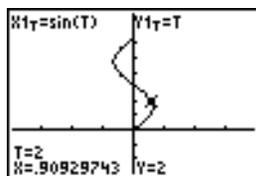
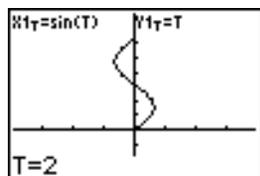
Quick Zoom está disponível para gráficos Par, mas o deslocamento do ecrã não.

### Mover o Cursor de Traçado para Qualquer Valor de T Válido

Para mover o cursor de traçado para qualquer valor de T válido na função actual, introduza o número. Quando introduzir o primeiro dígito, serão apresentados um pedido de informação **T=** e o número que introduziu, no canto inferior esquerdo do ecrã. Pode introduzir uma expressão no pedido de informação **T=**. O valor terá de ser válido para a janela de visualização actual. Depois de concluída a entrada, prima **ENTER** para mover o cursor.



Plot1 Plot2 Plot3  
X1T sin(T)  
Y1T T



## ZOOM

As operações **ZOOM** funcionam, para gráficos Par, da mesma forma que para gráficos Func. Apenas são afectados os valores das variáveis da janela X (**Xmin**, **Xmax** e **Xscl**) e Y (**Ymin**, **Ymax** e **Yscl**).

As variáveis de janela T (**Tmin**, **Tmax** e **Tstep**) só são afectadas quando selecciona **ZStandard**. Os itens ZT/Z $\theta$  do menu secundário VARS ZOOM **1:ZTmin**, **2:ZTmax** e **3:Ztstep** são as variáveis da memória de zoom para os gráficos Par.

## **CALC**

As operações **CALC** para os gráficos **Par** funcionam da mesma forma que para gráficos **Func**. Os itens de menu **CALCULATE** disponíveis no modo de gráficos **Par** são **1:value**, **2:dy/dx**, **3:dy/dt** e **4:dx/dt**.

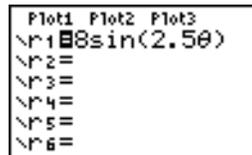
# Capítulo 5: Elaboração de Gráficos Polares

## Como Começar: A Rosa Polar

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

A equação polar  $R=Asin(B\theta)$  elabora o gráfico de uma rosa. Trace o gráfico da rosa para  $A=8$  e  $B=2.5$  e, em seguida, explore o aspecto da rosa para outros valores de  $A$  e  $B$ .

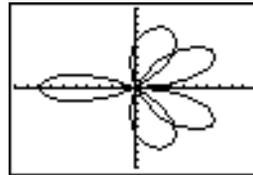
1. Prima **MODE** para visualizar o ecrã de modo. Prima **↓ ↓ ↓ ↓ ↓** **ENTER** para seleccionar o modo de gráficos **Pol**. Escolha as predefinições (as opções da esquerda) para as outras definições de modo.



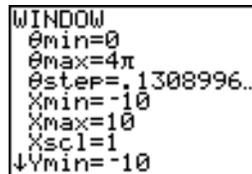
```
Plot1 Plot2 Plot3
r1=8sin(2.5θ)
r2=
r3=
r4=
r5=
r6=
```

2. Prima **Y=** para visualizar o editor polar **Y=**. Prima **SIN** **2.5** **X,T,θ,n** **]** **ENTER** para definir  $r_1$ .

3. Prima **ZOOM** **6** para seleccionar **6:Zstandard** e elaborar o gráfico da equação na janela de visualização standard. O gráfico apresenta apenas cinco pétalas da rosa, que não parece ser simétrica. Isto deve-se ao facto de a janela standard definir  $\theta_{max}=2\pi$  e definir a janela, e não os pixels, como um quadrado.

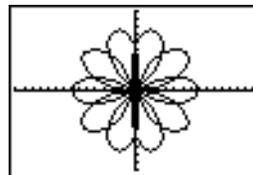


4. Prima **WINDOW** para visualizar as variáveis de janela. Prima **↓** **4** **2nd** **[π]** para aumentar o valor de  $\theta_{max}$  para  $4\pi$ .



```
WINDOW
θmin=0
θmax=4π
θstep=.1308996...
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
↓Ymin=-10
```

5. Prima **ZOOM** **5** para seleccionar **5:Zsquare** e traçar o gráfico.



6. Repita os passos 2 a 5 com novos valores para as variáveis  $A$  e  $B$  na equação polar  $r_1=Asin(B\theta)$ . Observe como os novos valores afectam o gráfico.

## Definir e Ver Gráficos Polares

### Similaridades no Modo de Gráficos da TI-84 Plus

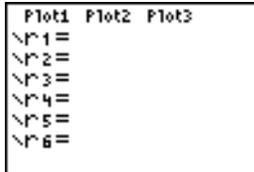
Os passos para definir um gráfico polar são semelhantes aos passos para definir um gráfico de funções.

## Definir Modo de Gráficos Polares

Prima **[MODE]** para visualizar o ecrã de modo. Para elaborar gráficos de equações polares, tem de seleccionar o modo de gráficos Pol antes de introduzir os valores das variáveis de janela e antes de introduzir equações polares.

## Ver o Editor Polar Y=

Depois de seleccionar o modo Pol, prima **[Y=]** para visualizar o editor polar Y=.



Neste editor, pode introduzir e visualizar até seis equações polares, **r1** a **r6**. Cada uma delas é definida em relação à variável independente  $\theta$ .

## Seleccionar Estilos de Gráficos

Os ícones à esquerda de **r1** a **r6** representam o estilo de gráfico de cada equação polar (Capítulo 3). A predefinição do modo de gráficos Pol é  $\backslash$  (linha), que une os pontos traçados. Os estilos, linha  $\equiv$  (espessa),  $\dagger$  (caminho),  $\ddagger$  (animação) e  $\cdot$  (pontos) estão disponíveis para gráficos polares.

## Definir e Editar Equações Polares

Para definir ou editar uma equação polar, siga os passos utilizados no Capítulo 3 para definir ou editar uma função. Numa equação polar, a variável independente é  $\theta$ . No modo de gráficos Pol, pode introduzir a variável polar  $\theta$  de duas formas.

- Prima **[X,T,θ,n]**.
- Prima **[ALPHA]**  $[\theta]$ .

## Seleccionar e Anular Selecção de Equações Polares

A elaboração de gráficos apenas das equações polares seleccionadas. No editor Y=, uma equação polar é seleccionada quando o sinal = está realçado. Pode seleccionar qualquer uma ou todas as equações.

Para alterar o estado de selecção, mova o cursor para o sinal = e prima **[ENTER]**.

## Definir Variáveis de Janela

Para visualizar os valores das variáveis de janela, prima `[WINDOW]`. Estas variáveis definem a janela de visualização. Os valores indicados abaixo são predefinições para gráficos Pol no modo de ângulo Radian.

---

$\theta_{\min}=0$	Valor mínimo de $\theta$ a ser calculado
$\theta_{\max}=6.2831853\dots$	Valor máximo de $\theta$ a ser calculado ( $2\pi$ )
$\theta_{\text{step}}=.1308996\dots$	Incremento entre valores de $\theta$ ( $\pi/24$ )
$X_{\min}=-10$	Valor mínimo de X a ser apresentado
$X_{\max}=10$	Valor máximo de X a ser apresentado
$X_{\text{scl}}=1$	Espacejamento entre as marcas de X
$Y_{\min}=-10$	Valor mínimo de Y a ser apresentado
$Y_{\max}=10$	Valor máximo de X a ser apresentado
$Y_{\text{scl}}=1$	Espacejamento entre as marcas de Y

---

**Nota:** Para assegurar que são traçados pontos suficientes, é aconselhável alterar as variáveis de janela  $\theta$ .

## Definir o Formato do Gráfico

Para visualizar as definições actuais do formato do gráfico, prima `[2nd] [FORMAT]`. O capítulo 3 descreve detalhadamente as definições de formato. Estas definições de formato são partilhadas pelos outros modos de gráficos.

## Ver um Gráfico

Quando prime `[GRAPH]`, a traça o gráfico das equações polares seleccionadas. Calcula **R** para cada valor de  $\theta$  (de  $\theta_{\min}$  a  $\theta_{\max}$  em intervalos de  $\theta_{\text{step}}$ ), traçando, em seguida, cada ponto. As variáveis de janela definem a janela de visualização.

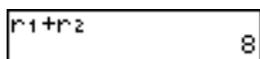
À medida que o gráfico é traçado, X, Y, R e  $\theta$  são actualizados.

O Smart Graph é aplicável aos gráficos polares (Capítulo 3).

## Variáveis de Janela e Menus Y-VARS

Pode executar as seguintes acções a partir do ecrã Home ou num programa:

- Aceda às funções, utilizando o nome da equação como uma variável. Estes nomes das funções estão disponíveis no menu de atalho YVARS (`[ALPHA] [F4]`).



A screenshot of a calculator screen showing the equation  $r_1+r_2$  in a rectangular box. A cursor is positioned at the end of the equation, and the number 8 is visible in the bottom right corner of the screen.

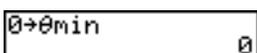
- Armazenar equações polares.



- Seleccionar ou anular a selecção de equações polares.



- Armazenar valores directamente nas variáveis de janela.



## Explorar Gráficos Polares

### Cursor de Movimento Livre

O cursor de movimento livre dos gráficos Pol funciona da mesma forma que nos gráficos Func. No formato **RectGC**, mover o cursor actualiza os valores de X e Y; se o formato **CoordOn** estiver seleccionado, serão apresentados os valores de X e Y. No formato **PolarGC**, X, Y, R e  $\theta$  são actualizados; se o formato **CoordOn** for seleccionado, serão apresentados os valores de R e  $\theta$ .

### TRACE

Para activar TRACE, prima **TRACE**. Quando TRACE está activo, pode mover o cursor de traçado ao longo do gráfico da equação um  $\theta$ step de cada vez. Quando inicia um traçado, o cursor de traçado encontra-se sobre a primeira função seleccionada em  $\theta$ min. Se o formato **ExprOn** for seleccionado, a equação será apresentada.

No formato **RectGC**, TRACE actualiza os valores de X, Y e  $\theta$ ; se o formato **CoordOn** for seleccionado, os valores de X, Y e  $\theta$  serão apresentados. No formato **PolarGC**, TRACE actualiza os valores de X, Y, R e  $\theta$ ; se o formato **CoordOn** for seleccionado, os valores de R e  $\theta$  serão apresentados.

Para mover o cursor cinco pontos traçados de uma função ao mesmo tempo, prima **2nd** **←** ou **2nd** **→**. Se mover o cursor de traçado para além do limite superior ou inferior do ecrã, os valores das coordenadas, na parte inferior do ecrã, continuam a mudar de modo apropriado.

Quick Zoom está disponível nos gráficos Pol; mas o deslocamento do ecrã não está (Capítulo 3).

### Mover o Cursor de Traçado para Qualquer Valor $\theta$ Válido

Para mover o cursor de traçado para qualquer valor  $\theta$  válido na função actual, introduza o número. Quando introduzir o primeiro dígito serão apresentados no canto inferior esquerdo do

ecrã um pedido de informação  $\theta=$  e o número que introduziu. O valor terá de ser válido para a janela de visualização actual. Depois de terminar a entrada, prima **ENTER** para mover o cursor.

## **ZOOM**

As operações **ZOOM** nos gráficos Pol funcionam da mesma forma que para os gráficos Func. Apenas são afectadas as variáveis de janela **X** (**Xmin**, **Xmax** e **Xscl**) e **Y** (**Ymin**, **Ymax** e **Yscl**).

As variáveis de janela  $\theta$  ( **$\theta$ min**,  **$\theta$ max** e  **$\theta$ step**) só são afectadas se tiver seleccionado **ZStandard**. Os itens **ZT/Z $\theta$  4** do menu secundário **VARS ZOOM 4:Z $\theta$ min**, **5:Z $\theta$ max** e **6:Z $\theta$ Step** são variáveis da memória de zoom para gráficos Polares.

## **CALC**

As operações **CALC** dos gráficos Pol funcionam da mesma forma que nos gráficos Func. Os itens do menu **CALCULATE** disponíveis no modo de gráficos Pol são **1:value**, **2:dy/dx** e **3:dr/d $\theta$** .

# Capítulo 6: Elaboração de Gráficos de Sucessões

## Como Começar: Floresta e Árvores

**Nota:** Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Uma pequena floresta com 4 000 árvores está ao abrigo de um novo plano de florestação, que prevê que sejam abatidas, anualmente, 20% das árvores e que sejam plantadas 1 000 novas árvores. Será que a floresta vai desaparecer? O processo estabilizará o tamanho da floresta? Se assim for, daqui a quantos anos e com quantas árvores?

1. Prima **MODE**. Prima  $\leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$  **ENTER** para seleccionar o modo de gráficos **Seq**.

```
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL
REAL a+bi re^*8c
FULL HORIZ G-T
↓NEXT↓
```

2. Prima **2nd** **FORMAT** e seleccione o formato de eixos **Time** e o formato **ExpOn**, se necessário.

```
TimeWeb uv vw uw
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```

3. Prima **Y=**. Se o ícone de estilo de gráfico não for  $\cdot$  (ponto), prima  $\leftarrow \leftarrow$ , prima **ENTER** até visualizar  $\cdot$ , e, em seguida, prima  $\rightarrow \rightarrow$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=0
u(n)BiPart(.8u+
u(nMin)B(4000)
v(n)=
v(nMin)=
w(n)=
w(nMin)=
```

4. Prima **MATH**  $\rightarrow$  **3** para seleccionar **iPart**( (parte inteira) porque só vai abater árvores inteiras. Após cada abate anual, restarão 80% (0,80) das árvores.

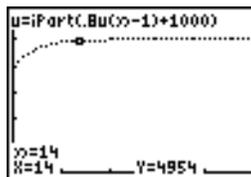
Prima  $\leftarrow$  **8** **2nd** **[u]**  $\left(\left(\left(X,T,\theta,n\right)\right)\right)$   $\leftarrow$  **1**  $\left(\right)$  para definir o número de árvores após cada abate. Prima  $\left(\right)$  **1000**  $\left(\right)$  para definir as novas árvores. Prima  $\leftarrow$  **4000** para definir o número de árvores no início do programa.

**Nota:** Certifique-se de que prime **2nd** **[u]**, não **ALPHA** **[U]**. **[u]** é a segunda função da tecla **7**.

5. Prima **WINDOW** **0** para definir  $n\text{Min}=0$ . Prima **50** para definir  $n\text{Max}=50$ .  $n\text{Min}$  e  $n\text{Max}$  calculam o tamanho da floresta ao longo de 50 anos. Defina as outras variáveis de janela.

**PlotStart=1 XMin=0 YMin=0**  
**PlotStep=1 Xmax=50 Ymax=6000**  
**Xscl=10 Yscl=1000**

6. Prima **TRACE**. O traçado começa em  $n\text{Min}$  (o início do plano de florestação). Prima **▶** para traçar a sucessão ano a ano. A sucessão é apresentada na parte superior do ecrã. Os valores para  $n$  (número de anos),  $X$  ( $X=n$ , porque  $n$  é traçado no eixo x) e  $Y$  (total de árvores) são apresentados na parte inferior do ecrã. Quantos anos serão necessários para a estabilização da floresta? Com quantas árvores?



## Definir e Ver Gráficos de Sucessões

### Similaridades do Modo de Gráficos da TI-84 Plus

Os passos para definir um gráfico de sucessões são semelhantes aos passos para definir um gráfico de funções. O Capítulo 6 parte do princípio de que está familiarizado com o Capítulo 3: Elaboração de Gráficos de Funções. O Capítulo 6 descreve detalhadamente aspectos dos gráficos de sucessões que diferem dos gráficos de funções.

### Definir Modo de Gráficos de Sucessões

Prima **MODE** para visualizar o ecrã de modo. Para elaborar gráficos de funções de sucessões, tem de seleccionar o modo de gráficos Seq antes de introduzir variáveis de janela e antes de introduzir funções de sucessões.

Os gráficos de sucessões são traçados automaticamente no modo Simul, independentemente da definição actual do modo de ordem de gráfico.

### Funções de Sucessões $u$ , $v$ e $w$ da TI-84 Plus

A TI-84 Plus tem três funções de sequência que pode introduzir a partir do teclado:  $u$ ,  $v$  e  $w$ . São as segundas funções das teclas **7**, **8** e **9**. Prima **2nd** **[u]** para introduzir  $u$ , por exemplo.

Pode definir funções de sucessões em relação:

- À variável independente  $n$
- Ao termo anterior na função de sucessão, como  $u(n-1)$
- Ao termo que precede o termo anterior na função de sucessão, como  $u(n-2)$
- Ao termo anterior ou ao termo que precede o termo anterior noutra função de sucessão, como  $u(n-1)$  e  $u(n-2)$  referenciadas na sucessão  $v(n)$ .

**Nota:** As instruções neste capítulo sobre  $u(n)$  também são válidas para  $v(n)$  e  $w(n)$ ; as instruções sobre  $u(n-1)$  também são válidas para  $v(n-1)$  e  $w(n-1)$ ; as instruções sobre  $u(n-2)$  também são válidas para  $v(n-2)$  e  $w(n-2)$ .

### Ver o Editor de Sucessão Y=

Depois de seleccionar o modo Seq, prima  $\boxed{Y=}$  para visualizar o editor de sucessão Y=.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
.u(n)=
u(nMin)=
.u(n)=
u(nMin)=
.w(n)=
w(nMin)=

```

Neste editor, pode visualizar e introduzir sucessões para  $u(n)$ ,  $v(n)$  e  $w(n)$ . Pode também editar o valor de  $nMin$ , que é a variável de janela de sucessão que define o valor mínimo de  $n$  a calcular.

O editor de sucessão Y= apresenta o valor  $nMin$ , dada a sua importância para  $u(nMin)$ ,  $v(nMin)$  e  $w(nMin)$ , que são os valores iniciais das equações de sucessões  $u(n)$ ,  $v(n)$  e  $w(n)$ , respectivamente.

$nMin$  no editor Y= é o mesmo que  $nMin$  no editor de janela. Se introduzir um novo valor para  $nMin$  num editor, o novo valor de  $nMin$  será actualizado em ambos os editores.

**Nota:** Utilize  $u(nMin)$ ,  $v(nMin)$  ou  $w(nMin)$  apenas com uma sucessão recursiva, que requer um valor inicial.

### Seleccionar Estilos de Gráficos

Os ícones à esquerda de  $u(n)$ ,  $v(n)$  e  $w(n)$  representam o estilo de gráfico de cada sucessão (Capítulo 3). A predefinição do modo Seq é  $\cdot$  (ponto), que apresenta valores discretos. Os estilos ponto,  $\backslash$  (linha) e  $\equiv$  (espessa) estão disponíveis para gráficos de sucessões. Os estilos de gráficos são ignorados no formato Web.

### Seleccionar e Anular Selecção de Funções de Sucessões

A TI-84 Plus elabora gráficos apenas das funções de sucessões seleccionadas. No editor Y=, uma função de sucessão é seleccionada quando os sinais = de ambos  $u(n)=$  e  $u(nMin)=$  estão realçados.

Para alterar o estado de selecção de uma função de sucessão, mova o cursor para o sinal = do nome da função e, em seguida, prima  $\boxed{ENTER}$ . O estado será alterado para a função de sucessão  $u(n)$  e para o respectivo valor  $u(nMin)$  inicial.

### Definir e Editar uma Função de Sucessão

Para definir ou editar uma função de sucessão, siga os passos indicados no Capítulo 3 para definir uma função. A variável independente numa sucessão é  $n$ .

Para introduzir  $n$ , prima  $\boxed{X,T,\theta,n}$  ou prima  $\boxed{2nd}$  [CATALOG]  $\boxed{[N]}$  no modo Seq.

Geralmente, as sucessões são recursivas ou não recursivas. As sucessões são calculadas apenas com valores inteiros consecutivos.  $n$  é sempre um conjunto de inteiros consecutivos, começando em zero ou em qualquer inteiro positivo.

### Sucessões não Recursivas

Numa sucessão não recursiva, o termo  $n$ -ésimo é uma função da variável independente  $n$ . Cada termo é independente de todos os outros.

Por exemplo, na sucessão não recursiva a seguir, pode calcular  $u(5)$  directamente, sem ter de calcular antes  $u(1)$  ou qualquer outro termo anterior.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)≡2*n
u(nMin)≡
v(n)=
v(nMin)=
w(n)=
w(nMin)=
```

A equação de sucessão acima indicada devolve a sucessão 2, 4, 6, 8, 10, ... para  $n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

**Nota:** Pode deixar o valor inicial  $u(nMin)$  em branco quando está a calcular sucessões não recursivas.

### Sucessões Recursivas

Numa sucessão recursiva, o termo  $n$ -ésimo da sucessão é definido em relação ao termo anterior ou aos dois termos anteriores, representados por  $u(n-1)$  e  $u(n-2)$ . Uma sucessão recursiva pode igualmente ser definida em relação a  $n$ , como  $u(n)=u(n-1)+n$ .

Por exemplo, na sucessão abaixo indicada, não pode calcular  $u(5)$  sem antes ter calculado  $u(1)$ ,  $u(2)$ ,  $u(3)$  e  $u(4)$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)≡2*u(n-1)
u(nMin)≡1
```

Utilizando um valor  $u(nMin) = 1$  inicial, a sucessão acima devolve 1, 2, 4, 8, 16, ...

**Nota:** Na TI-84 Plus, tem de escrever cada carácter dos termos. Por exemplo, para introduzir  $u(n-1)$ , prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[u]}$   $\boxed{[ ]}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{[-]}$   $\boxed{[.]}$   $\boxed{[ ]}$ .

As sucessões recursivas requerem um ou mais valores iniciais, uma vez que se referem a termos indefinidos.

- Se cada termo da sucessão for definido em relação ao termo anterior, como em  $u(n-1)$ , terá de especificar um valor inicial para o primeiro termo.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=.8u(n-1)
u(nMin)=100
v(n)=
v(nMin)=
w(n)=
w(nMin)=

```

- Se cada termo da sucessão for definido em relação ao termo que precede o termo anterior, como em  $u(n-2)$ , terá de especificar os valores iniciais dos dois primeiros termos. Introduza os valores iniciais como uma lista entre chavetas { }, com vírgulas a separar os valores.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=.8u(n-1)+v
u(nMin)=1,1
v(n)=
v(nMin)=
w(n)=
w(nMin)=

```

O valor do primeiro termo é 0 e o valor do segundo é 1 na sucessão  $u(n)$ .

### Definir Variáveis de Janela

Para visualizar as variáveis de janela, prima **WINDOW**. Estas variáveis definem a janela de visualização. Os valores indicados são as predefinições para gráficos Seq tanto no modo de ângulo Radian como no modo de ângulo Degree.

---

nMin=1	Valor mínimo de $n$ a ser calculado
nMax=10	Valor máximo de $n$ a ser calculado
PlotStart=1	Primeiro número de termo a ser traçado
PlotStep=1	Incremento do valor de $n$ (apenas para gráficos)
Xmin=-10	Valor mínimo de X a ser visualizado
Xmax=10	Valor máximo de X a ser visualizado
Xscl=1	Espacejamento entre as marcas de X
Ymin=-10	Valor mínimo de Y a ser visualizado
Ymax=10	Valor máximo de Y a ser visualizado
Yscl=1	Espacejamento entre as marcas de Y

---

$nMin$  tem de ser um inteiro  $\geq 0$ .  $nMax$ , **PlotStart** e **PlotStep** têm de ser inteiros  $\geq 1$ .

$nMin$  é o valor mínimo de  $n$  a ser calculado, sendo também apresentado no editor **Y=**.  $nMax$  é o valor máximo de  $n$  a ser calculado. As sucessões são calculadas em  $u(nMin)$ ,  $u(nMin+1)$   $u(nMin+2)$ , ...,  $u(nMax)$ .

**PlotStart** é o primeiro termo a ser traçado. **PlotStart=1** inicia o traçado no primeiro termo da sucessão. Se pretender que o traçado comece no quinto termo da sucessão, por exemplo, defina **PlotStart=5**. Os primeiros quatro termos serão calculados, mas não serão traçados no gráfico.

**PlotStep** é o valor do incremento de  $n$  apenas para gráficos. **PlotStep** não afecta o cálculo da sucessão; define apenas quais os pontos a serem traçados no gráfico. Se especificar **PlotStep=2**, a sucessão será calculada em cada inteiro consecutivo, mas só será traçada no gráfico inteiro sim, inteiro não.

## Seleccionar Combinações de Eixos

### Definir o Formato do Gráfico

Para visualizar o formato actual do gráfico, prima  $\boxed{2nd}$  [FORMAT]. O capítulo 3 descreve detalhadamente as definições de formato. Os outros modos de gráficos partilham estas definições de formato. A definição de eixos na primeira linha do ecrã está disponível apenas no modo Seq. O modo PolarGC é ignorado no formato Time.

Time Web uv	vw uw	Tipo de traçado de sucessão (eixos)
RectGC	Polar GC	Saída rectangular ou polar
CoordOn	CoordOff	Visualização das coordenadas do cursor activado/desactivado
GridOff	GridOn	Visualização da grelha activada/desactivada
AxesOn	AxesOff	Visualização de eixos activada ou desactivada
LableOff	LabelOn	Visualização de etiquetas activada/desactivada
ExprOn	ExprOff	Visualização de eixos activada ou desactivada

### Definir Formato dos Eixos

Para gráficos de sucessões, pode seleccionar cinco formatos de eixos. A tabela seguinte indica os valores que são traçados nos eixos x e y para a definição de cada eixo.

Definição dos Eixos	Eixo x	Eixo y
<b>Time</b>	$n$	$u(n), v(n), w(n)$
<b>Web</b>	$u(n-1), v(n-1), w(n-1)$	$u(n), v(n), w(n)$
<b>uv</b>	$u(n)$	$v(n)$
<b>vw</b>	$v(n)$	$w(n)$
<b>uw</b>	$u(n)$	$w(n)$

### Ver um Gráfico de Sucessões

Para traçar as funções de sucessões seleccionadas, prima  $\boxed{GRAPH}$ . À medida que um gráfico é traçado, a TI-84 Plus actualiza X, Y e  $n$ .

O Smart Graph aplica-se a gráficos de sucessões (Capítulo 3).

## Explorar Gráficos de Sucessões

### Cursor de Movimento Livre

O cursor de movimento livre nos gráficos Seq funciona da mesma forma que para gráficos Func. No formato **RectGC**, mover o cursor actualiza os valores de X e Y; se o formato **CoordOn** estiver seleccionado, serão apresentados X e Y. No formato **PolarGC**, X, Y, R e  $\theta$  são actualizados; se o formato **CoordOn** estiver seleccionado, serão apresentados R e  $\theta$ .

### TRACE

A definição do formato dos eixos afecta **TRACE**.

Quando o formato dos eixos **Time**, **uv**, **vw** ou **uw** é seleccionado, **TRACE** move o cursor ao longo da sucessão um incremento **PlotStep** de cada vez. Para mover o cursor cinco pontos traçados de cada vez, prima  $\boxed{2nd} \boxed{\rightarrow}$  ou  $\boxed{2nd} \boxed{\leftarrow}$ .

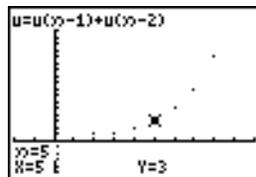
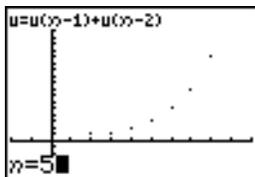
- Quando inicia um traçado, o cursor de traçado encontra-se sobre a primeira sucessão seleccionada no número de termo especificado por **PlotStart**, mesmo que se encontre fora da janela de visualização.
- O Quick Zoom aplica-se a todas as direcções. Para centrar a janela de visualização na localização actual do cursor depois de ter movido o cursor de traçado, prima  $\boxed{ENTER}$ . O cursor de traçado regressa à posição **nMin**.

No formato Web, o rasto do cursor ajuda a identificar pontos com comportamento de atracção e afastamento na sucessão. Quando inicia um traçado, o cursor encontra-se sobre o eixo x, no valor inicial da primeira função seleccionada.

**Nota:** Para calcular a sucessão durante um traçado, introduza um valor para  $n$  e prima  $\boxed{ENTER}$ . Por exemplo, para o cursor regressar rapidamente ao início da sucessão, cole **nMin** no pedido de informação  $n=$  e prima  $\boxed{ENTER}$ .

### Mover o Cursor de Traçado para Qualquer Valor $n$ Válido

Para mover o cursor de traçado para qualquer valor  $n$  válido da função actual, introduza o número. Quando introduzir o primeiro dígito, serão apresentados no canto inferior esquerdo do ecrã o pedido de informação  $n=$  e o número que introduziu. Pode introduzir uma expressão no pedido de informação  $n=$ . O valor terá de ser válido para a janela de visualização actual. Depois de terminar a entrada, prima  $\boxed{ENTER}$  para mover o cursor.



## ZOOM

As operações ZOOM nos gráficos Seq funcionam da mesma forma que nos gráficos Func. Apenas são afectadas as variáveis de janela X (**XMin**, **Xmax** e **Xscl**) e Y (**YMin**, **Ymax**, e **Yscl**).

**PlotStart**, **PlotStep**, **nMin** e **nMax** só são afectados quando seleccionar **ZStandard**. Os itens ZU do menu secundário **VARS ZOOM** 1 a 7 são as variáveis ZOOM MEMORY para gráficos Seq.

## CALC

A única operação CALC disponível na elaboração de gráficos Seq é **value**.

- Quando o formato de eixos Time estiver seleccionado, **value** apresenta Y (o valor  $u(n)$ ) para um valor de  $n$  especificado.
- Quando o formato de eixos Web estiver seleccionado, **value** desenha a teia e apresenta Y (o valor  $u(n)$ ) para um valor de  $n$  especificado.
- Quando o formato de eixos **uv**, **vw** ou **uw** estiver seleccionado, **value** apresenta X e Y de acordo com a definição do formato de eixos. Por exemplo, para o formato de eixos **uv**, X representa  $u(n)$  e Y representa  $v(n)$ .

### Cálculo de u, v e w

Para introduzir os nomes das sucessões **u**, **v** ou **w**, prima  $\boxed{2nd}$  [**u**], [**v**] ou [**w**]. Pode calcular estes nomes de três maneiras:

- Calcular o valor n-ésimo numa sucessão.
- Calcular a lista de valores de uma sucessão.
- Gerar uma sucessão com  $u(\text{inición}, \text{fímn}, [\text{passon}])$ . *passon* é opcional; a predefinição é 1.

```
"n²"→u:u(3) 9
u({1,3,5,7,9})
{1 9 25 49 81}
u(1,9,2)
{1 9 25 49 81}
```

## Elaborar Gráficos de Traçados de Teia

### Elaborar um Gráfico de Traçado de Teia

Para seleccionar o formato de eixos Web, prima  $\boxed{2nd}$  [FORMAT]  $\boxed{\blacktriangleright}$  [ENTER]. Um gráfico de traçado de teia elabora gráficos  $u(n)$  em relação a  $u(n-1)$ , que poderá utilizar num estudo do comportamento a longo prazo (convergência, divergência ou oscilação) de uma sucessão recursiva. Poderá ver a alteração de comportamento de uma sucessão à medida que o respectivo valor inicial é alterado.

## Funções Válidas para Traçados de Teia

Quando o formato de eixos Web é seleccionado, uma sucessão não será traçada adequadamente ou gerará um erro, se não cumprir alguma das seguintes condições:

- Terá de ser recursiva, mas apenas com um nível de recursão ( $u(n-1)$  mas não  $u(n-2)$ ).
- Não pode referenciar  $n$  directamente.
- Não pode referenciar nenhuma outra sucessão definida, à excepção dela própria.

## Ver o Ecrã Gráfico

No formato Web, prima **GRAPH** para ver o ecrã. A TI-84 Plus:

- Desenha uma linha de referência  $y=x$  no formato **AxesOn**.
- Traça as sucessões seleccionadas com  $u(n-1)$  como variável independente.

**Nota:** Um potencial ponto de convergência ocorre sempre que uma sucessão intersecte a linha de referência  $y=x$ . No entanto, a sucessão poderá ou não convergir realmente para esse ponto, dependendo do respectivo valor inicial.

## Desenhar uma Teia

Para activar o cursor de traçado, prima **TRACE**. A sucessão será apresentada no ecrã, assim como os valores actuais de  $n$ ,  $X$  e  $Y$  ( $X$  representa  $u(n-1)$  e  $Y$  representa  $u(n)$ ). Prima repetidamente **▶** para desenhar a teia passo a passo, começando em  $nMin$ . No formato Web, o cursor de traçado desloca-se do modo que se segue.

1. Começa no valor inicial  $u(nMin)$  do eixo  $x$  (se **PlotStart=1**).
2. Desloca-se verticalmente (para cima ou para baixo) relativamente à sucessão.
3. Desloca-se horizontalmente relativamente à linha de referência  $y=x$ .
4. Repete este movimento vertical e horizontal, sempre que premir **▶**.

## Utilizar Traçados de Teia para Ilustrar Convergências

### Exemplo: Convergência

1. Prima **Y=** no modo **Seq** para visualizar o editor de sucessão  $Y=$ . Certifique-se de que o estilo de gráficos está definido como **'**. (ponto) e, em seguida, defina  $nMin$ ,  $u(n)$  e  $u(nMin)$ .

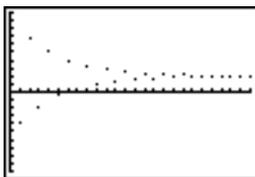
```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=-.8u(n-1)
u(nMin)=-4
u(n)=
v(nMin)=
w(n)=
w(nMin)=
```

2. Prima **2nd** **[FORMAT]** **[ENTER]** para definir o formato dos eixos **Time**.

3. Prima **WINDOW** e defina as variáveis conforme indicado.

<b>nMin=1</b>	<b>Xmin=0</b>	<b>Ymin=L10</b>
<b>nMax=25</b>	<b>Xmax=25</b>	<b>Ymax=10</b>
<b>PlotStart=1</b>	<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>
<b>PlotStep=1</b>		

4. Prima **GRAPH** para elaborar o gráfico da sucessão.



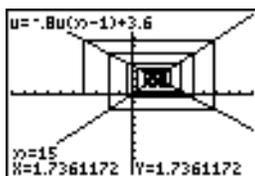
5. Prima **2nd** **FORMAT** e escolha a definição de eixos de **Web**.

6. Prima **WINDOW** e altere as variáveis abaixo.

**Xmin= -10**                      **Xmax=10**

7. Prima **GRAPH** para elaborar o gráfico da sucessão.

8. Prima **TRACE** e, em seguida, prima **▸** para desenhar a teia. As coordenadas de cursor apresentadas  $n$ ,  $X(u(n-1))$  e  $Y(u(n))$  serão alteradas de modo apropriado. Se premir **▸**, visualizará um novo valor de  $n$  e o cursor de traçado encontrar-se-á na sucessão. Quando premir de novo **▸** o valor  $n$  manter-se-á o mesmo e o cursor deslocar-se-á para a linha de referência  $y=x$ . Este padrão repetir-se-á à medida que for traçando a teia.



## Utilizar Gráficos de Traçados de Fase

### Elaborar Gráficos com uv, vw e uw

As definições de eixos de traçado de fase **uv**, **vw** e **uw** apresentam as relações entre duas sucessões. Para seleccionar uma definição de eixos de traçado de fase, prima **2nd** **FORMAT**, prima **▸** até o cursor estar localizado sobre **uv**, **vw** ou **uw** e, em seguida, prima **ENTER**.

Definição dos Eixos	Eixo x	Eixo y
<b>uv</b>	$u(n)$	$v(n)$
<b>vw</b>	$v(n)$	$w(n)$
<b>uw</b>	$u(n)$	$w(n)$

### Exemplo: Modelo Predador-Vítima

Utilize o modelo predador-vítima para determinar o universo regional de um predador e da sua vítima que mantenha o equilíbrio das duas espécies.

Este exemplo utiliza o modelo para determinar o equilíbrio do universo de lobos e coelhos, com universos iniciais de 200 coelhos ( $u(nMin)$ ) e 50 lobos ( $v(nMin)$ ).

As variáveis são as seguintes (os valores dados estão entre parênteses):

R	=	número de coelhos	
M	=	índice de crescimento do universo de coelhos sem lobos	(.05)
K	=	índice de mortalidade do universo de coelhos com lobos	(.001)
W	=	número de lobos	
G	=	índice de crescimento do universo de lobos sem coelhos	(.0002)
D	=	índice de mortalidade do universo de lobos sem coelhos	(.03)
$n$	=	tempo (em meses)	
$R_n$	=	$R_{n-1}(1+M-KW_{n-1})$	
$W_n$	=	$W_{n-1}(1+GR_{n-1}-D)$	

1. Prima  $\boxed{Y=}$  no modo **Seq** para visualizar o editor de sucessão  $Y=$ . Defina as sucessões e os valores iniciais para  $R_n$  e  $W_n$ , conforme é indicado abaixo. Introduza a sucessão  $R_n$  como  $u(n)$  e introduza a sucessão  $W_n$  como  $v(n)$ .

$$u(n) = u(n-1) \times (1 + 0.05 - 0.001 \times v(n-1))$$

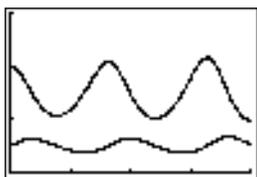
$$v(n) = v(n-1) \times (1 + 0.0002 \times u(n-1) - 0.03)$$

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=u(n-1)*(1+
u(nMin)=200
v(n)=v(n-1)*(1+
v(nMin)=50
w(n)=
w(nMin)=
```

2. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[FORMAT]}$   $\boxed{[ENTER]}$  para seleccionar o formato de eixos **Time**.
3. Prima  $\boxed{WINDOW}$  e defina as variáveis conforme é indicado a seguir.

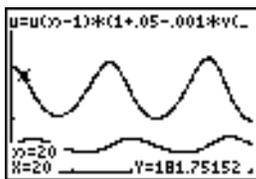
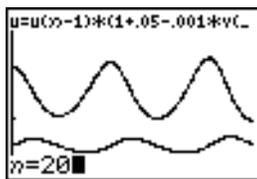
$nMin=0$	$Xmin=0$	$Ymin=0$
$nMax=400$	$Xmax=400$	$Ymax=300$
$PlotStart=1$	$Xscl=100$	$Yscl=100$
$PlotStep=1$		

4. Prima **GRAPH** para elaborar o gráfico da sucessão.



5. Prima **TRACE**  $\blacktriangleright$  para traçar individualmente o número de coelhos ( $u(n)$ ) e lobos ( $v(n)$ ) ao longo do tempo ( $n$ ).

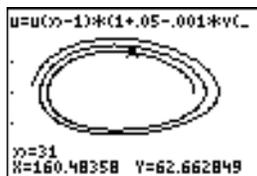
**Nota:** Prima um número e, em seguida, prima **ENTER** para ir directamente para um valor específico de  $n$  (mês) enquanto estiver em **TRACE**.



6. Prima **2nd** **FORMAT**  $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$  **ENTER** para seleccionar o formato de eixos **uv**.  
7. Prima **WINDOW** e altere estas variáveis conforme abaixo indicado.

**Xmin=84**                      **Ymin=25**  
**Xmax=237**                  **Ymax=75**  
**Xscl=50**                      **Yscl=10**

8. Prima **TRACE**. Trace o número de coelhos (**X**) e o número de lobos (**Y**) ao longo de 400 gerações.



**Nota:** Quando premir **TRACE**, a equação para **u** é mostrada no canto superior esquerdo. Prima  $\blacktriangleleft$  ou  $\blacktriangleright$  para ver a equação para **v**.

## Comparar Variáveis de Sucessões da TI-84 Plus e da TI-82

### Sucessões e Variáveis de Janela

Se estiver familiarizado com a TI-82, consulte a tabela que se segue. Esta apresenta as sucessões e as variáveis de janela de sucessões da TI-84 Plus, bem como as suas correspondências na TI-82.

TI-84 Plus	TI-82
No editor Y=:	

TI-84 Plus	TI-82
$u(n)$	$U_n$
$u(nMin)$	$U_nStart$ (variável de janela)
$v(n)$	$V_n$
$v(nMin)$	$V_nStart$ (variável de janela)
$w(n)$	não disponível
$w(nMin)$	não disponível
En el editor de ventanas:	
$nMin$	$nStart$
$nMax$	$nMax$
$PlotStart$	$nMin$
$PlotStep$	não disponível

## Diferenças de Teclas de Sucessões da TI-84 Plus e da TI-82

### Diferenças de Teclas de Sucessões

Se estiver familiarizado com a TI-82, consulte a tabela que se segue. Esta compara a sintaxe do nome da sucessão e a sintaxe da variável da TI-84 Plus com as da TI-82.

TI-84 Plus / TI-82	Na TI-84 Plus, prima:	Na TI-82, prima:
$n / n$	$[X,T,Θ,n]$	$[2nd] [n]$
$u(n) / U_n$	$[2nd] [u]$ $[([ [X,T,Θ,n] )]$	$[2nd] [Y-VARS] [4] [1]$
$v(n) / V_n$	$[2nd] [v]$ $[([ [X,T,Θ,n] )]$	$[2nd] [Y-VARS] [4] [2]$
$w(n)$	$[2nd] [w]$ $[([ [X,T,Θ,n] )]$	não disponível
$u(n-1) / U_{n-1}$	$[2nd] [u]$ $[([ [X,T,Θ,n] [-] [1] )]$	$[2nd] [U_{n-1}]$
$v(n-1) / V_{n-1}$	$[2nd] [v]$ $[([ [X,T,Θ,n] [-] [1] )]$	$[2nd] [V_{n-1}]$
$w(n-1)$	$[2nd] [w]$ $[([ [X,T,Θ,n] [-] [1] )]$	não disponível

# Capítulo 7: Tabelas

## Como Começar: Raízes de uma Função

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Calcule a função  $Y = X^3 - 2X$  para cada número inteiro entre -10 e 10. Quantas alterações de sinal ocorrem e em que valores X?

1. Prima  $\boxed{Y=}$ . Em seguida prima  $\boxed{X,T,\theta,n}$   $\boxed{MATH}$   $\boxed{3}$  (para seleccionar  $\boxed{3}$ )  $\boxed{4}$   $\boxed{2}$   $\boxed{X,T,\theta,n}$  para introduzir a função  $Y1=X^3-2X$ .

Plot1	Plot2	Plot3
Y1		
Y2		
Y3		
Y4		
Y5		
Y6		
Y7		

2. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[TBLSET]}$  para visualizar o ecrã **TABLE SETUP**. Prima  $\boxed{(-)}$   $\boxed{10}$   $\boxed{ENTER}$  para definir **TblStart=L10**.

TABLE SETUP	
TblStart	= -10
ΔTbl	= 1
Indpnt	: <b>AUTO</b> Ask
Depend	: <b>AUTO</b> Ask

Defina  $\Delta Tbl=1$ . Selecciona **Indpnt:Auto** (valor independente) e **Depend:Auto** (valor dependente).

3. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[TABLE]}$  para ver o ecrã de tabela.

**Nota:** A mensagem na linha de entrada, "Press + for ΔTbl" é um lembrete que pode alterar  $\Delta Tbl$  a partir desta vista da tabela. A linha de entrada é apagada quando premir qualquer tecla.

X	Y1
-10	-980
-9	-711
-8	-496
-7	-329
-6	-204
-5	-115
-4	-56

X = -10

4. Prima  $\boxed{\downarrow}$  até visualizar as alterações de sinal no valor de **Y1**. Quantas alterações de sinal ocorrem e em que valores X?

Neste caso, pode também ver as raízes da função quando  $Y1=0$ . Pode explorar as alterações em X, premindo  $\boxed{+}$  para ver o comando  $\Delta Tbl$ , introduzindo um novo valor e procurando a resposta.

X	Y1
-3	-21
-2	-4
-1	1
0	0
1	1
2	4
3	21

X = 3

## Configurar a Tabela

### Ecrã TABLE SETUP

Para visualizar o ecrã TABLE SETUP, prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[TBLSET]}$ .

```

TABLE SETUP
TblStart=0
ΔTbl=1
Indpnt:  Ask
Depend:  Ask

```

## TblStart e ΔTbl

**TblStart** (início de tabela) define o valor inicial para a variável independente. **TblStart** só se aplica quando a variável independente é gerada automaticamente (quando **Indpnt:Auto** está seleccionado).

**ΔTbl** (passo de tabela) define o incremento para a variável independente.

## Indpnt: Auto, Indpnt: Ask, Depend: Auto, Depend: Ask

Seleção	Características da Tabela
<b>Indpnt:Auto</b> <b>Depend: Auto</b>	Os valores são automaticamente apresentados em todas as células da tabela.
<b>Indpnt: Ask</b> <b>Depend: Auto</b>	A tabela está vazia; quando introduz um valor para a variável independente, todos os valores dependentes correspondentes são calculados e apresentados automaticamente.
<b>Indpnt: Auto</b> <b>Depend: Ask</b>	Os valores para a variável independente são apresentados automaticamente; para gerar um valor para uma variável dependente, mova o cursor para essa célula e prima <b>[ENTER]</b> .
<b>Indpnt: Ask</b> <b>Depend: Ask</b>	A tabela está vazia; introduza os valores para a variável independente; para gerar um valor para uma variável dependente, mova o cursor para essa célula e prima <b>[ENTER]</b> .

## Configurar Tabela a partir do Ecrã Home ou de um Programa

Para armazenar um valor em **TblStart**, **ΔTbl** ou **TblInput** a partir do ecrã Home ou de um programa, seleccione o nome da variável no menu secundário **VARS TABLE**. **TblInput** é uma lista de valores de variáveis independentes na tabela actual.

Quando prime **[2nd] [TBLSET]** no editor do programa, pode seleccionar **IndpntAuto**, **IndpntAsk**, **DependAuto** e **DependAsk**.

## Definir as Variáveis Dependentes

### Definir Variáveis Dependentes a partir do Editor Y=

No editor Y=, introduza as funções que definem as variáveis dependentes. Só são apresentadas na tabela as funções que estejam seleccionadas no editor Y=. É utilizado o modo de gráficos actual. No modo Par, tem de definir ambos os componentes de cada equação paramétrica (Capítulo 4).

## Editar Variáveis Dependentes a partir do Editor de Tabelas

Para editar uma função Y= seleccionada a partir do editor de tabelas, siga estes passos.

1. Prima **[2nd]** **[TABLE]** para visualizar a tabela e, em seguida, prima **[▶]** ou **[◀]** para mover o cursor para uma coluna de variáveis dependentes.
2. Prima **[▲]** até o cursor ficar no nome da função, no início da coluna. A função é apresentada na última linha.

X	Y1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	68	
5	115	
6	204	

Y1  $X^3 - 2X$

3. Prima **[ENTER]**. O cursor move-se para a linha inferior. Edite a função.

X	Y1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	68	
5	115	
6	204	

Y1  $X^3 - 2X$

X	Y1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	68	
5	115	
6	204	

Y1  $X^3 - 4X$

4. Prima **[ENTER]** ou **[▼]**. Os novos valores são calculados. A tabela e a função Y= são automaticamente actualizadas.

X	Y1	
0	0	
1	-3	
2	0	
3	15	
4	48	
5	105	
6	192	

Y1 = 0

**Nota:** Também pode utilizar esta função para visualizar a função que define uma variável dependente, sem ter de sair da tabela.

## Ver a Tabela

### A Tabela

Para visualizar a tabela, prima **[2nd]** **[TABLE]**.

Célula actual

X	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
10	-39.17	-49.17
11	-44.86	-54.86
12	-47.88	-57.88
13	-52.88	-62.88
14	-56.98	-66.98
15	-59.2	-69.2
16	-64.59	-74.59
Y <sub>1</sub> = -39.173120459		

Valor total da célula actual

Valores de variável dependente nas segunda e terceira columnas

Valor total da célula actual

**Nota:** Quando a tabela aparecer pela primeira vez, a mensagem “Press + for  $\Delta Tbl$ ” está na linha de entrada. Esta mensagem lembra-o que pode premir  $\oplus$  para alterar  $\Delta Tbl$  a qualquer momento. Quando premir qualquer tecla, a mensagem desaparece.

### Limpar a Tabela a partir do Ecrã Home ou de um Programa

No ecrã Home, seleccione a instrução **CirTable** do CATALOG. Para limpar a tabela, prima **ENTER**.

Num programa, seleccione **9: CirTable** no menu **PRGM I/O**. Para limpar a tabela, execute o programa. Caso a tabela tenha sido configurada para **IndpntAsk**, todos os valores de variáveis na tabela são limpos, os independentes e os dependentes. Caso a tabela tenha sido configurada para **DependAsk**, são limpos todos os valores de variáveis dependentes da tabela.

### Ver Mais Valores Independentes

Caso tenha seleccionado **Indpnt: Auto**, poderá premir  $\uparrow$  e  $\downarrow$  na coluna de variáveis independentes para ver valores adicionais de variáveis independentes (X). À medida que visualiza os valores das variáveis independentes, os valores das variáveis dependentes correspondentes (Y<sub>n</sub>) também são apresentados.

X	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
0	0	0
-1	-1	-3
4	4	0
21	21	15
56	56	48
115	115	105
204	204	192

X=0

**Nota:** Pode retroceder a partir do valor introduzido para **TblStart**. À medida que retrocede, o **TblStart** é automaticamente actualizado para o valor que aparece na linha superior da tabela. No exemplo anterior, **TblStart=0** e  $\Delta Tbl=1$  geram e mostram valores de **X=0, ..., 6**; mas pode premir  $\uparrow$  para retroceder e visualizar a tabela para **X=-1, ..., 5**.

## Alterar as definições da tabela a partir da vista da tabela

Pode alterar as definições da tabela a partir da vista da tabela, premindo  $\Delta$ , e introduzindo um novo valor  $\Delta$ .

1. Prima  $Y=$  e, em seguida, prima 1  $\text{[ALPHA]}$   $\text{[F1]}$  1 2  $\text{[X,T,θ,n]}$  para introduzir a função  $Y_1=1/2x$ .

Plot1	Plot2	Plot3
$Y_1 = \frac{1}{2}X$		
$Y_2 =$		
$Y_3 =$		
$Y_4 =$		
$Y_5 =$		
$Y_6 =$		

2. Prima  $\text{[2nd]}$   $\text{[TABLE]}$ .

X	Y1	
0	0	
1	1/2	
2	1	
3	3/2	
4	2	
5	5/2	

Press + for  $\Delta$ Tbl

3. Prima  $\text{[↓]}$   $\text{[↓]}$   $\text{[↓]}$  para mover o cursor para realçar 3 e, em seguida, prima  $\Delta$ .
4. Prima 1  $\text{[ALPHA]}$   $\text{[F1]}$  1 2 para alterar as definições da tabela para ver as alterações em X em incrementos de 1/2.

X	Y1	
0	0	
1	1/2	
3/2	3/4	
2	1	
5/2	5/4	
3	3/2	

$\Delta$ Tbl=1/2

5. Prima  $\text{[ENTER]}$ .

X	Y1	
3	3/2	
7/2	7/4	
4	2	
9/2	9/4	
5	5/2	
11/2	11/4	
6	3	

X=3

## Ver Outras Variáveis Dependentes

Caso tenha definido mais de duas variáveis dependentes, as primeiras duas funções  $Y=$  seleccionadas são apresentadas inicialmente. Prima  $\text{[→]}$  ou  $\text{[←]}$  para visualizar variáveis dependentes definidas por outras funções  $Y=$  seleccionadas. A variável independente mantém-se sempre na coluna da esquerda.

X	Y2	Y3
-4	-4	28
-3	-6	18
-2	-8	10
-1	-4	-4
0	0	0
1	6	22
2	14	28

$Y_3 = -28$

**Nota:** Para visualizar simultaneamente na tabela duas variáveis dependentes que não estejam definidas como funções  $Y=$  consecutivas, vá para o editor  $Y=$  e anule a selecção das funções  $Y=$  entre as duas que deseja visualizar. Por exemplo, para visualizar simultaneamente  $Y_4$  e  $Y_7$  na tabela, vá para o editor  $Y=$  e anule a selecção de  $Y_5$  e  $Y_6$ .

# Capítulo 8: Operações DRAW

## Como Começar: Desenhar uma Recta Tangente

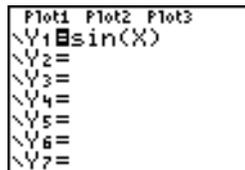
Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Suponha que deseja achar a equação da recta tangente em  $X = \frac{\sqrt{2}}{2}$  para a função  $Y=\sin(X)$ .

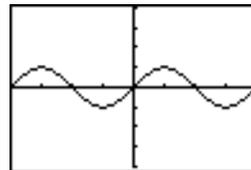
1. Antes de começar, prima **MODE** e seleccione 4, **Radian (Radiano) e Func (Função)**, se for necessário.



2. Prima **Y=** para visualizar o editor Y=. Prima **SIN** **X,T,θ,n** **)** para armazenar **sin(X)** em Y1.



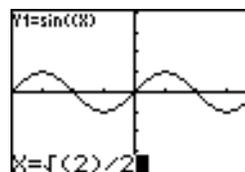
3. Prima **ZOOM** 7 para seleccionar **7:ZTrig**, que traça a equação na janela Zoom Trig.



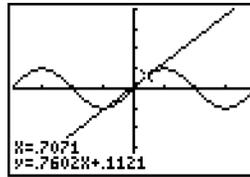
4. Prima **2nd** **[DRAW]** 5 para seleccionar **5:Tangent**(. A instrução de tangente é iniciada.



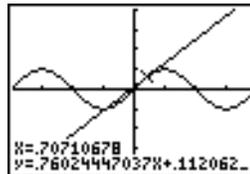
5. Prima **2nd** **[√]** 2 **)** **÷** 2.



6. Prima **ENTER**. É desenhada a recta tangente em  $\sqrt{2}/2$ ; o valor X e a equação são mostrados no gráfico.



Considere repetir esta actividade com o modo definido para o número de casas decimais pretendido. O primeiro ecrã mostra quatro casas decimais. O segundo ecrã mostra a definição decimal em Flutuante.



## Utilizar o Menu DRAW

### Menu DRAW

Para visualizar o menu **DRAW**, prima **2nd** [DRAW]. A interpretação que a TI-84 Plus faz destas instruções depende do facto de ter acedido ao menu a partir do ecrã Home ou do editor de programa, ou directamente a partir de um gráfico.

---

#### DRAW POINTS STO

1: ClrDraw	Limpa todos os elementos desenhados.
2: Line(	Desenha um segmento de recta entre dois pontos.
3: Horizontal	Desenha uma recta horizontal.
4: Vertical	Desenha uma recta vertical.
5: Tangent(	Desenha uma recta tangente para uma função.
6: DrawF	Desenha uma função.
7: Shade(	Sombrea uma área entre duas funções.
8: DrawInv	Desenha o inverso de uma função.
9: Circle(	Desenha um círculo.
0: Text(	Desenha texto num ecrã gráfico.
A: Pen	Activa a ferramenta de desenho de formato livre.

---

### Antes de Desenhar num Gráfico

Uma vez que as instruções **DRAW** desenharam sobre os gráficos, se desejar, poderá executar uma das seguintes acções, antes de utilizar as instruções **DRAW**.

- Alterar as definições de modo no ecrã de modo.
- Altere as definições do formato no ecrã do formato. Pode premir **2nd** [FORMAT] ou utilize o atalho no ecrã Mode (Modo) para ir para o ecrã Format Graph (Formato do gráfico).

- Introduzir ou editar funções no editor **Y=**.
- Seleccionar ou anular a selecção de funções no editor **Y=**.
- Alterar os valores das variáveis de janela.
- Activar ou desactivar gráficos estatísticos.
- Limpar desenhos existentes com **ClrDraw**.

**Nota:** Se desenhar um gráfico e, em seguida, efectuar qualquer uma das acções listadas acima, o gráfico é representado novamente sem os desenhos. Antes de apagar os desenhos, pode guardá-los com **StorePic (GuardarImagem)**.

## Desenhar num Gráfico

Pode utilizar a maioria das instruções do menu **DRAW**, excepto **DrawInv**, para desenhar em gráficos **Func**, **Par**, **Pol** e **Seq**. **DrawInv** é válido apenas em gráficos **Func**. As coordenadas para todas as instruções **DRAW** são os valores das coordenadas x e y do ecrã.

Pode utilizar qualquer instrução dos menus **DRAW** e **DRAW POINTS** para desenhar directamente num gráfico, utilizando o cursor para identificar as coordenadas. Pode igualmente executar estas instruções a partir do ecrã Home ou de um programa. Caso não seja mostrado um gráfico quando selecciona uma instrução do menu **DRAW**, será apresentado o ecrã Home.

## Limpar Desenhos

### Limpar Desenhos Quando é Apresentado um Gráfico

Todos os pontos, linhas e sombreados desenhados num gráfico com instruções **DRAW** são temporários.

Para limpar desenhos do gráfico presentemente apresentado, seleccione **1:ClrDraw** no menu **DRAW**. O gráfico actual é novamente traçado e apresentado sem elementos desenhados.

### Limpar Desenhos a partir do Ecrã Home ou de um Programa

Para limpar desenhos num gráfico a partir do ecrã Home ou de um programa, comece numa linha em branco no ecrã Home ou no editor do programa. Seleccione **1:ClrDraw** no menu **DRAW**. A instrução é copiada para a localização do cursor. Prima **[ENTER]**.

Quando **ClrDraw** é executado, limpa todos os desenhos do gráfico actual e apresenta a mensagem **Done**. Da próxima vez que visualizar o gráfico, todos os pontos, linhas, círculos e áreas sombreadas que tiverem sido desenhados terão desaparecido.

```
ClrDraw      Done
```

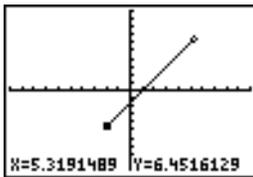
**Nota:** Antes de limpar desenhos, pode armazená-los com **StorePic**.

## Desenhar Segmentos de Recta

### Desenhar Segmentos de Recta Directamente num Gráfico

Para desenhar um segmento de recta quando um gráfico é apresentado, siga estes passos.

1. Seleccione **2:Line(** no menu **DRAW**.
2. Coloque o cursor no ponto em que deseja iniciar o segmento de recta e prima **[ENTER]**.
3. Mova o cursor para o ponto em que deseja que o segmento de recta termine. A linha aparece à medida que for movendo o cursor. Prima **[ENTER]**.

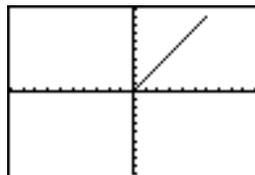
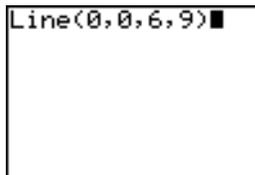


Para continuar a desenhar segmentos de recta, repita os passos 2 e 3. Para cancelar **Line(**, prima **[CLEAR]**.

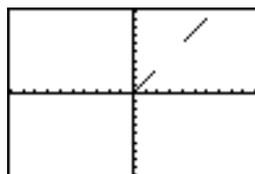
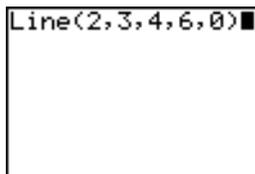
### Desenhar Segmentos de Recta a partir do Ecrã Home ou de um Programa

**Line(** também desenha um segmento de recta entre as coordenadas  $(X1,Y1)$  e  $(X2,Y2)$ . Os valores podem ser introduzidos como expressões.

**Line(X1,Y1,X2,Y2)**



Para apagar um segmento de recta, introduza **Line(X1,Y1,X2,Y2,0)**

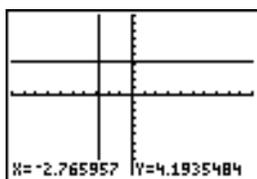


## Desenhar Rectas Horizontais e Verticais

### Desenhar Rectas Directamente num Gráfico

Para desenhar uma recta horizontal ou vertical, quando um gráfico estiver a ser apresentado, siga estes passos.

1. Seleccione **3:Horizontal** ou **4:Vertical** no menu **DRAW**. É apresentada uma linha que se movimenta à medida que for movendo o cursor.
2. Coloque o cursor na coordenada  $y$  (para rectas horizontais) ou na coordenada  $x$  (para rectas verticais) que deseja que a recta desenhada atravesse.
3. Prima **ENTER** para desenhar a recta no gráfico.



Para continuar a desenhar rectas, repita os passos 2 e 3.

Para cancelar a instrução **Horizontal** ou **Vertical**, prima **CLEAR**.

### Desenhar Rectas a partir do Ecrã Home ou de um Programa

**Horizontal** (recta horizontal) desenha uma recta horizontal em  $Y=y$ .  $y$  pode ser uma expressão, mas não uma lista.

**Horizontal**  $y$

**Vertical** (recta vertical) desenha uma recta vertical em  $=x$ .  $x$  pode ser uma expressão, mas não uma lista.

**Vertical**  $x$

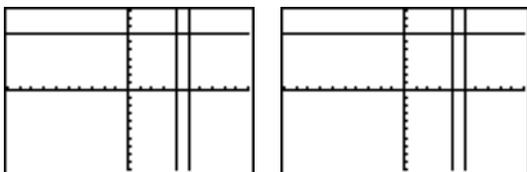
Para indicar à TI-84 Plus que deve desenhar mais do que uma recta horizontal ou vertical, separe cada uma das instruções com dois pontos ( : ).

MathPrint™

Classic

```
Horizontal 7:Ver
```

```
Horizontal 7:Ver  
tical 4:Vertical  
5
```

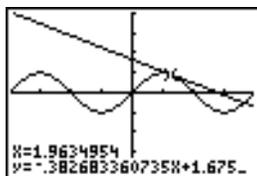


## Desenhar Rectas Tangentes

### Desenhar Tangentes Directamente num Gráfico

Para desenhar uma recta tangente quando um gráfico estiver a ser apresentado, siga estes passos.

1. Selecciona **5:Tangent(** no menu **DRAW**.
2. Prima  $\downarrow$  e  $\uparrow$  para mover o cursor para a função para a qual deseja desenhar a recta tangente. A função **Y=** do gráfico actual aparece no canto superior esquerdo, caso **ExprOn** esteja seleccionado.
3. Prima  $\rightarrow$  e  $\leftarrow$  ou introduza um número para seleccionar o ponto da função em que deseja desenhar a recta tangente
4. Prima **ENTER**. No modo **Func**, é apresentado o valor **X** em que a linha recta foi desenhada, juntamente com a equação da recta tangente, no fim do ecrã. Em todos os outros modos, é apresentado o valor **dy/dx**.

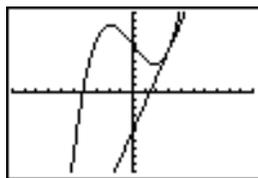


5. Altere a a definição de decimal fixo no ecrã de modo, caso deseje ver menos dígitos mostrados para X e a equação para Y.

### Desenhar Tangentes a partir do Ecrã Home ou de um Programa

**Tangent(** (recta tangente) desenha uma recta tangente para uma *expressão* em relação a **X**, tal como **Y1** ou **X<sup>2</sup>**, no ponto **X=valor**. **X** pode ser uma expressão. A *expressão* é interpretada como estando no modo **Func**.

**Tangent**(*expressão*,*valor*)

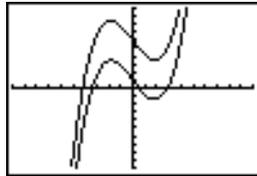


## Desenhar Funções e os Seus Inversos

### Desenhar uma Função

**DrawF** (desenhar função) desenha a *expressão* como uma função em relação a **X** sobre o gráfico actual. Quando selecciona **6:DrawF** no menu **DRAW**, a TI-84 Plus regressa ao ecrã Home ou ao editor do programa. **DrawF** não é interactivo.

**DrawF** *expressão*

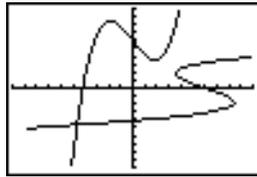


**Nota:** Não pode utilizar uma lista ns *expressão* para desenhar uma família de curvas.

### Desenhar o Inverso de uma Função

**DrawInv** (desenhar inverso) desenha o inverso da *expressão* desenhando valores de **X** no eixo y e valores de **Y** no eixo x. Quando selecciona **8:DrawInv** no menu **DRAW**, a TI-84 Plus regressa ao ecrã Home ou ao editor do programa. **DrawInv** não é interactivo. **DrawInv** funciona apenas no modo **Func**.

**DrawInv** *expressão*



**Nota:** Não pode utilizar uma lista de *expressões* com **DrawInv** (**DesenharVariáveis**).

## Sombrear Áreas num Gráfico

### Sombrear um Gráfico

Para sombrear uma área num gráfico, seleccione **7:Shade(** no menu **DRAW**. A instrução é colada no ecrã Home ou no editor do programa.

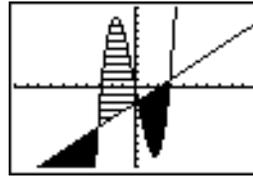
**Shade**(*funçãoinferior*; *funçãosuperior* [, *Xesquerdo* e *Xdireito*, *padrão*, *respad*])

```
Shade(X^3-8X, X-2)
Done
Shade(X-2, X^3-8X,
Done
```

MathPrint™

```
Shade(X^3-8X, X-2)
Done
Shade(X-2, X^3-8X,
-3, 2, 2, 3)
Done
```

Classic



**Shade**( desenha *funçãoinferior* e *funçãosuperior* em relação a **X** no gráfico actual e sombreada a área que se encontra especificamente acima de *funçãoinferior* e abaixo de *funçãosuperior*. Só são sombreadas as áreas em que  $funçãoinferior < funçãosuperior$ .

*Xesquerdo* e *Xdireito*, se incluídos, especificam os limites esquerdo e direito para o sombreado. *Xesquerdo* e *Xdireito* têm de ser números entre **Xmin** e **Xmax**, que são as predefinições.

*padrão* especifica um de quatro padrões de sombreado.

- padrão*=1            vertical (predefinição)
- padrão*=2            horizontal
- padrão*=3            negativoNinclinação 45°
- padrão*=4            positivoN inclinação 45°

*respad* especifica 1 de 8 resoluções de sombreado.

- respad* =1            sombreia todos os pixels (predefinição)
- respad* =2            sombreia o primeiro pixel em dois
- respad* =3            sombreia o primeiro pixel em três
- respad* =4            sombreia o primeiro pixel em quatro
- respad* =5            sombreia o primeiro pixel em cinco
- respad* =6            sombreia o primeiro pixel em seis
- respad* =7            sombreia o primeiro pixel em sete
- respad* =8            sombreia o primeiro pixel em oito

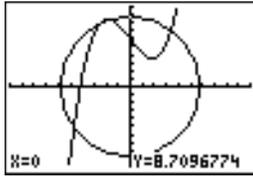
## Desenhar Círculos

### Desenhar Círculos Directamente num Gráfico

Para desenhar um círculo directamente num gráfico apresentado utilizando o cursor, siga estes passos.

1. Seleccione **9:Circle**( no menu **DRAW**.
2. Coloque o cursor no centro do círculo que pretende desenhar. Prima **[ENTER]**.

3. Mova o cursor para um ponto da circunferência. Prima **ENTER** para desenhar o círculo no gráfico.



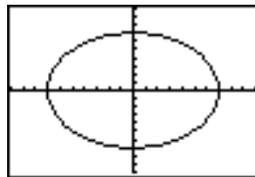
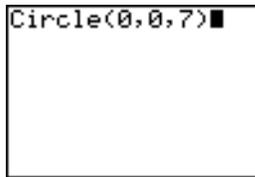
**Nota:** Este círculo é apresentado como circular, independentemente dos valores de variáveis da janela, uma vez que o desenhou directamente no ecrã. Quando utiliza a instrução **Circle(** a partir do ecrã Home ou de um programa, as variáveis da janela actual podem distorcer a forma.

Para continuar a desenhar círculos, repita os passos 2 e 3. Para cancelar **Circle(** , prima **CLEAR**.

### Desenhar Círculos a partir do Ecrã Home ou de um Programa

**Circle(** desenha um círculo com centro  $(X,Y)$  e *raio*. Estes valores podem ser expressões.

**Circle** $(X,Y,raio)$



**Nota:** Quando utiliza **Circle(** no ecrã Home ou a partir de um programa, os valores actuais da janela podem distorcer o círculo desenhado. Utilize **ZSquare** (Capítulo 3) antes de desenhar o círculo para ajustar as variáveis da janela e fazer um círculo perfeito.

## Colocar Texto num Gráfico

### Colocar Texto Directamente num Gráfico

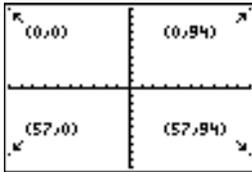
Para colocar texto num gráfico quando está a visualizar o gráfico, siga estes passos.

1. Seleccione **0:Text(** no menu **DRAW**.
2. Coloque o cursor no ponto em que deseja iniciar o texto.
3. Introduza os caracteres. Prima **ALPHA** ou **2nd** **[A-LOCK]** para introduzir letras e  $\theta$ . Pode introduzir funções, variáveis e instruções da TI-84 Plus. O tipo de letra é proporcional, por isso, o número exacto de caracteres que pode colocar no gráfico varia. À medida que for escrevendo, os caracteres vão sendo colocados no início do gráfico.

Para cancelar **Texto(**, prima **CLEAR**.

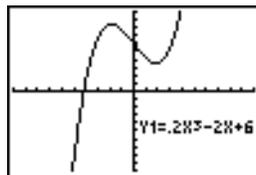
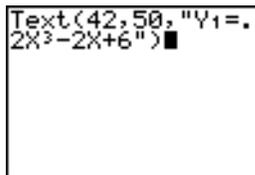
## Colocar Texto num Gráfico a partir do Ecrã Home ou de um Programa

**Text**( coloca no gráfico actual os caracteres que abrangem o *valor*, que pode incluir funções e instruções da TI-84 Plus. O canto superior esquerdo do primeiro carácter está no pixel (*linha,coluna*), em que *linha* é um número inteiro entre 0 e 57 e *coluna* é um número inteiro entre 0 e 94. Tanto *linha* como *coluna* podem ser expressões.



**Text**(*linha,coluna,valor,valor . . .*)

*valor* pode ser texto incluído entre aspas ( " ) ou pode ser uma expressão. A TI-84 Plus calcula uma expressão e mostra o resultado com um máximo de 10 caracteres.



Classic

## Dividir o Ecrã

Num ecrã dividido na horizontal (**Horiz**), o valor máximo de *linha* é 25. Num ecrã dividido em **G-T**, o valor máximo de *linha* é 45 e o valor máximo de *coluna* é 46.

## Utilizar “Caneta” para Desenhar num Gráfico

### Utilizar “Caneta” para Desenhar num Gráfico

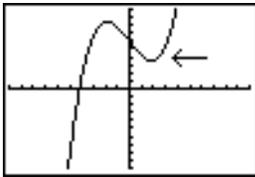
**Caneta** desenha directamente apenas num gráfico. Não pode executar a **Caneta** a partir do ecrã inicial ou de um programa. Pode capturar a imagem criada com o software TI-Connect™ e guardá-la no computador para trabalho de casa ou material de aprendizagem, ou como um ficheiro de imagem na TI-84 Plus (consultar Guardar imagens de gráficos abaixo).

Para desenhar num gráfico apresentado, siga estes passos.

1. Selecione **A:Pen** no menu **DRAW**.
2. Coloque o cursor no ponto em que deseja iniciar o desenho. Prima **ENTER** para activar a caneta.
3. Mova o cursor. À medida que for movendo o cursor, desenha no gráfico, sombreando um pixel de cada vez.

4. Prima **ENTER** para desactivar a caneta.

Por exemplo, **Pen** foi utilizada para criar a seta que aponta para o mínimo local da função seleccionada.



**Nota:** Para continuar a desenhar no gráfico, mova o cursor para uma nova posição em que deseje começar a desenhar novamente e, em seguida, repita os passos 2, 3 e 4. Para cancelar **Pen**, prima **CLEAR**.

## Desenhar Pontos num Gráfico

### Menu DRAW POINTS

Para visualizar o menu **DRAW POINTS**, prima **2nd** **[DRAW]** **▾**. A interpretação destas instruções pela TI-84 Plus depende do facto de ter acedido a este menu a partir do ecrã Home ou do editor do programa, ou directamente a partir de um gráfico.

---

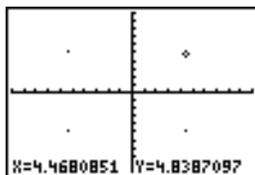
#### DRAW POINTS STO

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1: Pt-On (      | Activa um ponto.   |
| 2: Pt-Off (     | Desactiva um ponto.  |
| 3: Pt-Change (  | Activa/desactiva um ponto.   |
| 4: Pxl-On (     | Activa um pixel.   |
| 5: Pxl-Off (    | Desactiva um pixel.  |
| 6: Pxl-Change ( | Activa/desactiva um pixel.   |
| 7: pxl-Test (   | Devolve 1 se o pixel estiver activado, 0 se o pixel estiver desactivado. |
- 

### Desenhar Pontos Directamente num Gráfico com Pt-On(

Para desenhar um ponto num gráfico, siga estes passos.

1. Selecciona **1:Pt-On(** no menu **DRAW POINTS**.
2. Mova o cursor para a posição onde pretende desenhar o ponto.
3. Prima **ENTER** para desenhar o ponto.



Para continuar a desenhar pontos, repita os passos 2 e 3. Para cancelar **Pt-On**(, prima **CLEAR**).

### Apagar Pontos com Pt-Off(

Para apagar (desactivar) um ponto desenhado num gráfico, siga estes passos.

1. Seleccione **2:Pt-Off**( (desactivar ponto) no menu **DRAW POINTS**.
2. Mova o cursor para o ponto que deseja apagar.
3. Prima **ENTER** para apagar o ponto.

Para continuar a apagar pontos, repita os passos 2 e 3. Para cancelar **Pt-Off**(, prima **CLEAR**).

### Alterar Pontos com Pt-Change(

Para alterar (activar/desactivar) um ponto num gráfico, siga estes passos.

1. Seleccione **3:Pt-Change**( (alteração de ponto) no menu **DRAW POINTS**.
2. Mova o cursor para o ponto que deseja alterar.
3. Prima **ENTER** para alterar o estado activado/desactivado do ponto

Para continuar a alterar pontos, repita os passos 2 e 3. Para cancelar **Pt-Change**(, prima **CLEAR**).

### Desenhar Pontos a partir do Ecrã Home ou de um Programa

**Pt-On**( (activar ponto) activa o ponto em ( $X=x,Y=y$ ). **Pt-Off**( desactiva o ponto. **Pt-Change**( activa/desactiva o ponto. *marca* é opcional; determina o aspecto do ponto; 1, 2 ou 3, em que:

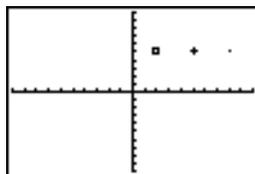
1 = • (ponto; predefinição)    2 = □ (quadrado)    3 = + (cruz)

**Pt-On**( $x,y[,marca]$ )

**Pt-Off**( $x,y[,marca]$ )

**Pt-Change**( $x,y$ )

```
Pt-On(2,5,2)
           Done
Pt-On(5,5,3)
           Done
Pt-On(8,5,1)
           Done
```

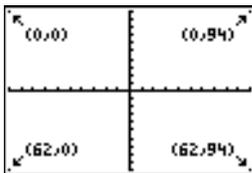


**Nota:** Caso tenha especificado uma *marca* para activar um ponto com **Pt-On**( , tem de especificar uma *marca* quando desactivar o ponto com **Pt-Off**(. **Pt-Change**( não tem a opção *marca*.

## Desenhar Pixels

### Pixels da TI-84 Plus

As instruções **Pxl-** (pixel) permitem-lhe activar, desactivar ou inverter um pixel (ponto) no gráfico, utilizando o cursor. Quando selecciona uma instrução de pixel no menu **DRAW**, a TI-84 Plus regressa ao ecrã Home ou ao editor do programa. As instruções de pixels não são interactivas.



### Activar e Desactivar Pixels com Pxl-On( e Pxl-Off(

**Pxl-On(** (activar pixel) activa o pixel em  $(linha,coluna)$ , em que *linha* é um número inteiro entre 0 e 62 e *coluna* é um número inteiro entre 0 e 94.

**Pxl-Off(** desactiva o pixel. **Pxl-Change(** activa/desactiva o pixel.

**Pxl-On**(*linha,coluna*)

**Pxl-Off**(*linha,coluna*)

**Pxl-Change**(*linha,coluna*)

### Utilizar pxl-Test(

**pxl-Test(** (testar pixel) devolve 1 se o pixel em  $(linha,coluna)$  estiver activado ou 0 se estiver desactivado no gráfico actual. *linha* tem de ser um número inteiro entre 0 e 62. *coluna* tem de ser um número inteiro entre 0 e 94.

**pxl-Test**(*linha,coluna*)

### Dividir o Ecrã

Num ecrã dividido na horizontal (**Horiz**), o valor máximo de *linha* é 30 para **Pxl-On(** , **Pxl-Off(** , **Pxl-Change(** e **pxl-Test(**.

Num ecrã dividido em **G-T**, o valor máximo de *linha* é 50 e o valor mínimo de *coluna* é 46 para **Pxl-On(** , **Pxl-Off(** , **Pxl-Change(** e **pxl-Test(**.

## Armazenar Imagens Gráficas (Pic)

### Menu DRAW STO

Para visualizar o menu **DRAW STO**, prima **[2nd] [DRAW] [↓]**.

---

DRAW POINTS STO

- |              |  |
|--------------|--|
| 1: StorePic  | Armazena a imagem actual.                        |
| 2: RecallPic | Recupera uma imagem guardada.                    |
| 3: StoreGDB  | Armazena a base de dados de gráficos actual.     |
| 4: RecallGDB | Recupera uma base de dados de gráficos guardada. |
- 

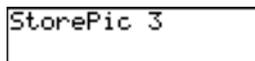
### Armazenar um Imagem Gráfica

Pode armazenar até 10 imagens gráficas, sendo cada uma delas uma imagem do ecrã de gráficos actual, em variáveis de imagem de **Pic1** até **Pic9** ou **Pic0**. Depois, poderá sobrepor a imagem armazenada num gráfico apresentado a partir do ecrã Home ou de um programa.

Uma imagem inclui elementos desenhados, funções traçadas, eixos e marcas. A imagem não inclui as etiquetas dos eixos, indicadores de limite inferior e superior, pedidos de informação ou coordenadas do cursor. Quaisquer partes do ecrã escondidas por estes itens são armazenadas com a imagem.

Para armazenar uma imagem gráfica, siga estes passos.

1. Selecciona **1:StorePic** no menu **DRAW STO**. **StorePic** é colado na localização actual do cursor.
2. Introduza o número (de **1 a 9** ou **0**) da variável da imagem em que deseja armazenar a imagem. Por exemplo, se introduzir **3**, a TI-84 Plus armazenará a imagem em **Pic3**.



**Nota:** Também pode seleccionar uma variável no menu secundário PICTURE (**[VARS] 4**). A variável é colada junto a **StorePic**.

3. Prima **[ENTER]** para visualizar o gráfico actual e armazenar a imagem.

## Recuperar Imagens Gráficas (Pic)

### Recuperar uma Imagem Gráfica

Para recuperar uma imagem gráfica, siga estes passos.

1. Selecciona **2:RecallPic** no menu **DRAW STO**. **RecallPic** é colado na localização actual do cursor.

2. Introduza o número (de 1 a 9 ou 0) da variável da imagem de qual pretende recuperar uma imagem. Por exemplo, se introduzir 3, a TI-84 Plus recuperará a imagem armazenada em **Pic3**.

```
RecallPic 3
```

**Nota:** Também poderá seleccionar uma variável a partir do menu secundário PICTURE (VARS 4). A variável é colada junto a **RecallPic**.

3. Prima **ENTER** para visualizar o gráfico actual com a imagem sobreposta.

**Nota:** Imagens são desenhos. Não pode traçar uma curva que faça parte de uma imagem.

### Apagar uma Imagem Gráfica

Para eliminar imagens gráficas da memória, utilize o menu secundário **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).

## Armazenar Bases de Dados de Gráficos (GDB)

### O que é uma Base de Dados de Gráficos?

Uma base de dados de gráficos (**GDB**) contém o conjunto de elementos que define um dado gráfico. Pode recriar o gráfico a partir desses elementos. Pode armazenar até dez **GDBs** em variáveis (de **GDB1** até **GDB9** ou **GDB0**) e recuperá-las para recriar gráficos.

Uma **GDB** armazena cinco elementos de um gráfico.

- Modo de gráficos
- Variáveis de janela
- Definições de formato
- Todas as funções do editor **Y=** e o respectivo estado de selecção
- Estilo de gráfico para cada função **Y=**

As **GDBs** (bases de dados de gráficos) não contêm itens desenhados nem definições de gráficos estatísticos.

### Armazenar uma Base de Dados de Gráficos

Para armazenar uma base de dados de gráficos, siga estes passos.

1. Selecciona **3:StoreGDB** no menu **DRAW STO**. **StoreGDB** é colado na localização actual do cursor.
2. Introduza o número (de 1 a 9 ou 0) de uma variável **GDB** (base de dados de gráficos). Por exemplo, se introduzir 7, a TI-84 Plus armazenará a **GDB** em **GDB7**.

```
StoreGDB 7
```

**Nota:** Também pode seleccionar uma variável no menu secundário GDB (**[VARS] 3**). A variável é colada junto a **StoreGDB**.

3. Prima **[ENTER]** para armazenar a base de dados actual na variável **GDB** especificada.

## Recuperar Bases de Dados de Gráficos (GDB)

### Recuperar uma Base de Dados de Gráficos

**ATENÇÃO:** Quando recupera uma **GDB**, esta substitui todas as funções **Y=** existentes. Tenha em atenção que deve armazenar as funções **Y=** actuais noutra base de dados antes de recuperar uma **GDB** armazenada.

Para recuperar uma base de dados de gráficos, siga estes passos.

1. Selecciona **4:RecallGDB** no menu **DRAW STO**. **RecallGDB** é colado na localização actual do cursor.
2. Introduza o número (de **1 a 9** ou **0**) da variável da **GDB** da qual pretende recuperar uma **GDB**. Por exemplo, se introduzir **7**, a TI-84 Plus recuperará a **GDB** armazenada em **GDB7**.

```
RecallGDB 7
```

**Nota:** Também pode seleccionar uma variável no menu secundário GDB (**[VARS] 3**). A variável é colada junto a **RecallGDB**.

3. Prima **[ENTER]** para substituir a **GDB** actual pela **GDB** recuperada. O novo gráfico não é traçado. A TI-84 Plus altera automaticamente o modo de gráficos, caso seja necessário.

### Eliminar uma Base de Dados de Gráficos

Para eliminar uma **GDB** da memória, utilize o menu secundário **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).

# Capítulo 9: Dividir o Ecrã

## Como Começar: Explorar o Círculo Trigonométrico

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Utilize o modo de divisão do ecrã **G-T** (gráfico-tabela) para explorar o círculo de trigonométrico e a sua relação com os valores numéricos para os ângulos trigonométricos mais utilizados de  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  e assim sucessivamente.

1. Prima **MODE** para visualizar o ecrã de modo. Prima **↓** **↓** **ENTER** para seleccionar o modo **Degree**. Prima **↓** **↓** **ENTER** para seleccionar o modo de elaboração de gráficos **Par** (paramétricos).

```
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL
REAL a+bi r∠θ
FULL HORIZ G-T
SET CLDR 03/18/04 2:10PM
```

Prima **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** **ENTER** para seleccionar o modo de divisão do ecrã **G-T** (gráfico-tabela).

2. Prima **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** **ENTER** para ver o ecrã do formato. Prima **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** **ENTER** para seleccionar **ExprOff** (**Expressões Desligadas**).

```
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```

3. Prima **Y=** para visualizar o editor **Y=** no modo de gráficos **Par**. Prima **COS** **[X,T,θ,n]** **]** **ENTER** para armazenar **cos(T)** para **X1T**. Prima **SIN** **[X,T,θ,n]** **]** **ENTER** para armazenar **sin(T)** para **Y1T**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\X1T cos(T)
\Y1T sin(T)
\X2T =
\Y2T =
\X3T =
\Y3T =
\X4T =
```

4. Prima **WINDOW** para visualizar o editor da janela. Introduza estes valores para as variáveis de janela.

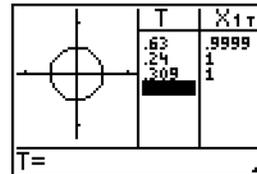
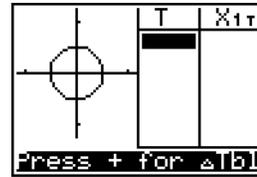
<b>Tmin=0</b>	<b>Xmin=L2.3</b>	<b>Ymin=L2.5</b>
<b>Tmax=360</b>	<b>Xmax=2.3</b>	<b>Ymax=2.5</b>
<b>Tstep=15</b>	<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>

5. Prima **TRACE**. No lado esquerdo, o círculo trigonométrico está traçado parametricamente no modo **Degree** e o cursor de traçado está activado. Quando **T=0** (a partir das coordenadas de traçado de gráficos), pode ver no lado direito da tabela que o valor de **X1T** (**cos(T)**) é **1** e de **Y1T** (**sin(T)**) é **0**. Prima **↓** para mover o cursor para o incremento seguinte do ângulo de  $15^\circ$ . À medida que for traçando o percurso do círculo em passos de  $15^\circ$ , é realizada na tabela uma aproximação do valor standard para cada ângulo.

	1	X1T	Y1T
	1	.8659	.2588
	2	.6661	.4596
	3	.4714	.6561
	4	.2598	.8090
	5	.0000	.9511
T=30			
X=.8660254			
Y=.5			

6. Prima **2nd** **[TBLSET]** e altere **Indpnt** para **Ask**.

7. Prima  $\text{2nd}$   $\text{[TABLE]}$  para activar a parte da tabela do ecrã dividido. Prima  $\text{[ ]}$  ou  $\text{[ ]}$  para realçar o valor que pretende editar e, em seguida, introduza um novo valor directamente na tabela para substituir o valor anterior.

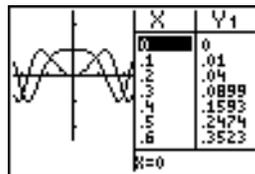
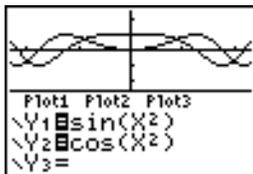


## Utilizar Dividir o Ecrã

### Definir um Modo de Divisão do Ecrã

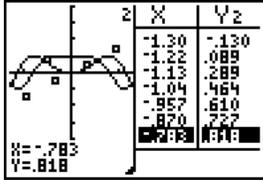
Para definir um modo de ecrã dividido, prima  $\text{[MODE]}$  e, em seguida, mova o cursor para **Horiz** ou **G-T** e prima  $\text{[ENTER]}$ .

- Selecciona **Horiz** (horizontal) para visualizar o ecrã do gráfico e outro ecrã dividido horizontalmente.
- Selecciona **G-T** (gráfico-tabela) para visualizar o ecrã do gráfico e o ecrã da tabela dividido verticalmente.



O modo de divisão do ecrã é activado quando prime uma tecla que se aplique a qualquer uma das metades do ecrã dividido.

Se activar os desenhos estatísticos, os desenhos aparecem juntamente com desenhos x-y nos gráficos. Prima  $\text{2nd}$   $\text{[TABLE]}$  para activar a parte da tabela do ecrã dividido e ver os dados da lista. Prima  $\text{[ ]}$  ou  $\text{[ ]}$  para realçar o valor que pretende editar e, em seguida, introduza um valor novo directamente na tabela para substituir o valor anterior. Prima  $\text{[ ]}$  várias vezes para ver cada coluna de dados (dados da lista e da tabela).



Visualização de ecrã dividido com desenhos estatísticos e x-y

Alguns ecrãs nunca são apresentados no modo de divisão do ecrã. Por exemplo, se premir **MODE** no modo **Horiz** ou **G-T**, o ecrã de modo é apresentado em ecrã completo. Se, em seguida, premir uma tecla que apresente qualquer uma das metades de um ecrã dividido, tal como **TRACE**, o ecrã dividido aparece de novo.

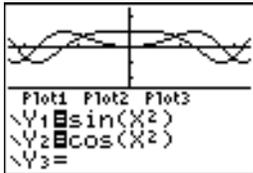
Quando premir uma tecla ou uma combinação de teclas no modo **Horiz** ou **G-T**, o cursor é colocado na metade do visor a qual essa tecla se aplica. Por exemplo, se premir **TRACE**, o cursor é colocado na metade em que o gráfico aparece. Se premir **2nd** **[TABLE]**, o cursor é colocado na metade em que a tabela aparece.

