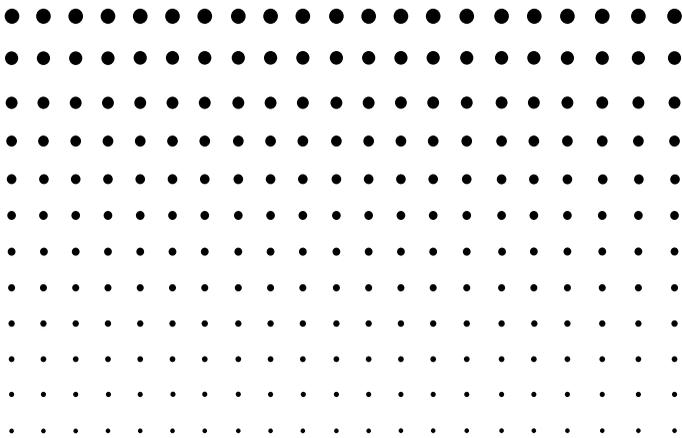


fx-9860G SD

fx-9860G

Manual de Instruções



<http://edu.casio.com>

CASIO®



CASIO Europe GmbH
Bornbarch 10, 22848 Norderstedt,
Germany

Importante!

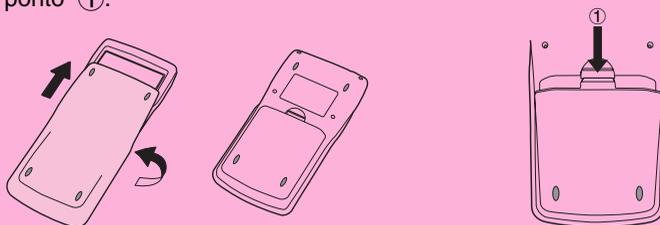
Por favor guarde este manual e todas as informações
à mão para futuras referências.



ANTES DE UTILIZAR ESTA CALCULADORA PELA PRIMEIRA VEZ...

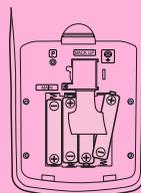
No acto de compra, esta calculadora não contém pilhas. Antes de utilizar a calculadora pela primeira vez, realize os seguintes procedimentos para colocar as pilhas, realizar a reinicialização da calculadora e ajustar o contraste.

1. Assegure-se de que não carrega acidentalmente na tecla **AC/ON**, deslize a tampa sobre a calculadora e vire-a. Retire a tampa traseira da calculadora, fazendo-a deslizar com o dedo no ponto ①.

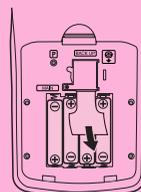


2. Carregue as quatro pilhas que acompanham a calculadora.

- Assegure-se de que o lado positivo (+) e negativo (-) das pilhas estão orientados correctamente.



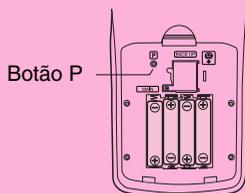
3. Remova a película protectora do local indicado "BACK UP", retirando-a na direcção indicada pela seta.



4. Volte a colocar a tampa traseira, assegurando-se de que as suas linguetas entram nos orifícios marcados com ② e volte a calculadora para cima. A calculadora será ligada automaticamente e o menu principal (MAIN MENU) aparecerá no visor.



- Se o menu principal mostrado à direita não aparecer no visor, abra a tampa traseira da calculadora e prima o botão P localizado no interior do compartimento das pilhas.



5. Utilize as teclas de cursor (▲, ▼, ◀, ▶) para seleccionar o ícone **SYSTEM**, prima **EXE** e, em seguida, **F1** (◀▶) para visualizar o ecrã de ajuste do contraste.



6. Ajuste o contraste.

- A tecla de cursor ▶ torna o contraste mais escuro.
- A tecla de cursor ◀ torna o contraste mais claro.
- **F1** (INIT) reajusta o contraste para os seus valores iniciais.

7. Para sair do ecrã de ajuste do contraste, prima **MENU**.

Início Rápido

MANEIRA DE LIGAR E DESLIGAR A CALCULADORA

UTILIZAÇÃO DOS MODOS

CÁLCULOS BÁSICOS

FUNÇÃO DE REPETIÇÃO

CÁLCULOS COM FRACÇÕES

EXPOENTES

FUNÇÕES GRÁFICAS

GRÁFICO DUPLO

GRÁFICO DINÂMICO

FUNÇÃO DE TABELA



Início Rápido

Bem-vindo ao mundo das calculadoras gráficas.

O Início Rápido não é um manual completo, mas uma referência às funções mais comuns, desde o ligar da calculadora até às complexas equações gráficas. No final, terá aprendido as operações básicas desta calculadora e estará preparado para continuar a utilizar o manual para aprender todas as funções disponíveis.