A TI-84 Plus permanecerá no modo de divisão do ecrã até que mude de novo para o modo de ecrã **Full**).

## Dividir o Ecrã Horiz (Horizontal)

### Horiz

No modo de divisão do ecrã **Horiz** (horizontal), uma linha horizontal divide o ecrã em metade superior e metade inferior.



A metade superior apresenta o gráfico.

A metade inferior mostra qualquer destes ecrãs.

- Ecrã Home (quatro linhas)
- Editor **Y=** (quatro linhas)
- Editor de listas estatísticas (duas linhas)
- Editor de janela (três definições)
- Editor de tabela (duas linhas)

## Deslocar-se de uma Metade para a Outra no Modo Horiz

Para utilizar a metade superior do ecrã dividido:

- Prima **GRAPH** ou **TRACE**.
- Seleccione uma operação **ZOOM** ou **CALC**.

Para utilizar a metade inferior do ecrã dividido:

- Prima qualquer tecla ou combinação de teclas que apresente o ecrã Home.
- Prima **Y=** (editor Y=).
- Prima **STAT** **ENTER** (editor de listas estatísticas).
- Prima **WINDOW** (editor de janela).
- Prima **2nd** **TABLE** (editor de tabela).

## Ecrãs Completos no Modo Horiz

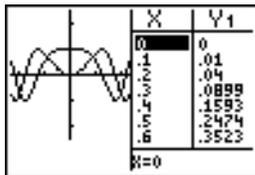
Todos os outros ecrãs são apresentados como ecrãs completos no modo de divisão do ecrã **Horiz**.

Para regressar ao modo de divisão do ecrã **Horiz** a partir de um ecrã completo no modo **Horiz**, prima qualquer tecla ou combinação de teclas que apresente o gráfico, o ecrã Home, o editor Y=, o editor de listas estatísticas, o editor de janela ou o editor de tabela.

## Dividir o Ecrã G-T (Gráfico-Tabela)

### Modo G-T

No modo de divisão do ecrã **G-T** (gráfico-tabela), uma linha vertical divide o ecrã em metade esquerda e metade direita.



A metade esquerda mostra todos os desenhos e gráficos activos.

A metade direita mostra os dados da tabela correspondentes ao gráfico da esquerda ou os dados da lista correspondentes ao desenhos da esquerda.

## Deslocar-se de uma Metade para a Outra no Modo G-T

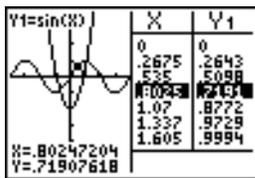
Para utilizar a metade esquerda do ecrã dividido:

- Prima **[GRAPH]** ou **[TRACE]**.
- Seleccione uma operação **ZOOM** ou **CALC**.

Para utilizar a metade direita do ecrã dividido, prima **[2nd]** **[TABLE]**. Se os valores da direita forem dados da lista, estes valores podem ser editados similarmemente com o Stat List Editor.

### Utilizar **[TRACE]** no Modo **G-T**

À medida que prime **[←]** ou **[→]** para mover o cursor de traço ao longo de um gráfico na metade esquerda do ecrã dividido no modo **G-T**, a tabela na metade direita desloca-se automaticamente para corresponder aos valores actuais do cursor. Se existir mais de um gráfico ou desenho activo, pode premir **[▲]** ou **[▼]** para seleccionar um gráfico ou desenho diferente.



**Nota:** Quando traça no modo de gráficos **Par**, ambos os componentes de uma equação ( $XnT$  e  $YnT$ ) são apresentados nas duas colunas da tabela. À medida que traça, o valor actual da variável independente  $T$  é apresentado no gráfico.

### Ecrãs Completos no Modo **G-T**

Todos os ecrãs, excepto o do gráfico e o da tabela, são apresentados como ecrãs completos no modo de divisão do ecrã **G-T**.

Para regressar ao modo de divisão do ecrã **G-T** a partir de um ecrã completo, no modo **G-T**, prima qualquer tecla ou combinação de teclas que apresente o gráfico ou a tabela.

## Pixels da TI-84 Plus nos Modos Horiz e **G-T**

### Pixels da TI-84 Plus nos Modos Horiz e **G-T**



**Nota:** Cada conjunto de números entre parênteses acima mencionado representa a linha e a coluna de um pixel de canto, que está activado.

## Instruções sobre Pixels do Menu DRAW POINTS

Nas instruções **Pxl-On**(, **Pxl-Off**( e **Pxl-Change**( e para a função **pxl-Test**(:

- No modo **Horiz**, o valor máximo da *linha* é 30; o valor máximo da *coluna* é 94.
- No modo **G-T**, o valor máximo da *linha* é 50; o valor máximo da *coluna* é 46.

**Pxl-On**(*linha,coluna*)

## Instrução Text( do Menu DRAW

Na instrução **Text**(:

- No modo **Horiz**, o valor máximo da *linha* é 25; o valor máximo da *coluna* é 94.
- No modo **G-T**, o valor máximo da *linha* é 45; o valor máximo da *coluna* é 46.

**Text**(*linha,coluna,"texto"*)

## Instrução Output( do Menu PRGM I/O

Na instrução **Output**(:

- No modo **Horiz**, o valor máximo da *linha* é 4; o valor máximo da *coluna* é 16.
- No modo **G-T**, o valor máximo da *linha* é 8; o valor máximo da *coluna* é 16.

**Output**(*linha,coluna,"texto"*)

**Nota:** A instrução **Output**( só pode ser utilizada num programa.

## Definir um Modo de Divisão do Ecrã a partir do Ecrã Home ou de um Programa

Para definir **Horiz** ou **G-T** a partir de um programa, siga estes passos.

1. Prima **MODE** enquanto o cursor estiver numa linha em branco no editor do programa.
2. Selecciona **Horiz** ou **G-T**.

A instrução é colada na localização do cursor. O modo é definido quando a instrução é encontrada durante a execução do programa. O modo permanece activo após a execução do programa.

**Nota:** Pode também colar **Horiz** ou **G-T** no ecrã Home ou no editor de programa a partir do **CATALOG** (Capítulo 15).

# Capítulo 10: Matrizes

## Como começar: Utilizar o menu de atalho MTRX

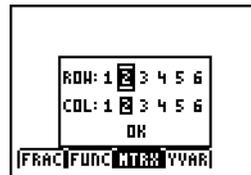
Como começar é uma introdução rápida. Leia o capítulo para obter mais informações.

Pode utilizar o menu de atalho MTRX ( $\overline{[ALPHA]}$  [F3]) para introduzir um cálculo de matriz rápida no ecrã inicial ou no editor Y=.

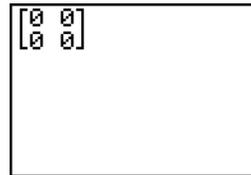
**Nota:** Para introduzir uma fracção numa matriz, elimine primeiro o zero pré-preenchido.

Exemplo: Adicione as seguintes matrizes:  $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  e guarde o resultado na matriz C.

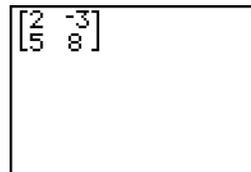
1. Prima  $\overline{[ALPHA]}$  [F3] para ver o editor de matrizes rápidas. O tamanho predefinido da matriz é duas linhas por duas colunas.



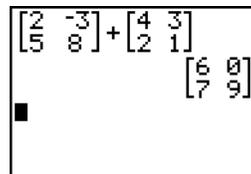
2. Prima  $\downarrow \downarrow$  para realçar **OK** e, em seguida, prima  $\overline{[ENTER]}$ .



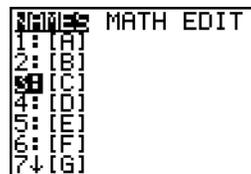
3. Prima  $2 \rightarrow (-) 3 \rightarrow 5 \rightarrow 8 \rightarrow$  para criar a primeira matriz.



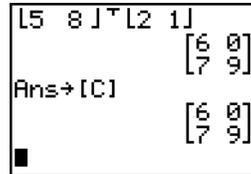
4. Prima  $+ \overline{[ALPHA]}$  [F3]  $\downarrow \downarrow \overline{[ENTER]} 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow \overline{[ENTER]}$  para criar a segunda matriz e efectuar o cálculo.



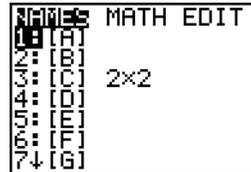
5. Prima  $\overline{[STO]} \rightarrow \overline{[2nd]} \overline{[MATRX]}$  e seleccione **3:[C]**.



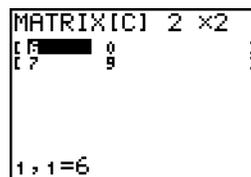
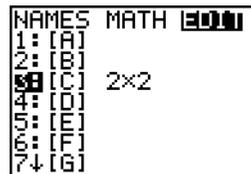
6. Prima **ENTER** para guardar a matriz em **[C]**.



No editor de matrizes (**2nd** **[MATRIX]**), pode ver que a matriz **[C]** tem a dimensão 2x2.



Pode premir **▶▶** para ver o ecrã **EDIT (EDITAR)** e, em seguida, seleccione **[C]** para o editar.

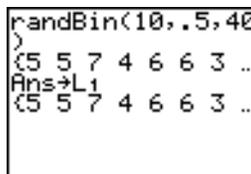
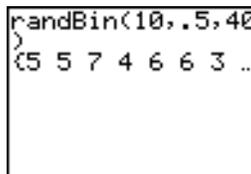


## Como Começar: Sistemas de Equações Lineares

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Ache a solução de  $X+2Y+3Z=3$  e  $2X+3Y+4Z=3$ . Na TI-84 Plus, pode resolver um sistema de equações lineares introduzindo os coeficientes como elementos de uma matriz e utilizando, em seguida, **rref** para obter a forma reduzida de matriz triangular.

1. Prima **2nd** **[MATRIX]**. Prima **▶▶** para visualizar o menu **MATRIX EDIT**. Prima **1** para seleccionar **1:[A]**.
2. Prima **2** **ENTER** **4** **ENTER** para definir uma matriz 2x4. O cursor rectangular indica o elemento actual. As reticências (...) indicam colunas adicionais fora do ecrã.
3. Prima **1** **ENTER** para introduzir o primeiro elemento. O cursor rectangular move-se para a segunda coluna da primeira linha.



4. Prima **2** **ENTER** **3** **ENTER** **3** **ENTER** para completar a primeira linha com  $X+2Y+3Z=3$ .

```
randBin(10,.5,40
)
(5 5 7 4 6 6 3 ...
Ans→L1
...2 5 3 6 5 7 5 ...
```

5. Prima **2** **ENTER** **3** **ENTER** **4** **ENTER** **3** **ENTER** para introduzir a segunda linha para  $2X+3Y+4Z=3$ .

6. Prima **2nd** **QUIT** para regressar ao ecrã Home. Se necessário, prima **CLEAR** para limpar o ecrã Home. Prima **2nd** **MATRIX** **▶** para ver o menu **MATRX MATH**. Prima **▲** para se situar no fim do menu. Selecciona **B:rref** para copiar **rref** para o ecrã Home.

```
rref(■
```

7. Prima **2nd** **MATRIX** **1** para seleccionar **1:[A]** no menu **MATRX NAMES**. Prima **]** **ENTER**. A forma reduzida da matriz triangular é apresentada e é armazenada em **Ans**.

```
rref([A])
[[1 0 -1 -3]
 [0 1 2 3]]
```

$$1X - 1Z = -3 \quad \text{logo} \quad X = -3 + Z$$

$$1Y + 2Z = 3 \quad \text{logo} \quad Y = 3 - 2Z$$

## Definir uma Matriz

### O que é uma Matriz?

Uma matriz é uma tabela bidimensional. Pode ver, definir ou editar uma matriz no editor de matrizes. Pode também definir uma matriz com o menu de atalho MTRX (**ALPHA** **F3**). A TI-84 Plus tem 10 variáveis de matrizes, de **[A]** a **[J]**. Pode definir uma matriz directamente numa expressão. Uma matriz pode ter até 99 linhas ou colunas consoante a memória disponível. Só pode guardar números reais em matrizes da TI-84 Plus. As fracções são guardadas como números reais e podem ser utilizadas em matrizes.

### Seleccionar uma Matriz

Antes de poder definir ou visualizar uma matriz no editor, tem de seleccionar o nome da matriz. Para o fazer, siga estes passos.

1. Prima **2nd** **MATRIX** **◀** para ver o menu **MATRX EDIT**. São apresentadas as dimensões de quaisquer matrizes definidas anteriormente.

```
NAMES MATH EQ
1: [A] 2x4
2: [B]
3: [C]
4: [D]
5: [E]
6: [F]
7↓ [G]
```

2. Selecciona a matriz que deseja definir. É apresentado o ecrã **MATRX EDIT**.

```
MATRIX[B] 1 ×1
[ 0 ]
```

### Aceitar ou Alterar Dimensões das Matrizes

As dimensões da matriz (*linha × coluna*) são apresentadas na primeira linha. As dimensões de uma nova matriz são 1 × 1. Tem de aceitar ou alterar as dimensões de cada vez que editar uma matriz. Quando selecciona uma matriz para definir, o cursor realça a dimensão da linha.

- Para aceitar a dimensão da linha, prima **ENTER**.
- Para alterar a dimensão da linha, introduza o número de linhas (até 99) e, em seguida, prima **ENTER**.

O cursor move-se para a dimensão de coluna, que deverá aceitar ou alterar da mesma forma que aceitou ou alterou a dimensão da linha. Quando prime **ENTER**, o cursor rectangular move-se para o primeiro elemento da matriz.

### Visualizar e Editar Elementos de Matriz

#### Ver Elementos de Matrizes

Depois de ter definido as dimensões da matriz, pode visualizar a matriz e introduzir valores para os elementos da matriz. Numa nova matriz, todos os valores são zero.

Seleccione a matriz no menu **MATRIX EDIT** e introduza ou aceite as dimensões. A parte central do editor de matrizes mostra até sete linhas e três colunas de uma matriz, mostrando os valores dos elementos de forma abreviada, se necessário. O valor total do elemento actual, que é indicado pelo cursor rectangular, aparece na última linha.

```
MATRIX[A] 8 ×4
[ 12.5 1.4142 1.42 - ]
[ -12.5 1.4142 0 - ]
[ 0 0 0 - ]
[ 0 0 0 - ]
[ 5.378 25.73 0 - ]
[ 0 0 .125 - ]
[ 2.7183 0 0 - ]
↑ 1, 1 = 3.141592653...
```

Trata-se de uma matriz 8×4. As reticências da coluna esquerda ou direita indicam colunas adicionais. ↑ ou ↓ na coluna da direita indicam linhas adicionais.

#### Eliminar uma Matriz

Para eliminar matrizes da memória, utilize o menu secundário **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).

## Visualizar uma Matriz

O editor de matrizes tem dois contextos, visualização e edição. No contexto de visualização, pode utilizar as teclas cursor para se mover rapidamente de um elemento da matriz para o seguinte. O valor total do elemento realçado aparece na linha de edição.

Seleccione a matriz no menu **MATRX EDIT** e, em seguida, introduza ou aceite as dimensões.

```
MATRIX[A] 8 ×4
[ 12.5 1.4142 1.2 0 ]
[ -12.5 1.4142 0 0 ]
[ 0 0 0 0 ]
[ 0 0 0 0 ]
[ 5.378 25.3 0 0 ]
[ 0 0 0.125 0 ]
[ 2.7183 0 0 0 ]
1, 1=3.141592653...
```

## Utilizar as teclas do contexto de visualização

Tecla	Função
◀ ou ▶	Move o cursor rectangular na linha actual
▼ ou ▲	Move o cursor rectangular na coluna actual; na primeira linha, ▲ move o cursor até à dimensão da coluna; na dimensão da coluna, ▼ move o cursor até à dimensão da linha
ENTER	Muda para o contexto de edição; activa o cursor de edição na última linha
CLEAR	Muda para o contexto de edição; limpa o valor da última linha
Qualquer carácter de entrada	Muda para o contexto de edição; limpa o valor da última linha; copia o carácter para a última linha
2nd [INS]	Nada
DEL	Nada

## Editar um Elemento de Matriz

No contexto de edição, existe um cursor de edição activo na última linha. Para editar um valor de elemento de matriz, siga estes passos.

1. Seleccione a matriz no menu **MATRX EDIT** e, em seguida, introduza ou aceite as dimensões.
2. Prima ◀, ▲, ▶ e ▼ para mover o cursor para o elemento de matriz que pretende alterar.
3. Mude para o contexto de edição premindo ENTER, CLEAR ou uma tecla de entrada.
4. Altere o valor do elemento da matriz, utilizando as teclas de contexto de edição descritas a seguir. Pode introduzir uma expressão, que é calculada quando sair do contexto de edição.

**Nota:** Se se enganar, poderá premir CLEAR ENTER para restaurar o valor no cursor rectangular.

5. Prima **ENTER**, **↑** ou **↓** para se mover para outro elemento.

```

MATRIX[A] 8 ×4
[ 3.1416 -3.142 13 --
[ 2.222 3.1416 0 --
[ 0 0 0 --
[ 0 0 88 --
[ 1.8 0 0 --
[ 0 .85714 0 --
[ 0 0 2 ↓
3, 1=2X²+3■

```

```

MATRIX[A] 8 ×4
[ 3.1416 -3.142 13 --
[ 2.222 3.1416 0 --
[ 112.33 0 0 --
[ 0 0 88 --
[ 1.8 0 0 --
[ 0 .85714 0 --
[ 0 0 2 ↓
3, 2=0

```

### Utilizar as teclas do contexto de edição

Tecla	Função
<b>←</b> ou <b>→</b>	Movê o cursor de edição no valor
<b>↓</b> ou <b>↑</b>	Guarda o valor apresentado na linha de edição no elemento da matriz; comuta para o contexto de visualização e move o curso na coluna
<b>ENTER</b>	Guarda o valor apresentado na linha de edição no elemento da matriz; comuta para o contexto de visualização e move o cursor para o elemento da linha seguinte
<b>CLEAR</b>	Limpa o valor que se encontra na última linha
Qualquer carácter de entrada	Copia o carácter para a localização do cursor de edição na última linha
<b>2nd</b> <b>[INS]</b>	Activa o cursor de inserção
<b>DEL</b>	Elimina o carácter sob o cursor de edição, na última linha

## Utilizar Matrizes com Expressões

### Utilizar uma Matriz numa Expressão

Para utilizar uma matriz numa expressão, pode efectuar qualquer uma das seguintes operações:

- Copiar o nome do menu **MATRIX NAMES**.
- Recuperar o conteúdo da matriz e colocá-lo na expressão com **2nd** **[RCL]** (Capítulo 1).
- Introduzir directamente a matriz (ver em baixo).

### Introduzir uma Matriz numa Expressão

Pode introduzir, editar e armazenar uma matriz no editor de matrizes. Também pode introduzir directamente uma matriz numa expressão.

Para introduzir uma matriz numa expressão, siga estes passos.

1. Prima **2nd** **[ ]** para indicar o início da matriz.
2. Prima **2nd** **[ ]** para indicar o início de uma linha.

- Introduza um valor, que pode ser uma expressão, para cada um dos elementos da linha. Separe os valores com vírgulas.
  - Prima  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[ ]}$  para indicar o fim de uma linha.
  - Repita os passos 2 a 4 para introduzir todas as linhas.
  - Prima  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[ ]}$  para indicar o fim da matriz.
- Nota:** Os  $\boxed{ ] }$  finais não são necessários no fim de uma expressão ou antes de  $\rightarrow$ .
- A matriz resultante é apresentada na seguinte forma:
  - $\boxed{[[\text{elemento } 1,1, \dots, \text{elemento } 1,n] [\text{elemento } m,1, \dots, \text{elemento } m,n]]}$
  - A expressão é calculada quando a entrada é executada.

$$2*[[1, 2, 3] [4, 5, 6] \\ [7] \\ [2 4 6] \\ [8 10 12]]$$

**Nota:**

- As vírgulas que tem de introduzir para separar elementos não são apresentadas na saída.
  - Os parênteses de fecho são necessários quando introduzir uma matriz directamente no ecrã inicial ou numa expressão.
  - Quando definir uma matriz com o editor de matrizes, é guardada automaticamente. No entanto, quando introduzir uma matriz directamente no ecrã inicial ou numa expressão, não é guardada automaticamente, mas pode guardá-la.

No modo MathPrint™, pode também utilizar o menu de atalho **MTRX** para introduzir este tipo de matriz:

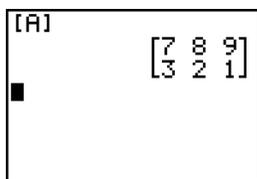
- Prima  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{F3}$   $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$   $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para definir a dimensão da matriz.
- Prima  $\boxed{1}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{6}$   $\boxed{\rightarrow}$  para definir a matriz.
- Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$  para efectuar o cálculo.

$$2* \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 4 & 4 \\ 8 & 10 & 12 \end{bmatrix}$$

## Ver e Copiar Matrizes

### Ver uma Matriz

Para visualizar o conteúdo de uma matriz no ecrã Home, seleccione a matriz no menu **MATRIX NAME** e, em seguida, prima  $\boxed{\text{ENTER}}$ .



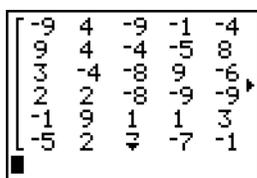
No modo MathPrint™:

- Uma seta à esquerda ou à direita indica colunas adicionais.
- Uma seta no topo ou no fundo indica linhas adicionais.

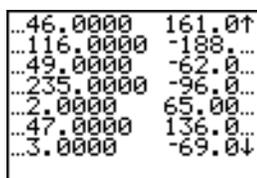
No modo Classic:

- As reticências na coluna da esquerda ou da direita indicam colunas adicionais.
- ↑ ou ↓ na coluna da direita indicam linhas adicionais.

Num dos modos, prima  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para percorrer a matriz. Pode percorrer a matriz depois de premir  $\text{ENTER}$  para calcular a matriz. Se não conseguir percorrer a matriz, prima  $\text{ENTER}$   $\text{ENTER}$  para repetir o cálculo.



MathPrint™



Classic

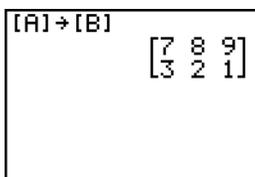
**Nota:**

- Não pode copiar a saída de uma matriz a partir do histórico.
- Os cálculos das matrizes não são guardados quando mudar do modo MathPrint™ para o modo Classic ou vice-versa.

### Copiar uma Matriz para Outra

Para copiar uma matriz, siga estes passos.

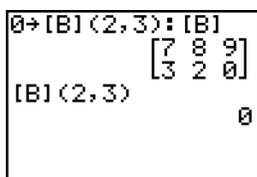
1. Prima  $\text{2nd}$   $\text{[MATRX]}$  para ver o menu **MATRX NAMES**.
2. Selecciona o nome da matriz que deseja copiar.
3. Prima  $\text{STO}$ .
4. Prima novamente  $\text{2nd}$   $\text{[MATRX]}$  e seccione o nome da nova matriz para a qual quer copiar a matriz existente.
5. Prima  $\text{ENTER}$  para copiar a matriz para o novo nome de matriz.



### Aceder a um Elemento de Matriz

No ecrã Home ou num programa, pode armazenar ou recuperar um valor de uma matriz existente. O elemento tem de estar dentro das dimensões de matriz actualmente definidas. Seleccione *matriz* no menu **MATRIX NAMES**.

$[matriz](linha,coluna)$



## Utilizar Funções Matemáticas com Matrizes

### Utilizar Funções Matemáticas com Matrizes

Pode utilizar muitas das funções matemáticas no teclado da TI-84 Plus, o menu **MATH**, o menu **MATH NUM** e o menu **MATH TEST** com matrizes. No entanto, as dimensões têm de ser adequadas. Cada uma das funções abaixo cria uma nova matriz; a matriz original permanece igual.

### Adição, Subtracção, Multiplicação

Para adicionar ( $\oplus$ ) ou subtrair ( $\ominus$ ) matrizes, as dimensões têm de ser as mesmas. A resposta consiste numa matriz cujos elementos são a soma ou a diferença dos elementos individuais correspondentes.

$matrizA \oplus matrizB$   
 $matrizA \ominus matrizB$

Para multiplicar ( $\otimes$ ) duas matrizes, a dimensão da coluna da *matrizA* tem de corresponder à dimensão da linha da *matrizB*.

*matriz\*AmatrizB*

[A]	$\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
[B]	$\begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$

[A]+[B]	$\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 7 & 7 \end{bmatrix}$
[A]*[B]	$\begin{bmatrix} 8 & 16 \\ 16 & 27 \end{bmatrix}$

A multiplicação de uma *matriz* por um *valor* ou de um *valor* por uma *matriz* devolve uma matriz em que cada um dos elementos da *matriz* é multiplicado pelo *valor*.

*matriz\*valor*

*valor\*matriz*

[A]*3	$\begin{bmatrix} 6 & 6 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$
-------	---

## Negação

A negação de uma matriz ( $\ominus$ ) devolve uma matriz em que os sinais de todos os elementos são alterados (invertidos).

*-matriz*

[A]	$\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
-[A]	$\begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}$

## abs(

**abs**( valor absoluto, menu **MATH NUM**) devolve uma matriz que contém o valor absoluto de cada um dos elementos da *matriz*.

**abs**(*matriz*)

[C]	$\begin{bmatrix} -23 & -69 \\ -25 & -14 \end{bmatrix}$
[C]	$\begin{bmatrix} 23 & 69 \\ 25 & 14 \end{bmatrix}$

## round(

**round(** (menu **MATH NUM**) devolve uma matriz. Arredonda todos os elementos da *matriz* para *#decimais*. Caso *#decimais* seja omitido, os elementos serão arredondados para 10 dígitos.

**round(matriz[,#decimais])**

```
[A]
 [1.259 2.333]
 [3.662 4.123]
round([A],2)
 [1.26 2.33]
 [3.66 4.12]
```

## Inverso

Utilize a função  $x^{-1}$  ( $x^{-1}$ ) ou  $\square^{-1}$  para inverter uma matriz. *matriz* tem de ser quadrada. O determinante não pode ser igual a zero.

*matriz*<sup>-1</sup>

```
MATRIX[A] 2 x2
 [1  2]
 [3  4]
```

```
[A]-1
 [ [-2  1] ]
 [ [1.5 -.5] ]
```

## Potências

Para elevar uma matriz a uma potência, a *matriz* tem de ser elevada ao quadrado. Pode utilizar  $x^2$  ( $x^2$ ),  $x^3$  (menu **MATH**) ou  $x^{\text{potência}}$  ( $\square$ ) para *potência* de um inteiro entre 0 e 255.

*matriz*<sup>2</sup>

*matriz*<sup>3</sup>

*matriz*<sup>potência</sup>

```
MATRIX[A] 2 x2
 [1  2]
 [3  4]
```

```
[A]3
 [37 54]
 [81 118]
[A]5
 [1069 1558]
 [2337 3406]
```

MathPrint™

```

[A]^3
  [[37 54 ]
   [81 118]]
[A]^5
  [[1069 1558]
   [2337 3406]]

```

Classic

## Operações Relacionais

Para comparar duas matrizes utilizando as operações relacionais  $=$  e  $\neq$  (menu **TEST**), têm de ter as mesmas dimensões.  $=$  e  $\neq$  comparam a *matrizA* e a *matrizB* elemento a elemento. As restantes operações relacionais não são válidas com matrizes.

*matrizA=matrizB* devolve 1 caso todas as comparações sejam verdadeiras; devolve 0 se qualquer uma das comparações for falsa.

*matrizA≠matrizB* devolve 1 no caso de, pelo menos, uma das comparações ser falsa.

```

[A]
  [1 2 3]
  [3 2 1]
[B]
  [3 2 1]
  [1 2 3]

```

```

[A]=[B]      0
[A]≠[B]      1

```

## iPart(, fPart(, int(

**iPart(** (parte inteira), **fPart(** (parte fraccionária) e **int(** (maior número inteiro) encontram-se no menu **MATH NUM**.

**iPart(** devolve uma matriz que contém a parte inteira de cada elemento da *matriz*.

**fPart(** devolve uma matriz que contém a parte fraccionária de cada elemento da *matriz*.

**int(** devolve uma matriz que contém o maior número inteiro de cada elemento da *matriz*.

**iPart(matriz)**  
**fPart(matriz)**  
**int(matriz)**

```
[C]
  [ 5/4  10/3 ]
  [201/2 943/20]
```

```
iPart([C])
  [ 1  3 ]
 [100 47]
```

```
fPart([C])
  [ 1/4  1/3 ]
  [ 1/2  3/20]
```

```
[D]
  [1.25 3.333]
 [100.5 47.15]
```

```
iPart([D])
  [ 1  3 ]
 [100 47]
fPart([D])
  [.25 .333]
  [.5 .15]
```

## Utilizar as Operações MATRX MATH

### Menu MATRX MATH

Para ver o menu **MATRX MATH**, prima  $\boxed{2nd} \boxed{[MATRIX]} \boxed{\triangleright}$ .

---

NAMES	MATH	EDIT
1:	det (	Calcula o determinante
2:	T	Transpõe a matriz
3:	dim (	Devolve as dimensões da matriz
4:	Fill (	Preenche todos os elementos com uma constante
5:	identity (	Devolve a matriz de identidade
6:	randM (	Devolve uma matriz aleatória
7:	augment (	Concatena duas matrizes
8:	Matr▶list (	Armazena uma matriz numa lista
9:	List▶matr (	Armazena uma lista numa matriz
0:	cumSum (	Devolve as somas cumulativas de uma matriz
A:	ref (	Devolve a forma triangular de uma matriz
B:	rref (	Devolve a forma triangular reduzida
C:	rowSwap (	Troca duas linhas de uma matriz
D:	row+ (	Adiciona duas linhas; armazena na segunda linha

---

E: \*row ( Multiplica a linha por um número

F: \*row+ ( Multiplica a linha, adiciona à segunda linha

---

### det(

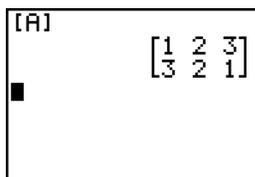
**det(** (determinante) devolve o determinante (um número real) de uma *matriz* elevada ao quadrado.

**det(matriz)**

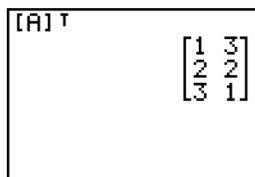
### Transpor

**T** (transpor) devolve uma matriz em que cada um dos elementos (linha, coluna) é trocado pelo elemento correspondente (coluna, linha) da *matriz*.

*matriz*<sup>T</sup>



[A] [1 2 3]  
[3 2 1]



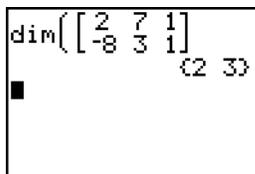
[A]<sup>T</sup> [1 3]  
[2 2]  
[3 1]

### Aceder a Dimensões de Matrizes com dim(

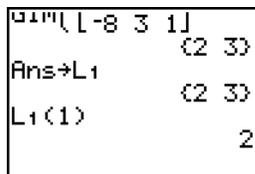
**dim(** (dimensão) devolve uma lista que contém as dimensões (*{linhas, colunas}*) da *matriz*.

**dim(matriz)**

**Nota:** **dim(matriz)→Ln:Ln(1)** devolve o número de linhas. **dim(matriz)→Ln:Ln(2)** devolve o número de colunas.



dim([ [2 7 1]  
[-8 3 1] ] )  
{2 3}



dim([ [2 7 1]  
[-8 3 1] ] )  
Ans→L1  
{2 3}  
L1(1)  
2

### Criar uma Matriz com dim(

Utilize **dim(** com **[STO]** para criar um novo *nomematrix* de dimensões de *linhas* × *colunas* com todos os elementos iguais a **0**.

*{linhas,colunas}*→**dim(nomematrix)**

```
(2,2)→dim([E])
           (2 2)
[E]
           [0 0]
           [0 0]
```

### Redimensionar uma Matriz com dim(

Utilize **dim(** com **[STO]** para redimensionar um *nomematriz* existente com as dimensões *linhas* × *colunas*. Os elementos do *nomematriz* anterior que estejam dentro das novas dimensões não são alterados. Quaisquer elementos adicionais criados são zeros. Quaisquer elementos de matriz que estejam fora das novas dimensões serão eliminados.

**{linhas,colunas}→dim(nomematriz)**

### Fill(

**Fill(** armazena *valor* em todos os elementos do *nomematriz*.

**Fill(valor,nomematriz)**

```
Fill(5,[E])
           Done
[E]
           [5 5]
           [5 5]
```

### identity(

**identity(** devolve a matriz de identidade de linhas *dimensão* × colunas *dimensão*.

**identity(dimensão)**

```
identity(4)
           [1 0 0 0]
           [0 1 0 0]
           [0 0 1 0]
           [0 0 0 1]
```

### randM(

**randM(** (criar matriz aleatória) devolve uma matriz aleatória de inteiros (-9 a 9) *linhas* × *colunas*. O valor de geração de números aleatórios armazenado na função **rand** controla os valores (Capítulo 2).

**randM(linhas,colunas)**

```

0→rand:=randM(2,2)
      [0 -7]
      [8  8]

```

### augment(

**augment(** concatena *matrizA* e *matrizB* como novas colunas. *matrizA* e *matrizB* têm de ter o mesmo número de linhas.

**augment(matrizA,matrizB)**

<pre> [1 2] → [A] [3 4] </pre>	<pre> [5 6] → [B] [7 8] </pre>	<pre> [7 8] → [B]       [5 6] augment([A],[B])       [1 2 5 6]       [3 4 7 8] </pre>
--------------------------------	--------------------------------	---

### Matr→list(

**Matr→list(** (matriz armazenada em lista) preenche cada *nomelista* com elementos de cada coluna na *matriz*. **Matr→list(** ignora argumentos de *nomelista* adicionais. **Matr→list(** ignora também colunas de *nomelista* adicionais.

**Matr→list(matriz,nomelistaA,...,nomelista n)**

<pre> [A]   [1 2 3]   [4 5 6] Matr→list([A],3) Done ■ </pre>	→	<pre> L1   (1 4) L2   (2 5) L3   (3 6) </pre>
--	---	---

**Matr→list(** também preenche um *nomelista* com elementos de uma *coluna#* especificada na *matriz*. Para preencher uma lista com uma coluna específica da *matriz*, tem de introduzir *coluna#* depois de *matriz*.

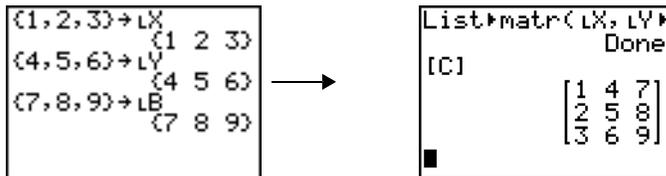
**Matr→list(matriz,coluna#,nomelista)**

<pre> [A]   [1 2 3]   [4 5 6] Matr→list([A],3) Done ■ </pre>	→	<pre> L1   (3 6) </pre>
--	---	-------------------------

## List►matr(

**List►matr(** (listas armazenadas em matriz) preenche um *nomematriz* coluna a coluna com os elementos de cada *lista*. Caso as dimensões de todas as *listas* não sejam iguais, **List►matr(** preenche cada uma das linhas *nomematriz* adicionais com 0. As listas complexas não são válidas.

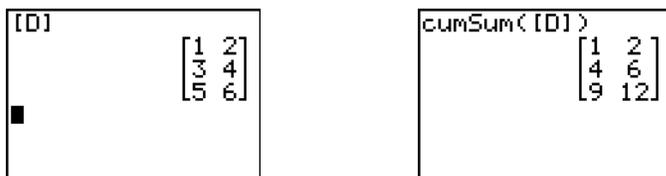
**List►matr**(*nomelista 1,...,nomelista n,matriz*)



## cumSum(

**cumSum(** devolve somas cumulativas dos elementos na *matriz*, começando pelo primeiro elemento. Cada um dos elementos é a soma cumulativa da coluna, do início ao fim.

**cumSum**(*matriz*)



## Operações de Linha

Os itens **A** a **F** do menu **MATRX MATH** são operações de linha. Pode utilizar uma operação de linha numa expressão. As operações de linha não alteram a *matriz* na memória. Pode introduzir todos os números e valores de linhas como expressões. Pode seleccionar a matriz no menu **MATRX NAMES**.

### ref(, rref(

**ref(** (forma triangular) devolve a forma triangular de uma *matriz* real. O número de colunas tem de ser maior ou igual ao número de linhas.

**ref**(*matriz*)

**rref(** (forma triangular reduzida) devolve a forma triangular reduzida de uma *matriz* real. O número de colunas tem de ser maior ou igual ao número de linhas.

**rref(matriz)**

```
[B]
      [4 10 -5]
      [2  8  2]
```

```
rref([B])
      [1 2.5 -1.25]
      [0  1  1.5]
rref([B])
      [1 0 -5]
      [0 1 1.5]
```

**rowSwap(**

**rowSwap**( devolve uma matriz. Troca *linhaA* e *linhaB* de *matriz*.

**rowSwap**(*matriz*, *linhaA*, *linhaB*)

```
[F]
      [2 3 6 9]
      [5 8 4 7]
      [2 5 1 0]
      [6 3 8 5]
```

```
rowSwap([F],2,4)
      [2 3 6 9]
      [6 3 8 5]
      [2 5 1 0]
      [5 8 4 7]
```

**row+(**

**row+**( (adição de linhas) devolve uma matriz. Adiciona *linhaA* e *linhaB* de *matriz* e armazena os resultados na *linhaB*.

**row+**(*matriz*, *linhaA*, *linhaB*)

```
[2 5 7] + [D]
[8 9 4]
      [2 5 7]
      [8 9 4]
```

```
row+([D],1,2)
      [2 5 7]
      [10 14 11]
```

**\*row(**

**\*row**( (multiplicação de linhas) devolve uma matriz. Multiplica *linha* de *matriz* por *valor* e armazena os resultados numa *linha*.

**\*row**(*valor*,*matriz*, *linha*)

**\*row+(**

**\*row+**( (multiplicação e adição de linhas) devolve uma matriz. Multiplica *linhaA* de *matriz* por *valor*, adiciona-a à *linhaB* e armazena os resultados na *linhaB*.

**\*row+**(valor,matriz, linhaA, linhaB)

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow [E]$$
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

\*row+(3, [E], 1, 2)

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 11 & 15 \end{bmatrix}$$

# Capítulo 11:

## Listas

### Como Começar: Gerar uma Sequência

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter detalhes.

Calcule os oito primeiros termos da sequência  $1/A^2$ . Armazene os resultados numa lista criada pelo utilizador. Em seguida, visualize os resultados sob a forma de fracção. Comece este exemplo numa linha em branco do ecrã Home.

1. Prima **2nd** [LIST] **▸** para ver o menu **LIST OPS**.

```
NAMES 0 MATH
1:SortA(
2:SortD(
3:dim(
4:Fill(
5:seq(
6:cumSum(
7↓List(
```

2. Prima **5** para seleccionar **5:seq(**, que abre um assistente para ajudar na entrada de sintaxe.

```
seq
Expr:
Variable:
start:
end:
step:
Paste
```

3. Prima **1** [ALPHA] [F1] [ENTER] [ALPHA] [A] **▾** [ALPHA] [A] **▾** **1** **▾** **8** **▾** **1** para inserir a sequência.

Prima **▾**, para seleccionar **Paste** (Colar) e prima [ENTER] para colar a **seq(** (Sequência) à localização do cursor actual.

```
seq
Expr:1/A^2
Variable:A
start:1
end:8
step:1
Paste
```

4. Prima **STO**, e em seguida prima **2nd** [A-LOCK] para ligar o bloqueio alfanumérico. Prima **S** [E] [Q], e em seguida prima [ALPHA] para desligar o bloqueio alfanumérico. Prima **1** para concluir o nome da lista.

**Nota:** uma vez que o comando **seq(** (Sequência) cria uma lista, pode dar um nome à lista com um máximo de cinco caracteres.

```
seq(  $\frac{1}{A^2}$ , A, 1, 8, 1 )
```

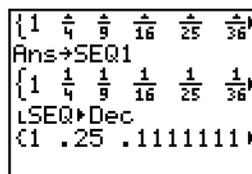
5. Prima [ENTER] para gerar uma lista e armazená-la em **SEQ1**. A lista é apresentada no ecrã principal. Uma elipse (...) indica que a lista continua para além da janela de visualização. Prima **▸** repetidamente (ou prima e mantenha premida a tecla **▸**) para visualizar toda a lista e ver todos os elementos da lista.

```
seq(  $\frac{1}{A^2}$ , A, 1, 8, 1 )
{ 1  $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{9}$   $\frac{1}{16}$   $\frac{1}{25}$   $\frac{1}{36}$  ... }
Ans→SEQ1
{ 1  $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{9}$   $\frac{1}{16}$   $\frac{1}{25}$   $\frac{1}{36}$  ... }
```

6. Prima  $\text{2nd}$   $9$  [LIST] para ver o menu **LIST NAMES** (Listar nomes). Prima  $7$  para seleccionar **7:SEQ1** para colar **LSEQ1** à localização do cursor actual. (Se **SEQ1** não for o item  $7$  no menu **LIST NAMES**, mova o cursor para **SEQ1** antes de premir  $\text{ENTER}$ .)



7. Prima  $\text{MATH}$  para apresentar o menu **MATH**. Prima  $2$  para seleccionar **2:Dec**, que cola **Dec** à localização do cursor actual.



8. Prima  $\text{ENTER}$  para mostrar a sequência na forma decimal. Prima  $\text{right arrow}$  repetidamente (ou prima e mantenha premida a tecla  $\text{right arrow}$ ) para visualizar toda a lista e ver todos os elementos da lista.

## Atribuir Nomes a Listas

### Utilizar os Nomes de Listas L1 a L6 da TI-84 Plus

A TI-84 Plus tem seis nomes de listas na memória: **L1**, **L2**, **L3**, **L4**, **L5** e **L6**. Os nomes das listas de **L1** a **L6** são as segundas funções de  $\text{1}$  a  $\text{6}$ . Para colar um destes nomes num ecrã válido, prima  $\text{2nd}$  e, em seguida, prima a tecla adequada. **L1** - **L6** são guardadas nas colunas do editor de listas estatísticas de **1** a **6** quando reiniciar a memória.

### Criar um Nome de Lista no Ecrã Home

Para criar um nome de lista no ecrã Home, siga estes passos.

1. Prima  $\text{2nd}$   $\text{[ ]}$ , introduza um ou mais elementos de lista e prima  $\text{2nd}$   $\text{[ ]}$ . Separe os elementos de lista com vírgulas. Os elementos de lista podem ser números reais, números complexos ou expressões.

$\text{[ } \{1, 2, 3, 4\} \text{ ]}$

2. Prima  $\text{STO}$ .
3. Prima  $\text{ALPHA}$  [letra de A a Z ou  $\theta$ ] para introduzir a primeira letra do nome.
4. Introduza de zero a quatro letras,  $\theta$  ou números para completar o nome.

$\text{[ } \{1, 2, 3, 4\} \text{ ]} \text{STO} \text{ [TEST]}$

5. Prima **ENTER**. A lista é apresentada na linha seguinte. O nome da lista e os respectivos elementos são armazenados na memória. O nome da lista torna-se num item do menu **LIST NAMES**.

```
(1,2,3,4)→TEST
(1 2 3 4)
```

```
LISTS OPS MATH
1:SEQ1
2:T123
3:TEST
```

**Nota:** Se quiser ver uma lista criada pelo utilizador no editor de listas estatísticas, tem de recuperar a lista no editor de listas estatísticas (Capítulo 12).

Também pode criar um nome de lista nestes quatro locais.

- No pedido de informação **Name=** do editor de listas estatísticas.
- Num pedido de informação **Xlist:**, **Ylist:** ou **Data List:**, no editor de traçados estatísticos.
- Num pedido de informação **List:**, **List1:**, **List2:**, **Freq:**, **Freq1:**, **Freq2:**, **Xlist:** ou **Ylist:** nos editores estatísticos inferenciais
- No ecrã Home utilizando **SetupEditor**.

Pode criar tantos nomes de lista quantos a memória da TI-84 Plus tiver capacidade para armazenar.

## Armazenar e Ver Listas

### Armazenar Elementos numa Lista

Geralmente, pode armazenar elementos de lista de uma das formas que se seguem.

- Utilize parênteses e **STO▶** no ecrã inicial.

```
(4+2i,5-3i)→L6
(4+2i 5-3i)
```

- Utilize o editor de listas estatísticas (Capítulo 12).

A dimensão máxima de uma lista é 999 elementos.

**Nota:** Quando armazenar um número complexo numa lista, toda a lista é convertida numa lista de números complexos. Para converter a lista numa lista de números reais, visualize o ecrã Home e, em seguida, introduza **real(nomelista)→nomelista**.

### Ver uma Lista no Ecrã Home

Para visualizar os elementos de uma lista no ecrã Home, introduza o nome da lista (precedido de **L**, se necessário; em seguida prima **ENTER**). As reticências indicam que a lista continua para além da janela de visualização. Prima **▶** repetidamente (ou mantenha premida **▶**) para percorrer a lista e ver todos os elementos da lista.

```
L1      (2 5 10)
L1DATA (2.154 50.47 9....
```

## Copiar Uma Lista para Outra

Para copiar uma lista, armazene-a noutra lista.

```
LTEST (1 2 3 4)
LTEST→TEST2 (1 2 3 4)
```

## Aceder a um Elemento da Lista

Pode armazenar ou recuperar um valor de um *elemento* de lista específico. Pode armazenar em qualquer elemento dentro da dimensão da lista actual ou num elemento para além dela.

*nomelista(elemento)*

```
{1,2,3}→L3 (1 2 3)
4→L3(4):L3 (1 2 3 4)
L3(2)      2
```

## Eliminar uma Lista da Memória

Para eliminar listas da memória, incluindo de **L1** a **L6**, utilize o menu secundário **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18). Ao limpar a memória, restaurará **L1** a **L6**. Remover uma lista do editor de listas estatísticas não a elimina da memória.

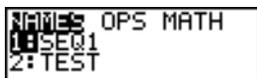
## Utilizar Listas na Elaboração de Gráficos

Para representar graficamente uma família de curvas, pode utilizar as listas (Capítulo 3) ou a App Transformation Graphing.

## Introduzir Nomes de Listas

### Utilizar o menu LIST NAMES

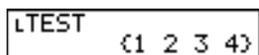
Para visualizar o menu **LIST NAMES**, prima **[2nd] [LIST]**. Cada item é um nome de lista criado pelo utilizador, excepto de **L1** a **L6**. Os itens do menu **LIST NAMES** são dispostos automaticamente por ordem alfanumérica. Apenas os 10 primeiros itens são identificados, utilizando os números de 1 a 9 e, em seguida, 0. Para saltar para o primeiro nome da lista que começa com um determinado carácter alfabético ou  $\theta$ , prima **[ALPHA] [letra de A a Z ou  $\theta$ ]**.



**Nota:** No início deste menu, prima  $\uparrow$  para se deslocar para o fim. No fim, prima  $\downarrow$  para se deslocar para o início.

Quando selecciona um nome de lista no menu **LIST NAMES**, o nome da lista é colado na localização actual do cursor.

- O símbolo **L** do nome de lista precede um nome de lista quando o nome é colado onde os dados de um nome sem ser da lista também são válidos, tal como o ecrã Home.

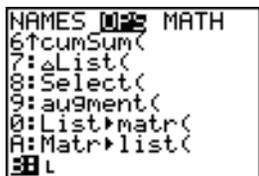


- O símbolo **L** não precede um nome de lista quando o nome é colado onde um nome de lista é a única entrada válida, como o pedido de informação **Name=** do editor de listas estatísticas ou os pedidos de informação **XList:** e **YList:** do editor de gráficos estatísticos.

### Introduzir Directamente um Nome de Lista Criado pelo Utilizador

Para introduzir directamente um nome de lista existente, siga estes passos.

1. Prima  $2^{nd}$  [LIST]  $\rightarrow$  para visualizar o menu **LIST OPS**.
2. Selecciona **B:L**, que cola **L** na localização actual do cursor. **L** nem sempre é necessário.



**Nota:** Pode também colar **L** na localização actual do cursor a partir de **CATALOG**.

3. Introduza os caracteres que compõem o nome da lista.



## Anexar Fórmulas a Nomes de Listas

### Anexar uma Fórmula a um Nome de Lista

Pode anexar uma fórmula a um nome de lista, para que cada elemento de lista seja um resultado da fórmula. Quando é executada, a fórmula anexada tem de incluir, pelo menos, outra lista ou outro nome de lista, ou a própria fórmula tem de determinar uma lista.

Sempre que algum elemento na fórmula anexada muda, a lista à qual a fórmula foi anexada é automaticamente actualizada. Por exemplo, quando edita um elemento numa lista referenciada na fórmula, o elemento correspondente na lista à qual a fórmula foi anexada é actualizado.

Por exemplo, o primeiro ecrã que se segue mostra que existem elementos armazenados na **L3** e que a fórmula **L3+10** está anexada ao nome de lista **LADD10**. As aspas designam a fórmula a ser anexada a **LADD10**. Cada elemento de **LADD10** é a soma de um elemento da **L3** mais 10.

```
{1,2,3}→L3
      {1 2 3}
"L3+10"→LADD10
L3+10
LADD10
      {11 12 13}
```

O ecrã seguinte mostra outra lista, **L4**. Os elementos da **L4** são a soma da mesma fórmula que está anexada à **L3**. No entanto, as aspas não são introduzidas, de modo que a fórmula não está anexada à **L4**.

Na linha seguinte, **-6→L3(1):L3** muda o primeiro elemento na **L3** para **-6** e, em seguida, apresenta de novo **L3**.

```
L3+10→L4
      {11 12 13}
-6→L3(1):L3
      {-6 2 3}
```

O último ecrã mostra que, ao editar **L3**, actualizou **LADD10**, mas não mudou **L4**. Isto deve-se ao facto de a fórmula **L1+10** estar anexada a **LADD10**, mas não estar anexada a **L4**.

```
LADD10
      {4 12 13}
L4
      {11 12 13}
```

**Nota:** Para ver uma fórmula que está anexada a um nome de lista, utilize o editor de listas estatísticas (Capítulo 12).

### Anexar uma Fórmula a uma Lista no Ecrã Home ou num Programa

Para anexar uma fórmula a um nome de lista a partir de uma linha em branco no ecrã Home ou a partir de um programa, siga estes passos.

1. Prima **[ALPHA]** **[\*]**, introduza a fórmula (que tem de determinar uma lista) e prima de novo **[ALPHA]** **[\*]**.
 

**Nota:** Se incluir mais do que um nome de lista numa fórmula, cada lista terá de ter a mesma dimensão.
2. Prima **[STO▶]**.
3. Introduza o nome da lista ao qual deseja anexar a fórmula.
  - Prima **[2nd]** e, em seguida, introduza um nome de lista **L1** a **L6** da TI-84 Plus.
  - Prima **[2nd]** **[LIST]** e seleccione um nome de lista criado pelo utilizador a partir do menu **LIST NAMES**.
  - Introduza directamente um nome de lista criado pelo utilizador utilizando **L**.
4. Prima **[ENTER]**.

```

(4,8,9)→L1      {4 8 9}
"5*L1"→L1LIST
5*L1
L1LIST          {20 40 45}

```

**Nota:** O editor de listas estatísticas apresenta um símbolo de bloqueio de fórmula a seguir a cada nome de lista que tiver uma fórmula anexada. O Capítulo 12 descreve como utilizar o editor de listas estatísticas para anexar fórmulas a listas, editar fórmulas anexadas e separar fórmulas de listas.

### Separar uma Fórmula de uma Lista

Existem várias formas de separar (limpar) uma fórmula anexada a uma lista.

Por exemplo:

- Introduza " " → *nome da lista* no ecrã Home.
- Edite qualquer elemento de uma lista à qual uma fórmula tenha sido anexada.
- Utilize o editor de listas estatísticas (Capítulo 12).
- Utilize **ClrList** ou **ClrAllList** para separar uma fórmula de uma lista (Capítulo 18).

### Utilizar Listas em Expressões

Pode utilizar listas numa expressão de três maneiras diferentes. Quando prime **ENTER**, qualquer expressão é calculada para cada elemento da lista e é apresentada uma lista.

- Utilize **L1-L6** ou qualquer nome de lista criado pelo utilizador numa expressão.

```

(2,5,10)→L1      {2 5 10}
20/L1             {10 4 2}

```

- Introduza directamente os elementos de lista.

```

20/(2,5,10)      {10 4 2}

```

- Utilize **2nd** **[RCL]** para recuperar o conteúdo da lista e para uma expressão na localização do cursor (Capítulo 1).

```

Rcl L1           → (2,5,10)2
                  {4 25 100}

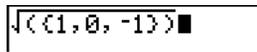
```

**Nota:** Tem de colar nomes de lista criada pelo utilizador no pedido de informação **Rcl** seleccionando-os no menu **LIST NAMES**. Não pode introduzi-los directamente utilizando **L**.

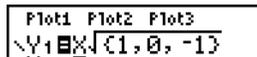
## Utilizar Listas com Funções Matemáticas

Pode utilizar uma lista para introduzir vários valores para algumas funções matemáticas. Consulte o Anexo A para obter informações sobre onde uma lista é válida. A função é avaliada para cada elemento da lista e aparece uma lista.

- Quando utiliza uma lista com uma função, a função tem de ser válida para cada elemento da lista. Na elaboração de gráficos, um elemento não válido, como, por exemplo, -1 em  $\sqrt{\{(1,0,-1)\}}$ , é ignorado.

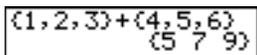


Devolve um erro.

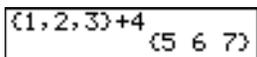


Traça o gráfico  $X*\sqrt{(1)}$  e  $X*\sqrt{(0)}$ , mas ignora  $X*\sqrt{(-1)}$ .

- Quando utiliza duas listas com uma função com dois argumentos, a dimensão de cada lista tem de ser a mesma. A função é avaliada para se determinar se contém os elementos correspondentes.



- Quando utiliza uma lista e um valor com uma função com dois argumentos, o valor é utilizado com cada um dos elementos da lista.



## Menu LIST OPS

### Menu LIST OPS

Para visualizar o menu **LIST OPS**, prima  $\boxed{2nd} \boxed{[LIST]} \boxed{\rightarrow}$ .

---

NAMES OPS MATH

- |    |                |  |
|----|----------------|--|
| 1: | SortA(         | Dispõe listas por ordem ascendente.            |
| 2: | SortD(         | Dispõe listas por ordem descendente.           |
| 3: | dim(           | Define a dimensão da lista.                    |
| 4: | Fill(          | Preenche todos os elementos com uma constante. |
| 5: | seq(           | Cria uma sucessão.                             |
| 6: | cumSum(        | Devolve uma lista de somas cumulativas.        |
| 7: | $\Delta$ List( | Devolve a diferença de elementos sucessivos.   |
| 8: | Select(        | Selecciona pontos de dados específicos.        |
| 9: | augment(       | Concatena duas listas.                         |
-

- O: List▶matr( Dispõe listas por ordem ascendente.  
 A: Matr▶list( Dispõe listas por ordem descendente.  
 B: L Define a dimensão da lista.
- 

### SortA(, SortD(

**SortA(** (dispor por ordem ascendente) ordena os elementos da lista do valor mais baixo para o valor mais alto. **SortD(** (dispor por ordem descendente) ordena os elementos da lista do valor mais alto para o valor mais baixo. As listas complexas são ordenadas com base na magnitude (módulos).

Com uma lista, **SortA(** e **SortD(** ordenam os elementos do *nomelista* e actualizam a lista na memória.

**SortA(nomelista)**

**SortD(nomelista)**

```
(5,6,4)→L3
SortA(L3)
L3
(4 5 6)
```

```
SortD(L3)
L3
(6 5 4)
```

Com duas ou mais listas, **SortA(** e **SortD(** ordenam *nomelistaprincipal* e, em seguida, ordenam cada *lista dependente* colocando os respectivos elementos pela mesma ordem dos elementos correspondentes no *nomelistaprincipal*. Todas as listas têm de ter a mesma dimensão.

**SortA(nomelistaprincipal,listadependente 1[,lista dependente 2,...,listadependente n])**

**SortD(nomelistaprincipal,listadependente 1[,lista dependente 2,...,listadependente n])**

```
(5,6,4)→L4
(1,2,3)→L5
SortA(L4,L5)
L4
(4 5 6)
```

```
SortA(L4,L5)
L4
(4 5 6)
L5
(3 1 2)
```

**Nota:**

- No exemplo, 5 é o primeiro elemento de **L4** e 1 é o primeiro elemento de **L5**. Após **SortA(L4,L5)**, 5 torna-se no segundo elemento da **L4**, e , da mesma forma, 1 torna-se no segundo elemento da **L5**.
- **SortA(** e **SortD(** são o mesmo que **SortA(** e **SortD(** no menu **STAT EDIT** (Capítulo 12).
- Não pode ordenar uma lista bloqueada.

## Utilizar dim( para Achar as Dimensões da Lista

dim( (dimensão) devolve o comprimento (número de elementos) da *lista*.

dim(*lista*)

```
dim({1,3,5,7})
4
```

## Utilizar dim( para Criar uma Lista

Pode utilizar dim( com  $\boxed{\text{STO}}$  para criar um novo *nomelista* cuja dimensão é um *comprimento* de 1 a 999. Os elementos são zeros.

*comprimento* → dim(*nomelista*)

```
3→dim(L2)
L2      {0 0 0}
```

## Utilizar dim( para Redimensionar uma Lista

Pode utilizar dim com  $\boxed{\text{STO}}$  para redimensionar um *nomelista* existente para a dimensão *comprimento* de 1 a 999.

- Os elementos do *nomelista* antigo que se encontram dentro da nova dimensão não são alterados.
- Os elementos adicionais da lista são preenchidos com 0.
- Os elementos da lista antiga que se encontrarem fora da nova dimensão são eliminados.

*comprimento* → dim(*nomelista*)

```
{4,8,6}→L1
4→dim(L1)
L1      {4 8 6 0}
```

```
3→dim(L1)
L1      {4 8 6}
```

## Fill (

Fill( substitui cada elemento no *nomelista* por *valor*.

Fill(*valor*,*nomelista*)

```
{3,4,5}→L3
Fill(8,L3)
L3      {8 8 8}
```

```
Fill(4+3i,L3)
L3      {4+3i 4+3i 4+3i}
```

**Nota:** `dim(` e `Fill(` são o mesmo que `dim(` e `Fill(` no menu **MATRX MATH** (Capítulo 10).

## `seq(`

`seq(` (sequência) devolve uma lista na qual cada elemento é o resultado do cálculo de *expressão* relativamente à *variável* para os valores entre o *início* e o *fim* em passos de *incremento*. *variável* não necessita de estar definida na memória. *incremento* pode ser negativo; o valor predefinido para *incremento* é 1. `seq(` não é válido em *expressão*. As listas complexas não são válidas.

Abre-se um assistente para ajudar na entrada de sintaxe.

**Nota:** `seq(` é a única função em LIST OPS que tem um assistente.

`seq(expressão,variável,início,fim[,incremento])`

```
seq(A^2,A,1,11,3)
(1 16 49 100)
```

```
Expr: A^2
Variable: A
start: 1
end: 11
step: 3
Paste
```

## `cumSum(`

`cumSum(` (soma cumulativa) devolve as somas cumulativas dos elementos da *lista*, começando com o primeiro elemento. Os elementos da *lista* podem ser números reais ou complexos.

`cumSum(lista)`

```
cumSum({1,2,3,4,
5})
(1 3 6 10 15)
```

## `ΔList(`

`ΔList(` devolve uma lista contendo as diferenças entre elementos consecutivos da *lista*. `ΔList` subtrai o primeiro elemento da *lista* ao segundo elemento, subtrai o segundo elemento ao terceiro e assim sucessivamente. A lista de diferenças tem sempre menos um elemento do que a *lista* original. Os elementos da *lista* podem ser números reais ou complexos.

`ΔList(lista)`

```
{20,30,45,70}→LD
IST
(20 30 45 70)
ΔList(LD)
(10 15 25)
```

## Select(

**Select(** selecciona um ou mais pontos de dados específicos de um gráfico de dispersão ou gráfico xyLine (apenas e, em seguida, armazena os pontos de dados seleccionados em duas novas listas, *nomelistax* e *nomelistay*. Por exemplo, pode utilizar **Select(** para seleccionar e, em seguida, analisar um grupo de dados CBL 2™/CBL™ ou CBR™ traçados.

**Select(nomelistax,nomelistay)**

**Nota:** Antes de utilizar **Select(**, tem de ter seleccionado (activado) um gráfico de dispersão ou um gráfico xyLine. Além disso, o gráfico tem de ser apresentado na janela de visualização actual.

## Antes de Utilizar Select(

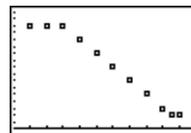
Antes de utilizar **Select(**, siga estes passos.

1. Crie dois nomes de lista e introduza os dados.
2. Active um gráfico estatístico, seleccione  (gráfico de dispersão) ou  (xyLine) e introduza os dois nomes de lista em **Xlist:** e **Ylist:** (Capítulo 12).
3. Utilize **ZoomStat** para traçar os dados (Capítulo 3).

```
{1,2,3,4,5,6,7,8}
{1 2 3 4 5 6 7 8}
{15,15,15,13,11}
{15 15 15 13 11}
```

MathPrint™

```
Plot1 Plot2 Plot3
Stat Off
Type: [ ] [ ] [ ]
Xlist: DIST
Ylist: TIME
Mark: [ ] + .
```



```
{1,2,3,4,5,6,7,8}
{9,9,9,10}→DIST
{1 2 3 4 5 6 7 ...}
{15,15,15,13,11}
{9,7,5,3,2,2}→TIM
{15 15 15 13 11...}
```

Classic

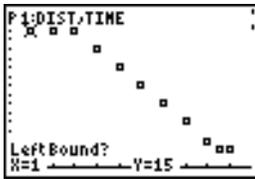
## Utilizar Select( para Seleccionar Pontos de Dados num Gráfico

Para seleccionar pontos de dados num gráfico de dispersão ou num gráfico xyLine, siga estes passos.

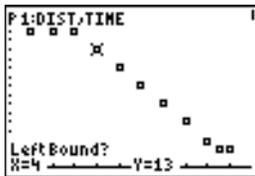
1. Prima **2nd** **[LIST]** **▸** **8** para seleccionar **8:Select(** (no menu **LIST OPS**. **Select(** é colado no ecrã Home.
2. Introduza o *nomelistax*, prima **[,]**, introduza *nomelistay* e prima **]** para designar os nomes de lista nos quais deseja armazenar os dados seleccionados.

```
Select(L1,L2)■
```

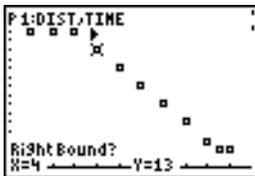
3. Prima **[ENTER]**. O ecrã de gráficos é apresentado com **Left Bound?** no canto inferior esquerdo.



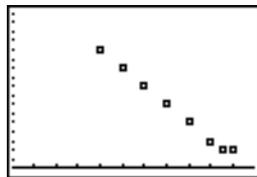
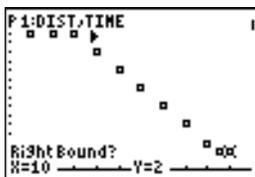
4. Prima  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  (se for seleccionado mais do que um gráfico estatístico) para mover o cursor para o gráfico estatístico do qual deseja seleccionar pontos de dados.
5. Prima  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  para mover o cursor para o ponto de dados do gráfico estatístico que deseja como o limite esquerdo.



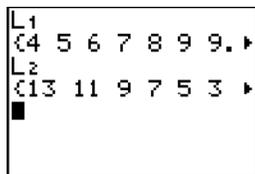
6. Prima  $\text{ENTER}$ . Um indicador  $\blacktriangleright$  no ecrã de gráficos mostra o limite esquerdo. **Right Bound?** é apresentado no canto inferior esquerdo.



7. Prima  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  para mover o cursor para o ponto do gráfico estatístico que deseja para o limite direito e, em seguida, prima  $\text{ENTER}$ .



Os valores x e y dos pontos seleccionados são armazenados no *nomelistax* e *nomelistay*. Um novo gráfico estatístico do *nomelistax* e *nomelistay* substitui o gráfico estatístico a partir do qual seleccionou pontos de dados. Os nomes de lista são actualizados no editor de gráficos estatísticos.



**Nota:** As duas novas listas (*nomelistax* e *nomelistay*) incluirão os pontos que seleccionou como limite esquerdo e limite direito. Além disso, *valorxlimiteesquerdo* ≤ *valorxlimitedireito* têm de ser verdadeiros.

### augment(

**augment(** concatena os elementos da *listaA* e da *listaB*. Os elementos da lista podem ser números reais ou complexos.

**augment(listaA,listaB)**

```
(1,17,21)→L3
      (1 17 21)
augment(L3,(25,30)→L4
(1 17 21 25 30)→L5
█
```

### List→matr(

**List→matr(** (listas armazenadas na matriz) preenche o *nomematriz* coluna a coluna com os elementos de cada lista. Se nem todas as listas tiverem a mesma dimensão, **List→matr(** preencherá cada linha extra de *nomematriz* com 0. As listas complexas não são válidas.

**List4matr(lista1,lista2,...,listan,nomematriz)**

```
(1,2,3)→LX
      (1 2 3)
(4,5,6)→LY
      (4 5 6)
(7,8,9)→LB
      (7 8 9)
→
List→matr(LX,LY,
LB,[C])
      Done
[C]
      [[1 4 7]
       [2 5 8]
       [3 6 9]]
```

### Matr→list(

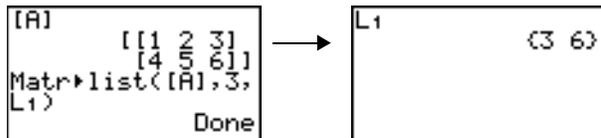
**Matr→list(** (matriz armazenada nas listas) preenche cada *nomelista* com elementos de cada coluna na *matriz*. Se o número de argumentos do *nomelista* exceder o número de colunas da *matriz*, **Matr→list(** ignora argumentos extra do *nomelista*. Do mesmo modo, se o número de colunas da *matriz* exceder o número de argumentos do *nomelista*, **Matr→list(** ignora colunas extra da *matriz*.

**Matr→list(matriz,nomelista1,nomelista2,...,nomelistan)**

```
[A]
      [[1 2 3]
       [4 5 6]]
Matr→list([A],L1
,L2,L3)
      Done
L1
      (1 4)
L2
      (2 5)
L3
      (3 6)
```

**Matr→list**( também preenche um *nomelista* com elementos de uma *coluna#* específica na *matriz*. Para preencher uma lista com uma coluna específica da *matriz*, tem de introduzir uma *coluna#* após *matriz*.

**Matr▶list**(matriz,coluna#,nome\_lista)



**L** precedendo um a cinco caracteres identifica esses caracteres como um *nomelista* criada pelo utilizador. *nomelista* pode compreender letras,  $\theta$  e números, mas tem de começar com uma letra de A a Z ou  $\theta$ .

*Lnomelista*

Geralmente, **L** tem de preceder um nome de lista criada pelo utilizador quando introduzir um nome de lista criada pelo utilizador onde outra entrada for válida, por exemplo, no ecrã Home. Sem o **L**, a TI-84 Plus pode interpretar mal um nome de lista criada pelo utilizador como uma multiplicação implícita de dois ou mais caracteres.

**L** não necessita de preceder um nome de lista criada pelo utilizador onde um nome de lista for a única entrada válida, por exemplo, no pedido de informação **Name=** do editor de listas estatísticas ou nos pedidos de informação **Xlist:** e **Ylist:** do editor de gráficos estatísticos. Se introduzir **L** onde não é necessário, a TI-84 Plus ignorará essa entrada.

## Menu LIST MATH

### Menu LIST MATH

Para visualizar o menu **LIST MATH**, prima **2nd** [LIST] **◀**.

---

NAMES OPS MATH

- |    |           |  |
|----|-----------|--|
| 1: | min(      | Devolve o elemento mínimo de uma lista.    |
| 2: | max(      | Devolve o elemento máximo de uma lista.    |
| 3: | mean(     | Devolve a média de uma lista.              |
| 4: | median(   | Devolve a mediana de uma lista.            |
| 5: | sum(      | Devolve a soma dos elementos de uma lista. |
| 6: | prod(     | Devolve o desvio standard de uma lista.    |
| 7: | stdDev(   | Devolve a variância de uma lista.          |
| 8: | variance( | Devolve o elemento mínimo de uma lista.    |
- 

### min(), max()

**min()** (mínimo) e **max()** (máximo) devolvem o elemento máximo ou mínimo da *listaA*. Se se fizer a comparação entre duas listas, devolve uma lista do valor menor ou maior de cada par de

elementos na *listaA* e *listaB*. Numa lista complexa, é devolvido o elemento com menor ou maior magnitude (módulo) .

**min**(*listaA* [, *listaB*])

**max**(*listaA* [, *listaB*])

```
min({1,2,3},{3,2,1})
      {1 2 1}
max({1,2,3},{3,2,1})
      {3 2 3}
```

MathPrint™

```
min({1,2,3},{3,2,1})
      {1 2 1}
max({1,2,3},{3,2,1})
      {3 2 3}
```

Classic

**Nota:** **min**( e **max**( são o mesmo que **min**( e **max**( no menu **MATH NUM**.

**mean**(, **median**(

**mean**( devolve o valor médio da *lista*. **median**( devolve o valor da mediana da *lista*. O valor predefinido para a *listafreq* é 1. Cada elemento da *listafreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente na *lista*. As listas complexas não são válidas.

**mean**(*lista* [, *listafreq*])

**median**(*lista* [, *listafreq*])

```
mean({1,2,3},{3,2,1})
      1.666666667
median({1,2,3})
      2
```

MathPrint™

```
mean({1,2,3},{3,2,1})
      1.666666667
median({1,2,3})
      2
```

Classic

**sum**(, **prod**(

**sum**( (soma) devolve a soma dos elementos da *lista*. Os elementos de *início* e *fim* são opcionais; especificam um intervalo de elementos. Os elementos da *lista* podem ser números reais ou complexos.

**prod**( devolve o produto de todos os elementos da *lista*. Os elementos de *início* e *fim* são opcionais; especificam um intervalo de elementos de lista. Os elementos da *lista* podem ser números reais ou complexos.

**sum**(*lista* [, *início*, *fim*])

**prod**(*lista* [, *início*, *fim*])

```
L1 {1 2 5 8 10}
sum(L1)
      26
sum(L1,3,5)
      23
```

```
L1 {1 2 5 8 10}
Prod(L1)
      800
Prod(L1,3,5)
      400
```

## Somas e Produtos de Sucessões Numéricas

Pode combinar `sum(` ou `prod(` com `seq(` para obter:

*superior*

$$\sum_{x=\textit{inferior}}^{\textit{superior}} \textit{expressão}(x)$$

*x=inferior*

*superior*

$$\prod_{x=\textit{inferior}}^{\textit{superior}} \textit{expressão}(x)$$

*x=inferior*

Para calcular  $\sum 2^{(N-1)}$  de N=1 a 4:

```
sum(seq(2^(N-1),
N, 1, 4, 1))
15
```

### `stdDev(, variance(`

`stdDev(` devolve o desvio standard dos elementos da *lista*. O valor predefinido para a *listafreq* é 1. Cada elemento da *listafreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente na *lista*. As listas complexas não são válidas.

`stdDev(lista[,listafreq])`

```
stdDev({1,2,5},
3.937003937
```

MathPrint™

```
stdDev({1,2,5,-6
,3,-2})
3.937003937
```

Classic

`variance(` devolve a variância dos elementos da *lista*. O valor predefinido para a *listafreq* é 1. Cada elemento da *listafreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente da *lista*. As listas complexas não são válidas

`variance(lista[,listafreq])`

```
variance({1,2,5}
15.5
```

MathPrint™

```
variance({1,2,5,
-6,3,-2})
15.5
```

Classic

# Capítulo 12: Estatísticas

## Como Começar: Comprimentos e Períodos do Pêndulo

“Como Começar” é uma introdução. Leia o capítulo para obter mais detalhes.

Um grupo de estudantes está a tentar determinar a relação matemática entre o comprimento de um pêndulo e o seu período. O grupo constrói um pêndulo simples com cordel e anilhas e pendura-o no tecto, registando o período do pêndulo para cada um de doze comprimentos de cordel.\*

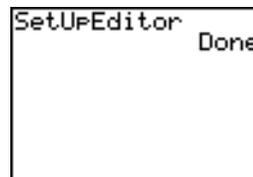
Comprimento (cm)	Tempo (seg)	Comprimento (cm)	Tempo (seg)
6.5	0.51	24.4	1.01
11.0	0.68	26.6	1.08
13.2	0.73	30.5	1.13
15.0	0.79	34.3	1.26
18.0	0.88	37.6	1.28
23.1	0.99	41.5	1.32

\* Este exemplo é citado e adaptado de *Contemporary Precalculus Through Applications*, pela North Carolina School of Science and Mathematics, com autorização da Janson Publications, Inc., Dedham, MA, E.U.A. 1-800-322-MATH. © 1992. Todos os direitos reservados.

1. Prima **MODE**  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  **ENTER** para activar o modo de gráficos **Func**.

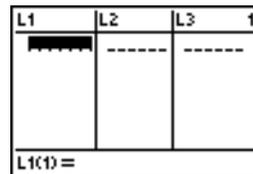
2. Prima **STAT** **5** para seleccionar **5:SetUpEditor**. **SetUpEditor** é colado no ecrã Home.

Prima **ENTER**. Esta acção remove listas das colunas 1 a 20 do editor de listas estatísticas e, em seguida, armazena as listas **L1** a **L6** nas colunas 1 a 6.



**Nota:** A remoção de listas do editor de listas estatísticas não as elimina da memória.

3. Prima **STAT** **1** para seleccionar **1>Edit** no menu **STAT EDIT**. É apresentado o editor de listas estatísticas. Caso existam elementos armazenados em **L1** e **L2**, prima  $\uparrow$  para mover o cursor para **L1** e, em seguida, prima **CLEAR** **ENTER**  $\rightarrow$   $\uparrow$  **CLEAR** **ENTER** para limpar ambas as listas. Prima  $\leftarrow$  para mover o cursor rectangular para trás até à primeira linha em **L1**.



4. Prima  $\boxed{6}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para armazenar o primeiro comprimento do cordel do pêndulo (6,5 cm) em **L1**. O cursor rectangular move-se para a linha seguinte. Repita este passo para introduzir cada um dos valores dos 12 comprimentos de cordel da tabela.

L1	L2	L3	1
24.4			
26.6			
30.5			
34.3			
37.6			
41.5			
---			
L1(13) =			

5. Prima  $\boxed{\rightarrow}$  para mover o cursor rectangular para a primeira linha de **L2**.  
Prima  $\boxed{.}$   $\boxed{51}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para armazenar a primeira medição de tempo (0,51 seg) em **L2**. O cursor rectangular move-se para a linha seguinte. Repita este passo para introduzir cada um dos 12 valores de tempo da tabela.

L1	L2	L3	2
24.4	1.01		
26.6	1.08		
30.5	1.13		
34.3	1.26		
37.6	1.28		
41.5	1.32		
---			
L2(13) =			

6. Prima  $\boxed{\text{Y=}}$  para visualizar o editor **Y=**.  
Caso seja necessário, prima  $\boxed{\text{CLEAR}}$  para limpar a função **Y1**. À medida que for necessário, prima  $\boxed{\uparrow}$ ,  $\boxed{\text{ENTER}}$  e  $\boxed{\rightarrow}$  para desactivar **Plot1**, **Plot2**, e **Plot3** da primeira linha do editor **Y=** (Capítulo 3). À medida que for necessário, prima  $\boxed{\downarrow}$ ,  $\boxed{\leftarrow}$ , e  $\boxed{\text{ENTER}}$  para anular a selecção das funções seleccionadas.

Plot1	Plot2	Plot3
$\sqrt{Y1} =$		
$\sqrt{Y2} =$		
$\sqrt{Y3} =$		
$\sqrt{Y4} =$		
$\sqrt{Y5} =$		
$\sqrt{Y6} =$		
$\sqrt{Y7} =$		

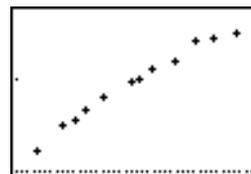
7. Prima  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{STAT PLOT}}$   $\boxed{1}$  para seleccionar **1:Plot1** no menu **STAT PLOTS**. É apresentado o editor de gráficos estatísticos para o gráfico 1.

Plot1	Plot2	Plot3
On $\sqrt{Y1}$		
Type: $\sqrt{\square}$ $\square$ $\square$		
Xlist:L1		
Ylist:L2		
Mark: $\square$ + .		

8. Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$  para seleccionar **On**, que activa o gráfico 1. Prima  $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para seleccionar  $\sqrt{\square}$  (gráfico de dispersão). Prima  $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[L1]}$  para especificar **Xlist:L1** para o gráfico 1. Prima  $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[L2]}$  para especificar **Ylist:L2** para o gráfico 1. Prima  $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para seleccionar **+** como **Mark** para cada um dos pontos de dados do gráfico de dispersão.

Plot1	Plot2	Plot3
On Off		
Type: $\sqrt{\square}$ $\square$ $\square$		
Xlist:L1		
Ylist:L2		
Mark: $\square$ + .		

9. Prima  $\boxed{\text{ZOOM}}$   $\boxed{9}$  para seleccionar **9:ZoomStat** no menu **ZOOM**. As variáveis de janela são ajustadas automaticamente e o gráfico 1 é apresentado. Trata-se de um gráfico de dispersão dos dados tempo versus comprimento.



Visto que o gráfico de dispersão dos dados tempo versus comprimento parece ser aproximadamente linear, ajuste uma linha aos dados.

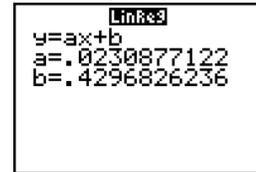
10. Prima  $\boxed{\text{STAT}}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{4}$  para seleccionar **4:LinReg(ax+b)** (modelo de regressão linear) no menu **STAT CALC** (Cálculo de estatísticas).

LinReg(ax+b)
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store RegEQ:
Calculate

11. Preencha cada argumento no assistente de estatísticas apresentado. Prima  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[L1]}$  (para **Xlist:**), e  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[L2]}$  (para **Ylist:**), Prima  $\boxed{\downarrow} \boxed{\downarrow}$  (para **Store ReqEQ:**) e, em seguida, prima  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{[F4]} \boxed{\text{ENTER}}$  para colar **Y1**. Prima  $\boxed{\downarrow}$  (para seleccionar **Calculate** (Calcular)).



12. Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$  para executar **LinReg(ax+b)**. É calculada a regressão linear para os dados em **L1** e **L2**. Os valores para **a** e **b** serão apresentados num ecrã de resultados temporário. A equação de regressão linear é armazenada em **Y1**. Os residuais são calculados e armazenados de forma automática no nome da lista **RESID** que se torna um item no menu **LIST NAMES**.



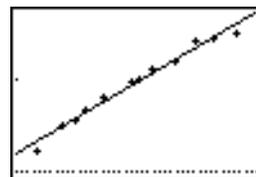
**Nota:**

- é possível controlar o número de casas decimais apresentadas alterando a definição de modo decimal.
- As estatísticas apresentadas não são armazenadas no histórico no ecrã principal.
- Prima  $\boxed{\text{VARS}} \boxed{5} \boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow}$  para aceder às variáveis estatísticas.
- Prima  $\boxed{\text{CLEAR}}$  para regressar ao ecrã inicial.

13. O assistente de estatística cola o comando preenchido no histórico do ecrã inicial para utilização repetida, se necessário (prima  $\boxed{\text{CLEAR}} \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow}$  para visualizar o histórico do ecrã inicial conforme se mostra no ecrã).



14. Prima  $\boxed{\text{GRAPH}}$ . São apresentados a linha de regressão e o gráfico de dispersão.



A linha de regressão parece ajustar-se bem à parte central dos pontos do gráfico de dispersão. No entanto, um gráfico residual poderá apresentar mais informações acerca deste ajuste.

15. Prima  $\boxed{\text{STAT}} \boxed{1}$  para seleccionar **1:Edit**. É apresentado o editor de listas estatísticas.

Prima  $\boxed{\rightarrow}$  e  $\boxed{\uparrow}$  para mover o cursor para **L3**.

Prima  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[INS]}$ . É apresentada uma coluna sem nome na coluna 3; **L3**, **L4**, **L5** e **L6** deslocam-se uma coluna para a direita. O pedido de informação **Name=** aparece na linha de introdução e o bloqueio alfabético fica activado.

L1	L2	3
6.5	.51	
11	.68	
13.2	.73	
15	.79	
18	.88	
23.1	.99	
24.4	1.01	
Name=		

16. Prima **2nd** [LIST] para visualizar o menu **LIST NAMES**.

Caso seja necessário, prima **↓** para mover o cursor para o nome de lista **RESID**.



17. Prima **ENTER** para seleccionar **RESID** e colá-lo no pedido de informação do editor de listas estatísticas **Name=**.

L1	L2	RESID	3
6.5	.51		
11	.68		
13.2	.73		
15	.79		
18	.88		
23.1	.99		
24.4	1.01		

Name=RESID

18. Prima **ENTER**. **RESID** é armazenado na coluna 3 do editor de listas estatísticas.

Prima **↓** repetidamente para examinar os resíduos.

L1	L2	RESID	3
6.5	.51	-.0698	
11	.68	-.0036	
13.2	.73	-.0044	
15	.79	.014	
18	.88	.03424	
23.1	.99	.02699	
24.4	1.01	.01698	

RESID = (-.0697527...

Repare que os primeiros três resíduos são negativos. Correspondem aos comprimentos do cordel mais pequeno do pêndulo em **L1**. Os cinco resíduos seguintes são positivos e três dos últimos quatro são negativos. O último corresponde aos comprimentos do cordel maior do pêndulo em **L1**. O gráfico residual mostra mais claramente este padrão.

19. Prima **2nd** [STAT PLOT] **2** para seleccionar **2:Plot2** no menu **STAT PLOTS**. É apresentado o editor de gráficos estatísticos para o gráfico 2.



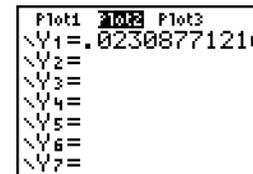
20. Prima **ENTER** para seleccionar **On**, o que activa o gráfico 2.

Prima **↓** **ENTER** para seleccionar **☐** (gráfico de dispersão). Prima **↓** **2nd** [L1] para especificar **Xlist:L1** para o gráfico 2. Prima **↓** **[R][E][S][I][D]** (o bloqueio alfabético fica activo) para especificar **Ylist:RESID** para o gráfico 2. Prima **↓** **ENTER** para seleccionar **☐** como marca para cada um dos pontos do gráfico de dispersão.

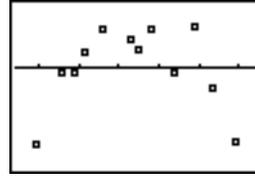


21. Prima **Y=** para visualizar o editor **Y=**.

Prima **←** para mover o cursor para o sinal **=**, e em seguida prima **ENTER** para anular a selecção de **Y1**. Prima **↑** **ENTER** para desactivar o gráfico 1.



22. Prima **ZOOM** 9 para seleccionar **9:ZoomStat** no menu **ZOOM**. As variáveis da janela são ajustadas automaticamente e o gráfico 2 é apresentado. Trata-se de um gráfico de dispersão dos resíduos.

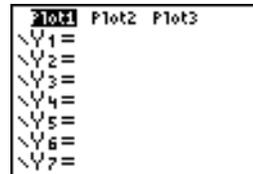


Repare no padrão dos resíduos: um grupo de resíduos negativos; depois, um grupo de resíduos positivos e, em seguida, outro grupo de resíduos negativos.

O padrão residual indica uma curvatura associada a este conjunto de dados para a qual o modelo linear não foi considerado. O gráfico residual evidencia uma curvatura para baixo; por isso, um modelo que efectue uma curva para baixo com os dados seria mais preciso. Talvez uma função como a da raiz quadrada seja apropriada. Experimente uma regressão exponencial para ajustar a uma função da forma  $y=a*x^b$ .

23. Prima **Y=** para visualizar o editor Y=.

Prima **CLEAR** para limpar a equação de regressão linear de Y1. Prima **ENTER** para activar o gráfico 1. Prima **ENTER** para desactivar o gráfico 2.



24. Prima **ZOOM** 9 para seleccionar **9:ZoomStat** (Ampliar estatísticas) no menu **ZOOM**. As variáveis da janela são ajustadas automaticamente, e o gráfico de dispersão original dos dados tempo-versus-comprimento (Gráfico 1) é apresentado.



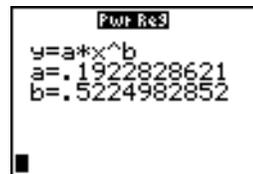
25. Prima **STAT** **ALPHA** **A** para seleccionar **A:PwrReg** (Regressão de poder) no menu **STAT CALC**. **PwrReg** (Regressão de poder) é colado ao ecrã inicial.

Prima **2nd** **[L1]** **2nd** **[L2]** **ALPHA** **[F4]** **ENTER** para realçar **Calculate** (Calcular).

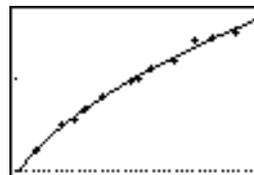


**Nota:** também pode utilizar o menu **VARS Y-VARS FUNCTION**, **VARS** 1 para seleccionar Y1.

26. Prima **ENTER** para calcular a regressão exponencial. São apresentados os valores para **a** e **b**. A equação da regressão exponencial é armazenada em Y1. Os resíduos são calculados e armazenados automaticamente no nome de lista **RESID**.



27. Prima **GRAPH**. A linha de regressão e o gráfico de dispersão são apresentados.



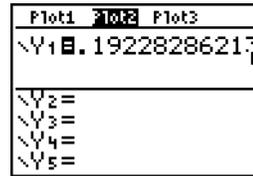
A nova função  $y = .192x^{.522}$  parece ajustar-se bem aos dados. Para obter mais informações, observe um gráfico residual.

28. Prima  $\boxed{Y=}$  para visualizar o editor Y=.

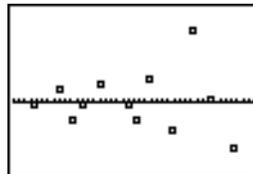
Prima  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para anular a selecção de Y1.

Prima  $\boxed{\uparrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para desactivar o gráfico 1. Prima  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{ENTER}}$  para activar o gráfico 2.

**Nota:** O passo 19 definiu o gráfico 2 para que traçasse os resíduos (**RESID**) em relação ao comprimento do cordel (**L1**).



29. Prima  $\boxed{\text{ZOOM}}$   $\boxed{9}$  para seleccionar **9:ZoomStat** no menu **ZOOM**. As variáveis de janela são ajustadas automaticamente e é apresentado o gráfico 2. Trata-se de um gráfico de dispersão dos resíduos.



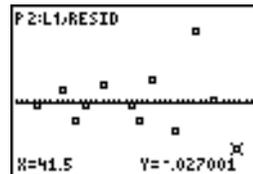
O novo gráfico residual mostra que os sinais dos resíduos são aleatórios e que os resíduos aumentam em magnitude à medida que o comprimento do cordel vai aumentando.

Para ver as magnitudes dos resíduos, continue com estes passos.

30. Prima  $\boxed{\text{TRACE}}$ .

Prima  $\boxed{\rightarrow}$  e  $\boxed{\leftarrow}$  para traçar os dados. Observe os valores para Y em cada um dos pontos.

Com este modelo, o maior resíduo positivo tem cerca de 0,041 e o menor resíduo negativo tem cerca de -0,027. Todos os outros resíduos têm menos de 0,02 de magnitude.



Dado que já tem um bom modelo para estabelecer a relação entre comprimento e período, pode utilizar o modelo para prever o período de um determinado comprimento de cordel.

Para prever os períodos de um pêndulo com comprimentos de 20 cm e 50 cm, siga estes passos.

31. Prima  $\boxed{\text{VARS}}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{1}$  para visualizar o menu secundário **VARS Y-VARS FUNCTION** e, em seguida, prima  $\boxed{1}$  para seleccionar **1:Y1**. Y1 é colado no ecrã Home.

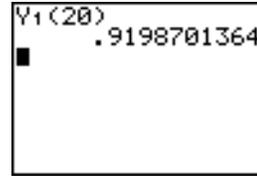
**Nota:** Pode também utilizar o menu de atalho **YVARS** ( $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{F4}}$ ) para seleccionar Y1.



32. Prima  $\boxed{C}$   $\boxed{20}$   $\boxed{D}$  para introduzir um comprimento de 20 cm.

Prima  $\boxed{ENTER}$  para calcular o tempo previsto de cerca de 0,92 segundos.

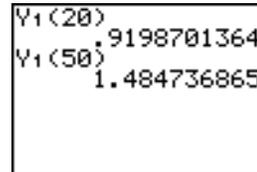
Com base na análise dos resíduos, contamos que a previsão de cerca de 0,92 segundos tenha uma precisão aproximada de 0,02 relativamente ao valor real.



Y1(20)  
.9198701364

33. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{ENTRY}$  para recuperar a Última Entrada.

Prima  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{5}$  para alterar o comprimento de cordel para 50 cm.



Y1(20) .9198701364  
Y1(50) 1.484736865

34. Prima  $\boxed{ENTER}$  para calcular o tempo previsto de cerca de 1,48 segundos.

Visto que um comprimento de cordel de 50 cm excede os comprimentos do conjunto de dados e dado que os resíduos parecem aumentar à medida que o comprimento do cordel aumenta, seria de esperar um erro maior nesta estimativa.

**Nota:** Pode igualmente fazer previsões utilizando a tabela com as definições **TABLE SETUP** **Indpnt:Ask** e **Depend:Auto** (Capítulo 7).

## Configurar Análises Estatísticas

### Utilizar Listas para Armazenar Dados

Os dados para análises estatísticas são armazenados em listas, que pode criar e editar utilizando o editor de listas estatísticas. A TI-84 Plus tem seis variáveis de listas na memória (**L1** a **L6**) onde pode armazenar dados para cálculos estatísticos. Pode igualmente armazenar dados em nomes de lista criados pelo utilizador (Capítulo 11).

### Configurar uma Análise Estatística

Para configurar uma análise estatística, siga estes passos. Leia o capítulo para obter detalhes.

1. Introduza os dados estatísticos em uma ou mais listas.
2. Elabore o gráfico dos dados.
3. Calcule as variáveis estatísticas ou ajuste um dos modelos aos dados.
4. Elabore o gráfico da equação de regressão para os dados traçados.
5. Elabore o gráfico da lista de resíduos para o modelo de regressão indicado.

## Ver o Editor de Listas Estatísticas

O editor de listas estatísticas é uma tabela em que pode armazenar, editar e visualizar até um máximo de 20 listas que se encontrem na memória. Pode igualmente criar nomes de lista a partir do editor de listas estatísticas.

Para visualizar o editor de listas estatísticas, prima **[STAT]** e, em seguida, seleccione **1:Edit** no menu **STAT EDIT**.



A primeira linha mostra nomes de lista. **L1** a **L6** são armazenados nas colunas 1 a 6 após a reposição da memória. O número da coluna actual é apresentado no canto superior direito.

A última linha é a linha de entrada de dados. Todas as introduções de dados ocorrem nesta linha. As características desta linha são alteradas de acordo com o contexto actual.

A área central apresenta até sete elementos de um número de listas que pode ir até três; os valores são abreviados, quando necessário. A linha de entrada apresenta o valor completo do elemento actual.

## Utilizar o Editor de Listas Estatísticas

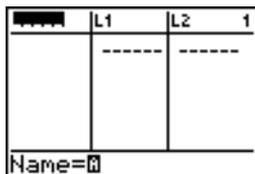
### Introduzir um Nome de Lista no Editor de Listas Estatísticas

Para introduzir um nome de lista no editor de listas estatísticas, siga estes passos.

1. Visualize o pedido de informação **Name=** na linha de entrada de uma das duas formas seguintes:
  - Mova o cursor para o nome de lista, na coluna onde quer inserir uma lista e, em seguida, prima **[2nd] [INS]**. É apresentada uma coluna sem nome e as listas restantes deslocam-se uma coluna para a direita.
  - Prima **[↑]** até que o cursor fique na primeira linha e, em seguida, prima **[→]** até atingir a coluna sem nome.

**Nota:** Caso sejam armazenados nomes de lista em todas as 20 colunas, deve remover um nome de lista para criar espaço para a coluna sem nome.

É apresentado o pedido de informação **Name=** e o bloqueio alfabético fica activado.



2. Introduza um nome de lista válido de uma das quatro formas seguintes:
  - Selecione um dos nomes do menu **LIST NAMES** (Capítulo 11).
  - Introduza **L1**, **L2**, **L3**, **L4**, **L5** ou **L6** a partir do teclado.
  - Introduza um nome de lista existente, criado pelo utilizador, directamente com as teclas alfabéticas.
  - Introduza um novo nome de lista criado pelo utilizador.

Diagrama de uma linha de comando "Name=ABC" com uma barra de cursor sobre a "A".

3. Prima **ENTER** ou  para armazenar o nome de lista e os seus elementos, caso existam, na coluna actual do editor de listas estatísticas.

ITEM	L1	L2	1
-----	-----	-----	
ABC =			

Para iniciar a introdução, deslocamento ou edição de elementos de lista, prima . É apresentado o cursor rectangular.

**Nota:** Caso o nome de lista que introduziu no passo 2 tenha sido armazenado noutra coluna do editor de listas estatísticas, a lista e os seus elementos, caso existam, movem-se da coluna anterior para a coluna actual. Os restantes nomes de lista deslocam-se em conformidade.

### Criar um Nome no Editor de Listas Estatísticas

Para criar um nome no editor de listas estatísticas, siga estes passos.

1. Visualiza a linha de comandos **Name=**.
2. Prima [*letra de A a Z ou 0*] para introduzir a primeira letra do nome. O primeiro carácter não pode ser um número.
3. Introduza de zero a quatro letras, 0 ou números para completar o novo nome de lista criado pelo utilizador. Os nomes de lista podem ter entre um e cinco caracteres.
4. Prima **ENTER** ou  para armazenar o nome de lista na coluna actual do editor de listas estatísticas. O nome de lista passa a ser um item do menu **LIST NAMES** (Capítulo 11).

### Remover uma Lista do Editor de Listas Estatísticas

Para remover uma lista do editor de listas estatísticas, mova o cursor para o nome de lista e, em seguida, prima **DEL**. A lista não é eliminada da memória; só é removida do editor de listas estatísticas.

**Nota:**

- para eliminar o nome de uma lista da memória, utilize o menu secundário **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).
- se arquivar uma lista, esta será removida do editor de listas estatísticas.

### Remover Todas as Listas e Restaurar de L1 a L6

Pode remover do editor de listas estatísticas todas as listas criadas pelo utilizador e restaurar os nomes de lista L1 a L6 para as colunas 1 a 6 de uma das duas formas seguintes:

- Utilize **SetUpEditor** sem argumentos.
- Reponha toda a memória (Capítulo 18).

### Limpar Todos os Elementos de uma Lista

Pode limpar todos os elementos de uma lista de qualquer uma das cinco formas seguintes:

- Utilize **ClrList** para limpar listas especificadas.
- No editor de listas estatísticas, prima  $\uparrow$  para mover o cursor para um nome de lista e, em seguida, prima **CLEAR** **ENTER**.
- No editor de listas estatísticas, mova o cursor para cada um dos elementos (um a um) e, em seguida, prima **DEL**.
- No ecrã Home ou no editor de programas, introduza **0** $\rightarrow$ **dim**(*nomelista*) para definir a dimensão de *nomelista* como 0 (Capítulo 11).
- Utilize **ClrAllLists** para limpar todas as listas da memória (Capítulo 18).

### Editar um Elemento de Lista

Para editar um elemento de lista:

1. Mova o cursor rectangular para o elemento que quer editar.
2. Prima **ENTER** para mover o cursor para a linha de entrada.
3. Edite o elemento na linha de entrada.
  - Prima uma ou mais teclas para introduzir o novo valor. Quando introduz o primeiro carácter, o valor actual é limpo automaticamente.

Pode utilizar os menus de atalho para introduzir valores. Quando utilizar **n/d** para introduzir uma fracção, não aparece como uma fracção empilhada na lista. Em vez disso, a fracção tem uma barra grossa para separar o numerador e o denominador.

Fracção com barra grossa na linha de entrada do editor de listas: **SEQ1(2) = 2/3**

Fracção com barra fina no ecrã inicial (divisão regular): **2/3**

**Nota:** A ordem das operações mantêm-se quando se trata de expressões com fracções. Por exemplo, **L2(1) = 1 + 2/3** avalia para  $\frac{5}{3}$  porque a ordem das operações impõe que a

divisão é efectuada antes da adição. Para avaliar  $\frac{1+2}{3}$ , introduza  $L2(2) = (1+2)/3$  com parênteses à volta do numerador.

- Prima  $\rightarrow$  para mover o cursor para o carácter antes do qual quer inserir, prima  $2^{nd}$  [INS] e, em seguida, introduza um ou mais caracteres.
- Prima  $\leftarrow$  para mover o cursor para um carácter que queira eliminar e, em seguida, prima [DEL] para eliminar esse carácter.

Para cancelar qualquer edição e restaurar o elemento original no cursor rectangular, prima [CLEAR] [ENTER].

ABC	L1	L2	1
5	-----	-----	
10	-----	-----	
15	-----	-----	
20	-----	-----	
25	-----	-----	
-----			
ABC(3)=25*1000			

**Nota:** Pode introduzir expressões e variáveis para elementos.

4. Prima [ENTER],  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  para actualizar a lista. Caso tenha introduzido uma expressão, essa expressão é calculada. Se tiver introduzido apenas uma variável, o valor armazenado é apresentado sob a forma de um elemento de lista.

ABC	L1	L2	1
5	-----	-----	
10	-----	-----	
25000	-----	-----	
20	-----	-----	
25	-----	-----	
-----			
ABC(4)=20			

Quando edita um elemento de lista no editor de listas estatísticas, a lista é imediatamente actualizada na memória.

## Anexar Fórmulas a Nomes de Listas

### Anexar uma Fórmula a um Nome de Lista no Editor de Listas Estatísticas

Pode anexar uma fórmula a um nome de lista no editor de listas estatísticas e, em seguida, visualizar e editar os elementos de lista calculados. Uma vez executada, a fórmula anexada tem de se transformar numa lista. O Capítulo 11 descreve pormenorizadamente o conceito da anexação de fórmulas a nomes de lista.

Para anexar uma fórmula a um nome de lista que esteja armazenado no editor de listas estatísticas, siga estes passos:

1. Prima [STAT] [ENTER] para visualizar o editor de listas estatísticas.
2. Prima  $\uparrow$  para mover o cursor para a primeira linha.

3. Prima  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ , caso seja necessário, para mover o cursor para o nome de lista a que quer anexar a fórmula.

**Nota:** Caso seja apresentada uma fórmula entre aspas na linha de entrada, isso significa que a fórmula já se encontra anexada à lista. Para editar a fórmula, prima  $\text{ENTER}$  e, em seguida, edite a fórmula.

4. Prima  $\text{ALPHA}$  [ $\alpha$ ], introduza a fórmula e prima  $\text{ALPHA}$  [ $\alpha$ ].

**Nota:** Caso não utilize aspas, a TI-84 Plus calcula e apresenta a mesma lista de respostas inicial, mas não anexa a fórmula para cálculos futuros.

ABC	L1	L2	Z
5	-----	-----	
10			
25000			
20			
25			
-----			
L1 = "LABC+10" ■			

**Nota:** Qualquer nome de lista criada pelo utilizador referenciada na fórmula deve ser precedido por um símbolo  $\alpha$  (Capítulo 11).

5. Prima  $\text{ENTER}$ . A TI-84 Plus calcula cada um dos elementos de lista e armazena-os na lista a que a fórmula foi anexada. É apresentado um símbolo de protecção no editor de listas estatísticas, junto ao nome de lista a que a fórmula se encontra anexada.

símbolo de protecção

ABC	L1	L2	Z
5	15	-----	
10	20		
25000	25010		
20	30		
25	35		
-----			
L1(1) = 15			

### Utilizar o Editor de Listas Estatísticas Quando Vê Listas Geradas por Fórmulas

Quando edita um elemento de uma lista referenciada numa fórmula anexada, a TI-84 Plus actualiza o elemento correspondente na lista a que a fórmula se encontra anexada (Capítulo 11).

ABC	L1	L2	1
5	15	-----	
10	20		
25000	25010		
20	30		
25	35		
-----			
ABC(1) = 6 ■			

ABC	L1	L2	1
6	16	-----	
10	20		
25000	25010		
20	30		
25	35		
-----			
ABC(2) = 10			

Quando visualiza uma lista com uma fórmula anexada no editor de listas estatísticas e edita ou introduz elementos de outra lista apresentada, a TI-84 Plus leva um pouco mais de tempo para aceitar cada edição ou entrada do que quando não visualiza nenhuma lista com fórmulas anexadas.

**Nota:** Para acelerar o tempo de edição, desloque horizontalmente até que não visualize nenhuma listas com fórmulas ou reorganize o editor de listas estatísticas de forma a que não seja apresentada nenhuma lista com fórmulas.

### Tratamento de erros resultantes de fórmulas ligadas

No ecrã Home, pode anexar a uma lista uma fórmula que referencie uma outra lista de dimensão 0 (Capítulo 11). No entanto, não pode visualizar a lista gerada por fórmula no editor de listas estatísticas ou no ecrã Home enquanto não introduzir pelo menos um elemento na lista que a fórmula referencia.

Todos os elementos de uma lista referenciados por uma fórmula anexada têm de ser válidos para a fórmula anexada. Por exemplo, se o modo numérico **Real** estiver activo e a fórmula anexada for **log(L1)**, cada um dos elementos de **L1** tem de ser superior a 0, dado que o logaritmo de um número negativo devolve um resultado complexo.

Quando utilizar os menus de atalho, todos os valores têm de ser válidos para utilização nos modelos. Por exemplo, se utilizar o modelo **n/d**, o numerador e o denominador têm de ser números inteiros.

#### Nota:

- Se for devolvido um menu de erros quando tentar visualizar uma lista gerada por fórmula no editor de listas estatísticas, pode seleccionar **2:Goto**, escrever a fórmula que se encontra anexada à lista e, em seguida, premir **[CLEAR] [ENTER]** para separar (limpar) a fórmula. Depois, pode utilizar o editor de listas estatísticas para descobrir a origem do erro. Depois de efectuar as alterações adequadas, pode anexar novamente a fórmula a uma lista.
- Caso não queira limpar a fórmula, poderá seleccionar **1:Quit**, visualizar a fórmula referenciada no ecrã Home, descobrir e editar a origem do erro. Para editar um elemento de lista no ecrã Home, armazene o novo valor em *nomelista(elemento#)* (Capítulo 11).

## Separar Fórmulas de Nomes de Listas

### Separar uma fórmula de um nome de lista

Existem várias formas de separar (limpar) uma fórmula de um nome de lista.

Por exemplo:

- No editor de listas estatísticas, mova o cursor para o nome da lista à qual a fórmula foi anexada. Prima **[ENTER] [CLEAR] [ENTER]**. Todos os elementos da lista são mantidos mas a fórmula é separada e o símbolo de bloqueio desaparece.
- No editor de listas estatísticas, mova o cursor para um elemento da lista à qual a fórmula foi anexada. Prima **[ENTER]**, edite o elemento e, em seguida, prima **[ENTER]**. O elemento é alterado, a fórmula é separada e o símbolo de bloqueio desaparece. Todos os restantes elementos da lista são mantidos.

- Utilize **ClrList**. Todos os elementos de uma ou mais listas especificadas são limpos, cada fórmula é separada e cada símbolo de bloqueio desaparece. Todos os nomes de lista são mantidos.
- Utilize **ClrAllLists** (Capítulo 18). Todos os elementos de todas as listas da memória são limpos, todas as fórmulas são separadas de todos os nomes de lista e todos os símbolos de bloqueio desaparecem. Todos os nomes de lista são mantidos.

### Editar um Elemento de uma Lista Gerada por Fórmula

Tal como é descrito acima, uma forma de separar uma fórmula de um nome de lista consiste em editar um elemento da lista a que a fórmula se encontra anexada. A TI-84 Plus protege contra a separação inadvertida de uma fórmula de um nome de lista com a edição de um dos elementos da lista gerada por fórmula.

Dada a função de protecção, tem de premir **ENTER** antes de poder editar qualquer elemento da lista gerada por fórmula.

A função de protecção não lhe permite eliminar qualquer elemento de uma lista a que se encontre anexada uma fórmula. Para eliminar um elemento de uma lista a que se encontre anexada uma fórmula, tem primeiro de separar a fórmula por qualquer um dos processos descritos acima.

## Alternar Entre Contextos do Editor de Listas Estatísticas

### Contextos do Editor de Listas Estatísticas

O editor de listas estatísticas tem quatro contextos.

- Contexto de visualização de elementos
- Contexto de visualização de nomes
- Contexto de edição de elementos
- Contexto de introdução de nomes

O editor de listas estatísticas aparece primeiro no contexto de visualização de elementos. Para alternar entre os contextos de visualização, seleccione **1:Edit** no menu **STAT EDIT** e siga estes passos.

1. Prima **↑** para mover o cursor para o nome de uma lista e comute para o contexto de visualização de nomes. Prima **→** e **←** para ver os nomes das listas guardados noutras colunas do editor de listas estatísticas.

Nome	L1	#	L2	1
5	15			
10	20			
2.5E7	2.5E7			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC = {5, 10, 25000...}				

2. Prima **ENTER** para comutar para o contexto de edição de elementos. Pode editar qualquer elementos de uma lista. Todos os elementos da lista actual aparecem entre chavetas ( { } ) na linha de entrada. Prima **▶** e **◀** para ver mais elementos da lista.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	2.5E7			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC = { 5, 10, 25000... }				

3. Prima **ENTER** novamente para ver o contexto de visualização de elementos. Prima **▶**, **◀**, **▼** e **▲** para ver outros elementos da lista. O valor actual do elemento actual aparece na linha de entrada.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	2.5E7			
20	30			
25	35			
-----	-----			
L1(2)=2500010				

4. Prima **ENTER** novamente para comutar para o contexto de edição de elementos. Pode editar o elementos actual na linha de entrada.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	2.5E7			
20	30			
25	35			
-----	-----			
L1(2)=5000010				

5. Prima **▲** até o cursor estar no nome de uma lista e, em seguida, prima **2nd** **[INS]** para comutar para o contexto de introdução de nomes.

ABC		#	L1	#	2
5			15		
10			20		
2.5E7			2.5E7		
20			30		
25			35		
-----			-----		
Name=					

6. Prima **CLEAR** para comutar para o contexto de visualização de nomes.

ABC		#	L2	2
5			15	
10			20	
2.5E7			2.5E7	
20			30	
25			35	
-----			-----	
L1 = "LABC+10"				

7. Prima **▼** para comutar para o contexto de visualização de elementos.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	2.5E7			
20	30			
25	35			
-----	-----			
L1(1)=15				

## Contextos do Editor de Listas Estatísticas

### Contexto de Visualização de Elementos

No contexto de visualização de elementos, a linha de entrada apresenta o nome de lista, a localização do elemento actual nessa lista e o valor completo do elemento actual, apresentando até 12 caracteres de cada vez. As reticências (...) indicam que o elemento continua para além dos 12 caracteres.

ABC	L1	#	L2	2
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	25010			
20	30			
25	35			
-----				
L1(3)=2500010				

Para fazer avançar os seis elementos da lista que se encontram abaixo, prima **[ALPHA]** **[v]**. Para fazer recuar seis elementos, prima **[ALPHA]** **[^]**. Para eliminar um dos elementos da lista, prima **[DEL]**. Os elementos restantes deslocam-se uma linha para cima. Para inserir um novo elemento, prima **[2nd]** **[INS]**. 0 é o valor assumido para um novo elemento.

### Contexto de Edição de Elementos

No contexto de edição de elementos, os dados apresentados na linha de entrada dependem do contexto anterior.

- Quando alterna para o contexto de edição de elementos a partir do contexto de visualização de elementos, é apresentado o valor completo do elemento actual. Pode editar o valor deste elemento e, em seguida, premir **[v]** e **[^]** para editar outros elementos da lista.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----				
ABC(3)=25000				

→

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----				
ABC(3)=5000				

- Quando alterna para o contexto de edição de elementos a partir do contexto de visualização de nomes, são apresentados os valores completos de todos os elementos da lista. As reticências (...) indicam que os elementos da lista continuam para além dos limites do ecrã. Pode premir **[>]** e **[<]** para editar qualquer elemento da lista.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----				
ABC = (5, 10, 25000...				

→

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----				
ABC = 5, 10, 25000...				

**Nota:** No contexto de edição de elementos, só pode anexar uma fórmula a um nome de lista se tiver alternado para esse contexto a partir do contexto de visualização de nomes.

### Contexto de Visualização de Nomes

No contexto de visualização de nomes, a linha de entrada apresenta o nome e os elementos da lista.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			
ABC = {5, 10, 25000...				

Para remover uma lista do editor de listas estatísticas, prima **[DEL]**. As listas restantes deslocam-se uma coluna para a esquerda. A lista não é eliminada da memória.

Para inserir um nome na coluna actual, prima **[2nd] [INS]**. As colunas restantes deslocam-se uma coluna para a direita.

### Contexto de Introdução de Nomes

No contexto de introdução de nomes, o pedido de informação **Name=** aparece na linha de introdução e o bloqueio alfabético fica activo.

No pedido de informação **Name=**, pode criar um novo nome de lista, colar um nome de lista **L1** a **L6** a partir do teclado ou colar um nome de lista existente do menu **LIST NAMES** (Capítulo 11). O símbolo **L** não é exigido no pedido de informação **Name=**.

ABC	L1	#	1
5	15		
10	20		
25000	25010		
20	30		
25	35		
-----	-----		
Name=			

Para sair do contexto de introdução de nomes sem introduzir nenhum nome de lista, prima **[CLEAR]**. O editor de listas estatísticas alterna para o contexto de visualização de nomes.

## Menu STAT EDIT

### Menu STAT EDIT

Para visualizar o menu **STAT EDIT**, prima **[STAT]**.

---

EDI    CALC    TESTS

- |                |  |
|----------------|--|
| 1: Edit...     | Apresenta o editor de listas estatísticas        |
| 2: SortA(      | Ordena uma lista de forma ascendente             |
| 3: SortD(      | Ordena uma lista de forma descendente            |
| 4: ClrList     | Elimina todos os elementos de uma lista          |
| 5: SetUpEditor | Armazena listas no editor de listas estatísticas |
- 

**Nota:** O Capítulo 13: Estatísticas Inferenciais descreve os itens do menu **STAT TESTS**.

## SortA(, SortD(

**SortA(** (ordem ascendente) e **SortD(** (ordem descendente) podem ordenar de duas formas diferentes. As listas complexas são ordenadas com base na magnitude (módulo). **SortA(** e **SortD(** podem ordenar de duas formas diferentes.

- Com um *nomelista*, **SortA(** e **SortD(** ordenam os elementos de *nomelista* e actualizam a lista na memória.
- Com duas ou mais listas, **SortA(** e **SortD(** ordenam *nomelistaprincipal* e, em seguida, ordenam cada uma das *listasdependentes* colocando os seus elementos na mesma ordem dos elementos correspondentes da *nomelistaprincipal*. Desta forma, pode ordenar dados de duas variáveis sobre X e manter juntos os pares de dados. Todas as listas têm de ter a mesma dimensão.

As listas ordenadas são actualizadas na memória.

**SortA**(*nomelista*)

**SortD**(*nomelista*)

**SortA**(*nomelistaprincipal*,*listadependente1*[,*listadependente2*,...,  
*listadependente n*])

**SortD**(*nomelistaprincipal*,*listadependente1*[,*listadependente2*,...,  
*listadependente n*])

```
{5, 4, 3} → L3
      {5 4 3}
{1, 2, 3} → L4
      {1 2 3}
SortA(L3, L4)
      Done
```

```
L3      {3 4 5}
L4      {3 2 1}
█
```

**Nota:** **SortA(** e **SortD(** são o mesmo que **SortA(** e **SortD(** no menu **LIST OPS**.

## ClrList

**ClrList** limpa (elimina) da memória os elementos de um ou mais *nomelista*. **ClrList** também separa qualquer fórmula anexada a um *nomelista*. **ClrList** não elimina os nomes de listas do menu **LIST NAMES**.

**ClrList** *nomelista1*,*nomelista2*,...,*nomelista n*

**Nota:** Para limpar da memória todos os elementos de todos os nomes de lista, utilize **ClrAllLists** (Capítulo 18).

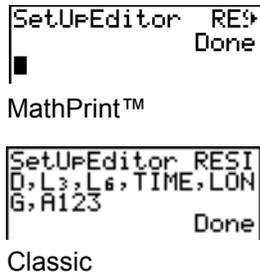
## SetUpEditor

Com o **SetUpEditor**, pode configurar o editor de listas estatísticas para apresentar um ou mais *nomelista* na ordem por si especificada. Pode especificar de zero a 20 *nomelista*.

Para além disto, se quiser utilizar *nomes de lista* que estejam arquivados, o **SetUp Editor** desarchive automaticamente os *nomes de lista* e colocá-los-á em simultâneo no editor de listas estatísticas.

**SetUpEditor** [*nomelista1*,*nomelista2*,...,*nomelista n*]

**SetUpEditor** remove todos os nomes de lista do editor de listas estatísticas e, em seguida, armazena *nomeslista* nas colunas do editor de listas estatísticas na ordem especificada, começando pela coluna 1.



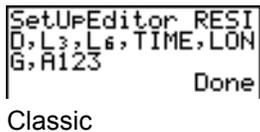
RESID	L3	L6	# 1
.0013	1	11	
.00692	2	12	
-.0104	3	13	
-.0015	4	14	
.0094	5	15	
-.0018	6	16	
-----			
RESID(1) = -.0013125...			

TIME	LONG	A123	4
50	56	5	
120	82	10	
30	74	15	
180	55	20	
-----			
	98	25	
	74	30	
TIME(1) = 60			

Caso introduza um *nomelista* que ainda não se encontra armazenado na memória, *nomelista* é criado e armazenado na memória; passa a ser um dos itens do menu **LIST NAMES**.

### Restaurar L1 a L6 para o Editor de Listas Estatísticas

**SetUpEditor** sem *nomeslista* remove todos os nomes de lista do editor de listas estatísticas e restaura os nomes de lista L1 a L6 nas colunas 1 a 6 do editor de linhas estatísticas.



RESID	L3	L6	# 1
.0013	1	11	
.00692	2	12	
-.0104	3	13	
-.0015	4	14	
.0094	5	15	
-.0018	6	16	
-----			
RESID(1) = -.0013125...			

TIME	LONG	A123	4
50	56	5	
120	82	10	
30	74	15	
180	55	20	
-----			
	98	25	
	74	30	
TIME(1) = 60			

## Funções de Modelos de Regressão

### Funções de Modelos de Regressão

Os itens 3 a C do menu **STAT CALC** são modelos de regressão. As funções da lista automática de resíduos e da equação de regressão automática aplicam-se a todos os modelos de regressão. O modo de apresentação de diagnóstico aplica-se a alguns dos modelos de regressão.

### Lista Automática de Resíduos

Quando executa um modelo de regressão, a função da lista automática de resíduos calcula e armazena os resíduos no nome de lista RESID. RESID passa a ser um item do menu **LIST NAMES** (Capítulo 11).

```

NAME OPS MATH
1:ABC
2:RESID

```

A TI-84 Plus utiliza a fórmula seguinte para calcular elementos de lista RESID. (A próxima secção descreve a variável **RegEQ**.)

$$\text{RESID} = \text{nomelista}Y - \text{RegEQ}(\text{nomelista}X)$$

### Equação de Regressão Automática

Cada modelo de regressão tem um argumento opcional, *equreg*, para o qual pode especificar uma variável Y= tal como Y1. Após a execução, a equação de regressão é automaticamente armazenada na variável Y= especificada e a função Y= é seleccionada.

```

LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.333333333

```

MathPrint™

```

(1,2,3)→L1:(-1,
(-1 -2 -5)
(ax+b) L1,L2,Y3

```

MathPrint™

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=
\Y2=
\Y3=-2X+1.333333
\Y4=

```

MathPrint™

```

(1,2,3)→L1:(-1,-
2,-5)→L2
(-1 -2 -5)
LinReg(ax+b) L1,
L2,Y3

```

Classic

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=
\Y2=
\Y3=-2X+1.333333
3333333

```

Classic

Independentemente de especificar uma variável Y= para *equreg* ou não, a equação de regressão é sempre armazenada na variável da TI-84 Plus **RegEQ**, que é o item 1 do menu secundário **VARS Statistics EQ**.

```

XY Σ [ ] TEST PTS
1:RegEQ
2:a
3:b

```

**Nota:** Para a equação de regressão, pode utilizar a definição do modo de decimais fixos para controlar o número de dígitos armazenados a seguir ao carácter decimal (Capítulo 1). No entanto, a limitação do número de dígitos para um número inferior poderá afectar a precisão do ajuste.

### Modo de Apresentação de Diagnóstico

Quando executar alguns modelos de regressão, a TI-84 Plus calcula e guarda dos valores de diagnóstico para *r* (coeficiente de correlação) e *r*<sup>2</sup> (coeficiente de determinação) ou para **R**<sup>2</sup> (coeficiente de determinação). Pode controlar se estes valores aparecem, ligando ou desligando **Diagnósticos estatísticos** no ecrã do modo.

*r* e *r*<sup>2</sup> são calculados e armazenados para os seguintes modelos de regressão.

LinReg(ax+b)  
LinReg(a+bx)

LnReg  
ExpReg

PwrReg

$R^2$  é calculado e armazenado para os seguintes modelos de regressão.

**QuadReg**

**CubicReg**

**QuartReg**

O  $r$  e  $r^2$  que são calculados para **LnReg**, **ExpReg** e **PwrReg** baseiam-se nos dados transformados linearmente. Por exemplo, para **ExpReg** ( $y=ab^x$ ),  $r$  e  $r^2$  são calculados em  $\ln y = \ln a + x(\ln b)$ .

Por predefinição, estes valores não são apresentados com os resultados de um modelo de regressão quando o executa. No entanto, pode definir o modo de apresentação de diagnósticos executando a instrução **DiagnosticOn** ou **DiagnosticOff**. Estas instruções encontram-se no CATALOG (Capítulo 15).

```
CATALOG
det(
DiagnosticOff
DiagnosticOn
dim(
```

**Nota:** Para activar **DiagnosticOn** ou **DiagnosticOff** a partir do ecrã Home, prima  $\boxed{2^{nd}}$  [CATALOG] e, em seguida, seleccione a instrução para o modo que quer definir. A instrução é colada no ecrã Home. Prima  $\boxed{ENTER}$  para definir o modo.

Quando **DiagnosticOn** se encontra definido, os diagnósticos são apresentados com os resultados quando executa um modelo de regressão.

```
DiagnosticOn Done
LinReg(ax+b) L1,
L2
```

```
LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.3333333333
r^2=.9230769231
r=-.9607689228
```

Classic

Quando **DiagnosticOff** está definido, os diagnósticos não são apresentados com os resultados quando executa um modelo de regressão.

```
DiagnosticOff Done
LinReg(ax+b) L1,
L2
```

```
LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.3333333333
```

Classic

## Menu STAT CALC

### Menu STAT CALC

Para visualizar o menu **STAT CALC**, prima  $\boxed{STAT}$   $\boxed{\blacktriangleright}$ .

---

EDIT CALC TESTS

1: 1-Var Stats                      Calcula estatísticas de 1 variável

---

---

EDIT CALC TESTS

2:	2-Var Stats	Calcula estatísticas de 2 variáveis
3:	Med-Med	Calcula uma linha mediana-mediana
4:	LinReg (ax+b)	Ajusta um modelo linear aos dados
5:	QuadReg	Ajusta um modelo quadrático aos dados
6:	CubicReg	Ajusta um modelo cúbico aos dados
7:	QuartReg	Ajusta um modelo quártico aos dados
8:	LinReg (a+bx)	Ajusta um modelo linear aos dados
9:	LnReg	Ajusta um modelo logarítmico aos dados
0:	ExpReg	Ajusta um modelo exponencial aos dados
A:	PwrReg	Ajusta um modelo de potência aos dados
B:	Logistic	Ajusta um modelo logístico aos dados
C:	SinReg	Ajusta um modelo sinusoidal aos dados
D:	Manual Linear Fit	Ajusta uma equação linear interactivamente a um desenho disperso.

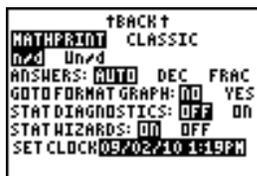
---

Para cada um dos itens do menu **STAT CALC**, caso não seja especificado *nomelistaX* nem *nomelistaY*, os nomes de lista assumidos serão **L1** e **L2**. Se não especificar *listafreq*, o valor assumido é 1 ocorrência de cada elemento de lista.

### STAT WIZARDS em STAT CALC

Quando **STAT WIZARDS** estão definidos como **ON** (Ligados) em **MODE**, por predefinição, abre-se um assistente. O assistente irá pedir os argumentos obrigatórios e opcionais. Em **STAT CALC**, seleccione Calcular para colar o comando de preenchimento no ecrã inicial e apresentar os resultados numa vista temporária.

**Nota:** após um cálculo, as variáveis estatísticas ficam disponíveis no menu **VARS**.



Os ecrãs seguintes demonstram o fluxo de **STAT WIZARDS** para um comando do menu **r** a **STAT CALC**.

1. Prima **[STAT]** para seleccionar o menu **STAT CALC**. Selecciona **1** para seleccionar o menu **1-Var Stats** (Estatísticas de variáveis).

**Nota:** neste exemplo, os dados foram introduzidos em L1.

```

EDIT  TESTS
1:1-Var Stats
2:2-Var Stats
3:Med-Med
4:LinReg(ax+b)
5:QuadReg
6:CubicReg
7:QuartReg
    
```

2. Abre-se o assistente **1-Var Stats** (Estatísticas de variáveis). Introduza os valores no assistente. Desloque-se até **Calculate** (Calcular) e prima **[ENTER]**.

**Nota:** **FreqList** (Lista de frequências) é um argumento opcional.

```

1-Var Stats
List:L1
FreqList:
Calculate
    
```

3. Os resultados **STAT CALC** são apresentados.

```

1-Var Stats
x̄=23.475
Σx=281.7
Σx²=7965.77
Sx=11.08997295
σx=10.61784073
↓n=12
    
```

4. Prima **[↓]** para se deslocar através dos dados. **Nota:** esta é uma vista temporária. Prima **[VARS]** para ver as variáveis de estatísticas após limpar o ecrã de resultados temporário.

```

1-Var Stats
↑σx=10.61784073
n=12
minX=6.5
Q1=14.1
Med=23.75
↓Q3=32.4
    
```

5. Prima **[CLEAR]** para limpar os dados do ecrã.

```

█
    
```

6. Prima **[↵]** para ver o comando preenchido colado.

```

1-Var Stats Done
Done
    
```

Se a opção do **STAT WIZARD** estiver **OFF** (Desligada), para cada item do menu **STAT CALC**, se *Xlistname* nem *Ylistname* forem especificados, então os nomes da lista predefinida são **L1** e **L2**. Se não especificar *freqlist* (Lista de frequências), então a predefinição é 1 ocorrência de cada elemento da lista.

### Frequência da Ocorrência de Pontos de Dados

Pode especificar uma lista de ocorrência de dados, ou frequências, (*listafreq*) para a maior parte dos itens do menu **STAT CALC**.

Cada um dos elementos de *listafreq* indica quantas vezes o respectivo ponto de dados ou par de dados ocorre no conjunto que está a analisar.

Por exemplo, se  $L1=\{15,12,9,15\}$  e  $LFREQ=\{1,4,1,3\}$ , a TI-84 Plus interpreta a instrução **1-Var Stats** **L1**, **LFREQ** como significando que 15 ocorre uma vez, 12 ocorre quatro vezes, 9 ocorre uma vez e 15 ocorre três vezes.

Cada um dos elementos de *listafreq* tem de ser  $\geq 0$  e pelo menos um dos elementos tem de ser  $> 0$ .

São válidos elementos *listafreq* não inteiros. Este facto pode ser útil quando se introduzem frequências expressas como percentagens ou partes que se adicionam a 1. No entanto, caso *listafreq* contenha frequências não inteiras, **Sx** e **Sy** ficam indefinidos; não são apresentados valores para **Sx** e **Sy** nos resultados estatísticos.

## 1-Var Stats

**1-Var Stats** (estatísticas de uma variável) analisa dados com uma variável ponderada. Cada um dos elementos de *listafreq* é a frequência da ocorrência para cada ponto de dados correspondente em *nomelistaX*. Os elementos *listafreq* têm de ser números reais  $> 0$ .

**1-Var Stats** [*nomelistaX*,*listafreq*]

```
1-Var Stats L1,L2
z
```

```
1-Var Stat:
List:L1
FreqList:L2
Calculate
```

## 2-Var Stats

**2-Var Stats** (estatísticas de duas variáveis) analisa dados aos pares. *nomelistaX* é a variável independente. *nomelistaY* é a variável dependente. Cada um dos elementos de *listafreq* é a frequência da ocorrência para cada par de dados (*nomelistaX*,*nomelistaY*).

**2-Var Stats** [*nomelistaX*,*nomelistaY*,*listafreq*]

```
2-Var Stat:
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Calculate
```

## Med-Med (ax+b)

**Med-Med** (mediana-mediana) ajusta a equação modelo  $y=ax+b$  aos dados que utilizem a técnica da linha mediana-mediana (linha resistente), calculando os pontos sumários  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $x_2$ ,  $y_2$ ,  $x_3$  e  $y_3$ . **Med-Med** apresenta valores para **a** (inclinação) e **b** (intercepção).

**Med-Med** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,equireg*]

```
Med-Med L3,L4,Y2
```

```
Med-Med
Xlist:L1
Ylist:L2
FreaList:
Store RegEQ:
Calculate
```

### LinReg (ax+b)

**LinReg (ax+b)** (regressão linear) ajusta a equação modelo  $y=ax+b$  aos dados utilizando um ajustamento pelo método dos mínimos quadrados. Apresenta valores para **a** (inclinação) e **b** (intercepção); quando está definido o modo **DiagnosticOn**, apresenta igualmente valores para  $r^2$  e  $r$ .

**LinReg(ax+b)** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,equireg*]

```
LinReg(ax+b)
Xlist:L1
Ylist:L2
FreaList:
Store RegEQ:
Calculate
```

### QuadReg ( $ax^2+bx+c$ )

**QuadReg** (regressão quadrática) ajusta o polinómio de segundo grau  $y=ax^2+bx+c$  aos dados. Apresenta valores para **a**, **b** e **c**; quando **DiagnosticOn** está definido, apresenta igualmente um valor para  $R^2$ . Para três pontos de dados, a equação é um ajuste polinomial; para quatro ou mais, é uma regressão polinomial. São exigidos pelo menos três pontos.

**QuadReg** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,equireg*]

```
QuadReg
Xlist:L1
Ylist:L2
FreaList:
Store RegEQ:
Calculate
```

### CubicReg ( $ax^3+bx^2+cx+d$ )

**CubicReg** (regressão cúbica) ajusta aos dados o polinómio de terceiro grau  $y=ax^3+bx^2+cx+d$ . Apresenta valores para **a**, **b**, **c** e **d**; quando **DiagnosticOn** está definido, apresenta igualmente um valor para  $R^2$ . Para quatro pontos, a equação é um ajuste polinomial; para cinco ou mais, é uma regressão polinomial. São exigidos pelo menos quatro pontos.

**CubicReg** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,eureg*]

```
CubicReg
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store ReqEQ:
Calculate
```

**QuartReg** ( $ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ )

**QuartReg** (regressão quártica) ajusta aos dados o polinómio de quarto grau  $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ . Apresenta valores para **a**, **b**, **c**, **d** e **e**; quando **DiagnosticOn** está definido, apresenta igualmente um valor para  $R^2$ . Para cinco pontos, a equação é um ajuste polinomial; para seis ou mais, é uma regressão polinomial. São exigidos pelo menos cinco pontos.

**QuartReg** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,eureg*]

```
QuartReg
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store ReqEQ:
Calculate
```

**LinReg (a+bx)**

**LinReg (a+bx)** (regressão linear) ajusta aos dados a equação modelo  $y=a+bx$  utilizando um ajuste pelo método dos mínimos quadrados. Apresenta valores para **a** (intercepção) e **b** (inclinação); quando o modo **DiagnosticOn** está definido, apresenta igualmente valores para  $r^2$  e **r**.

**LinReg(a+bx)** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,eureg*]

```
LinReg(a+bx)
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store ReqEQ:
Calculate
```

**LnReg (a+b ln(x))**

**LnReg** (regressão logarítmica) ajusta aos dados a equação modelo  $y=a+b \ln(x)$  utilizando um ajuste pelo método dos mínimos quadrados e valores transformados  $\ln(x)$  e **y**. Apresenta valores para **a** e **b**; quando o modo **DiagnosticOn** está definido, apresenta igualmente valores para  $r^2$  e **r**.

**LnReg** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,equreg*]

```
LnReg
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store RegEQ:
Calculate
```

### **ExpReg** ( $ab^x$ )

**ExpReg** (regressão exponencial) ajusta aos dados a equação modelo  $y=ab^x$  utilizando um ajuste pelo método dos mínimos quadrados e valores transformados  $x$  e  $\ln(y)$ . Apresenta valores para  $a$  e  $b$ ; quando o modo **DiagnosticOn** está definido, apresenta igualmente valores para  $r^2$  e  $r$ .

**ExpReg** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,equreg*]

```
ExpReg
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store RegEQ:
Calculate
```

### **PwrReg** ( $ax^b$ )

**PwrReg** (regressão de potência) ajusta aos dados a equação modelo  $y=ax^b$  utilizando um ajuste pelo método dos mínimos quadrados e valores transformados  $\ln(x)$  e  $\ln(y)$ . Apresenta valores para  $a$  e  $b$ ; quando o modo **DiagnosticOn** está definido, apresenta igualmente valores para  $r^2$  e  $r$ .

**PwrReg** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,equreg*]

```
PwrReg
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store RegEQ:
Calculate
```

### **Logistic** $c/(1+a*e^{-bx})$

**Logistic** ajusta aos dados a equação modelo  $y=c/(1+a*e^{-bx})$  utilizando um ajuste pelo método dos mínimos quadrados iterativo. Apresenta valores para  $a$ ,  $b$ , e  $c$ .

**Logistic** [*nomelistaX,nomelistaY,listafreq,equreg*]

```
Logistic
Xlist:L1
Ylist:L2
FreqList:
Store ReqEQ:
Calculate
```

### **SinReg a $\sin(bx+c)+d$**

**SinReg** (regressão sinusoidal) ajusta aos dados a equação modelo  $y=a \sin(bx+c)+d$  utilizando um ajuste pelo método dos mínimos quadrados iterativo. Apresenta valores para **a**, **b**, **c** e **d**. São exigidos pelo menos quatro pontos de dados. São exigidos pelo menos dois pontos de dados por ciclo, por forma a evitar cálculos de frequências sobrepostas.

**SinReg** [*iterações,nomelistaX,nomelistaY,período,equreg*]

```
SinReg
Iterations:3
Xlist:L1
Ylist:L2
Period:
Store ReqEQ:
Calculate
```

*iterações* é o número máximo de vezes que o algoritmo será repetido para encontrar uma solução. O valor para *iterações* pode ser um número inteiro  $\geq 1$  e  $\leq 16$ ; caso não seja especificado, a predefinição é 3. O algoritmo pode encontrar uma solução antes de o valor de *iterações* ter sido atingido. Tipicamente, valores superiores para *iterações* resultam em tempos de execução mais morosos e em maior precisão para **SinReg**, e vice-versa.

Uma estimativa de *período* é opcional. Caso não especifique *período*, a diferença entre valores de tempo em *nomelistaX* tem de ser igual e ordenada sequencialmente de maneira ascendente. Se especificar *período*, o algoritmo poderá encontrar mais rapidamente uma solução ou poderá encontrar uma solução quando não teria encontrado nenhuma se tivesse omitido um valor para *período*. Caso especifique *período*, as diferenças entre valores de tempo em *nomelistaX* podem ser diferentes.

**Nota:** O resultado de **SinReg** é sempre um valor em radianos, independentemente da definição do modo Degree/Radian.

Na página seguinte, mostra-se um exemplo de **SinReg**.

## Exemplo Horas Diurnas no Alasca durante Um Ano

Calcule o modelo de regressão para o número de horas diurnas no Alasca durante um ano.

```
seq(X,X,1,361,3)
{5.5 19 19.5 17}
```

MathPrint™



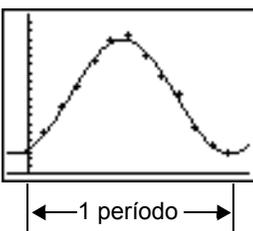
```
Plot1 Plot2 Plot3
Off
Type:
Xlist:L1
Ylist:L2
Mark: .
```

```
seq(X,X,1,361,30)
->L1:{5.5,8,11,13.5,16.5,19,19.5,17,14.5,12.5,8,5,6.5,5.5}
->L2:{5.5 8 11 13.5 ...}
```

Classic

```
SinReg L1,L2,Y1
```

```
SinReg
y=a*sin(bx+c)+d
a=6.770292445
b=.0162697853
c=-1.215498579
d=12.18138372
```



Com dados “incorrectos”, conseguirá melhores resultados de convergência se especificar uma estimativa precisa para *período*. Pode obter uma estimativa de *período* de duas formas.

- Represente graficamente os dados e trace-os para determinar a distância  $x$  entre o início e o fim de um período ou ciclo completos. A ilustração acima e à direita dá a imagem gráfica de um período ou ciclo completo.
- Represente graficamente os dados e trace-os para determinar a distância  $x$  entre o início e o fim de um número de períodos ou ciclos completos  $N$ . Depois, divida a distância total por  $N$ .

Depois da sua primeira tentativa para utilizar **SinReg** e a predefinição para *iterações* para um ajuste aos dados, poderá verificar que o ajuste está aproximadamente correcto, mas não é o ideal. Para um ajuste ideal, execute **SinReg 16,nomelistaX,nomelistaY,2π/b**, em que  $b$  é o valor obtido da execução **SinReg** anterior.

### Manual Linear Fit

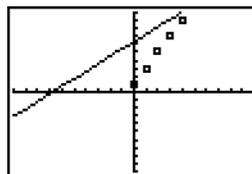
O ajuste linear manual permite-lhe ajustar visualmente uma função linear a um desenho disperso. O ajuste linear manual é uma opção do menu **[STAT]** **[CALC]**.

Depois de introduzir os dados da lista e ver o StatPlot, seleccione a função Manual-Fit.

1. Prima **[STAT]** para ver o menu Stat. Prima **[>]** para seleccionar **CALC**. Prima **[v]** várias vezes para seleccionar **D:Manual-Fit**. Prima **[ENTER]**. Mostra um cursor flutuante livre no centro do ecrã



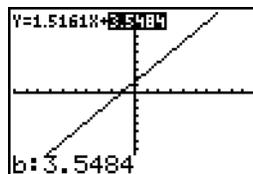
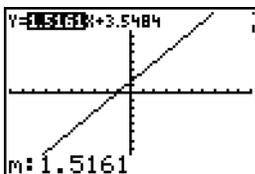
2. Prima as teclas de navegação do cursor (**[↑]**, **[↓]**, **[←]**, **[→]**) para mover o cursor para o local pretendido. Prima **[ENTER]** para seleccionar o primeiro ponto.
3. Prima as teclas de navegação do cursor (**[↑]**, **[↓]**, **[←]**, **[→]**) para mover o cursor para o segundo local. Prima **[ENTER]**. Mostra uma linha com os dois pontos seleccionados.



A função linear aparece. A equação Manual-Fit aparece na forma de  $Y=mX+b$ . O valor actual do primeiro parâmetro ( $m$ ) é realçado na expressão simbólica.

### Modificar valores dos parâmetros

Prima as teclas de navegação do cursor (**[←]**, **[→]**) para ir para o primeiro parâmetro ( $m$ ) ou ( $b$ ) o segundo parâmetro. Pode premir **[ENTER]** e digitar um novo valor do parâmetro. Prima **[ENTER]** para ver o novo valor do parâmetro. Quando editar o valor do parâmetro seleccionado, a edição pode incluir inserção, eliminação, digitação ou expressão matemática.



O ecrã mostra dinamicamente o valor do parâmetro revisto. Prima **[ENTER]** para completar a modificação do parâmetro seleccionado, guardar o valor e actualizar o gráfico apresentado. O sistema mostra o valor do parâmetro revisto na expressão simbólica  $Y=mX+B$  e actualiza o gráfico com a linha de ajuste manual actualizada.

Selecione **[2nd]** **[QUIT]** para sair do ecrã Graph. A calculadora guarda a expressão  $mX+b$  actual em  $Y1$  e activa essa função para gráfico. Pode também seleccionar Manual-Fit no ecrã **Home**. Pode introduzir uma **Y-Var** diferente, como  $Y4$ , e prima **[ENTER]**. Este procedimento leva-o para o ecrã Graph e cola a equação de ajuste manual na **Y-Var** especificada. Neste exemplo,  $Y4$ .

## Variáveis Estatísticas

As variáveis estatísticas são calculadas e armazenadas conforme se indica em seguida. Para ter acesso a estas variáveis, para as utilizar em expressões, prima **[VARS]** e seleccione **5:Statistics**.

Em seguida, seleccione o menu **VARS** que aparece na coluna abaixo de **VARS** Menu. Caso edite uma lista ou altere o tipo de análise, todas as variáveis estatísticas são limpas.

Variáveis	Estat. 1 Var.	Estat. 2 Var.	Outros	Menu VARS
média dos valores de x	$\bar{x}$	$\bar{x}$		XY
soma dos valores de x	$\Sigma x$	$\Sigma x$		$\Sigma$
soma dos valores de $x^2$	$\Sigma x^2$	$\Sigma x^2$		$\Sigma$
desvio padrão da amostragem x	Sx	Sx		XY
desvio padrão do universo x	$\sigma x$	$\sigma x$		XY
número de elementos	n	n		XY
média dos valores de y		$\bar{y}$		XY
soma dos valores de y		$\Sigma y$		$\Sigma$
soma dos valores de $y^2$		$\Sigma y^2$		$\Sigma$
desvio padrão da amostragem y		Sy		XY
desvio padrão do universo y		$\sigma y$		XY
soma de $x * y$		$\Sigma xy$		$\Sigma$
mínimo dos valores de x	minX	minX		XY
máximo dos valores de x	maxX	maxX		XY
mínimo dos valores de y		minY		XY
máximo dos valores de y		maxY		XY
1º quartil	Q1			PTS
mediana	Med			PTS
3º quartil	Q3			PTS
coeficientes de regressão/ajustamento			a, b	EQ
coeficientes polinomial, <b>Logistic</b> e <b>SinReg</b>			a, b, c, d, e	EQ
coeficiente de correlação			r	EQ
coeficiente de determinação			$r^2, R^2$	EQ
equação de regressão			RegEQ	EQ
pontos sumários (apenas <b>Med-Med</b> )			x1, y1, x2, y2, x3, y3	PTS

### Q1 e Q3

O primeiro quartil (**Q1**) é a mediana de pontos entre **minX** e **Med** (mediana). O terceiro quartil (**Q3**) é a mediana de pontos entre **Med** e **maxX**.

# Análise Estatística num Programa

## Introduzir Dados Estatísticos

Pode introduzir dados estatísticos, calcular resultados estatísticos e ajustar modelos aos dados a partir de um programa. Pode introduzir dados estatísticos directamente em listas dentro do programa (Capítulo 11).

```
PROGRAM:STATS
:(1,2,3)→L1
:(-1,-2,-5)→L2
```

## Cálculos Estatísticos

Para executar um cálculo estatístico a partir de um programa, siga estes passos.

1. Numa linha em branco do editor do programa, seleccione o tipo e cálculo no menu **STAT CALC**.
2. Introduza os nomes das listas a utilizar no cálculo. Separe os nomes de lista com uma vírgula.
3. Introduza uma vírgula e, em seguida, o nome de uma variável Y=, caso queira armazenar a equação de regressão numa variável Y=.

```
PROGRAM:STATS
:(1,2,3)→L1
:(-1,-2,-5)→L2
:LinReg(ax+b) L1
:L2,Y2
:█
```

## Representação de Gráficos Estatísticos

### Passos para Traçar Dados Estatísticos em Listas

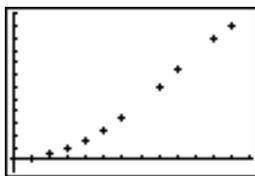
Pode traçar gráficos de dados estatísticos armazenados em listas. Os seis tipos de gráficos disponíveis são gráfico de dispersão, xyLine, histograma, diagrama de extremos e quartis modificado, diagrama de extremos e quartis regular e gráfico de probabilidades normal. Pode definir até três gráficos simultâneos.

Para traçar dados estatísticos existentes em listas, siga estes passos:

1. Armazene os dados estatísticos em uma ou mais listas.
2. Seleccione ou anule a selecção de funções Y= conforme a situação.
3. Defina o gráfico estatístico.
4. Active os gráficos que quer visualizar.
5. Defina a janela de visualização.
6. Visualize e explore o gráfico.

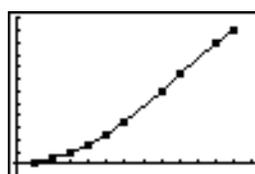
## Scatter

Os gráficos **Scatter** (☐) traçam os pontos de dados de **Xlist** e **Ylist** como pares coordenados, mostrando cada um dos pontos em forma de caixa, (☐), cruz (+), ou ponto (•). **Xlist** e **Ylist** têm de ter o mesmo comprimento. Pode utilizar a mesma lista para **Xlist** e **Ylist**.



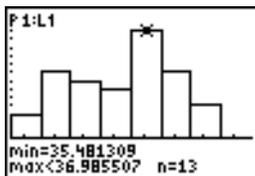
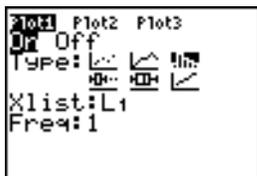
## xyLine

**xyLine** (☐) é um gráfico de dispersão cujos pontos de dados são traçados e unidos na ordem em que aparecem em **Xlist** e **Ylist**. Poderá querer utilizar **SortA**( ou **SortD** para ordenar as listas antes de traçar os gráficos.



## Histogram

**Histogram** (☐) traça gráficos de dados de uma variável. O valor da variável de janela **Xscl** determina a largura de cada uma das barras, com início em **Xmin**. **ZoomStat** ajusta **Xmin**, **Xmax**, **Ymin**, e **Ymax** para incluírem todos os valores, e ajusta igualmente **Xscl**. A diferença  $(Xmax - Xmin) / Xscl \leq 47$  tem de ser verdadeira. Um valor que ocorra na margem de uma barra é contabilizado na barra à direita.



## ModBoxplot

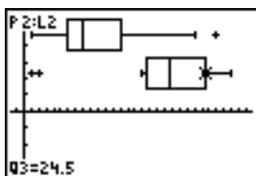
**ModBoxplot** (☐) (diagrama de extremos e quartis modificado) traça dados de uma variável, como o diagrama de extremos e quartis regular, à exceção de pontos que sejam  $1,5 * \text{Amplitude Quartil Interior}$  para além dos quartis. (A **Amplitude Quartil Interior** é definida como a diferença entre o terceiro quartil **Q3** e o primeiro quartil **Q1**.) Estes pontos são traçados individualmente para além dos extremos, utilizando a **Mark** (☐ ou + ou •) que seleccionou. Pode identificar estes pontos, que se designam como isolados.

O pedido de informação para pontos isolados é  $x=$ , excepto no caso de o ponto isolado ser o ponto máximo ( $\max X$ ) ou o ponto mínimo ( $\min X$ ). Quando existem pontos isolados, o fim de cada um dos traços apresentará  $x=$ . Quando não existem pontos isolados,  $\min X$  e  $\max X$  são os pedidos de informação para o fim de cada traço. **Q1**, **Med** (mediana) e **Q3** definem a caixa.

Os diagramas de caixa são traçados em relação a  $X_{\min}$  e  $X_{\max}$ , mas ignoram  $Y_{\min}$  e  $Y_{\max}$ . Quando são traçados dois diagramas, o primeiro é traçado na parte superior do visor e o segundo no meio. Quando são traçados três, o primeiro é traçado na parte superior, o segundo ao meio e o terceiro na parte inferior.

```

5: STAT PLOTS
1: Plot1...On
  [F1] L1 1 +
2: Plot2...On
  [F1] L2 1 +
3: Plot3...Off
  [F1] L1 L2
4: PlotsOff
  
```



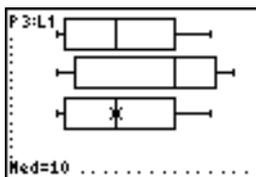
### Boxplot

**Boxplot** (☐) (diagrama de extremos e quartis regular) traça dados de uma variável. Os traços do diagrama estendem-se desde o ponto de dados mínimo do conjunto ( $\min X$ ) até ao primeiro quartil (**Q1**) e desde o terceiro quartil (**Q3**) até ao ponto máximo ( $\max X$ ). A caixa é definida por **Q1**, **Med** (mediana) e **Q3**.

Os diagramas de caixa são traçados em relação a  $X_{\min}$  e  $X_{\max}$ , mas ignoram  $Y_{\min}$  e  $Y_{\max}$ . Quando são traçados dois diagramas de caixa, o primeiro é traçado na parte superior do visor e o segundo no meio. Quando são traçados três, o primeiro é traçado na parte superior, o segundo ao meio e o terceiro na parte inferior.

```

5: STAT PLOTS
1: Plot1...On
  [F1] L1 1
2: Plot2...On
  [F1] L2 1
3: Plot3...Off
  [F1] L3 1
4: PlotsOff
  
```



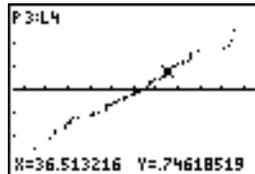
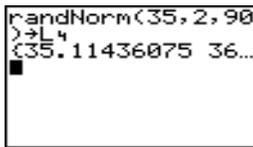
### NormProbPlot

**NormProbPlot** (↙) (gráfico de distribuição normal de probabilidades) traça cada uma das observações  $X$  em **Data List** relativamente ao primeiro quartil  $z$  da distribuição padrão normal. Caso os pontos traçados se encontrem junto a uma linha recta, o gráfico indicará que os dados são normais.

Introduza um nome de lista válido no campo **Data List**. Selecciona  $X$  ou  $Y$  para a definição de **Data Axis**.

- Caso seccione  $X$ , a TI-84 Plus representa os dados no eixo dos  $x$  e os valores  $z$  no eixo dos  $y$ .

- Caso seleccione Y, a TI-84 Plus representa os datos no eixo dos y e os valores z no eixo dos x.



### Definir os Gráficos

Para definir um gráfico, siga estes passos:

1. Prima **2nd** [STAT PLOT]. É apresentado o menu **STAT PLOTS** com as definições actuais do gráfico.



2. Seleccione o gráfico que quer utilizar. É apresentado o editor de gráficos estatísticos para o gráfico que seleccionou.



3. Prima **ENTER** para seleccionar **On** caso queira traçar imediatamente os dados estatísticos. A definição é armazenada quer seleccione **On** ou **Off**.
4. Seleccione o tipo de gráfico. Cada um dos tipos apresenta o pedido de informação para as opções marcadas nesta tabela.

Tipo de Gráfico	XList	YList	Mark	Freq	Data List	Data Axis
Scatter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
xyLine	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Histogram	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tipo de Gráfico	XList	YList	Mark	Freq	Data List	Data Axis
ModBoxplot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boxplot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NormProbPlot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5. Introduza nomes de lista ou seleccione opções para o tipo de gráfico.

- **Xlist** (nome de lista que contém dados independentes)
- **Ylist** (nome de lista que contém dados dependentes)
- **Mark** ( ou + ou •)
- **Freq** (lista de frequência para elementos **Xlist**; a predefinição é 1)
- **Data List** (nome de lista para **NormProbPlot**)
- **Data Axis** (eixo sobre o qual traçar **Data List**)

### Ver Outros Editores de Gráficos Estatísticos

Cada gráfico estatístico tem um único editor de gráficos estatísticos. O nome do gráfico estatístico actual (**Plot1**, **Plot2** ou **Plot3**) aparece realçado na primeira linha do editor de gráficos estatísticos. Para visualizar o editor de gráficos estatísticos para um gráfico diferente, prima  e  para mover o cursor para o nome que se encontra na primeira linha e, em seguida, prima . É apresentado o editor de gráficos estatísticos para o gráfico seleccionado e o nome seleccionado fica realçado.

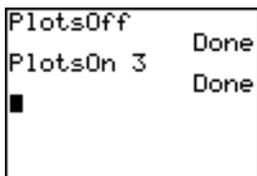


### Activar e Desactivar Gráficos Estatísticos

**PlotsOn** e **PlotsOff** permitem-lhe activar ou desactivar gráficos estatísticos a partir do ecrã Home ou de um programa. Sem qualquer número de gráfico, **PlotsOn** activa todos os gráficos e **PlotsOff** desactiva todos os gráficos. Com um ou mais números de gráficos (1, 2 e 3), **PlotsOn** activa os gráficos especificados e **PlotsOff** desactiva os gráficos especificados.

**PlotsOff** [1,2,3]

**PlotsOn** [1,2,3]



**Nota:** Também pode activar e desactivar gráficos estatísticos na primeira linha do editor Y= (Capítulo 3).

### Definir a Janela de Visualização

Os gráficos estatísticos são apresentados no gráfico actual. Para definir a janela de visualização, prima **WINDOW** e introduza valores para variáveis de janela. **ZoomStat** redefine a janela de visualização de modo a que apresente todos os pontos de dados estatísticos.

### Traçar um Gráfico Estatístico

Quando traça um gráfico de dispersão ou um gráfico xyLine, o traçado começa no primeiro elemento da lista.

Quando traça um gráfico de caixa, o traçado começa em **Med** (mediana). Prima **◀** para identificar **Q1** e **minX**. Prima **▶** para identificar **Q3** e **maxX**.

Quando traça um histograma, o cursor move-se do centro superior de uma coluna para o centro superior da seguinte, começando pela primeira coluna. Quando prime **▶** ou **◀** para passar para outro gráfico ou para outra função Y=, o cursor move-se para o ponto actual ou inicial desse gráfico (e não para o pixel mais próximo).

A definição de formato **ExprOn/ExprOff** aplica-se aos gráficos estatísticos (Capítulo 3). Quando **ExprOn** se encontra seleccionado, o número do gráfico e as listas de dados traçadas aparecem no canto superior esquerdo.

## Representação de Gráficos Estatísticos num Programa

### Definir um Gráfico Estatístico num Programa

Para visualizar um gráfico estatístico a partir de um programa, defina o gráfico e, em seguida, visualize o gráfico.

Para definir um gráfico estatístico a partir de um programa, comece numa linha em branco do editor do programa e introduza os dados numa ou mais listas; depois, siga estes passos:

1. Prima **2nd** [STAT PLOT] para visualizar o menu **STAT PLOTS**.



2. Seccione o gráfico a definir, o que cola **Plot1(**, **Plot2(** ou **Plot3(** na localização do cursor.

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(■
```

3. Prima **2nd** [STAT PLOT] **▸** para visualizar o menu **STAT TYPE**.

```
PLOTS TYPE MARK
1: Scatter
2: xyLine
3: Histogram
4: ModBoxplot
5: Boxplot
6: NormProbPlot
```

4. Seleccione o tipo de gráfico, o que faz com que o nome do tipo de gráfico seja apresentado na localização do cursor.

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter■
```

5. Prima **▸**. Introduza os nomes de lista, separados por vírgulas.
6. Prima **▸**, **2nd** [STAT PLOT] **▸** para visualizar o menu **STAT PLOT MARK**. (Este passo não será necessário caso tenha seleccionado **3:Histogram** ou **5:Boxplot** no passo 4.)

```
PLOTS TYPE MARK
1: □
2: +
3: *
```

Selecione o tipo de marca (□ ou + ou \*) para cada um dos pontos, o que faz com que o símbolo de marca seja colado na localização do cursor.

7. Prima **▸** [ENTER] para completar a linha de comandos.

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,*)
:■
```

### Ver um Gráfico Estatístico a partir de um Programa

Para visualizar um gráfico a partir de um programa, utilize a instrução **DispGraph** ou qualquer uma das instruções **ZOOM** (Capítulo 3).

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,*)
:DispGraph
:■
```

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2,*)
:ZoomStat
:■
```

# Capítulo 13: Estatísticas e Distribuições Inferenciais

## Como Começar: Altura Média de um Universo

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter mais detalhes.

Suponha que quer calcular a altura média de um universo de mulheres com a amostragem aleatória seguinte. Visto que se verifica a tendência de as alturas de um universo biológico se distribuírem de uma forma normal, pode utilizar-se um intervalo de confiança de distribuição  $t$  para calcular a média. Os 10 valores de alturas abaixo são os primeiros 10 de 90 valores, gerados aleatoriamente a partir de um universo com distribuição normal assumida, com uma média assumida de 165,1 centímetros e um desvio padrão de 6,35 centímetros (**randNorm(165,1, 6,35, 90)** com o valor gerador de 789).

### Altura (em Centímetros) de Cada uma de 10 Mulheres

169,43 168,33 159,55 169,97 159,79 181,42 171,17 162,04 167,15 159,53

1. Prima **STAT** **ENTER** para visualizar o editor de listas estatísticas.

Prima **▲** para mover o cursor para **L1** e, em seguida, prima **2nd** **[INS]** para introduzir uma lista nova. O comando **Name (Nome)=** aparece na linha inferior. O cursor **█** indica que o bloqueio de escrita está activado. As colunas dos nomes das listas existentes deslocam-se para a direita.

	L1	L2	1
	-----	-----	
Name=			

**Nota:** Poderá acontecer que o seu editor de estatísticas não se assemelhe ao que é apresentado aqui, dependendo das listas que já tenha armazenadas.

2. Introduza **[H] [G] [H] [T]** no comando **Name (Nome)=** e, em seguida, prima **ENTER** para criar a lista para guardar os dados de altura das mulheres.

Prima **▼** para mover o cursor para a primeira linha da lista. **HGHT (ALTURA)(1)=** aparece na linha inferior. Prima **ENTER**.

HGHT	L1	L2	1
█	-----	-----	
HGHT(1) =			

3. Prima **169** **▢** **43** para introduzir o primeiro valor de altura. À medida que o vai introduzindo, ele vai aparecendo na última linha. Prima **ENTER**. O valor é apresentado na primeira linha e o cursor rectangular move-se para a linha seguinte.

Introduza da mesma forma os outros nove valores de altura.

HGHT	L1	L2	3
159,79			
181,42			
171,17			
162,04			
167,15			
159,53			
█			
HGHT(11) =			

4. Prima **STAT**  $\leftarrow$  para visualizar o menu **STAT TESTS**.  
Prima  $\leftarrow$  até **8:TInterval** ficar realçado.

```
EDIT CALC TESTS
2:T-Test...
3:2-SampZTest...
4:2-SampTTest...
5:1-PropZTest...
6:2-PropZTest...
7:TInterval...
8:TInterval...
```

5. Prima **ENTER** para seleccionar **8:TInterval**. É apresentado o editor de estatísticas inferenciais para **TInterval**. Caso **Data** não esteja seleccionado para **Inpt:**, prima  $\leftarrow$  **ENTER** para seleccionar **Data**.

```
TInterval
Inpt:Data Stats
List:HGHT
Freq:1
C-Level:99
Calculate
```

Prima  $\leftarrow$  **2nd** **[LIST]** e prima  $\leftarrow$  até realçar **HGHT** (**ALTURA**) e, em seguida, prima **ENTER**.

Prima  $\leftarrow$   $\leftarrow$  **.** **99** para introduzir um nível de confiança de 99 por cento no pedido de informação **C-Level:**.

6. Prima  $\leftarrow$  para mover o cursor para **Calculate**. Prima **ENTER**. É calculado o intervalo de confiança e os resultados **TInterval** são apresentados no ecrã Home.

```
TInterval
(159.74,173.94)
x̄=166.838
Sx=6.907879237
n=10
```

### Interprete os resultados.

A primeira linha, **(159.74,173.94)**, mostra que o intervalo de 99 por cento de confiança para a média do universo se situa entre cerca de 159,7 centímetros e 173,9 centímetros. Trata-se de uma amplitude de cerca de 14,2 centímetros.

O nível de confiança de 0,99 indica que, num número muito elevado de amostragens, é esperado que 99 por cento dos intervalos calculados contenham a média do universo. A média real do universo amostrado é de 165,1 centímetros, valor que se encontra no intervalo calculado.

A segunda linha fornece-nos a altura média da amostragem  $\bar{x}$  utilizada para calcular este intervalo. A terceira linha apresenta o desvio padrão da amostragem **Sx**. A linha inferior apresenta o tamanho da amostragem **n**.

Para obter um limite mais preciso respeitante à média do Universo  $\mu$  das alturas das mulheres, aumente o tamanho da amostragem para 90. Utilize uma média de amostragem  $\bar{x}$  de 163,8 e um desvio padrão da amostragem **Sx** de 7,1 calculado a partir da amostragem aleatória maior. Desta vez, utilize a opção de entrada **Stats** (estatísticas sumárias).

1. Prima **STAT**  $\leftarrow$  **8** para visualizar o editor de estatísticas inferenciais para **TInterval**.  
Prima  $\rightarrow$  **ENTER** para seleccionar **Inpt:Stats**. O editor altera-se, para que possa introduzir estatísticas sumárias como entrada.

```
TInterval
Inpt:Data Stats
x̄=166.838
Sx=6.907879237...
n=10
C-Level:99
Calculate
```

- Prima  $\downarrow$  163  $\square$  8  $\square$  ENTER para armazenar 163,8 em  $\bar{x}$ .  
Prima 7  $\square$  1  $\square$  ENTER para armazenar 7,1 em  $S_x$ .  
Prima 90  $\square$  ENTER para armazenar 90 em  $n$ .

```
Interval
Inet:Data Stats
x:163.8
Sx:7.1
n:90
C-Level:99
Calculate
```

- Prima  $\downarrow$  para mover o cursor para **Calculate** e prima  $\square$  ENTER para calcular o novo intervalo de confiança de 99 por cento. Os resultados aparecem no ecrã Home.

```
Interval
(161.83,165.77)
x=163.8
Sx=7.1
n=90
```

Caso a distribuição de alturas entre o universo de mulheres se encontre normalmente distribuída com uma média  $\mu$  de 165,1 centímetros e um desvio padrão  $\sigma$  de 6,35 centímetros, qual a altura que é apenas excedida por 5 por cento das mulheres (o 95º percentil)?

- Prima  $\square$  CLEAR para limpar o ecrã Home.  
Prima  $\square$  2nd  $\square$  DISTR para visualizar o menu **DISTR** (distribuições).

```
DISTR DRAW
1:normalpdf(
2:normalcdf(
3:invNorm(
4:invT(
5:tpdf(
6:tcdf(
7:χ²pdf(
```

- Prima 3 para abrir o assistente **invNorm**(. Introduza as informações como se segue:  
Prima  $\square$  95  $\downarrow$  165  $\square$  1  $\downarrow$  6  $\square$  35  $\downarrow$  (95 é a área, 165,1 é  $\mu$ , e 6,35 é  $\sigma$ ).

```
invNorm
area:.95
μ:165.1
σ:6.35
Paste
```

- Prima  $\square$  ENTER para colar a função e  $\square$  ENTER novamente para calcular o resultado.

```
invNorm(.95,165.1
175.5448205
```

O resultado aparece no ecrã Home, mostrando que 5 por cento das mulheres têm uma altura superior a 175,5 centímetros.

Elabore agora e sombreie o gráfico dos 5 por cento mais altos do universo.

- Prima  $\square$  WINDOW e defina as variáveis da janela com estes valores.

```
Xmin=145 Ymin=-.02 Xres=1
Xmax=185 Ymax=.08
Xscl=5 Yscl=0
```

```
WINDOW
Xmin=145
Xmax=185
Xscl=5
Ymin=-.02
Ymax=.08
Yscl=0
Xres=1
```

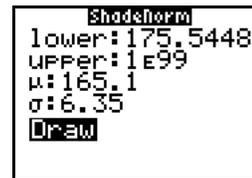
8. Prima **[2nd]** **[DISTR]** **[>]** para visualizar o menu **DISTR DRAW**.



9. Prima **[ENTER]** para abrir um assistente para a introdução de parâmetros **ShadeNorm(**.

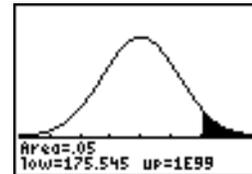


10. Introduza **175** **[.]** **5448205** para o limite inferior e prima **[>]**. Introduza **1** **[2nd]** **[EE]** **99** para o limite superior e prima **[>]**. Introduza a média  $\mu$  de **165** **[.]** **1** para a curva normal e prima **[>]**. Introduza um desvio padrão  $\sigma$  de **6** **[.]** **35**.



11. Prima **[>]** para seleccionar **Draw** (Desenhar) e, em seguida, prima **[ENTER]** para traçar o gráfico de dispersão e sombrear a curva normal.

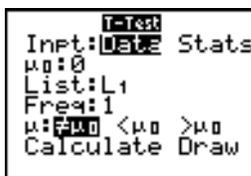
**Area** (Área) é a área acima do percentil 95. **low** (Inferior) é o limite inferior. **up** (Superior) é o limite superior.



## Editores de Estatísticas Inferenciais

### Ver os Editores de Estatísticas Inferenciais

Quando selecciona uma instrução para calcular um teste de hipóteses ou um intervalo de confiança no ecrã Home, é apresentado o respectivo editor de estatísticas inferenciais. Os editores variam em conformidade com cada um dos requisitos de entrada de teste ou de intervalo. Seguidamente encontra-se o editor de estatísticas inferenciais para **T-Test**.



**Nota:** Quando selecciona a instrução **ANOVA(**, é colada no ecrã Home. **ANOVA(** não tem ecrã de edição.

### Utilizar um Editor de Estatísticas Inferenciais

Para utilizar um editor de estatísticas inferenciais, siga estes passos.

1. Selecione um teste de hipóteses ou um intervalo de confiança no menu **STAT TESTS**. É apresentado o respectivo editor.
2. Selecione a entrada **Data** ou **Stats**, caso essa selecção esteja disponível. É apresentado o respectivo editor.
3. No editor de números reais, introduza nomes de lista ou expressões reais para cada argumento.
4. Selecione a hipótese alternativa ( $\neq$ ,  $<$  ou  $>$ ) contra a qual testar, caso essa selecção esteja disponível.
5. Selecione **No** ou **Yes** para a opção **Pooled**, caso essa selecção esteja disponível.
6. Selecione **Calculate** ou **Draw** (quando **Draw** estiver disponível) para executar a instrução.
  - Quando selecciona **Calculate**, os resultados são apresentados no ecrã Home.
  - Quando selecciona **Draw**, os resultados são apresentados num gráfico.

Este capítulo descreve as selecções dos passos acima descritos para cada instrução de testes de hipóteses e intervalos de confiança.



### Seleccionar Data ou Stats

A maior parte dos editores de estatísticas inferenciais dá-lhe a possibilidade de seleccionar um de dois tipos de entrada. (**1-PropZInt** e **2-PropZTest**, **1-PropZInt** e **2-PropZInt**,  $\chi^2$ -Test,  $\chi^2$ GOF-Test, **LinRegTInt**, e **LinRegTTest** não.)

- Selecione **Data** para introduzir as listas de dados como entrada.
- Selecione **Stats** para introduzir estatísticas sumárias, tais como  $\bar{x}$ ,  $S_x$  e  $n$ , como entrada.

Para seleccionar **Data** ou **Stats**, mova o cursor para **Data** ou para **Stats** e, em seguida, prima **[ENTER]**.

### Introduzir os Valores para Argumentos

Os editores de estatísticas inferenciais exigem um valor para cada argumento. Se desconhecer o significado do símbolo de um argumento específico, consulte as tabelas [Descrições de Entrada de Estatísticas Inferenciais](#).

Quando introduz valores em qualquer editor de estatísticas inferenciais, a TI-84 Plus armazena-os na memória, para que possa executar muitos testes ou intervalos sem ter de introduzir novamente todos os valores.

### Seleccionar uma Hipótese Alternativa ( $\neq < >$ )

A maior parte dos editores de estatísticas inferenciais para os testes de hipóteses dão-lhe a possibilidade de seleccionar uma de três hipóteses alternativas.

- A primeira é uma hipótese alternativa  $\neq$ , tal como  $\mu \neq \mu_0$  para o **Z-Test**.
- A segunda é uma hipótese alternativa  $<$ , tal como  $\mu_1 < \mu_2$  para o **2-SampTTest**.
- A terceira é uma hipótese alternativa  $>$ , tal como  $p_1 > p_2$  para o **2-PropZTest**.

Para seleccionar uma hipótese alternativa, mova o cursor para a alternativa adequada e, em seguida, prima **ENTER**.

### Seleccionar a Opção Pooled

**Pooled** (apenas **2-SampTTest** e **2-SampTInt**) especifica se as variâncias devem ser combinadas para cálculo.

- Selecione **No** se não quiser que as variâncias sejam combinadas. As variâncias do universo podem ser desiguais.
- Selecione **Yes** caso queira que as variâncias sejam combinadas. Parte-se do princípio de que as variâncias do Universo são iguais.

Para seleccionar a opção **Pooled**, mova o cursor para **Yes** e, em seguida, prima **ENTER**.

### Seleccionar Calculate ou Draw para um Teste de Hipóteses

Depois de ter introduzido todos os argumentos num editor de estatísticas inferenciais para um teste de hipóteses, tem de seleccionar se quer ou não visualizar os resultados calculados no ecrã Home (**Calculate**) ou no ecrã de gráficos (**Draw**).

- **Calculate** calcula os resultados do teste e apresenta-os no ecrã Home.
- **Draw** desenha um gráfico dos resultados do teste e apresenta o teste estatístico e o valor p com o gráfico. As variáveis da janela são ajustadas automaticamente ao gráfico.

Para seleccionar **Calculate** ou **Draw**, mova o cursor para a opção desejada e, em seguida, prima **ENTER**. A instrução é imediatamente executada.

### Seleccionar Calculate para um Intervalo de Confiança

Depois de ter introduzido todos os argumentos para um intervalo de confiança num editor de estatísticas inferenciais, seleccione **Calculate** para visualizar os resultados. A opção **Draw** não está disponível.

Quando prime **ENTER**, **Calculate** calcula os resultados do intervalo de confiança e apresenta-os no ecrã Home.

## Ignorar os Editores de Estatísticas Inferenciais

Para colar uma instrução de teste de hipóteses ou de intervalo de confiança no ecrã Home sem visualizar o respectivo editor de estatísticas inferenciais, seleccione a instrução que deseja no menu **CATALOG**. O Apêndice A descreve a sintaxe de entrada de cada um dos testes de hipóteses e intervalos de confiança.