Cada passo dos exemplos no Início Rápido é representado graficamente de modo a que possa avançar fácil e rapidamente pelas instruções. Quando necessitar introduzir o número 57, por exemplo, indicamos da seguinte maneira:

Prima **5** **7** .

Sempre que necessário, incluímos exemplos do que deve aparecer no ecrã. Se verificar que o seu ecrã não coincide com o exemplo, pode reiniciar as instruções, premindo o botão de “Limpeza Total” **AC/ON** .

MANEIRA DE LIGAR E DESLIGAR A CALCULADORA

Para ligar a calculadora, prima **AC/ON** .

Para desligar a calculadora, prima **SHIFT** **AC/ON** ^{OFF} .

A calculadora desliga-se automaticamente se não for realizada nenhuma operação dentro do limite de tempo especificado. Este limite pode ser especificado entre 6 e 60 minutos.

UTILIZAÇÃO DOS MODOS

Esta calculadora permite-lhe realizar uma grande variedade de cálculos, mediante a simples selecção do modo apropriado. Antes de realizar os exemplos de operações e de cálculos, vejamos como navegar entre os modos.

Seleccção do modo RUN·MAT

1. Prima **MENU** para visualizar o menu principal.





2. Utilize para seleccionar **RUN • MAT** e prima .

Este é o ecrã inicial do modo **RUN • MAT**, onde pode executar cálculos manuais, cálculos de matriz e executar programas.

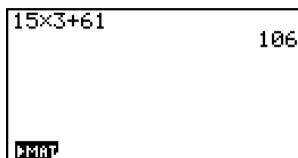


CÁLCULOS BÁSICOS

Nos cálculos básicos, as fórmulas são introduzidas da esquerda para a direita. Nas fórmulas que incluem operadores aritméticos e parênteses, a calculadora aplica automaticamente a lógica algébrica verdadeira para calcular o resultado.

Exemplo: $15 \times 3 + 61$

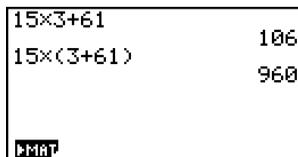
1. Prima para limpar a calculadora.
2. Prima .



Cálculos com parênteses

Exemplo: $15 \times (3 + 61)$

1. Prima .



Funções incorporadas

Esta calculadora inclui um certo número de funções científicas incorporadas, entre elas funções trigonométricas e algorítmicas.

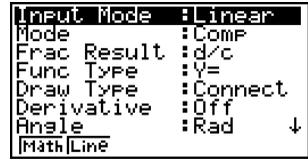
Exemplo: $25 \times \sin 45^\circ$

Importante!

Assegure-se de que especifica Deg (graus) como a unidade angular antes de realizar este exemplo.



1. Prima **SHIFT** **SET UP** **MENU** para visualizar o ecrã de configuração.



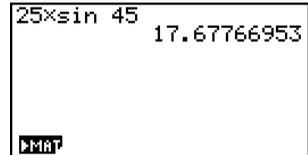
2. Prima **▼** **▼** **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (Deg) para especificar graus como a unidade angular.



3. Prima **EXIT** para limpar o menu.

4. Prima **AC/ON** para limpar a unidade.

5. Prima **2** **5** **×** **sin** **4** **5** **EXE**.

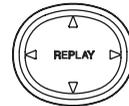


FUNÇÃO DE REPETIÇÃO

Com a função de repetição, prima simplesmente **◀** ou **▶** para chamar o último cálculo que foi executado de modo a poder ser alterado ou ser executado novamente tal como está.

Exemplo: Para alterar o cálculo do último exemplo de $(25 \times \sin 45^\circ)$ para $(25 \times \sin 55^\circ)$

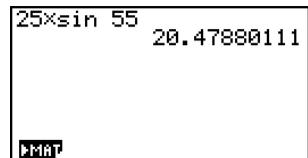
1. Prima **◀** para visualizar o último cálculo.
2. Prima **▶** para mover o cursor (I) para o lado direito de 4.



3. Prima **DEL** para apagar o 4.

4. Prima **5**.

5. Prima **EXE** para executar novamente o cálculo.





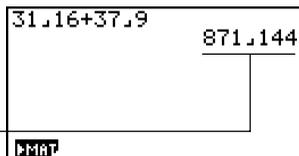
CÁLCULOS COM FRACÇÕES

Podemos utilizar a tecla $\frac{a}{b/c}$ para introduzir fracções nos cálculos. O símbolo “.” é utilizado para separar as diferentes partes da fracção.