```
2-SampZTest(
```

**Nota:** Pode colar uma instrução de teste de hipóteses ou de intervalo de confiança numa linha de comandos de um programa. No editor de programas, seleccione a instrução nos menus **CATALOG** (Capítulo 15) ou **STAT TESTS**.

## Menu STAT TESTS

### Menu STAT TESTS

Para visualizar o menu **STAT TESTS**, prima **[STAT]** **[↓]**. Quando selecciona uma instrução de estatísticas inferenciais, é apresentado o respectivo editor de estatísticas inferenciais.

A maior parte das instruções **STAT TESTS** armazena algumas variáveis de saída na memória. A maior parte destas variáveis de saída encontra-se no menu secundário **TEST** (menu **VARS**; **5:Statistics**). Para obter uma lista destas variáveis, consulte a tabela Variáveis de saída de teste e intervalo.

---

EDIT CALC TESTS

1: Z-Test...	Teste simples de 1 $\mu$ , $\sigma$ conhecido
2: T-Test...	Teste simples de 1 $\mu$ , $\sigma$ desconhecido
3: 2-SampZTest...	Teste de comparação de 2 $\mu$ 's, $\sigma$ 's conhecidos
4: 2-SampTTest...	Teste de comparação de 2 $\mu$ 's, $\sigma$ 's desconhecidos
5: 1-PropZTest...	Teste de 1 proporção
6: 2-PropZTest...	Teste de comparação de 2 proporções
7: ZInterval...	Int. de conf. para 1 $\mu$ , $\sigma$ conhecido
8: TInterval...	Int. de conf. para 1 $\mu$ , $\sigma$ desconhecido
9: 2-SampZInt...	Int. de conf. para dif. de 2 $\mu$ 's, $\sigma$ 's conhecidos
0: 2-SampTInt...	Int. de conf. para dif. de 2 $\mu$ 's, $\sigma$ 's desconhecidos
A: 1-PropZInt...	Int. de conf. para 1 proporção
B: 2-PropZInt...	Int. de conf. para dif. de 2 props
C: $\chi^2$ -Test...	Teste de Chi ao quadrado para tabelas de 2 vias
D: $\chi^2$ -GOF Test...	Teste de ajuste do qui ao quadrado
E: 2-SampFTest...	Teste de comparação de 2 $\sigma$ 's
F: LinRegTTest...	Teste $t$ de inclinação da regressão e $\rho$

---

---

## EDIT CALC TESTS

G: LinRegTInt...	Intervalo de confiança para o coeficiente do declive da regressão linear b
H: ANOVA (	Análise simples da variância

---

**Nota:** Quando é calculado um novo teste ou intervalo, todas as variáveis de saída anteriores são invalidadas.

### Editores de Estatísticas Inferenciais para as Instruções STAT TESTS

Neste capítulo, a descrição de cada uma das instruções de **STAT TESTS** mostra o editor de estatísticas inferenciais único para cada uma dessas instruções com argumentos de exemplo.

- As descrições de instruções que oferecem a opção de entrada **Data/Stats** mostram os dois tipos de ecrãs de entrada.
- As descrições de instruções que não oferecem a opção de entrada **Data/Stats** mostram apenas um ecrã de entrada.

A descrição de cada uma das instruções mostra, em seguida, o ecrã de saída único para essa instrução com os resultados de exemplo.

- As descrições das instruções que oferecem a opção de saída **Calculate/Draw** mostram os dois tipos de ecrãs: resultados calculados e gráficos.
- As descrições das instruções que só oferecem a opção de saída **Calculate** mostram os resultados calculados no ecrã Home.

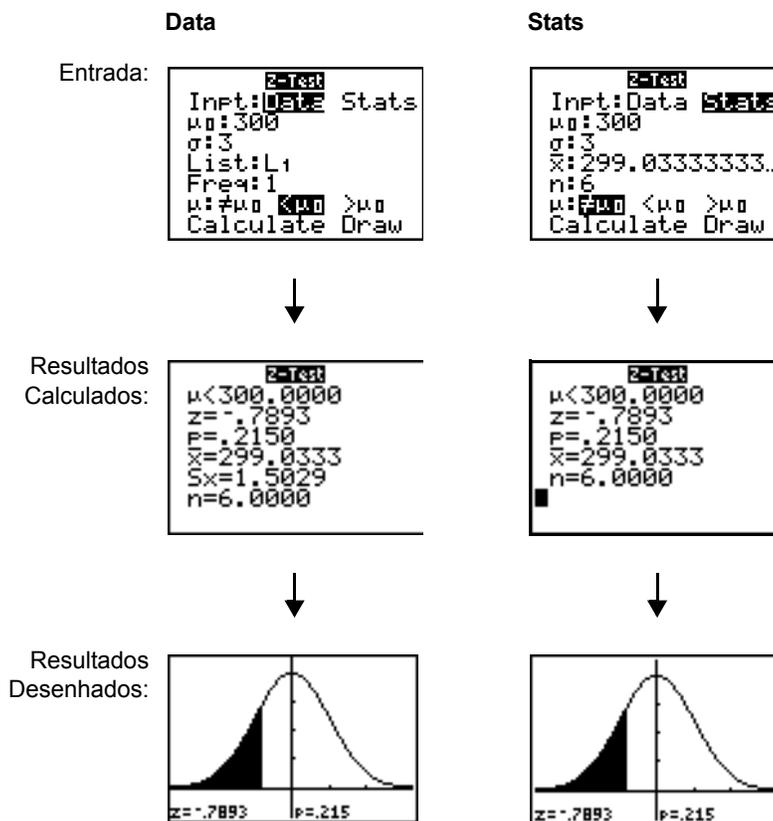
## Z-Test

**Z-Test** (teste  $z$  para uma amostragem; item 1) executa um teste de hipóteses para uma média simples desconhecida do universo  $\mu$  quando se conhece o desvio padrão do universo  $\sigma$ . Testa a hipótese nula  $H_0: \mu = \mu_0$  contra uma das alternativas seguintes.

- $H_a: \mu \neq \mu_0$  ( $\mu: \neq \mu_0$ )
- $H_a: \mu < \mu_0$  ( $\mu: < \mu_0$ )
- $H_a: \mu > \mu_0$  ( $\mu: > \mu_0$ )

No exemplo:

$L1 = \{299,4 \ 297,7 \ 301 \ 298,9 \ 300,2 \ 297\}$



**Nota:** Todos os exemplos (**STAT TESTS**) assumem uma definição decimal de 4 (Capítulo 1). A alteração da definição irá alterar a saída.

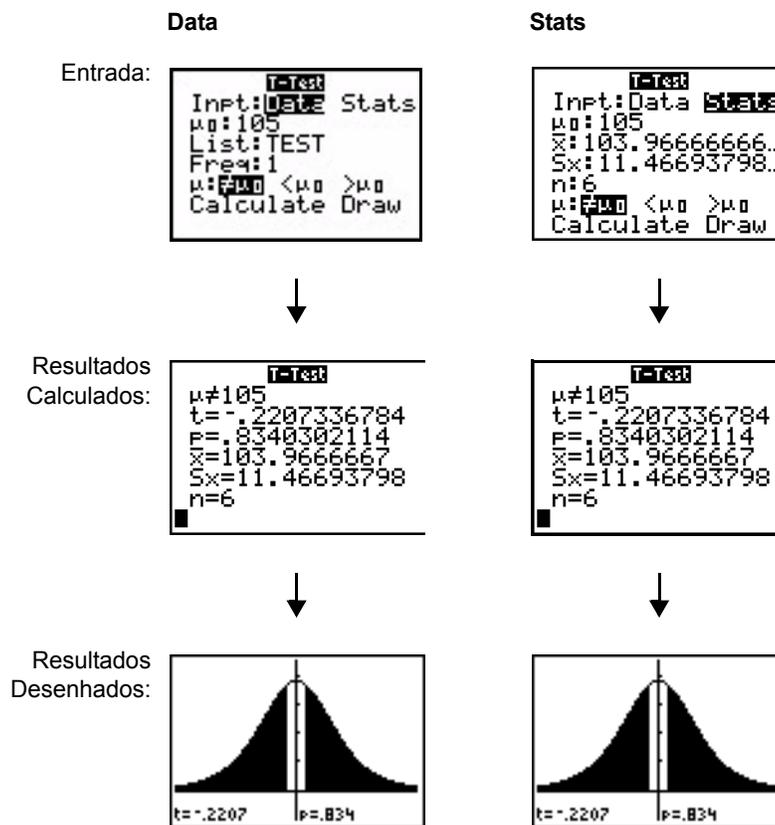
## T-Test

**T-Test** (teste  $t$  para uma amostragem simples; item 2) executa um teste de hipóteses para uma média simples desconhecida do universo  $\mu$  quando se desconhece o desvio padrão do universo  $\sigma$ . Testa a hipótese nula  $H_0: \mu = \mu_0$  contra uma das alternativas seguintes.

- $H_a: \mu \neq \mu_0$  ( $\mu: \neq \mu_0$ )
- $H_a: \mu < \mu_0$  ( $\mu: < \mu_0$ )
- $H_a: \mu > \mu_0$  ( $\mu: > \mu_0$ )

No exemplo:

TEST={91.9 97.8 111.4 122.3 105.4 95}



## 2-SampZTest

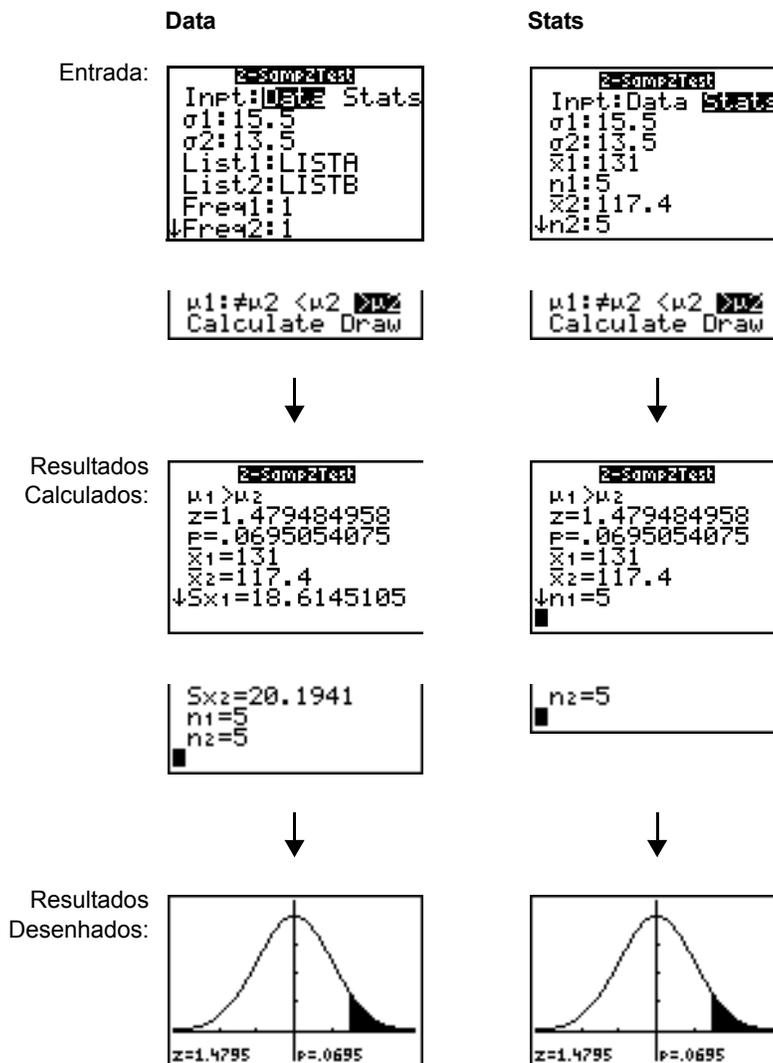
**2-SampZTest** (teste  $z$  para duas amostragens; item 3) testa a igualdade de médias de dois universos ( $\mu_1$  e  $\mu_2$ ) baseada em amostragens independentes, quando se conhecem os desvios padrão ( $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ ). A hipótese nula  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  é testada contra uma das alternativas seguintes.

- $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  ( $\mu_1 \neq \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 < \mu_2$  ( $\mu_1 < \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 > \mu_2$  ( $\mu_1 > \mu_2$ )

No exemplo:

LISTA={154 109 137 115 140}

LISTB={108 115 126 92 146}



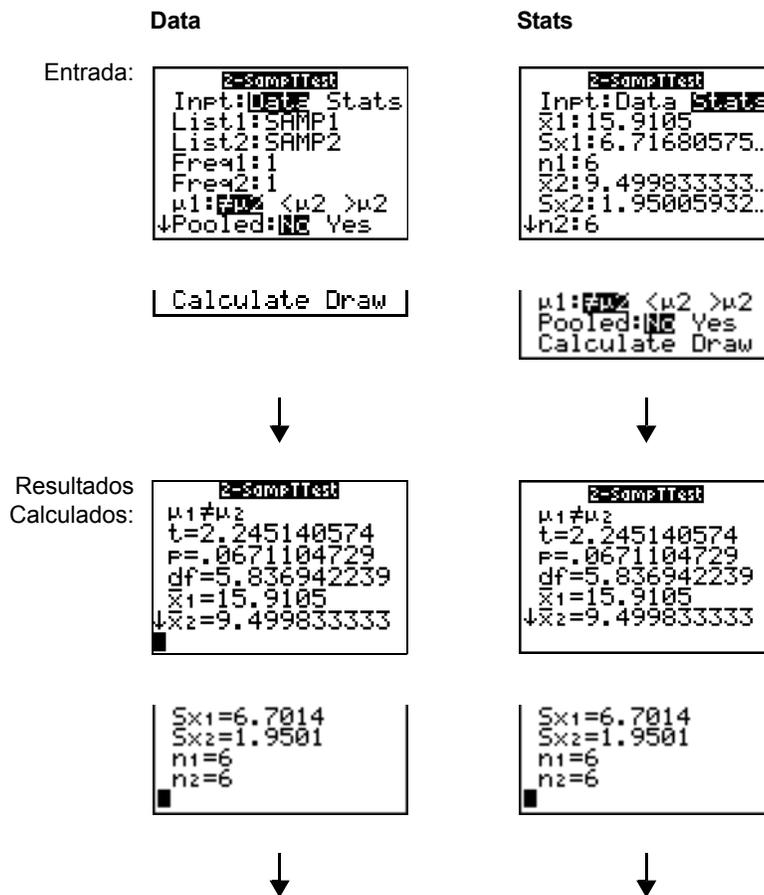
## 2-SampTTest

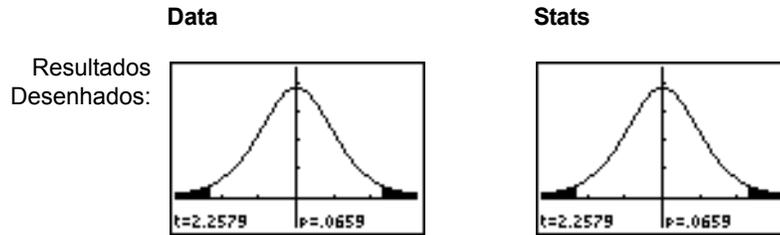
**2-SampTTest** (teste  $t$  para duas amostragens; item 4) testa a igualdade de médias de dois universos ( $\mu_1$  e  $\mu_2$ ) baseadas em amostragens independentes, quando não se conhece nenhum dos desvios padrão do universo ( $\sigma_1$  ou  $\sigma_2$ ). A hipótese nula  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  é testada contra uma das alternativas seguintes.

- $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  ( $\mu_1 \neq \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 < \mu_2$  ( $\mu_1 < \mu_2$ )
- $H_a: \mu_1 > \mu_2$  ( $\mu_1 > \mu_2$ )

No exemplo:

SAMP1={12.207 16.869 25.05 22.429 8.456 10.589}  
 SAMP2={11.074 9.686 12.064 9.351 8.182 6.642}





### 1-PropZTest

**1-PropZTest** (teste  $z$  de uma proporção; item 5) calcula um teste de uma proporção desconhecida de sucessos (prop). Toma como entrada a contagem de sucessos na amostragem  $x$  e a contagem de observações na amostragem  $n$ . **1-PropZTest** testa a hipótese nula  $H_0: \text{prop}=p_0$  contra uma das alternativas seguintes.

- $H_a: \text{prop} \neq p_0$  (**prop: $\neq p_0$** )
- $H_a: \text{prop} < p_0$  (**prop: $< p_0$** )
- $H_a: \text{prop} > p_0$  (**prop: $> p_0$** )

Entrada:

```

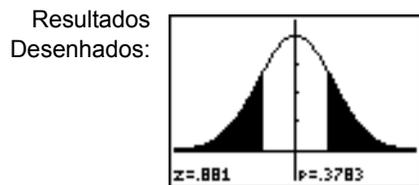
1-PropZTest
P0:5
x:2048
n:4040
PROP:P0 <P0 >P0
Calculate Draw
  
```



Resultados  
Calculados:

```

1-PropZTest
PROP: .5000
z: .8810
P: .3783
P: .5069
n:4040.0000
  
```



## 2-PropZTest

**2-PropZTest** (teste  $z$  de duas proporções; item 6) calcula um teste para comparar as proporções de sucessos ( $p_1$  e  $p_2$ ) de dois universos. Toma como entrada a contagem de sucessos de cada amostragem ( $x_1$  e  $x_2$ ), e a contagem de observações de cada amostragem ( $n_1$  e  $n_2$ ). **2-PropZTest** testa a hipótese nula  $H_0: p_1=p_2$  (utilizando a proporção de amostragem combinada ) contra uma das alternativas seguintes.

- $H_a: p_1 \neq p_2$  (**p1:≠p2**)
- $H_a: p_1 < p_2$  (**p1:<p2**)
- $H_a: p_1 > p_2$  (**p1:>p2**)

Entrada:

```
2-PropZTest
x1:45
n1:61
x2:38
n2:62
P1:P2 <P2 >P2
Calculate Draw
```



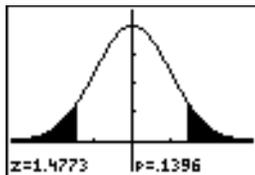
Resultados  
Calculados:

```
2-PropZTest
P1≠P2
z=1.4773
P=.1396
p̂1=.7377
p̂z=.6129
↓p̂=.6748
```

```
n1=61.0000
n2=62.0000
```



Resultados  
Desenhados:

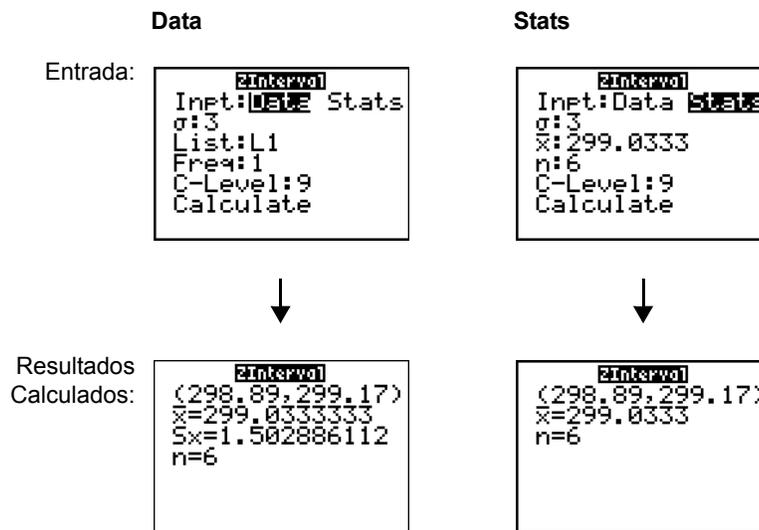


## ZInterval

**ZInterval** (intervalo de confiança  $z$  de uma amostragem; item 7) calcula um intervalo de confiança para uma média desconhecida do universo  $\mu$  quando se conhece o desvio padrão do universo  $\sigma$ . O intervalo de confiança calculado depende do nível de confiança especificado pelo utilizador.

No exemplo:

$L1 = \{299.4 \ 297.7 \ 301 \ 298.9 \ 300.2 \ 297\}$

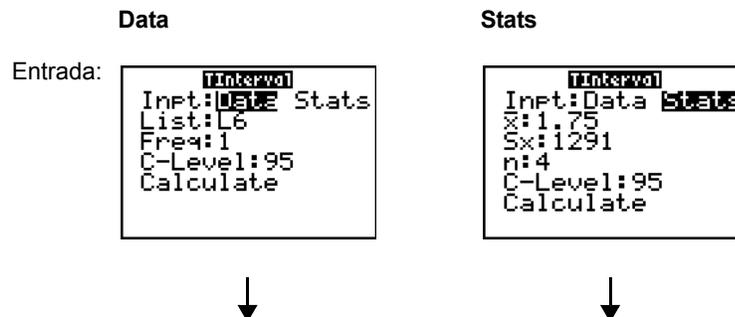


## TInterval

**TInterval** (intervalo de confiança  $t$  de uma amostragem; item 8) calcula um intervalo de confiança para uma média desconhecida do universo  $\mu$  quando se desconhece o desvio padrão  $\sigma$ . O intervalo de confiança calculado depende do nível de confiança especificado pelo utilizador.

No exemplo:

$L6 = \{1.6 \ 1.7 \ 1.8 \ 1.9\}$



Data

Stats

Resultados  
Calculados:

```

Intervalo
(1.5446, 1.9554)
x̄=1.75
Sx=.1290994449
n=4

```

```

Intervalo
(-2053, 2056)
x̄=1.75
Sx=1291
n=4

```

## 2-SampZInt

**2-SampZInt** (intervalo de confiança  $z$  de duas amostragens; item 9) calcula um intervalo de confiança para a diferença entre duas médias de universo ( $\mu_1 - \mu_2$ ) quando se conhecem os desvios padrão dos dois universos ( $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ ). O intervalo de confiança calculado depende do nível de confiança especificado pelo utilizador.

No exemplo:

LISTC={154 109 137 115 140}

LISTD={108 115 126 92 146}

Data

Stats

Entrada:

```

2-SampZInt
Inpt:Data Stats
σ1:15.5
σ2:13.5
List1:LISTC
List2:LISTD
Freq1:1
↓Freq2:1

```

```

2-SampZInt
Inpt:Data Stats
σ1:15.5
σ2:13.5
x1:131
n1:5
x2:117.4
↓n2:5

```

```

C-Level:.99
Calculate

```

```

C-Level:.99
Calculate

```



Resultados  
Calculados:

```

2-SampZInt
(-10.08, 37.278)
x1=131
x2=117.4
Sx1=18.6145105
Sx2=20.1940585
↓n1=5

```

```

2-SampZInt
(-10.08, 37.278)
x1=131
x2=117.4
n1=5
n2=5

```

```

n2=5.0000

```

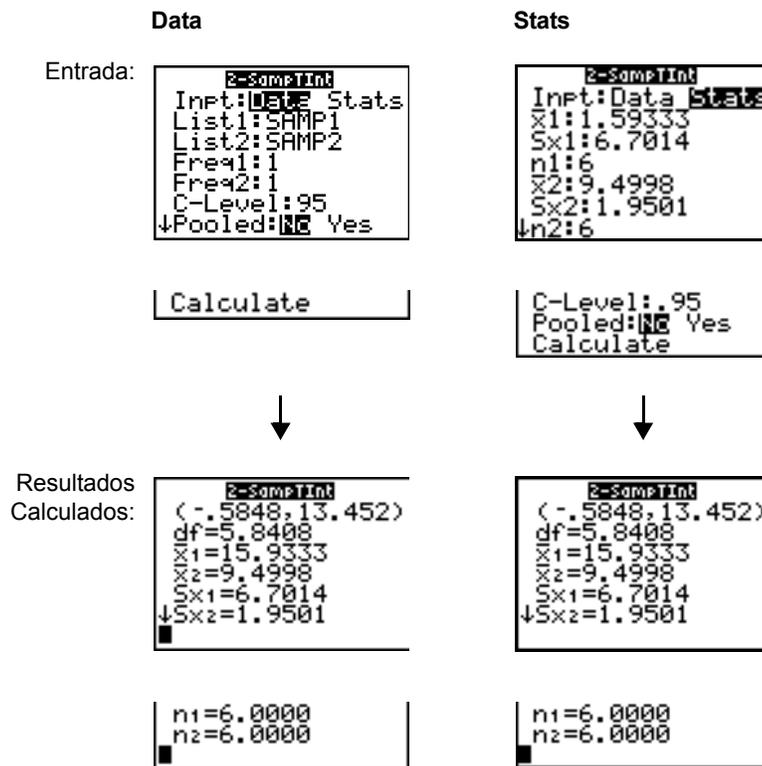
## 2-SampTInt

**2-SampTInt** (intervalo de confiança  $t$  de duas amostragens; item **0**) calcula um intervalo de confiança para a diferença entre duas médias de universo ( $\mu_1 - \mu_2$ ) quando se desconhecem os desvios padrão desses universos ( $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ ). O intervalo de confiança calculado depende do nível de confiança especificado pelo utilizador.

No exemplo:

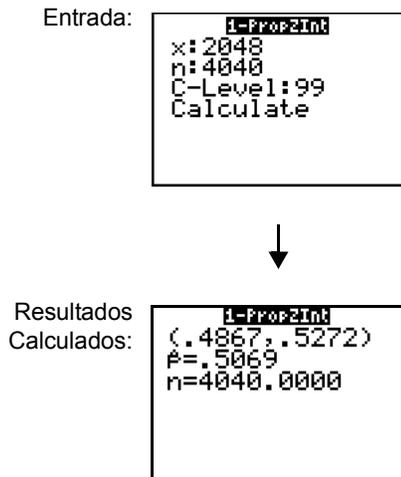
**SAMP1={12.207 16.869 25.05 22.429 8.456 10.589}**

**SAMP2={11.074 9.686 12.064 9.351 8.182 6.642}**



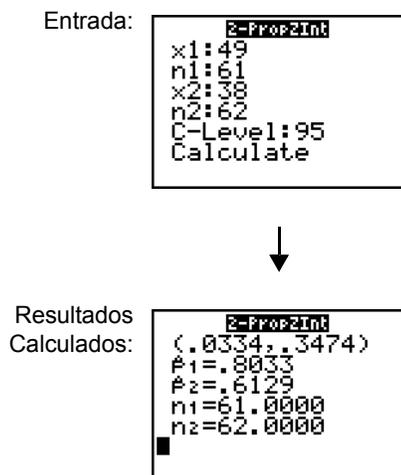
## 1-PropZInt

**1-PropZInt** (intervalo de confiança  $z$  de uma amostragem; item **A**) calcula um intervalo de confiança para uma proporção desconhecida de sucessos. Toma como entrada a contagem de sucessos na amostragem  $x$  e a contagem de observações na amostragem  $n$ . O intervalo de confiança calculado depende do nível de confiança especificado pelo utilizador.



## 2-PropZInt

**2-PropZInt** (intervalo de confiança  $z$  de duas amostragens; item **B**) calcula um intervalo de confiança para a diferença entre a proporção de sucessos de dois universos ( $p_1 - p_2$ ). Toma como entrada a contagem de sucessos de cada amostragem ( $x_1$  e  $x_2$ ) e a contagem de observações de cada amostragem ( $n_1$  e  $n_2$ ). O intervalo de confiança calculado depende do nível de confiança especificado pelo utilizador.



## $\chi^2$ -Test

$\chi^2$ -Test (teste chi ao quadrado; item C) calcula um teste de chi ao quadrado para associação na tabela de contingência de duas entradas na matriz *Observada* especificada. A hipótese nula  $H_0$  para uma tabela de duas entradas é: não existe nenhuma associação entre variáveis de linha e variáveis de coluna. A hipótese alternativa é: as variáveis estão relacionadas.

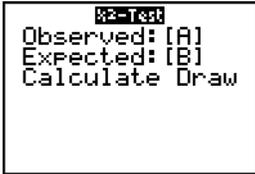
Antes de calcular um  $\chi^2$ -Test, introduza as contagens observadas numa matriz. Introduza o nome de variável dessa matriz no pedido de informação **Observed:** do editor  $\chi^2$ -Test; predefinição=**[A]**. No pedido de informação **Expected:**, introduza o nome de variável da matriz em que quer que sejam armazenadas as contagens resultantes; predefinição =**[B]**.

Editor de matriz editor:



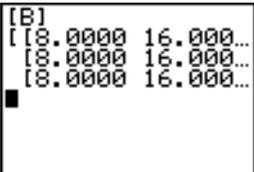
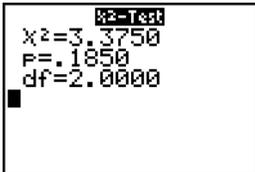
**Nota:** Prima **2nd** **MATRIX** **▶▶** **1** para seleccionar **1:[A]** no menu **MATRIX EDIT**

Entrada:

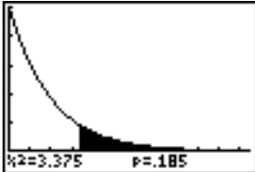


**Nota:** Prima **2nd** **MATRIX** **▼** **ENTER** para ver a matriz **[B]**.

Resultados Calculados:



Resultados Desenhados:



## $\chi^2$ GOF-Test

$\chi^2$ GOF-Test (Ajuste de chi ao quadrado; item D) executa um teste para confirmar se os dados da amostra são de uma população em conformidade com uma distribuição especificada. Por exemplo,  $\chi^2$  GOF pode confirmar se dados da amostra vêm de uma distribuição normal.

No exemplo:

list 1={16,25,22,8,10}

list 2={16.2,21.6,16.2,14.4,12.6}

Ecrã de entrada do  
ajuste de qhi ao  
quadrado:

```
χ²GOF-Test
Observed:L1
Expected:L2
df:4
Calculate Draw
```

**Nota:** Prima **STAT** **▶** **▶**  
para seleccionar **TESTS**.  
Prima **▼** várias vezes para  
seleccionar **D:χ²GOF-**  
**Test...** Prima **ENTER**. Para  
introduzir dados para df  
(grau de liberdade),  
prima **▼** **▼** **▼**. Digite 4.

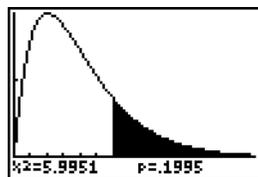


Resultados  
Calculados:

```
χ²GOF-Test
χ²=5.995149912
P=.1995107739
df=4
CNTRB=C.002469...
```



Resultados  
Desenhados:



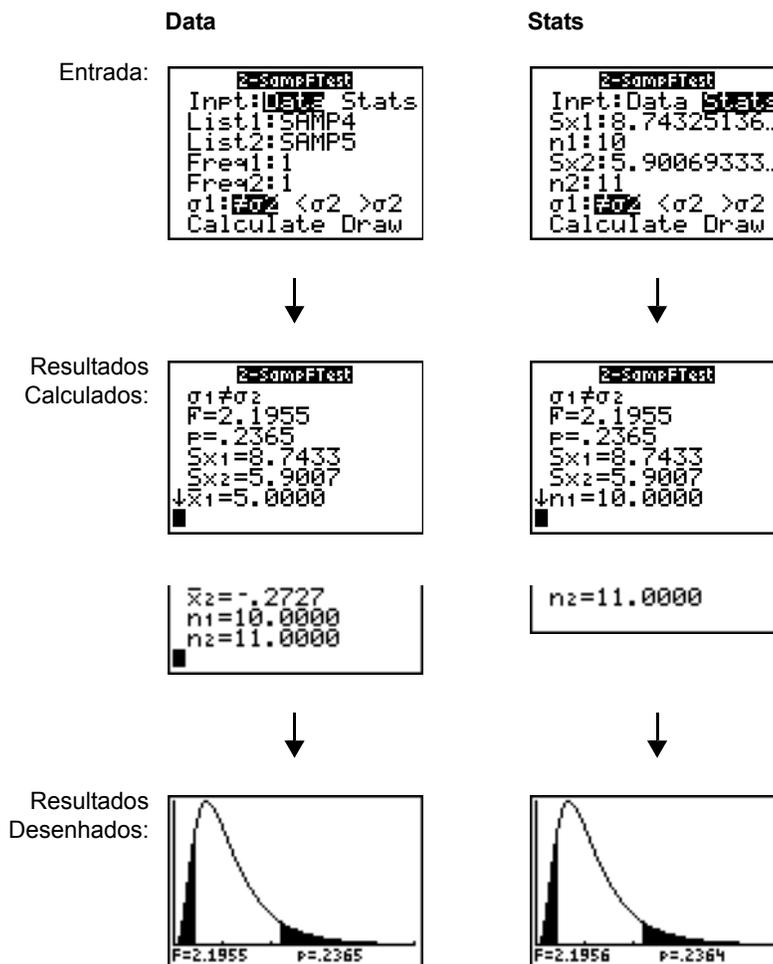
## 2-SampFTest

**2-SampFTest** (teste **F** para duas amostragens; item **E**) calcula um teste **F** para comparar dois desvios padrão de universo normais ( $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ ). São desconhecidas as médias do universo e os desvios padrão. **2-SampFTest**, que utiliza a razão das variâncias das amostragens  $Sx1^2/Sx2^2$ , testa a hipótese nula  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$  contra uma das alternativas seguintes.

- $H_a: \sigma_1 \neq \sigma_2$  ( $\sigma_1: \neq \sigma_2$ )
- $H_a: \sigma_1 < \sigma_2$  ( $\sigma_1: < \sigma_2$ )
- $H_a: \sigma_1 > \sigma_2$  ( $\sigma_1: > \sigma_2$ )

No exemplo:

```
SAMP4={ 7 -4 18 17 -3 -5 1 10 11 -2}
SAMP5={ -1 12 -1 -3 3 -5 5 2 -11 -1 -3}
```



## LinRegTTest

**LinRegTTest** (teste  $t$  para uma regressão linear; item **F**) calcula uma regressão linear relativa aos dados introduzidos e um teste  $t$  sobre o valor da inclinação  $\beta$  e o coeficiente de correlação  $\rho$  para a equação  $y=\alpha+\beta x$ . Testa a hipótese nula  $H_0: \beta=0$  (equivalentemente,  $\rho=0$ ) contra uma destas alternativas:

- $H_a: \beta \neq 0$  and  $\rho \neq 0$  ( $\beta$  &  $\rho: \neq 0$ )
- $H_a: \beta < 0$  and  $\rho < 0$  ( $\beta$  &  $\rho: < 0$ )
- $H_a: \beta > 0$  and  $\rho > 0$  ( $\beta$  &  $\rho: > 0$ )

A equação da regressão é automaticamente armazenada em **RegEQ** (menu secundário **VARS Statistics EQ**). Caso introduza um nome de variável  $Y=$  no pedido de informação **RegEQ**., a equação de regressão calculada é automaticamente armazenada na equação  $Y=$  especificada. No exemplo seguinte, a equação da regressão é armazenada em **Y1**, que fica seleccionado (activado).

No exemplo:

L3={ 38 56 59 64 74}  
L4={ 41 63 70 72 84}

Entrada:

```
LinRegTTest
Xlist:L3
Ylist:L4
Freq:1
 $\beta$  &  $\rho: \neq 0 > 0$ 
RegEQ:Y1
Calculate
```



Resultados  
Calculados:

```
LinRegTTest
y=a+bx
 $\beta \neq 0$  and  $\rho \neq 0$ 
t=15.9405
p=5.3684E-4
df=3.0000
↓a=-3.6596
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
√Y1 = -3.6596+1.19
69X
√Y2 =
√Y3 =
√Y4 =
√Y5 =
√Y6 =
```

```
↑b=1.1969
s=1.9820
r²=.9883
r=.9941
```

Quando **LinRegTTest** é executado, a lista de resíduos é automaticamente criada e armazenada no nome de lista **RESID**. **RESID** encontra-se no menu **LIST NAMES**.

**Nota:** Para a equação de regressão, pode utilizar a definição de modo de decimais fixos (Capítulo 1) para controlar o número de dígitos armazenados após o carácter decimal. No entanto, a limitação do número de dígitos para menos poderá afectar a precisão do ajuste.

## LinRegTInt

LinRegTInt calcula um intervalo de confiança T da regressão linear para o coeficiente do declive b. Se o intervalo de confiança contiver 0, este não é suficiente para indicar se os dados exibem uma relação linear.

No exemplo:

list 1={4, 5, 6, 7, 8}

list 2={1, 2, 3, 3.5, 4.5}

Ecrã de entrada  
LinRegTInt:

```
LinRegTInt
Xlist:L1
Ylist:L2
Freq:1
C-Level:95
RegEQ:
Calculate
```

**Nota:** Prima **[STAT]** **[>]** **[>]**  
**[WINDOW]****[F4]****[TRACE]****[F4]**  
**[GRAPH]****[L2]****[P]****[L2]** **[L6]****[Y=]** **[F4]**  
**[TRACE]** **TESTS**. Press **[>]**  
várias vezes para  
seleccionar  
**G:LinRegTInt...** Prima  
**[ENTER]**. Prima **[>]** várias  
vezes para seleccionar  
**Calculate**. Prima **[ENTER]**.



Resultados  
Calculados:

```
LinRegTInt
y=a+bx
(.69088, 1.0091)
b=.85
df=3
s=.158113883
↓a=-2.3
```

```
↑df=3
s=.158113883
a=-2.3
r²=.9897260274
r=.9948497512
```

Xlist, Ylist são, respectivamente, as listas de variáveis independentes e dependentes. A lista com os valores **Freq** (frequência) dos dados é guardada em **List**. A predefinição é 1. Todos os elementos têm de ser números reais. Cada elementos da lista **Freq** é a frequência da ocorrência para cada ponto de dados correspondente na lista de entrada especificada nos campos **List**. **RegEQ** (opcional) é a variável  $Y_n$  indicada para guardar a equação de regressão. **StoreRegEqn** (opcional) é a variável indicada para guardar a equação de regressão. O nível **C** é a probabilidade do nível de confiança com a predefinição = .95.

## ANOVA(

**ANOVA**( análise simples de variância; item **H**) calcula uma análise simples para comparar as médias de dois até 20 universos. O procedimento ANOVA para comparar estas médias implica a análise da variância nos dados da amostragem. A hipótese nula  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$  é testada contra a alternativa  $H_a$ : nem todos  $\mu_1 \dots \mu_k$  são iguais.

**ANOVA**(*lista1, lista2[, ..., lista20]*)

No exemplo:

L1={7 4 6 6 5}

L2={6 5 5 8 7}

L3={4 7 6 7 6}

Entrada: ANOVA(L1, L2, L3)



Resultados Calculados:

```
One-way ANOVA
F=.3111
P=.7384
Factor
df=2.0000
SS=.9333
↓ MS=.4667
```

```
Error
df=12.0000
SS=18.0000
MS=1.5000
SxP=1.2247
```

**Nota:** **SS** é a soma dos quadrados e **MS** é o quadrado da média.

## Descrições de Entrada de Estatísticas Inferenciais

As tabelas desta secção descrevem as entradas de estatísticas inferenciais abordadas neste capítulo. Os valores para estas entradas são introduzidos nos editores de estatísticas inferenciais. As tabelas apresentam as entradas pela mesma ordem em que estas aparecem neste capítulo.

Entrada	Descrição
$\mu_0$	Valor hipotético da média de universo que está a testar
$\sigma$	O desvio padrão conhecido do universo; tem de ser um número real > 0.

<b>Entrada</b>	<b>Descrição</b>
<b>List</b>	O nome da lista que contém os dados que está a testar.
<b>Freq</b>	O nome da lista que contém os valores de frequência dos dados em <b>List</b> . Predefinição=1. Todos os elementos têm de ser inteiros $\geq 0$ .
<b>Calculate/Draw</b>	Determina o tipo de saída a gerar para testes e intervalos. <b>Calculate</b> apresenta os resultados no ecrã Home. Nos testes, <b>Draw</b> desenha um gráfico dos resultados.
$\bar{x}$ , <b>Sx</b> , <b>n</b>	Estatísticas sumárias (média, desvio padrão e tamanho da amostragem) para os testes e intervalos de confiança da amostragem simples.
$\sigma_1$	O desvio padrão conhecido do universo relativo ao primeiro universo para os testes e intervalos de confiança de duas amostragens. Tem de ser um número real $> 0$ .
$\sigma_2$	O desvio padrão conhecido do universo relativo ao segundo universo para os testes e intervalos de confiança de duas amostragens. Tem de ser um número real $> 0$ .
<b>List1, List2</b>	Os nomes das listas que contém os dados que está a testar para os testes e intervalos de duas amostragens. As predefinições são <b>L1</b> e <b>L2</b> , respectivamente.
<b>Freq1, Freq2</b>	Os nomes das listas que contém as frequências dos dados em <b>List1</b> e <b>List2</b> para os testes e intervalos de duas amostragens. Predefinições=1. Todos os elementos têm de ser inteiros $\geq 0$ .
$\bar{x}_1$ , <b>Sx1</b> , $n_1$ , $\bar{x}_2$ , <b>Sx2</b> , $n_2$	Estatísticas sumárias (média, desvio padrão e tamanho da amostragem) para a amostragem 1 e amostragem 2 nos testes e intervalos de duas amostragens.
<b>Pooled</b>	Um parâmetro que especifica se as variâncias devem ser combinadas, em <b>2-SampTTest</b> e o <b>2-SampTInt</b> . <b>No</b> indica à TI-84 Plus para que não combine as variâncias. <b>Yes</b> indica à TI-84 Plus para que combine as variâncias.
$p_0$	A proporção de amostragem esperada para o <b>1-PropZTest</b> . Tem de ser um número real, tal como $0 < p_0 < 1$ .
<b>x</b>	A contagem de sucessos na amostragem para o <b>1-PropZTest</b> e o <b>1-PropZInt</b> . Tem de ser um inteiro $> 0$ .
<b>n</b>	A contagem de observações na amostragem para o <b>1-PropZTest</b> e o <b>1-PropZInt</b> . Tem de ser um inteiro $> 0$ .
<b>x1</b>	A contagem de sucessos da primeira amostragem para o <b>2-PropZTest</b> e o <b>2-PropZInt</b> . Tem de ser um inteiro $> 0$ .
<b>x2</b>	A contagem de sucessos da segunda amostragem para o <b>2-PropZTest</b> e o <b>2-PropZInt</b> . Tem de ser um inteiro $> 0$ .
<b>n1</b>	A contagem de observações na primeira amostragem para o <b>2-PropZTest</b> e o <b>2-PropZInt</b> . Tem de ser um inteiro $> 0$ .
<b>n2</b>	A contagem de observações na segunda amostragem para o <b>2-PropZTest</b> e o <b>2-PropZInt</b> . Tem de ser um inteiro $> 0$ .

<b>Entrada</b>	<b>Descrição</b>
<b>C-Level</b>	O nível de confiança para as instruções de intervalo. Tem de ser $0 < \text{C-Level} < 100$ . Caso seja $> 1$ , é assumido como uma percentagem e é dividido por 100. Predefinição=0,95.
<b>Observed (Matrix)</b>	O nome da matriz que representa as colunas e linhas para os valores observados de uma tabela de contingência de duas entradas para o $\chi^2$ -Test e o $\chi^2$ GOF-Test. <b>Observed</b> tem de conter todos os inteiros $> 0$ . As dimensões da matriz têm de ser de pelo menos $2 \times 2$ .
<b>Expected (Matrix)</b>	O nome da matriz que especifica onde é que os valores resultantes devem ser armazenados. <b>Expected</b> é criado após conclusão bem sucedida do $\chi^2$ -Test e do $\chi^2$ GOF-Test.
<b>df</b>	df (degree of freedom) represents (number of sample categories) - (number of estimated parameters for the selected distribution + 1).
<b>Xlist, Ylist</b>	Os nomes das listas que contêm dados para <b>LinRegTTest</b> e <b>LinRegTInt</b> . As predefinições são <b>L1</b> e <b>L2</b> , respectivamente. As dimensões de <b>Xlist</b> e <b>Ylist</b> têm de ser iguais.
<b>RegEQ</b>	O comando para o nome da variável <b>Y=</b> onde a equação de regressão calculada irá ser armazenada. Caso seja especificada uma variável <b>Y=</b> , essa equação é automaticamente seleccionada (activada). A predefinição é armazenar a equação de regressão apenas na variável <b>RegEQ</b> .

## Variáveis de Saída de Teste e de Intervalo

As variáveis de estatísticas inferenciais são calculadas como se indica em seguida. Para ter acesso a estas variáveis a utilizar em expressões, prima **[VARS]**, **5 (5:Statistics)** e, em seguida, seleccione o menu secundário **VARS** listado na última coluna seguinte.

<b>Variáveis</b>	<b>Testes</b>	<b>Intervalos</b>	<b>LinRegTTest, ANOVA</b>	<b>VARS Menu</b>
valor de p	<b>p</b>		<b>p</b>	TEST
testes estatísticos	<b>z, t, <math>\chi^2</math>, F</b>		<b>t, F</b>	TEST
graus de liberdade	<b>df</b>	<b>df</b>	<b>df</b>	TEST
média da amostragem x para a amostragem 1 e para a amostragem 2	<b><math>\bar{x}_1, \bar{x}_2</math></b>	<b><math>\bar{x}_1, \bar{x}_2</math></b>		TEST
desvio padrão da amostragem x para a amostragem 1 e para a amostragem 2	<b>Sx1, Sx2</b>	<b>Sx1, Sx2</b>		TEST
número de elementos da amostragem 1 e da amostragem 2	<b>n1, n2</b>	<b>n1, n2</b>		TEST
desvio padrão alargado	<b>SxP</b>	<b>SxP</b>	<b>SxP</b>	TEST

Variáveis	Testes	Intervalos	LinRegTTest, ANOVA	VARS Menu
proporção estimada da amostragem	$\hat{p}$	$\hat{p}$		TEST
proporção estimada da amostragem para o universo 1	$\hat{p}1$	$\hat{p}1$		TEST
proporção estimada da amostragem para o universo 2	$\hat{p}2$	$\hat{p}2$		TEST
par de intervalo de confiança		lower, upper		TEST
média dos valores x	$\bar{x}$	$\bar{x}$		XY
desvio padrão dos valores x da amostragem	<b>Sx</b>	<b>Sx</b>		XY
número de pontos de dados	<b>n</b>	<b>n</b>		XY
erro padrão sobre a linha			<b>s</b>	TEST
coeficientes de regressão/ajustes			<b>a, b</b>	EQ
coeficiente de correlação			<b>r</b>	EQ
coeficiente de determinação			<b>r2</b>	EQ
equação de regressão			<b>RegEQ</b>	EQ

## Funções de Distribuição

### Menu DISTR

**Nota:** a selecção de quais funções **DISTR** irão conduzir o utilizador a um ecrã do assistente para essa função.

Para visualizar o menu **DISTR**, prima  $\boxed{2nd}$  [DISTR].

#### DISTR DRAW

1: normalpdf (	Densidade de probabilidade normal
2: normalcdf (	Probabilidade de distribuição normal
3: invNorm (	Distribuição inversa cumulativa normal
4: invT (	Distribuição inversa cumulativa da <i>t</i> -Student
5: tpdf (	Densidade de probabilidade da <i>t</i> -Student
6: tcdf (	Probabilidade de distribuição da <i>t</i> -Student
7: $\chi^2$ pdf (	Densidade de probabilidade Chi ao quadrado
8: $\chi^2$ cdf	Probabilidade de distribuição Chi ao quadrado
9: <b>F</b> pdf (	Densidade de probabilidade <b>F</b>
0: <b>F</b> cdf (	Probabilidade de distribuição <b>F</b>

---

DISTR DRAW

A: binompdf (	Probabilidade binomial
B: binomcdf (	Densidade cumulativa binomial
C: poissonpdf (	Probabilidade de Poisson
D: poissoncdf (	Densidade cumulativa de Poisson
E: geometpdf (	Probabilidade geométrica
F: geometcdf (	Densidade cumulativa geométrica

---

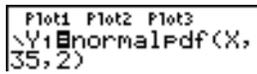
**Nota:** -1E99 e 1E99 especificam infinito. Caso queira ver a área esquerda do *limitesuperior* por exemplo, especifique *limiteinferior*=-1E99.

### normalpdf(

**normalpdf(** calcula a função densidade da probabilidade (**pdf**) para a distribuição normal num valor especificado  $x$ . As predefinições são média  $\mu=0$  e desvio padrão  $\sigma=1$ . Para traçar a distribuição normal, cole **normalpdf(** no editor Y=. A função é:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \sigma > 0$$

### normalpdf(x[, $\mu$ , $\sigma$ ])



```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1: normalPdf(X,
35, 2)
```



**Note:** For this example,

**Xmin = 28**  
**Xmax = 42**  
**Xscl = 1**  
**Ymin = 0**  
**Ymax = .2**  
**Yscl = .1**



```
normalPdf
X value: X
μ: 35
σ: 2
Paste
```

**Nota:** Para representar graficamente a distribuição normal, pode definir variáveis de janela **Xmin** e **Xmax** de forma que a média  $\mu$  se situe entre elas e, em seguida, seleccione **0:ZoomFit** no menu **ZOOM**.

### normalcdf(

**normalcdf(** calcula a probabilidade de distribuição normal entre *limiteinferior* e *limitesuperior* para a média especificada  $\mu$  e para o desvio padrão  $\sigma$ . As predefinições são  $\mu=0$  e  $\sigma=1$ .

**normalcdf(limiteinferior,limitesuperior[, $\mu$ , $\sigma$ ])**

```
normalcdf(-1E99,
36,35,2)
.6914624678
```

```
normalcdf
lower: -1E99
upper: 36
 $\mu$ : 35
 $\sigma$ : 2
Paste
```

### invNorm(

**invNorm(** calcula a função de distribuição cumulativa normal inversa para uma dada *área* sob a curva de distribuição normal especificada pela média  $\mu$  e o desvio padrão  $\sigma$ . Calcula o valor  $x$  associado a uma *área* à esquerda do valor  $x$ .  $0 \leq \text{área} \leq 1$  tem de ser verdadeiro. As predefinições são  $\mu=0$  e  $\sigma=1$ .

**invNorm(área[, $\mu$ , $\sigma$ ])**

```
invNorm(.6914624
678,35,2)
36.00000004
```

```
invNorm
area: .691462467
 $\mu$ : 35
 $\sigma$ : 2
Paste
```

### invT(

**invT(** calcula a função de probabilidade inversa cumulativa da t-Student especificada pelo grau de liberdade, *df* para uma determinada área na curva.

**invT(área,df)**

```
invT(.95,24)
1.710882023
```

```
invT
area: .95
df: 24
Paste
```

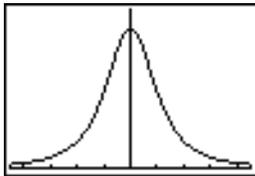
## tpdf()

**tpdf()** calcula a função da densidade da probabilidade (pdf) para a distribuição *t*-Student num valor *x* especificado. *gl* (graus de liberdade) tem de ser > 0. Para traçar a distribuição *t*-Student, cole **tpdf()** no editor Y=. A função é:

$$f(x) = \frac{\Gamma[(df+1)/2]}{\Gamma(df/2)} \frac{(1+x^2/df)^{-(df+1)/2}}{\sqrt{\pi df}}$$

## tpdf(*x,gl*)

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 t.Pdf(X,2)
```



**Note:** For this example,

**Xmin = -4.5**  
**Xmax = 4.5**  
**Ymin = 0**  
**Ymax = .4**

```
tpdf
x value:X
df:2
Paste
```

## tcdf()

**tcdf()** calcula a probabilidade de distribuição *t*-Student entre *limiteinferior* e *limitesuperior* para os *gl* (graus de liberdade) especificados, que têm de ser > 0.

**tcdf(*limiteinferior,limitesuperior,gl*)**

```
tcdf(-2,3,18)
.9657465644
```

```
tcdf
lower:-2
upper:3
df:18
Paste
```

## $\chi^2$ pdf(

$\chi^2$ pdf( calcula a função de densidade de probabilidade (pdf) para a distribuição de  $\chi^2$  (chi ao quadrado) num valor  $x$  especificado.  $gl$  (graus de liberdade) tem de ser um inteiro  $> 0$ . Para traçar a distribuição de  $\chi^2$ , cole  $\chi^2$ pdf( no editor Y=. O pdf é:

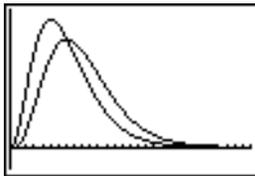
$$f(x) = \frac{1}{\Gamma(df/2)} (1/2)^{df/2} x^{df/2-1} e^{-x/2}, x \geq 0$$

## $\chi^2$ pdf( $x,gl$ )

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=X^2Pdf(X,9)
Y2=X^2Pdf(X,7)
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
```

**Note:** For this example,  
**Xmin = 0**  
**Xmax = 30**  
**Ymin = -.02**  
**Ymax = .132**

```
X^2pdf
x value:X
df:9
Paste
```



## $\chi^2$ cdf(

$\chi^2$ cdf( calcula a probabilidade de distribuição de  $\chi^2$  (chi ao quadrado) entre *limiteinferior* e *limitesuperior* para os  $gl$  (graus de liberdade) especificados, que têm de ser  $> 0$ .

## $\chi^2$ cdf(*limiteinferior,limitesuperior,gl*)

```
X^2cdf(0,19.023,9)
)
.9750019601
```

```
X^2cdf
lower:0
upper:19.023
df:9
Paste
```

## Fpdf(

**Fpdf(** calcula a função de densidade de probabilidade (pdf) para a distribuição **F** num valor  $x$  especificado. *numerador gl* (graus de liberdade) e *denominador gl* têm de ser inteiros > 0. Para traçar a distribuição **F**, cole **Fpdf(** no editor **Y=**. A função é:

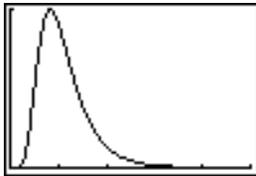
$$f(x) = \frac{\Gamma[(n+d)/2]}{\Gamma(n/2)\Gamma(d/2)} \left(\frac{n}{d}\right)^{n/2} x^{n/2-1} (1+nx/d)^{-(n+d)/2}, x \geq 0$$

em que  $n$  = numerador graus de liberdade  
 $d$  = denominador graus de liberdade

em que,  $n$  = numerador graus de liberdade  
 $d$  = denominador graus de liberdade

**Fpdf(x, numerador gl, denominador gl)**

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=Fpdf(X,24,19)
```



**Note:** For this example,  
**Xmin = 0**  
**Xmax = 5**  
**Ymin = 0**  
**Ymax = 1**

```
Fpdf
x value: X
dfNumer: 24
dfDenom: 19
Paste
```

## Fcdf(

**Fcdf(** calcula a probabilidade de distribuição **F** entre *limiteinferior* e *limitesuperior* para o *numerador gl* (graus de liberdade) especificado e *denominador gl*. *numerador gl* e *denominador gl* têm de ser inteiros > 0.

**Fcdf(limiteinferior, limitesuperior, numerador gl, denominador gl)**

```
Fcdf(0,2.4523,24
,19) .9749989576
```

```
Fcdf
lower: 0
upper: 2.4523
dfNumer: 24
dfDenom: 19
Paste
```

## binompdf(

**binompdf(** calcula uma probabilidade em  $x$  para a distribuição binomial discreta com o *númensaios* especificado e a probabilidade de sucesso ( $p$ ) de cada ensaio.  $x$  pode ser um inteiro ou uma lista de inteiros.  $0 \leq p \leq 1$  tem de ser verdadeiro. *númensaios* tem de ser um inteiro  $> 0$ . Caso você não especifique  $x$ , recebe uma lista de probabilidades desde 0 até *númensaios*. A função é:

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$$

em que,  $n = \text{númensaios}$

**binompdf(númensaios,p[,x])**

```
binompdf(5,.6,{3,4,5})
{.3456 .2592 .0...
```

```
binompdf
trials:5
P:.6
x value: {3,4,5}
Paste
```

## binomcdf(

**binomcdf(** calcula uma probabilidade cumulativa em  $x$  para a distribuição binomial discreta com o *númensaios* especificado e a probabilidade de sucesso ( $p$ ) de cada ensaio.  $x$  pode ser um número real ou uma lista de números reais.  $0 \leq p \leq 1$  tem de ser verdadeiro. *númensaios* tem de ser um inteiro  $> 0$ . Caso não especifique  $x$ , recebe uma lista de probabilidades cumulativas.

**binomcdf(númensaios,p[,x])**

```
binomcdf(5,.6,{3,4,5})
{.66304 .92224 ...
```

```
binomcdf
trials:5
P:.6
x value: {3,4,5}
Paste
```

### poissonpdf(

**poissonpdf(** calcula uma probabilidade em  $x$  para a distribuição de Poisson discreta com a média especificada  $\mu$ , que tem de ser um número real  $> 0$ .  $x$  pode ser um inteiro ou uma lista de inteiros. A função é:

$$f(x) = e^{-\mu} \mu^x / x!, x = 0, 1, 2, \dots$$

### poissonpdf( $\mu, x$ )

```
PoissonPdf(6, 10)
.0413030934
```

```
PoissonPdf
λ: 6
x value: 10
Paste
```

### poissoncdf(

**poissoncdf(** calcula uma probabilidade cumulativa em  $x$  para a distribuição de Poisson discreta com a média especificada  $\mu$ , que tem de ser um número real  $> 0$ .  $x$  pode ser um número real ou uma lista de números reais.

### poissoncdf( $\mu, x$ )

```
Poissoncdf(.126,
{0, 1, 2, 3})
(.8816148468 .9...
```

```
Poissoncdf
λ: .126
x value: ...1, 2, 3)
Paste
```

### geometpdf(

**geometpdf(** calcula uma probabilidade em  $x$ , o número do ensaio em que ocorre o primeiro sucesso, para a distribuição geométrica discreta com a probabilidade especificada de sucesso ( $p$ ).  $0 \leq p \leq 1$  tem de ser verdadeiro.  $x$  pode ser um inteiro ou uma lista de inteiros. A função é:

$$f(x) = p(1-p)^{x-1}, x = 1, 2, \dots$$

### geometpdf( $p, x$ )

```
GeometPdf(.4, 6)
.031104
```

```
GeometPdf
P: .4
x value: 6
Paste
```

## geometcdf(

**geometcdf(** calcula uma probabilidade cumulativa em  $x$ , o número do ensaio em que ocorre o primeiro sucesso, para a distribuição geométrica discreta com a probabilidade especificada de sucesso ( $p$ ).  $0 \leq p \leq 1$  tem de ser verdadeiro.  $x$  tem de ser um número real ou uma lista de números reais.

### geometcdf( $p,x$ )

```
geometcdf(.5, {1,
             .5 .75 .875})
```

MathPrint™

```
geometcdf(.5, {1,
             2, 3})
             (.5 .75 .875)
```

Classic

```
geometcdf
P: .5
x Value: ..., 2, 3)
Paste
```

## Sombreado de Distribuição

### Menu DISTR DRAW

Para visualizar o menu **DISTR DRAW**, prima  $\boxed{2nd}$  [DISTR]  $\boxed{\triangleright}$ . As instruções **DISTR DRAW** desenham vários tipos de funções de densidade, sombreiam a área especificada por *limiteinferior* e *limitesuperior* e apresentam o valor da área calculada.

Seleccionar um item do menu **DISTR DRAW** abre um assistente para a introdução de sintaxe para esse item. Alguns argumentos são opcionais. Se um argumento não for opcional, o cursor não irá mover-se para o argumento seguinte até que o valor seja introduzido.

Se aceder a qualquer uma destas funções através de **CATALOG**, o comando ou função irá colar-se e será necessário que o utilizador preencha os argumentos.

Para limpar os desenhos, seleccione **1:ClrDraw** no menu **DRAW** (Capítulo 8).

**Nota:** Antes de executar uma instrução **DISTR DRAW**, tem de definir as variáveis de janela, para que a distribuição pretendida se ajuste ao ecrã.

---

#### DISTR DRAW

- |    |                      |   |
|----|----------------------|---|
| 1: | ShadeNorm (          | Sombreia a distribuição normal            |
| 2: | Shade <sub>t</sub> ( | Sombreia a distribuição <i>t</i> -Student |
| 3: | Shade $\chi^2$ (     | Sombreia a distribuição $\chi^2$          |
| 4: | Shade $F$ (          | Sombreia a distribuição $F$               |
- 

**Nota:** -1E99 e 1E99 especificam infinito. Caso queira ver a área à esquerda de *limitesuperior*, por exemplo, especifique *limiteinferior*=-1E99.

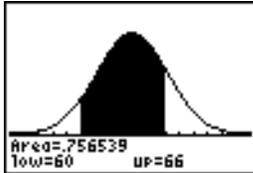
## ShadeNorm(

**ShadeNorm**( desenha a função de densidade normal especificada pela média  $\mu$  e o desvio padrão  $\sigma$  e sombreia a área entre *limiteinferior* e *limitesuperior*. As predefinições são  $\mu=0$  e  $\sigma=1$ .

**ShadeNorm**(*limiteinferior*,*limitesuperior*[, $\mu$ , $\sigma$ ])

```
ShadeNorm(60,66,  
63.6,2.5)■
```

Classic



**Note:** For this example,  
**Xmin** = 55  
**Xmax** = 72  
**Ymin** = -.05  
**Ymax** = .2

```
ShadeNorm  
lower:60  
upper:66  
 $\mu$ :63.6  
 $\sigma$ :2.5  
Draw
```

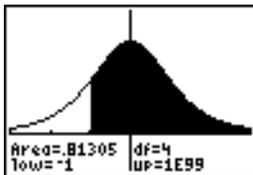
## Shade\_t(

**Shade\_t**( desenha a função de densidade para a distribuição *t*-Student especificada por *gl* (graus de liberdade) e sombreia a área entre *limiteinferior* e *limitesuperior*.

**Shade\_t**(*limiteinferior*,*limitesuperior*,*gl*)

```
Shade_t(-1,1E99,  
4)■
```

Classic



**Note:** For this example,  
**Xmin** = -3  
**Xmax** = 3  
**Ymin** = -.15  
**Ymax** = .5

```
Shade_t  
lower:-1  
upper:1E99  
df:4  
Draw
```

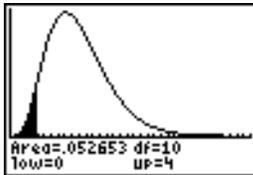
## Shade $\chi^2$ (

Shade $\chi^2$ ( desenha a função de densidade para a distribuição  $\chi^2$  (chi ao quadrado) especificada por  $gl$  (graus de liberdade) e sombreia a área entre *limiteinferior* e *limitesuperior*.

Shade $\chi^2$ (*limiteinferior*,*limitesuperior*, $gl$ )

```
Shade $\chi^2$ (0, 4, 10)
```

Classic



**Note:** For this example,

**Xmin = 0**

**Xmax = 35**

**Ymin = -.025**

**Ymax = .1**

```
Shade $\chi^2$   
lower:0  
upper:4  
df:10  
Draw
```

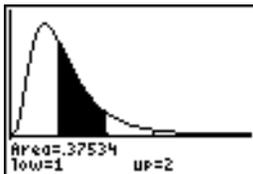
## ShadeF(

ShadeF( desenha a função de densidade para a distribuição **F** especificada pelo *numerador gl* (graus de liberdade) e *denominador gl* e sombreia a área entre *limiteinferior* e *limitesuperior*.

ShadeF(*limiteinferior*,*limitesuperior*,*numerador gl*,*denominador gl*)

```
ShadeF(1, 2, 10, 15)
```

Classic



**Note:** For this example,

**Xmin = 0**

**Xmax = 5**

**Ymin = -.25**

**Ymax = .9**

```
ShadeF  
lower:1  
upper:2  
dfNumer:10  
dfDenom:15  
Draw
```

# Capítulo 14: Aplicações

## Menu Applications

A TI-84 Plus já tem várias aplicações instaladas e listadas no menu **APPLICATIONS** (**APLICAÇÕES**). Estas aplicações incluem o seguinte:

Finance  
Topics in Algebra 1  
Science Tools  
Catalog Help 1.1  
CellSheet™  
Conic Graphing  
Inequality Graphing  
Transformation Graphing  
Vernier EasyData™  
DataMate  
Polynomial Root Finder and Simultaneous Equation Solver  
StudyCards™  
LearningCheck™

À excepção da aplicação **Finance**, pode adicionar e remover aplicações conforme os requisitos de espaço. A aplicação **Finance** está integrada no código da TI-84 Plus pelo que não pode eliminada.

Muitas outras aplicações para além das aplicações mencionadas acima, incluindo as aplicações de localização de idiomas, estão incluídas na TI-84 Plus. Prima **[APPS]** para ver a lista completa de aplicações fornecidas com a calculadora.

Pode transferir as aplicações adicionais da TI-84 Plus de [education.ti.com](http://education.ti.com) que permitem personalizar as funcionalidades da calculadora ainda mais. A calculadora reserva 1,54 M de espaço na memória ROM especificamente para as aplicações.

### Passos para a Execução da Aplicação Finance

Siga estes passos básicos quando utilizar a aplicação **Finance**..

1. Prima **[APPS]** **[ENTER]**. Selecciona a aplicação **Finance**.



```
APPLICATIONS
1: Finance...
2: ALG1CH5
3: ALG1PRT1
4: AreaForm
```

2. Selecciona a partir da lista de funções.



```
TVM VARS
1: TVM Solver...
2: tvm_Pmt
3: tvm_I%
4: tvm_PV
5: tvm_N
6: tvm_FV
7: nPV()
```

## Como Começar: Financiar um Carro

Como começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter mais detalhes.

Encontrou um carro que desejava comprar. Pode fazer pagamentos de 250 por mês durante quatro anos. O carro custa 9.000. O banco oferece uma taxa de juro de 5%. Qual será o pagamento? Pode pagá-lo?

1. Prima **MODE**  $\downarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  **ENTER** para definir o modo decimal fixo como 2.



```
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0123456789
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL
REAL a+bi re^θi
FULL HORIZ G-T
↓NEXT↓
```

2. Prima **APPS** **ENTER** para seleccionar **1:Finance** no menu **APPLICATIONS**.



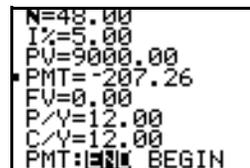
```
CALC VARS
1:TVM Solver...
2:tvm_Pmt
3:tvm_I%
4:tvm_PV
5:tvm_N
6:tvm_FV
7↓nPV<
```

3. Prima **ENTER** para seleccionar **1:TVM Solver** no menu **CALC VARS**. É apresentado o TVM Solver.



```
N=0.00
I%=0.00
PV=0.00
PMT=0.00
FV=0.00
P/Y=1.00
C/Y=1.00
PMT:END BEGIN
```

4. Introduza os dados:  
N (número de pagamentos)= 48  
I% (taxa de juro)=5  
PV (valor actual)=9000  
FV (valor futuro)=0  
P/Y (pagamentos por ano)=12  
C/Y (períodos compostos por ano)=12



```
N=48.00
I%=5.00
PV=9000.00
PMT=-207.26
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:END BEGIN
```

5. Seccione **PMT:END**, que indica que pagamentos são devidos no fim de cada período.
6. Mova o cursor para **PMT** e prima **ALPHA** **[SOLVE]**. Pode fazer o pagamento?

## Como Começar: Calcular um Juro Composto

A que taxa de juro anual, composta mensalmente, mil duzentos e cinquenta (1.250) irão aumentar para dois mil (2.000) em 7 anos?

**Nota:** Uma vez que não existem pagamentos ao solucionar problemas de juros compostos, **PMT** deverá ser definido como **0** e **P/Y** como **1**.

1. Prima **[APPS]** **[ENTER]** para seleccionar **1:Finance** no menu **APPLICATIONS**.

```

1: VARS
2: TVM Solver...
3: tvn_Pmt
4: tvn_I%
5: tvn_PV
6: tvn_FV
7: tvn_N

```

2. Prima **[ENTER]** para seleccionar **1:TVM Solver** no menu **CALC VARS**. É apresentado o TVM Solver.

```

N=7
I%=0
PV=-1250
PMT=0
FV=2000
P/Y=1
C/Y=12
PMT: [END] BEGIN

```

3. Introduza os dados:

N=7  
PV=-1250  
PMT=0  
FV=2000  
P/Y=1  
C/Y=12

4. Mova o cursor para **I%** e prima **[ALPHA]** **[SOLVE]**.  
Necessita de procurar uma taxa de juro de 6,73% para crescer de 1250 para 2000 em 7 anos.

```

N=7.00
I%=6.73
PV=-1250.00
PMT=0.00
FV=2000.00
P/Y=1.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN

```

## Utilizar o TVM Solver

### Utilizar o TVM Solver

O TVM Solver apresenta as variáveis do valor do dinheiro ao longo do tempo (**TVM**). Se lhe forem dados os valores de quatro variáveis, o TVM Solver calculará a quinta variável.

A secção do menu **FINANCE VARS** descreve as cinco variáveis **TVM** (**N**, **I%**, **PV**, **PMT**, and **FV**) e **P/Y** e **C/Y**.

**PMT: END BEGIN** no TVM Solver corresponde aos itens do menu **FINANCE CALC Pmt\_End** (pagamento no final de cada período) e **Pmt\_Bgn** (pagamento no início de cada período).

Para calcular uma variável desconhecida de **TVM**, siga os seguintes passos:

1. Prima **[APPS]** **[ENTER]** **[ENTER]** para ver o TVM Solver. O ecrã abaixo apresenta os valores pré-definidos com o modo de ponto decimal fixo definido para duas casas decimais.

```

N=0.00
I%=0.00
PV=0.00
PMT=0.00
FV=0.00
P/Y=1.00
C/Y=1.00
PMT: [END] BEGIN

```

2. Introduza os valores conhecidos das quatro variáveis **TVM**.  
**Nota:** Introduza as entradas de capitais como números positivos e saídas de capitais como números negativos.
3. Introduza um valor para **P/Y**, que introduz automaticamente o mesmo valor para **C/Y**; se **P/Y** ≠ **C/Y**, introduza um valor único para **C/Y**.
4. Seleccione **END** ou **BEGIN** para especificar o método de pagamento.
5. Posicione o cursor sobre a variável TVM para a qual pretende proceder ao cálculo.
6. Prima **[ALPHA]** **[SOLVE]**. A resposta será calculada, apresentada no TVM Solver e armazenada na variável **TVM** adequada. Um indicador quadrado na coluna da esquerda designa a solução da variável.

```

N=360.00
I%=18.00
PV=100000.00
PMT=-1507.09
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [ ] BEGIN

```

## Utilizar as Funções Financeiras

### Introduzir Entradas e Saídas de Capitais

Ao utilizar as funções financeiras da TI-84 Plus, terá de introduzir as entradas de capitais (dinheiro recebido) como números positivos e as saídas de capitais (dinheiro pago) como números negativos. A TI-84 Plus seguirá esta convenção ao calcular e apresentar os resultados.

### Menu FINANCE CALC

Para ver o menu **FINANCE CALC**, prima **[APPS]** **[ENTER]**.

---

#### CALC VARS

1: TVM Solver...	Apresenta o TVM Solver
2: tvM_Pmt	Calcula o montante de cada pagamento
3: tvM_I%	Calcula a taxa de juro anual
4: tvM_PV	Calcula o valor actual
5: tvM_N	Calcula o número de períodos de pagamento
6: tvM_FV	Calcula o valor futuro
7: npv (	Calcula o valor líquido actual
8: irr (	Calcula a taxa de devolução interna
9: bal (	Calcula o saldo do plano de amortizações
0: ΣPrn (	Calcula a soma do plano de amortizações
A: ΣInt (	Calcula a soma de juros do plano de amortizações
B: ▶Nom (	Calcula a taxa de juro nominal
C: ▶Eff (	Calcula a taxa de juro efectiva

---

---

## CALC VARS

D: dbd (	Calcula os dias entre duas datas
E: Pmt_End	Selecciona a anuidade ordinária (final do período)
F: Pmt_Bgn	Selecciona a anuidade em falta (início do período)

---

Utilize estas funções para definir e executar cálculos financeiros no ecrã Home.

### TVM Solver

TVM Solver apresenta o TVM Solver.

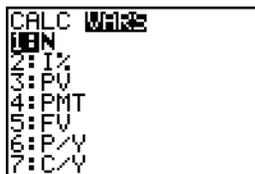
## Calcular o Valor do Dinheiro ao Longo do Tempo (TVM)

### Calcular o Valor do Dinheiro ao Longo do Tempo

Utilize as funções de valor do dinheiro ao longo do tempo (**TVM**) (itens de menu **2 a 6**) para analisar os instrumentos financeiros como anuidades, empréstimos, por exemplo, hipotecas, alugueres e poupanças.

Cada função **TVM** comporta de zero a seis argumentos, que têm de ser números reais. Os valores que especificar como argumentos destas funções não são armazenados nas variáveis **TVM**.

**Nota:** Para armazenar um valor numa variável **TVM**, utilize o TVM Solver ou utilize **[STO]** e qualquer outra variável **TVM** do menu **FINANCE VARS**.



Se introduzir menos de seis argumentos, a TI-84 Plus substitui o valor da variável **TVM** previamente armazenada para cada argumento não especificado.

**Nota:** Se introduzir algum argumento com uma função TVM, terá de escrever um ou mais argumentos entre parênteses.

### tvm\_Pmt

**tvm\_Pmt** calcula o montante de cada pagamento.

**tvm\_Pmt**[(N,I%,PV,FV,P/Y,C/Y)]

```
N=360
I%=8.5
PV=100000
PMT=0
FV=0
P/Y=12
C/Y=12
PMT: BEGIN
```

```
tvm_Pmt      -768.91
tvm_Pmt(360,9.5)
              -840.85
```

**Nota:** No exemplo acima referido, os valores são armazenados nas variáveis **TVM** do TVM Solver. Em seguida, o pagamento (**tvm\_Pmt**) é calculado no ecrã Home, utilizando os valores do TVM Solver. A seguir, a taxa de juro é alterada para 9,5 para ilustrar o efeito sobre o montante do pagamento.

**tvm\_I%**

**tvm\_I%** calcula a taxa de juro anual.

**tvm\_I%**[(N,PV,PMT,FV,P/Y,C/Y)]

```
tvm_I%(48,10000
          9.24
Ans→I%
          9.24
```

```
tvm_I%(48,10000,
-250,0,12)
          9.24
Ans→I%
          9.24
```

Classic

MathPrint™

**tvm\_PV**

**tvm\_PV** calcula o valor actual.

**tvm\_PV**[(N,I%,PMT,FV,P/Y,C/Y)]

```
tvm_PV(360,11,-
          10500.63
```

```
tvm_PV(360,11,-1
00,0,12,12)
          10500.63
■
```

MathPrint™

Classic

**tvm\_N**

**tvm\_N** calcula o número de períodos de pagamento.

**tvm\_N**[(I%,PV,PMT,FV,P/Y,C/Y)]

```
tvm_N(6,9000,-3
      36.47
```

MathPrint™

```
tvm_N(6,9000,-35
0,0,3,3) 36.47
```

Classic

**tvm\_FV**

**tvm\_FV** calcula o valor futuro.

**tvm\_FV**[(N,I%,PV,PMT,P/Y,C/Y)]

```
tvm_FV(6,8,-550
      8727.81
```

MathPrint™

```
tvm_FV(6,8,-5500
,0,1,1) 8727.81
```

Classic

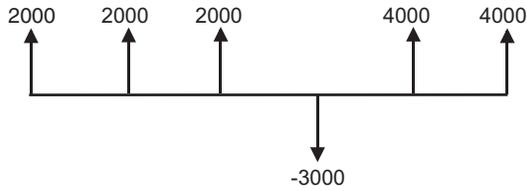
## Calcular Fluxos de Caixa

### Calcular um Fluxo de Caixa

Utilize as funções de liquidez (itens de menu **7** e **8**) para analisar o valor do dinheiro ao longo de períodos de tempo iguais. Pode introduzir diferentes fluxos de caixa, que poderão ser entradas ou saídas de capitais. As descrições sintáticas para **npv**( e **irr**( utilizam estes argumentos.

- *taxa de juros* é a taxa a descontar dos fluxos de caixa (o custo do dinheiro) ao longo de um período.
- *FC0* é o fluxo de caixa inicial no momento 0; tem de ser um número real.
- *ListaFC* é a lista de montantes do fluxo de caixa após o fluxo de caixa inicial *FC0*.
- *FreqFC* é a lista na qual cada elemento especifica a frequência da existência de um montante de fluxo de caixa agrupado (consecutivo), que será o elemento correspondente de *ListaFC*. O valor assumido é 1; se introduzir valores, têm de ser inteiros positivos < 10.000.

Por exemplo, exprima este fluxo de caixa irregular nas listas.



$FC0 = 2000$   
 $ListaFC = \{2000, -3000, 4000\}$   
 $FreqFC = \{2, 1, 2\}$

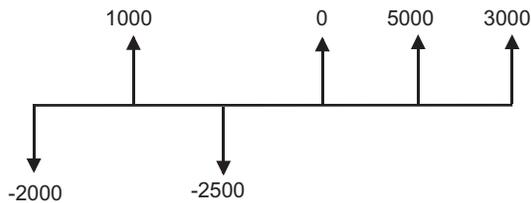
### npv(, irr(

**npv** (valor actual líquido) é a soma dos valores actuais de entradas e saídas de capitais. Um resultado de **npv** positivo indica um investimento lucrativo.

**npv**(taxa de juros,  $FC0$ ,  $ListaFC$  [,  $FreqFC$ ])

**irr** (taxa de devolução interna) é a taxa de juro na qual o valor líquido actual dos fluxos de caixa é igual a zero.

**irr**( $FC0$ ,  $ListaFC$  [,  $FreqFC$ ])



```
{1000, -2500, 0, 5000, 3000}+L1
{1000.00 -2500.00...
```

```
npv(6, -2000, L1)
2920.65
irr(-2000, L1)
27.88
```

## Calcular Amortização

### Calcular um Plano de Amortização

Utilize as funções de amortização (itens de menu **9**, **0** e **A**) para calcular o saldo, a soma do capital e dos juros num plano de amortizações.

### bal(

**bal**( calcula o saldo de um plano de amortizações recorrendo a valores de **PV**, **I%** e **PMT** armazenados.  $npmt$  é o número do pagamento no qual pretende calcular o saldo. Tem de ser um inteiro positivo < 10.000.  $valorarred$  especifica a precisão interna do cálculo utilizado para calcular o saldo; se este não for especificado, a TI-84 Plus usará o modo decimal **Float/Fix** actual.

$\text{bal}(n\text{pmt}, \text{valorarred})$

```
100000→PV
8.5→I% 100000.00
-768.91→PMT 8.50
-768.91
```

```
8.50
-768.91→PMT
12→P/Y -768.91
12.00
bal(12) 99244.07
```

$\Sigma\text{Prn}(\text{, } \Sigma\text{Int}(\text{$

$\Sigma\text{Prn}(\text{$  calcula a soma do capital pago durante o período especificado para o plano de amortização.  $p\text{mt}1$  é o pagamento inicial.  $p\text{mt}2$  é o pagamento final da série.  $p\text{mt}1$  e  $p\text{mt}2$  têm de ser inteiros positivos < 10.000.  $\text{valorarred}$  especifica a precisão interna do cálculo utilizado para calcular o saldo; se não for especificado o  $\text{valorarred}$ , a TI-84 Plus usará o modo decimal **Float/Fix** actual.

**Nota:** Tem de introduzir valores para **PV**, **PMT** e **I%** antes de calcular o capital.

$\Sigma\text{Prn}(p\text{mt}1, p\text{mt}2[\text{, } \text{valorarred}])$

$\Sigma\text{Int}(\text{$  calcula a soma dos juros pagos durante o período especificado para o plano de amortização.  $p\text{mt}1$  é o pagamento inicial.  $p\text{mt}2$  é o pagamento final da série.  $p\text{mt}1$  e  $p\text{mt}2$  têm de ser inteiros positivos < 10.000.  $\text{valorarred}$  especifica a precisão interna do cálculo utilizado para calcular os juros; se não for especificado  $\text{valorarred}$ , a TI-84 Plus usará o modo decimal **Float/Fix** actual.

$\Sigma\text{Int}(p\text{mt}1, p\text{mt}2[\text{, } \text{valorarredondamento}])$

```
100000→PV
8.5→I% 100000.00
-768.91→PMT 8.50
-768.91
```

```
8.50
-768.91→PMT
12→P/Y -768.91
12.00
ΣPrn(1,12) -755.93
```

```
-768.91
12→P/Y 12.00
ΣPrn(1,12) -755.93
ΣInt(1,12) -8470.99
```

### Exemplo de amortização: Calcular um empréstimo

Pretende comprar uma casa com uma hipoteca de 30 anos à taxa percentual anual de 8%. Os pagamentos mensais serão de oitocentos (800). Calcule o saldo do empréstimo não liquidado após cada pagamento e visualize os resultados num gráfico ou na tabela..

1. Prima **MODE** para visualizar as definições de modo. Prima **↓** **↓** **↓** **↓** **ENTER** para definir o modo decimal fixo como **2**, como em dólares e cêntimos. Prima **↓** **↓** **↓** **ENTER** para seleccionar o modo de gráficos **Par**.

```
NORMAL SCI ENG
FLOAT 01 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL
REAL a+bi P<°%
FULL HORIZ G-T
↓NEXT↓
```

2. Prima **APPS** **ENTER** **ENTER** para ver o TVM Solver.

3. Prima **360** para introduzir o número de pagamentos. Prima  $\square$  **8** para introduzir a taxa de juros. Prima  $\square$   $\square$  **800** para introduzir o montante de pagamento. Prima  $\square$  **0** para introduzir o valor futuro da hipoteca. Prima  $\square$  **12** para introduzir os pagamentos por ano, que definirá igualmente os períodos compostos por ano até **12**. Prima  $\square$   $\square$  **ENTER** para seleccionar **PMT: END**.

```
N=360.00
I%=8.00
PV=0.00
PMT=-800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN
```

4. Mova o cursor para o comando **PV** e, em seguida, prima **ALPHA** **SOLVE** para resolver para o valor actual.

```
N=360.00
I%=8.00
PV=109026.80
PMT=-800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN
```

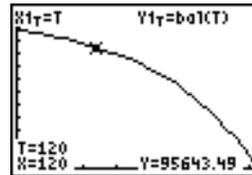
5. Prima **Y=** para visualizar o editor paramétrico **Y=**. Prima **X,T,θ,n** para definir **X1T** como **T**. Prima  $\square$  **APPS** **ENTER** **9** **X,T,θ,n**  $\square$  para definir **Y1T** como **bal(T)**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=T
Y1T=bal(T)
```

6. Prima **WINDOW** para visualizar as variáveis de janela. Introduza os valores que se seguem.

```
Tmin=0   Xmin=0   Ymin=0
Tmax=360 Xmax=360 Ymax=125000
Tstep=12 Xsc1=50   Ysc1=10000
```

7. Prima **TRACE** para desenhar o gráfico e activar o cursor de traçado. Prima  $\blacktriangleright$  e  $\blacktriangleleft$  para explorar o gráfico do saldo não liquidado ao longo do tempo. Prima um número e, em seguida, prima **ENTER** para ver o saldo num determinado momento de tempo **T**.



8. Prima **2nd** **TBLSET** e introduza os valores que se seguem.

```
TblStart=0
ΔTbl=12
```

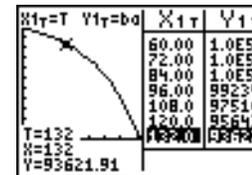
9. Prima **2nd** **TABLE** para visualizar a tabela dos saldos não liquidados (**Y1T**).

T	X1T	Y1T
0.00	0.00	109027
12.00	12.00	108116
24.00	24.00	107130
36.00	36.00	106061
48.00	48.00	104905
60.00	60.00	103652
72.00	72.00	102295

T=0

10. Prima **MODE** e seleccione o modo de ecrã dividido **G-T**, para que o gráfico e a tabela apareçam simultaneamente.

Prima **TRACE** para ver **X1T** (tempo) e **Y1T** (saldo) na tabela.



## Calcular Conversão de Juros

### Calcular uma Conversão de Juros

Utilize as funções de conversão de juros (itens de menu **B** e **C**) para converter taxas de juros de uma taxa anual efectiva para uma taxa nominal (**▶Nom( )**) ou de uma taxa nominal para taxa uma anual efectiva (**▶Eff( )**).

#### ▶Nom(

**▶Nom(** calcula a taxa de juros nominal. *taxa efectiva e períodos compostos* têm de ser números reais. *períodos compostos* têm de ser > 0.

**▶Nom(taxa efectiva, períodos compostos)**

```
▶Nom(15.87,4)
15.00
```

#### ▶Eff(

**▶Eff(** calcula a taxa de juros efectiva. *taxa nominal e períodos compostos* têm de ser números reais. *períodos compostos* têm de ser > 0.

**▶Eff(taxa nominal, períodos compostos)**

```
▶Eff(8,12)
8.30
```

## Achar Dias entre Datas /Definir Método de Pagamento

### dbd(

Utilize a função de datas **dbd(** (item de menu **D**) para calcular o número de dias entre duas datas, utilizando o método de contagem de dias reais. *data1* e *data2* podem ser números ou uma lista de números entre o intervalo das datas do calendário normal.

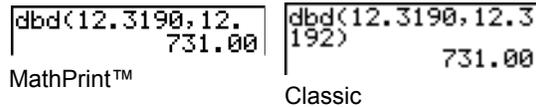
**Nota:** As datas têm de ser entre o ano 1950 e o ano 2049.

**dbd(data1,data2)**

Pode escrever *data1* e *data2* segundo dois formatos.

- MM.DDAA (Estados Unidos)
- DDMM.AA (Europa)

A colocação de carácter decimal diferencia os dois formatos.



## Definir o Método de Pagamento

**Pmt\_End** e **Pmt\_Bgn** (itens de menu **E** e **F**) especificam a transacção como uma anuidade ordinária ou uma anuidade pagável no início do período. Executando qualquer um dos comandos, actualizará o TVM Solver.

### Pmt\_End

**Pmt\_End** (final do pagamento) especifica uma anuidade ordinária, onde o pagamento ocorre no final de cada período de pagamento. A maior parte dos empréstimos incluem-se nesta categoria. **Pmt\_End** é a predefinição.

### Pmt\_End

No TVM Solver, seleccione **END** na linha **PMT:END BEGIN** para definir **PMT** como anuidade ordinária.

### Pmt\_Bgn

**Pmt\_Bgn** (início do pagamento) especifica uma anuidade pagável no início do período, onde os pagamentos ocorrem no início de cada período de pagamento. A maior parte dos alugueres incluem-se nesta categoria.

### Pmt\_Bgn

No TVM Solver, seleccione **BEGIN** na linha **PMT:END BEGIN** para definir **PMT** como anuidade pagável no início do período.

## Utilizar as Variáveis TVM

### Menu FINANCE VARS

Para ver o menu **FINANCE VARS**, prima **[APPS]** **[ENTER]** **[▶]**. Pode utilizar variáveis **TVM** em funções **TVM** e armazenar o respectivos valores no ecrã Home.

---

CALC VARS

- 1: **N**            Número total de períodos de pagamento
  - 2: **I%**           Taxa de juro anual
  - 3: **PV**           Valor actual
-

---

## CALC VARS

4: PMT	Montante de pagamento
5: FV	Valor futuro
6: P/Y	Número de períodos de pagamento por ano
7: C/Y	Número de períodos compostos/ano

---

### **N, I%, PV, PMT, FV**

**N, I%, PV, PMT e FV** são as cinco variáveis de TVM. Representam os elementos das transacções financeiras comuns, descritas na tabela acima. **I%** é uma taxa de juro anual que é convertida numa taxa por período com base nos valores de **P/Y** e **C/Y**.

### **P/Y e C/Y**

**P/Y** é o número de períodos de pagamento por ano numa transacção financeira.

**C/Y** é o número dos períodos compostos por ano da mesma transacção.

Quando armazena um valor para **P/Y**, o valor de **C/Y** é automaticamente alterado para o mesmo valor. Para armazenar um valor único de **C/Y**, tem de armazenar o valor em **C/Y** após ter armazenado o valor em **P/Y**.

## **Aplicação EasyData™**

A aplicação Vernier EasyData™ da Vernier Software & Technology permite ver e analisar os dados do mundo real quando a TI-84 Plus estiver ligada a dispositivos de recolha de dados, como, por exemplo, Texas Instruments CBR 2™, CBL 2™, Vernier LabPro®, sensores Vernier USB, Vernier Go!™ Motion ou Detector de Movimento Vernier. A TI-84 Plus é fornecida com a App EasyData™ já instalada.

**Nota:** A aplicação só funcionará com os sensores de identificação automática Vernier quando utilizar o CBL 2™ e o Vernier LabPro®.

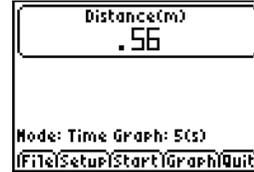
A App EasyData™ liga-se automaticamente na TI-84 Plus se ligar um sensor USB, como, por exemplo, o CBR 2™ ou o sensor de Temperatura Vernier USB.

### **Passos para executar a App EasyData™**

Efectue estes passos básicos quando utilizar a App EasyData™.

### **Iniciar a App EasyData™**

1. Ligue o dispositivo de recolha de dados à TI-84 Plus. Certifique-se de que os cabos estão correctamente ligados.
2. Prima **[APPS]** e **[▲]** ou **[▼]** para seleccionar a App EasyData™.
3. Prima **[ENTER]**. O ecrã de informações EasyData™ aparece durante três segundos seguido pelo ecrã principal.



### **Sair da App EasyData™**

1. Para sair do EasyData™, seleccione **Quit** (prima **[GRAPH]**).  
O ecrã **Ready to quit?** aparece, que indica que os dados recolhidos foram transferidos para as listas de **L1** a **L4** na TI-84 Plus.
2. Prima **OK** (prima **[GRAPH]**) para sair.

### **Definições do EasyData™**

#### **Alterar as definições do EasyData™**

O EasyData™ mostra as definições mais utilizadas antes de iniciar a recolha de dados.

Para alterar uma predefinição:

1. No ecrã principal da App EasyData™, escolha **Setup** e seleccione **2: Time Graph**. As definições actuais aparecem na calculadora.  
**Nota:** Se utilizar um detector de movimento, as definições para **3: Distance Match** e **4: Ball Bounce** no menu **Setup** são predefinidas e não podem ser alteradas.
2. Seleccione **Next** (press **[ZOOM]**) para ir para a definição que pretende alterar. Prima **[CLEAR]** para apagar uma definição.
3. Repita para percorrer as opções disponíveis. Quando a opção estiver correcta, seleccione **Next** para ir para a opção seguinte.
4. Para alterar uma definição, introduza 1 ou 2 dígitos e seleccione **Next** (prima **[ZOOM]**).
5. Quando todas as definições estiverem correctas, seleccione **OK** (prima **[GRAPH]**) para voltar ao menu principal.
6. Seleccione **Start** (prima **[ZOOM]**) para iniciar a recolha de dados.

#### **Restaurar as predefinições do EasyData™**

As predefinições são adequadas para várias situações de amostragem. Se não tiver a certeza sobre as melhores definições, comece com as predefinições e ajuste as definições para a actividade específica.

Para restaurar as predefinições da App EasyData™ enquanto um dispositivo de recolha de dados estiver ligado à TI-84 Plus, escolha **File (Ficheiro)** e seleccione **1:New (Novo)**.

## Iniciar e Parar a Recolha de Dados

### *Iniciar a recolha de dados*

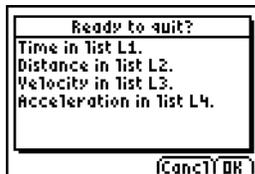
Para iniciar a amostragem, seleccione **Start** (prima **ZOOM**). A amostragem parará automaticamente quando o número de amostras definido no menu **Time Graph Settings** for atingido. A TI-84 Plus apresenta um gráfico dos dados da amostra.

### *Parar a recolha de dados*

Para parar a amostragem antes de parar automaticamente, seleccione **Stop** (prima sem soltar **ZOOM**) a qualquer momento durante o processo de amostragem. Quando a amostragem parar, aparece um gráfico dos dados da amostra.

## Guardar Dados Recolhidos

Os dados recolhidos são transferidos automaticamente para a TI-84 Plus e guardados nas listas de **L1** a **L4** quando a recolha de dados terminar. Quando sair da App EasyData™, uma linha de comando lembra-lhe as listas em que o tempo, a distância, a velocidade e a aceleração foram guardados.



Este manual descreve o funcionamento básico da aplicação EasyData 2. Para obter mais informações sobre a aplicação EasyData 2, consulte [www.vernier.com](http://www.vernier.com).

# Capítulo 15: CATALOG, Cadeias, Funções Hiperbólicas

## O CATALOG da TI-84 Plus

### O Que é o CATALOG?

O CATALOG é uma lista alfabética de todas as funções e instruções da TI-84 Plus. Também pode aceder a cada um dos itens do CATALOG a partir de um menu ou do teclado, à excepção de:

- As seis funções de cadeia
- As seis funções hiperbólicas
- A instrução **solve**( sem o editor do Equation Solver (Capítulo 2)
- As funções estatísticas inferenciais sem os editores estatísticos inferenciais (Capítulo 13)

**Nota:** Os únicos comandos de programação CATALOG que poderá executar a partir do ecrã Home são **GetCalc**(, **Get**( e **Send**(.

### Seleccionar um Item do CATALOG

Para seleccionar um item de **CATALOG**, siga estes passos.

1. Prima **2nd** [CATALOG] para visualizar o **CATALOG**.



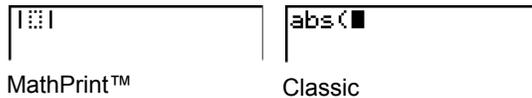
O ► na primeira coluna é o cursor de selecção.

2. Prima **▼** ou **▲** para desenrolar o **CATALOG** até que o cursor de selecção aponte para o item pretendido.
  - Para saltar para o primeiro item que comece por uma determinada letra, prima essa letra (o bloqueio alfabético está activado, conforme o indicado por **⌂** no canto superior direito do ecrã).
  - Os itens que comecem com um número encontram-se em ordem alfabética, de acordo com a primeira letra a seguir ao número. Por exemplo, **2-PropZTest**( encontra-se entre os itens que começam com a letra **P**.
  - Funções que apareçam como símbolos, tais como **+**, **<sup>-1</sup>**, **<** e **√**(, estão a seguir ao último item que comece com **Z**. Para ir para o primeiro símbolo, **!**, prima **[θ]**.
3. Prima **ENTER** para colar o item no ecrã actual.



**Nota:**

- No início do menu **CATALOG**, prima  $\uparrow$  para se mover para o fim. No fim, prima  $\downarrow$  para se mover para o início.
- Quando a TI-84 Plus estiver no modo MathPrint™, muitas funções colarão o modelo MathPrint™ no ecrã inicial. Por exemplo, **abs(** cola o modelo do valor absoluto no ecrã inicial em vez de em **abs(**.



## Introduzir e Utilizar Cadeias

### O Que é uma Cadeia?

Uma cadeia é uma sequência de caracteres entre aspas. Na TI-84 Plus, uma cadeia tem duas aplicações principais.

- Define o texto a ser apresentado num programa.
- Aceita a introdução de dados num programa a partir do teclado.

Caracteres são as unidades combinadas para formar uma cadeia.

- Cada número, letra e espaço conta como um carácter.
- Cada instrução ou nome de função, como, por exemplo, **sin(** ou **cos(**, conta como um carácter; a TI-84 Plus interpreta cada instrução ou nome de função como um carácter.

### Introduzir uma Cadeia

Para introduzir uma cadeia numa linha em branco, no ecrã Home ou num programa, siga estes passos.

1. Prima  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{[']}$  para indicar o início da cadeia
2. Introduza os caracteres que compõem a cadeia.
  - Utilize qualquer combinação de números, letras, nomes de funções ou nomes de instruções para criar a cadeia.
  - Para introduzir um espaço, prima  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{[_]}$ .
  - Para introduzir vários caracteres alfabéticos numa linha, prima  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[A-LOCK]}$  para activar o bloqueio alfabético.
3. Prima  $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{]}$  para indicar o fim da cadeia.  
"cadeia"
4. Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$ . No ecrã inicial, o comando aparece na linha seguinte sem aspas. Uma elipse (...) indica que a cadeia continua para além do ecrã. Para ver a cadeia inteira, prima  $\boxed{\rightarrow}$  e  $\boxed{\leftarrow}$ .

```
"ABCD 1234 EFGH  
5678"  
ABCD 1234 EFGH ...
```

**Nota:** Tem de colocar uma cadeia entre aspas. As aspas não contam como caracteres da cadeia.

## Armazenar Cadeias em Variáveis de Cadeia

### Variáveis de Cadeia

A TI-84 Plus tem 10 variáveis em que pode armazenar cadeias. Pode utilizar variáveis de cadeia com funções e instruções de cadeia.

Para visualizar o menu **VARs STRING**, siga estes passos.

1. Prima **[VARs]** para visualizar o menu **VARs**. Mova o cursor para **7:String**.

```
VARs Y-VARS  
1:Window...  
2:Zoom...  
3:GDB...  
4:Picture...  
5:Statistics...  
6:Table...  
7:String...
```

2. Prima **[ENTER]** para visualizar o menu secundário **STRING**.

```
STRING  
1:Str1  
2:Str2  
3:Str3  
4:Str4  
5:Str5  
6:Str6  
7↓Str7
```

### Armazenar uma Cadeia numa Variável de Cadeia

Para armazenar uma cadeia numa variável de cadeia, siga estes passos.

1. Prima **[ALPHA]** **[I]**, introduza a cadeia e prima **[ALPHA]** **[I]**.
2. Prima **[STO▶]**.
3. Prima **[VARs]** **7** para visualizar o menu **VARs STRING**.
4. Selecciona a variável de cadeia (entre **Str1** e **Str9** ou **Str0**) em que quer armazenar a cadeia.

```
STRING
1:Str1
2:Str2
3:Str3
4:Str4
5:Str5
6:Str6
7:Str7
```

A variável de cadeia é colada na localização do cursor, junto ao símbolo de armazenamento (→).

5. Prima **[ENTER]** para armazenar a cadeia na variável de cadeia. No ecrã Home, a cadeia armazenada é apresentada na linha seguinte sem aspas.

```
"HELLO"→Str2
HELLO
```

### Ver o Conteúdo de uma Variável de Cadeia

Para visualizar o conteúdo de uma variável de cadeia no ecrã Home, seleccione a variável de cadeia no menu **VARS STRING** e, em seguida, prima **[ENTER]**. A cadeia é apresentada.

```
Str2
HELLO
```

## Funções e Instruções de Cadeia no CATALOG

### Ver Funções e Instruções de Cadeia no CATALOG

As instruções e funções de cadeia só se encontram disponíveis a partir do **CATALOG**. A tabela seguinte lista as funções e instruções de cadeia pela ordem em que estas aparecem entre os outros itens do menu **CATALOG**. As reticências na tabela indicam a presença de itens de **CATALOG** adicionais.

---

CATALOG	
...	
Equ▶String(	Converte uma equação numa cadeia
...	
expr(	Converte uma cadeia numa expressão
...	
inString(	Devolve o número de posição do carácter
...	
length(	Devolve o comprimento de caracteres de cadeia
...	
String▶Equ(	Converte uma cadeia numa equação
sub(	Devolve um subconjunto da cadeia como uma cadeia

---

### Concatenação

Para concatenar duas ou mais cadeias, siga estes passos.

1. Introduza *cadeia1*, que pode ser uma cadeia ou um nome de cadeia.
2. Prima **+**.
3. Introduza *cadeia2*, que pode ser uma cadeia ou um nome de cadeia. Caso seja necessário, prima **+** e introduza *cadeia3*, e assim sucessivamente.

*cadeia1+cadeia2+cadeia3...*

4. Prima **ENTER** para visualizar as cadeias como uma única cadeia.

```
"HIJK "→Str1
HIJK
Ans+"LMNOP"
HIJK LMNOP
█
```

### Seleccionar uma Função de Cadeia no Catalog

Para seleccionar uma função ou instrução de cadeia de caracteres e colá-la no ecrã actual, utilize os passos de selecção de um item em **CATALOG**.

#### EquString(

**EquString**( converte uma equação numa cadeia. Tem de guardar a equação numa variável VARS Y-VARS. *Y<sub>n</sub>* contém a equação. *Str<sub>n</sub>* (de **Str1** a **Str9** ou **Str0**) é a variável da cadeia em que quer guardar a equação.

#### Equ4String(*Y<sub>n</sub>*,*Srtng*)

2→X	2	expr("1+2+X²")	7
"5X"→Str1			
5X			
expr(Str1)→A	10		
A	10		

#### expr(

**expr**( converte a cadeia de caracteres contida em *cadeia* numa expressão e executa-a. *cadeia* pode ser uma cadeia ou uma variável de cadeia.

**expr(*cadeia*)**

```
2→X: "5X"→Str1
5X
expr(Str1)→A      10
A
                  10
```

```
expr("1+2+X²")
7
```

**inString(**

**inString(** devolve a posição de caracteres em *cadeia* do primeiro carácter de *subcadeia*. *cadeia* pode ser uma cadeia ou uma variável de cadeia. *início* é uma posição de carácter opcional na qual a procura é iniciada ; a predefinição é 1.

**inString(*cadeia*,*subcadeia*[,*início*])**

```
inString("PQRSTU
V","STU")
4
inString("ABCABC
","ABC",4)
4
```

**Nota:** Caso *cadeia* não contenha *subcadeia* ou *início* seja superior ao comprimento da *cadeia*, **inString(** devolve 0.

**length(**

**length(** devolve o número de caracteres na *cadeia*. *cadeia* pode ser uma cadeia ou uma variável de cadeia.

**Nota:** Um nome de instrução ou função, tais como **sin(** ou **cos(**, conta como um carácter.

**length(*cadeia*)**

```
"WXYZ"→Str1
WXYZ
length(Str1)
4
```

**String→Equ(**

**String→Equ(** converte *cadeia* numa equação e armazena a equação em *Y<sub>n</sub>*. *cadeia* pode ser uma cadeia ou uma variável de cadeia. **String→Equ(** é o inverso de **Equ→String**.

**String4Equ(*cadeia*,*Y<sub>n</sub>*)**

```
"2X"→Str2
2X
String→Equ(Str2,
Yz)
Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=
\Y2=2X
```

## sub(

**sub(** devolve uma cadeia que é um subconjunto de uma *cadeia* existente. *cadeia* pode ser uma cadeia ou uma variável de cadeia. *começo* é o número da posição do primeiro carácter do subconjunto. *comprimento* é o número de caracteres do subconjunto.

**sub(cadeia,começo,comprimento)**

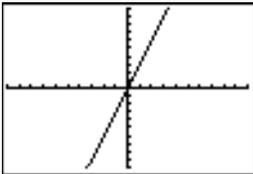
```
"ABCDEFGG"→Str5
ABCDEFGG
sub(Str5,4,2)
DE
```

## Introduzir uma Função para Elaborar o Gráfico Durante a Execução do Programa

Num programa, pode introduzir uma função para elaborar o gráfico durante a execução do programa, utilizando estes comandos.

```
PROGRAM: INPUT
:Input "ENTRY=",
Str3
:String→Equ(Str3
,Y3)
:DispGraph
```

```
PrgrmINPUT
ENTRY=3X■
```



**Nota:** Quando executar este programa, introduza uma função para armazenar em Y3 no pedido de informação **ENTRY=**.

# Funções Hiperbólicas no CATALOG

## Funções Hiperbólicas no CATALOG

As funções hiperbólicas encontram-se disponíveis apenas no **CATALOG**. A tabela seguinte lista as funções hiperbólicas, na ordem em que aparecem entre os outros itens do menu **CATALOG**. As reticências na tabela indicam a presença de itens de **CATALOG** adicionais.

---

CATALOG

...	
<code>cosh(</code>	Co-seno hiperbólico
<code>cosh<sup>-1</sup>(</code>	Arco-co-seno hiperbólico
...	
<code>sinh(</code>	Seno hiperbólico
<code>sinh<sup>-1</sup>(</code>	Arco-seno hiperbólico
...	
<code>tanh(</code>	Tangente hiperbólica
<code>tanh<sup>-1</sup>(</code>	Arco-tangente hiperbólica
...	

---

### `sinh(`, `cosh(`, `tanh(`

`sinh(`, `cosh(` e `tanh(` são as funções hiperbólicas. Cada uma delas é válida para números, expressões e listas reais.

`sinh(valor)`  
`cosh(valor)`  
`tanh(valor)`

```
sinh(.5)
.5210953055
cosh(.25,.5,1)
{1.0314131 1.12}
```

**$\sinh^{-1}$** (,  **$\cosh^{-1}$** (,  **$\tanh^{-1}$** (

$\sinh^{-1}$ ( é a função hiperbólica arco-seno.  $\cosh^{-1}$ ( é a função hiperbólica arco-co-seno. Cada uma delas é válida para números, expressões e listas reais.  $\tanh^{-1}$ ( é a função hiperbólica arco-tangente. Cada uma delas é válida para números, expressões e listas reais.

**$\sinh^{-1}$** (*valor*)

**$\cosh^{-1}$** (*valor*)

**$\tanh^{-1}$** (*valor*)

```
sinh-1({0,1})
{0 .881373587}
tanh-1(-.5)
-.5493061443
```

# Capítulo 16: Programação

## Como Começar: Volume de um Cilindro

Como Começar é uma introdução. Leia o capítulo para obter mais detalhes.

Um programa é um conjunto de comandos que a TI-84 Plus executa sequencialmente, como se tivessem sido introduzidos a partir do teclado. Crie um programa que peça o raio R e a altura H de um cilindro e que, em seguida, calcule o seu volume.

1. Prima **PRGM**  $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$  para visualizar o menu **PRGM NEW**.

```
EXEC EDIT NEW
1:Create New
```

2. Prima **ENTER** para seleccionar **1:Create New**. O pedido de informação **Name=** é apresentado e o bloqueio alfabético fica activado. Prima **[C]** **[Y]** **[L]** **[I]** **[N]** **[D]** **[E]** **[R]** e, em seguida, prima **ENTER** para atribuir o nome **CYLINDER** ao programa.

```
PROGRAM:CYLINDER
:█
```

Está agora no editor do programa. Os dois pontos (:) na primeira coluna da segunda linha indicam o início de uma linha de comandos.

3. Prima **PRGM**  $\blacktriangleright$  **2** para seleccionar **2:Prompt** no menu **PRGM I/O**. **Prompt** é copiado para a linha de comandos. Prima **[ALPHA]** **[R]** **[,]** **[ALPHA]** **[H]** para introduzir os nomes das variáveis para o raio e altura. Prima **ENTER**.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
:█
```

4. Prima **2nd** **[ $\pi$ ]** **[ALPHA]** **[R]** **[ $x^2$ ]** **[ALPHA]** **[H]** **[STO $\blacktriangleright$ ]** **[ALPHA]** **[V]** **ENTER** para introduzir a expressão  $\pi R^2 H$  e armazená-la na variável **V**.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
: $\pi R^2 H \rightarrow V$ 
:█
```

5. Prima **PRGM**  $\blacktriangleright$  **3** para seleccionar **3:Disp** no menu **PRGM I/O**. **Disp** é colado na linha de comandos. Prima **2nd** **[A-LOCK]** **[I]** **[V]** **[O]** **[L]** **[U]** **[M]** **[E]** **[,]** **[I]** **[S]** **[I]** **[ALPHA]** **[,]** **[ALPHA]** **[V]** **ENTER** para configurar o programa de modo a apresentar o texto **VOLUME** **IS** numa linha e o valor calculado de **V** na linha seguinte.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
: $\pi R^2 H \rightarrow V$ 
:Disp "VOLUME IS
":V
:█
```

6. Prima **2nd** **[QUIT]** para visualizar o ecrã Home.

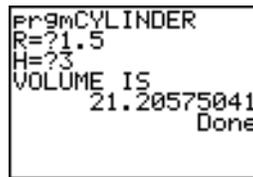
7. Prima **[PRGM]** para visualizar o menu **PRGM EXEC**. Os itens deste menu são os nomes dos programas armazenados.



8. Prima **[ENTER]** para copiar `prgmCYLINDER` para a localização actual do cursor. (Se **CYLINDER** não for o item 1 no menu **PRGM EXEC**, mova o cursor para **CYLINDER** antes de premir **[ENTER]**.)



9. Prima **[ENTER]** para executar o programa. Introduza 1.5 para o raio e, em seguida, prima **[ENTER]**. Introduza 3 para a altura e, em seguida prima **[ENTER]**. O texto `VOLUME IS`, o valor de `V` e `Done` são apresentados.



Repita os passos 7 a 9 e introduza valores diferentes para **R** e **H**.

## Criar e Eliminar Programas

### O Que é um Programa?

Um programa é um conjunto de uma ou várias linhas de comandos. Cada linha contém uma ou várias instruções. Ao executar um programa, a executa cada instrução existente em cada linha de comandos na mesma ordem em que foram introduzidas. O número e tamanho dos programas que a pode armazenar são limitados apenas pela memória disponível.

### Versões e programação dos Sistemas Operativos

- Os programas criados com o sistema operativo 2.43 e anterior deverão ser executados correctamente, mas podem fornecer resultados inesperados quando os executa utilizando o sistema operativo 2.53MP ou superior. Deverá testar os programas criados com versões anteriores do sistema operativo para se certificar de que obtém os resultados pretendidos.
- Os programas podem ser executados no modo Clássico ou MathPrint™.
- Os menus de atalho estão disponíveis sempre que for possível aceder ao menu **MATH**.
- Os modelos MathPrint™ não estão disponíveis para os programas. Todas as entradas e saídas encontram-se no formato Clássico.
- Pode utilizar fracções em programas, mas deverá testar o programa para se certificar de que obtém os resultados pretendidos.
- O espaçamento do visor pode ser ligeiramente diferente no modo MathPrint™ em relação ao modo Classic. Se preferir o espaçamento no modo Classic, defina o modo utilizando um comando no programa. Os ecrãs para os exemplos incluídos neste capítulo foram retirados do modo Classic.

- Os Assistentes de estatística (**STAT WIZARDS**) estão disponíveis apenas para a ajuda da sintaxe para as funções no menu **DISTR DRAW** e a função **seq**( (sequência) no menu **LIST OPS**. Execute a aplicação Ajuda do catálogo para obter mais ajuda da sintaxe ao programar.

### Criar um Novo Programa

Para criar um novo programa, siga os seguintes passos.

- Prima **[PRGM]** **[↓]** para visualizar o menu **PRGM NEW**.

```
EXEC EDIT NEW
1:Create New
```

- Prima **[ENTER]** para seleccionar **1:Create New**. O pedido de informação **Name=** é apresentado e o bloqueio do teclado fica activado.
- Prima uma letra de A a Z ou  $\theta$  para introduzir o primeiro carácter do novo nome do programa.  
**Nota:** O nome de um programa pode ter de um a oito caracteres de comprimento. O primeiro carácter tem de ser uma letra de A a Z ou  $\theta$ . Entre o segundo e o oitavo caracteres pode introduzir letras, números ou  $\theta$ .
- Introduza de zero a sete letras, números ou  $\theta$  para completar o novo nome do programa.
- Prima **[ENTER]**. O editor do programa é apresentado.
- Introduza um ou vários comandos do programa.
- Prima **[2nd]** **[QUIT]** para sair do editor do programa e voltar ao ecrã Home.

### Gerir a Memória e Eliminar um Programa

Para verificar se existe espaço suficiente na memória para a execução de um programa:

- Prima **[2nd]** **[MEM]** para ver o menu **MEMORY**.
- Selecione **2:Mem Mgmt/Del** para ver o menu **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** (Capítulo 18).
- Selecione **7:Prgm** para ver o editor **PRGM**.

```
RAM FREE 19635
ARC FREE 847598
*PROGRAM1 3475
▶ PROGRAM2 2844
```

A indica o espaço em memória em bytes.

Existem duas formas de aumentar a memória disponível. Pode eliminar um ou mais programas ou pode arquivar alguns programas.

Para aumentar a memória disponível através da eliminação de um programa específico:

- Prima **[2nd]** **[MEM]** e, em seguida, selecione **2:Mem Mgmt/Del** no menu **MEMORY**.

```
MEMORY
1>About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

2. Selecione **7:Prgm** para ver o editor **PRGM** (Capítulo 18).

```
RAM FREE 19635
ARC FREE 847598
*PROGRAM1 3475
▶ PROGRAM2 2844
```

3. Prima  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  para mover o cursor de selecção (▶) para junto do programa que pretende eliminar e, em seguida, prima  $\left[ \text{DEL} \right]$ . O programa é eliminado da memória.

**Nota:** aparecerá uma mensagem pedindo-lhe para confirmar a eliminação. Selecione **2:yes** para continuar.

Para sair do ecrã do editor **PRGM** sem efectuar qualquer eliminação, prima  $\left[ \text{2nd} \right] \left[ \text{QUIT} \right]$  para ver o ecrã Home.

Para aumentar a memória disponível através do arquivo de um programa:

4. Prima  $\left[ \text{2nd} \right] \left[ \text{MEM} \right]$  e, em seguida, selecione **2:Mem Mgmt/Del** no menu **MEMORY**.
5. Selecione **2:Mem Mgmt/Del** para ver o menu **MEM MGMT/DEL**.
6. Selecione **7:Prgm...** para ver o menu **PRGM**.

```
RAM FREE 22464
ARC FREE 844751
*PROGRAM1 3475
▶*PROGRAM2 2844
```

7. Prima  $\left[ \text{ENTER} \right]$  para arquivar o programa. Aparece um asterisco à esquerda do programa para indicar que se trata de um programa arquivado.

Para desarquivar um programa neste ecrã, coloque o cursor junto do programa arquivado e prima  $\left[ \text{ENTER} \right]$ . O asterisco desaparece.

**Nota:** os programas arquivados não podem ser editados nem executados. Para poder editar ou executar um programa arquivado terá de desarquivá-lo.

## Introduzir Linhas de Comandos e Executar Programas

### Introduzir uma Linha de Comandos num Programa

Pode introduzir numa linha de comandos qualquer instrução ou expressão que possa executar a partir do ecrã Home. No editor do programa, cada nova linha de comandos começa com dois pontos. Para introduzir mais de uma instrução ou expressão numa só linha de comandos, separe-as com dois pontos.

**Nota:** Uma linha de comandos pode ser mais longa do que a largura do ecrã; as linhas de comandos mais longas são translineadas para a linha seguinte do ecrã.

Enquanto está no editor do programa, pode visualizar e seleccionar itens a partir de menus. Pode voltar ao editor do programa a partir de um menu de uma das seguintes formas.

- Seleccione um item do menu, que cola o item na linha de comandos actual.  
— ou —
- Prima `CLEAR`.

Quando completar uma linha de comandos, prima `ENTER`. O cursor desloca-se para a linha de comandos seguinte.

Os programas podem aceder a variáveis, listas, matrizes e cadeias guardadas na memória. Se um programa armazenar um novo valor para uma variável, lista, matriz ou cadeia, o programa altera o valor em memória durante a execução.

Pode chamar outro programa como uma sub-rotina.

## Executar um Programa

Para executar um programa, comece numa linha em branco do ecrã Home e siga estes passos.

1. Prima `PRGM` para visualizar o menu **PRGM EXEC**.
2. Seleccione o nome de um programa no menu **PRGM EXEC**. `prgmnome` é colado no ecrã Home (por exemplo, `prgmCYLINDER`).
3. Prima `ENTER` para executar o programa. Durante a execução do programa, o indicador de ocupado está activo.

A Última Resposta (**Ans**) é actualizada durante a execução do programa. A Última Entrada não é actualizada à medida que cada comando é executado (Capítulo 1).

A verifica a existência de erros durante a execução do programa. A existência de erros não é verificada durante a introdução do programa.

## Interromper um Programa

Para interromper a execução de um programa, prima `ON`. O menu **ERR:BREAK** é apresentado.

- Para regressar ao ecrã Home, seleccione **1:Quit**.
- Para ir até ao local da interrupção, seleccione **2:Goto**.

## Editar Programas

### Editar um Programa

Para editar um programa armazenado, siga estes passos.

1. Prima **PRGM**  para visualizar o menu **PRGM EDIT**.
2. Selecione o nome de um programa no menu **PRGM EDIT**. São apresentadas, no máximo, as sete primeiras linhas do programa.  
**Nota:** O editor do programa não apresenta ↓ para indicar que um programa continua para além do ecrã.
3. Edite as linhas de comandos do programa.
  - Mova o cursor para o local apropriado e, em seguida, elimine, substitua ou introduza texto.
  - Prima **CLEAR** para limpar todos os comandos existentes na linha de comandos (os dois pontos iniciais mantêm-se) e, em seguida, introduza um novo comando de programa.

**Nota:** Para mover o cursor para o início de uma linha de comandos, prima **2nd** ; para mover para o final, prima **2nd** . Para mover o cursor 7 linhas para baixo, prima **ALPHA** . Para mover o cursor 7 linhas para cima, prima **ALPHA** .

### Introduzir e Eliminar Linhas de Comandos

Para introduzir uma nova linha de comandos em qualquer ponto do programa, coloque o cursor no local onde pretende inserir a nova linha, prima **2nd** **[INS]** e, em seguida, prima **ENTER**. Dois pontos indicam uma nova linha.

Para eliminar uma linha de comandos, coloque o cursor sobre a linha, prima **CLEAR** para limpar todas as instruções e expressões existentes na linha e, em seguida, prima **DEL** para eliminar a linha de comandos, incluindo os dois pontos.

## Copiar e Mudar o Nome dos Programas

### Copiar e Mudar o Nome de um Programa

Para copiar todas as linhas de comandos de um programa para um novo programa, siga os passos 1 a 5 para Criar um Novo Programa e, em seguida, siga estes passos.

1. Prima **2nd** **[RCL]**. **Rcl** é apresentado na última linha do editor do programa no novo programa (Capítulo 1).
2. Prima **PRGM**  para visualizar o menu **PRGM EXEC**.
3. Selecione um nome do menu. **prgmnome** é copiado para a última linha do editor do programa.
4. Prima **ENTER**. Todas as linhas de comandos do programa seleccionado são copiadas para o novo programa.

A cópia de programas tem, pelo menos, duas aplicações muito convenientes.

- Permite criar um modelo para grupos de instruções que utiliza frequentemente.
- Permite mudar o nome de um programa, copiando o seu conteúdo para um novo programa.

**Nota:** Também pode copiar todas as linhas de comandos de um programa existente para outro também já existente usando **RCL** (Capítulo 1).

## Deslocar os Menus PRGM EXEC e PRGM EDIT

A ordena automaticamente os itens dos menus **PRGM EXEC** e **PRGM EDIT** em ordem alfanumérica.

Estes menus etiquetam os primeiros 10 itens utilizando os números de 1 a 9, e, em seguida, 0. Ao contrário da maior parte dos menus, no entanto, estes não etiquetam itens para além do décimo usando letras.

Para passar rapidamente para o primeiro nome de programa que começa com um determinado carácter alfabético ou  $\theta$ , prima **[ALPHA]** [*letra de A a Z ou  $\theta$* ].

**Nota:** No início de qualquer um destes menus, prima **[ $\Delta$ ]** para se deslocar para o fim. No fim, prima **[ALPHA]** para se deslocar para o início. Para deslocar o cursor 7 linhas para baixo, prima **[ALPHA]** **[ $\nabla$ ]**. Para deslocar o cursor 7 linhas para cima, prima **[ALPHA]** **[ $\Delta$ ]**.

## Instruções PRGM CTL (Controlo)

### Menu PRGM CTL

Para visualizar o menu **PRGM CTL** (controlo do programa), prima **[PRGM]** apenas a partir do editor do programa.

---

CTL	I/O EXEC
1: If	Cria um teste condicional
2: Then	Executa comandos quando <b>If</b> é verdadeiro
3: Else	Executa comandos quando <b>If</b> é falso
4: For (	Cria um ciclo incremental
5: While	Cria um ciclo condicional
6: Repeat	Cria um ciclo condicional
7: End	Significa o fim de um bloco
8: Pause	Suspende a execução de um programa
9: Lbl	Define uma etiqueta
0: Goto	Salta para uma etiqueta
A: IS>(	Incrementa e ignora se for maior que
B: DS<(	Decrementa e ignora se for menor que
C: Menu (	Define itens e ramificações de menus
D: prgm	Executa um programa como uma sub-rotina
E: Return	Regressa de uma sub-rotina
F: Stop	Interrompe a execução
G: DelVar	Elimina uma variável no interior de um programa

---

---

CTL I/O EXEC

H: GraphStyle( Designa o estilo de gráfico a desenhar

OpenLib Não utilizado.

(AbrirBib) ( Não utilizado.

ExecLib

(ExecutarBib) (

---

Estes itens de menu dirigem o fluxo de um programa em execução. Permite repetir ou ignorar facilmente um grupo de comandos durante a execução de um programa. Quando selecciona um item do menu, o nome é colado na localização do cursor numa linha de comandos do programa.

Para regressar ao editor do programa sem seleccionar um item, prima **CLEAR**.

## Controlar o Fluxo de um Programa

As instruções de controlo do programa comunicam à qual o próximo comando a executar num programa. **If**, **While** e **Repeat** verificam uma condição definida para determinar qual o próximo comando a executar. As condições utilizam frequentemente testes relacionais ou booleanos (Capítulo 2), como em:

**If A<7:A+1>A**

ou

**If N=1 e M=1:Goto Z.**

### If

Utilize **If** para testar e saltar. Se *condição* for falsa (zero), o *comando* imediatamente a seguir a **If** é ignorado. Se *condição* for verdadeira (diferente de zero), o próximo *comando* será executado. As instruções **If** podem ser imbricadas.

*:If*condição

*:comando* (se verdadeiro)

*:comando*

### Programa

```
PROGRAM: COUNT
:0→A
:Lb1 Z
:A+1→A
:Disp "A IS",A
:If A≥2
:Stop
:Goto Z
```

### Saída

```
PrgmCOUNT
A IS          1
A IS          2
              Done
```

### If-Then

**Then** depois de um **If** executa um grupo de *comandos* se *condição* for verdadeira (diferente de zero).

**End** identifica o fim do grupo de *comandos*.

```

:If condição
:Then
:comando (se verdadeiro)
:comando (se verdadeiro)
:End
:comando

```

#### Programa

```

PROGRAM:TEST
:1→X:10→Y
:If X<10
:Then
:2X+3→X
:2Y-3→Y
:End
:Disp X,Y

```

#### Saída

```

Pr9mTEST
           5
           17
        Done

```

### If-Then-Else

**Else** depois de **If-Then** executa um grupo de *comandos* se *condição* for falsa (zero). **End** identifica o fim do grupo de *comandos*.

```

:If condição
:Then
:comando (se verdadeiro)
:comando (se verdadeiro)
:Else
:comando (se falso)
:comando (se falso)
:End
:comando

```

#### Programa

```

PROGRAM:TESTELSE
:Input "X=",X
:If X<0
:Then
:X²→Y
:Else
:X→Y
:End
:Disp (X,Y)

```

#### Saída

```

Pr9mTESTELSE
X=5
           (5 5)
           Done
Pr9mTESTELSE
X=-5
           (-5 25)
           Done

```

**Nota:** no sistema operativo 2.53MP ou superior, o nome do programa é apresentado novamente quando prime **ENTER** para repetir o programa.

### For(

**For(** efectua ciclos e incrementos. Incrementa a *variável* de *início* a *fim* através de *incremento*. *incremento* é opcional (a predefinição é 1) e pode ser negativo ( $fim < início$ ). *fim* é um valor máximo ou mínimo que não poderá ser excedido. **End** identifica o fim do ciclo. Os ciclos **For(** podem ser imbricados.

```

:For(variável,início,fim[,incremento])
:comando (enquanto fim não for excedido)
:comando (enquanto fim não for excedido)
:End
:comando

```

#### Programa

```

PROGRAM: SQUARE
:For(A,0,8,2)
:Disp A^2
:End

```

#### Saída

```

Pr9mSQUARE
          0
          4
          16
          36
          64
Done

```

### While

**While** executa um grupo de *comandos* enquanto *condição* for verdadeira. *condição* é frequentemente um teste relacional (Capítulo 2). *condição* é testada quando **While** é encontrado. Se *condição* for verdadeira (diferente de zero), o programa executa um grupo de *comandos*. **End** significa o fim do grupo. Quando *condição* é falsa (zero), o programa executa cada *comando* a seguir a **End**. As instruções **While** podem ser imbricadas.

```

:While condição
:comando (enquanto condição for verdadeira)
:comando (enquanto condição for verdadeira)
:End
:comando

```

#### Programa

```

PROGRAM: LOOP
:0→I
:0→J
:While I<6
:J+1→J
:I+1→I
:End
:Disp "J=",J

```

#### Saída

```

Pr9mLOOP
J=      6
Done

```

### Repeat

**Repeat** repete um grupo de *comandos* até *condição* ser verdadeira (diferente de zero). É semelhante a **While**, mas *condição* é testada quando **End** é encontrado; deste modo, o grupo de *comandos* é sempre executado pelo menos uma vez. As instruções **Repeat** podem ser imbricadas.

```

:Repeat condição
:comando (até condição ser verdadeira)
:comando (até condição ser verdadeira)

```

:End

:Comando

### Programa

```
PROGRAM:RLOOP
:0→I
:0→J
:Repeat I≥6
:J+1→J
:I+1→I
:End
:Disp "J=",J
```

### Saída

```
FrgmRLOOP
J=
6
Done
```

## End

**End** identifica o fim de um grupo de *comandos*. Tem de incluir uma instrução **End** no final de cada ciclo **For**(, **While** ou **Repeat**. Além disso tem de colar uma instrução **End** no final de cada grupo **If-Then** e de cada grupo **If-Then-Else**.

## Pause

**Pause** suspende a execução do programa para que possa ver respostas ou gráficos. Durante a pausa, o indicador de pausa aparece no canto superior direito do ecrã. Prima **ENTER** para retomar a execução.

- **Pause** sem um *valor* interrompe temporariamente o programa. Se a instrução **DispGraph** ou **Disp** tiver sido executada, o ecrã apropriado é apresentado.
- **Pause** com um *valor* apresenta *valor* no ecrã Home actual. *valor* pode ser deslocado

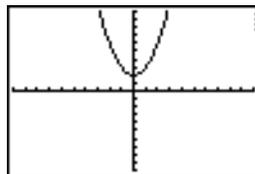
**Pause** [*valor*]

### Programa

```
PROGRAM:PAUSE
:10→X
:"X2+2"→Y1
:Disp "X=",X
:Pause
:DispGraph
:Pause
:Disp
```

### Saída

```
FrgmPAUSE
X=
10
```



```
FrgmPAUSE
X=
10
Done
```

## Lbl, Goto

**Lbl** (etiqueta) e **Goto** (ir para) são usados conjuntamente para ramificações.

Lbl especifica a *etiqueta* para um comando. *etiqueta* pode ter um ou dois caracteres (A a Z, 0 a 99 ou  $\theta$ ).

Lbl *etiqueta*

Goto faz com que o programa se ramifique para *etiqueta* quando Goto é encontrado.

Goto *etiqueta*

Programa

```
PROGRAM: CUBE
: Lbl 99
: Input A
: If A ≥ 100
: Stop
: Disp A³
: Pause
: Goto 99
```

Saída

```
Pr9mCUBE
?2          8
?3          27
?105       Done
```

IS>(

IS>( (incrementar e ignorar) adiciona 1 à *variável*. Se a resposta for > *valor* (que pode ser uma expressão), o próximo *comando* é ignorado; se a resposta for ≤ *valor*, o próximo *comando* é executado. *variável* não pode ser uma variável de sistema.

:IS>(variável,valor)

:comando (se a resposta ≤ valor)

:comando (se a resposta > valor)

Programa

```
PROGRAM: ISKIP
: 7→A
: IS>(A,6)
: Disp "NOT > 6"
: Disp "> 6"
```

Saída

```
Pr9mISKIP
> 6          Done
```

Nota: IS>( não é uma instrução de ciclo.

DS<(

DS<( (decrementar e ignorar) subtrai 1 à *variável*. Se a resposta for < *valor* (que pode ser uma expressão), o próximo *comando* é ignorado; se a resposta for ≥ *valor*, o próximo *comando* é executado. A *variável* não pode ser uma variável de sistema.

**:DS<**(*variável,valor*)  
 :*comando* (se a resposta  $\geq$  *valor*)  
 :*comando* (se a resposta  $<$  *valor*)

#### Programa

```
PROGRAM: DSKIP
:1→A
:DS<(A,6)
:DISP "> 6"
:DISP "NOT > 6"
```

#### Saída

```
Prgrmskip
NOT > 6
Done
```

**Nota:** **DS<**( não é uma instrução de ciclo.

### Menu(

**Menu(** estabelece uma ramificação num programa. Se for encontrado **Menu(** durante a execução do programa, o ecrã do menu será apresentado com os itens de menu especificados, o indicador de pausa estará activo, e a execução será interrompida até seleccionar um item de menu.

O *título* do menu encontra-se entre aspas ( " ). Seguem-se até sete pares de itens de menu. Cada par inclui um item de *texto* (também entre aspas), que será apresentado como uma selecção de menu, e um item *etiqueta*, em relação ao qual será efectuada a ramificação se o respectivo item de menu for seleccionado.

**Menu("título","texto1",etiqueta1,"texto2",etiqueta2, . . . )**

#### Programa

```
PROGRAM: TOSSDICE
:Menu("TOSS DICE
","FAIR DICE",A,
"WEIGHTED DICE",
B)
```

#### Saída

```
TOSS DICE
1:FAIR DICE
2:WEIGHTED DICE
```

O programa é interrompido até que seleccione 1 ou 2. Se seleccionar 2, por exemplo, o menu desaparece e o programa continua a execução em **Lbl B**.

### prgm

Use **prgm** para executar outros programas como sub-rotinas. Quando selecciona **prgm**, este é colado na localização do cursor. Introduza caracteres para um *nome* de programa. Usar **prgm** é equivalente a seleccionar programas existentes no menu **PRGM EXEC**; no entanto, permite-lhe introduzir o nome de um programa que ainda não criou.

**prgm***nome*

**Nota:** Não pode introduzir directamente o nome da sub-rotina quando utiliza RCL. Tem de colar o nome a partir do menu **PRGM EXEC**.

## Return

**Return** sai da sub-rotina e devolve a execução ao programa de chamada, mesmo quando encontrado no meio de ciclos imbricados. Todos os ciclos são concluídos. Existe um **Return** implícito no final de cada programa chamado como uma sub-rotina. No programa principal, **Return** pára a execução e regressa ao ecrã Home.

## Stop

**Stop** pára a execução de um programa e regressa ao ecrã Home. **Stop** é opcional no final de um programa.

## DelVar

**DelVar** elimina da memória o conteúdo da *variável*.

**DelVar** *variável*

```
PROGRAM:DELMATR
:DelVar [A]■
```

## GraphStyle(

**GraphStyle(** designa o estilo do gráfico a ser desenhado. *função#* é o número do nome da função Y= no modo gráfico actual. *estilográfico* é um número de 1 a 7 que corresponde ao estilo do gráfico, conforme exemplificado a seguir.

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| 1 = \ (linha)            | 5 = ↯ (caminho)  |
| 2 = █ (espessura)        | 6 = ⏏ (animação) |
| 3 = ▒ (sombreado acima)  | 7 = · (ponto)    |
| 4 = ▒ (sombreado abaixo) |                  |

**GraphStyle**(*função#*,*estilográfico*)

Por exemplo, **GraphStyle(1,5)** no modo **Func** estabelece o estilo do gráfico para Y1 como **CLEAR** (caminho; 5).

Nem todos os estilos de gráfico estão disponíveis em todos os modos de gráfico. Para obter uma descrição detalhada de cada estilo de gráfico, consulte a tabela de Estilos de Gráficos no Capítulo 3.

## Instruções PRGM I/O (Entrada/Saída)

### Menu PRGM I/O

Para visualizar o menu **PRGM I/O** (entrada/saída do programa), prima **PRGM**  apenas a partir do editor do programa

---

CTL	I/O	EXEC
1:	Input	Introduz um valor ou usa o cursor
2:	Prompt	Pede a introdução de valores de variáveis
3:	Disp	Apresenta texto, valores ou o ecrã Home
4:	DispGraph	Apresenta o gráfico actual
5:	DispTable	Apresenta a tabela actual
6:	Output (	Apresenta texto numa posição especificada
7:	getKey	Verifica um batimento de tecla no teclado
8:	ClrHome	Limpa o ecrã
9:	ClrTable	Limpa a tabela actual
0:	GetCalc (	Obtém uma variável de outra
A:	Get (	Obtém uma variável do CBL 2™/CBL™ ou CBR™
B:	Send (	Envia uma variável para o CBL 2/CBL ou CBR

---

Estas instruções controlam a entrada e saída de um programa durante a execução. Permitem-lhe introduzir valores e visualizar respostas durante a execução de um programa.

Para regressar ao editor do programa sem seleccionar um item, prima **CLEAR**.

### Ver um Gráfico com Input

**Input** sem uma variável apresenta o gráfico actual. Pode mover o cursor de movimento livre, que actualiza X e Y. O indicador de pausa está activado. Prima **ENTER** para retomar a execução do programa.

## Input

### Programa

```
PROGRAM:GINPUT
:FnOff
:ZDecimal
:Input
:Disp X,Y
```

### Saída

```
PrgrGINPUT
+
X=2.6 Y=1.5
```

```
PrgrGINPUT
2.6
1.5
Done
```

## Armazenar um Valor de Variável com Input

**Input** com *variável* apresenta um pedido de informação ? (ponto de interrogação) durante a execução. A *variável* pode ser um número real, um número complexo, lista, matriz, cadeia ou função Y=. Durante a execução de um programa, introduza um valor, que pode ser uma expressão e, em seguida, prima **ENTER**. O valor é calculado, armazenado na *variável* e a execução do programa é retomada.

**Input** [*variável*]

Poderá visualizar *texto* ou o conteúdo de **Str<sub>n</sub>** (uma variável de cadeia) com um máximo de 16 caracteres como pedido de informação. Durante a execução de um programa, introduza um valor após o pedido de informação e prima **ENTER**. O valor é armazenado na *variável* e a execução do programa é retomada.

**Input** ["*texto*",*variável*]

**Input** (**Str<sub>n</sub>**, *variável*)

### Programa

```
PROGRAM:HINPUT
:Input A
:Input L1
:Input "Y1=",Y1
:Input "DATA=",L
DATA
:Disp Y1(A)
:Disp Y1(L1)
```

```
:Disp Y1(LDATA)
```

### Saída

```
PrgrHINPUT
?2
?(1,2,3)
Y1="2X+2"
DATA=(4,5,6)
(4 6 8)
(10 12 14)
Done
```

**Nota:** Quando um programa pede a introdução de listas e expressões durante a execução, terá de incluir os elementos da lista entre chavetas ({} ) e as expressões entre pontos de interrogação.

## Prompt

Durante a execução do programa, **Prompt** apresenta cada *variável*, uma de cada vez, seguida de =?. Em cada pedido de informação, introduza um valor ou expressão para cada *variável* e prima **[ENTER]**. Os valores são armazenados e a execução do programa é retomada.

**Prompt** *variávelA* [, *variávelB*, ..., *variável n*]

### Programa

```
PROGRAM: WINDOW
: Prompt Xmin
: Prompt Xmax
: Prompt Ymin
: Prompt Ymax
```

### Saída

```
Prgrm WINDOW
Xmin=?-10
Xmax=?10
Ymin=?-3
Ymax=?3
Done
```

**Nota:** As funções Y= não são válidas com **Prompt**.

## Ver o Ecrã Home

**Disp** (visualizar) sem um valor apresenta o ecrã Home. Para visualizar o ecrã Home durante a execução do programa, siga a instrução **Disp** de uma instrução **Pause**.

### Disp

## Ver Valores e Mensagens

**Disp** com um ou mais *valores* apresenta o valor de cada um.

**Disp** [*valorA*, *valorB*, *valorC*, ..., *valor n*]

- Se *valor* for uma variável, o valor actual será apresentado.
- Se *valor* for uma expressão, será calculado e o resultado será apresentado do lado direito da linha seguinte.
- Se *valor* for texto entre aspas, será apresentado do lado esquerdo da linha actual. → não é válido como texto.

### Programa

```
PROGRAM: A
: Disp "THE ANSWER
R IS ",  $\pi/2$ 
```

### Saída

```
PrgrmA
THE ANSWER IS
1.570796327
Done
```

Se **Pause** for encontrado após **Disp**, o programa pára temporariamente para que possa examinar o ecrã. Para retomar a execução, prima **[ENTER]**.

**Nota:** Se uma matriz ou lista for muito longa para ser visualizada na sua totalidade, são apresentadas reticências (...) na última coluna, mas a matriz ou coluna não poderá ser deslocada. Para deslocar, use **Pause** *valor*.

## DispGraph

**DispGraph** (visualizar gráfico) apresenta o gráfico actual. Se **Pause** for encontrado após **DispGraph**, o programa pára temporariamente para que possa examinar o ecrã. Prima **ENTER** para retomar a execução.

## DispTable

**DispTable** (visualizar tabela) apresenta a tabela actual. O programa pára temporariamente para que possa examinar o ecrã. Prima **ENTER** para retomar a execução.

## Output(

**Output(** apresenta *texto* ou *valor* no ecrã Home actual, começando na *linha* (1 a 8) e *coluna* (1 a 16), substituindo quaisquer caracteres existentes.

**Nota:** Poderá se'r conveniente colocar **ClrHome** antes de **Output(**.

As expressões são calculadas e os valores são apresentados de acordo com as definições de modo actuais. As matrizes são apresentadas no formato de introdução e são translineadas para a linha seguinte. → é inválido como texto.

**Output(linha,coluna,"texto")**

**Output(linha,coluna,valor)**

### Programa

```
PROGRAM: OUTPUT
: 3+5→B
: ClrHome
: Output(5, 4, "ANS
WER: "
: Output(5, 12, B)
```

### Saída

```
ANSWER: 8
```

Para **Output**( num ecrã dividido **Horiz**, o valor máximo para *linha* é 4.

## getKey

**getKey** devolve um número correspondente à última tecla premida, de acordo com o diagrama de teclas. Se não tiver sido premida nenhuma tecla, **getKey** devolve 0. Utilize **getKey** no interior dos ciclos para transferir o controlo, por exemplo, ao criar jogos de computador.

### Programa

```
PROGRAM:GETKEY
:While 1
:getKey→K
:While K=0
:getKey→K
:End
:Disp K
:If K=105

:Stop
:End
```

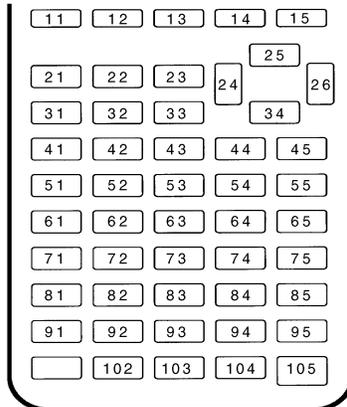
### Saída

```
PrgmGETKEY
      41
      42
      43
     105
     Done
```

**Nota:** [MATH], [APPS], [PRGM], e [ENTER] foram premidas durante a execução do programa.

**Nota:** Pode premir [ON] em qualquer altura para interromper o programa durante a execução.

## Diagrama das Teclas da



## ClrHome, ClrTable

**ClrHome** (limpar o ecrã Home) limpa o ecrã Home durante a execução do programa.

**ClrTable** (limpar a tabela) limpa os valores na tabela durante a execução do programa.

## GetCalc(

**GetCalc(** obtém o conteúdo de uma *variável* a partir de outra e armazena-o numa *variável* na de chegada. *variável* pode ser um número real ou completo, um elemento de lista, um nome de lista, um elemento de matriz, um nome de matriz, uma cadeia, uma variável Y=, uma base de dados de gráficos ou uma imagem.

**GetCalc**(*variável*)[*indicadorporta*])

Por predefinição, a TI-84 Plus utiliza a porta USB quando esta se encontra ligada. Se o cabo USB não estiver ligado, é utilizada a porta de E/S. Se pretender especificar a porta USB ou de E/S, utilize os seguintes números de indicadores de porta:

*indicadorporta*=0 utiliza a porta USB se estiver ligada

*indicadorporta*=1 utiliza a porta USB

*indicadorporta*=2 utiliza a porta de E/S

**Nota:** **GetCalc(** não funciona entre calculadoras TI-82 e TI-83 Plus ou TI-82 e TI-84 Plus.

## Get(, Send(

**Get(** obtém dados do sistema CBL 2™/CBL ou CBR™ e armazena-os numa *variável* da de chegada. *variável* pode ser um número real, um elemento de uma lista, um nome de uma lista, um elemento de matriz, um nome de matriz, uma cadeia, uma variável Y=, uma base de dados de gráficos ou uma imagem.

**Get**(*variável*)

**Nota:** Se transferir um programa que referencie o comando **Get(** para a s a partir de uma TI-82, a interpretá-lo-á como sendo o **Get(** descrito acima. **Get(** não obterá dados de outra . Terá de usar **GetCalc(** .

**Send(** envia o conteúdo de uma *variável* para o CBL 2™/CBL ou CBR™. Este comando não pode ser utilizado para enviar para outra . *variável* pode ser um número real, um elemento de lista, um nome de lista, um elemento de matriz, um nome de matriz, uma cadeia, uma variável Y=, uma base de dados de gráficos ou uma imagem, tal como uma saída estatística. *variável* pode ser uma lista de elementos.

**Send**(*variável*)

```
PROGRAM:GETSOUND
:Send(3,.00025,
99,1,0,0,0,0,1)
:
:Get(L1)
:Get(L2)
```

**Nota:** Este programa obtém dados sonoros e o tempo em segundos a partir do CBL 2™/CBL.

**Nota:** Pode aceder a **Get(**, **Send(** e **GetCalc(** a partir do CATALOG para os executar a partir do ecrã Home (Capítulo 15).

# Chamar Outros Programas Como Sub-rotinas

## Chamar um Programa a Partir de Outro Programa

Na , qualquer programa armazenado pode ser chamado a partir de outro programa como uma sub-rotina. Introduza o nome do programa a usar como sub-rotina numa linha, isoladamente.

Pode introduzir o nome de um programa numa linha de comandos, seguindo uma de duas formas:

- Prima **PRGM**  $\leftarrow$  para visualizar o menu **EXEC PRGM** e seleccione o nome do programa. **prgmnome** é colado na localização actual do cursor numa linha de comandos.
- Seleccione **prgm** no menu **PRGM CTL** e introduza o nome do programa.

**prgmnome**

Quando **prgmnome** é encontrado durante a execução, o comando seguinte que o programa executar será o primeiro comando do segundo programa. Voltará ao comando subsequente do primeiro programa quando encontrar **Return** ou o **Return** implícito no final do segundo programa.

### Programa principal

```
PROGRAM:VOLCYL
:Input "D=";D
:Input "H=";H
:PrgmAREACIR
:A*H→V
:Disp V
```



### Saída

```
PrgmVOLCYL
D=4
H=5
62.83185307
Done
```

Sub-rotina  $\downarrow \uparrow$

```
PROGRAM:AREACIR
:D/2→R
:π*R2→A
:Return
```

## Notas sobre a Chamada de Programas

As variáveis são globais.

A *etiqueta*, usada com **Goto** e **Lbl**, é local dentro do programa onde está localizada. A *etiqueta* de um programa não é reconhecida por outro programa. Não pode utilizar **Goto** para ramificar a uma *etiqueta* de outro programa.

**Return** permite a saída de uma sub-rotina e o regresso ao programa anteriormente chamado, mesmo que surja no meio de ciclos imbricados.

## Executar um Programa de Linguagem Assembly

Pode executar programas escritos para a em linguagem Assembly. Normalmente, os programas de linguagem Assembly são executados mais rapidamente e fornecem um melhor controlo do que o dos programas com teclas de sucessões escritos com o editor de programas integrado.

**Nota:** como um programa de linguagem Assembly controla melhor a calculadora, se o seu programa de linguagem Assembly tiver erros, poderá induzir a calculadora a reiniciar-se e a perder todos os dados, programas e aplicações guardados na memória.

Quando transfere um programa de linguagem Assembly, este é guardado juntamente com os outros programas como um item do menu **PRGM**. Pode:

- enviá-lo através do link de comunicações da (Capítulo 19).
- eliminá-lo através do ecrã MEM MGMT DEL (Capítulo 18).

Para executar um programa Assembly, utilize a seguinte sintaxe: **Asm**(*NomeProgramaAssembly*)

Se escrever um programa de linguagem Assembly, utilize as duas instruções indicadas abaixo e existentes no CATALOG.

Instruções	Comentários
<b>AsmComp</b> ( <i>prgmASM1</i> , <i>prgmASM2</i> )	Compila um programa de linguagem Assembly escrito em ASCII e guarda a versão hexadecimal
<b>AsmPrgm</b>	Identifica um programa de linguagem Assembly; tem de ser introduzida como sendo a primeira linha de um programa de linguagem Assembly

Para compilar um programa em linguagem Assembly que escreveu:

1. Siga os passos para escrever um programa mas inclua **AsmPrgm** como a primeira linha do programa.
2. No ecrã Home, prima **[2nd]** [CATALOG] e, em seguida, seleccione **AsmComp**( para a colar no ecrã
3. Prima **[PRGM]** para visualizar o menu **PRGM EXEC**.
4. Seleccione o programa que pretende compilar. O programa é colado no ecrã Home.
5. Prima **[,]** e, em seguida, seleccione **prgm** no **CATALOG**
6. Introduza o nome escolhido para o programa de saída.

**Nota:** este nome tem de ser exclusivo e não uma cópia de um nome de programa existente.

7. Prima **[ ]** para concluir a sequência.

A sequência de argumentos deve ser a seguinte:

**AsmComp**(*prgmASM1*, *prgmASM2*)

8. Prima **[ENTER]** para compilar o programa e gerar o programa de saída.

# Capítulo 17: Actividades

## A Fórmula Quadrática

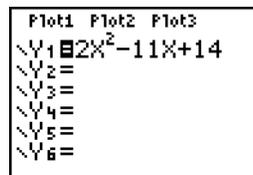
**Nota:** Este exemplo utiliza o modo MathPrint™ para as respostas reais e o modo Classic para os resultados (complexos) não reais. Pode também utilizar a aplicação Polynomial Root Finder/Simultaneous Equation Solver para resolver estes tipos de problemas com uma configuração rápida. Esta aplicação está pré-carregada na TI-84 Plus e pode ser transferida de [education.ti.com](http://education.ti.com).

Utilize a fórmula quadrática (fórmula resolvente das equações do segundo grau) para resolver as equações  $2x^2 - 11x + 14 = 0$  e  $2x^2 - 6x + 5 = 0$ .

### Representar graficamente as funções

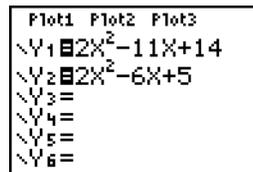
Antes de começar, observe os gráficos das funções para ver as localizações aproximadas das soluções.

1. Prima  $\boxed{Y=}$  para ver o editor Y=.
2. Prima  $2 \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{x^2} \boxed{-} 11 \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{+} 14$  para Y1 e, em seguida, prima  $\boxed{ENTER}$ .



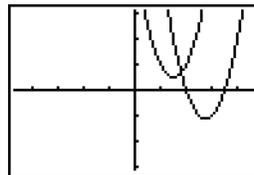
```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=2X^2-11X+14
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
```

3. Prima  $2 \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{x^2} \boxed{-} 6 \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{+} 5$  para Y2.



```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=2X^2-11X+14
Y2=2X^2-6X+5
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
```

4. Prima  $\boxed{ZOOM}$  e seleccione **4:ZDecimal** (**ZoomDecimal**). Aparece o gráfico das funções.



Pode ver que o gráfico da primeira função,  $2x^2 - 11x + 14 = 0$ , cruza o eixo x-, por conseguinte, tem uma solução real. O gráfico da segunda função não cruza o eixo x-, por conseguinte, tem uma solução complexa.

## Introduzir um Cálculo.

1. Prima **2** **[STO]** **[ALPHA]** **A** (acima de **[MATH]**) para armazenar o coeficiente do termo  $x^2$ .
2. Prima **[ALPHA]** **[:]** (acima de **[.]**) Os dois pontos permitem-lhe introduzir mais de uma instrução na mesma linha.
3. Prima **(-)** **11** **[STO]** **[ALPHA]** **B** (acima de **[APPS]**) para armazenar o coeficiente do termo X. Prima **[ALPHA]** **[:]** para introduzir uma nova instrução na mesma linha. Prima **14** **[STO]** **[ALPHA]** **C** (acima de **[PRGM]**) para armazenar a constante.
4. Prima **[ENTER]** para armazenar o valor das variáveis A, B e C.

2->A: -11->B: 14->C  
14

O último valor guardado aparece do lado direito do visor. O cursor move-se para a linha seguinte, preparado para a entrada seguinte.

5. Prima **[ALPHA]** **[F1]** **1** **(-)** **[ALPHA]** **B** **+** **[2nd]** **[√]** **[ALPHA]** **B** **[x<sup>2</sup>]** **-** **4** **[ALPHA]** **A** **[ALPHA]** **C** **[>]** **[>]** **2** **[ALPHA]** **A** para introduzir a expressão de uma das soluções para a fórmula quadrática.

2->A: -11->B: 14->C  
14  
$$\frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

6. Prima **[ENTER]** para achar uma solução para a equação  $2x^2 - 11x + 14 = 0$ .  
A resposta é mostrada do lado direito do ecrã. O cursor passa para a linha seguinte, pronto para introduzir a expressão seguinte.

2->A: -11->B: 14->C  
14  
$$\frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$
  
7/2

Comece com a equação

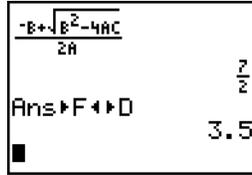
## Converter para um decimal

Pode mostrar a solução sob a forma de decimal.

1. Prima **[ALPHA]** **[F1]** **4** para seleccionar **▶F◀** **▶D** a partir do menu de atalho **FRAC**.

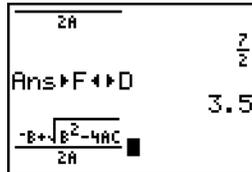
2->A: -11->B: 14->C  
14  
$$\frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$
  
7/2  
Ans->F->D

2. Prima **ENTER** para converter o resultado para um decimal.

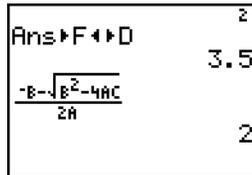


Para poupar batimentos de teclas, pode percorrer para encontrar uma expressão introduzida, copiá-la e editá-la para um novo cálculo.

3. Prima **↵** para realçar  $\frac{(-B + \sqrt{B^2 - 4AC})}{2A}$  e, em seguida, prima **ENTER** para a colar na linha de entrada.



4. Prima **←** até o cursor estar no sinal + na fórmula. Prima **□** para editar a expressão da fórmula resolvente para se tornar  $\frac{(-B - \sqrt{B^2 - 4AC})}{2A}$ .
5. Prima **ENTER** para achar a outra solução para a equação quadrática  $2x^2 - 11x + 14 = 0$ .



### Introduzir um Cálculo

Resolva agora a equação  $2x^2 - 6x + 5 = 0$ . Quando define o modo de número complexo  $a+bi$ , a TI-84 Plus apresenta resultados complexos.

1. Prima **MODE** **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** **↓** (6 vezes) e, em seguida, prima **→** para realçar  $a+bi$ . Prima **ENTER** para seleccionar o modo de números complexos  $a+bi$ .





# Caixa com Tampa

## Definir uma Função

Pegue numa folha de papel com 20 cm × 25 cm e recorte quadrados de  $X \times X$  de dois dos cantos. Recorte rectângulos de  $X \times 12\frac{1}{2}$  cm dos outros dois cantos, conforme é mostrado no diagrama que se segue. Dobre o papel de modo a ter uma caixa com tampa. Qual deveria ser o valor de  $X$  para obter uma caixa com o maior volume  $V$  possível? Para determinar a solução, utilize os gráficos e a tabela.

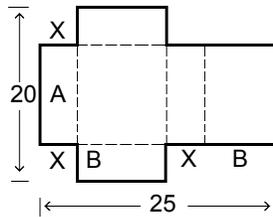
Comece por definir uma função que descreva o volume da caixa.

A partir do diagrama:

$$2X + A = 20$$

$$2X + 2B = 25$$

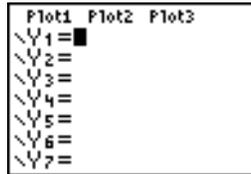
$$V = A \cdot B \cdot X$$



Substituindo:

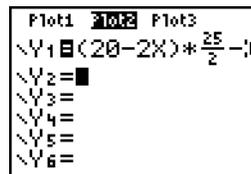
$$V = (20 - 2X) (25/2 - X) X$$

1. Prima  $\boxed{Y=}$  para visualizar o editor  $Y=$ , onde pode definir funções para a elaboração de tabelas e de gráficos.



2. Prima  $\boxed{\text{20}} \boxed{-} \boxed{2} \boxed{\text{X,T,}\theta,n} \boxed{)} \boxed{\text{25}} \boxed{\div} \boxed{2} \boxed{-} \boxed{\text{X,T,}\theta,n} \boxed{)} \boxed{\text{X,T,}\theta,n} \boxed{\text{ENTER}}$  para definir a função de volume como  $Y1$  em relação a  $X$ .

$\boxed{\text{X,T,}\theta,n}$  permite-lhe introduzir rapidamente o valor de  $X$ , sem ter de premir  $\boxed{\text{ALPHA}}$ . O sinal = realçado indica que  $Y1$  está seleccionado.



## Definir uma Tabela de Valores

A função da TI-84 Plus para elaboração de tabelas apresenta a informação numérica sobre uma função. Pode utilizar uma tabela de valores da função definida para obter uma estimativa da solução do problema.

1. Prima **2nd** [TBLSET] (acima de **WINDOW**) para visualizar o menu **TABLE SETUP**.
2. Prima **ENTER** para aceitar **TblStart=0**.
3. Prima **1** [ENTER] para definir os intervalos da tabela  $\Delta Tbl=1$ . Não altere **Indpnt: Auto** e **Depend: Auto** para que a tabela seja gerada automaticamente.

TABLE SETUP	
TblStart=0	
$\Delta Tbl=1$	
Indpnt: Auto	Ask
Depend: Auto	Ask

4. Prima **2nd** [TABLE] (acima de **GRAPH**) para visualizar a tabela.

Tenha em atenção que **Y1** atinge o seu valor máximo quando **X** é aproximadamente **4**, entre **3** e **5**.

X	Y1	
0	0	
1	207	
2	336	
3	399	
4	408	
5	375	
6	312	

X=4

5. Mantenha premida a tecla **↓** para percorrer a tabela até visualizar um resultado negativo para **Y1**.

Tenha em atenção que, neste problema, **X** atinge o seu comprimento máximo quando **Y1** (volume) é negativo.

X	Y1	
5	375	
6	312	
7	231	
8	144	
9	63	
10	0	
11	-33	

X=11

6. Prima **2nd** [TBLSET].

Tenha em atenção que o valor de **TblStart** foi alterado para **5**, para reflectir a primeira linha da tabela tal como foi visualizada pela última vez. No ponto 5, o primeiro valor de **X** visualizado na tabela é **5**.

TABLE SETUP	
TblStart=5	
$\Delta Tbl=1$	
Indpnt: Auto	Ask
Depend: Auto	Ask

## Ampliar a Tabela

Pode ajustar a forma de apresentação de uma tabela para obter mais informações sobre uma função definida. Com valores mais pequenos para  $\Delta Tbl$ , pode aumentar o zoom na tabela. Pode alterar os valores no ecrã TBLSET, premindo  $\text{2nd}$  [TBLSET] ou  $\text{+}$  no ecrã TABLE (TABELA)

1. Prima  $\text{2nd}$  [TABLE].
2. Prima  $\text{↑}$  para mover o cursor para realçar 3.
3. Prima  $\text{+}$ . O  $\Delta Tbl$  aparece na linha de entrada.
4. Introduza  $\text{.}$  1 [ENTER]. A tabela actualiza-se, mostrando as alterações em X em incrementos de 0,1.

X	Y1
3	399
4	408
5	375
6	312
7	231
8	144
9	63

$\Delta Tbl = .1$

Repare que o valor máximo para Y1 nesta vista da tabela é 410,26, que ocorre em  $X=3,7$ . Por conseguinte, o máximo ocorre onde  $3,6 < X < 3,8$ .

X	Y1
3.2	404.74
3.3	405.82
3.4	406.41
3.5	406.5
3.6	410.11
3.7	410.26
3.8	409.94

$X = 3.7$

5. Com  $X=3,6$  realçado, prima  $\text{+}$   $\text{.}$  01 [ENTER] para definir  $\Delta Tbl=0,01$ .

X	Y1
3.6	410.11
3.61	410.15
3.62	410.18
3.63	410.2
3.64	410.23
3.65	410.24
3.66	410.25

$X = 3.6$

6. Prima  $\text{↓}$  e  $\text{↑}$  para percorrer a tabela. São mostrados quatro valores máximos equivalentes, 410.26 com  $X=3.67$ , 3.68, 3.69, e 3.70.

X	Y1
3.65	410.24
3.66	410.25
3.67	410.26
3.68	410.26
3.69	410.26
3.7	410.26
3.71	410.25

$X = 3.67$

7. Prima  $\text{↓}$  e  $\text{↑}$  para mover o cursor para o valor 3.67. Prima  $\text{→}$  para mover o cursor para a coluna Y1.

O valor de Y1 com  $X=3.67$  é apresentado na última linha, sendo o seu valor rigoroso 410.261226.

X	Y1
3.66	410.25
3.67	410.26
3.68	410.26
3.69	410.26
3.7	410.26
3.71	410.25
3.72	410.23

$Y1 = 410.261226$

8. Prima  $\text{↓}$  para visualizar o outro máximo.

O valor rigoroso de Y1 com  $X=3.68$  é 410.264064.

O volume máximo da caixa ocorrerá com  $x=3.68$  se se pudesse medir e cortar o papel em incrementos de 0,01 cm.

X	Y1
3.66	410.25
3.67	410.26
3.68	410.26
3.69	410.26
3.7	410.26
3.71	410.25
3.72	410.23

$Y1 = 410.264064$

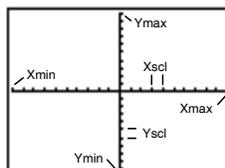
## Definir a Janela de Visualização

As funções de elaboração de gráficos da TI-84 Plus permitem-lhe achar o valor máximo de uma função previamente definida. Quando o gráfico está activado, a janela de visualização define a parte visualizada do plano de coordenadas. Os valores das variáveis da janela determinam o tamanho da janela de visualização.

1. Prima **WINDOW** para visualizar o editor de janela, onde poderá ver e editar os valores das variáveis de janela.

```
WINDOW
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

As variáveis standard da janela definem a janela de visualização conforme é mostrado. **Xmin**, **Xmax**, **Ymin** e **Ymax** definem os limites do visor. **Xscl** e **Yscl** definem a distância entre as marcas nos eixos **X** e **Y**. **Xres** controla a resolução.



2. Prima **0** **ENTER** para definir **Xmin**.
3. Prima **20** **÷** **2** para definir **Xmax** utilizando uma expressão.

**Nota:** Para este exemplo, o sinal de divisão é utilizado para o cálculo. No entanto, pode utilizar o formato de entrada n/d em que a saída da fracção pode ser vista, dependendo das definições do modo.

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=20/2
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

4. Prima **ENTER**. A expressão é calculada e **10** é armazenado em **Xmax**. Prima **ENTER** para aceitar **Xscl** como 1.
5. Prima **0** **ENTER** **500** **ENTER** **100** **ENTER** **1** **ENTER** para definir as restantes variáveis da janela.

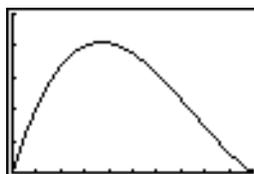
```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=0
Ymax=500
Yscl=100
Xres=1
```

## Ver e Traçar o Gráfico

Uma vez definida a função a partir da qual será elaborado um gráfico e definida a janela onde será elaborado, pode ver e explorar o gráfico. A função TRACE permite-lhe traçar o percurso de uma função.

1. Prima **GRAPH** para elaborar o gráfico da função seleccionada na janela de visualização.

É apresentado o gráfico de  $Y1=(20-2X)(25/2-X)X$ .



2. Prima  $\rightarrow$  para activar o cursor de movimento livre.

Os valores das coordenadas  $X$  e  $Y$  relativos à posição do cursor do gráfico são apresentados na última linha.



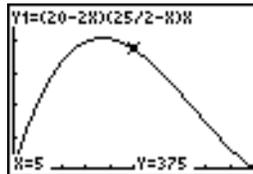
3. Prima  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para mover o cursor de movimento livre para o máximo aparente da função.

Os valores das coordenadas  $X$  e  $Y$  são continuamente actualizados à medida que move o cursor.



4. Prima  $\text{TRACE}$ . O cursor de traçado é apresentado na função  $Y1$ .

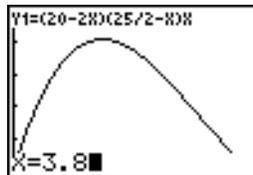
A função que está a traçar é apresentada no canto superior esquerdo.



5. Prima  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  para traçar o percurso de  $Y1$ , um ponto com o valor  $X$  de cada vez, calculando  $Y1$  a cada ponto  $X$ .

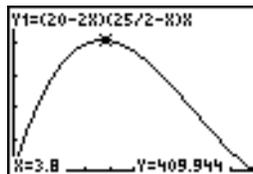
Pode igualmente introduzir a sua estimativa para o valor máximo de  $X$ .

6. Prima  $3 \square 8$ . Quando prime uma tecla numérica em  $\text{TRACE}$ , a indicação  $X=$  é apresentada no canto inferior esquerdo.



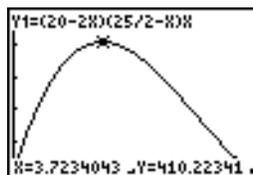
7. Prima  $\text{ENTER}$ .

O cursor de traçado salta para o ponto da função  $Y1$  calculado para o valor de  $X$  introduzido.



8. Prima  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  até estar no valor máximo de  $Y$ .

Este é o máximo  $Y1(X)$  para os valores de pixel  $X$ . O máximo real e rigoroso pode encontrar-se entre valores de pixel.



## Ampliar o Gráfico

Utilizando as instruções ZOOM, pode ampliar a janela de visualização num determinado ponto, o que o ajudará a identificar os máximos, mínimos, as raízes e intersecções de uma função.

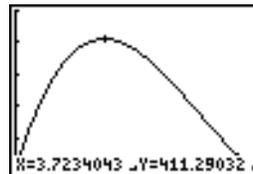
1. Prima **ZOOM** para visualizar o menu **ZOOM**.

Este é um menu característico da TI-84 Plus. Para seleccionar um item, pode premir o número ou a letra junto do item ou premir **↓** até que o número ou a letra do item seja realçada e, depois, premir **ENTER**.



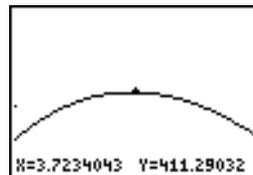
2. Prima **2** para seleccionar **2:Zoom In**.

O gráfico é novamente apresentado. O cursor foi alterado de forma a indicar que está a utilizar a instrução **ZOOM**.



3. Com o cursor junto do valor máximo da função, prima **ENTER**.

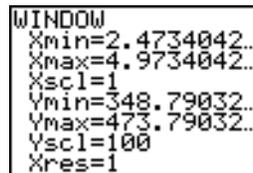
É apresentada a nova janela de visualização. Tanto **Xmax-Xmin** como **Ymax-Ymin** foram ajustados por factores de 4, os valores predefinidos dos factores zoom.



4. Prima **←** e **→** para procurar o valor máximo.

5. Prima **WINDOW** para visualizar as novas definições da janela.

**Nota:** Para voltar ao gráfico anterior, prima **ZOOM** **→** **1:ZPrevious** (**ZoomAnterior**).

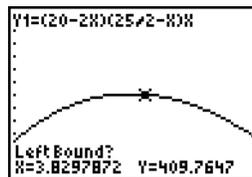


## Achar o Máximo Calculado

Pode utilizar uma função do menu **CALCULATE (CALCULAR)** para calcular um máximo local de uma função. Para fazer isto, escolha um ponto à esquerda de onde pensa que o máximo está no gráfico. Isto chama-se o limite esquerdo. Em seguida, escolha um ponto à direita do máximo. Isto chama-se limite direito. Por fim, adivinhe o máximo, movendo o cursor para um ponto entre os limites esquerdo e direito. Com esta informação, pode calcular o máximo com os métodos programados na TI-84 Plus.

1. Prima  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[CALC]}$  (acima de  $\boxed{[TRACE]}$ ) para visualizar o menu **CALCULATE**. Prima  $\boxed{4}$  para seleccionar **4:maximum**.

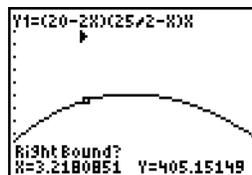
O gráfico é novamente apresentado com a indicação **Left Bound?**.



2. Prima  $\boxed{\leftarrow}$  para traçar o percurso da curva até um ponto à esquerda do máximo e, depois, prima  $\boxed{[ENTER]}$ .

O sinal  $\blacktriangleright$  no início do ecrã indica o limite seleccionado.

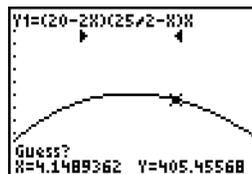
É apresentada a indicação **Right Bound?**.



3. Prima  $\boxed{\rightarrow}$  para traçar o percurso de uma curva até um ponto à direita do máximo e, depois, prima  $\boxed{[ENTER]}$ .

O sinal  $\blacktriangleleft$  no início do ecrã indica o limite seleccionado.

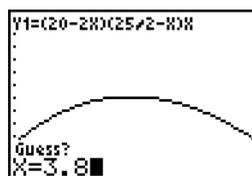
É apresentada a indicação **Guess?**.



4. Prima  $\boxed{\leftarrow}$  para traçar até um ponto próximo do máximo e, depois, prima  $\boxed{[ENTER]}$ .

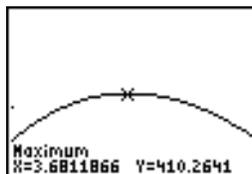
Poderá ainda indicar um valor de máximo. Prima  $\boxed{3} \boxed{.} \boxed{8}$  e, depois, prima  $\boxed{[ENTER]}$ .

Quando prime uma tecla numérica em **TRACE**, é apresentada a indicação **X=** no canto inferior esquerdo.



Compare os valores obtidos através do máximo calculado com os máximos obtidos através do cursor de movimento livre, do cursor de traçado e da tabela.

**Nota:** Nos pontos 2 e 3 acima indicados, pode introduzir directamente valores para os limites esquerdo e direito, conforme é descrito no ponto 4.



## Comp. Result. Testes: Diagram. Extremos e Quantis

### Problema

Uma experiência concluiu a existência de diferenças significativas entre rapazes e raparigas, relativamente à sua capacidade de identificar objectos que seguram com a mão esquerda, que é controlada pelo hemisfério cerebral direito, em comparação com a mão direita, que é controlada pelo hemisfério cerebral esquerdo. A equipa gráfica da TI levou a cabo um teste similar em homens e mulheres (adultos).

O teste envolveu 30 objectos pequenos, que os participantes não puderam ver. Em primeiro lugar, seguraram em 15 dos objectos, um a um, na mão esquerda e tentaram adivinhar o que eram. Seguidamente, foi efectuado o mesmo com os 15 restantes objectos, mas desta vez utilizando a mão direita. Utilize diagramas de extremos e quartis para comparar visualmente os dados constantes neste quadro e relativos às respostas certas.

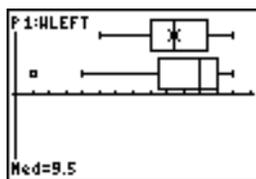
Cada linha da tabela representa os resultados observados para um assunto. Não se esqueça de que foram testados 10 mulheres e 12 homens.

Estimativas certas			
Mulheres Esquerda	Mulheres Direita	Homens Esquerda	Homens Direita
8	4	7	12
9	1	8	6
12	8	7	12
11	12	5	12
10	11	7	7
8	11	8	11
12	13	11	12
7	12	4	8
9	11	10	12
11	12	14	11
		13	9
		5	9

### Procedimento

1. Prima **[STAT]** 5 para seleccionar **5:SetUpEditor (EditorDeConfiguração)**. Introduza os nomes das listas **WLEFT**, **WRGHT**, **MLEFT** e **MRGHT**, separados por vírgulas. Prima **[ENTER]**. O editor de listas estatísticas contém apenas estas quatro listas. (Consulte o capítulo 11: Listas com instruções detalhadas para utilizar o **Editor de configuração**.)
2. Prima **[STAT]** 1 para seleccionar **1:Edit**.

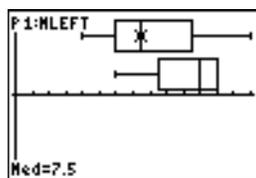
- Em **WLEFT** introduza o número de estimativas correctas de cada mulher usando a mão esquerda (**Mulheres Esquerda**). Prima  $\square$  para se deslocar para **WRGHT** e introduza o número de estimativas correctas de cada mulher usando a mão direita (**Mulheres Direita**).
- Proceda do mesmo modo relativamente aos homens, **MLEFT** (**Homens Esquerda**) e **MRGHT** (**Homens Direita**).
- Prima  $2^{nd}$  [STAT PLOT]. Seleccione **1:Plot1 (Gráfico1)**. Ligue o gráfico 1; defina-o como a caixa de bigodes modificada que utiliza a lista X como **WLEFT**. Mova o cursor para a linha superior e seleccione **Plot2 (Gráfico2)**. Ligue o gráfico 2; defina-o como a caixa de bigodes modificada que utiliza a lista X como **WRGHT**. (Consulte o capítulo 12: Estatística para informações detalhadas sobre a utilização de Gráficos estatísticos.)
- Prima  $Y=$ . Desactive todas as funções.
- Prima **WINDOW**. Defina **Xscl=1** e **Yscl=0**. Prima  $ZOOM$  **9** para seleccionar **9:ZoomStat**. Isto ajusta a janela de visualização e mostra os diagramas de extremos e quartis relativos aos resultados das mulheres.
- Prima **TRACE**.



← Dados mulheres mão esquerda  
 ← Dados mulheres mão direita

Utilize  $\square$  e  $\square$  para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** e **maxX** em cada diagrama. Repare no desvio dos dados das mulheres relativos à mão direita. Qual é a média para a mão esquerda? E para a mão direita? De acordo com os diagramas, com qual das mãos acertaram mais vezes?

- Verifique os resultados dos homens. Redefina o diagrama 1 para usar **L3**, redefina o diagrama 2 para usar **L4** e, em seguida, prima **TRACE**.



← Dados homens mão esquerda  
 ← Dados homens mão direita

Prima  $\square$  e  $\square$  para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** e **maxX** em cada diagrama. Qual a diferença entre os diagramas?

- Compare os resultados da mão esquerda. Redefina o diagrama 1 para usar **WLEFT** e redefina o diagrama 2 para usar **MLEFT** e, em seguida, prima **TRACE** para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** e **maxX** em cada diagrama. Utilizando a mão esquerda, quem acertou mais, os homens ou as mulheres?
- Compare os resultados da mão direita. Redefina o plot 1 para usar **WRGHT**, redefina o diagrama 2 para usar **MRGHT** e, depois, diagrama **TRACE** para examinar **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3** e **maxX** em cada diagrama. Utilizando a mão direita, quem acertou mais, os homens ou as mulheres?

A experiência original concluiu que os rapazes, utilizando a mão direita, não acertaram tantas vezes, enquanto que as raparigas acertaram tão bem com a mão direita como com a

esquerda. Contudo, o resultado com os adultos não foi este. Acha que isto se deve ao facto de os adultos aprenderem a adaptar-se ou porque a nossa amostragem não foi suficientemente grande?

## Elaborar Gráficos de Funções Definidas por Partes

### Problema

A multa por excesso de velocidade numa estrada em que o limite é 45 km por hora é de 50; acrescida de 5 por cada km a mais a uma velocidade entre 46 e 55 km por hora; mais dez 10 por cada km a mais entre 56 e 65 km por hora; mais vinte 20 por cada km a 66 km por hora ou mais. Elabore um gráfico da função definida por partes ou ramos que define a multa.

O bom (Y) como uma função de quilómetros por hora (X) é:

$$Y = \begin{cases} 0 & 0 < X \leq 45 \\ 50 + 5(X - 45) & 45 < X \leq 55 \\ 50 + 5 * 10 + 10(X - 55) & 55 < X \leq 65 \\ 50 + 5 * 10 + 10 * 10 + 20(X - 65) & 65 < X \end{cases}$$

que se simplifica para:

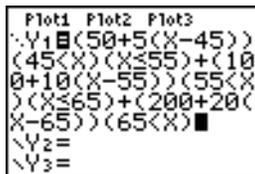
$$Y = \begin{cases} 0 & 0 < X \leq 45 \\ 50 + 5(X - 45) & 45 < X \leq 55 \\ 100 + 10(X - 55) & 55 < X \leq 65 \\ 200 + 20(X - 65) & 65 < X \end{cases}$$

### Procedimento

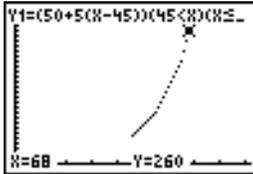
1. Prima **[MODE]**. Selecciona **Func** e **Classic**.



2. Prima **[Y=]**. Desactive todas as funções e todos os gráficos estatísticos. Introduza a função **Y=** que define a multa. Utilize as operações do menu **TEST** para definir a função por partes. Defina o estilo de gráfico para **Y1** como (ponto).



3. Prima **[WINDOW]** e defina **Xmin=-2**, **Xscl=10**, **Ymin=-5**, **Yscl=10** e **ΔX=1**. Ignore **Xmax** e **Ymax**. Estes serão definidos por **ΔX** e **ΔY** no passo 4.
4. Prima **[2nd]** **[QUIT]** para regressar ao ecrã Home. Armazene **1** em **ΔX** e **5** em **ΔY**. **ΔX** e **ΔY** encontram-se no menu secundário **VARS** da janela **X/Y**. **ΔX** e **ΔY** especificam a distância horizontal e vertical entre os centros dos pixels adjacentes. **ΔX** e **ΔY** com valores de números inteiros originam melhores traçados.
5. Prima **[TRACE]** para traçar a função. A que velocidade será a multa superior 250?



## Elaborar Gráficos de Inequações

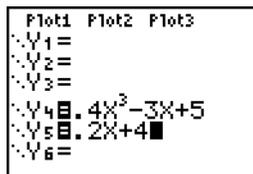
### Problema

Elabore o gráfico da inequação  $0.4x^3 - 3x + 5 < 0.2x + 4$ . Utilize as operações do menu **TEST** para verificar os valores de  $x$  onde a inequação é verdadeira e onde ela é falsa.

**Nota:** Pode também investigar as inequações graficamente com a aplicação Inequality Graphing. A aplicação está pré-carregada na TI-84 Plus e pode ser transferida de [education.ti.com](http://education.ti.com).

### Procedimento

1. Prima **[MODE]**. Selecciona **Dot**, **Simul** e as predefinições. O modo **Dot** altera os ícones de todos os estilos de gráficos no editor **Y=** para **·** (ponto).
2. Prima **[Y=]**. Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza o lado esquerdo da inequação como **Y4** e o lado direito como **Y5**.



- Introduza a instrução da inequação como **Y6**. Esta função calcula **1** como verdadeiro e **0** como falso.

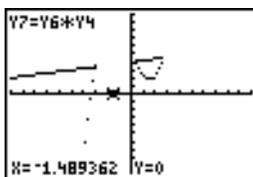
```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=
Y2=
Y3=
Y4=.4X^3-3X+5
Y5=.2X+4
Y6=Y4<Y5

```

**Nota:** Pode utilizar o menu de atalho **YVARS** para colar **Y4** e **Y5** no editor **Y=**.

- Prima **ZOOM** **6** para elaborar o gráfico da inequação na janela standard.
- Prima **TRACE** **▾** **▾** para se deslocar para **Y6**. Em seguida, prima **◀** e **▶** para traçar a inequação, observando o valor de **Y**.



Quando traçar, pode ver que **Y=1** indica que **Y4 < Y5** é verdadeiro e que **Y=0** indica que **Y4 < Y5** é falso.

- Prima **Y=**. Desactive **Y4**, **Y5** e **Y6**. Introduza equações para elaborar apenas o gráfico da inequação.

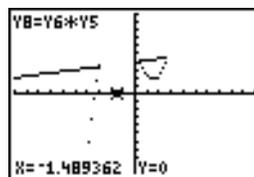
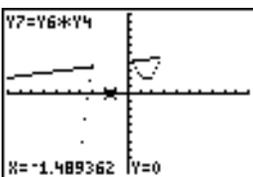
```

Y4=.4X^3-3X+5
Y5=.2X+4
Y6=Y4<Y5
Y7=Y6*Y4
Y8=Y6*Y5

```

- Prima **TRACE**.

Repare que os valores de **Y7** e **Y8** são zero onde a inequação é falsa. Só pode ver os intervalos do gráfico em que **Y4 < Y5** porque os intervalos que são falsos são multiplicados por 0 (**Y6\*Y4** e **Y6\*Y5**)



## Resolver um Sistema de Equações Não Lineares

### Problema

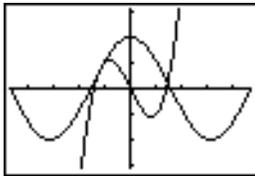
Utilize um gráfico para resolver a equação  $x^3 - 2x = 2\cos(x)$ . Exposto de outra forma, resolva o sistema de duas equações e dois desconhecidos:  $y = x^3 - 2x$  e  $y = 2\cos(x)$ . Utilize os factores **ZOOM** para controlar as casas decimais apresentadas e utilize  $\text{2nd}$  [CALC] 5:intersecção para encontrar uma solução aproximada.

### Procedimento

1. Prima  $\text{MODE}$ . Selecciona as predefinições de modo. Prima  $\text{Y=}$ . Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza as funções.

```
\Y1=X3-2X
\Y2=2cos(X)
```

2. Prima  $\text{ZOOM}$  4 para seleccionar **4:ZDecimal**. Verificará que podem existir duas soluções (pontos onde as duas funções aparentemente se intersectam).



3. Prima  $\text{ZOOM}$   $\blacktriangleright$  4 para seleccionar **4:SetFactors** no menu **ZOOM MEMORY**. Defina **XFact=10** e **YFact=10**.
4. Prima  $\text{ZOOM}$  2 para seleccionar **2:Zoom In**. Utilize  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para mover o cursor de movimento livre para a intersecção aparente das funções, no lado direito do ecrã. À medida que move o cursor, observe que as coordenadas **X** e **Y** têm uma casa decimal.
5. Prima  $\text{ENTER}$  para ampliar. Desloque o cursor sobre a intersecção. À medida que move o cursor, observe que as coordenadas **X** e **Y** têm duas casas decimais.
6. Prima  $\text{ENTER}$  para ampliar de novo. Mova o cursor de movimento livre para o ponto de intersecção exacto. Veja o número de casas decimais.
7. Prima  $\text{2nd}$  [CALC] 5 para seleccionar **5:intersect**. Prima  $\text{ENTER}$  para seleccionar a primeira curva e prima  $\text{ENTER}$  para seleccionar a segunda curva. Para calcular, desloque o cursor para junto da intersecção. Prima  $\text{ENTER}$ . Quais são as coordenadas do ponto de intersecção?
8. Prima  $\text{ZOOM}$  4 para seleccionar **4:ZDecimal** e visualizar novamente o gráfico original.
9. Prima  $\text{ZOOM}$ . Selecciona **2:Zoom In** e repita os passos 4 a 8 para explorar a função de intersecção aparente no lado esquerdo do ecrã.

# Utilizar um Programa para Criar o Triângulo de Sierpinski

## Configurar um Programa

Este programa cria um desenho do famoso Triângulo de Sierpinski e guarda-o como imagem. Comece por premir **PRGM**  $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$  1. Dê ao programa o nome de **SIERPINS** e prima **ENTER**. Será apresentado o editor do programa.

**Nota:** Depois de executar este programa, prima **2nd** **FORMAT**  $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$  **ENTER** para ligar os eixos no ecrã do gráfico.

## Programa

```
PROGRAM:SIERPINS
:FnOff :ClrDraw
:PlotsOff
:AxesOff

:0→Xmin:1→Xmax
:0→Ymin:1→Ymax
} Define a janela de visualização.

:rand→X:rand→Y

:For(K,1,3000)
:rand→N
} Início do grupo For

:If N≤1/3
:Then
:.5X→X
:.5Y→Y
:End
} Grupo If/Then.

:If 1/3<N and N≤2/3
:Then
:.5(.5+X)→X
:.5(1+Y)→Y
:End
} Grupo If/Then.

:If 2/3<N
:Then
:.5(1+X)→X
:.5Y→Y
:End
} Grupo If/Then.

:Pt-On(X,Y)
:End
:StorePic 6
} Desenha o ponto.
} Fim do grupo For.
} Armazena a imagem.
```

Após ter executado o programa acima descrito, pode recuperar a imagem utilizando o comando **RecallPic 6**.



## Elaborar Gráficos dos Pontos de Atracção

### Problema

Utilizando o formato **Web**, pode identificar pontos de atracção e distanciamento num gráfico de sucessões.

### Procedimento

1. Prima **[MODE]**. Seleccione **Seq** e as predefinições de modo. Prima **[2nd]** **[FORMAT]**. Seleccione o formato **Web** e as predefinições de formato.
2. Prima **[Y=]**. Limpe todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza a sucessão correspondente à expressão  $Y=KX(1/X)$ .

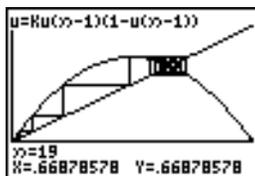
$$u(n)=Ku(n-1)(1-u(n-1))$$

$$u(nMin)=.01$$

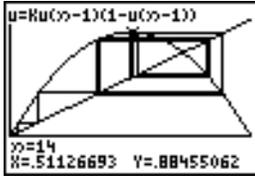
3. Prima **[2nd]** **[QUIT]** para voltar ao ecrã Home e, em seguida, introduza o valor **2.9** para **K**.
4. Prima **[WINDOW]**. Defina as variáveis de janela.

<b>nMin=0</b>	<b>Xmin=0</b>	<b>Ymin=-.26</b>
<b>nMax=10</b>	<b>Xmax=1</b>	<b>Ymax=1.1</b>
<b>PlotStart=1</b>	<b>Xscl=1</b>	<b>Yscl=1</b>
<b>PlotStep=1</b>		

5. Prima **[TRACE]** para visualizar o gráfico e, em seguida, prima **[▶]** para traçar a teia. Será uma teia com apenas um ponto de atracção.



6. Altere o valor de **K** para **3.4** e trace o gráfico, que terá agora dois pontos de atracção.
7. Introduza um novo valor para **K=3.54** e trace o novo gráfico que terá quatro pontos de atracção.



## Utilizar um Programa para Calcular os Coeficientes

### Configurar um Programa para Calcular Coeficientes

Este programa elabora o gráfico da função  $A \sin(BX)$  com coeficientes inteiros aleatórios entre 1 e 10. Tente calcular os coeficientes e elabore o gráfico da sua estimativa, como sendo  $C \sin(DX)$ . O programa continuará até a sua estimativa estar correcta.

**Nota:** Este programa muda a janela do gráfico e os estilos do gráfico. Depois de executar o programa, pode alterar as definições individuais conforme necessário ou pode premir  $\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{MEM}$   $\boxed{7}$   $\boxed{2}$  para voltar às predefinições.

### Programa

```

PROGRAM:GUESS
:PlotsOff :Func
:FnOff :Radian
:ClrHome

:"Asin(BX)">Y1
:"Csin(DX)">Y2
} Define as equações.

:GraphStyle(1,1)
:GraphStyle(2,5)
} Define os estilos de gráfico (linha e caminho).

:FnOff 2

:randInt(1,10)>A
:randInt(1,10)>B
:0>C:0>D
} Inicia o cálculo dos coeficientes.

:-2π>Xmin
:2π>Xmax
:π/2>Xscl
:-10>Ymin
:10>Ymax
:1>Yscl
} Define a janela de visualização.

:DispGraph
:Pause
} Apresenta o gráfico.

:FnOn 2
:Lbl Z

:Prompt C,D
} Pede a estimativa.

```

```

:DispGraph
:Pause
} Apresenta o gráfico.

:If C=A
:Text(1,1,"C IS OK")
:If C≠A
:Text(1,1,"C IS
WRONG")
:If D=B
:Text(1,50,"D IS OK")
:If D≠B
:Text(1,50,"D IS
WRONG")
} Apresenta os resultados.

:DispGraph
:Pause
} Apresenta o gráfico.

:If C=A and D=B
:Stop
:Goto Z
} Sai do programa se as estimativas
estiverem correctas.

```

**Nota:** A App Guess My Coefficients é um jogo educacional que o desafia para introduzir os coeficientes correctos para os gráficos de funções de valores lineares, quadráticos ou absolutos. Esta app está disponível em [education.ti.com](http://education.ti.com).

## Elaborar Gráficos do Círculo e das Curvas Trigonométricas

### Problema

Utilizando o modo de elaboração de gráficos paramétricos, elabore o gráfico do círculo unitário e a curva do seno, de forma a mostrar a relação entre eles.

Qualquer função que possa ser traçada na função de elaboração de gráficos pode ser traçada como gráfico paramétrico, bastando para isso definir a componente **X** como **T** e a componente **Y** como **F(T)**.

### Procedimento

1. Prima **[MODE]**. Seleccione **Par**, **Simul** e as predefinições.
2. Prima **[WINDOW]**. Defina a janela de visualização.

<b>Tmin=0</b>	<b>Xmin=-2</b>	<b>Ymin=-3</b>
<b>Tmax=2π</b>	<b>Xmax=7.4</b>	<b>Ymax=3</b>
<b>Tstep=.1</b>	<b>Xscl=π/2</b>	<b>Yscl=1</b>

3. Prima **[Y=]**. Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza as expressões que definem um círculo unitário centrado em (0,0).

```

Plot1 Plot2 Plot3
X1T COS(T)
Y1T SIN(T)
X2T T
Y2T SIN(T)

```

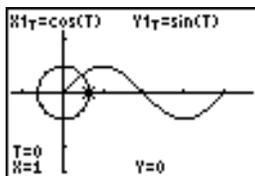
4. Introduza as expressões que definem a curva do seno.

```

Plot1 Plot2 Plot3
X1T COS(T)
Y1T SIN(T)
X2T T
Y2T SIN(T)

```

5. Prima **TRACE**. À medida que o gráfico está a ser traçado, pode premir **ENTER** para interromper e premir **ENTER** de novo para reiniciar o traçado, observando a função do seno a “desembrulhar-se” do círculo unitário.



**Nota:**

- Este comportamento da curva do seno pode ser generalizado a outras funções. Para o efeito, substitua  $\sin T$  em  $Y2T$  por qualquer outra função trigonométrica.
- Pode representar graficamente as funções novamente, desligando as funções e, em seguida, ligando-as no editor  $Y=$  ou utilizando os comandos **FuncOFF** (FunçãoDESLIGADA) e **FuncON** (FunçãoLIGADA) no ecrã inicial.

## Achar a Área entre Curvas

### Problema

Calcule a área da região limitada por:

$$f(x) = 300x / (x^2 + 625)$$

$$g(x) = 3\cos(.1x)$$

$$x = 75$$

## Procedimento

1. Prima **[MODE]**. Selecciona as predefinições de modo.
2. Prima **[WINDOW]**. Defina a janela de visualização.

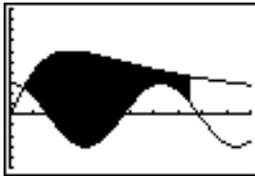
**Xmin=0**                    **Ymin=- 5**                    **Xres=1**  
**Xmax=100**                **Ymax=10**  
**Xscl=10**                    **Yscl=1**

3. Prima **[Y=]**. Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza as funções superior e inferior.

**Y1=300X/(X<sup>2</sup>+625)**  
**Y2=3cos(.1X)**

4. Prima **[2nd]** **[CALC]** **5** para seleccionar **5:intersect**. O gráfico será apresentado. Selecciona uma primeira curva, segunda curva e uma estimativa para a intersecção relativamente ao lado esquerdo do ecrã. A solução é mostrada e o valor de **X** no ponto de intersecção, que é o limite inferior do integral, é armazenado em **Ans** e **X**.
5. Prima **[2nd]** **[QUIT]** para voltar ao ecrã home. Prima **[2nd]** **[DRAW]** **7** e recorra a **Shade(** para ver, graficamente, a área.

**Shade(Y2,Y1,Ans,75)**



6. Prima **[2nd]** **[QUIT]** para regressar ao ecrã Home. Introduza a expressão para calcular o integral da região sombreada.

**fnInt(Y1-Y2,X,Ans,75)**

A área é **325.839962**.

## Equações Paramétricas: Problema da Roda Gigante

### Problema

Utilizando dois pares de equações paramétricas, determine qual o ponto de maior proximidade, no mesmo plano, entre dois objectos em movimento.

Um roda gigante tem um diâmetro ( $d$ ) de 20 metros e roda da esquerda para a direita a uma velocidade ( $s$ ), perfazendo uma volta em cada 12 segundos. A equação paramétrica que se segue descreve a localização de um passageiro num determinado momento  $T$ , sendo  $\alpha$  o ângulo

de rotação, (0,0) o ponto inferior do centro da roda gigante e (10,10) a localização do passageiro no ponto mais à direita, quando  $T=0$ .

$$X(T) = r \cos \alpha \quad \text{onde } \alpha = 2\pi Ts \text{ e } r = d/2$$

$$Y(T) = r + r \sin \alpha$$

Uma pessoa em terra atira uma bola ao passageiro da roda gigante. O braço do lançador da bola está à mesma altura que o ponto inferior do centro da roda, mas 25 metros (b) para a direita do ponto mais inferior da roda (25,0). A bola é atirada a uma velocidade ( $v_0$ ) de 22 metros por segundo com um ângulo ( $\theta$ ) de  $66^\circ$  relativamente à horizontal. As equações paramétricas que se seguem descrevem a localização da bola num determinado momento T.

$$X(T) = b - Tv_0 \cos \theta$$

$$Y(T) = Tv_0 \sin \theta - (g/2) T^2 \quad \text{onde } g = 9.8 \text{ m/sec}^2$$

### Procedimento

1. Prima **[MODE]**. Seleccione **Par**, **Simul** e as predefinições. O modo **Simul** (simultâneo) simula o movimento dos dois objectos ao longo do tempo.
2. Prima **[WINDOW]**. Defina a janela de visualização.

<b>Tmin=0</b>	<b>Xmin=-13</b>	<b>Ymin=0</b>
<b>Tmax=12</b>	<b>Xmax=34</b>	<b>Ymax=31</b>
<b>Tstep=.1</b>	<b>Xscl=10</b>	<b>Yscl=10</b>

3. Prima **[Y=]**. Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza as expressões que definem o trajecto da roda gigante e o trajecto da bola. Para **X2T** defina o estilo de gráfico **[CLEAR]** (caminho).

```

Plot1 Plot2 Plot3
\X1T 10cos(πT/6)
Y1T 10+10sin(πT/6)
X2T 25-22Tcos(66°)
Y2T 22Tsin(66°)

```

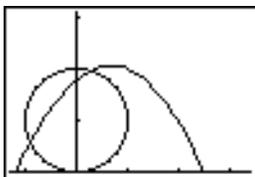
```

-(9.8/2)T²

```

**Nota:** Experimente definir estes estilos de gráfico como  $\phi$  **X1T** e  $\phi$  **X2T** que, quando premir **[GRAPH]**, permitem visualizar uma cadeira na roda gigante e a bola a voar pelo ar.

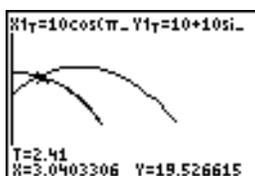
4. Prima **[GRAPH]** para elaborar o gráfico das equações. Observe atentamente enquanto estão a ser traçadas. Repare que a bola e o passageiro da roda gigante parecem estar mais perto quando os trajectos atravessam o quadrante superior direito da roda gigante.



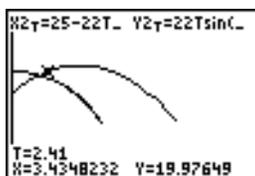
5. Prima **WINDOW**. Altere a janela de visualização para se concentrar nesta parte do gráfico.

<b>Tmin=1</b>	<b>Xmin=0</b>	<b>Ymin=10</b>
<b>Tmax=3</b>	<b>Xmax=23.5</b>	<b>Ymax=25.5</b>
<b>Tstep=.03</b>	<b>Xscl=10</b>	<b>Yscl=10</b>

6. Prima **TRACE**. Depois de o gráfico ser traçado, prima **▸** para se deslocar até ao ponto em que a roda gigante e os trajectos se intersectam. Observe os valores de **X**, **Y** e **T**.



7. Prima **▾** para se deslocar para o trajecto da bola. Observe os valores de **X** e **Y** (**T** mantém-se inalterado). Veja onde o cursor está localizado. Esta é a posição da bola quando o passageiro da roda gigante passa o ponto de intersecção. Quem passou o ponto de intersecção primeiro, o passageiro ou a bola?



8. Pode utilizar o comando **TRACE** para, na realidade, reter algumas imagens em momentos diferentes e explorar o comportamento relativo dos dois objectos em movimento.

## Demonstração do Teorema Fundamental de Cálculo

### Problema 1

Utilizando as funções **fnInt**( e **nDeriv**( do menu de atalho **FUNC** ou do menu **MATH** para representar graficamente as funções definidas pelos integrais e as derivadas demonstra graficamente que:

$$F(x) = \int_1^x \frac{1}{t} dt = \ln(x), x > 0 \quad \text{e que}$$

$$\frac{d}{dx} \left[ \int_1^x \frac{1}{t} dt \right] = \frac{1}{x}$$

## Procedimento 1

1. Prima **[MODE]**. Selecciona as predefinições.
2. Prima **[WINDOW]**. Defina a janela de visualização.

**Xmin=.01**            **Ymin=-1.5**            **Xres=3**  
**Xmax=10**            **Ymax=2.5**  
**Xscl=1**              **Yscl=1**

3. Prima **[Y=]**. Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza o integral numérico de  $1/T$  de 1 a X e a função  $\ln(x)$ . Defina o estilo de gráfico para **Y1** como  $\setminus$  (linha) e para **Y2** como  $\nabla$  (caminho).

```

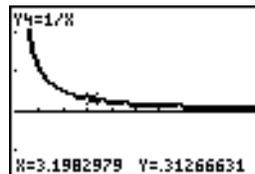
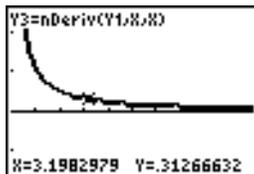
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=∫1X(1/T)dT
∇Y2=ln(X)
\Y3=
\Y4=
\Y5=
    
```

4. Prima **[TRACE]**. Prima **[←]**, **[↑]**, **[→]** e **[↓]** para comparar os valores de **Y1** e **Y2**.
5. Prima **[Y=]**. Desactive **Y1** e **Y2** e, em seguida, introduza a derivada numérica do integral de  $1/X$  e a função  $1/X$ . Defina o estilo de gráfico para **Y3** como  $\setminus$  (linha) e para **Y4** como  $\nabla$  (espesso).

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y3=d/dX(∫1X(1/T)dT)
∇Y4=1/X
\Y5=
    
```

6. Prima **[TRACE]**. Utilize novamente as teclas do cursor para comparar os valores das duas funções traçadas, **Y3** e **Y4**.



## Problema 2

Explore as funções definidas por:

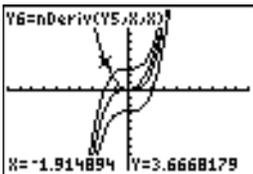
$$y = \int_2^x t^2 dt, \int_0^x t^2 dt, \text{ e } \int_2^x t^2 dt$$

## Procedimento 2

1. Prima  $\boxed{Y=}$ . Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Utilize uma lista para definir simultaneamente estas três funções. Guarde a função em **Y5**.

2. Prima  $\boxed{\text{ZOOM}}$  6 para seleccionar **6:ZStandard (ZoomStandard)**. Os gráficos aparecem à medida que cada cálculo do integral e da derivada ocorre no ponto do pixel, que pode demorar algum tempo.
3. Prima  $\boxed{\text{TRACE}}$ . Repare que as funções parecem idênticas, mas deslocadas relativamente à vertical por uma constante.
4. Prima  $\boxed{Y=}$ . Introduza a derivada numérica de **Y5**.

5. Prima  $\boxed{\text{TRACE}}$ . Repare que, apesar de estes três gráficos definidos por **Y5** serem diferentes, têm em comum a mesma derivada.

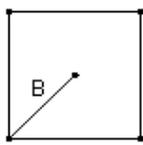


## Calcular Áreas de Polígonos Regulares com N Faces

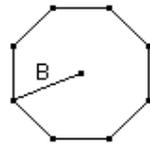
### Problema

Utilize o Equation Solver para armazenar uma fórmula da área de um polígono regular com  $N$  faces e, em seguida, calcule para cada variável, sendo dadas as restantes variáveis. Explore o facto de o limite ser a área de um círculo,  $\pi r^2$ .

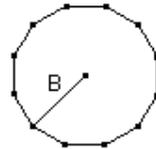
Considere a fórmula  $A = NB^2 \sin(\pi/N) \cos(\pi/N)$  para a área de um polígono regular com  $N$  faces de igual comprimento, sendo  $B$  a distância do centro ao vértice.



$N = 4$  faces



$N = 8$  faces



$N = 12$  faces

### Procedimento

1. Prima **MATH** **ALPHA** **B** para seleccionar **B:Solver** no menu **MATH**. Será apresentado o editor de equações ou o editor do calculador interativo. Se for apresentado o editor do calculador interativo, prima **▢** para visualizar o editor de equações.
2. Introduza a fórmula como  $0=A-NB^2\sin(\pi/N)\cos(\pi/N)$  e prima **ENTER**. Será apresentado o editor do calculador interativo.

```
A-NB^2sin(pi/N)cos(pi/N)=0
A=0
N=0
B=0
bound=(-1e99,1e99)
```

3. Introduza  $N=4$  e  $B=6$  para achar a área ( $A$ ) de um quadrado com uma distância ( $B$ ) de 6 centímetros do centro ao vértice.
4. Prima **▢** **▢** para mover o cursor para  $A$  e, em seguida, prima **ALPHA** **SOLVE**. A solução para  $A$  será apresentada no editor do calculador interativo.

```
A-NB^2sin(pi/N)cos(pi/N)=0
A=72.000000000000...
N=4
B=6
bound=(-1e99,1e99)
left-rt=0
```

5. Agora, calcule  $B$  para uma dada área com um número diferente de faces. Introduza  $A=200$  e  $N=6$ . Para achar a distância  $B$ , mova o cursor para  $B$  e, em seguida, prima **ALPHA** **SOLVE**.

```
A-NB^2sin(pi/N)cos(pi/N)=0
A=200
N=6
B=8.7738267530...
bound=(-1e99,1e99)
left-rt=0
```

6. Introduza  $N=8$ . Para achar a distância  $B$ , mova o cursor para  $B$  e, em seguida, prima **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Ache  $B$  com os seguintes valores  $N=9$  e, em seguida, com  $N=10$ .

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=200
N=8
B=8.4089641525...
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=200
N=9
B=8.3152439046...
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=200
N=10
B=8.2493675314...
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

Ache a área para  $B=6$  e  $N=10, 100, 150, 1000$  e  $10000$ . Compare os seus resultados com  $\pi 6^2$  (a área de um círculo com raio 6).

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=105.80134541...
N=10
B=6
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=113.02293515...
N=100
B=6
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=113.06426506...
N=150
B=6
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=113.09659138...
N=1000
B=6
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=113.09732808...
N=10000
B=6
bound=(-1e99,1...
left-rt=0
```

7. Introduza  $B=6$ . Para achar a área  $A$ , desloque o cursor para  $A$  e, em seguida, prima **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Calcule  $A$  para  $N=10$ , para  $N=100$ , para  $N=150$ , para  $N=1000$  e, finalmente, para  $N=10000$ . Repare que, à medida que  $N$  vai aumentando, a área  $A$  se aproxima de  $\pi B^2$ .

Elabore agora o gráfico da equação para ver como a área se altera à medida que o número de faces aumenta.

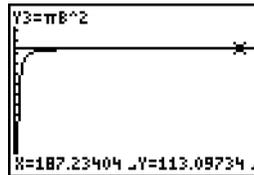
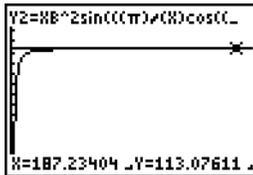
8. Prima **[MODE]**. Selecione as predefinições de modo.  
9. Prima **[WINDOW]**. Defina a janela de visualização.

```
Xmin=0      Ymin=0      Xres=1
Xmax=200    Ymax=150
Xscl=10     Yscl=10
```

10. Prima **[Y=]**. Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza a equação da área. Utilize  $X$  em vez de  $N$ . Defina os estilos de gráfico, conforme é indicado.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 XB^2sin(pi/X)c
OS(pi/X)
+Y2 piB^2
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```

11. Prima **TRACE**. Quando o gráfico estiver representado, prima **100** **ENTER** para traçar com  $X=100$ . Prima **150** **ENTER**. Prima **188** **ENTER**. Repare que, à medida que  $X$  aumenta, o valor de  $Y$  converge para  $\pi 6^2$ , que é aproximadamente 113,097.  $Y2=\pi B^2$  (a área do círculo) é a assíntota horizontal de  $Y1$ . A área de um polígono regular com  $N$ -faces, sendo  $r$  a distância do centro a um vértice, aproxima-se da área de um círculo de raio  $r$  ( $\pi r^2$ ) à medida que  $N$  aumenta.



## Elaborar Gráfico de Pagamento de Hipoteca

### Problema

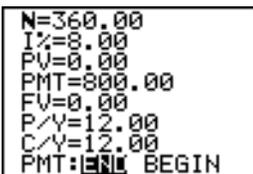
Imagine que é um empregado responsável pelos empréstimos de um banco e realizou recentemente a hipoteca sobre uma casa com a duração de 30 anos, a um juro de 8 por cento e pagamentos mensais de 800. Os novos proprietários da casa pretendem saber quanto irá ser aplicado nos juros e quanto irá ser aplicado no capital, na altura do 240º pagamento, daqui a 20 anos.

### Procedimento

1. Prima **MODE** e defina o modo decimal fixo com 2 casas decimais. Os restantes modos serão os predefinidos.



2. Prima **APPS** **ENTER** **ENTER** para ver o **TVM Solver**. Introduza os valores abaixo.



**Nota:** Introduza um número positivo (**800**) para calcular o **PMT** como entrada de capitais. Os valores do pagamento serão apresentados no gráfico como números positivos. Introduza **0** para **FV**, já que o valor futuro de um empréstimo é 0 uma vez totalmente pago. Introduza **PMT: END**, já que o pagamento se vence no final do período.

- Mova o cursor para o pedido de informação **PV=** e prima  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{SOLVE}}$ . O valor actual ou montante da hipoteca da casa será apresentado em **PV=**.

```

N=360.00
I%=8.00
PV=-109026.80
PMT=800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:  $\boxed{\text{BEG}}$  BEGIN

```

Compare agora o gráfico dos juros com o gráfico do valor do capital para cada pagamento.

- Prima  $\boxed{\text{MODE}}$ . Defina **Par** e **Simul**.
- Prima  $\boxed{\text{Y=}}$ . Desactive todas as funções e gráficos estatísticos. Introduza estas equações e defina os estilos de gráfico, conforme é indicado.

```

Plot1 Plot2 Plot3
X1T  $\boxed{\text{BT}}$ 
Y1T  $\boxed{\text{BT}}$   $\Sigma\text{Prn}(T, T)$ 
X2T  $\boxed{\text{BT}}$ 
Y2T  $\boxed{\text{BT}}$   $\Sigma\text{Int}(T, T)$ 
X3T  $\boxed{\text{BT}}$ 
Y3T  $\boxed{\text{BT}}$   $Y1T + Y2T$ 

```

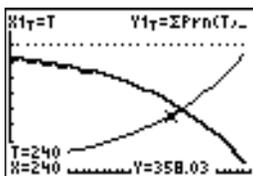
**Nota:**  $\Sigma\text{Prn}$  (e  $\Sigma\text{Int}$ ) estão localizadas em **APPS 1:FINANCE**.

- Prima  $\boxed{\text{TRACE}}$ . Defina estas variáveis para a janela de visualização.

Tmin=1	Xmin=0	Ymin=0
Tmax=360	Xmax=360	Ymax=1000
Tstep=12	Xscl=10	Yscl=100

**Nota:** Para aumentar a velocidade do gráfico, altere **Tstep** para **24**.

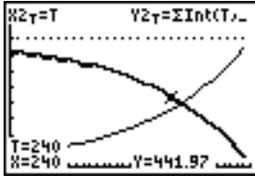
- Prima  $\boxed{\text{WINDOW}}$ . Prima **240**  $\boxed{\text{ENTER}}$  para mover o cursor para **T=240**, que é o equivalente a 20 anos de pagamentos.



O gráfico mostra que, na altura do 240º pagamento (**X=240**), 358,03 do pagamento de 800 está aplicado no capital (**Y=358.03**).

**Nota:** A soma dos pagamentos (**Y3T=Y1T+Y2T**) é sempre 800.

- Prima  $\boxed{\text{TRACE}}$  para mover o cursor para a função de juros definida por **X2T** e **Y2T**. Introduza **240**.



O gráfico mostra que, na altura do 240º pagamento ( $X=240$ ), 441,97 do pagamento de 800 são juros ( $Y=441.97$ ).

9. Prima  $\boxed{2nd}$   $\boxed{QUIT}$   $\boxed{APPS}$   $\boxed{ENTER}$  **9** para colar **9:bal**( no ecrã Home. Verifique os valores do gráfico.

```
bal(239)
      -66295.33
Ans*(.08/12)
      -441.97
```

Em que pagamento mensal é que a atribuição de capital ultrapassará a atribuição de juros?

# Capítulo 18: Gestão da Memória e Variáveis

## Verificar Memória Disponível

### Menu MEMORY

Para ver o menu **MEMORY**, prima **[2nd] [MEM]**.

---

#### MEMORY

- 1: About... Mostra informações sobre o dispositivo gráfico, incluindo o número da versão do SO actual.
  - 2: Mem Mgmt/Del... Indica a memória disponível e a utilização de variáveis.
  - 3: Clear Entries Limpa **ENTRY** (armazenamento da última entrada).
  - 4: ClrAllLists Limpa todas as listas da memória.
  - 5: Archive... Arquiva uma variável seleccionada.
  - 6: UnArchive... Desarquiva uma variável seleccionada.
  - 7: Reset... Apresenta os menus **RAM**, **ARCHIVE** e **ALL**.
  - 8: Group... Mostra os menus **GROUP** e **UNGROUP**.
- 

Para verificar a memória disponível, prima primeiro **[2nd] [MEM]** e, em seguida, seleccione **2:Mem Mgmt/Del**.

```
RAM FREE 24298
ARC FREE 311200
1: All...
2: Real...
3: Complex...
4: List...
5: Matrix...
6: Vars...
```

RAM FREE mostra a RAM disponível.

ARC FREE mostra a quantidade de arquivo disponível.

### Ranuras disponíveis para RAM, Arquivo e Apps

A TI-84 Plus / TI-84 Plus Silver Edition tem memória para Arquivo, RAM e Aplicação (App) para utilizar e gerir. A RAM disponível guarda cálculos, listas, variáveis e dados. O arquivo disponível permite guardar programas, Apps, grupos e outras variáveis. As ranuras das Apps são sectores individuais da Flash ROM onde são guardadas as Apps.

Unidade gráfica portátil	RAM disponível	Arquivo disponível	Ranuras para Apps
TI-84 Plus	24 Kilobytes	491 Kilobytes	30

TI-84 Plus Silver Edition	24 Kilobytes	1.5 Megabytes	94
---------------------------	--------------	---------------	----

**Nota:** Algumas Apps ocupam várias ranhuras App.

## Ver o ecrã About

**About** mostra informações sobre a versão do sistema operativo da TI-84 Plus (SO), o número do produto, a identificação do produto (ID) e o número da revisão do certificado Flash Application (App). Para ver o ecrã About, prima **[2nd] [MEM]** e seleccione **1:About**.

Mostra o tipo de unidade gráfica portátil.

Mostra a versão do SO. À medida que novas actualizações de software ficam disponíveis, pode actualizar electronicamente a unidade.



Mostra a ID do produto. Cada unidade gráfica portátil tem uma ID de produto única, que pode ser necessária para suporte técnico. Pode também utilizar esta ID de 14 dígitos para registar a unidade gráfica portátil em education.ti.com, ou identificar a unidade gráfica portátil no caso de a perder ou ser furtada.

## Ver o menu MEMORY MANAGEMENT/DELETE

**Mem Mgmt/Del** apresenta o menu **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**. As duas linhas da parte superior indicam a memória RAM (RAM LIVRE) e Archive (ARC LIVRE) disponível. Se seleccionar os itens de menu deste ecrã, poderá ver a memória que cada tipo de variável está a utilizar. Estas informações podem ajudá-lo a determinar se necessita de eliminar algumas variáveis da memória tendo em vista a libertação de espaço para novos dados, como programas ou Apps.

Para verificar a utilização da memória, siga os passos descritos abaixo.

1. Prima **[2nd] [MEM]** para ver o menu **MEMORY**.



**Nota:** ↑ e ↓ na parte superior ou inferior da coluna esquerda indicam que pode percorrê-la para cima ou para baixo para ver os restantes tipos de variáveis.

2. Seleccione **2:Mem Mgmt/Del** para ver o ecrã **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**. A TI-84 Plus indica a memória em bytes.

```

RAM FREE 24317
ARC FREE 1540K
1:All...
2:Real...
3:Complex...
4>List...
5:Matrix...
6:Y-Vars...

7:Prgm...
8:Pic...
9:GDB...
0:String...
A:Apps...
B:AppVars...

C:Group...

```

3. Seleccione os tipos de variáveis na lista para ver a memória ocupada.

**Nota:** os tipos de variáveis **Real**, **List**, **Y.Vars** e **Prgm** nunca são reiniciados para zero, mesmo depois de limpar a memória.

**Apps** são aplicações independentes que estão guardadas em Flash ROM. **AppVars** é um marcador de variáveis usado para guardar variáveis criadas por Apps independentes. Não se pode editar ou mudar variáveis em **AppVars** a não ser que se tenha acesso à aplicação que a criou.

Para sair do ecrã **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**, prima **2nd** [QUIT] ou **CLEAR**. Estas opções apresentam o ecrã Home.

## Eliminar Itens da Memória

### Eliminar um Item

Para aumentar a memória disponível, eliminando o conteúdo de todas as variáveis (números complexos ou reais, listas, matrizes, variáveis Y=, programas, **Apps**, **App Vars**, imagens, bases de dados de gráficos ou cadeias), siga estes passos

1. Prima **2nd** [MEM] para ver o menu **MEMORY**.
2. Seleccione **2:Mem Mgmt/Del** para ver o menu **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**.
3. Seleccione o tipo de dados que quer eliminar ou seleccione **1:All** para obter uma lista de todas as variáveis de todos os tipos. É apresentado um ecrã que lista todas as variáveis do tipo que seleccionou e o número de bytes que cada variável está a utilizar.

Por exemplo, se seleccionar **4>List**, é apresentado o ecrã **DELETE>List**.

```

RAM FREE 24317
ARC FREE 1540K
L1      12
L2      12
L3      12

```

4. Prima  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para mover o cursor de selecção ( $\blacktriangleright$ ) para junto do item que quer eliminar e, em seguida, prima  $\boxed{\text{DEL}}$ . A variável é eliminada da memória. Pode eliminar variáveis individuais a partir deste ecrã. Não é fornecido nenhum aviso para verificar a eliminação.

**Nota:** se estiver a eliminar programas ou aplicações, verá uma mensagem que lhe pede para confirmar a eliminação. Selecione **2:Yes para continuar**.

Para sair de qualquer ecrã **DELETE**: sem eliminar nada, prima  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{QUIT}}$ , que apresenta o ecrã Home.

Não é possível eliminar algumas variáveis do sistema, como a variável de última resposta **Ans** e a variável estatística **RegEQ**.

## Limpar Entradas e Elementos de Listas

### Clear Entries

**Clear Entries** limpa todos os dados da área de armazenamento **ENTRY** (última entrada no ecrã Home). Para eliminar a área de armazenamento **ENTRY** (última entrada), siga estes passos.

1. Prima  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{MEM}}$  para ver o menu **MEMORY**.
2. Selecione **3:Clear Entries** para colar a instrução no ecrã Home.
3. Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$  para limpar a área de armazenamento **ENTRY**.

```
Clear Entries
Done
```

Para cancelar **Clear Entries**, prima  $\boxed{\text{CLEAR}}$ .

**Nota:** Se seleccionar **3:Clear Entries** a partir de um programa, a instrução **Clear Entries** é colada no editor do programa e a instrução **Clear Entries** é completada quando o programa é executado.

### ClrAllLists

**ClrAllLists** define a dimensão de cada uma das listas da RAM para 0.

Para limpar todos os elementos de todas as listas, siga estes passos.

1. Prima  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{MEM}}$  para ver o menu **MEMORY**.
2. Selecione **4:ClrAllLists** para colar a instrução no ecrã Home.
3. Prima  $\boxed{\text{ENTER}}$  para definir a dimensão de cada uma das listas em memória para 0.

```
ClrAllLists
Done
```

Para cancelar **ClrAllLists**, prima  $\boxed{\text{CLEAR}}$ .

**ClrAllLists** não elimina nomes de listas da memória, do menu **LIST NAMES** ou do editor de listas estatísticas.

**Nota:** Se seleccionar **4:ClrAllLists** a partir de um programa, a instrução **ClrAllLists** é colada no editor do programa e a instrução **ClrAllLists** é completada quando o programa for executado.

## Arquivar e desarmivar variáveis

### Arquivar e desarmivar variáveis

A função Archiving permite guardar dados, programas ou outras variáveis no arquivo de dados (ARC) do utilizador onde não podem ser editados ou eliminados inadvertidamente. A função Archiving permite também libertar RAM para as variáveis que possam requerer memória adicional.

Não é possível editar ou executar as variáveis arquivadas. Só podem ser vistas e desarmivadas. Por exemplo, se arquivar a lista **L1**, verá que **L1** existe na memória, mas se a seleccionar e colar o nome **L1** no ecrã inicial, não será capaz de ver o conteúdo ou editá-la.

**Nota:** Nem todas as variáveis podem ser arquivadas. Nem todas as variáveis arquivadas podem ser desarmivadas. Por exemplo, as variáveis do sistema, incluindo  $r$ ,  $t$ ,  $x$ ,  $y$ , e  $\theta$ , não podem ser arquivadas. Apps e Grupos existem sempre na Flash ROM. Por isso, não é necessário arquivá-los. Os grupos não podem ser desarmivados. No entanto, pode desagrupar ou eliminá-los.

Tipo de variável	Nomes	Arquivar? (sim/não)	Desarmivar? (sim/não)
Números reais	<b>A, B, ... , Z</b>	sim	sim
Números complexos	<b>A, B, ... , Z</b>	sim	sim
Matrizes	<b>[A], [B], [C], ... , [J]</b>	sim	sim
Listas	<b>L1, L2, L3, L4, L5, L6</b> e nomes definidos pelo utilizador	sim	sim
Programas		sim	sim
Funções	<b>Y1, Y2, . . . , Y9, Y0</b>	sim	não aplicável
Equações paramétricas	<b>X1T e Y1T, ... , X6T e Y6T</b>	não	não aplicável
Funções polares	<b>r1, r2, r3, r4, r5, r6</b>	não	não aplicável
Funções sequenciais	<b>u, v, w</b>	não	não aplicável
Gráficos estatísticos	<b>Plot1, Plot2, Plot3</b>	não	não aplicável
Bases de dados de gráficos	<b>GDB1, GDB2,...</b>	sim	sim
Imagens de gráficos	<b>Pic1, Pic2, ... , Pic9, Pic0</b>	sim	sim

Tipo de variável	Nomes	Arquivar? (sim/não)	Desarquivar? (sim/não)
Cadeias	<b>Str1, Str2, . . . Str9, Str0</b>	sim	sim
Tabelas	<b>TblStart, ΔTbl, TblInput</b>	não	não aplicável
Apps	Aplicações	ver nota acima	não
AppVars	Variáveis de aplicações	sim	sim
Grupos		ver nota acima	não
Variáveis com nomes reservados	<b>minX, maxX, RegEQ,</b> e outras	não	não aplicável
Variáveis do sistema	<b>Xmin, Xmax</b> e outras	não	não aplicável

O arquivamento e o desarquivamento podem ser efectuados de duas formas:

- Utilize os comandos **5:Archive** ou **6:UnArchive** do menu **MEMORY** ou **CATALOG**.
- Utilize um ecrã do editor Memory Management.

Antes de arquivar ou desarquivar variáveis, especialmente aquelas com um grande tamanho de bytes (como programas grandes), utilize o menu **MEMORY** para:

- Localizar o tamanho da variável.
- Ver se existe espaço livre suficiente.

Para:	Os tamanhos têm de ser:
Arquivar	Tamanho livre do arquivo > tamanho da variável
Desarquivar	Tamanho livre da RAM > tamanho da variável

**Nota:** Se não existir espaço suficiente, desarchive ou elimine variáveis conforme necessário. Não se esqueça de que quando desarquivar uma variável, nem toda a memória associada a essa variável no arquivo de dados do utilizador será libertada porque o sistema regista onde a variável esteve e onde está agora na RAM.

Mesmo que pareça existir espaço livre suficiente, pode ver uma mensagem Garbage Collection quando tentar arquivar uma variável. Dependendo da utilização dos blocos vazios no arquivo de dados do utilizador, pode necessitar de desarchive as variáveis existentes para criar mais espaço livre.

Para arquivar ou desarquivar uma variável da lista (L1) com as opções Archive/UnArchive do menu **MEMORY**:

1. Prima **[2nd] [MEM]** para ver o menu **MEMORY**.

```

MEMORY
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...

```

2. Selecciona **5:Archive** ou **6:UnArchive** para colocar o comando no ecrã **Home**.
3. Prima **[2nd] [L1]** para colocar a variável **L1** no ecrã **Home**.

```

Archive L1

```

4. Prima **[ENTER]** para completar o processo de arquivamento.

```

Archive L1 Done

```

**Nota:** Aparecerá um asterisco à esquerda do nome da variável arquivada para indicar que está arquivada.

Para arquivar ou desarquivar uma variável da lista (L1) com um editor Memory Management:

1. Prima **[2nd] [MEM]** para ver o menu **MEMORY**.

```

MEMORY
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...

```

2. Selecciona **2:Mem Mgmt/Del** para ver o menu **MEMORY MANAGEMENT/DELETE**.

```

RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
1:All...
2:Real...
3:Complex...
4>List...
5:Matrix...
6:Y-Vars...

```

3. Selecciona **4:List** para ver o menu **LIST**.

```

RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
▶ L1 12
L2 12
L3 12
L4 12
L5 12
L6 12

```

4. Prima **[ENTER]** para arquivar **L1**. Aparecerá um asterisco à esquerda de **L1** para indicar que é uma variável arquivada. Para desarquivar uma variável neste ecrã, coloque o cursor junto à variável arquivada e prima **[ENTER]**. O asterisco desaparecerá.

```
RAM FREE 23894
ARC FREE 868235
▶*L1      12
L2       12
L3       12
L4       12
L5       12
L6       12
```

5. Prima **[2nd][QUIT]** para sair do menu **LIST**.

**Nota:** Pode aceder a uma variável arquivada para efeitos de ligação, eliminação ou desarquivamento, mas não a pode editar.

## Reiniciar a TI-84 Plus

### Menu RAM ARCHIVE ALL

O comando **RESET** mostra o menu **RAM ARCHIVE ALL**. Este menu permite-lhe optar entre reiniciar a totalidade da memória (incluindo as pré-definições) ou reiniciar partes da memória, preservando certos dados guardados na memória, como programas e funções **Y=**. Por exemplo, pode optar por reiniciar toda a RAM ou apenas as pré-definições. Não se esqueça de que se reiniciar a RAM, todos os dados e programas da RAM serão eliminados. Para a memória de arquivo, pode reiniciar variáveis (**Vars**), aplicações (**Apps**) ou ambas. Não se esqueça de que se optar por reiniciar **Vars**, todos os dados e programas da memória de arquivo serão eliminados. Se optar por reiniciar **Apps**, todas as aplicações da memória de arquivo serão eliminadas.

Quando reinicia as pré-definições da TI-84 Plus, todas as pré-definições da RAM são reiniciadas para as programações de fábrica. Os dados e programas armazenados não são alterados.

A seguir são dados alguns exemplos de pré-definições da TI-84 Plus que podem ser reiniciadas.

- Definições de modo como **Normal** (notação); **Func** (gráficos); **Real** (números); e **Full** (ecrã)
- Funções **Y=** desactivadas
- Valores das variáveis de janela como **Xmin=L10**; **Xmax=10**; **Xscl=1**; **Yscl=1**; e **Xres=1**
- Gráficos estatísticos (**STAT PLOTS**) desactivados
- Definições de formato como **CoordOn** (coordenadas de gráficos activadas); **AxesOn**; e **ExprOn** (expressão activada)
- Valor inicial **rand** para 0

### Ver o Menu RAM ARCHIVE ALL

Para ver o menu **RAM ARCHIVE ALL** na TI-84 Plus, siga os passos descritos abaixo.

1. Prima **[2nd][MEM]** para ver o menu **MEMORY**.

2. Selecione **7:Reset** para ver o menu **RAM ARCHIVE ALL**.

```
RAM ARCHIVE ALL
1:All RAM...
2:Defaults...
```

### Reiniciar a Memória RAM

Reiniciar a RAM restaura as variáveis do sistema RAM para as programações de fábrica e elimina todas as variáveis que não sejam do sistema e todos os programas. Reiniciar as pré-definições da RAM restaura todas as variáveis do sistema para as pré-definições sem eliminar as variáveis e os programas da RAM. Reiniciar a RAM ou reiniciar as pré-definições não afecta as variáveis e as aplicações do arquivo de dados do utilizador.

**Sugestão:** antes de reiniciar toda a memória RAM, restaure espaço suficiente em memória, eliminando apenas os dados seleccionados.

Para reiniciar toda a memória **RAM** ou as pré-definições **RAM** da TI-84 Plus, siga os passos descritos abaixo.

1. No menu **RAM ARCHIVE ALL**, selecione **1:All RAM** para ver o menu **RESET RAM** ou **2:Defaults** para ver o menu **RESET DEFAULTS**.

```
RESET RAM
1:No
2:Reset

Resetting RAM
erases all data
and Programs
from RAM.
```

```
RESET DEFAULTS
1:No
2:Reset
```

2. Se estiver a reiniciar a RAM, leia a mensagem que aparece por baixo do menu **RESET RAM**.
  - Para cancelar o reinício e voltar ao ecrã **HOME**, prima **[ENTER]**.
  - Para apagar a memória RAM ou reiniciar as pré-definições, selecione **2:Reset**. Consoante a sua opção, a mensagem **RAM cleared** ou **Defaults set** aparece no ecrã Home.

### Reiniciar a Memória de Arquivo

Quando reiniciar a memória de arquivo da TI-84 Plus, pode optar por eliminar todas as variáveis, todas as aplicações ou as variáveis e aplicações do arquivo de dados do utilizador.

Para reiniciar toda ou parte da memória do arquivo de dados do utilizador, siga os passos descritos abaixo.

1. No menu **RAM ARCHIVE ALL**, prima **[>]** para ver o menu **ARCHIVE**.

```
RAM ARCHIVE ALL
1:Vars...
2:Apps...
3:Both...
```

2. Seleccione:

1:Vars para ver o menu **RESET ARC VARS**

```
RESET ARC VARS
1:No
2:Reset

Resetting Vars
erases all data
and Programs
from Archive.
```

2:Apps para ver o menu **RESET ARC APPS**.

```
RESET ARC APPS
1:No
2:Reset

Resetting APPS
erases all APPS
from Archive.
```

3:Both para ver o menu **RESET ARC BOTH**.

```
RESET ARC BOTH
1:No
2:Reset

Resetting Both
erases all data,
Programs & APPS
from Archive.
```

3. Leia a mensagem que aparece por baixo do menu.

- Para cancelar o reinício e voltar ao ecrã **HOME**, prima **ENTER**.
- Para continuar o reinício, seleccione **2:Reset**. O ecrã **HOME** apresenta uma mensagem que indica o tipo de memória de arquivo limpo.

### Reiniciar Toda a Memória

Quando reiniciar toda a memória da TI-84 Plus, a RAM e a memória do arquivo de dados do utilizador são restauradas para as programações de fábrica. Todas as variáveis que não são do sistema, as aplicações e os programas são eliminados. Todas as variáveis do sistema são reiniciadas para as pré-definições.

Antes de reiniciar toda a memória, restaure espaço suficiente em memória através da eliminação apenas dos dados seleccionados.

Para reiniciar toda a memória da TI-84 Plus, siga os passos descritos abaixo.

1. No menu **RAM ARCHIVE ALL**, prima  $\left[ \rightarrow \right]$   $\left[ \rightarrow \right]$  para ver o menu **ALL**.

```
RAM ARCHIVE ALL
1:All Memory...
```

2. Selecciona **1:All Memory** para ver o menu **RESET MEMORY**.

```
RESET MEMORY
1:No
2:Reset
Resetting ALL
will delete all
data, programs &
apps from RAM &
Archive.
```

3. Leia a mensagem que aparece por baixo do menu **RESET MEMORY**.
  - Para cancelar o reinício e voltar ao ecrã **HOME**, prima  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .
  - Para continuar com o reinício, selecciona **2:Reset**. A mensagem **MEM cleared** aparece no ecrã **HOME**.

Quando limpa a memória, o contraste muda por vezes. Se o ecrã estiver esbatido ou em branco, ajuste o contraste premindo  $\left[ 2^{\text{nd}} \right]$   $\left[ \uparrow \right]$  ou  $\left[ \downarrow \right]$ .

## Agrupar e Desagrupar Variáveis

### Agrupar Variáveis

A função de agrupamento permite-lhe efectuar uma cópia de uma ou mais variáveis existente na RAM e armazená-las como um grupo no arquivo de dados do utilizador. As variáveis existentes na RAM não são eliminadas. As variáveis têm de existir na RAM antes de poderem ser agrupadas, ou seja, os dados arquivados não podem ser incluídos num grupo. Assim que estiverem agrupadas, as variáveis podem ser eliminadas da RAM para libertar memória. Quando as variáveis forem necessárias posteriormente, podem ser desagrupadas para utilização.

Para criar um grupo de variáveis:

1. Prima  $\left[ 2^{\text{nd}} \right]$   $\left[ \text{MEM} \right]$  para ver o menu **MEMORY**.

```
MEMORY
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...
8:Group...
```

2. Selecciona **8:Group** para ver o menu **GROUP UNGROUP**.

```
GROUP UNGROUP
1:Create New
```

3. Prima **ENTER** para ver o menu **GROUP**.

```
GROUP
Name=
```

4. Introduza um nome para o novo grupo e prima **ENTER**.

**Nota:** um nome de grupo pode ter entre um e oito caracteres. O primeiro carácter tem de ser uma letra de A a Z ou 0. Do segundo ao oitavo carácter poderá utilizar letras, números ou 0.

```
GROUP
Name=GROUPA
```

5. Selecciona o tipo de dados que pretende agrupar. Pode seleccionar **1:All+** que agora mostrará todas as variáveis de todos os tipos disponíveis e seleccionados. Também pode seleccionar **1:All-** que mostra todas as variáveis de todos os tipos disponíveis mas não seleccionados. É apresentado um ecrã que lista cada uma das variáveis do tipo seleccionado.

```
GROUP
1:All+...
2:All-...
3:Prgm...
4>List...
5:GDB...
6:Pic...
7↓Matrix...
```

Por exemplo, suponha que algumas variáveis foram criadas na RAM e a selecção de **1:All-** visualiza o ecrã abaixo.

```
SELECT Done
PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
GDB1 GDB
L1 LIST
L2 LIST
L3 LIST
L4 LIST
```

6. Prima **↑** e **↓** para mover o cursor de selecção (**▶**) para junto do primeiro item a copiar para o grupo e, em seguida, prima **ENTER**. Um pequeno quadrado permanecerá à esquerda de todas as variáveis seleccionadas para agrupamento.

```
SELECT Done
PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
GDB1 GDB
L1 LIST
L2 LIST
L3 LIST
L4 LIST
```

Repita o processo de selecção até todas as variáveis do novo grupo estarem seleccionadas e, em seguida, prima **▶** para ver o menu **DONE**.

```
SELECT DONE
Done
```

7. Prima **[ENTER]** para concluir o processo de agrupamento.

```
Copying
Variables to
Group:
GROUPA      Done
```

**Nota:** só pode agrupar variáveis existentes na RAM. Não pode agrupar algumas variáveis do sistema, como a variável de última resposta **Ans** e a variável estatística **RegEQ**.

### Desagrupar Variáveis

A função Ungroup permite-lhe efectuar uma cópia de um grupo de variáveis armazenado no arquivo de dados do utilizador e colocá-la já desagrupada na **RAM**.

### Menu DuplicateName

Durante a acção de desagrupamento, se um nome de variável duplicado for detectado na RAM, o menu **DuplicateName** é apresentado.

---

#### DuplicateName

1: Rename	Substitui os dados da variável receptora duplicada.
2: Overwrite	Substitui os dados de todas as variáveis receptoras duplicadas.
3: Overwrite All	Ignora a transmissão da variável de envio.
4: Omit	Ignora o desagrupamento da variável de envio.
5: Quit	Pára o desagrupamento na variável duplicada.

---

Notas sobre itens dos menus:

- Quando selecciona **1:Rename**, aparece o comando **Name=** e o bloqueio alfabético é activado. Introduza um nome novo para a variável e, em seguida, prima **[ENTER]**. O desagrupamento é retomado.
- Quando selecciona **2:Overwrite**, a calculadora substitui os dados da variável com nome duplicado existente na RAM. O desagrupamento é retomado.
- Quando selecciona **3: Overwrite All**, a calculadora substitui os dados de todas as variáveis com nomes duplicados existentes na RAM. O desagrupamento é retomado.
- Quando selecciona **4:Omit**, a calculadora não desagrupa a variável em conflito com a variável com nome duplicado existente na RAM. O desagrupamento é retomado no item seguinte.
- Quando selecciona **5:Quit**, o desagrupamento pára e não é implementada nenhuma alteração.

Para desagrupar um grupo de variáveis:

1. Prima **[2nd]** **[MEM]** para ver o menu **MEMORY**.

```
MEMORY
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...
8:Group...
```

2. Selecciona **8:Group** para ver o menu **GROUP UNGROUP**.
3. Prima **[▶]** para ver o menu **UNGROUP**.

```
GROUP UNGROUP
1:*GROUP1
2:*GROUPA
3:*GROUPC
```

4. Prima **[▲]** e **[▼]** para mover o cursor de selecção (**▶**) para junto do grupo de variáveis que pretende desagrupar e, em seguida, prima **[ENTER]**.

```
Ungrouping:
GROUP1
Done
```

A acção de desagrupar termina.

**Nota:** o desagrupamento não remove o grupo do arquivo de dados do utilizador. Tem de eliminar o grupo do arquivo de dados do utilizador para o remover.

## Reciclagem

### Mensagem de Reciclagem

Se utilizar exaustivamente o arquivo de dados do utilizador, poderá obter uma mensagem de reciclagem. Tal ocorre quando tenta arquivar uma variável sem que exista memória de arquivo contígua suficiente.

A mensagem **Garbage Collect?** permite-lhe saber que um arquivo demorará mais tempo do que o usual. Avisa-o também que o arquivo falhará se não existir memória suficiente.

A mensagem pode também avisá-lo quando um programa é apanhado num ciclo que preenche repetidamente o arquivo de dados do utilizador. Selecciona **No** para cancelar o processo de reciclagem e, em seguida, localize e corrija os erros do programa.

Quando seleccionar **YES**, a TI-84 Plus tenta dispor as variáveis arquivadas para arranjar mais espaço.

## Responder à Mensagem de Reciclagem

- Para cancelar, seleccione **1:No**.
- Se seleccionar **1:No**, aparece a mensagem **ERR:ARCHIVE FULL**.
- Para continuar a arquivar, seleccione **2:Yes**.
- Se seleccionar **2:Yes**, a mensagem de processo **Garbage Collecting...** ou **defragmenting...** é apresentada.



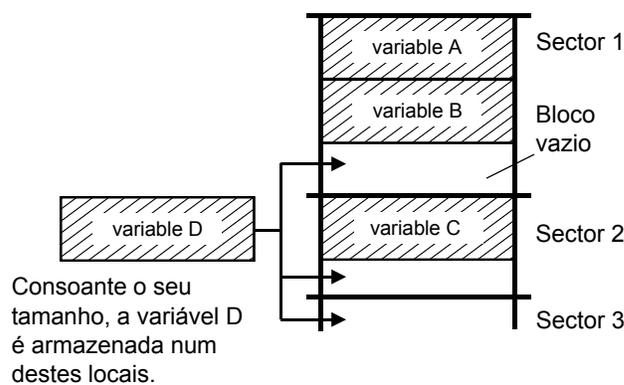
**Nota:** a mensagem de processo **Defragmenting...** aparece sempre que um programa ou uma aplicação marcada para eliminação é encontrada. A reciclagem pode demorar cerca de 20 minutos consoante o volume de memória de arquivo utilizado no armazenamento das variáveis.

Terminada a reciclagem, a variável pode ou não ser arquivada consoante o espaço libertado. Se o espaço libertado não for suficiente, desarchive algumas variáveis e tente de novo.

## Porque é que a Reciclagem é necessária?

O arquivo de dados do utilizador encontra-se dividido em sectores. Quando inicia o arquivo, as variáveis são armazenadas consecutivamente no sector 1. Isto continua até ao fim do sector.

Uma variável arquivada é armazenada num bloco contínuo num único sector. Ao contrário de uma aplicação armazenada no arquivo de dados do utilizador, uma variável arquivada não pode ultrapassar o limite de um sector. Se não existir espaço suficiente no sector, a variável seguinte é armazenada no início do sector seguinte. Normalmente, isto deixa um bloco vazio no fim do sector anterior.



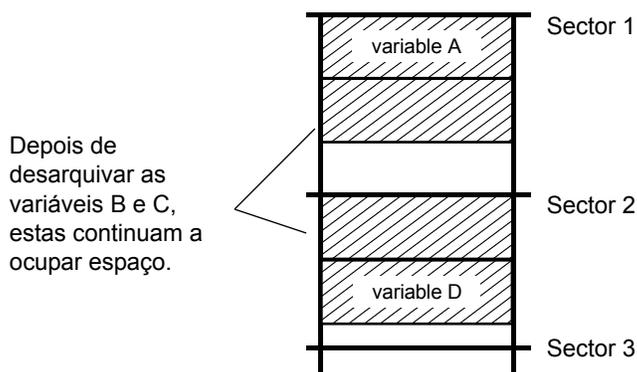
Cada variável arquivada é armazenada no primeiro bloco vazio suficientemente grande para a conter.

Este processo continua até ao fim do último sector. Consoante o tamanho das variáveis individuais, os blocos vazios podem representar um volume de espaço precioso. A reciclagem ocorre quando a variável a arquivar é maior do que qualquer um dos blocos vazios.

## Como é que Desarquivar uma Variável Afecta o Processo

Quando desarquiva uma variável, esta é copiada para a RAM mas não é eliminada da memória do arquivo de dados do utilizador.

As variáveis desarquivadas são “marcadas para eliminação,” significando que serão eliminadas durante a reciclagem seguinte.



## Se o ecrã MEMORY Indicar Espaço Suficiente

Mesmo que o ecrã **MEMORY** indique espaço suficiente para o arquivo de uma variável ou armazenamento de uma aplicação, poderá obter a mensagem Garbage Collection ou a mensagem ERR: ARCHIVE FULL.

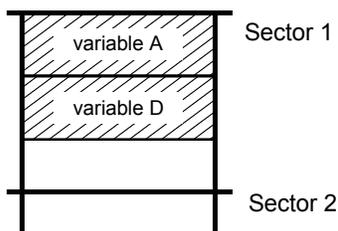
Quando desarquiva uma variável, o espaço livre no arquivo aumenta significativamente mas só fica disponível a seguir à reciclagem seguinte.

No entanto, se o espaço livre em arquivo for suficiente para a sua variável, provavelmente continuará a existir espaço suficiente para arquivo após a reciclagem (consoante a utilização dos blocos vazios).

## O Processo de Reciclagem

O processo de reciclagem:

- Elimina variáveis desarquivadas do arquivo de dados do utilizador.
- Reorganiza as restantes variáveis em blocos consecutivos.



**Nota:** uma falha de energia eléctrica durante a reciclagem pode fazer com que toda a memória (RAM e Arquivo) seja eliminada.

## Utilizar o comando **GarbageCollect**

Pode reduzir o número de reciclagens automáticas, se otimizar periodicamente a memória. Para tal utilize o comando **GarbageCollect**.

Para utilizar o comando **GarbageCollect**, siga os passos abaixo.

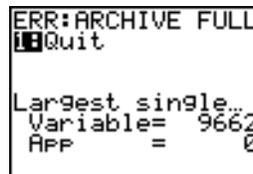
1. No ecrã **HOME**, prima **[2nd]** **[CATALOG]** para ver o **CATALOG**.



2. Prima **[↓]** ou **[↑]** para percorrer o **CATALOG** até o cursor de selecção apontar para o comando **GarbageCollect** ou prima **G** para ignorar os comandos começados com a letra **G**.
3. Prima **[ENTER]** para colar o comando no ecrã **HOME**.
4. Prima **[ENTER]** para ver a mensagem de reciclagem **Garbage Collect?**.
5. Selecciona **2:Yes** para iniciar a reciclagem.

## Mensagem **ERR:ARCHIVE FULL**

Mesmo que o ecrã **MEMORY** indique espaço suficiente para o arquivo de uma variável ou o armazenamento de uma aplicação, pode obter uma mensagem **ERR: ARCHIVE FULL**.



Uma mensagem **ERR:ARCHIVE FULL** pode ser apresentada:

- Quando não existe espaço suficiente para o arquivo de uma variável num bloco contínuo ou num único sector.
- Quando não existe espaço suficiente para o armazenamento de uma aplicação num bloco contínuo da memória.

Quando a mensagem for apresentada, indicará o espaço maior disponível na memória para o armazenamento de uma variável ou de uma aplicação.

Para resolver o problema, utilize o comando **GarbageCollect** para otimizar a memória. Se continuar a não existir espaço suficiente na memória, terá de eliminar variáveis ou aplicações para aumentar o espaço disponível.

# Capítulo 19: Ligação de comunicação

## Como começar: enviar variáveis

Como começar fornece descrições breves das operações. Leia o capítulo correspondente a cada operação para obter mais informações.

Criar e armazenar uma variável e uma matriz e, em seguida, transferi-las para outra TI-84 Plus.

1. No ecrã principal da unidade emissora, prima **5**  $\square$  **5** **STO**  $\blacktriangleright$  **ALPHA** **Q**. Prima **ENTER** para armazenar 5.5 em **Q**.

```
5.5→Q          5.5
[1 2]→[A]
[3 4]
```

2. Prima **ALPHA** **F3**  $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$  **ENTER** para ver o modelo da matriz 2x2. Prima **1**  $\blacktriangleright$  **2**  $\blacktriangleright$  **3**  $\blacktriangleright$  **4**  $\blacktriangleright$  para introduzir os valores. Prima **STO**  $\blacktriangleright$  **2nd** **[MATRIX]** **1** **ENTER** para guardar a matriz em **[A]**.

3. Na unidade emissora, prima **2nd** **[MEM]** para visualizar o menu **MEMORY**.

```
MEMORY
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...
```

4. Na unidade emissora, prima **2** para seleccionar **2:Mem Mgmt/Del**. Aparece o menu **MEMORY MANAGEMENT**.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
1:All...
2:Real...
3:Complex...
4>List...
5:Matrix...
6:V-Vars...
```

5. Na unidade emissora, prima **5** para seleccionar **5:Matrix**. Aparece o ecrã do editor **MATRIX**.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
▶ [A] 47
```

6. Na unidade emissora, prima **ENTER** para arquivar **[A]**. Aparece um asterisco (\*) indicando que **[A]** foi arquivado.

```
RAM FREE 23934
ARC FREE 868210
▶*[A] 47
```

7. Ligue as unidades gráficas portáteis através do cabo de interligação de unidades USB. Introduza correctamente as duas extremidades.

8. Na unidade receptora, prima **2nd** **[LINK]**  $\blacktriangleright$  para visualizar o menu **RECEIVE**. Prima **1** para seleccionar **1:Receive**. A mensagem **Waiting...** é visualizada e o indicador de ocupado acende-se.

```
SEND RECEIVE
1:Receive
```

9. Na unidade emissora, prima [2nd] [LINK] para visualizar o menu **SEND**.



```
SEND RECEIVE
1: All+...
2: All-...
3: Prgm...
4: List...
5: Lists to TI82...
6: GDB...
7: Pic...
```

10. Prima 2 para seleccionar 2:All-. Aparece o ecrã **All- SELECT**.

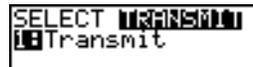
11. Prima [down] até o cursor de selecção (▶) ficar junto de [A] **MATRIX**. Prima [ENTER].



```
SEND TRANSMIT
*[A] MATRIX
Y1 EQU
Y2 EQU
Window WINDOW
RclWindowZSTO
TblSet TABLE
▶ Q REAL
```

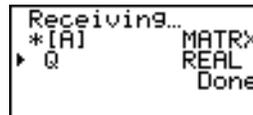
12. Prima [down] até o cursor de selecção ficar junto de **Q REAL**. Prima [ENTER]. O quadrado que aparece junto de [A] e **Q** indica que os itens foram seleccionados para envio.

13. Na unidade emissora, prima [right] para visualizar o menu **TRANSMIT**.



```
SELECT TRANSMIT
▶ Transmit
```

14. Na unidade emissora, prima 1 para seleccionar 1:Transmit e iniciar a transmissão. A unidade receptora mostra a mensagem **Receiving...**. Quando os itens são transmitidos, ambas as unidades mostram o nome e o tipo de cada variável transmitida.



```
Receiving...
*[A] MATRIX
▶ Q REAL
Done
```

## Ligação da TI-84 Plus

Este capítulo descreve como comunicar com unidades de TI compatíveis. A TI-84 Plus tem uma porta USB para ligar e comunicar com outra calculadora da série TI-84. Um USB unit-to-unit cable está incluído no TI-84 Plus.

A TI-84 Plus tem também uma porta de E/S com um cabo de interligação de unidades de E/S para comunicar com:

- TI-83 Plus Silver Edition
- TI-82
- TI-83 Plus
- TI-73
- TI-83
- CBL 2™ ou um CBR™

Pode enviar itens da calculadora com um sistema operativo mais antigo para uma calculadora com o sistema operativo 2.53MP ou superior. No entanto, pode receber um erro da versão se enviar itens a partir de uma calculadora com o sistema operativo 2.53MP ou superior para uma calculadora com um sistema operativo mais antigo. Transferir ficheiros entre calculadoras funciona melhor se ambas as calculadoras tiverem o software do sistema operativo mais recente instalado. Por exemplo, se enviar uma lista que contém fracções (sistema operativo 2.53MP e superior) para uma calculadora com o sistema operativo 2.43, é apresentado um erro de versão porque o sistema operativo 2.43 não suporta fracções.

### Ligar duas unidades portáteis com um cabo de interligação de unidades USB ou um cabo de interligação de unidades de E/S

#### ***Cabo de interligação de unidades USB***

A porta de ligação USB da TI-84 Plus está na extremidade superior direita da unidade gráfica portátil.

1. Insira a extremidade do cabo de interligação de unidades USB à porta USB.
2. Insira a outra extremidade do cabo na porta USB da outra unidade gráfica portátil.



### **Cabo de interligação de unidades de E/S**

A porta de ligação de E/S da TI-84 Plus está na extremidade superior esquerda da unidade gráfica portátil.

1. Insira a extremidade do cabo de interligação de unidades de E/S na porta.
2. Insira a outra extremidade do cabo na porta de E/S da outra unidade gráfica portátil.



### **TI-84 Plus a uma TI-83 Plus com o cabo de interligação de unidades de E/S**

A porta de ligação de E/S da TI-84 Plus está na extremidade superior esquerda da unidade gráfica portátil. A porta de ligação de E/S da TI-83 Plus está na extremidade inferior da unidade gráfica portátil.

1. Insira a extremidade do cabo de interligação de unidades de E/S na porta.
2. Insira a outra extremidade do cabo na porta de E/S da outra unidade gráfica portátil.



### **Ligar ao CBL/CBR System**

O sistema CBL 2™ e o sistema CBR™ são acessórios opcionais que também se ligam a uma TI-84 Plus com o I/O unit-to-unit cable. Com um sistema CBL 2™ ou um sistema CBR™ e uma TI-84 Plus, pode recolher e analisar os dados do mundo real.

### **Ligar a um computador**

Com o software TI Connect™ e o cabo USB incluído na TI-84 Plus, pode ligar a unidade gráfica portátil a um computador.

## Seleccionar os itens a enviar

### Menu LINK SEND

Para visualizar o menu **LINK SEND**, prima **[2nd] [LINK]**.

---

SEND	RECEIVE
1: All+...	Mostra todos os itens seleccionados, incluindo as aplicações RAM e Flash.
2: All-...	Mostra todos os itens desmarcados.
3: Prgm...	Mostra os nomes de todos os programas.
4: List...	Mostra os nomes de todas as listas.
5: Lists to TI82...	Mostra os nomes das listas de <b>L1</b> a <b>L6</b> .
6: GDB...	Mostra todas as bases de dados gráficas.
7: Pic...	Mostra todos os tipos de dados de imagem.
8: Matrix...	Mostra todos os tipos de dados de matriz.
9: Real...	Mostra todas as variáveis reais.
0: Complex...	Mostra todas as variáveis complexas.
A: Y-Vars...	Mostra todas as variáveis <b>Y=</b> .
B: String...	Mostra todas as variáveis de cadeias de caracteres.
C: Apps...	Mostra todas as aplicações de software.
D: AppVars...	Mostra as variáveis de todas as aplicações de software.
E: Group...	Mostra todas as variáveis agrupadas.
F: SendId	Envia de imediato o número de ID da calculadora. (Não tem de seleccionar <b>SEND</b> .)
G: SendOS	Envia as actualizações do sistema operativo para outra TI-84 Plus Silver Edition ou TI-84 Plus. Não pode enviar o sistema operativo para a família de produtos TI-83 Plus.
H: Back Up...	Selecciona todas as definições de RAM e de modo (à excepção das aplicações Flash ou de itens arquivados) para criação de uma cópia de segurança noutra TI-84 Plus, TI-84 Plus Silver Edition, TI-83 Plus Silver Edition ou TI-83 Plus.

---

Quando selecciona um item no menu **LINK SEND**, aparece o ecrã **SELECT** correspondente.

**Nota:** cada ecrã **SELECT**, excepto **All+...**, é visualizado inicialmente sem pré-selecções. **All+...** aparece com todos os itens pré-seleccionados.

Para seleccionar os itens para envio:

1. Prima **[2nd]** **[LINK]** na unidade emissora para visualizar o menu **LINK SEND**.
2. Selecciona o item de menu que descreve o tipo de dados a enviar. Aparece o ecrã **SELECT** correspondente.
3. Prima **[↑]** e **[↓]** para mover o cursor de selecção (**▶**) para um item que pretende seleccionar ou desmarcar.
4. Prima **[ENTER]** para seleccionar ou desmarcar o item. Os nomes seleccionados são marcados com um **■**.

```

SELECT TRANSMIT
■*PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
■*GDB1 GOB
■ L1 LIST
■*L2 LIST
■*L3 LIST
▶ L4 LIST

```

**Nota:** um asterisco (**\***) colocado à esquerda de um item indica que este foi arquivado.

5. Repita os passos 3 e 4 para seleccionar ou desmarcar outros itens.

### Enviar os itens seleccionados

Depois de seleccionar os itens a enviar na unidade emissora e definir a unidade receptora para a recepção, siga os passos abaixo para transmitir os itens. Para definir a unidade receptora, consulte Receber itens.

1. Prima **[▶]** na unidade emissora para visualizar o menu **TRANSMIT**.

```

SELECT TRANSMIT
▶ Transmit

```

2. Certifique-se de que a mensagem **Waiting...** é visualizada na unidade receptora, indicando que a recepção foi definida.
3. Prima **[ENTER]** para seleccionar **1:Transmit**. O nome e o tipo de cada item são visualizados linha a linha na unidade emissora à medida que o item é colocado em fila de espera para transmissão e, em seguida, na unidade receptora à medida que cada item é aceite.

<pre> *PROGRAM1 PRGM *GDB1 GOB L1 LIST *L2 LIST ▶*L3 LIST Done </pre>	<pre> Receiving... *PROGRAM1 PRGM *GDB1 GOB L1 LIST *L2 LIST *L3 LIST Done </pre>
---	---

**Nota:** os itens, enviados a partir da RAM da unidade emissora, são transmitidos para a RAM da unidade receptora. Os itens, enviados a partir do arquivo de dados do utilizador (flash) da unidade emissora, são transmitidos para o arquivo de dados do utilizador (flash) da unidade receptora.

Após a transmissão de todos os itens seleccionados, a mensagem **Done** é visualizada em ambas as calculadoras. Prima **[↑]** e **[↓]** para percorrer os nomes.

## Enviar dados para uma TI-84 Plus Silver Edition ou TI-84 Plus

Pode transferir variáveis (de todos os tipos), programas e aplicações Flash para outra TI-84 Plus Silver Edition ou TI-84 Plus. Pode também criar uma cópia de segurança da memória RAM de uma unidade para outra.

**Nota:** não se esqueça de que a memória Flash da TI-84 Plus é mais pequena do que a da TI-84 Plus Silver Edition.

- As variáveis armazenadas na RAM da TI-84 Plus Silver Edition emissora são enviadas para a RAM da TI-84 Plus Silver Edition ou da TI-84 Plus receptora.
- As variáveis e aplicações armazenadas no arquivo de dados do utilizador da TI-84 Plus Silver Edition emissora são enviadas para o arquivo de dados do utilizador da TI-84 Plus Silver Edition ou da TI-84 Plus receptora.

Após o envio ou a recepção de dados, pode repetir a mesma transmissão para outras unidades TI-84 Plus Silver Edition ou TI-84 Plus—a partir da unidade emissora ou receptora—sem ter de seleccionar novamente os dados a enviar. Os itens actuais permanecem seleccionados. No entanto, não poderá repetir a transmissão se tiver seleccionado **All+** ou **All-**.

Para enviar dados para outra TI-84 Plus Silver Edition ou TI-84 Plus:

1. Utilize um cabo de interligação de unidades USB para ligar as duas unidades.
2. Na unidade emissora, prima **[2nd] [LINK]** e seleccione um tipo de dados e os itens a enviar (**SEND**).
3. Prima **[▶]** na unidade emissora para visualizar o menu **TRANSMIT**.
4. Na outra unidade, prima **[2nd] [LINK] [▶]** para visualizar o menu **RECEIVE**.
5. Prima **[ENTER]** na unidade receptora.
6. Prima **[ENTER]** na unidade emissora. É enviada uma cópia do(s) item(ns) seleccionado(s) para a unidade receptora.
7. Retire o cabo de interligação apenas da unidade receptora e ligue-o a outra unidade.
8. Prima **[2nd] [LINK]** na unidade emissora.
9. Seleccionar apenas o tipo de dados. Por exemplo, se a unidade só enviou uma lista, seleccione **4:LIST**.  
**Nota:** os itens a enviar são pré-seleccionados a partir da última transmissão. Não seleccione nem desmarque nenhum item. Se seleccionar ou desmarcar um item, todas as selecções ou desmarcações da última transmissão serão apagadas.
10. Prima **[▶]** na unidade emissora para visualizar o menu **TRANSMIT**.
11. Na nova unidade receptora, prima **[2nd] [LINK] [▶]** para visualizar o menu **RECEIVE**.
12. Prima **[ENTER]** na unidade receptora.
13. Prima **[ENTER]** na unidade emissora. Uma cópia dos itens seleccionados é enviada para a unidade receptora.
14. Repita os passos de 7 a 13 até os itens serem enviados para as outras unidades.

## Enviar dados para uma TI-83 Plus ou TI-83 Plus Silver Edition

Pode enviar todas as variáveis de uma TI-84 Plus para uma TI-83 Plus or TI-83 Plus Silver Edition, *com excepção* das aplicações Flash com funções novas.

Se as variáveis arquivadas na TI-84 Plus são tipos de variáveis reconhecidos e utilizados na TI-83 Plus ou TI-83 Plus Silver Edition, pode enviar estas variáveis para a TI-83 Plus ou TI-83 Plus Silver Edition. As variáveis são enviadas automaticamente para a RAM da TI-83 Plus ou TI-83 Plus Silver Edition durante o processo de transferência. Enviar para o arquivo, se o item for proveniente do arquivo.

Para enviar dados para uma TI-83 Plus ou TI-83 Plus Silver Edition:

1. Utilize um cabo de interligação de unidades de E/S para ligar as duas unidades.
2. Defina a TI-83 Plus ou TI-83 Plus Silver Edition para recepção.
3. Prima **[2nd]** **[LINK]** na TI-84 Plus emissora para ver o menu **LINK SEND**.
4. Selecciona o menu dos itens que pretende transmitir.
5. Prima **[▶]** na TI-84 Plus emissora para visualizar o menu **LINK TRANSMIT**.
6. Certifique-se de que a unidade receptora está definida para recepção.
7. Prima **[ENTER]** na TI-84 Plus emissora para seleccionar **1:Transmit** e iniciar a transmissão.

## Receber itens

### Menu LINK RECEIVE

Para visualizar o menu **LINK RECEIVE**, prima **[2nd]** **[LINK]** **[▶]**.

---

SEND RECEIVE

1: Receive Define a unidade para a recepção dos dados transmitidos.

---

### Unidade receptora

Quando selecciona **1:Receive** no menu **LINK RECEIVE** da unidade receptora, aparecem a mensagem **Waiting...** e o indicador de ocupado. A unidade receptora está preparada para receber os itens transmitidos. Para sair do modo de recepção sem efectuar a recepção de itens, prima **[ON]** e, em seguida, selecciona **1:Quit** no menu **Error in Xmit**.

Após a conclusão da transmissão, a unidade sai do modo de recepção. Pode seleccionar **1:Receive** de novo para receber outros itens. A unidade receptora visualiza a lista de itens recebidos. Prima **[2nd]** **[QUIT]** para sair do modo de recepção.

## Menu DuplicateName

Durante a transmissão, se existirem dois nomes de variável iguais, o menu **DuplicateName** é visualizado na unidade receptora.

---

### DuplicateName

- |              |   |
|--------------|---|
| 1: Rename    | Solicita a mudança de nome da variável recebida |
| 2: Overwrite | Sobrepõe os dados da variável recebida.         |
| 3: Omit      | Ignora a transmissão da variável enviada.       |
| 4: Quit      | Pára a transmissão da variável duplicada.       |
- 

Se seleccionar **1:Rename**, a linha de comandos **Name=** aparece e o bloqueio alfa é activado. Introduza um nome novo para a variável e, em seguida, prima **[ENTER]**. A transmissão é retomada.

Se seleccionar **2:Overwrite**, os dados da unidade emissora sobrepõem os dados armazenados na unidade receptora. A transmissão é retomada.

Se seleccionar **3:Omit**, a unidade emissora não envia os dados do nome de variável duplicado. A transmissão é retomada no item seguinte.

Se seleccionar **4:Quit**, a transmissão pára e a unidade receptora sai do modo de recepção.

## Receber de uma TI-84 Plus Silver Edition ou de uma TI-84 Plus

A TI-84 Plus Silver Edition e a TI-84 Plus são compatíveis. No entanto, não se esqueça de que a memória Flash da TI-84 Plus é mais pequena do que a da TI-84 Plus Silver Edition.

## Receber dados de uma TI-83 Plus Silver Edition ou TI-83 Plus

As famílias de produtos TI-84 Plus e TI-83 Plus são compatíveis.

## Receber dados a partir de uma TI-83

Pode transmitir variáveis, imagens e programas de uma TI-83 para uma TI-84 Plus se a RAM da TI-84 Plus for suficiente. A RAM da TI-84 Plus é mais pequena do que a RAM da TI-83

## Cópia de segurança da memória RAM

**Aviso:** **H:Back Up** sobrepõe a memória RAM e as definições de modo da unidade receptora. Todas as informações da memória RAM da unidade receptora são apagadas.

**Nota:** os itens arquivados na unidade receptora não são sobrepostos.

Pode fazer cópias de segurança dos conteúdos da memória RAM e das definições do modo (nenhuma aplicação Flash ou itens arquivados) para outra TI-84 Plus Silver Edition. Pode também fazer cópias de segurança da memória RAM e das definições do modo para uma TI-84 Plus. A calculadora de cópia de segurança tem também de ter o sistema operativo 2.55MP instalado.

Para criar uma cópia de segurança da memória RAM:

1. Utilize o cabo de interligação de unidades USB para ligar as duas TI-84 Plus Silver Edition ou uma TI-84 Plus Silver Edition e uma TI-84 Plus.
2. Na unidade emissora, prima **[2nd] [LINK]** e seleccione **H:Back Up**. Aparece o ecrã **MEMORYBACKUP**.



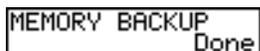
```
MEMORYBACKUP
1:Transmit
2:Quit
```

3. Na unidade receptora, prima **[2nd] [LINK] [▶]** para visualizar o menu **RECEIVE**.
4. Prima **[ENTER]** na unidade receptora.
5. Prima **[ENTER]** na unidade emissora. A mensagem **WARNING — Backup** é visualizada na unidade receptora.
6. Prima **[ENTER]** na unidade receptora para continuar com a cópia de segurança.  
— ou —  
Prima **2:Quit** na unidade receptora para cancelar a cópia de segurança e voltar ao menu **LINK SEND**.

**Nota:** se ocorrer um erro de transmissão durante a cópia de segurança, a unidade receptora é reiniciada.

### Conclusão da cópia de segurança da memória

Após a conclusão da cópia de segurança, as unidades gráficas portáteis emissora e receptora visualizam um ecrã de confirmação.



```
MEMORY BACKUP
Done
```

## Condições de erro

- Não existir um cabo ligado à unidade emissora.
- Não existir um cabo ligado à unidade receptora.  
**Nota:** se existir um cabo ligado, verifique se foi introduzido correctamente e tente de novo.
- A unidade receptora não estiver definida para a recepção da transmissão.
- Tentar criar uma cópia de segurança entre uma TI-73, uma TI-82, uma TI-83 Plus e uma TI-83 Plus Silver Edition.
- Tentar transferir dados de uma TI-84 Plus para uma TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-83, TI-82, ou TI-73 com variáveis ou funções que não são reconhecidas pela TI-83 Plus, TI-83 Plus Silver Edition, TI-83, TI-82 ou TI-73.  
Novos tipos de variáveis e funções não reconhecidos pela TI-83, TI-83 Plus, TI-82 ou TI-73 incluem aplicações, variáveis de aplicações, variáveis agrupadas, novos tipos de variáveis ou programas com novas funções como **Archive**, **UnArchive**, **SendID**, **SendOS**, **Asm**(, **AsmComp**(, **AsmPrgm**, **checkTmr**(, **ClockOff**, **ClockOn**, **dayOfWk**(, **getDate**, **getDtFmt**, **getDtStr**(, **getTime**, **getTmFmt**, **getTmStr**, **isClockOn**, **randIntNoRep**(, **setDate**(, **setDtFmt**(, **setTime**(, **setTmFmt**(, **startTmr**, **summation**(, **timeCnv** e frações.
- Tentar transferir dados de uma TI-84 Plus para uma TI-82 que incluam outros itens para além das listas reais de **L1** a **L6** ou não utilizar o item de menu **5:Lists to TI82**.
- Tentar transferir dados de uma TI-84 Plus para uma TI-73 que incluam outros itens para além de números reais, imagens, listas reais de **L1** a **L6** ou listas com nomes em que  $\theta$  faça parte do nome.

Embora um erro de transmissão possa não ocorrer, estas duas condições podem impedir o êxito da transmissão.

- Tente utilizar **Get (Obter)**( com uma calculadora gráfica em vez de um sistema CBL 2™ ou de um sistema CBR™.
- Tentou utilizar **GetCalc**( com uma TI-83 em vez de uma TI-84 Plus ou TI-84 Plus Silver Edition.

### Memória insuficiente na unidade receptora

- Durante a transmissão, se a unidade receptora não tiver memória suficiente para receber um item, o menu **Memory Full** é visualizado na unidade receptora.
- Para ignorar este item da transmissão actual, seleccione **1:Omit**. A transmissão é retomada no item seguinte.
- Para cancelar a transmissão e sair do modo de recepção, seleccione **2:Quit**.

# Apêndice A: Tabelas e informações de referência

## Tabela de Funções e Instruções

As funções devolvem um valor, lista ou matriz. As funções podem ser expressas sob a forma de uma expressão. As instruções iniciam uma acção. Algumas funções e instruções têm argumentos. Os argumentos opcionais e as vírgulas correspondentes estão entre parênteses rectos ( [ ] ). Para obter os detalhes de um item, incluindo descrições de argumentos e restrições, consulte a página indicada no lado direito da tabela.

Utilizando o **CATALOG**, pode colar qualquer função ou instrução no ecrã Home ou numa linha de comandos do editor do programa. No entanto, algumas não são válidas no ecrã Home.

† indica teclas de sucessões que só são válidas no editor de programas ou aquelas que colam determinadas instruções quando se encontra no editor de programas. Algumas teclas de sucessões mostram menus que só estão disponíveis no editor de programas. Outras só colam instruções de modo, formato ou definição de tabelas quando se encontra no editor de programas.

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>abs</b> ( <i>valor</i> )	Devolve o valor absoluto de um número real, expressão, lista ou matriz.	[MATH] <b>NUM</b> 1: <b>abs</b> (
<b>abs</b> ( <i>valor</i> )	Devolve a magnitude de um número complexo ou lista.	[MATH] <b>CPX</b> 5: <b>abs</b> (
<i>valorA</i> <b>and</b> <i>valorB</i>	Devolve 1 se <i>valorA</i> e <i>valorB</i> forem $\neq 0$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais, expressões ou listas.	[2nd] [TEST] <b>LOGIC</b> 1: <b>and</b>
<b>angle</b> ( <i>valor</i> )	Devolve o ângulo polar de um número complexo ou lista de números complexos.	[MATH] <b>CPX</b> 4: <b>angle</b> (
<b>ANOVA</b> ( <i>lista1</i> , <i>lista2</i> [, <i>lista3</i> ,..., <i>lista20</i> ])	Executa a análise simples de variância comparando as médias de 2 a 20 universos.	[STAT] <b>TESTS</b> H: <b>ANOVA</b> (
<b>Ans</b>	Devolve a última resposta.	[2nd] [ANS]
<b>Archive</b>	Move as variáveis especificadas da RAM para a memória de arquivo de dados do utilizador. Para desarchive variáveis, utilize <b>UnArchive</b> .	[2nd] [MEM] 5: <b>Archive</b>
<b>Asm</b> ( <i>programa de instalação</i> )	Executa um programa de linguagem Assembly.	[2nd] [CATALOG] <b>Asm</b> (
<b>AsmComp</b> ( <i>prgmASM1</i> , <i>prgmASM2</i> )	Compila um programa de linguagem Assembly escrito em ASCII e guarda a versão hexadecimal.	[2nd] [CATALOG] <b>AsmComp</b> (

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>AsmPrgm</b>	Tem de ser utilizada como sendo a primeira linha de um programa de linguagem Assembly.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] <b>AsmPrgm</b>
<b>augment</b> ( <i>matrizA</i> , <i>matrizB</i> )	Devolve uma matriz, que é <i>matrizB</i> , anexada a <i>matrizA</i> como novas colunas.	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>7:augment(</b>
<b>augment</b> ( <i>listaA</i> , <i>listaB</i> )	Devolve uma lista, que é a <i>listaB</i> , concatenada no final da <i>listaA</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>OPS</b> <b>9:augment(</b>
<b>AUTO Resposta</b>	Mostra as respostas num formato similar à entrada.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [FORMAT] <b>AxesOff</b>
<b>AxesOff</b>	Desactiva os eixos do gráfico.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [FORMAT] <b>AxesOff</b>
<b>AxesOn</b>	Activa os eixos do gráfico.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [FORMAT] <b>AxesOn</b>
<b>a+bi</b>	Define o modo como forma algébrica de um número complexo ( $a+bi$ ).	† [MODE] <b>a+bi</b>
<b>bal</b> ( <i>npmt</i> [, <i>valorarred</i> ])	Calcula o saldo em <i>npmt</i> para um plano de amortizações utilizando os valores armazenados para <b>PV</b> , <b>I%</b> e <b>PMT</b> e arredonda o cálculo para <i>valorarred</i> .	[APPS] <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>9:bal(</b>
<b>binomcdf</b> ( <i>númensaios</i> , <i>p</i> , <i>x</i> )	Calcula uma probabilidade cumulativa em <i>x</i> para uma distribuição binomial discreta com o <i>númensaios</i> especificado e uma probabilidade <i>p</i> de sucesso em cada ensaio.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>B:binomcdf(</b>
<b>binompdf</b> ( <i>númensaios</i> , <i>p</i> , <i>x</i> )	Calcula uma probabilidade em <i>x</i> para a distribuição binomial discreta com os <i>númensaios</i> especificados e uma probabilidade <i>p</i> de sucesso em cada tentativa.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>A:binompdf(</b>
$\chi^2$ <b>cdf</b> ( <i>limiteinferior</i> , <i>limitesuperior</i> , <i>gl</i> )	Calcula a distribuição de probabilidade $\chi^2$ entre o <i>limiteinferior</i> e o <i>limitesuperior</i> para graus de liberdade <i>gl</i> especificados.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>8: <math>\chi^2</math>cdf(</b>
$\chi^2$ <b>pdf</b> ( <i>x</i> , <i>gl</i> )	Calcula a função de densidade de probabilidade(pdf) para a distribuição $\chi^2$ num valor específico de <i>x</i> para graus de liberdade <i>gl</i> especificados.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>7: <math>\chi^2</math>pdf(</b>
$\chi^2$ <b>-Test</b> ( <i>matrizobservada</i> , <i>matrizesperada</i> [, <i>sindes</i> ])	Executa um teste de Chi ao quadrado. <i>sindes</i> =1 elabora o gráfico do resultado; <i>sindes</i> =0 calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>C: <math>\chi^2</math>-Test(</b>
$\chi^2$ <b>GOF-Test</b> ( <i>lista</i> <i>observada</i> , <i>listaesperada</i> , <i>df</i> )	Executa um teste para confirmar se os dados da amostra são de uma população em conformidade com uma distribuição especificada.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>D: <math>\chi^2</math>GOF-Test(</b>
<b>checkTmr</b> ( <i>hora de início</i> )	Devolve o número de segundos desde que utilizou <b>startTmr</b> para iniciar o temporizador. O starttime é o valor apresentado pelo $[e^x]$ $[\boxed{+/-}]$ $[\pi]$ $[\boxed{7}]$ .	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] <b>checkTmr(</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Circle</b> ( $X,Y,raio$ )	Desenha um círculo com centro ( $X,Y$ ) e <i>raio</i> .	$\boxed{2nd}$ [DRAW] <b>DRAW</b> <b>9:Circle(</b>
<b>Classic</b>	Mostra as entradas e as saídas numa linha, como, por exemplo, $1/2 + 3/4$ .	$\boxed{MODE}$ <b>CLASSIC</b>
<b>Clear Entries</b>	Limpa o conteúdo da área de armazenamento de última entrada.	$\boxed{2nd}$ [MEM] <b>MEMORY</b> <b>3:Clear Entries</b>
<b>ClockOff</b>	Desliga a visualização do relógio no ecrã de modo.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] <b>ClocksOff</b>
<b>ClockOn</b>	Liga a visualização do relógio no ecrã de modo.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] <b>ClocksOn</b>
<b>ClrAllLists</b>	Define <b>0</b> para a dimensão de todas as listas em memória.	$\boxed{2nd}$ [MEM] <b>MEMORY</b> <b>4:ClrAllLists</b>
<b>ClrDraw</b>	Limpa todos os elementos de desenho de um gráfico ou de um desenho.	$\boxed{2nd}$ [DRAW] <b>DRAW</b> <b>1:ClrDraw</b>
<b>ClrHome</b>	Limpa o ecrã Home.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>8:ClrHome</b>
<b>ClrList</b> <i>nomelista1</i> [, <i>nomelista2</i> ,..., <i>nomelista n</i> ]	Define <b>0</b> para a dimensão de uma ou mais das listas da TI-84 Plus ou das listas criadas pelo utilizador de <i>nomelistas</i>	[STAT] <b>EDIT</b> <b>4:ClrList</b>
<b>ClrTable</b>	Limpa todos os valores de uma tabela.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>9:ClrTable</b>
<b>conj</b> ( <i>valor</i> )	Devolve o complexo conjugado de um número complexo ou lista de números complexos.	[MATH] <b>CPX</b> <b>1:conj(</b>
<b>Connected</b>	Define o modo de traçado interligado; redefine todas as definições de estilos de gráficos do editor <b>Y=</b> para $\setminus$ .	† [MODE] <b>Connected</b>
<b>CoordOff</b>	Desactiva o cursor de apresentação do valor da coordenada.	† $\boxed{2nd}$ [FORMAT] <b>CoordOff</b>
<b>CoordOn</b>	Activa o cursor de apresentação do valor da coordenada.	† $\boxed{2nd}$ [FORMAT] <b>CoordOn</b>
<b>cos</b> ( <i>valor</i> )	Apresenta o co-seno de um número real, expressão ou lista.	[COS]
<b>cos<sup>-1</sup></b> ( <i>valor</i> )	Apresenta o arco-co-seno de um número real, expressão ou lista.	$\boxed{2nd}$ [COS <sup>-1</sup> ]
<b>cosh</b> ( <i>valor</i> )	Apresenta o co-seno hiperbólico de um número real, expressão ou lista.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] <b>cosh(</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
$\cosh^{-1}(\text{valor})$	Apresenta o arco-co-seno hiperbólico de um número real, expressão ou lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] $\cosh^{-1}(\text{$
<b>CubicReg</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equreg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão cúbica em <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e guarda a equação da regressão em <i>equreg</i> .	$\boxed{\text{STAT}}$ <b>CALC</b> <b>6:CubicReg</b>
<b>cumSum</b> ( <i>lista</i> )	Devolve uma lista das somas cumulativas dos elementos da <i>lista</i> (lista) começando com o primeiro elemento.	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>OPS</b> <b>6:cumSum(</b>
<b>cumSum</b> ( <i>matriz</i> )	Devolve uma matriz das somas cumulativas dos elementos <i>matriz</i> . Cada elemento da matriz devolvida é a soma cumulativa dum coluna <i>matriz</i> de cima a baixo.	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>0:cumSum(</b>
<b>dayOfWk</b> ( <i>ano</i> , <i>mês</i> , <i>dia</i> )	Devolve um número inteiro de 1 a 7, com cada número inteiro a representar um dia da semana. Utilize <b>dayOfWk</b> ( para determinar o dia da semana onde ocorre uma data específica. O ano deve ter 4 dígitos; O mês e o dia podem ter 1 ou 2 dígitos.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] <b>dayOfWk(</b> <b>1:Sunday</b> <b>2:Monday</b> <b>3:Tuesday...</b>
<b>dbd</b> ( <i>data1</i> , <i>data2</i> )	Calcula o número de dias entre a <i>data1</i> e <i>data2</i> utilizando o método da contagem do dia de hoje.	$\boxed{\text{APPS}}$ <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>D:dbd(</b>
<b>DEC Respostas</b>	Mostra as respostas como números inteiros ou decimais.	$\boxed{\text{MODE}}$ <b>Answers: DEC</b>
<i>valor</i> → <b>Dec</b>	Apresenta um número real ou complexo, expressão, lista ou matriz no formato decimal.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> <b>2:→Dec</b>
<b>Degree</b>	Define o modo de ângulo por graus.	† $\boxed{\text{MODE}}$ <b>Degree</b>
<b>DelVar</b> <i>variável</i>	Elimina o conteúdo de <i>variável</i> da memória.	† $\boxed{\text{PRGM}}$ <b>CTL</b> <b>G:DelVar</b>
<b>DependAsk</b>	Define uma tabela que pede os valores das variáveis dependentes.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [TBLSET] <b>Depend: Ask</b>
<b>DependAuto</b>	Define uma tabela para gerar automaticamente valores de variáveis dependentes.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [TBLSET] <b>Depend: Auto</b>
<b>det</b> ( <i>matriz</i> )	Apresenta o determinante da <i>matriz</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>1:det(</b>
<b>DiagnosticOff</b>	Desactiva o modo de diagnóstico; $r$ , $r^2$ e $R^2$ não são apresentados como resultados do modelo de regressão.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] <b>DiagnosticOff</b>
<b>DiagnosticOn</b>	Activa o modo de diagnóstico; $r$ , $r^2$ e $R^2$ são apresentados como resultados do modelo de regressão.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] <b>DiagnosticOn</b>
<b>dim</b> ( <i>nomelista</i> )	Devolve a dimensão de <i>nomelista</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>OPS</b> <b>3:dim(</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>dim</b> ( <i>nomematriz</i> )	Devolve a dimensão de <i>nomematriz</i> como uma lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>3:dim(</b>
<i>comprimento</i> → <b>dim</b> ( <i>nomelista</i> )	Confere uma nova dimensão ( <i>comprimento</i> ) a um <i>nomelista</i> novo ou já existente.	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>OPS</b> <b>3:dim(</b>
{ <i>linhas,colunas</i> }→ <b>dim</b> ( <i>nomematriz</i> )	Confere uma nova dimensão a um <i>nomematriz</i> novo ou já existente.	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>3:dim(</b>
<b>Disp</b>	Apresenta o ecrã Home.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>3:Disp</b>
<b>Disp</b> [ <i>valorA,valorB,valorC,...,valor n</i> ].	Apresenta cada valor.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>3:Disp</b>
<b>DispGraph</b>	Apresenta o gráfico.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>4:DispGraph</b>
<b>DispTable</b>	Apresenta a tabela.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>5:DispTable</b>
<i>valor</i> → <b>DMS</b>	Apresenta o <i>valor</i> em formato DMS.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>4:→DMS</b>
<b>Dot</b>	Define o modo de traçado por pontos; redefine todas as definições de estilos de gráficos do editor <b>Y=</b> para '·'.	† [MODE] <b>Dot</b>
<b>DrawF</b> <i>expressão</i>	Desenha a <i>expressão</i> (em termos de <b>X</b> ) no gráfico.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DRAW] <b>DRAW</b> <b>6:DrawF</b>
<b>DrawInv</b> <i>expressão</i>	Desenha o inverso da <i>expressão</i> traçando os valores <b>X</b> no eixo y e os valores <b>Y</b> no eixo x.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DRAW] <b>DRAW</b> <b>8:DrawInv</b>
<b>:DS&lt;</b> ( <i>variável,valor</i> ) <i>:comandoA</i> <i>:comandos</i>	Decrementa um ponto à <i>variável</i> , omitindo o <i>comandoA</i> se <i>variável</i> < <i>valor</i> .	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>B:DS&lt;</b> (
<b>e</b>	Devolve <b>e</b> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [e]
<b>e^</b> ( <i>potência</i> )	Devolve <b>e</b> elevado a <i>potência</i>	$\boxed{2\text{nd}}$ [ $e^x$ ]
<b>e^</b> ( <i>lista</i> )	Devolve uma lista de <b>e</b> elevado a uma <i>lista</i> de potências.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ $e^x$ ]
Expoente: <i>valorExpoente</i>	Devolve elementos de <i>valor</i> com <i>expoente</i> 10.	$\boxed{2\text{nd}}$ [EE]
Expoente: <i>listaExpoente</i>	Devolve elementos da <i>lista</i> com <i>expoente</i> 10.	$\boxed{2\text{nd}}$ [EE]

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
Expoente: <i>matriz</i> <i>Expoente</i>	Devolve elementos de <i>matriz</i> com <i>expoente</i> 10.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[EE]}$
$\blacktriangleright$ Eff( <i>taxanomial</i> , <i>periodos</i> <i>compostos</i> )	Calcula a taxa de juros efectiva.	$\boxed{[APPS]}$ 1:Finance CALC C: $\blacktriangleright$ Eff(
<b>Else</b> Consulte <b>If:Then:Else</b>		
<b>End</b>	Identifica o final do ciclo <b>While</b> , <b>For</b> , <b>Repeat</b> ou <b>If-Then-Else</b> .	$\uparrow$ $\boxed{[PRGM]}$ CTL 7:End
<b>Eng</b>	Define o modo de apresentação de engenharia.	$\uparrow$ $\boxed{[MODE]}$ Eng
<b>EquString</b> ( <i>Y= var</i> , <i>Strn</i> )	Converte o conteúdo de uma <i>Y= var</i> numa cadeia e armazena-o em <i>Strn</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[CATALOG]}$ EquString(
<b>expr</b> ( <i>cadeia</i> )	Converte uma <i>cadeia</i> numa expressão e executa-a.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[CATALOG]}$ expr(
<b>ExpReg</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equreg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão exponencial num <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com <i>listafreq</i> e guarda a equação da regressão em <i>equreg</i> .	$\boxed{[STAT]}$ CALC 0:ExpReg
<b>ExprOff</b>	Desactiva a apresentação de expressões durante <b>TRACE</b> .	$\uparrow$ $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[FORMAT]}$ ExprOff
<b>ExprOn</b>	Activa a apresentação de expressões durante <b>TRACE</b> .	$\uparrow$ $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[FORMAT]}$ ExprOn
<b>Fcdf</b> ( <i>limiteinferior</i> , <i>limitesuperior</i> , <i>numerador</i> <i>gl</i> , <i>denominador gl</i> )	Calcula a probabilidade de distribuição F entre o <i>limiteinferior</i> e o <i>limitesuperior</i> para um <i>numerador gl</i> (graus de liberdade) e um <i>denominador gl</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[DISTR]}$ DISTR 0:Fcdf(
$\blacktriangleright$ F $\blacktriangleleft$ D	Converte uma resposta de uma fracção num decimal ou de um decimal para uma fracção.	$\boxed{[ALPHA]}$ $\boxed{[F1]}$ 4: $\blacktriangleright$ F $\blacktriangleleft$ D or $\boxed{[MATH]}$ NUM 8: $\blacktriangleright$ F $\blacktriangleleft$ D
<b>Fill</b> ( <i>valor</i> , <i>nomematriz</i> )	Guarda o <i>valor</i> de cada elemento num <i>nomematriz</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[MATRIX]}$ MATH 4:Fill(
<b>Fill</b> ( <i>valor</i> , <i>nomelista</i> )	Guarda o <i>valor</i> de cada elemento num <i>nomelista</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[LIST]}$ OPS 4:Fill(
<b>Fix #</b>	Define o modo decimal fixo para # de casas decimais.	$\uparrow$ $\boxed{[MODE]}$ 0123456789 (selecione um)

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Float</b>	Define o modo decimal flutuante.	† [MODE] <b>Float</b>
<b>fMax</b> ( <i>expressão</i> , <i>variável</i> , <i>inferior</i> , <i>superior</i> [, <i>tolerância</i> ])	Devolve o valor da <i>variável</i> onde ocorre o máximo local da <i>expressão</i> , entre <i>inferior</i> e <i>superior</i> , com a <i>tolerância</i> especificada.	[MATH] <b>MATH</b> 7:fMax(
<b>fMin</b> ( <i>expressão</i> , <i>variável</i> , <i>inferior</i> , <i>superior</i> [, <i>tolerância</i> ])	Devolve o valor da <i>variável</i> onde ocorre o mínimo local da <i>expressão</i> entre <i>inferior</i> e <i>superior</i> , com a <i>tolerância</i> especificada.	[MATH] <b>MATH</b> 6:fMin(
<b>fnInt</b> ( <i>expressão</i> , <i>variável</i> , <i>inferior</i> , <i>superior</i> [, <i>tolerância</i> ])	Devolve o integral da função da <i>expressão</i> relativamente à <i>variável</i> , entre <i>inferior</i> e <i>superior</i> , com a <i>tolerância</i> especificada.	[MATH] <b>MATH</b> 9:fnInt(
<b>FnOff</b> [ <i>função</i> #, <i>função</i> #,..., <i>função</i> <i>n</i> ]	Anula a selecção de todas as funções <b>Y=</b> ou as funções <b>Y=</b> especificadas.	[VARS] <b>Y-VARS</b> 4:On/Off 2:FnOff
<b>FnOn</b> [ <i>função</i> #, <i>função</i> #,..., <i>função</i> <i>n</i> ]	Selecciona todas as funções <b>Y=</b> ou as funções <b>Y=</b> especificadas.	[VARS] <b>Y-VARS</b> 4:On/Off 1:FnOn
<b>:For</b> ( <i>variável</i> , <i>início</i> , <i>fim</i> [, <i>incremento</i> ]) : <i>comandos</i> : <b>End</b> : <i>comandos</i>	Executa <i>comandos</i> até <b>End</b> , incrementando a <i>variável</i> desde o <i>início</i> através de <i>incremento</i> até <i>variável</i> > <i>fim</i> .	† [PRGM] <b>CTL</b> 4:For(
<b>fPart</b> ( <i>valor</i> )	Devolve uma ou mais partes fraccionárias de um número real ou complexo, expressão, lista ou matriz.	[MATH] <b>NUM</b> 4:fPart(
<b>Fpdf</b> ( <i>x</i> , <i>numerador</i> <i>gl</i> , <i>denominador</i> <i>gl</i> )	Calcula a probabilidade de distribuição <b>F</b> entre o <i>limite inferior</i> e o <i>limite superior</i> para o <i>numerador gl</i> (graus de liberdade) especificado e o <i>denominador gl</i> .	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> 9:Fpdf(
<b>FRAC Respostas</b>	Mostra as respostas como fracções, se possível.	[MODE] <b>Answers: FRAC</b>
<i>valor</i> → <b>Frac</b>	Apresenta um número complexo ou real, expressão, lista ou matriz como uma fracção simplificada aos seus termos mais simples.	[MATH] <b>MATH</b> 1:→Frac
<b>Full</b>	Define o modo de ecrã completo.	† [MODE] <b>Full</b>
<b>Func</b>	Define o modo de elaboração de gráficos de funções.	† [MODE] <b>Func</b>
<b>GarbageCollect</b>	Mostra o menu de reciclagem que lhe permite limpar a memória de arquivo não utilizada.	[2nd] [CATALOG] <b>GarbageCollect</b>
<b>gcd</b> ( <i>valorA</i> , <i>valorB</i> )	Devolve o máximo divisor comum entre <i>valorA</i> e <i>valorB</i> , que pode ser número real ou lista.	[MATH] <b>NUM</b> 9:gcd(

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>geometcdf</b> ( $p,x$ )	Calcula a probabilidade cumulativa em $x$ , o número da tentativa em que ocorre o primeiro sucesso para a distribuição geométrica discreta com a probabilidade de sucesso $p$ especificada.	$\boxed{2^{nd}}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>F:geometcdf</b> (
<b>geometpdf</b> ( $p,x$ )	Calcula a probabilidade em $x$ , o número da tentativa em que ocorre o primeiro sucesso para a distribuição geométrica discreta com a probabilidade de sucesso $p$ especificada.	$\boxed{2^{nd}}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>E:geometpdf</b> (
<b>Get</b> ( <i>variável</i> )	Obtém dados de uma <i>variável</i> do Sistema CBL 2™/CBL™ ou CBR™ e armazena-os na <i>variável</i> .	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>A:Get</b> (
<b>GetCalc</b> ( <i>variável</i> [, <i>portflag</i> ])	Obtém o conteúdo da <i>variável</i> de outra TI-84 Plus e armazena-o na <i>variável</i> da TI-84 Plus de recepção. Por predefinição, a TI-84 Plus utiliza a porta USB, se estiver ligada. Se o cabo USB não estiver ligado, utiliza a porta I/O. <i>portflag</i> =0 utiliza a porta USB, se ligada; <i>portflag</i> =1 utiliza a porta USB; <i>portflag</i> =2 utiliza a porta I/O	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>0:GetCalc</b> (
<b>getDate</b>	Devolve uma lista que fornece a data de acordo com o valor actual do relógio. A lista está no formato { <i>ano,mês,dia</i> }.	$\boxed{2^{nd}}$ [CATALOG] <b>getDate</b>
<b>getDfFmt</b>	Devolve um número inteiro que representa o formato de data definido actualmente no dispositivo. Valores dos números inteiros: 1: M/D/Y, 2: D/M/Y, 3: Y/M/D.	$\boxed{2^{nd}}$ [CATALOG] <b>getDfFmt</b>
<b>getDtStr</b> ( <i>número inteiro</i> )	Devolve uma cadeia da data actual no formato especificado pelo número <i>inteiro</i> , onde: 1: M/D/Y, 2: D/M/Y, 3: Y/M/D.	$\boxed{2^{nd}}$ [CATALOG] <b>getDtStr</b> (
<b>getTime</b>	Devolve uma lista que fornece a hora de acordo com o valor actual do relógio. A lista está no formato { <i>hora,minutos,segundos</i> }. A hora é devolvida no formato de 24 horas.	$\boxed{2^{nd}}$ [CATALOG] <b>getTime</b>
<b>getTmFmt</b>	Devolve um número inteiro que representa o formato de hora do relógio definido actualmente no dispositivo. 12 = formato de 12 horas 24 = formato de 24 horas	$\boxed{2^{nd}}$ [CATALOG] <b>getTmFmt</b>
<b>getTmStr</b> ( <i>número inteiro</i> )	Devolve uma cadeia da hora actual no formato especificado pelo número <i>inteiro</i> , onde: 12 = formato de 12 horas 24 = formato de 24 horas	$\boxed{2^{nd}}$ [CATALOG] <b>getTmStr</b> (
<b>getKey</b>	Devolve o código para as teclas que premiu, ou <b>0</b> , se não premir nenhuma tecla.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>7:getKey</b>
<b>Goto</b> <i>etiqueta</i>	Transfere o controlo para <i>etiqueta</i>	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>0:Goto</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>GraphStyle</b> ( <i>função</i> #, <i>estilográfico</i> #)	Define um <i>estilográfico</i> para <i>função</i> #.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>H:GraphStyle(</b>
<b>GridOff</b>	Desactiva o formato de grelha.	† [2nd] [FORMAT] <b>GridOff</b>
<b>GridOn</b>	Activa o formato de grelha.	† [2nd] [FORMAT] <b>GridOn</b>
<b>G-T</b>	Define o modo de divisão do ecrã em gráfico-tabela na vertical.	† [MODE] <b>G-T</b>
<b>Horiz</b>	Define o modo de divisão do ecrã na horizontal.	† [MODE] <b>Horiz</b>
<b>Horizontal</b> <i>y</i>	Desenha uma linha horizontal em <i>y</i> .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>3:Horizontal</b>
<i>i</i>	Devolve um número complexo.	[2nd] [ <i>i</i> ]
<b>identity</b> ( <i>dimensão</i> )	Devolve a matriz de identidade de <i>dimensão</i> linhas × <i>dimensão</i> columnas.	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>5:identity(</b>
<b>:If</b> <i>condição</i> <b>:comandoA</b> <b>:comandos</b>	Se <i>condição</i> = 0 (falso), omitir <i>comandoA</i> .	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>1:If</b>
<b>:If</b> <i>condição</i> <b>:Then</b> <b>:comandos</b> <b>:End</b> <b>:comandos</b>	Executa <i>comandos</i> desde <b>Then</b> até <b>End</b> se <i>condição</i> = 1 (verdadeiro).	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>2:Then</b>
<b>:If</b> <i>condição</i> <b>:Then</b> <b>:comandos</b> <b>:Else</b> <b>:comandos</b> <b>:End</b> <b>:comandos</b>	Executa <i>comandos</i> desde <b>Then</b> até <b>Else</b> se <i>condição</i> = 1 (verdadeiro); desde <b>Else</b> até <b>End</b> se <i>condição</i> = 0 (falso).	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>3:Else</b>
<b>imag</b> ( <i>valor</i> )	Devolve o coeficiente da parte imaginária (não real) de um número complexo ou de uma lista de números complexos.	[MATH] <b>CPX</b> <b>3:imag(</b>
<b>IndpntAsk</b>	Define a tabela para pedir os valores das variáveis independentes.	† [2nd] [TBLSET] <b>Indpnt: Ask</b>
<b>IndpntAuto</b>	Define a tabela para gerar automaticamente valores de variáveis independentes.	† [2nd] [TBLSET] <b>Indpnt: Auto</b>
<b>Input</b>	Apresenta gráficos.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>1:Input</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Input</b> [ <i>variável</i> ] <b>Input</b> [" <i>texto</i> ", <i>variável</i> ]	Pede o valor para armazenar numa <i>variável</i> .	† [PRGM] I/O 1:Input
<b>Input</b> [ <b>Strn</b> , <i>variável</i> ]	Apresenta <b>Strn</b> e armazena o valor introduzido numa <i>variável</i> .	† [PRGM] I/O 1:Input
<b>inString</b> ( <i>cadeia</i> , <i>subcadeia</i> [ <i>início</i> ])	Devolve a posição do carácter numa <i>cadeia</i> do primeiro carácter de <i>subcadeia</i> começando em <i>início</i> .	[2nd] [CATALOG] <b>inString</b> (
<b>int</b> ( <i>valor</i> )	Devolve o maior número inteiro $\leq$ num número real ou complexo, expressão, lista ou matriz.	[MATH] <b>NUM</b> 5:int(
$\Sigma$ <b>Int</b> ( <i>pmt1</i> , <i>pmt2</i> [ <i>valorarred</i> ])	Calcula a soma arredondada para <i>valorarred</i> , do montante de juros entre <i>pmt1</i> e <i>pmt2</i> para um plano de amortizações.	[APPS] 1:Finance <b>CALC</b> A: $\Sigma$ Int(
<b>invNorm</b> ( <i>área</i> [, $\mu$ , $\sigma$ ])	Calcula a função de distribuição normal cumulativa inversa para uma determinada <i>área</i> mediante a curva de distribuição normal especificada por $\mu$ e $\sigma$ .	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> 3:invNorm(
<b>invT</b> ( <i>área</i> , <i>df</i> )	Calcula a função de probabilidade inversa cumulativa da t-student especificada pelo grau de liberdade, <i>df</i> para uma determinada <i>área</i> na curva.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> 4:invT(
<b>iPart</b> ( <i>valor</i> )	Devolve a parte inteira de um número real ou complexo, expressão, lista ou matriz.	[MATH] <b>NUM</b> 3:iPart(
<b>irr</b> ( <i>FC0</i> , <i>FCLista</i> [, <i>FreqFC</i> ])	Devolve a taxa de juro em que o valor actual do fluxo de caixa é igual a zero.	[APPS] 1:Finance <b>CALC</b> 8:irr(
<b>isClockOn</b>	Identifica se o relógio está ligado ou desligado. Devolve 1 se o relógio estiver ligado. Devolve 0 se o relógio estiver desligado.	[2nd] [CATALOG] <b>isClockOn</b>
<b>:IS&gt;</b> ( <i>variável</i> , <i>valor</i> ) <i>:comandoA</i> <i>:comandos</i>	Incrementa a <i>variável</i> em 1 e omite o comandoA se <i>variável</i> > <i>valor</i> .	† [PRGM] <b>CTL</b> A:IS>(
<b>Lnomelista</b>	Identifica os próximos um a cinco caracteres como um nome de lista criada pelo utilizador.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> B:L
<b>LabelOff</b>	Desactiva as etiquetas dos eixos.	† [2nd] [FORMAT] <b>LabelOff</b>
<b>LabelOn</b>	Activa as etiquetas dos eixos.	† [2nd] [FORMAT] <b>LabelOn</b>
<b>Lbl</b> <i>etiqueta</i>	Cria uma <i>etiqueta</i> de um ou dois caracteres.	† [PRGM] <b>CTL</b> 9:Lbl

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>lcm</b> ( <i>valorA</i> , <i>valorB</i> )	Devolve o mínimo múltiplo comum do <i>valorA</i> e <i>valorB</i> , que podem ser números reais ou listas.	<b>MATH</b> <b>NUM</b> <b>8:lcm(</b>
<b>length</b> ( <i>cadeia</i> )	Devolve o número de caracteres numa <i>cadeia</i> .	<b>2nd</b> [CATALOG] <b>length(</b>
<b>Line</b> ( <i>X1</i> , <i>Y1</i> , <i>X2</i> , <i>Y2</i> )	Desenha uma linha de ( <i>X1</i> , <i>Y1</i> ) para ( <i>X2</i> , <i>Y2</i> ).	<b>2nd</b> [DRAW] <b>DRAW</b> <b>2:Line(</b>
<b>Line</b> ( <i>X1</i> , <i>Y1</i> , <i>X2</i> , <i>Y2</i> , <b>0</b> )	Apaga uma linha de ( <i>X1</i> , <i>Y1</i> ) para ( <i>X2</i> , <i>Y2</i> ).	<b>2nd</b> [DRAW] <b>DRAW</b> <b>2:Line(</b>
<b>LinReg(a+bx)</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equreg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão linear a um <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equreg</i> .	<b>STAT</b> <b>CALC</b> <b>8:LinReg(a+bx)</b>
<b>LinReg(ax+b)</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equreg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão linear a um <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equreg</i> .	<b>STAT</b> <b>CALC</b> <b>4:LinReg(ax+b)</b>
<b>LinRegTInt</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>nível de confiança</i> , <i>reglig</i> ]	Intervalo t da regressão linear	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>E:LinRegTInt</b>
<b>LinRegTTest</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>alternativa</i> , <i>equreg</i> ]	Executa um teste de regressão linear e um teste <i>t</i> . <i>alternativa=-1</i> é <; <i>alternativa=0</i> é ≠; <i>alternativa=1</i> é >.	† <b>STAT</b> <b>TESTS</b> <b>E:LinRegTTest</b>
<b>ΔList</b> ( <i>lista</i> )	Devolve uma lista contendo as diferenças entre elementos consecutivos de <i>lista</i> .	<b>2nd</b> [LIST] <b>OPS</b> <b>7:ΔList(</b>
<b>List↪matr</b> ( <i>nomelista1</i> ,..., <i>nomelista n</i> , <i>nomematriz</i> )	Preenche um <i>nomematriz</i> coluna a coluna com os elementos de cada <i>nomelista</i> especificada.	<b>2nd</b> [LIST] <b>OPS</b> <b>0&gt;List↪matr(</b>
<b>ln</b> ( <i>valor</i> )	Devolve o logaritmo natural de um número real ou complexo, expressão ou lista.	<b>LN</b>
<b>LnReg</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equreg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão logarítmica em <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equreg</i> .	<b>STAT</b> <b>CALC</b> <b>9:LnReg</b>
<b>log</b> ( <i>valor</i> )	Devolve o logaritmo de um número real ou complexo, expressão ou lista.	<b>LOG</b>
<b>logBASE</b> ( <i>valor</i> , <i>base</i> )	Devolve o logaritmo de um valor especificado determinado a partir de uma base especificada: logBASE( <i>valor</i> , <i>base</i> ).	<b>MATH</b> <b>A:logBASE</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Logistic</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equereg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão logística a <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equereg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>B:Logistic</b>
<b>Manual-Fit</b> <i>nomeequ</i>	Ajusta uma equação linear a um desenho disperso.	[STAT] <b>CALC</b> <b>D:Manual-Fit</b>
<b>MATHPRINT</b>	Mostra a maioria das entradas e das saídas da forma como são apresentadas nos manuais escolares, como, por exemplo, $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$ .	[MODE] <b>MATHPRINT</b>
<b>Matr</b> list( <i>matriz</i> , <i>nomelistaA</i> ,..., <i>nomelista n</i> )	Preenche cada <i>nomelista</i> com elementos de cada coluna de uma <i>matriz</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>A:Matr</b> list(
<b>Matr</b> list( <i>matriz</i> , <i>coluna#</i> , <i>nomelista</i> )	Preenche um <i>nomelista</i> com elementos de uma <i>coluna#</i> especificada em <i>matriz</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>A:Matr</b> list(
<b>max</b> ( <i>valorA</i> , <i>valorB</i> )	Devolve o maior <i>valorA</i> e <i>valorB</i> .	[MATH] <b>NUM</b> <b>7:max</b> (
<b>max</b> ( <i>lista</i> )	Devolve o maior elemento real ou complexo numa <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>2:max</b> (
<b>max</b> ( <i>listaA</i> , <i>listaB</i> )	Devolve uma lista real ou complexa do maior de cada par de elementos em <i>listaA</i> e <i>listaB</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>2:max</b> (
<b>max</b> ( <i>valor</i> , <i>lista</i> )	Devolve uma lista real ou complexa do maior <i>valor</i> ou cada elemento da <i>lista</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>2:max</b> (
<b>mean</b> ( <i>lista</i> [, <i>listafreq</i> ])	Devolve a média da <i>lista</i> com frequência <i>listafreq</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>3:mean</b> (
<b>median</b> ( <i>lista</i> [, <i>listafreq</i> ])	Devolve a mediana da <i>lista</i> com frequência <i>listafreq</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>4:median</b> (
<b>Med-Med</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equereg</i> ]	Ajusta um modelo mediana-mediana a <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equereg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>3:Med-Med</b>
<b>Menu</b> ("título", "texto1", <i>etiqueta1</i> [, ..., "texto7", <i>etiqueta7</i> ])	Gera um menu de sete itens, no máximo, durante a execução do programa.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>C:Menu</b> (
<b>min</b> ( <i>valorA</i> , <i>valorB</i> )	Devolve o menor <i>valorA</i> e <i>valorB</i> .	[MATH] <b>NUM</b> <b>6:min</b> (

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
$\min(\text{lista})$	Devolve o menor elemento real ou complexo na <i>lista</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>MATH</b> <b>1:min(</b>
$\min(\text{listaA},\text{listaB})$	Devolve uma lista real ou complexa do menor de cada par de elementos na <i>listaA</i> e <i>listaB</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>MATH</b> <b>1:min(</b>
$\min(\text{valor},\text{lista})$	Devolve uma lista real ou complexa do menor <i>valor</i> ou cada elemento da <i>lista</i>	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] <b>MATH</b> <b>1:min(</b>
<i>valorA</i> <b>nCr</b> <i>valorB</i>	Devolve o número de combinações de <i>valorA</i> retirando <i>valorB</i> de cada vez.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<i>valor</i> <b>nCr</b> <i>lista</i>	Devolve uma lista de combinações do <i>valor</i> retirando cada elemento na <i>lista</i> de cada vez.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<i>lista</i> <b>nCr</b> <i>valor</i>	Devolve uma lista das combinações de cada elemento na <i>lista</i> retirando <i>valor</i> de cada vez.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<i>listaA</i> <b>nCr</b> <i>listaB</i>	Devolve uma lista das combinações de cada elemento na <i>listaA</i> retirando cada elemento na <i>listaB</i> de cada vez.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> <b>3:nCr</b>
<b>n/d</b>	Mostra os resultados como uma fracção simples.	$\boxed{\text{ALPHA}}$ [F1] <b>1: n/d</b> or $\boxed{\text{MATH}}$ <b>NUM</b> <b>D: n/d</b>
<b>nDeriv</b> ( <i>expressão</i> , <i>variável</i> , <i>valor</i> [, $\epsilon$ ])	Devolve derivadas numéricas aproximadas da <i>expressão</i> relativamente à <i>variável</i> em <i>valor</i> , com $\epsilon$ especificado.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> <b>8:nDeriv(</b>
<b>► n/d ◀► Un/d</b>	Converte os resultados de uma fracção para um número misto ou de um número misto para uma fracção, se aplicável.	$\boxed{\text{ALPHA}}$ [F1] <b>3: ► n/d ◀► Un/d</b> or $\boxed{\text{MATH}}$ <b>NUM</b> <b>A: ► n/d ◀► Un/d</b>
<b>►Nom</b> ( <i>taxaefectiva</i> , <i>períodos compostos</i> )	Calcula a taxa de juro nominal.	$\boxed{\text{APPS}}$ <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>B:►Nom(</b>
<b>Normal</b>	Define o modo de apresentação normal.	† $\boxed{\text{MODE}}$ <b>Normal</b>
<b>normalcdf</b> ( <i>limiteinferior</i> , <i>limitesuperior</i> [, $\mu$ , $\sigma$ ])	Calcula a probabilidade de distribuição normal entre o <i>limiteinferior</i> e <i>limitesuperior</i> para o $\mu$ e $\sigma$ especificados.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] <b>DISTR</b> <b>2:normalcdf(</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>normalpdf</b> ( $x$ [, $\mu$ , $\sigma$ ])	Calcula a função de densidade de probabilidade para distribuição normal com um valor $x$ especificado para o $\mu$ e $\sigma$ especificados.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{DISTR}]}$ <b>DISTR</b> 1:normalpdf(
<b>not</b> ( <i>valor</i> )	Devolve <b>0</b> se <i>valor</i> for $\neq 0$ . <i>valor</i> pode ser um número real, expressão ou lista.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{TEST}]}$ <b>LOGIC</b> 4:not(
<i>valorA</i> <b>nPr</b> <i>valorB</i>	Devolve o número de permutações do <i>valorA</i> retirando o <i>valorB</i> de cada vez.	$\boxed{[\text{MATH}]}$ <b>PRB</b> 2:nPr
<i>valor</i> <b>nPr</b> <i>lista</i>	Devolve uma lista das permutações do <i>valor</i> retirando cada elemento na <i>lista</i> de cada vez.	$\boxed{[\text{MATH}]}$ <b>PRB</b> 2:nPr
<i>lista</i> <b>nPr</b> <i>valor</i>	Devolve uma lista das permutações de cada elemento na <i>lista</i> retirando o <i>valor</i> de cada vez.	$\boxed{[\text{MATH}]}$ <b>PRB</b> 2:nPr
<i>listaA</i> <b>nPr</b> <i>listaB</i>	Devolve uma lista das permutações de cada elemento na <i>listaA</i> retirando cada elemento na <i>listaB</i> de cada vez.	$\boxed{[\text{MATH}]}$ <b>PRB</b> 2:nPr
<b>npv</b> ( <i>taxa de juro</i> , <i>FC0</i> , <i>FCLista</i> [, <i>FreqFC</i> ])	Calcula a soma dos valores presentes para as entradas e saídas de capital.	$\boxed{[\text{APPS}]}$ 1:Finance <b>CALC</b> 7:npv(
<i>valorA</i> <b>or</b> <i>valorB</i>	Devolve 1 se <i>valorA</i> ou <i>valorB</i> for $\neq 0$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais, expressões ou listas.	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{TEST}]}$ <b>LOGIC</b> 2:or
<b>Output</b> ( <i>linha</i> , <i>coluna</i> , " <i>texto</i> ")	Apresenta o <i>texto</i> que começa na <i>linha</i> e <i>coluna</i> especificadas.	$\uparrow$ $\boxed{[\text{PRGM}]}$ I/O 6:Output(
<b>Output</b> ( <i>linha</i> , <i>coluna</i> , <i>valor</i> )	Apresenta o <i>valor</i> que começa na <i>linha</i> e <i>coluna</i> especificadas.	$\uparrow$ $\boxed{[\text{PRGM}]}$ I/O 6:Output(
<b>Param</b>	Define o modo de elaboração de gráficos paramétricos.	$\uparrow$ $\boxed{[\text{MODE}]}$ <b>Par</b>
<b>Pause</b>	Suspende a execução do programa até premir $\boxed{[\text{ENTER}]}$ .	$\uparrow$ $\boxed{[\text{PRGM}]}$ <b>CTL</b> 8:Pause
<b>Pause</b> [ <i>valor</i> ]	Apresenta o <i>valor</i> ; suspende a execução do programa até premir $\boxed{[\text{ENTER}]}$ .	$\uparrow$ $\boxed{[\text{PRGM}]}$ <b>CTL</b> 8:Pause
<b>Plot#</b> ( <i>tipo</i> , <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>marca</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 ou 3) de <i>tipo</i> <b>Scatter</b> ou <b>xyLine</b> para <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> utilizando <i>marca</i> .	$\uparrow$ $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{STAT PLOT}]}$ <b>PLOTS</b> 1:Plot1- 2:Plot2- 3:Plot3-

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Plot#</b> ( <i>tipo,nomelistaX, listafreq</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 ou 3) de <i>tipo</i> <b>Histogram</b> ou <b>Boxplot</b> para <i>nomelistaX</i> com frequência <i>listafreq</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] <b>PLOTS</b> 1:Plot1- 2:Plot2- 3:Plot3-
<b>Plot#</b> ( <i>tipo,nomelistaX, listafreq,marca</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 ou 3) de <i>tipo</i> <b>ModBoxplot</b> para <i>nomelistaX</i> com frequência <i>listafreq</i> utilizando <i>marca</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] <b>PLOTS</b> 1:Plot1- 2:Plot2- 3:Plot3-
<b>Plot#</b> ( <i>tipo, nomelistadados, eixo de dados,marca</i> )	Define <b>Plot#</b> (1, 2 ou 3) de <i>tipo</i> <b>NormProbPlot</b> para <i>nomelistadados</i> no eixo de dados utilizando <i>marca</i> . eixo de dados pode ser <b>X</b> ou <b>Y</b> .	† [2nd] [STAT PLOT] <b>PLOTS</b> 1:Plot1- 2:Plot2- 3:Plot3-
<b>PlotsOff</b> [1,2,3]	Anula a selecção de todos os gráficos estatísticos ou um ou mais gráficos estatísticos especificados (1, 2 ou 3).	[2nd] [STAT PLOT] <b>STAT PLOTS</b> 4:PlotsOff
<b>PlotsOn</b> [1,2,3]	Selecciona todos os gráficos estatísticos ou um ou mais gráficos estatísticos especificados(1, 2 ou 3).	[2nd] [STAT PLOT] <b>STAT PLOTS</b> 5:PlotsOn
<b>Pmt_Bgn</b>	Especifica uma anuidade a pagar, quando os pagamentos têm lugar no início de cada período de pagamento.	[APPS] 1:Finance <b>CALC</b> F:Pmt_Bgn
<b>Pmt_End</b>	Especifica uma anuidade ordinária, quando os pagamentos têm lugar no final de cada período de pagamento.	[APPS] 1:Finance <b>CALC</b> E:Pmt_End
<b>poissoncdf</b> ( $\mu,x$ )	Calcula uma probabilidade cumulativa em $x$ para a distribuição discreta de Poisson com a média $\mu$ especificada.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> D:poissoncdf(
<b>poissonpdf</b> ( $\mu,x$ )	Calcula a probabilidade em $x$ para a distribuição discreta de Poisson com a média $\mu$ especificada.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> C:poissonpdf(
<b>Polar</b>	Define o modo de elaboração de gráficos polares.	† [MODE] <b>Pol</b>
<i>valor complexo</i> ► <b>Polar</b>	Apresenta o <i>valor complexo</i> sob a forma polar.	[MATH] <b>CPX</b> 7:►Polar
<b>PolarGC</b>	Define o formato de coordenadas de gráficos polares.	† [2nd] [FORMAT] <b>PolarGC</b>
<b>prgm</b> <i>nome</i>	Executa o programa <i>nome</i> .	† [PRGM] <b>CTRL</b> D:prgm

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
$\Sigma\text{Prn}(pmt1,pmt2$ [,valorarred])	Calcula a soma arredondada para <i>valorarred</i> do montante do capital entre <i>pmt1</i> e <i>pmt2</i> para um plano de amortizações.	[APPS] 1:Finance CALC 0: $\Sigma\text{Prn}(\$
$\text{prod}(lista[,início,fim])$	Devolve o produto dos elementos <i>lista</i> entre <i>início</i> e <i>fim</i> .	[2nd] [LIST] MATH 6:prod( $\$
<b>Prompt</b> <i>variávelA</i> [, <i>variávelB</i> ,..., <i>variável n</i> ]	Pede o valor de <i>variávelA</i> , <i>variávelB</i> , etc.	† [PRGM] I/O 2:Prompt
<b>1-PropZInt</b> ( <i>x,n</i> [, <i>nível de confiança</i> ])	Calcula um intervalo de confiança <i>z</i> de uma só proporção.	† [STAT] TESTS A:1-PropZInt( $\$
<b>2-PropZInt</b> ( <i>x1,n1,x2,n2</i> [, <i>nível de confiança</i> ])	Calcula um intervalo de confiança <i>z</i> de duas proporções.	† [STAT] TESTS B:2-PropZInt( $\$
<b>1-PropZTest</b> ( <i>p0,x,n</i> [, <i>alternativa,sindes</i> ])	Executa um teste <i>z</i> de uma proporção. <i>alternativa=-1</i> é < ; <i>alternativa=0</i> é ≠; <i>alternativa=1</i> é > . <i>sindes=1</i> desenha os resultados; <i>sindes=0</i> calcula os resultados.	† [STAT] TESTS 5:1-PropZTest( $\$
<b>2-PropZTest</b> ( <i>x1,n1,x1,n1</i> [, <i>alternativa,sindes</i> ])	Executa um teste <i>z</i> de duas proporções. <i>alternativa=-1</i> é < ; <i>alternativa=0</i> é ≠; <i>alternativa=1</i> é > . <i>sindes=1</i> desenha os resultados; <i>sindes=0</i> calcula os resultados.	† [STAT] TESTS 6:2-PropZTest( $\$
<b>Pt-Change</b> ( <i>x,y</i> )	Inverte um ponto em ( <i>x,y</i> ).	[2nd] [DRAW] POINTS 3:Pt-Change( $\$
<b>Pt-Off</b> ( <i>x,y[,marca]</i> )	Apaga um ponto em ( <i>x,y</i> ) utilizando <i>marca</i> .	[2nd] [DRAW] POINTS 2:Pt-Off( $\$
<b>Pt-On</b> ( <i>x,y[,marca]</i> )	Desenha um ponto em ( <i>x,y</i> ) utilizando <i>marca</i> .	[2nd] [DRAW] POINTS 1:Pt-On( $\$
<b>PwrReg</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> , <i>equreg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão exponencial a <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equreg</i> .	[STAT] CALC A:PwrReg
<b>Pxl-Change</b> ( <i>linha,coluna</i> )	Inverte o pixel em ( <i>linha, coluna</i> ); $0 \leq \text{linha} \leq 62$ e $0 \leq \text{coluna} \leq 94$ .	[2nd] [DRAW] POINTS 6:Pxl-Change( $\$
<b>Pxl-Off</b> ( <i>linha,coluna</i> )	Apaga o pixel em ( <i>linha, coluna</i> ); $0 \leq \text{linha} \leq 62$ e $0 \leq \text{coluna} \leq 94$ .	[2nd] [DRAW] POINTS 5:Pxl-Off( $\$
<b>Pxl-On</b> ( <i>linha,coluna</i> )	Desenha o pixel em ( <i>linha, coluna</i> ); $0 \leq \text{linha} \leq 62$ e $0 \leq \text{coluna} \leq 94$ .	[2nd] [DRAW] POINTS 4:Pxl-On( $\$

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>pxl-Test</b> ( <i>linha,coluna</i> )	Devolve 1 se o pixel ( <i>linha, coluna</i> ) estiver activado, 0 se estiver desactivado; $0 \leq \textit{linha} \leq 62$ e $0 \leq \textit{coluna} \leq 94$ .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DRAW] <b>POINTS</b> 7:pxl-Test(
<b>P&gt;Rx</b> ( <i>r,θ</i> )	Devolve <b>X</b> , dadas as coordenadas polares <i>r</i> e <i>θ</i> ou uma lista de coordenadas polares.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] <b>ANGLE</b> 7:P>Rx(
<b>P&gt;Ry</b> ( <i>r,θ</i> )	Devolve <b>Y</b> , dadas as coordenadas polares <i>r</i> e <i>θ</i> ou uma lista de coordenadas polares.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] <b>ANGLE</b> 8:P>Ry(
<b>QuadReg</b> [ <i>nomelistaX, nomelistaY,listafreq, equireg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão quadrática a <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equireg</i> .	$\boxed{\text{STAT}}$ <b>CALC</b> 5:QuadReg
<b>QuartReg</b> [ <i>nomelistaX, nomelistaY,listafreq, equireg</i> ]	Ajusta um modelo de regressão quártica a <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> frequência <i>listafreq</i> e armazena a equação da regressão em <i>equireg</i> .	$\boxed{\text{STAT}}$ <b>CALC</b> 7:QuartReg
<b>Radian</b>	Define o modo de ângulo radiano.	† $\boxed{\text{MODE}}$ <b>Radian</b>
<b>rand</b> ([ <i>númensaios</i> ])	Devolve um número aleatório entre 0 e 1 para um número especificado de tentativas <i>númensaios</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> 1:rand
<b>randBin</b> ( <i>númensaios, prov[,númsimulações]</i> )	Gera e apresenta um número real aleatório de uma distribuição Binomial especificada.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> 7:randBin(
<b>randInt</b> ( <i>inferior,superior</i> [ <i>,númensaios</i> ])	Gera e apresenta um número inteiro aleatório de um intervalo especificado por limites <i>inferior</i> e <i>superior</i> de número inteiro para um número especificado de tentativas <i>númensaios</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> 5:randInt(
<b>randIntNoRep</b> ( <i>intervaloinferior;</i> <i>intervalosuperior</i> )	Devolve uma lista de números inteiros ordenados aleatoriamente de um número inteiro inferior para um número inteiro superior que pode incluir o número inteiro inferior e o número inteiro superior.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> 8:randIntNoRep (
<b>randM</b> ( <i>linhas,colunas</i> )	Devolve uma matriz aleatória de <i>linhas</i> ( <b>1 a 99</b> ) × <i>colunas</i> ( <b>1 a 99</b> ).	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> 6:randM(
<b>randNorm</b> ( <i>μ,σ</i> [ <i>,númensaios</i> ])	Gera e apresenta um número real aleatório de uma distribuição Normal especificada por <i>μ</i> e <i>σ</i> para um número especificado de tentativas <i>númensaios</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>PRB</b> 6:randNorm(
<b>re<sup>^</sup>θi</b>	Define o modo para o modo de número polar complexo ( <b>re<sup>^</sup>θi</b> ).	† $\boxed{\text{MODE}}$ <b>re<sup>^</sup>θi</b>
<b>Real</b>	Define o modo para apresentar resultados complexos só quando são introduzidos números complexos.	† $\boxed{\text{MODE}}$ <b>Real</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>real</b> ( <i>valor</i> )	Devolve a parte real de um número complexo ou lista de números complexos.	[MATH] CPX 2:real(
<b>RecallGDB</b> <i>n</i>	Restaura todas as definições armazenadas na variável de base de dados de gráficos <b>GDB</b> <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] STO 4:RecallGDB
<b>RecallPic</b> <i>n</i>	Apresenta o gráfico e adiciona a imagem armazenada em <b>Pic</b> <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] STO 2:RecallPic
<i>valor complexo</i> ▶ <b>Rect</b>	Apresenta um <i>valor complexo</i> ou lista sob a forma algébrica.	[MATH] CPX 6:▶Rect
<b>RectGC</b>	Define o formato de coordenadas de gráficos rectangulares.	† [2nd] [FORMAT] RectGC
<b>ref</b> ( <i>matriz</i> )	Devolve a <i>matriz</i> em forma escalonada por linhas.	[2nd] [MATRIX] MATH A:ref(
<b>remainder</b> ( <i>dividendo</i> , <i>divisor</i> )	Reporta o resto como um número inteiro de uma divisão de dois números inteiros em que o divisor não é zero.	[MATH] NUM 0:remainder(
<b>remainder</b> ( <i>lista</i> , <i>divisor</i> )	Reporta uma lista de restos da divisão de uma lista e um divisor em que o divisor não é zero. A lista tem de conter números inteiros..	[MATH] NUM 0:remainder(
<b>remainder</b> ( <i>dividendo</i> , <i>lista</i> )	Reporta uma lista de restos da divisão de um número inteiro e uma lista de divisores. A lista tem de conter números inteiros e os divisores não são zero.	[MATH] NUM 0:remainder(
<b>remainder</b> ( <i>lista</i> , <i>lista</i> )	Reporta uma lista de restos em que a divisão é por elementos aos pares. As listas têm de conter números inteiros e os divisores não são zero.	[MATH] NUM 0:remainder(
<b>:Repeat</b> <i>condição</i> : <i>comandos</i> <b>:End</b> : <i>comandos</i>	Executa <i>comandos</i> até a <i>condição</i> ser verdadeira.	† [PRGM] CTL 6:Repeat
<b>Return</b>	Devolve o programa de chamada.	† [PRGM] CTL E:Return
<b>round</b> ( <i>valor</i> [, <i>#decimais</i> ])	Devolve um número, expressão, lista ou matriz arredondada para <i>#decimais</i> ( $\leq 9$ ).	[MATH] NUM 2:round(
<b>*row</b> ( <i>valor</i> , <i>matriz</i> , <i>linha</i> )	Devolve uma matriz com <i>linha</i> da <i>matriz</i> multiplicada pelo <i>valor</i> e armazenada em <i>linha</i> .	[2nd] [MATRIX] MATH E:*row(

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>row+</b> ( <i>matriz</i> , <i>linhaA</i> , <i>linhaB</i> )	Devolve uma matriz com <i>linhaA</i> de <i>matriz</i> adicionada a <i>linhaB</i> e armazenada em <i>linhaB</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>D:row+</b> (
<b>*row+</b> ( <i>valor</i> , <i>matriz</i> , <i>linhaA</i> , <i>linhaB</i> )	Devolve uma matriz com <i>linhaA</i> de <i>matriz</i> multiplicada pelo <i>valor</i> , adicionada a <i>linhaB</i> e armazenada em <i>linhaB</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>F:*row+</b> (
<b>rowSwap</b> ( <i>matriz</i> , <i>linhaA</i> , <i>linhaB</i> )	Devolve uma matriz com <i>linhaA</i> de <i>matriz</i> trocada com <i>linhaB</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>C:rowSwap</b> (
<b>rref</b> ( <i>matriz</i> )	Devolve uma <i>matriz</i> reduzida, em forma escalonada por linhas.	$\boxed{2\text{nd}}$ [MATRIX] <b>MATH</b> <b>B:rref</b> (
<b>R►Pr</b> ( <i>x</i> , <i>y</i> )	Devolve <b>R</b> , dadas as coordenadas rectangulares <i>x</i> e <i>y</i> ou uma lista de coordenadas rectangulares.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>5:R►Pr</b> (
<b>R►Pθ</b> ( <i>x</i> , <i>y</i> )	Devolve $\theta$ , dadas as coordenadas rectangulares <i>x</i> e <i>y</i> ou uma lista de coordenadas rectangulares.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>6:R►Pθ</b> (
<b>2-SampFTest</b> [ <i>nomelista1</i> , <i>nomelista2</i> , <i>listafreq1</i> , <i>listafreq2</i> , <i>alternativa</i> , <i>sindes</i> ] (Entrada de lista de dados)	Executa um teste <b>F</b> de duas amostragens. <i>alternativa</i> =-1 é <; <i>alternativa</i> =0 é ≠; <i>alternativa</i> =1 é >. <i>sindes</i> =1 desenha os resultados; <i>sindes</i> =0 calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>E:2-SampFTest</b>
<b>2-SampFTest</b> <i>Sx1</i> , <i>n1</i> , <i>Sx2</i> , <i>n2</i> [ <i>alternativa</i> , <i>sindes</i> ] (Entrada de estatística de resumo)	Executa um teste <b>F</b> de duas amostragens. <i>alternativa</i> =-1 é <; <i>alternativa</i> =0 é ≠; <i>alternativa</i> =1 é >. <i>sindes</i> =1 desenha os resultados; <i>sindes</i> =0 calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>E:2-SampFTest</b>
<b>2-SampTInt</b> [ <i>nomelista1</i> , <i>nomelista2</i> , <i>listafreq1</i> , <i>listafreq2</i> , <i>nível de confiança</i> , <i>combinado</i> ] (Entrada de lista de dados)	Calcula um intervalo de confiança <i>t</i> de duas amostragens. <i>combinado</i> =1 combina variâncias; <i>combinado</i> =0 não combina variâncias.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>0:2-SampTInt</b>
<b>2-SampTInt</b> $\bar{x}1$ , <i>Sx1</i> , <i>n1</i> , $\bar{x}2$ , <i>Sx2</i> , <i>n2</i> [ <i>nível de</i> <i>confiança</i> , <i>combinado</i> ] (Entrada de estatística de resumo)	Calcula um intervalo de confiança <i>t</i> de duas amostragens. <i>combinado</i> =1 combina variâncias; <i>combinado</i> =0 não combina variâncias.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>0:2-SampTInt</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>2-SampTTest</b> [ <i>nomelista1</i> , <i>nomelista2</i> , <i>listafreq1</i> , <i>listafreq2</i> , <i>alternativa</i> , <i>combinado</i> , <i>sinde</i> ] (Entrada de lista de dados)	Calcula um teste <i>t</i> de duas amostragens. <i>alternativa</i> =-1 é < ; <i>alternativa</i> =0 é ≠; <i>alternativa</i> =1 é >. <i>combinado</i> =1 combina variâncias; <i>combinado</i> =0 não combina variâncias. <i>sinde</i> =1 desenha os resultados; <i>sinde</i> =0 calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> 4:2-SampTTest
<b>2-SampTTest</b> $\bar{x}1$ , <i>Sx1</i> , <i>n1</i> , $\bar{x}2$ , <i>Sx2</i> , <i>n2</i> [ <i>alternativa</i> , <i>combinado</i> , <i>sinde</i> ] (Entrada de estatística de resumo)	Calcula um teste <i>t</i> de duas amostragens. <i>alternativa</i> =-1 é < ; <i>alternativa</i> =0 é ≠; <i>alternativa</i> =1 é >. <i>combinado</i> =1 combina variâncias; <i>combinado</i> =0 não combina variâncias. <i>sinde</i> =1 desenha os resultados; <i>sinde</i> =0 calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> 4:2-SampTTest
<b>2-SampZInt</b> ( $\sigma_1$ , $\sigma_2$ [ <i>nomelista1</i> , <i>nomelista2</i> , <i>listafreq1</i> , <i>listafreq2</i> , <i>nível de confiança</i> ] (Entrada de lista de dados)	Calcula um intervalo de confiança <i>z</i> de duas amostragens.	† [STAT] <b>TESTS</b> 9:2-SampZInt(
<b>2-SampZInt</b> ( $\sigma_1$ , $\sigma_2$ , $\bar{x}1$ , <i>n1</i> , $\bar{x}2$ , <i>n2</i> [ <i>nível de confiança</i> ] (Entrada de estatística de resumo)	Calcula um intervalo de confiança <i>z</i> de duas amostragens.	† [STAT] <b>TESTS</b> 9:2-SampZInt(
<b>2-SampZTest</b> ( $\sigma_1$ , $\sigma_2$ [ <i>nomelista1</i> , <i>nomelista2</i> , <i>listafreq1</i> , <i>listafreq2</i> , <i>alternativa</i> , <i>sinde</i> ]) (Entrada de lista de dados)	Calcula um teste <i>z</i> de duas amostragens. <i>alternativa</i> =-1 é <; <i>alternativa</i> =0 é ≠; <i>alternativa</i> =1 é >. <i>sinde</i> =1 desenha os resultados; <i>sinde</i> =0 calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> 3:2-SampZTest(
<b>2-SampZTest</b> ( $\sigma_1$ , $\sigma_2$ , $\bar{x}1$ , <i>n1</i> , $\bar{x}2$ , <i>n2</i> [ <i>alternativa</i> , <i>sinde</i> ]) (Entrada de estatística de resumo)	Calcula um teste <i>z</i> de duas amostragens. <i>alternativa</i> =-1 é <; <i>alternativa</i> =0 é ≠; <i>alternativa</i> =1 é >. <i>sinde</i> =1 desenha os resultados; <i>sinde</i> =0 calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> 3:2-SampZTest(
<b>Sci</b>	Define o modo de apresentação de notação científica.	† [MODE] <b>Sci</b>
<b>Select</b> ( <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> )	Selecciona um ou mais pontos de dados específicos de um gráfico scatter ou xyline (apenas) e, depois, armazena os pontos de dados seleccionados em duas novas listas, <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> 8:Select(
<b>Send</b> ( <i>variável</i> )	Envia o conteúdo da <i>variável</i> para o Sistema CBL 2/CBL ou CBR.	† [PRGM] <b>I/O</b> <b>B:Send</b> (

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>seq</b> ( <i>expressão,variável, início,fim[,incremento]</i> )	Devolve a lista criada pela avaliação da <i>expressão</i> relativamente a <i>variável</i> , de <i>início</i> até <i>fim</i> em <i>incremento</i> .	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>5:seq(</b>
<b>Seq</b>	Define o modo de elaboração de gráficos de sucessões.	† [MODE] <b>Seq</b>
<b>Sequential</b>	Define o modo para elaborar gráficos de funções sequencialmente.	† [MODE] <b>Sequential</b>
<b>setDate</b> ( <i>ano,mês,dia</i> )	Define a data com um formato de ano, mês, dia. O ano deve ter 4 dígitos. O mês e o dia podem ter 1 ou 2 dígitos.	[2nd] [CATALOG] <b>setDate(</b>
<b>setDtFmt</b> ( <i>número inteiro</i> )	Define o formato de data. 1 = M/D/Y 2 = D/M/Y 3 = Y/M/D	[2nd] [CATALOG] <b>setDtFmt(</b>
<b>setTime</b> ( <i>hora,minutos, segundos</i> )	Define a hora com um formato de horas, minutos, segundos. A hora tem de estar no formato de 24 horas, em que 13 = 1 p.m.	[2nd] [CATALOG] <b>setTime(</b>
<b>setTmFmt</b> ( <i>número inteiro</i> )	Define o formato de hora. 12 = formato de 12 horas 24 = formato de 24 horas	[2nd] [CATALOG] <b>setTmFmt(</b>
<b>SetUpEditor</b>	Remove todos os nomes de listas do editor da listas estatísticas e, depois, restaura os nomes de listas <b>L1</b> a <b>L6</b> para colunas de <b>1</b> a <b>6</b> .	[STAT] <b>EDIT</b> <b>5:SetUpEditor</b>
<b>SetUpEditor</b> ( <i>nomelista1</i> [, <i>nomelista2</i> ,..., <i>nomelista20</i> ])	Remove todos os nomes de listas do editor de listas estatísticas, definindo, depois, a apresentação de um ou mais <i>nomelistas</i> na ordem especificada, começando na coluna <b>1</b> .	[STAT] <b>EDIT</b> <b>5:SetUpEditor</b>
<b>Shade</b> ( <i>funcinferior, funcsuperior</i> [, <i>Xesquerda, Xdireita,padrão,patres</i> ])	Desenha a <i>funcinferior</i> e <i>funcsuperior</i> em termos de <b>X</b> no gráfico actual e utiliza <i>padrão</i> e <i>patres</i> para sombrear a área delimitada por <i>funcinferior</i> , <i>funcsuperior</i> , <i>Xleft</i> e <i>XRight</i> .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>7:Shade(</b>
<b>Shade</b> $\chi^2$ ( <i>limiteinferior, limitesuperior,gl</i> )	Desenha a função de densidade para a distribuição $\chi^2$ especificada por graus de liberdade <i>gl</i> e a área entre <i>limiteinferior</i> e <i>limitesuperior</i> é sombreada.	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>3:Shade</b> $\chi^2$ (
<b>Shade</b> <b>F</b> ( <i>limiteinferior, limitesuperior, numeradorgl, denominadorgl</i> )	Desenha a função de densidade para a distribuição <b>F</b> especificada por <i>numerador gl</i> e <i>denominador gl</i> e a área entre <i>limiteinferior</i> e <i>limitesuperior</i> é sombreada.	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>4:Shade</b> <b>F</b> (
<b>ShadeNorm</b> ( <i>limiteinferior, limitesuperior</i> [, $\mu,\sigma$ ])	Desenha a função de densidade normal para a distribuição especificada por $\mu$ e $\sigma$ e a área entre <i>limiteinferior</i> e <i>limitesuperior</i> é sombreada.	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>1:ShadeNorm</b> (
<b>Shade_t</b> ( <i>limiteinferior, limitesuperior,gl</i> )	Desenha a função da distribuição da Student- <i>t</i> especificada por graus de liberdade <i>gl</i> e a área entre <i>limiteinferior</i> e <i>limitesuperior</i> é sombreada.	[2nd] [DISTR] <b>DRAW</b> <b>2:Shade_t</b> (

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Simul</b>	Define o modo para elaborar gráficos de funções simultaneamente.	† [MODE] <b>Simul</b>
<b>sin(valor)</b>	Devolve o seno de um número real, expressão ou lista.	[SIN]
<b>sin<sup>-1</sup>(valor)</b>	Devolve o arco-seno de um número real, expressão ou lista.	[2nd] [SIN <sup>-1</sup> ]
<b>sinh(valor)</b>	Devolve o seno hiperbólico de um número real, expressão ou lista.	[2nd] [CATALOG] <b>sinh(</b>
<b>sinh<sup>-1</sup>(valor)</b>	Devolve o arco-seno hiperbólico de um número real, expressão ou lista.	[2nd] [CATALOG] <b>sinh<sup>-1</sup>(</b>
<b>SinReg</b> [iterações, <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>período</i> , <i>equereg</i> ]	Tenta <i>iterações</i> para ajustar um modelo de regressão sinusoidal a <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> utilizando estimativas de <i>período</i> e armazena a equação da regressão em <i>equereg</i> .	[STAT] <b>CALC</b> <b>C:SinReg</b>
<b>solve</b> ( <i>expressão</i> , <i>variável</i> , <i>estimativa</i> , { <i>inferior</i> , <i>superior</i> })	Resolve <i>expressão</i> de <i>variável</i> , dada uma <i>estimativa</i> inicial e limites <i>inferior</i> e <i>superior</i> entre os quais se encontra a solução.	† [MATH] <b>MATH</b> <b>0:solve(</b>
<b>SortA</b> ( <i>nomelista</i> )	Ordena os elementos de <i>nomelista</i> numa ordem ascendente.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>1:SortA(</b>
<b>SortA</b> ( <i>nomelista</i> teclas, <i>listadependente1</i> [, <i>listadependente2</i> , ..., <i>listadependente n</i> ])	Ordena os elementos de <i>nomelista</i> teclas numa ordem ascendente e, em seguida, ordena cada <i>listadependente</i> isoladamente.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>1:SortA(</b>
<b>SortD</b> ( <i>nomelista</i> )	Ordena os elementos de <i>nomelista</i> numa ordem descendente.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>2:SortD(</b>
<b>SortD</b> ( <i>nomelista</i> teclas, <i>listadependente1</i> [, <i>listadependente2</i> , ..., <i>listadependente n</i> ])	Ordena os elementos da <i>nomelista</i> teclas numa ordem descendente, depois, ordena cada <i>listadependente</i> isoladamente.	[2nd] [LIST] <b>OPS</b> <b>2:SortD(</b>
<b>startTmr</b>	Inicie o temporizador do relógio. Guarde ou anote o valor apresentado e utilize-o como o argumento para <b>checkTmr( )</b> para verificar o tempo decorrido.	[2nd] [CATALOG] <b>startTmr</b>
<b>STATWIZARD OFF</b>	Desactiva a ajuda da sintaxe do assistente para comandos estatísticos, distribuições e seq(.	[2nd] [CATALOG] <b>STATWIZARD</b> <b>OFF</b>
<b>STATWIZARD ON</b>	Activa a ajuda da sintaxe do assistente para comandos estatísticos, distribuições e seq(.	[2nd] [CATALOG] <b>STATWIZARD</b> <b>ON(</b>
<b>stdDev</b> ( <i>lista</i> [, <i>listafreq</i> ])	Devolve o desvio padrão dos elementos na <i>lista</i> com frequência <i>listafreq</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>7:stdDev(</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Stop</b>	Termina a execução do programa e regressa ao ecrã Home.	† [PRGM] <b>CTL</b> <b>F:Stop</b>
Store: <i>valor</i> → <i>variável</i>	Armazena <i>valor</i> em <i>variável</i> .	[STO]
<b>StoreGDB</b> <i>n</i>	Armazena o gráfico actual na base de dados <b>GDB</b> <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] <b>STO</b> <b>3:StoreGDB</b>
<b>StorePic</b> <i>n</i>	Armazena a imagem actual na imagem <b>Pic</b> <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] <b>STO</b> <b>1:StorePic</b>
<b>String</b> → <b>Equ</b> ( <i>cadeia</i> , <b>Y=</b> <i>var</i> )	Converte <i>cadeia</i> numa equação e armazena-a em <b>Y=</b> <i>var</i> .	[2nd] [CATALOG] <b>String</b> → <b>Equ</b> (
<b>sub</b> ( <i>cadeia</i> , <i>início</i> , <i>comprimento</i> )	Devolve uma cadeia que é um subconjunto de outra <i>cadeia</i> , desde <i>início</i> até <i>comprimento</i> .	[2nd] [CATALOG] <b>sub</b> (
<b>sum</b> ( <i>lista</i> [ <i>início</i> , <i>fim</i> ])	Devolve a soma dos elementos da <i>lista</i> , desde <i>início</i> até <i>fim</i> .	[2nd] [LIST] <b>MATH</b> <b>5:sum</b> (
<b>summation</b> $\Sigma$ ( <i>expressão</i> [ <i>início</i> , <i>fim</i> ])	Mostra o modelo de entrada da soma MathPrint™ e devolve a soma de elementos da <i>lista</i> de <i>início</i> ao <i>fim</i> , em que <i>início</i> ≤ <i>fim</i> .	[MATH] <b>NUM</b> <b>0: summation</b> $\Sigma$ (
<b>tan</b> ( <i>valor</i> )	Devolve a tangente de um número real, expressão ou lista.	[TAN]
<b>tan</b> <sup>-1</sup> ( <i>valor</i> )	Devolve a arco-tangente de um número real, expressão ou lista.	[2nd] [TAN <sup>-1</sup> ]
<b>Tangent</b> ( <i>expressão</i> , <i>valor</i> )	Desenha uma linha tangente até à <i>expressão</i> em <b>X=</b> <i>valor</i> .	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>5:Tangent</b> (
<b>tanh</b> ( <i>valor</i> )	Devolve a tangente hiperbólica de um número real, expressão ou lista.	[2nd] [CATALOG] <b>tanh</b> (
<b>tanh</b> <sup>-1</sup> ( <i>valor</i> )	Devolve a arco-tangente hiperbólica de um número real, expressão ou lista.	[2nd] [CATALOG] <b>tanh</b> <sup>-1</sup> (
<b>tcdf</b> ( <i>limiteinferior</i> , <i>limitesuperior</i> , <i>gl</i> )	Calcula a probabilidade de distribuição da Student- <i>t</i> entre o <i>limiteinferior</i> e o <i>limitesuperior</i> para os graus de liberdade <i>gl</i> especificados.	[2nd] [DISTR] <b>DISTR</b> <b>6:tcdf</b> (
<b>Text</b> ( <i>linha</i> , <i>coluna</i> , <i>texto1</i> , <i>texto2</i> , ..., <i>texto n</i> )	Escreve <i>texto</i> num gráfico começando no pixel ( <i>linha</i> , <i>coluna</i> ), onde 0 ≤ <i>linha</i> ≤ 57 e 0 ≤ <i>coluna</i> ≤ 94.	[2nd] [DRAW] <b>DRAW</b> <b>0:Text</b> (
<b>Then</b> Consulte <b>If:Then</b>		
<b>Time</b>	Define gráficos de sucessões para traçar ao longo do tempo.	† [2nd] [FORMAT] <b>Time</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>timeCnv</b> ( <i>segundos</i> )	Converte segundos em unidades de tempo que podem ser facilmente compreendidas para avaliação. A lista está no formato { <i>dias,horas,minutos,segundos</i> }.	<b>[2nd]</b> [CATALOG] <b>timeCnv</b>
<b>TInterval</b> [ <i>nomelista, listafreq,nível de confiança</i> ] (Entrada de lista de dados)	Calcula um intervalo de confiança <i>t</i> com frequência <i>listafreq</i> .	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>8:TInterval</b>
<b>TInterval</b> $\bar{x}, Sx, n$ [ <i>nível de confiança</i> ] (Entrada de estatística de resumo)	Calcula um intervalo de confiança <i>t</i> com frequência <i>listafreq</i> .	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>8:TInterval</b>
<b>tpdf</b> ( <i>x,gl</i> )	Calcula a função de densidade de probabilidade (pdf) para a distribuição Student- <i>t</i> num valor de <i>x</i> especificado com graus de liberdade <i>gl</i> especificados.	<b>[2nd]</b> [DISTR] <b>DISTR</b> <b>5:tpdf(</b>
<b>Trace</b>	Apresenta o gráfico e introduz o modo <b>TRACE</b> .	<b>[TRACE]</b>
<b>T-Test</b> $\mu 0$ [ <i>nomelista, listafreq,alternativa, sindes</i> ] (Entrada de lista de dados)	Realiza um teste <i>t</i> com frequência <i>listafreq</i> . <i>alternativa=-1</i> é <; <i>alternativa=0</i> é ≠; <i>alternativa=1</i> é >. <i>sindes=1</i> desenha os resultados; <i>sindes=0</i> calcula os resultados.	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>2:T-Test</b>
<b>T-Test</b> $\mu 0, \bar{x}, Sx, n$ [ <i>nomelista, listafreq,alternativa, sindes</i> ] (Entrada de estatística de resumo)	Realiza um teste <i>t</i> com frequência <i>listafreq</i> . <i>alternativa=-1</i> é <; <i>alternativa=0</i> é ≠; <i>alternativa=1</i> é >. <i>sindes=1</i> desenha os resultados; <i>sindes=0</i> calcula os resultados.	† <b>[STAT]</b> <b>TESTS</b> <b>2:T-Test</b>
<b>tvm_FV</b> [( <b>N</b> , <b>I%</b> , <b>PV</b> , <b>PMT</b> , <b>P/Y</b> , <b>C/Y</b> )]	Calcula o valor futuro.	<b>[APPS]</b> <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>6:tvm_FV</b>
<b>tvm_I%</b> [( <b>N</b> , <b>PV</b> , <b>PMT</b> , <b>FV</b> , <b>P/Y</b> , <b>C/Y</b> )]	Calcula a taxa de juros anual.	<b>[APPS]</b> <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>3:tvm_I%</b>
<b>tvm_N</b> [( <b>I%</b> , <b>PV</b> , <b>PMT</b> , <b>FV</b> , <b>P/Y</b> , <b>C/Y</b> )]	Calcula o número de períodos de pagamento.	<b>[APPS]</b> <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>5:tvm_N</b>
<b>tvm_Pmt</b> [( <b>N</b> , <b>I%</b> , <b>PV</b> , <b>FV</b> , <b>P/Y</b> , <b>C/Y</b> )]	Calcula o montante de cada pagamento.	<b>[APPS]</b> <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>2:tvm_Pmt</b>
<b>tvm_PV</b> [( <b>N</b> , <b>I%</b> , <b>PMT</b> , <b>FV</b> , <b>P/Y</b> , <b>C/Y</b> )]	Calcula o valor actual.	<b>[APPS]</b> <b>1:Finance</b> <b>CALC</b> <b>4:tvm_PV</b>
<b>UnArchive</b>	Move as variáveis especificadas da memória de arquivo do utilizador para a RAM. Para arquivar variáveis, utilize <b>Archive</b> .	<b>[2nd]</b> [MEM] <b>6:UnArchive</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>Un/d</b>	Mostra os resultados como um número misto, se aplicável.	<b>MATH</b> <b>NUM</b> <b>C: Un/d</b>
<b>uvAxes</b>	Define os gráficos de sucessões para traçar $u(n)$ no eixo x e $v(n)$ no eixo y.	† <b>[2nd]</b> [FORMAT] <b>uv</b>
<b>uwAxes</b>	Define os gráficos de sucessões para traçar $u(n)$ no eixo x e $w(n)$ no eixo y.	† <b>[2nd]</b> [FORMAT] <b>uw</b>
<b>1-Var Stats</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>listafreq</i> ]	Realiza análises de uma variável em dados de <i>nomelistaX</i> com frequência <i>listafreq</i> .	<b>[STAT]</b> <b>CALC</b> <b>1:1-Var Stats</b>
<b>2-Var Stats</b> [ <i>nomelistaX</i> , <i>nomelistaY</i> , <i>listafreq</i> ]	Realiza análises de duas variáveis em dados de <i>nomelistaX</i> e <i>nomelistaY</i> com frequência <i>listafreq</i> .	<b>[STAT]</b> <b>CALC</b> <b>2:2-Var Stats</b>
<b>variance</b> ( <i>lista</i> [, <i>listafreq</i> ])	Devolve a variância dos elementos de <i>lista</i> com frequência <i>listafreq</i> .	<b>[2nd]</b> [LIST] <b>MATH</b> <b>8:variance(</b>
<b>Vertical</b> <i>x</i>	Desenha uma linha vertical em <i>x</i> .	<b>[2nd]</b> [DRAW] <b>DRAW</b> <b>4:Vertical</b>
<b>vwAxes</b>	Define gráficos de sucessões para traçar $v(n)$ no eixo x e $w(n)$ no eixo y.	† <b>[2nd]</b> [FORMAT] <b>vw</b>
<b>Web</b>	Define os gráficos de sucessões para traçar teias.	† <b>[2nd]</b> [FORMAT] <b>Web</b>
<b>:While</b> <i>condição</i> <i>:comandos</i> <b>:End</b> <i>:comando</i>	Executa <i>comandos</i> quando a <i>condição</i> é verdadeira.	† <b>[PRGM]</b> <b>CTL</b> <b>5:While</b>
<i>valorA</i> <b>xor</b> <i>valorB</i>	Devolve 1 apenas se <i>valorA</i> ou <i>valorB</i> = 0. <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais, expressões ou listas.	<b>[2nd]</b> [TEST] <b>LOGIC</b> <b>3:xor</b>
<b>ZBox</b>	Apresenta um gráfico e permite-lhe desenhar uma caixa que define a nova janela de visualização e actualiza a janela.	† <b>[ZOOM]</b> <b>ZOOM</b> <b>1:ZBox</b>
<b>ZDecimal</b>	Ajusta a janela de visualização de modo a que $\Delta X=0.1$ e $\Delta Y=0.1$ e apresenta o ecrã do gráfico com a origem centrada no ecrã.	† <b>[ZOOM]</b> <b>ZOOM</b> <b>4:ZDecimal</b>
<b>ZFrac (ZoomFracção)</b> 1/2	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{2}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{2}$ .	<b>[ZOOM]</b> <b>ZOOM</b> <b>B:ZFrac1/2</b>
<b>ZFrac (ZoomFracção)</b> 1/3	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{3}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{3}$ .	<b>[ZOOM]</b> <b>ZOOM</b> <b>C:ZFrac1/3</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>ZFrac (ZoomFracção)</b> 1/4	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{4}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{4}$ .	$\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>D:ZFrac1/4</b>
<b>ZFrac (ZoomFracção)</b> 1/5	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{5}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{5}$ .	$\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>E:ZFrac1/5</b>
<b>ZFrac (ZoomFracção)</b> 1/8	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{8}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{8}$ .	$\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>F:ZFrac1/8</b>
<b>ZFrac (ZoomFracção)</b> 1/10	Define as variáveis da janela para que possa traçar em incrementos de $\frac{1}{10}$ , se possível. Define $\Delta X$ e $\Delta Y$ para $\frac{1}{10}$ .	$\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>G:ZFrac1/10</b>
<b>ZInteger</b>	Redefine a janela de visualização com as seguintes dimensões: $\Delta X=1$ $Xscl=10$ $\Delta Y=1$ $Yscl=10$	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>8:ZInteger</b>
<b>ZInterval</b> $\sigma$ [ <i>nomelista</i> , <i>listafreq</i> , <i>nível de confiança</i> ] (Entrada de lista de dados)	Calcula o intervalo de confiança $z$ com frequência <i>listafreq</i> .	† $\boxed{\text{STAT}}$ <b>TESTS</b> <b>7:ZInterval</b>
<b>ZInterval</b> $\sigma$ , $\bar{x}$ , $n$ [ <i>nível de confiança</i> ] (Entrada de estatística de resumo)	Calcula o intervalo de confiança $z$ .	† $\boxed{\text{STAT}}$ <b>TESTS</b> <b>7:ZInterval</b>
<b>Zoom In</b>	Amplia a parte do gráfico junto ao cursor.	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>2:Zoom In</b>
<b>Zoom Out</b>	Apresenta uma área maior do gráfico, centrado na localização do cursor.	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>3:Zoom Out</b>
<b>ZoomFit</b>	Recalcula <b>YMin</b> e <b>YMax</b> para incluir os valores mínimo e máximo de <b>Y</b> entre <b>YMin</b> e <b>YMax</b> , das funções seleccionadas e volta a traçar as funções.	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>0:ZoomFit</b>
<b>ZoomRcl</b>	Elabora o gráfico das funções seleccionadas na janela de visualização definida pelo utilizador.	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>MEMORY</b> <b>3:ZoomRcl</b>
<b>ZoomStat</b>	Redefine a janela de visualização de modo a que todos os pontos de dados estatísticos sejam apresentados.	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>ZOOM</b> <b>9:ZoomStat</b>
<b>ZoomSto</b>	Armazena imediatamente a janela de visualização.	† $\boxed{\text{ZOOM}}$ <b>MEMORY</b> <b>2:ZoomSto</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
<b>ZPrevious</b>	Volta a traçar o gráfico utilizando as variáveis de janela do gráfico apresentado antes da última instrução <b>ZOOM</b> executada.	† [ZOOM] <b>MEMORY</b> <b>1:ZPrevious</b>
<b>ZQuadrant1</b> (ZoomQuadrante1)	Mostra a parte do gráfico que está no quadrante 1.	[ZOOM] <b>ZOOM</b> <b>A:ZQuadrant1</b>
<b>ZSquare</b>	Ajusta as definições de janela de <b>X</b> ou <b>Y</b> , de forma a que cada pixel represente uma altura e largura iguais no sistema coordenado e actualiza a janela de visualização.	† [ZOOM] <b>ZOOM</b> <b>5:ZSquare</b>
<b>ZStandard</b>	Volta a traçar as funções imediatamente, actualizando as variáveis da janela com os valores predefinidos.	† [ZOOM] <b>ZOOM</b> <b>6:Zstandard</b>
<b>Z-Test</b> ( $\mu$ , $\sigma$ , $nomelista$ , $listafreq$ , $alternativa$ , $sindes$ ) (Entrada de lista de dados)	Realiza um teste $z$ com frequência $listafreq$ . $alternativa=-1$ é <; $alternativa=0$ é $\neq$ ; $alternativa=1$ é >. $sindes=1$ desenha os resultados; $sindes=0$ calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>1:Z-Test</b> (
<b>Z-Test</b> ( $\mu$ , $\sigma$ , $\bar{x}$ , $n$ [, $alternativa$ , $sindes$ ]) (Entrada de estatística de resumo)	Realiza um teste $Z$ . $alternativa=-1$ é <; $alternativa=0$ é $\neq$ ; $alternativa=1$ é >. $sindes=1$ desenha os resultados; $sindes=0$ calcula os resultados.	† [STAT] <b>TESTS</b> <b>1:Z-Test</b> (
<b>ZTrig</b>	Volta imediatamente a traçar funções, actualizando as variáveis da janela com os valores predefinidos, para traçar funções trigonométricas.	† [ZOOM] <b>ZOOM</b> <b>7:ZTrig</b>
Factorial: $valor!$	Devolve o factorial de $valor$ .	[MATH] <b>PRB</b> <b>4:!</b>
Factorial: $lista!$	Devolve o factorial dos elementos de $lista$ .	[MATH] <b>PRB</b> <b>4:!</b>
Notação em graus: $valor^\circ$	Interpreta o $valor$ como graus. Utilizado também para graus no formato DMS.	[2nd] [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>1:°</b>
Radiano: $\hat{angulo}^r$	Interpreta o $\hat{angulo}$ como radianos.	[2nd] [ANGLE] <b>ANGLE</b> <b>3:~r</b>
Transposição: $matriz^T$	Devolve uma matriz na qual cada elemento (linha, coluna) é trocado pelo elemento correspondente (coluna, linha) da matriz.	[2nd] [MATRIX] <b>MATH</b> <b>2:~T</b>
$x^a$ raiz $x$ $\sqrt{valor}$	Devolve $x^a$ raiz de $valor$ .	[MATH] <b>MATH</b> <b>5:~X√</b>

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
$x^a$ raiz $x\sqrt{\text{lista}}$	Devolve $x^a$ raiz dos elementos <i>lista</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> 5: $x\sqrt{\phantom{x}}$
$\text{lista}^x\sqrt{\text{valor}}$	Devolve as raízes de <i>lista</i> de <i>valor</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> 5: $x\sqrt{\phantom{x}}$
$\text{listaA}^x\sqrt{\text{listaB}}$	Devolve as raízes de <i>listaA</i> da <i>listaB</i> .	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> 5: $x\sqrt{\phantom{x}}$
Cubo: $\text{valor}^3$	Devolve o cubo de um número real ou complexo, expressão, lista ou matriz quadrada.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> 3: $^3$
Raiz cúbica: $\sqrt[3]{\text{valor}}$	Devolve a raiz cúbica de um número real ou complexo, expressão ou lista.	$\boxed{\text{MATH}}$ <b>MATH</b> 4: $^3\sqrt{\phantom{x}}$
Igual a: $\text{valorA}=\text{valorB}$	Devolve 1 se $\text{valorA} = \text{valorB}$ . Devolve 0 se $\text{valorA} \neq \text{valorB}$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais ou complexos, expressões, listas ou matrizes.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <b>TEST</b> 1:=
Diferente de: $\text{valorA}\neq\text{valorB}$	Devolve 1 se $\text{valorA} \neq \text{valorB}$ . Devolve 0 se $\text{valorA} = \text{valorB}$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais ou complexos, expressões, listas ou matrizes.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <b>TEST</b> 2:≠
Menor do que: $\text{valorA}<\text{valorB}$	Devolve 1 se $\text{valorA} < \text{valorB}$ . Devolve 0 se $\text{valorA} \geq \text{valorB}$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais ou complexos, expressões ou listas.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <b>TEST</b> 5:<
Maior do que: $\text{valorA}>\text{valorB}$	Devolve 1 se $\text{valorA} > \text{valorB}$ . Devolve 0 se $\text{valorA} \leq \text{valorB}$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais ou complexos, expressões ou listas.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <b>TEST</b> 3:>
Menor ou igual a: $\text{valorA}\leq\text{valorB}$	Devolve 1 se $\text{valorA} \leq \text{valorB}$ . Devolve 0 se $\text{valorA} > \text{valorB}$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais ou complexos, expressões ou listas.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <b>TEST</b> 6:≤
Maior ou igual a: $\text{valorA}\geq\text{valorB}$	Devolve 1 se $\text{valorA} \geq \text{valorB}$ . Devolve 0 se $\text{valorA} < \text{valorB}$ . <i>valorA</i> e <i>valorB</i> podem ser números reais ou complexos, expressões ou listas.	$\boxed{2\text{nd}}$ [TEST] <b>TEST</b> 4:≥
Inverso: $\text{valor}^{-1}$	Devolve 1 dividido por um número real ou complexo ou uma expressão.	$\boxed{x^{-1}}$
Inverso: $\text{lista}^{-1}$	Devolve 1 dividido por elementos de <i>lista</i> .	$\boxed{x^{-1}}$
Inverso: $\text{matriz}^{-1}$	Devolve <i>matriz</i> invertida.	$\boxed{x^{-1}}$
Quadrado: $\text{valor}^2$	Devolve o <i>valor</i> multiplicado por ele próprio. <i>valor</i> pode ser um número real ou complexo ou uma expressão.	$\boxed{x^2}$
Quadrado: $\text{lista}^2$	Devolve os elementos de <i>lista</i> ao quadrado.	$\boxed{x^2}$

Função ou Instrução/Argumentos	Resultado	Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item
Quadrado: $matriz^2$	Devolve <i>matriz</i> multiplicado por ele próprio.	$x^2$
Potências: $valor^potência$	Devolve <i>valor</i> elevado a <i>potência</i> . <i>valor</i> pode ser um número real ou complexo ou uma expressão.	$\wedge$
Potências: $lista^potência$	Devolve elementos da <i>lista</i> elevados a <i>potência</i> .	$\wedge$
Potências: $valor^lista$	Devolve <i>valor</i> elevados a elementos da <i>lista</i> .	$\wedge$
Potências: $matriz^potência$	Devolve elementos da <i>matriz</i> elevados a <i>potência</i> .	$\wedge$
Negação: $-valor$	Devolve o negativo de um número real ou complexo, expressão, lista ou matriz.	$(-)$
Potência de dez: $10^valor$	Devolve 10 elevado à potência de <i>valor</i> . <i>valor</i> um número real ou complexo ou uma expressão.	$2nd$ $[10^x]$
Potência de dez: $10^lista$	Devolve uma lista de 10 elevada à potência de <i>lista</i> .	$2nd$ $[10^x]$
Raiz quadrada: $\sqrt{valor}$	Devolve a raiz quadrada de um número real ou complexo, expressão ou lista.	$2nd$ $[\sqrt{ }]$
Multiplicação: $valorA*valorB$	Devolve o <i>valorA</i> vezes <i>valorB</i> .	$\times$
Multiplicação: $valor*lista$	Devolve <i>valor</i> vezes cada elemento da <i>lista</i> .	$\times$
Multiplicação: $lista*valor$	Devolve cada elemento da <i>lista</i> vezes <i>valor</i> .	$\times$
Multiplicação: $listaA*listaB$	Devolve elementos de <i>listaA</i> vezes os elementos de <i>listaB</i> .	$\times$
Multiplicação: $valor*matriz$	Devolve <i>valor</i> vezes os elementos da <i>matriz</i> .	$\times$
Multiplicação: $matrizA*matrizB$	Devolve <i>matrizA</i> vezes <i>matrizB</i> .	$\times$
Divisão: $valorA/valorB$	Devolve <i>valorA</i> dividido por <i>valorB</i> .	$\div$
Divisão: $lista/valor$	Devolve elementos da <i>lista</i> divididos por <i>valor</i> .	$\div$
Divisão: $valor/lista$	Devolve <i>valor</i> dividido por elementos da <i>lista</i> .	$\div$
Divisão: $listaA/listaB$	Devolve elementos da <i>listaA</i> divididos por elementos da <i>listaB</i> .	$\div$
Adição: $valorA+valorB$	Devolve <i>valorA</i> mais <i>valorB</i> .	$+$
Adição: $valor+lista$	Devolve lista na qual o <i>valor</i> é somado a cada elemento da <i>lista</i> .	$+$
Adição: $listaA+listaB$	Devolve elementos da <i>listaA</i> mais elementos da <i>listaB</i> .	$+$
Adição: $matrizA+matrizB$	Devolve elementos da <i>matrizA</i> mais elementos da <i>matrizB</i> .	$+$
Concatenação: $cadeia1+cadeia2$	Concatena duas ou mais cadeias.	$+$

<b>Função ou Instrução/Argumentos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Tecla ou Teclas/Menu ou Ecrã/Item</b>
Subtração: <i>valorA</i> – <i>valorB</i>	Subtrai <i>valorB</i> a <i>valorA</i> .	$\square$
Subtração: <i>valor</i> – <i>lista</i>	Subtrai elementos da <i>lista</i> a <i>valor</i> .	$\square$
Subtração: <i>lista</i> – <i>valor</i>	Subtrai <i>valor</i> de elementos a <i>lista</i> .	$\square$
Subtração: <i>listaA</i> – <i>listaB</i>	Subtrai elementos da <i>listaB</i> a elementos da <i>listaA</i> .	$\square$
Subtração: <i>matrizA</i> – <i>matrizB</i>	Subtrai elementos da <i>matrizB</i> a elementos da <i>matrizA</i> .	$\square$
Notação em minutos: <i>graus</i> <sup>°</sup> <i>minutos</i> ' <i>segundos</i> "	Mede os ângulos <i>minutos</i> em minutos.	$\square$ [2nd] [ANGLE] ANGLE 2:'
Notação em segundos: <i>graus</i> <sup>°</sup> <i>minutos</i> ' <i>segundos</i> "	Mede os ângulos <i>segundos</i> em segundos.	$\square$ [ALPHA] ["]

# Apêndice B: Informações gerais

## Variáveis

### Variáveis do Utilizador

A TI-84 Plus recorre às variáveis listadas a seguir, de diferentes modos. O recurso a algumas variáveis está limitado a tipos de dados específicos.

As variáveis de **A** a **Z** e  $\theta$  são definidas como números reais ou complexos. Pode armazenar valores nelas. A TI-84 Plus pode actualizar **X**, **Y**, **R**,  $\theta$  e **T** enquanto elabora gráficos, pelo que poderá querer evitar utilizar estas variáveis para armazenar dados não gráficos.

As variáveis (nomes de listas) de **L1** a **L6** estão limitadas a listas; não pode armazenar outro tipo de dados.

As variáveis (nomes de matrizes) de **[A]** a **[J]** estão limitadas a matrizes; não pode armazenar outro tipo de dados.

As variáveis de **Pic1** a **Pic9** e **Pic0** estão limitadas a imagens; não pode armazenar outro tipo de dados.

As variáveis de **GDB1** a **GDB9** e **GDB0** estão limitadas a bases de dados de gráficos; não pode armazenar outro tipo de dados.

As variáveis de **Str1** a **Str9** e **Str0** estão limitadas a cadeias; não pode armazenar outro tipo de dados.

Pode armazenar qualquer cadeia de caracteres, funções, instruções ou nomes de variáveis nas funções  $Y_n$ , (**1** a **9** e **0**),  $X_nT/Y_nT$  (**1** a **6**),  $r_n$  (**1** a **6**),  $u(n)$ ,  $v(n)$  e  $w(n)$  directamente ou através do editor **Y=**. A validade da cadeia é determinada na altura da avaliação da função.

### Arquivar Variáveis

Pode armazenar dados, programas ou qualquer variável da RAM na memória de arquivo do utilizador evitando a edição ou eliminação accidental. A função de arquivo também lhe permite libertar RAM para variáveis que necessitem de memória adicional. Os nomes das variáveis arquivadas são antecidos de um "\*" que indica que estas existem no arquivo de dados do utilizador.

### Variáveis do Sistema

As variáveis seguintes têm de ser números reais. Pode armazenar valores nelas. A TI-84 Plus pode actualizar algumas delas, como resultado de um **ZOOM**, por exemplo, pelo que deverá evitar utilizar estas variáveis para armazenar dados não gráficos.

- **Xmin**, **Xmax**, **Xscl**,  $\Delta X$ , **XFact**, **Tstep**, **PlotStart**, **nMin**, e outras variáveis de janela.

- **ZXmin, ZXmax, ZXscl, ZTstep, ZPlotStart, Zu(nMin)** e outras variáveis **ZOOM**.

As variáveis seguintes só podem ser utilizadas pela TI-84 Plus. Não pode armazenar valores nelas.

**n,  $\bar{x}$ , Sx, sx, minX, maxX,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma xy$ , a, b, c, RegEQ, x1, x2, y1, z, t, F,  $\chi^2$ ,  $\hat{p}$ ,  $\bar{x}1$ , Sx1, n1, inferior, superior,  $r^2$ ,  $R^2$**  e outras variáveis estatísticas.

## Fórmulas Estatísticas

Este capítulo contém as fórmulas estatísticas para regressões **Logistic** e **SinReg**, **ANOVA**, **2-SampFTest** e **2-SampTTest**.

### Logistic

A regressão logística algorítmica aplica técnicas de mínimos quadrados não lineares recursivos de forma a otimizar a seguinte função de custos:

$$J = \sum_{i=1}^N \left( \frac{c}{1 + ae^{-bx_i}} - y_i \right)^2$$

que é a soma dos quadrados dos erros residuais.

onde:  $x$  é a lista da variável independente

$y$  é a lista da variável dependente

$N$  é a dimensão das listas.

Esta técnica tenta calcular de forma recorrente as constantes  $a$ ,  $b$  e  $c$  para tornar  $J$  o mais pequeno possível.

### SinReg

A regressão de seno algorítmica aplica técnicas de mínimos quadrados não lineares recursivos de forma a otimizar a seguinte função de custos:

$$J = \sum_{i=1}^N [a \sin(bx_i + c) + d - y_i]^2$$

que é a soma dos quadrados dos erros residuais.

onde:  $x$  é a lista da variável independente

$y$  é a lista da variável dependente

$N$  é a dimensão das listas.

Esta técnica tenta calcular de forma recorrente as constantes  $a$ ,  $b$  e  $c$  para tornar  $J$  o mais pequeno possível.

## **ANOVA(**

A estatística **ANOVA F** é:

$$F = \frac{FactorMS}{ErrorMS}$$

Os quadrados das médias ( $MS$ ) que constituem  $F$  são:

$$FactorMS = \frac{FactorSS}{Factordf}$$

$$ErrorMS = \frac{ErrorSS}{Errordf}$$

A soma dos quadrados ( $SS$ ) que constituem os quadrados das médias são:

$$FactorSS = \sum_{i=1}^I n_i(\bar{x}_i - \bar{x})^2$$

$$ErrorSS = \sum_{i=1}^I (n_i - 1)Sx_i^2$$

Os graus de liberdade  $gl$  que constituem os quadrados das médias são:

$$Factor\ df = I - 1 = \text{numerador } df \text{ para } F.$$

$$Error\ df = \sum_{i=1}^I (n_i - 1) = \text{denominador } df \text{ para } F.$$

onde:  $I$  = número de populações  
 $\bar{x}_i$  = a média de cada lista  
 $Sx_i$  = o desvio padrão de cada lista  
 $n_i$  = o comprimento de cada lista  
 $\bar{x}$  = a média de todas as listas

## 2-SampFTest

Segue-se a definição do **2-SampFTest**:

$$\begin{aligned} Sx1, Sx2 &= \text{Desvios padrão da amostragem tendo} \\ &\quad n_1-1 \text{ e } n_2-1 \text{ graus de liberdade } gl, \\ &\quad \text{respectivamente.} \\ F &= \text{F-estatístico} = \left( \frac{Sx1}{Sx2} \right)^2 \\ df(x, n_1-1, n_2-1) &= \text{Fpdf( ) com graus de liberdade } df, \\ &\quad n_1-1, \text{ e } n_2-1 \\ p &= \text{valor } p \text{ comunicado} \end{aligned}$$

**2-SampFTest** para a hipótese alternativa  $\sigma_1 > \sigma_2$ .

$$p = \int_F^\alpha f(x, n_1-1, n_2-1) dx$$

**2-SampFTest** para a hipótese alternativa  $\sigma_1 < \sigma_2$ .

$$p = \int_0^F f(x, n_1-1, n_2-1) dx$$

**2-SampFTest** para a hipótese alternativa  $\sigma_1 \neq \sigma_2$ . Os limites têm de estar de acordo com o seguinte:

$$\frac{p}{2} = \int_0^{Lbnd} f(x, n_1-1, n_2-1) dx = \int_{Ubnd}^\infty f(x, n_1-1, n_2-1) dx$$

onde,  $[Lbnd, Ubnd]$  = limites superior e inferior

A estatística F-é utilizada como o limite que produz o integral mais pequeno. O limite restante é seleccionado para obter a relação de igualdade com o integral precedente.

## 2-SampTTest

Segue-se a definição do **2-SampTTest**. A estatística  $t$  de duas amostragens com graus de liberdade  $gl$  é:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S}$$

em que o cálculo de  $S$  e  $gl$  dependem se as variâncias são combinadas. Se as variâncias não forem combinadas:

$$S = \sqrt{\frac{Sx_1^2}{n_1} + \frac{Sx_2^2}{n_2}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{Sx_1^2}{n_1} + \frac{Sx_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{1}{n_1-1}\left(\frac{Sx_1^2}{n_1}\right)^2 + \frac{1}{n_2-1}\left(\frac{Sx_2^2}{n_2}\right)^2}$$

de outro modo:

$$Sx_p = \frac{(n_1-1)Sx_1^2 + (n_2-1)Sx_2^2}{df}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} Sx_p$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

e  $Sx_p$  é a variância combinada.

## Fórmulas Financeiras

Este capítulo inclui as fórmulas financeiras para cálculo de valor do dinheiro ao longo do tempo, amortização, fluxo de caixa, conversão de taxas de juros e dias entre datas.

### Valor do Dinheiro ao Longo do Tempo

$$i = [e^{(y \times \ln(x+1))}] - 1$$

onde:  $PMT \neq 0$

$$y = C/Y \div P/Y$$

$$x = (,01 \times I\%) \div C/Y$$

$C/Y$  = períodos compostos por ano

$P/Y$  = períodos de pagamento por ano

$I\%$  = taxa de juros anual

$$i = (-FV \div PV)^{(1 \div N)} - 1$$

onde:  $PMT = 0$

A iteração para o cálculo de  $i$ :

$$0 = PV + PMT \times G_i \left[ \frac{1 - (1+i)^{-N}}{i} \right] + FV \times (1+i)^{-N}$$

$$I\% = 100 \times C/Y \times [e^{(y \times \ln(x+1))} - 1]$$

onde:  $x = i$

$$y = P/Y \div C/Y$$

$$G_i = 1 + i \times k$$

onde:  $k = 0$  é o final dos períodos de pagamento

$k = 1$  é o início dos períodos de pagamento

$$N = \frac{\ln\left(\frac{PMT \times G_i - FV \times i}{PMT \times G_i + PV \times i}\right)}{\ln(1+i)}$$

onde:  $i \neq 0$

$$N = -(PV + FV) \div PMT$$

onde:  $i = 0$

$$PMT = \frac{-i}{G_i} \times \left[ PV + \frac{PV + FV}{(1+i)^N - 1} \right]$$

onde:  $i \neq 0$

$$PMT = -(PV + FV) \div N$$

onde:  $i = 0$

$$PV = \left[ \frac{PMT \times G_i}{i} - FV \right] \times \frac{1}{(1+i)^N} - \frac{PMT \times G_i}{i}$$

onde:  $i \neq 0$

$$PV = -(FV + PMT \times N)$$

onde:  $i = 0$

$$FV = \frac{PMT \times G_i}{i} - (1+i)^N \times \left( PV + \frac{PMT \times G_i}{i} \right)$$

onde:  $i \neq 0$

$$FV = -(PV + PMT \times N)$$

onde:  $i = 0$

### Amortização

Se calcular  $bal()$ ,  $pmt2 = npmt$

Seja  $bal(0) = RND(PV)$

Itens de  $m = 1$  até  $pmt2$

$$\begin{cases} I_m = RND[RND12(-i \times bal(m-1))] \\ bal(m) = bal(m-1) - I_m + RND(PMT) \end{cases}$$

então:

$$bal() = bal(pmt2)$$

$$\Sigma Prn() = bal(pmt2) - bal(pmt1)$$

$$\Sigma Int() = (pmt2 - pmt1 + 1) \times RND(PMT) - \Sigma Prn()$$

onde:  $RND$  = arredonda a apresentação para o número de casas decimais seleccionadas

$RN12$  = arredonda para 12 casas decimais

O saldo, capital e os juros estão dependentes dos valores de **PMT**, **PV**, **I%** e  $pmt1$  e  $pmt2$ .

### Fluxo de Caixa

$$npv() = CF_0 + \sum_{j=1}^N CF_j (1+i)^{-S_j-1} \frac{(1-(1+i)^{-n_j})}{i}$$

$$\text{onde: } S_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^j n_i & j \geq 1 \\ 0 & j = 0 \end{cases}$$

O valor líquido actual depende dos valores de fluxo de caixa inicial ( $FC_0$ ), fluxos de caixa subsequentes ( $FC_j$ ), frequência de cada fluxo de caixa ( $n_j$ ) e taxa de juro especificada ( $i$ ).

$irr = 100 \times i$ , onde  $i$  satisfaz  $npv = 0$

A taxa interna de retorno depende dos valores do fluxo de caixa inicial ( $FC_0$ ) e fluxos de caixa subsequentes ( $FC_j$ ).

$$i = I\% \div 100$$

### Conversões de Taxas de Juros

$$\blacktriangleright Eff = 100 \times (e^{CP \times \ln(x+1)} - 1)$$

onde:  $x = .01 \times Nom \div CP$

$$\blacktriangleright Nom = 100 \times CP \times [e^{1 \div CP \times \ln(x+1)} - 1]$$

onde:  $x = 0,01 \times Eff$

$Eff$  = taxa efectiva

$CP$  = períodos compostos

$Nom$  = taxa nominal

### Dias entre Datas

Com a função  $dbd()$ , pode introduzir ou calcular uma data entre 1 de Janeiro de 1950 e 31 de Dezembro de 2049.

**Real/método real de contagem de dias** (assume o número real de dias por mês e o número real de dias por ano):

$dbd()$  (dias entre datas) = Número de Dias II - Número de Dias I

$$\begin{aligned} \text{Número de Dias} &= (Y1 - YB) \times 365 \\ &+ (\text{número de dias } MB \text{ até } M1) \\ &+ DT1 \\ &+ \frac{Y1 - YB}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Número de dias II} &= (Y2 - YB) \times 365 \\ &+ (\text{número de dias } MB \text{ a } M2) \\ &+ DT2 \\ &+ \frac{Y2 - YB}{4} \end{aligned}$$

onde:  $M1$  = mês da primeira data

$DT1$  = dia da primeira data

- Y1* = ano da primeira data
- M2* = mês da segunda data
- DT2* = dia da segunda data
- Y2* = ano da segunda data
- MB* = mês base (Janeiro)
- DB* = dia base (1)
- YB* = ano base (primeiro ano após o ano bissexto)

## Coisas importantes que necessita de saber sobre a TI-84 Plus

### Resultados da TI-84 Plus

Podem existir várias razões para que a TI-84 Plus não mostre os resultados previstos; no entanto, as soluções mais comuns envolvem a ordem das operações ou definições dos modos. A unidade portátil utiliza um sistema operativo de equações (EOS) que avalia as funções numa expressão pela seguinte ordem:

1. Funções que antecedem o argumento, como raiz quadrada,  $\sin()$ , ou  $\log()$
2. Funções introduzida após o argumento, como expoentes, factorial,  $r$ ,  $^{\circ}$  e conversões
3. Potências e raízes, como  $2^5$  ou raiz quadrada  $5^*$  (32)
4. Permutações (nPr) e combinações (nCr)
5. Multiplicação, multiplicação implícita e divisão
6. Adição e subtração
7. Funções relacionais, como  $>$  ou  $<$
8. Operador lógico and
9. Operadores lógicos or e xor

Não se esqueça de que o EOS™ avalia da esquerda para a direita e os cálculos entre parênteses são avaliados primeiro. Deve utilizar parênteses onde as regras da álgebra possam não ser claras. No sistema operativo 2.53 MP, os parênteses podem ser colados numa expressão para indicar como a entrada é interpretada.

Se utilizar funções trigonométricas ou efectuar conversões polares e rectangulares, os resultados imprevistos podem ser provocados por uma definição do modo de ângulo. As definições do modo de ângulo Radian e Degree controlam como a TI-84 Plus interpreta os valores dos ângulos.

Para alterar as definições do modo de ângulo, siga os passos descritos abaixo.

1. Prima **[MODE]** para ver as definições Mode.
2. Seleccione **Degree** ou **Radian**.
3. Prima **[ENTER]** para guardar a definição do modo de ângulo.

## Erro ERR:DIM MISMATCH

A TI-84 Plus mostra o erro **ERR:DIM MISMATCH**, se tentar efectuar uma operação que faça referência a uma ou mais listas ou matrizes cujas dimensões não coincidam. Por exemplo, se multiplicar  $L1 \cdot L2$ , onde  $L1 = \{1,2,3,4,5\}$  e  $L2 = \{1,2\}$ , produz um erro **ERR:DIM MISMATCH** porque o número de elementos em L1 e em L2 não coincidem.

## Erro ERR:INVALID DIM

A mensagem de erro **ERR:INVALID DIM** pode ocorrer, se tentar elaborar um gráfico de uma função que não envolva as funções de gráficos estatísticos. O erro pode ser corrigido através da desactivação dos gráficos estatísticos. Para desactivar os gráficos estatísticos, prima **2nd** [STAT PLOT] e seleccione **4:PlotsOff**.

## Link-Receive L1 (ou qualquer ficheiro) para restaurar mensagem

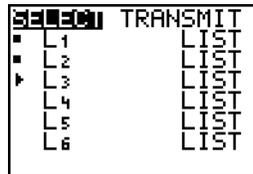
A TI-84 Plus apresenta a mensagem **Link-Receive L1 (or any file) to Restore (Ligar-Receber L1 (ou qualquer ficheiro) para restaurar)** se for desactivada para testes e não for reactivada. Para restaurar todas as funcionalidades da calculadora após os testes, ligue a outra TI-84 Plus e transfira qualquer ficheiro para a calculadora desactivada ou utilize o software TI Connect™ para transferir um ficheiro do computador para a TI-84 Plus.

Para transferir um ficheiro de outra TI-84 Plus:

1. Na unidade receptora, prima **2nd** [LINK] e seleccione RECEIVE.
2. Na calculadora transmissora, prima **2nd** [LINK].
3. Seleccione um ficheiro para enviar, seleccionando uma categoria e, em seguida, um ficheiro para enviar..



```
LINK RECEIVE
1: All+
2: All-
3: Prgm...
4: List...
5: Lists to TI82...
6: GDB...
7: Pic...
```



```
LINK TRANSMIT
L1 LIST
L2 LIST
L3 LIST
L4 LIST
L5 LIST
L6 LIST
```

4. Seleccione TRANSMIT para enviar o ficheiro.



```
SELECT TRANSMIT
Transmit
```

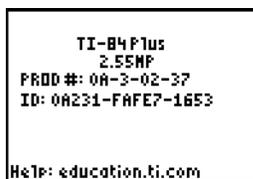
## Função Contrast

Se a definição do contraste estiver muito escura (definida para 9) ou muito esbatida (definida para 0), a unidade pode parecer como se estivesse avariada ou desligada. Para ajustar o contraste, prima *e* liberte **[2nd]** e, em seguida, prima sem soltar **[▲]** ou **[▼]**.

## Código de identificação da TI-84 Plus

A unidade gráfica portátil tem um código de identificação (ID) único que deve registar e guardar. Pode utilizar esta ID de 14 dígitos para registar a unidade gráfica portátil em [education.ti.com](http://education.ti.com) ou identificar a unidade gráfica portátil no caso de a perder ou ser roubada. Uma ID válida inclui números de 0 a 9 e letras de A a F.

Pode ver o sistema operativo da unidade portátil, número do produto, ID e número de revisão do certificado no ecrã **About**. Para ver o ecrã **About**, prima **[2nd]** **[MEM]** e seleccione **1:About**.



Código de ID do produto único: \_\_\_\_\_

## Cópias de segurança

A TI-84 Plus é similar a um computador e armazena ficheiros e Apps importantes para si. É uma excelente ideia fazer cópias de segurança das Apps e dos ficheiros da unidade portátil com o software TI Connect™ e um cabo USB. Pode encontrar os procedimentos específicos no ficheiro de ajuda do TI Connect™.

## Apps

TI-84 Plus As aplicações (Apps) são software que pode adicionar à calculadora da mesma forma que adiciona software ao computador. As Apps permitem personalizar a calculadora para um desempenho máximo em áreas específicas de estudo. Pode encontrar as apps para a TI-84 Plus em [education.ti.com](http://education.ti.com).

## Base de conhecimentos TI-Cares

A base de conhecimentos TI-Cares fornece acesso 24 horas por dia através da Web para encontrar as respostas às perguntas mais frequentes. A base de conhecimentos procura o repósitório de soluções conhecidas e apresenta-lhe as soluções mais prováveis para a resolução do problema. Pode procurar a base de conhecimentos TI-Cares em [education.ti.com/support](http://education.ti.com/support).

## Condições de Erro

Quando a TI-84 Plus detectar um erro, devolve uma mensagem de erro como um título de menu, como **ERR:SYNTAX** ou **ERR:DOMAIN**. Esta tabela contém cada tipo de erro, causas possíveis e soluções geridas. Os tipos de erros listados nesta tabela são precedidos por **ERR:** no ecrã da unidade portátil. Por exemplo, verá **ERR:ARCHIVED** como um título de menu quando a unidade gráfica portátil detectar um tipo de erro **ARCHIVED**.

Tipo de Erro	Causas Possíveis e Soluções Sugeridas
<b>ARCHIVED</b>	Tentou utilizar, editar ou eliminar uma variável arquivada. Por exemplo, $\dim(L1)$ é um erro se L1 estiver arquivada.
<b>ARCHIVE FULL</b>	Tentou arquivar uma variável e não existe espaço suficiente de arquivo para a receber.
<b>ARGUMENT</b>	Uma função ou instrução não tem o número de argumentos correcto. Consulte o Apêndice A para sintaxe de instruções e funções. O Apêndice A mostra os argumentos e a pontuação necessários para executar a função ou a instrução. Por exemplo, $\text{stdDev}(\textit{list}, \textit{freqlist})$ é uma função da TI-84 Plus. Os argumentos aparecem a itálico. Os argumentos entre parêntesis são opcionais e não necessita de os digitar. Tem de separar os vários argumentos com uma vírgula (,). Por exemplo, $\text{stdDev}(\textit{list}, \textit{freqlist})$ pode ser introduzida como $\text{stdDev}(L1)$ ou $\text{stdDev}(L1, L2)$ visto que a lista de frequência ou <i>freqlist</i> é opcional.
<b>BAD ADDRESS</b>	Tentou enviar ou receber uma aplicação e ocorreu um erro (por exemplo, interferência eléctrica) durante a transmissão.
<b>BAD GUESS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numa operação <b>CALC</b>, especificou uma <b>Guess</b> que não se situa entre o <b>Left Bound</b> e o <b>Right Bound</b>.</li><li>• Para a função <b>solve</b>( e para o Equation Solver, especificou uma <i>estimativa</i> que não se situa entre o <i>limite inferior</i> e o <i>limite superior</i>.</li><li>• A sua estimativa e alguns pontos em torno dela estão indefinidos.</li></ul> Examine um gráfico da função. Caso a equação tenha solução, altere os limites e/ou a estimativa inicial.
<b>BOUND</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numa operação <b>CALC</b> ou com <b>Select</b>(, definiu <b>Left Bound</b> &gt; <b>Right Bound</b>.</li><li>• Em <b>fMin</b>(, <b>fMax</b>(, <b>solve</b>(, ou no Equation Solver, introduziu <i>limite inferior</i> e <math>\geq</math> <i>limite superior</i>.</li></ul>
<b>BREAK</b>	Premiu a tecla <b>ON</b> para interromper a execução de um programa, parar uma instrução <b>DRAW</b> ou a avaliação de uma expressão.
<b>DATA TYPE</b>	Introduziu um valor ou uma variável que tem um tipo de dados errado. <ul style="list-style-type: none"><li>• Para uma função (incluindo a multiplicação implícita) ou para uma instrução, introduziu um argumento que é um tipo de dados inválido, tal como um número complexo em que é requerido um número real. Consulte o Apêndice A e o capítulo adequado.</li><li>• Num editor, introduziu um tipo que não é permitido, tal como uma matriz introduzida como elemento no editor de listas estatísticas. Consulte o capítulo adequado.</li><li>• Tentou armazenar num tipo de dados incorrecto, tal como uma matriz numa lista.</li></ul>

<b>Tipo de Erro</b>	<b>Causas Possíveis e Soluções Sugeridas</b>
<b>DIM MISMATCH</b>	A unidade portátil mostra o erro <b>ERR:DIM MISMATCH</b> , se tentar executar uma operação que faça referência a uma ou mais listas ou matrizes cujas dimensões não coincidam. Por exemplo, se multiplicar $L1 * L2$ , onde $L1 = \{1,2,3,4,5\}$ e $L2 = \{1,2\}$ , produz um erro <b>ERR:DIM MISMATCH</b> porque o número de elementos em $L1$ e $L2$ não coincidem.
<b>DIVIDE BY 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tentou dividir por zero. Este erro não é devolvido durante a execução de um gráfico. A TI-84 Plus permite valores indefinidos num gráfico.</li> <li>Tentou uma regressão linear com uma linha vertical.</li> </ul>
<b>DOMAIN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificou um argumento para uma função ou instrução fora do intervalo válido. Este erro não é devolvido durante a execução de um gráfico. A TI-84 Plus permite valores indefinidos num gráfico. Consulte o Apêndice A e o capítulo adequado.</li> <li>Tentou uma regressão logarítmica ou de potência com um <math>-X</math> ou uma regressão exponencial ou de potência com um <math>-Y</math>.</li> <li>Tentou calcular <math>\Sigma Prn()</math> ou <math>\Sigma Int()</math> com <math>pmt2 &lt; pmt1</math>.</li> </ul>
<b>DUPLICATE</b>	Tentou criar um nome de grupo duplicado.
<b>Duplicate Name</b>	Não é possível transmitir uma variável que tentou transmitir, uma vez que já existe uma variável com esse nome na unidade receptora.
<b>EXPIRED</b>	Tentou executar uma aplicação com um período de demonstração limitado que já terminou.
<b>Error in Xmit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A TI-84 Plus não conseguiu transmitir um item. Verifique se o cabo está firmemente ligado às duas unidades e se a unidade receptora está no modo de recepção.</li> <li>Utilizou <math>\square</math> para interromper a transmissão.</li> <li>Tentou criar uma cópia de segurança de uma TI-82 para uma TI-84 Plus.</li> <li>Tentou transferir dados (diferentes de <b>L1</b> a <b>L6</b>) de uma TI-84 Plus para uma TI-82.</li> <li>Tentou transferir de <b>L1</b> a <b>L6</b> de uma TI-84 Plus para uma TI-82 sem utilizar <b>5:Lists to TI82</b> do menu <b>LINK SEND</b>.</li> </ul>
<b>ID NOT FOUND</b>	Este erro ocorre quando o comando SendID é executado mas a ID correcta da unidade portátil não é encontrada.
<b>ILLEGAL NEST</b>	Tentou utilizar uma função inválida num argumento de uma função, tal como <b>seq()</b> dentro de <i>expressão</i> para <b>seq()</b> .
<b>INCREMENT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O incremento em <b>seq()</b> é 0 ou tem o sinal incorrecto. Este erro não é devolvido durante a execução de um gráfico. A TI-84 Plus permite valores indefinidos num gráfico.</li> <li>O incremento num ciclo <b>For()</b> é 0.</li> </ul>

Tipo de Erro	Causas Possíveis e Soluções Sugeridas
INVALID	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tentou referenciar uma variável ou utilizar uma função onde não é válido. Por exemplo, <math>Y_n</math> não pode referenciar <math>Y</math>, <math>X_{min}</math>, <math>\Delta X</math> ou <math>TblStart</math>.</li> <li>• Tentou referenciar uma variável ou função que foi transferida da TI-82 e que não é válida para a TI-84 Plus. Por exemplo, poderá ter transferido <math>Un-1</math> para a TI-84 Plus a partir da TI-82 e, em seguida, poderá ter tentado referenciá-la.</li> <li>• No modo <b>Seq</b>, tentou representar um gráfico de fase sem definir as duas equações do gráfico de fase.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No modo <b>Seq</b>, tentou representar um gráfico de uma sucessão recursiva sem ter introduzido o número correcto de condições iniciais.</li> <li>• No modo <b>Seq</b>, tentou referenciar termos diferentes de <math>(n-1)</math> ou <math>(n-2)</math>.</li> <li>• Tentou designar um estilo de gráfico que é inválido no modo de gráfico actual.</li> <li>• Tentou utilizar <b>Select</b>( sem ter seleccionado (activado), pelo menos, um gráfico xyLine ou Scatter.</li> </ul>
INVALID DIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A mensagem de erro <b>ERR:INVALID DIM</b> pode ocorrer, se tentar elaborar o gráfico de uma função que não envolva as funções de gráficos estatísticos. O erro pode ser corrigido através da desactivação dos gráficos estatísticos. Para desactivar os gráficos estatísticos, prima <math>\boxed{2nd}</math> [STAT PLOT] e seleccione <b>4:PlotsOff</b>.</li> <li>• Especificou uma dimensão de lista diferente de um número inteiro entre 1 e 999.</li> <li>• Especificou uma dimensão de matriz diferente de um número inteiro entre 1 e 99.</li> <li>• Tentou inverter uma matriz que não é quadrada.</li> </ul>
ITERATIONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A função <b>solve</b>( ou o Equation Solver excederam o número máximo de iterações permitidas. Examine um gráfico da função. Se a equação tiver uma solução, altere os limites ou a estimativa inicial ou ambos.</li> <li>• <b>irr</b>( excedeu o número máximo de iterações permitidas.</li> <li>• Ao calcular I%, o número máximo de iterações foi excedido.</li> </ul>
LABEL	<p>A etiqueta da instrução <b>Goto</b> não está definida no programa com uma instrução <b>Lbl</b>.</p>
LINK L1 (ou qualquer outro ficheiro) para restaurar	<p>A calculadora foi desactivada para testes. Para restaurar todas as funcionalidades, utilize o software TI Connect™ para transferir um ficheiro do computador para a calculadora ou transferir qualquer ficheiro de outra TI-84 Plus para a calculadora. (Consulte as instruções em <i>Coisas importantes para conhecer sobre a TI-84 Plus</i>, anteriormente neste capítulo.)</p>
MEMORY	<p>A memória é insuficiente para executar a instrução ou função. Tem de eliminar itens da memória (Capítulo 18) antes de executar a instrução ou função. Os problemas recorrentes devolvem este erro; por exemplo, ao representar o gráfico da equação <math>Y1=Y1</math>. Quando se sai de um ciclo <b>If/Then</b>, <b>For</b>(, <b>While</b>, ou <b>Repeat</b> com um <b>Goto</b>, este erro também pode ser devolvido, dado que a instrução <b>End</b> que conclui o ciclo nunca é alcançada.</p>

Tipo de Erro	Causas Possíveis e Soluções Sugeridas
<b>MemoryFull</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não é possível transmitir um item uma vez que a memória disponível na unidade receptora é insuficiente. Pode ignorar o item ou sair do modo de recepção.</li> <li>• Durante uma cópia de segurança da memória, a memória disponível da unidade receptora é insuficiente para receber todos os itens existentes na memória da unidade emissora. Uma mensagem indica o número de bytes que a unidade emissora tem de eliminar para fazer a cópia de segurança da memória. Elimine itens e tente novamente.</li> </ul>
<b>MODE</b>	Tentou armazenar uma variável de janela noutra modo de gráfico ou tentou executar uma instrução no modo errado, tal como <b>DrawInv</b> num modo de gráfico diferente de <b>Func</b> .
<b>NO SIGN CHNG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A função <b>solve</b>( ou o Equation Solver não detectou qualquer alteração de sinal.</li> <li>• Tentou calcular I% quando <b>FV</b>, (<b>N*PMT</b>), e <b>PV</b> são todos <math>\geq 0</math>, ou quando <b>FV</b>, (<b>N*PMT</b>) e <b>PV</b> são todos <math>\leq 0</math>.</li> <li>• Tentou calcular <b>irr</b>( quando <i>FCLista</i> ou <i>FCO</i> não é <math>&gt; 0</math> ou quando <i>FCLista</i> ou <i>FCO</i> não é <math>&lt; 0</math>.</li> </ul>

<b>Tipo de Erro</b>	<b>Causas Possíveis e Soluções Sugeridas</b>
<b>NONREAL ANS</b>	No modo <b>Real</b> , o resultado de um cálculo gerou um resultado complexo. Este erro não é devolvido durante a execução de um gráfico. A TI-84 Plus permite valores indefinidos num gráfico.
<b>OVERFLOW</b>	Tentou introduzir ou calculou um número que ultrapassa a capacidade da unidade portátil. Este erro não é devolvido durante a execução de um gráfico. A TI-84 Plus permite valores indefinidos num gráfico.
<b>RESERVED</b>	Tentou utilizar inadequadamente uma variável do sistema. Consulte o Apêndice A.
<b>SINGULAR MAT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uma matriz singular (determinante = 0) não é válida como argumento para <b>-1</b>.</li> <li>A instrução <b>SinReg</b> ou uma regressão polinomial gerou uma matriz singular (determinante = 0) por não ter conseguido encontrar uma solução ou por não existir nenhuma solução.</li> </ul> <p>Este erro não é devolvido durante a execução de um gráfico. A TI-84 Plus permite valores indefinidos num gráfico.</p>
<b>SINGULARITY</b>	<i>expressão</i> na função <b>solve(</b> ou o Equation Solver contém uma singularidade (um ponto em que a função não está definida). Examine um gráfico da função. Se a equação tiver uma solução, altere os limites ou a estimativa inicial ou ambos.
<b>STAT</b>	<p>Tentou um cálculo estatístico com listas incorrectas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>As análises estatísticas devem ter, pelo menos, dois pontos de dados.</li> <li><b>Med-Med</b> tem de ter, pelo menos, três pontos em cada partição.</li> <li>Quando utiliza uma lista de frequências, os respectivos elementos têm de ser <math>\geq 0</math>.</li> <li><math>(X_{\max} - X_{\min}) / X_{\text{sc1}}</math> para um histograma tem de ser <math>\geq 47</math>.</li> </ul>
<b>STAT PLOT</b>	Tentou visualizar um gráfico quando um gráfico de estatísticas que utiliza uma lista indefinida está activado.
<b>SYNTAX</b>	<p>O comando contém um erro de sintaxe. Procure funções, argumentos, vírgulas ou parêntesis mal colocados. O Apêndice A mostra os argumentos e a pontuação necessários para executar a função ou a instrução.</p> <p>Por exemplo, <b>stdDev(list[,freqlist])</b> é uma função da TI-84 Plus. Os argumentos aparecem a itálico. Os argumentos entre parêntesis são opcionais e não necessita de os digitar. Tem de separar os vários argumentos com uma vírgula (.). Por exemplo, <b>stdDev(list[,freqlist])</b> pode ser introduzida como <b>stdDev(L1)</b> ou <b>stdDev(L1,L2)</b> visto que a lista de frequência ou <i>freqlist</i> é opcional.</p>
<b>TOL NOT MET</b>	Pedi uma tolerância para a qual o algoritmo não consegue devolver um resultado preciso.
<b>UNDEFINED</b>	Referenciou uma variável que não está actualmente definida. Por exemplo, referenciou uma variável de estatística quando não há nenhum cálculo actual porque uma lista foi editada ou porque referenciou uma variável quando a variável não é válida para o cálculo actual, tal como <b>a</b> depois de <b>Med-Med</b> .
<b>VALIDATION</b>	Uma interferência eléctrica provocou uma falha na ligação ou esta unidade portátil não está autorizada a executar a aplicação.

<b>Tipo de Erro</b>	<b>Causas Possíveis e Soluções Sugeridas</b>
<b>VARIABLE</b>	Tentou arquivar uma variável que não pode ser arquivada ou tentou desarquivar uma aplicação ou um grupo. Exemplos de variáveis que não podem ser arquivadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números reais <b>LRESID, R, T, X, Y, Theta</b>, variáveis estatísticas em <b>Vars</b>, menu <b>STATISTICS, Yvars e AppldList</b>.</li> </ul>
<b>VERSION</b>	Tentou receber uma versão de variável incompatível a partir de outra unidade portátil.
<b>WINDOW RANGE</b>	Existe um problema com as variáveis da janela. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiu <math>X_{max} \leq X_{min}</math> ou <math>Y_{max} \leq Y_{min}</math>.</li> <li>• Definiu <math>\theta_{max} \leq \theta_{min}</math> e <math>\theta_{step} &gt; 0</math> (ou vice-versa).</li> <li>• Tentou definir <b>Tstep=0</b>.</li> <li>• Definiu <math>T_{max} \leq T_{min}</math> e <math>T_{step} &gt; 0</math> (ou vice-versa).</li> <li>• As variáveis da janela são demasiado pequenas ou demasiado grandes para representar correctamente o gráfico. Pode ter aplicado o “zoom in” ou “zoom out” a um ponto que excede a capacidade numérica da TI-84 Plus.</li> </ul>
<b>ZOOM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontra-se definido um ponto ou uma linha em <b>Zbox</b>, em vez de uma caixa.</li> <li>• Uma operação <b>ZOOM</b> devolveu um erro matemático.</li> </ul>

## Precisão da informação

### Precisão de Cálculo

- Para maximizar a precisão, a TI-84 Plus tem internamente mais dígitos do que os que apresenta. Os valores são armazenados na memória, utilizando até 14 dígitos com um expoente de dois dígitos.
- Pode armazenar um valor nas variáveis da janela, utilizando até 10 dígitos (12 dígitos para **Xscl, Yscl, Tstep** e  **$\theta_{step}$** ).
- Quando é apresentado um determinado valor, o mesmo é arredondado conforme especificado pela definição do modo, com um máximo de 10 dígitos e um expoente de dois dígitos.
- **RegEQ** apresenta até 14 dígitos no modo **Float**. Utilizando uma definição decimal fixa diferente de **Float**, os resultados de **RegEQ** são arredondados e armazenados com o número especificado de casas decimais.

### Perfeição Gráfica

**Xmin** é o centro do pixel esquerdo, **Xmax** é o centro do pixel mais próximo do direito. (O pixel direito é reservado para o indicador de ocupado).  $\Delta X$  é a distância entre os centros de dois pixels adjacentes.

- No modo de ecrã **Full**,  $\Delta X$  é calculado como  $(X_{\max} - X_{\min}) / 94$ . No modo de divisão do ecrã **G-T**,  $\Delta X$  é calculado como  $(X_{\max} - X_{\min}) / 46$ .
- Se introduzir um valor para  $\Delta X$  a partir do ecrã Home ou de um programa no modo de ecrã **Full**,  $X_{\max}$  é calculado como  $X_{\min} + \Delta X * 94$ . No modo de divisão do ecrã **G-T**,  $X_{\max}$  é calculado como  $X_{\min} + \Delta X * 46$ .

$Y_{\min}$  é o centro do pixel que se encontra junto ao pixel inferior,  $Y_{\max}$  é o centro do pixel superior.  $\Delta Y$  é a distância entre os centros de dois pixels adjacentes.

- No modo de ecrã **Full**,  $\Delta Y$  é calculado como  $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 62$ . No modo de divisão do ecrã **Horiz**,  $\Delta Y$  é calculado como  $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 30$ . No modo de divisão do ecrã **G-T**,  $\Delta Y$  é calculado como  $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 50$ .
- Se introduzir um valor para  $\Delta Y$  a partir do ecrã Home ou de um programa no modo de ecrã **Full**,  $Y_{\max}$  é calculado como  $Y_{\min} + \Delta Y * 62$ . No modo de divisão do ecrã **Horiz**,  $Y_{\max}$  é calculado como  $Y_{\min} + \Delta Y * 30$ . No modo de divisão do ecrã **G-T**,  $Y_{\max}$  é calculado como  $Y_{\min} + \Delta Y * 50$ .

As coordenadas do cursor são apresentadas na forma de números com oito caracteres (que podem incluir um sinal negativo, uma vírgula decimal e um expoente) quando se encontra seleccionado o modo **Float**. **X** e **Y** são actualizados com uma precisão máxima de oito dígitos.

**minimum** e **maximum** no menu **CALCULATE** são calculados com uma tolerância de  $1E-5$ .  $\int f(x)dx$  no menu **CALCULATE** são calculados com uma tolerância de  $1E-3$ . Por conseguinte, o resultado apresentado poderá não ser exacto em todos os oito dígitos apresentados. Para a maior parte das funções, existem, pelo menos, cinco dígitos exactos. Pode ser especificada a tolerância para **fMin()**, **fMax()**, e **fnInt()** no menu **MATH** e para **solve()** no **CATALOG**.

## Limites das Funções

Função	Intervalo dos Valores Introduzidos
$\sin x, \cos x, \tan x$	$0 \leq  x  < 10^{12}$ (radiano ou grau)
$\sin^{-1} x, \cos^{-1} x$	$-1 \leq x \leq 1$
$\ln x, \log x$	$10^{-100} < x < 10^{100}$
$e^x$	$-10^{100} < x \leq 230,25850929940$
$10^x$	$-10^{100} < x < 100$
$\sinh x, \cosh x$	$ x  \leq 230,25850929940$
$\tanh x$	$ x  < 10^{100}$
$\sinh^{-1} x$	$ x  < 5 \times 10^{99}$
$\cosh^{-1} x$	$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$
$\tanh^{-1} x$	$-1 < x < 1$
$\sqrt{x}$ (modo real)	$0 \leq x < 10^{100}$
$\sqrt{x}$ (modo complexo)	$ x  < 10^{100}$
$x!$	$-5 \leq x \leq 69$ , em que $x$ é um múltiplo de .5

## Resultados das Funções

Function	Intervalo dos Resultados
$\sin^{-1} x, \tan^{-1} x$	$-90^\circ$ para $90^\circ$ ou $-\pi / 2$ para $\pi / 2$ (radianos)
$\cos^{-1} x$	$0^\circ$ para $180^\circ$ ou 0 para $\pi$ (radianos)

# Apêndice C: Informações sobre a assistência e da garantia

**Informações sobre os Produtos e a Assistência TI** Para mais informações sobre os produtos e assistência TI, contacte a TI através de e-mail (correio electrónico) ou visite o endereço de Internet da TI.

Endereço de e-mail: [ti-cares@ti.com](mailto:ti-cares@ti.com)  
Endereço da Internet: [education.ti.com](http://education.ti.com)

**Informações sobre Assistência e a Garantia** Para obter informações sobre o alcance e termos da garantia ou sobre a assistência aos produtos, consulte a declaração de garantia que acompanha este produto ou contacte o revendedor/distribuidor Texas Instruments mais próximo.

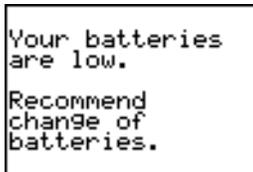
## Informações sobre Pilhas

### Quando Substituir as Pilhas

O TI-84 Plus usa cinco pilhas: quatro pilhas alcalinas AAA e uma pilha de botão de reserva. A pilha de reserva fornece força auxiliar para reter a memória durante a troca das pilhas AAA.

Quando o nível da pilha desce abaixo do nível utilizável, a TI-84 Plus mostra esta mensagem quando a unidade é ligada:

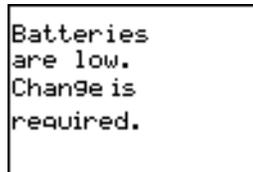
Mostra esta mensagem quando liga a unidade portátil.



```
Your batteries  
are low.  
Recommend  
change of  
batteries.
```

Mensagem A

Apresenta esta mensagem quando tentar transferir uma aplicação.



```
Batteries  
are low.  
Change is  
required.
```

Mensagem B

Depois de a **Mensagem A** aparecer pela primeira vez, as pilhas funcionam ainda durante uma ou duas semanas consoante o tipo de utilização. (Este período de uma a duas semanas baseia-se em testes com pilhas alcalinas; o desempenho de outros tipos de baterias pode variar.)

Se aparecer a **Mensagem B**, terá de substituir de imediato as pilhas para poder transferir com êxito a aplicação.

## Efeitos da Substituição das Pilhas

Não remover todos os tipos de pilhas (AAA e reserva) ao mesmo tempo. **Não** deixar as pilhas perderem completamente a carga. Se seguir estas directrizes e passos para trocar as pilhas, poderá trocar cada tipo de pilha sem perder qualquer informação na memória.

### Cuidado da bateria:

- Não ingerir a bateria, perigo de queimaduras químicas.
- Este produto contém uma pilha tipo moeda ou botão. Se a bateria de célula tipo moeda ou botão for engolida, pode causar queimaduras internas graves em apenas 2 horas e pode levar à morte.
- Mantenha as baterias novas e usadas longe das crianças.
- Fixe sempre completamente o compartimento da bateria. Se o compartimento das pilhas não fechar de forma segura, pare de usar o produto, retire as pilhas e mantenha-as afastadas das crianças.
- Se você acha que as baterias podem ter sido engolidas ou colocadas dentro de qualquer parte do corpo, procure atendimento médico imediato.
- Ligue para um centro local de controlo de veneno para obter informações sobre o tratamento.
- Mesmo as baterias usadas podem causar ferimentos graves ou morte.
- As baterias não recarregáveis não devem ser recarregadas.
- Não force a descarga, recarregue, desmonte, aqueça acima de 140F (60C) ou incinere. Se o fizer, pode resultar em ferimentos devido a ventilação, fugas ou explosão, resultando em queimaduras químicas.
- Certifique-se de que as baterias estão instaladas corretamente de acordo com a polaridade.
- Não misture pilhas novas e velhas, marcas ou tipos diferentes de pilhas, como pilhas alcalinas, carbono-zinco ou recarregáveis.
- Risco de incêndio ou explosão se a bateria for substituída por um tipo incorreto.
- Retirar e reciclar ou eliminar imediatamente as baterias de equipamentos não utilizados durante um longo período de tempo, de acordo com os regulamentos locais. Não elimine as baterias em lixo doméstico ou incinere.

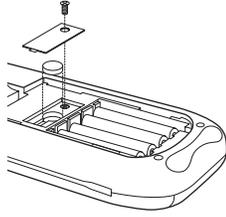
### Substituição das Pilhas

Para substituir as pilhas, siga os seguintes passos:

1. Desligue a unidade gráfica portátil. Coloque a tampa deslizante por cima do teclado para evitar que a unidade gráfica portátil seja ligada inadvertidamente. Vire a parte inferior da unidade gráfica portátil para si.
2. Segure a unidade gráfica portátil na vertical, carregue na patilha que se encontra por cima da tampa das pilhas com o dedo e, em seguida, puxe a tampa na sua direcção.

**Nota:** Para evitar perdas de informações armazenadas na memória, deverá desligar a calculadora gráfica. Não remover as pilhas AAA e a pilha de reserva ao mesmo tempo.

3. Trocar todas as quatro pilhas alcalinas AAA ao mesmo tempo. Ou, trocar a pilha de reserva.
  - Para substituir as pilhas alcalinas AAA, retire as quatro pilhas AAA descarregadas e coloque outras novas, de acordo com o diagrama de polaridade (+ e -) do compartimento das pilhas.



- Para trocar a pilha de reserva, remover o parafuso da tampa da pilha de reserva e depois remover a tampa. Instalar a nova pilha, com o lado + para cima. Repor a tampa e prendê-la com o parafuso.
4. Instale a tampa do compartimento de pilhas. Ligue a unidade gráfica portátil e ajuste o contraste do ecrã, se necessário.

## Em Caso de Dificuldades

### Resolver um Problema

Para resolver um problema, siga os passos descritos abaixo.

1. Se não conseguir ver nada no visor, pode ter de ajustar o contraste da unidade portátil.  
Para escurecer o visor, prima e liberte **[2nd]** e, em seguida, prima sem libertar **[▲]** até o visor ficar suficiente escuro.  
Para clarear o visor, prima e liberte **[2nd]** e, em seguida, liberte sem soltar **[▼]** até o visor ficar suficientemente claro.
2. Se for apresentado um menu de erro, siga os passos descritos abaixo:
  - Anote o tipo de erro (**ERR:tipo de erro**).
  - Seleccione **2:GOTO**, se estiver disponível. O ecrã anterior aparece com cursor em ou junto ao local do erro.
  - Determine o erro.
  - Corrija a expressão.Consulte a tabela Condições de erro para obter mais instruções sobre erros específicos, se necessário.
3. Se for apresentado o indicador de ocupado (linha tracejada), é porque existe um gráfico ou um programa em modo de pausa. A TI-84 Plus está a aguardar a introdução de dados. Prima **[ENTER]** para continuar ou prima **[ON]** para interromper.
4. Se for apresentado um cursor em forma de tabela ( **■** ), é porque introduziu o número máximo de caracteres permitido numa linha de comandos ou a memória está cheia. Se a memória estiver cheia:
  - Prima **[2nd] [MEM] 2** para visualizar o menu **MEMORY MANAGEMENT / DELETE**.
  - Seleccione o tipo de dados que pretende eliminar ou seleccione **1:All** para obter uma lista de todas as variáveis de todos os tipos. É apresentado um ecrã que lista cada variável do tipo seleccionado e o número de bytes utilizado por cada variável.

- Prima  e  para mover o cursor de selecção (▶) para junto do item que pretende eliminar e, em seguida, prima .
5. Se a unidade gráfica portátil não funcionar, certifique-se de que está a utilizar pilhas alcalinas novas e que estas foram instaladas correctamente.
  6. Se a TI-84 Plus não funcionar mesmo quando tiver a certeza de que as pilhas estão totalmente carregadas, pode tentar reiniciá-la manualmente.
    - Remova todas as pilhas da unidade gráfica portátil.
    - Prima sem soltar a tecla  durante dez segundos.
    - Substitua as pilhas.
    - Ligue a unidade.

Quando reiniciar a unidade gráfica portátil, o contraste muda por vezes. Se o ecrã esbater ou aparecer em branco, ajuste o contraste, premindo  e libertando  ou .

7. Se as soluções acima não funcionarem, pode reiniciar a memória. A RAM, a memória de arquivo de dados do utilizador e as variáveis do utilizador são restauradas para as pré-definições de fábrica quando reiniciar a memória. Todos os programas, variáveis e aplicações (Apps) não pertencentes ao sistema são eliminados.
  - Prima   para visualizar o ecrã **MEMORY**.
  - Seleccione **7:Reset** para visualizar o menu **RAM ARCHIVE ALL**.
  - Prima   para visualizar o menu **ALL**.
  - Seleccione **1:All Memory** para visualizar o menu **RESET MEMORY**.
  - Para continuar a reinicialização, seleccione **2:Reset**. É apresentada a mensagem **Mem cleared** no ecrã Home.

# Índice remissivo

## Symbols

→dim( (atribuir dimensão) 171  
- (negation) 38  
° (notação de graus) 60, 387  
! (factores) 58, 387  
→ Store 22, 383  
→dim( (atribuir dimensão) 156, 365  
≠ (diferente de) 62, 388  
√( (raiz quadrada) 389  
□, \*, + (marca de pixel) 132, 214  
' (notação de minutos) 60, 390  
( ) (parentheses) 31  
ΣInt( (soma dos juros) 263  
ΣPrn( (soma do capital) 263  
\* (multiplicação) 389  
+ (adição) 389  
+ (concatenação) 274, 389  
/ (divisão) 389  
<sup>-1</sup> (inverso) 127, 153, 388  
: (dois pontos) 282  
< (menor que) 62, 388  
= (teste relacional igual a) 62, 388  
> (maior que) 62, 388  
[ ] (indicador de matriz) 148  
^ (potência) 389  
≤ (menor que ou igual a) 62, 388  
{ } (indicador de lista) 164  
≥ (maior que ou igual a) 62, 388  
³ (cubo) 40, 388  
³√ (raiz cúbica) 40  
³√( (raiz cúbica) 388  
" " (cadeias) 271  
" (notação de segundos) 60, 390  
►Dec (para) 40, 364  
►DMS (para graus/minutos/ segundos) 365  
►Eff( (para taxa de juro efectiva) 265  
►Frac (para fracção) 40, 367  
►Nom( (para taxa de juro nominal) 265  
►Polar (para polar) 57, 375  
►Rect (para rectangular) 56, 378  
χ²cdf (cdf de chi ao quadrado) 248  
χ²pdf( (pdf de chi ao quadrado) 248  
χ²-Test (chi-square test) 237  
χ²-Test (teste de chi ao quadrado) 236  
ε (expoente) 365  
Fcdf( (funções de distribuição) 249  
Fpdf( (funções de distribuição) 249  
- (negação) 38, 389  
- (negation) 31  
- (subtracção) 390  
π (pi) 39  
<sup>-1</sup> (inverse) 38

## Numerics

10^( (potência de dez) 389  
10^( (potência de dez) 38  
1-PropZTest (teste de uma proporção z) 230  
1-PropZTest (teste de uma proporção z) 376  
2 (quadrado) 388  
2-PropZTest (teste de duas proporções z) 231

2-PropZTest (teste de duas proporções z) 376  
2-SampFTest (teste ( de duas amostragens) 379  
2-SampFTest (teste F de duas amostragens) 238  
2-SampTInt (intervalo de confiança t de duas amostragens) 234  
2-SampTInt (intervalo de confiança t de duas amostragens) 379  
2-SampTTest (teste t de duas amostragens) 229  
2-SampTTest (teste t de duas amostragens) 380  
2-SampZInt (intervalo de confiança z de duas amostragens) 233  
2-SampZInt (intervalo de confiança z de duas amostragens) 380  
2-SampZTest (teste z de duas amostragens) 228  
2-SampZTest (teste z de duas amostragens) 380

## A

a+bi (rectangular complex mode) 18  
abs( (valor absoluto) 47, 56, 152, 361  
acerca de 333  
activar e desactivar  
  coordenadas 75  
  eixos 76  
  etiquetas 76  
  expressões 76  
  funções 69  
  gráficos estatísticos 70, 215  
  grelha 76  
  pixels 133  
  pontos 131  
adição (+) 389  
agrupar 343  
alpha cursor 8  
alpha-lock 14  
Alterar definições do relógio 10  
amortização  
  ΣPrn( (soma do capital) 263  
  bal( (saldo de amortização) 262, 362  
  calcular planos 262  
  fórmula 397  
ampliar 81  
  cursor 81  
  factores 86  
  gráficos de funções 81  
  gráficos de sucessões 110  
  gráficos paramétricos 96  
  gráficos polares 102  
angle modes 17  
angle( 56, 361  
ANOVA( (análise de variância simples) 241, 361  
  fórmula 393  
Ans (last answer) 25  
Ans (última resposta) 335, 361  
APD™ (Automatic Power Down™) 3  
aplicações *Ver* exemplos, aplicações 37  
Apps 21, 335  
AppVars 21, 335  
Archive 22, 361  
arco-co-seno (cos<sup>-1</sup>( ) 37  
arco-seno (sin<sup>-1</sup>( ) 37

arco-tangente ( $\tan^{-1}()$ ) 37  
 armazenar  
   bases de dados de gráficos (GDBs) 135  
   imagens de gráficos 134  
 Arquivo 337  
   erro de arquivo cheio 349, 402  
   erro de memória 347  
   reciclagem 347  
 Asm( 300  
 augment( 158, 175, 362  
 Automatic Power Down™ (APD™) 3  
 AxesOff 76, 362  
 AxesOn 76, 362

**B**

bal( (saldo de amortização) 262, 362  
 base de dados de gráficos (GDB) 135  
 batteries 4  
 binomcdf( (funções de distribuição) 250, 362  
 binompdf( (funções de distribuição) 250, 362  
 bloco 347  
 busy indicator 8

**C**

$\chi^2$ -Test (chi-square test) 362  
 cadeias  
   armazenar 272  
   comprimento (length() 371  
   comprimento (length() 275  
   concatenação (+) 274, 389  
   converter 274, 275  
   definidas 271  
   funções de CATALOG 273  
   indicador (" ") 271  
   introduzir 271  
   variáveis 272  
   ver conteúdo 272  
 CATALOG 270  
 CBL 2™ 353, 368  
 CBL 2™/CBRT™ 298  
 CBRT™ 353, 368  
 CheckTmr(), verificar temporizador 362  
 chi-square test ( $\chi^2$ -Test) 237, 362  
 Circle( (desenhar círculo) 128, 363  
 Clear Entries 363  
 Clock Off 11  
 Clock Off, desligar relógio 363  
 Clock On 11  
 ClockOn, ligar relógio 363  
 ClrAllLists (limpar todas as listas) 333, 363  
 ClrDraw (limpar desenho) 123, 363  
 ClrHome (limpar ecrã Home) 296, 363  
 ClrList (limpar lista) 197, 363  
 ClrTable (limpar tabela) 297, 363  
 coeficiente de correlação (r) 199, 204  
 coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>, R<sup>2</sup>) 199  
 Como Começar *Ver* exemplos, Como Começar 37  
 complex  
   modes (a+bi, re<sup>^</sup> $\theta$ i) 18  
   numbers 18

complexos modos (a+bi, re<sup>^</sup> $\theta$ i) 52  
 complexos modos (a+bi, re<sup>^</sup> $\theta$ i) 362, 377  
 complexos números 52, 54, 377  
 concatenação (+) 274, 389  
 conj( (conjugar) 55, 363  
 Connected (plotting mode) 18  
 contrast (display) 4  
 convergência, gráficos de sucessão 111  
 conversões  
   (Eff (para taxa de juro real) 265  
   (Nom (para taxa de juro nominal) 265  
   ►Dec (para decimal) 40, 364  
   ►DMS (para graus/minutos/ segundos) 365  
   ►Frac (para fracção) 40, 367  
   4n/d3 4Un/d 51  
   ►Polar (para polar) 57, 375  
   ►Rect (para rectangular) 56, 378  
   calcular 265  
   Equ►String( (equação-para-cadeia) 274, 366  
   fórmula 397  
   List►matr( (lista-para-matriz) 159, 175, 371  
   Matr►list( (matriz-para-lista) 158, 175  
   ►RrX(, ►RrY( (polar-para-rectangular) 62, 377  
   ►RrPr(, ►RrPθ( (rectangular-para-polar) 62, 379  
   String(Equ( (cadeia-para-equação) 383  
   String►Equ( (cadeia-para-equação) 275  
 converter hora, timeCnv( ) 384  
 CoordOff 75, 363  
 CoordOn 75, 363  
 cos( (co-seno) 37, 363  
 cos<sup>-1</sup>( (arco-co-seno) 37, 363  
 co-seno (cos() 363  
 co-seno (cos() 37  
 cosh( (co-seno hiperbólico) 277, 363  
 cosh<sup>-1</sup>( (arco-co-seno hiperbólico) 278, 364  
 cúbica (³) 40, 388  
 CubicReg (regressão cúbica) 204, 364  
 cumSum( (soma cumulativa) 159, 172, 364  
 cursor  
   de movimento livre 78  
 cursors 8, 14

**D**

dayOfWk( ), dia da semana 364  
 dbd( (dias entre datas) 265, 364, 398  
 decimal mode (float or fixed) 17  
 decrementar e ignorar (DS<( ) 365  
 decrementar e ignorar (DS<( ) 290  
 definições de modo  
   a+bi (rectangular complexo) 52  
   a+bi (rectangular complexo) 362  
   Connected (modo de traçado) 363  
   Degree (ângulo) 364  
   Dot (modo de traçado) 365  
   Eng (notação) 366  
   Fix (decimal) 366  
   Float (decimal) 367  
   Full (ecrã) 367  
   Func (gráfico) 367  
   G-T (ecrã) 369

Horiz (ecrã) 369  
 Normal (notação) 373  
 Par/Param (gráfico) 374  
 Pol/Polar (gráfico) 375  
 Radian (ângulo) 377  
 $re^{\theta i}$  (polar complexo) 52  
 $re^{\theta i}$  (polar complexo) 377  
 Real 377  
 Sci (notação) 380  
 Seq (gráfico) 381  
 Sequential (ordem de gráfico) 381  
 Simul (ordem de gráfico) 382  
 definir  
   de ecrã dividido 138  
   definições de formato 74, 108  
   estilos de gráfico 71  
   estilos de gráfico de um programa 72  
   modos de ecrã dividido de um programa 142  
   tabelas de um programa 116  
 Degree angle mode 17  
 DelVar (eliminar conteúdo das variáveis) 292, 364  
 DependAsk 118, 364  
 DependAuto 118, 364  
 derivada numérica 41, 90, 97, 102  
 derivada *Ver* derivada numérica 37  
 desagrupar 343  
 desenhar num gráfico  
   círculos (Circle()) 128  
   funções e inversos (DrawF, DrawInv) 127  
   linhas (Horizontal, Line(), Vertical) 125  
   pixel (Pxl-Change, Pxl-Off, Pxl-On, pxl-Test) 133  
   pontos (Pt-Change, Pt-Off, Pt-On) 132  
   segmentos de recta (Line()) 124  
   tangentes (Tangent) 126  
   texto (Text) 129  
   utilizando Pen 130  
 desfragmentar 347  
 desligar relógio, ClockOff 363  
 det( (determinante) 156, 364  
 determinante (det( ) 364  
 determinante (det( ) 156  
 DiagnosticOff 199, 364  
 DiagnosticOn 199, 364  
 diagrama  
   das teclas 297  
   dias entre datas (dbd( ) 265, 364  
   dias entre datas (dbd( ) 398  
 diferenciação 43, 97, 102  
 diferente de ( $\neq$ ) 62, 388  
 dim( (dimensão) 156, 171, 364  
 dimensionar uma lista ou matriz 156, 171, 364  
 Disp (apresentar) 295, 365  
 DispGraph (apresentar gráfico) 296, 365  
 display contrast 4  
 display cursors 8  
 DispTable (apresentar tabela) 296, 365  
 distribuição  
   normal cumulativa inversa (invNorm( ) 370  
   normal cumulativa inversa (invNorm( ) 246  
   *t* de alunos probabilidade (tcdf( ) 383  
   *t* de alunos probabilidade (tcdf( ) 247  
   divisão (/) 389  
   DMS (notação de entrada em graus/ minutos/ segundos) 60, 390  
   Dot (plotting mode) 18  
   DRAW instruções 122  
   DrawF (desenhar uma função) 127  
   DrawInv (desenhar inverso) 127  
**E**  
 E (exponent) 13, 16  
 $e^{\wedge}$  (exponencial) 38  
 $e^{\wedge}$  (exponencial) 365  
 ecrã  
   TABLE SETUP 116  
 ecrã inicial  
   percorrer 5, 23  
 edit keys table 14  
 editor de listas estatísticas  
   alternar entre contextos 193  
   anexar fórmulas aos nomes das listas 190  
   contexto de de visualização dos nomes 195  
   contexto de edição dos elementos 194  
   contexto de introdução de nomes 195  
   contexto de visualização dos elementos 194  
   criar nomes de listas 188  
   editar elementos de lista 189  
   introduzir nomes de listas 187  
   limpar elementos das listas 188  
   nomes de listas geradas por fórmulas 191  
   remover listas 188  
   restaurar nomes de listas L1–L6 189, 198  
   separar fórmulas dos nomes das listas 193  
   ver 187  
 Editor Y= gráficos  
   de funções 68  
   de sucessão 105  
   paramétricos 93  
   polares 99  
 editores de estatísticas inferenciais 221  
 eixos, visualizar (AxesOn, AxesOff) 76, 362  
 elaboração de gráficos de funções  
   anular selecção 70  
   apresentar 66, 73  
   avaliar 68  
   CALC (menu de cálculo) 87  
   cursor de movimento livre 78  
   definições de formato 75  
   definir e apresentar 66  
   definir no ecrã Home num programa 68  
   definir no editor Y= 68  
   editor Y= 68  
   estilos de gráfico 71  
   família de curvas 77  
   interromper ou parar um gráfico 76  
   janela de apresentação 73  
   máximo de (fMax( ) 367  
   máximo de (fMax( ) 41  
   menu ZOOM 81  
   menu ZOOM MEMORY 86  
   mínimo de (fMin( ) 367

- mínimo de (fMin( ) 41
- modos 67, 367
- mover o cursor para um valor 80
- panorâmica 80
- precisão 78
- Quick Zoom 80
- seleccionar 70, 367
- Smart Graph 77
- sobrepôr funções num gráfico 77
- sombrear 72
- traçar 79
- variáveis de janela 73, 74
- variáveis  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  de janela 74
- eliminar conteúdo das variáveis (DelVar) 292, 364
- eliminar itens da memória 335
- Else 287
- End 287, 366
- Eng (engineering notation mode) 16
- ENTRY (last entry key) 24
- entry cursor 8
- enviar *Ver* transmitir 37
- EOS™ (Equation Operating System) 30
- Equ(String( (equação-para-cadeia) 366
- EquString( (equação-para-cadeia) 274
- equação de regressão automática 199
- equações
  - com múltiplas raízes 46
  - paramétricas 94
  - polares 99
- Equation Operating System (EOS™) 30
- Equation Solver 43
- errors
  - diagnosing and correcting 35
- erros
  - mensagens 402
- estatísticas
  - de duas variáveis (2-Var Stats) 203, 385
  - de uma variável (1-Var Stats) 203, 385
- estatísticas inferenciais
  - calcular intervalos de confiança 223, 232
  - calcular resultados de testes (Calculate) 223
  - entrada de dados ou entrada estatística 222
  - hipóteses alternativas 223
  - ignorar editores 224
  - introduzir valores de argumento 222
  - menu STAT TESTS 224
  - seleccionar a opção pooled 223
  - tabela de descrições de entrada 241
  - variáveis de saída de teste e de intervalo 243
- estilo de gráfico animar 71
- estilo de gráfico linha 71
- estilo de gráfico ponto 71
- estilo de gráficos 71
  - animar 71
  - de linha 71
  - espesso 71
  - path 71
  - ponto 71
  - sombrear abaixo 72
  - sombrear acima 71
- etiquetas
  - gráfico 76
  - programa 289
- exemplos—aplicações
  - achar a área entre curvas 322
  - caixa com tampa
    - augmentar o zoom na tabela 307
  - calcular coeficientes 320
  - comparar resultados de testes utilizando diagramas de extremos e quartis 312
  - elaborar gráficos de funções definidas por partes 314
  - elaborar gráficos de inequações 315
  - elaborar gráficos dos pontos de atracção 319
  - fórmula quadrática
    - apresentar resultados complexos 303
    - introduzir um cálculo 301
  - fórmula resolvente das equações do 2º grau
    - converter para uma fracção 302
  - gráfico de extremos e quartis
    - ampliar um gráfico 310
    - definir 305
    - definir a janela de visualização 308
    - definir uma tabela de valores 306
    - desenhar o gráfico 308
    - resolver um sistema de equações não lineares 317
    - triângulo de Sierpinski 318
- exemplos—Como começar
  - enviar variáveis 350
  - rodopiar moeda 36
- exemplos—como começar
  - calcular os juros compostos 256
  - círculo de unidade 137
  - desenhar uma linha tangente 121
  - financiar um carro 256
  - floresta e árvores 103
  - gerar uma sequência 162
  - raízes de uma 116
  - resolver um sistema de equações lineares 144
  - rosa polar 98
  - volume de um cilindro 279
- exemplos—como começar
  - elaborar um gráfico de círculo 65
  - trajecto de uma bola 91
- exemplos—vários
  - convergência 111
  - determinar balanços de empréstimos não liquidados 263
  - horas diurnas no Alasca 208
  - modelo predador-vítima 113
- expr( (cadeia-para-expressão) 274, 366
- ExpReg (regressão exponencial) 206, 366
- expressão
  - activar e desactivar (ExprOn, ExprOff) 76, 366
  - converter de uma cadeia (expr( ) 366
  - converter de uma cadeia (expr() 274
- expression 12
- ExprOff (expressão activada) 76, 366
- ExprOn (expressão desactivada) 76, 366

## F

factor de ampliação XFact 86  
factor de ampliação YFact 86  
factores (!) 58, 387  
família de curvas 77  
fazer cópias de segurança da memória da calculadora 356, 359  
Fill( 157, 366  
Fix (fixed-decimal mode) 17  
fixed-decimal mode (Fix) 17  
Float (floating-decimal mode) 17  
floating-decimal mode (Float) 17  
fMax( (função de máximo) 41, 367  
fMin( (função de mínimo) 41  
fMin( (função de mínimo) 367  
fnInt( (função de integral) 42, 367  
FnOff (função desactivada) 70, 367  
FnOn (função activada) 70, 367  
For( 287, 367  
formato de eixos Time 108, 383  
formato dos eixos, elaboração de gráficos de sucessões 108  
formato polar, números complexos 54  
formato rectangular, números complexos 53  
fórmulas  
  amortização 397  
  ANOVA 392  
  conversões de taxas de juro 397  
  de regressão do seno 392  
  de regressão logística 392  
  de teste F de uma amostragem 394  
  de teste  $t$  de duas amostragens 394  
  dias entre datas 398  
  fluxo de caixa 397  
  regressão de seno 392  
  regressão logística 392  
  teste F de duas amostragens 394  
  teste  $t$  de duas amostragens 394  
  valor do dinheiro ao longo do tempo 395  
fPart( (parte fraccionária) 48, 154, 367  
fracções  
   $n/d$  19  
   $Un/d$  19  
frequência 202  
Full (full-screen mode) 19  
Full (modo de ecrã inteiro) 367  
full-screen mode (Full) 19  
Func (function graphing mode) 18  
funções de distribuição estatísticas *Ver* funções de distribuição 37  
funções financeiras  
  calcular amortização 262  
  conversões de taxas de juros 265  
  dias entre datas 265  
  fluxos de caixa 261  
  método de pagamento 265  
  valor do dinheiro ao longo do tempo (TVM) 259  
funções hiperbólicas 277  
funções trigonométricas 37  
funções trigonométricas inversas 37

function graphing  
  modes 18  
function, definition of 13  
FV (variável de valor futuro) 257, 267

## G

GarbageCollect 348  
gcd( (maior divisor comum) 50, 367  
GDB (base de dados de gráficos) 135  
geometcdf( (funções de distribuição) 252, 368  
geometpdf( (funções de distribuição) 251, 368  
geração de números aleatórios 57, 59  
Get( (obter dados de CBL 2™ ou de CBR™) 298, 368  
GetCalc( (obter dados da TI-83 Plus) 298  
GetCalc( (obter dados da TI-84 Plus) 368  
getDate( ), obter data actual 368  
getDtFmt( ), obter formato de data 368  
getKey 297, 368  
getTime( ), obter hora actual 368  
getTmFmt( ), obter formato de hora 368  
getTmStr( ), obter cadeia de horas 368  
Goto 289, 368  
gráficos de fase 112  
gráficos de sucessão  
  avaliar 110  
  CALC (menu de cálculo) 110  
  cursor de movimento livre 109  
  definir gráficos de sucessão: *e ver* 104  
  definir modo de sucessão 104  
  editor Y= 105  
  estilos de gráfico 105  
  formato de gráfico 108  
  formato dos eixos 108  
  gráficos de fase 112  
  gráficos de teia 110  
  mover o cursor para um valor 109  
  seleccionar e anular selecção 105  
  sucessões não recursivas 106  
  sucessões recursivas 106  
  tabela TI-84 Plus versus TI-82 114  
  traçar 109  
  variáveis da janela 107  
  ZOOM (menu de ampliação) 110  
gráficos paramétricos  
  CALC (calcular operações num gráfico) 97  
  cursor de movimento livre 95  
  definir e editar 93  
  definir o modo paramétrico 93  
  editor Y= 93  
  estilos de gráfico 93  
  formato de gráfico 95  
  mover o cursor para um valor 96  
  operações de ampliação 96  
  seleccionar e anular selecção 94  
  traçar 96  
  variáveis da janela 94  
gráficos polares  
  CALC (calcular operações num gráfico) 102  
  cursor de movimento livre 101  
  definir e *ver* 99

- editor Y= 99
- equações 99
- estilos de gráfico 99
- formato gráfico 100
- modo (Pol/Polar) 99, 375
- mover o cursor para um valor 101
- operações ZOOM 102
- seleccionar e anular selecção 99
- traçar 101
- variáveis da janela 100
- graphing modes 18
- graphing-order modes 18
- GraphStyle( 292, 369
- graph-table split-screen mode (G-T) 19
- GridOff 76, 369
- GridOn 76, 369
- G-T (graph-table split-screen mode) 19
- G-T (modo de ecrã dividido gráfico-tabela) 140
- G-T (modo de ecrã dividido gráfico-tabela) 369

## H

- hipóteses alternativas 223
- home screen 5
- Horiz (horizontal split-screen mode) 19
- Horiz (modo de ecrã dividido horizontal) 139, 369
- Horizontal (linha) 125, 369

## I

- i (constante de número complexo) 53
- identity( 157, 369
- If instruções
  - If 286, 369
  - If-Then 287, 369
  - If-Then-Else 287, 369
- imag( (parte imaginária) 55, 369
- imagens (Pic) 134
- implied multiplication 30
- incrementar e ignorar (IS>( ) 290
- indicado para eliminação 347
- IndpntAsk 369
- IndpntAuto 369
- inferenciais *Ver* testes estatísticos 37
- informação concreta
  - função de gráficos 78
- Input 293, 369
- insert cursor 8
- Instalar novas capas 9
- inString( (na cadeia) 275, 370
- instruction, definition of 13
- int( (maior número inteiro) 49, 154, 370
- integral definitivo 42, 97, 102
- inteiro *Ver* número inteiro 37
- interromper um gráfico 76
- intervalo de confiança 223, 232
- intervalos de confiança 37
- inversa (<sup>-1</sup>) 127, 153, 388
- inverse (<sup>-1</sup>) 38
- invNorm( (distribuição normal cumulativa inversa) 246, 370
- iPart( (parte inteira) 48, 154, 370

- iprecisão da informação
  - limites e resultados das funções 409
- irr( (taxa de devolução interna) 261, 370
- IS>( (incrementar e ignorar) 290, 370
- isClkOn(, relógio ligado 370

## J

- janela de apresentação 73

## L

- LabelOff 76, 370
- LabelOn 76, 370
- Last Entry 24
- Lbl (etiqueta) 289, 370
- lcm( (menor múltiplo comum) 50, 371
- length( da cadeia 275, 371
- ligar
  - a um CBL 2™ ou CBR™ 353
  - a um computador ou Macintosh 353
  - duas unidades TI-84 Plus 356
  - receber itens 357
  - transmitir itens 350
- ligar duas calculadoras 352, 353, 357
- ligar relógio, ClockOn 363
- limpar
  - desenho (ClrDraw) 123, 363
  - ecrã Home (ClrHome) 296, 363
  - entradas (Clear Entries) 333, 363
  - lista (ClrList) 197, 363
  - tabela (ClrTable) 297, 363
  - todas as listas (ClrAllLists) 333, 363
- Limpar entradas 333
- Line( (desenhar linha) 124, 371
- linhas tangentes, desenhar 126
- linhas, desenhar 125
- LinReg(a+bx) (regressão linear) 205, 371
- LinReg(ax+b) (regressão linear) 204, 371
- LinRegTTest (teste t de regressão linear) 239
- List(matr( (listas-para-matriz) 371
- List▶matr( (listas-para-matriz) 159, 175
- lista automática de resíduos (RESID) 198
- listas
  - aceder a um elemento 165
  - anexar fórmulas 166, 190
  - armazenar e ver 164
  - atribuir nomes a listas 163
  - copiar 165
  - criar 163, 189
  - dimensão 164, 171
  - eliminar da memória 165, 335
  - indicador ({} ) 164
  - introduzir nomes de listas 165, 187
  - limpar todos os elementos 189, 197
  - separar fórmulas 167, 193
  - utilizar com operações matemáticas 37
  - utilizar para seleccionar pontos de dados num gráfico 173
  - utilizar para traçar o gráfico de uma família de curvas 77, 165
- ln( 38, 371

LnReg (regressão logarítmica) 205, 371  
log( 38, 371  
Logistic (regressão) 206, 372

## M

maior

divisor comum (gcd( ) 367  
divisor comum (gcd( ) 50  
número inteiro (int( ) 370  
número inteiro (int( ) 49, 154  
que (>) 62, 388  
que ou igual a ( $\geq$ ) 62, 388

Manual Linear Fit 208

marca de pixel

caixa ( $\square$ ,  $\bullet$ ) 132, 214  
sinal de mais (+) 132, 214

MATH CPX (menu complexo) 54

MATH PRB (menu de probabilidades) 57

Matr(list( (matriz-para-lista) 372

Matrlist( (matriz-para-lista) 158, 175

matrizes

aceder a elementos 150  
apresentar elementos de matriz 146  
apresentar uma matriz 150  
copiar 150  
definidas 145  
dimensões 145, 156  
editar elementos de matriz 147  
eliminar da memória 146  
inversa ( $^{-1}$ ) 153  
matriz rápida 143  
operações relacionais 154  
referenciar em expressões 148  
seleccionar 145  
ver 147

max( (máximo) 49, 177, 372

máximo de uma função (fMax( ) 367

máximo de uma função (fMax( ) 41

mean( 178, 372

Med(Med (mediana-mediana) 203, 372

median( 178, 372

memória

eliminar itens de 335  
erro 348  
fazer cópia de segurança 359  
insuficiente durante a transmissão 360  
limpar entradas de 336  
limpar todas os elementos da lista de 336  
reiniciar memória 341  
reiniciar pré-definições 341  
verificar disponibilidade 333

menor

múltiplo comum (lcm( ) 371  
múltiplo comum (lcm( ) 50  
que (<) 62, 388  
que ou igual a ( $\leq$ ) 62, 388

Menu

DuplicateName 358  
LINK RECEIVE 357  
LINK SEND 354

MEMORY 333

RAM ARCHIVE ALL 340

RESET MEMORY 342

menu

ANGLE 60  
CALCULATE 87  
DISTR (distribuições) 244  
DRAW 122  
DRAW POINTS 131  
DRAW STO (armazenar desenho) 134  
FINANCE CALC 258  
FINANCE VARS 266  
LIST MATH 177  
LIST NAMES 165  
MATH 39  
MATH NUM (numérico) 47  
MATRX EDIT 145  
MATRX MATH 155  
MATRX NAMES 148  
PRGM CTL (controlo de programa) 285  
PRGM EDIT 285  
PRGM EXEC 285  
PRGM I/O (Entrada/Saída) 293  
PRGM NEW 281  
STAT CALC 200  
STAT EDIT 196  
STAT PLOTS 214  
STAT TESTS 224  
TEST (relacional) 62  
TEST LOGIC (Booleano) 63  
ZOOM 81  
ZOOM MEMORY 86

Menu( (definir menu) 291, 372

menus 26, 27

atalho 1, 7

definir (Menu( ) 372

definir (Menu( ) 291

scrolling 28

min( (mínimo) 49

min( (mínimo) 177, 372

mínimo de uma função (fMin( ) 367

mínimo de uma função (fMin( ) 41

mode settings 15

a+bi (complex rectangular) 18

Connected (plotting) 18

Degree (angle) 17

Dot (plotting) 18

Eng (notation) 16

Fix (decimal) 17

Float (decimal) 17

Full (screen) 19

Func (graphing) 18

G-T (screen) 19

Horiz (screen) 19

Normal (notation) 16

Par/Param (graphing) 18

Pol/Polar (graphing) 18

Radian (angle) 17

re $^{\theta}i$  (complex polar) 18

Real 18

Sci (notation) 16

- Seq (graphing) 18
- Sequential (graphing order) 18
- Simul (graphing order) 18
- modelo de regressão
  - equação de regressão automática 199
  - função de lista de resíduos automática 199
- modelos 204
  - modo de apresentação de diagnósticos 199
- modo
  - Clássico 5, 19
  - complexo a+bi (rectangular) 52, 362
  - Connected (traçado) 363
  - de ângulo Degree 60, 364
  - de ângulo Radian 377
  - de apresentação de diagnóstico (r, r2, R2) 199
  - de ecrã
    - definir 138, 142
    - G-T (gráfico-tabela) 140
    - G-T (gráfico-tabela) 369
    - Horiz (horizontal) 139
    - inteiro (Full) 367
  - de gráfico Seq (sucessão) 381
  - de notação Eng (engenharia) 366
  - de notação Normal 373
  - decimal fixo (Fix) 366
  - decimal flutuante (Float) 367
  - Dot (traçado) 365
  - MathPrint 5, 19
  - Real 377
  - Respostas 19
  - Sci (notação científica) 380
  - Sequential (ordem de gráficos) 381
  - Simul (ordem de gráficos simultâneos) 382
- multiple entries on a line 12
- multiplicação (\*) 389
- multiplicative inverse 38

## N

- n/d 19
- nCr (número de combinações) 58, 373
- nDeriv( (derivada numérica) 41, 373
- negação (-) 31, 38, 389
- Normal notation mode 16
- normalcdf( (probabilidade de distribuição normal) 246, 373
- normalpdf( (função de densidade da probabilidade) 245, 374
- notação
  - de graus (°) 387
  - de graus (-) 37
  - de minutos (') 60, 390
  - de radianos (") 387
  - de segundos (") 60
- nPr (permutações) 58, 374
- npv( (valor actual líquido) 262, 374
- número inteiro 41, 90

## O

- Omit 345, 358
- opção

- de entrada Data 221, 222
- de entrada Stats 221, 222
- de saída de Calculate 221, 223
- de saída Draw 221, 223
- pooled 221, 223
- operação
  - dr/dθ( num gráfico 102
  - dx/dt num gráfico 90, 97
  - dy/dx num gráfico 90, 97, 102
  - intersect num gráfico 89
  - maximum num gráfico 89
  - minimum num gráfico 89
  - value num gráfico 87
  - zero num gráfico 88
- operações matemáticas. teclado 37
- operações relacionais 62, 154
- operador (Booleano)
  - and 64, 361
  - not( 64, 374
  - or 64, 374
  - xor 64
- operadores lógicos (Booleanos) 64
- order of evaluating equations 30
- Output( 142, 296, 374
- Overwrite 345, 358
- Overwrite All 345

## P

- P►Rx(, P►Ry( (polar-para-rectangular) 62, 377
- panorâmica 80
- Par/Param (modo de gráfico paramétrico) 374
- Par/Param (parametric graphing mode) 18
- parentheses 31
- parte imaginária (imag( ) 369
- parte imaginária (imag( ) 55
- parte inteira (iPart( ) 370
- parte inteira (iPart( ) 48, 154
- Pause 289, 374
- Pen 130
- períodos compostos por ano (C/Y) 257
- permutações (nPr) 58, 374
- Pi (π) 39
- Pic (imagens) 134
- pillhas 410
- pixel 133
- pixels nos modos Horiz/G-T 133, 142
- Plot1( 215, 374
- Plot2( 215, 375
- Plot3( 215, 375
- PlotsOff 215, 375
- PlotsOn 215, 375
- plotting modes 18
- PMT (variável de quantia de pagamento) 267
- Pmt\_Bgn (variável de início de pagamento) 266, 375
- Pmt\_End (variável de fim de pagamento) 266, 375
- poissoncdf( (funções de distribuição) 251, 375
- poissonpdf( (funções de distribuição) 251, 375
- Pol/Polar (modo de gráfico polar) 375
- Pol/Polar (polar graphing mode) 18
- polar graphing

mode (Pol/Polar) 18  
 PolarGC (coordenadas de gráficos polares) 75, 375  
 potência (^) 389  
 potência de dez (10^()) 389  
 potência de dez (10^()) 38  
 precisão da informação  
     computacional e gráfica 407  
 previous entry (Last Entry) 24  
 prgm (nome de programa) 291, 375  
 probabilidade 57  
 probabilidade de distribuição normal (normalcdf()) 373  
 probabilidade de distribuição normal normalcdf() 246  
 prod( (produto) 178, 376  
 programar  
     copiar e mudar o nome 284  
     criar novo 281  
     definido 281  
     editar 283  
     eliminar 281  
     eliminar linhas de comandos 284  
     executar 283  
     inserir linhas de comandos 284  
     instruções 285  
     introduzir linhas de comandos 282  
     mudar o nome 284  
     nome (prgm) 291, 375  
     parar 282  
     subrotinas 299  
 Prompt 295, 376  
 Pt-Change( 132, 376  
 Pt-Off( 132, 376  
 Pt-On( 131, 376  
 PwrReg (regressão exponencial) 206, 376  
 Pxl-Change( 133, 376  
 Pxl-Off( 133, 376  
 Pxl-On( 133, 376  
 pxl-Test( 133, 377

## Q

quadrado (²) 388  
 QuadReg (regressão quadrática) 204, 377  
 QuartReg (regressão quártica) 205  
 Quick Zoom 80  
 Quit 345, 358

## R

r (coeficiente de correlação) 199  
 r (notação de radianos) 387  
 r2, R2 (coeficientes de determinação) 199  
 R►Pr(, R►Pθ( (rectangular-para-polar) 62, 379  
 Radian angle mode 17  
 raiz  
     (x√) 40  
     (x√) 387  
     cúbica (³√()) 388  
     cúbica (³√()) 40  
     de uma função 88  
     quadrada (√()) 389

xth (x√) 41  
 rand (número aleatório) 57, 377  
 randBin( (binomial aleatório) 59, 377  
 randInt( (inteiro aleatório) 59, 377  
 randM( (matriz aleatória) 157, 377  
 randNorm( (Normal aleatório) 59, 377  
 RCL (recall) 22  
 re^i (modo complexo polar) 377  
 re^θi (modo complexo polar) 52  
 re^θi (polar complex mode) 18  
 Real mode 18  
 real( (parte real) 55, 378  
 RecallGDB 135, 378  
 RecallPic 134, 378  
 recicalgem 346  
 RectGC (coordenadas de gráficos retangulares) 75, 378  
 ref( (forma triangular) 159, 378  
 RegEQ (variável de equação de regressão) 335  
 regressão cúbica (CubicReg) 204, 364  
 regressão exponencial (ExpReg) 206, 366  
 reiniciar  
     memória 341  
     memória do arquivo 341  
     memória RAM 341  
     pré-definições 341  
     todas as memórias 342  
 Relógio 10  
 Remover uma capa 9  
 Repeat 288, 378  
 Return 292, 378  
 round( 48, 153, 378  
 row+( 160, 379  
 rowSwap( 160, 379  
 rref( (forma triangular reduzida) 159, 379

## S

saída de capitais  
     calcular 261  
     fórmula 397  
     irr( (taxa de devolução interna) 262, 370  
     npv( (valor líquido actual) 262, 374  
 Sci (scientific notation mode) 16  
 scientific notation 13  
 screen modes 19  
 second cursor (2nd) 8  
 second key (2nd) 2  
 sector 347  
 segmentos de recta, desenhar 124  
 seleccionar  
     funções do ecrã Home ou de um programa 70  
     funções do editor Y= 69  
     gráficos estatísticos do editor Y= 69  
     pontos de dados de um gráfico 173  
 Select( 173, 380  
 Send( (enviar para CBL 2™ ou CBR™) 298, 380  
 SendID 354  
 SendSW 354  
 seno (sin()) 382  
 seno (sin()) 37

separador de dois pontos (:) 282  
 Seq (sequence graphing mode) 18  
 seq( (sucessão) 172, 381  
 Sequential (graphing order mode) 18  
 setDate( ), definir data 381  
 setDtFmt( ), definir formato de data 381  
 setTime( ), definir hora 381  
 setting  
     display contrast 4  
     modes 16  
     modes from a program 16  
 setTmFmt( ), definir formato de hora 381  
 SetUpEditor 197, 381  
 Shade( 127, 381  
 Shade\_t( (instruções de sombreado de distribuição) 253, 381  
 Shade $\chi^2$ ( (instruções de sombreado de distribuição) 254, 381  
 ShadeF( (instruções de sombreado de distribuição) 254, 381  
 ShadeNorm( (instruções de sombreado de distribuição) 253, 381  
 Simul (simultaneous graphing order mode) 18  
 sin( (seno) 37, 382  
 sin<sup>-1</sup>( (arco-seno) 37, 382  
 sinh( (seno hiperbólico) 277, 382  
 sinh<sup>-1</sup>( (arco-seno hiperbólico) 278, 382  
 SinReg (regressão sinusoidal) 207, 382  
 Smart Graph 77  
 solucionar variáveis no Equation Solver 44  
 solve( 46, 382  
 Solver 43  
 soma cumulativa (cumSum( ) 364  
 soma cumulativa (cumSum( ) 159, 172  
 sombrear áreas dos gráficos 72, 127  
 SortA( (ordenação ascendente) 170, 197, 382  
 SortD( (ordenação descendente) 170, 197, 382  
 startTmr( ), iniciar temporizador 382  
 stat tests and confidence intervals  
      $\chi^2$ -Test (chi-square test) 237  
      $\chi^2$ -Test (chi-square test) 237  
 STAT WIZARDS 1, 201, 202  
 stdDev( (desvio padrão) 179, 382  
 stdDev( (standard deviation) 382  
 Stop 292, 383  
 Store (→) 22, 383  
 StoreGDB 135, 383  
 StorePic 134, 383  
 storing  
     variable values 22  
 String►Equ( (cadeia-para-equação) 275, 383  
 sub( (sub-cadeia) 276, 383  
 sub-rotinas 291, 299  
 subtração (-) 390  
 sucessões  
     não recursivas 106  
     recursivas 106  
 sum( (soma) 178, 383

## T

T (transpor matriz) 156, 387  
 T(Test (teste *t* de uma amostragem) 384  
 tabelas  
     de funções e instruções 361  
     de variáveis estatísticas 209  
     descrição 118  
     variáveis 116, 117  
 tan( (tangente) 37, 383  
 tan<sup>-1</sup>( (arco-tangente) 37, 383  
 Tangent( (linha) 126, 383  
 tangente (tan( ) 383  
 tangente (tan( ) 37  
 tanh( (tangente hiperbólica) 277, 383  
 tanh<sup>-1</sup>( (arco-tangente hiperbólico) 278, 383  
 taxa de devolução interna (irr( ) 262, 370  
 TblStart (variável de tabela) 117  
 tcdf( (probabilidade de distribuição *t* de alunos) 247  
 tcdf( (probabilidade de distribuição *t* de alunos) 383  
 teclado  
     operações matemáticas 37  
 teste  
      $\chi^2$ -Test (chi ao quadrado) 236  
     de hipóteses 226  
     de uma proporção *z* (1-PropZTest) 230  
     de uma proporção *z* (1-PropZTest) 376  
     relacional de igual (=) 62, 388  
     *z* de duas proporções (2-PropZTest) 231  
     *z* de duas proporções (2-PropZTest) 376  
 testes e intervalos de confiança estatísticos  
     1-PropZInt (intervalo de confiança de um teste *z* para uma proporção) 235  
     1-PropZTest (teste *z* de uma proporção) 230  
     2-PropZInt (intervalo de confiança de um teste *z* para duas proporções) 235  
     2-PropZTest (teste *z* de duas proporções) 231  
     2-SampFTest (teste *F* de duas amostragens) 238  
     2-SampTInt (intervalo de confiança *t* de duas amostragens) 234  
     2-SampTTest (teste *t* de duas amostragens) 229  
     2-SampZInt (intervalo de confiança *z* de duas amostragens) 233  
     2-SampZTest (teste *z* de duas amostragens) 228  
     ANOVA( (análise de variância simples) 241  
     LinRegTTest (teste *t* de regressão linear) 239  
     TInterval (intervalo de confiança de um teste *t* de uma amostragem) 232  
     T-Test (teste *t* de uma amostragem) 227  
     ZInterval (intervalo de confiança de um teste *z* de uma amostragem) 232  
     Z-Test (teste *z* de uma amostragem) 226  
 Text( )  
     colocar num gráfico 129  
     instrução 129, 142, 383  
 Then 286, 369  
 TI Connect™ 353  
 TI-84 Plus  
     diagrama de teclas 297  
 timeCnv( ), converter hora 384

tpdf( (densidade de probabilidade de distribuição t de alunos) 247  
 tpdf( (densidade de probabilidade de distribuição t de alunos) 384  
 traçados estatísticos 211  
   activar/desactivar gráficos estatísticos 70, 215  
   de um programa 216  
   definir 214  
   janela de apresentação 216  
   traçar 216  
 traçar dados estatísticos 211  
 TRACE  
   cursor 79  
   ecrã de expressões 76, 79  
   instrução Trace num programa 80, 384  
   introduzir números durante 80, 96, 101, 109  
 transmitir  
   condições de erro 360  
   para uma TI-84 Plus adicional 356  
   parar 356  
 transpor matriz (T) 156, 387  
 T-Test (teste t de uma amostragem) 227  
 turning on and off  
   calculator 3  
 tvn\_FV (valor futuro) 261, 384  
 tvn\_I% (taxa de juro) 260, 384  
 tvn\_N (# de períodos de pagamento) 260, 384  
 tvn\_Pmt (quantia de pagamento) 259, 384  
 tvn\_PV (valor actual) 260, 384

## U

u (função de sucessão) 104  
 Un/d 19  
 UnArchive 22, 337, 384  
 uv/uvAxes (formato de eixos) 108, 385  
 uw/uwAxes (formato de eixos) 108, 385

## V

v (função de sucessão) 104  
 valor  
   actual 257, 260  
   futuro 257, 261  
   p (valor) 243  
 valor do dinheiro ao longo do tempo (TVM)  
   2-Var Stats (estatísticas de duas variáveis) 203, 385  
   calcular 259  
   fórmulas 394  
   TVM Solver 257  
   tvn\_FV (valor futuro) 261, 384  
   tvn\_I% (taxa de juro) 260, 384  
   tvn\_PV (valor actual) 260, 384  
   variáveis 267  
   variáveis FV (valor futuro) 267  
   variáveis I% (taxa de juro anual) 267  
   variáveis PMT (quantia de pagamento) 267  
   variáveis PV (valor actual) 267  
 variables  
   complex 20

displaying and storing values 22  
 graph databases 20  
 graph pictures 20  
 list 20  
 matrix 20  
 real 20  
 recalling values 22  
 types 20  
 user and system 21  
 VARS and Y-VARS menus 29  
 variance( (variância de uma lista) 179, 385  
 variância de uma lista (variance( ) 385  
 variância de uma lista (variance( ) 179  
 variáveis  
   cadeia 272  
   de janela, gráficos de função 73  
   de janela, gráficos de sucessões 107  
   de janela, gráficos paramétricos 94  
   de janela, gráficos polares 100  
   do sistema 391  
   do utilizador 391  
   Equation Solver 44  
   estatísticas 209  
   independentes/dependentes 118  
   lista 163  
   matriz 145  
   saída de teste e intervalos 243  
   Solver Editor 44  
   utilizador e sistema 391  
 variável  
   C/Y (períodos compostos por ano) 257  
   de janela JY 74  
   ΔTbl (passo de tabela) 117  
   eqn (equação) 43, 45  
   I% (taxa de juros anual) 257  
   independente 369  
   N (número de períodos de pagamento) 257, 267  
   P/Y (número de períodos de pagamento por ano) 256  
   PV (valor actual) 257  
   RegEQ (equação de regressão) 199, 209  
 variável de janela JX 74  
 VARS menu  
   GDB 29  
   Picture 29  
   Statistics 29  
   String 29  
   Table 29  
   Window 29  
   Zoom 29  
 Ver as definições do relógio 10  
 verificar memória 333  
 Vertical (linha) 125, 385  
 vw/uvAxes (formato de eixos) 108  
  
**W**  
 w (função de sucessão) 104  
 Web (formato de eixos) 108, 385  
 While 288, 385

## **X**

$x\sqrt{\quad}$  (raiz) 41

$x\sqrt{\quad}$  (raiz) 387

xor (Booleano) exclusivo ou operador 64, 385

## **Y**

Y-VARS menu

Function 29

On/Off 29

Parametric 29

Polar 29

## **Z**

ZBox 82, 385

ZDecimal 83, 385

ZInteger 84, 386

Zoom In (ampliar) 82, 386

Zoom Out (diminuir) 82, 386

ZoomFit (função de ampliação para caber) 84, 386

ZoomRcl (rechamar janela armazenada) 86, 386

ZoomStat (ampliação estatísticas) 84, 386

ZoomSto (armazenar janela ampliada) 86, 386

ZPrevious (utilizar janela anterior) 86, 387

ZSquare (definir pixels quadrados) 83, 387

ZStandard (utilizar janela padrão) 83, 387

Z-Test (teste  $z$  de uma amostragem) 226

Z-Test (teste  $z$  de uma amostragem) 387

ZTrig (janela trigonométrica) 83, 387