Exemplo: $31\frac{16}{16} + 37\frac{9}{9}$

1. Prima $\frac{AC}{ON}$.

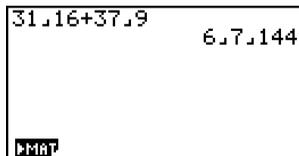
2. Prima $\frac{3}{3}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{a}{b/c}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{6}{9}$ $\frac{+}{+}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{7}{7}$ $\frac{a}{b/c}$ $\frac{9}{9}$ $\frac{EXE}{EXE}$.



Indica $871\frac{144}{1000}$

Conversão de uma fracção imprópria numa fracção mista

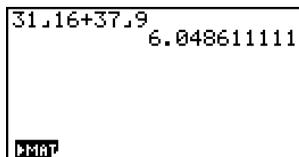
Com a fracção imprópria no ecrã, prima $\frac{SHIFT}{SHIFT}$ $\frac{a \frac{b}{c} + d}{c}$ para convertê-la numa fracção mista.



Prima novamente $\frac{SHIFT}{SHIFT}$ $\frac{a \frac{b}{c} + d}{c}$ para converter de novo em fracção imprópria.

Conversão de uma fracção para o seu equivalente decimal

Com a fracção no ecrã, prima $\frac{F \rightarrow D}{F \rightarrow D}$ para convertê-la no seu equivalente decimal.



Prima novamente $\frac{F \rightarrow D}{F \rightarrow D}$ para converter de novo em fracção.



EXPOENTES

Exemplo: $1250 \times 2,06^5$

1. Prima **AC/ON**.

2. Prima **1 2 5 0 X 2 . 0 6**.

3. Prima **^** e o indicador ^ surgirá no ecrã.

4. Prima **5**. O **^5** que se visualiza no ecrã indica que 5 é o expoente.

5. Prima **EXE**.

1250x2.06^5
46370.96297
EXIT



FUNÇÕES GRÁFICAS

As capacidades gráficas desta calculadora permitem desenhar gráficos complexos utilizando, quer coordenadas rectangulares (eixo horizontal: x ; eixo vertical: y) quer coordenadas polares (ângulo: θ ; distância desde a origem: r).

Todos os exemplos gráficos seguintes são realizados a partir do ajuste da calculadora com efeito imediato após a operação de reinicialização.

Exemplo 1: Para representar graficamente $Y = X(X + 1)(X - 2)$

1. Prima **MENU**.

2. Utilize **◀ ▶ ▲ ▼** para realçar **GRAPH**, e prima **EXE**.

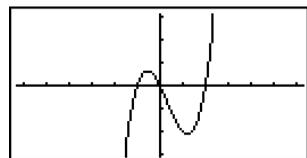


3. Introduza a fórmula.

X,θ,T **(** **X,θ,T** **+** **1** **)**
(**X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**

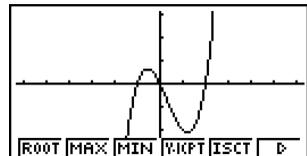


4. Prima **F6** (DRAW) ou **EXE** para desenhar o gráfico.



Exemplo 2: Para determinar as raízes de $Y = X(X + 1)(X - 2)$

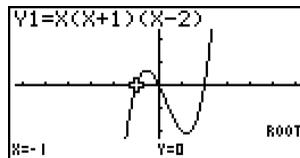
1. Prima **SHIFT** **F5** (G-SLV).





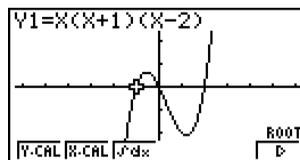
2. Prima **F1** (ROOT).

Prima  para outras raízes.

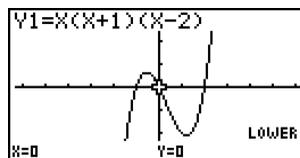


Exemplo 3: Para determinar a área limitada pela origem e a raiz $X = -1$ obtida para $Y = X(X + 1)(X - 2)$

1. Prima **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F6** (\triangleright).



2. Prima **F3** ($\int dx$).



3. Utilize  para mover o ponteiro para a localização onde $X = -1$ e prima **EXE**. A seguir, utilize  para mover o ponteiro para a localização onde $X = 0$ e prima **EXE** para o limite de integração, que torna-se a sombreado no ecrã.

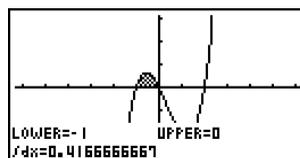




GRÁFICO DUPLO

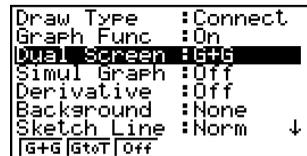
Com esta função pode dividir o ecrã em duas áreas e visualizar duas janelas de gráficos.

Exemplo: Para desenhar os dois gráficos seguintes e determinar os pontos de intersecção

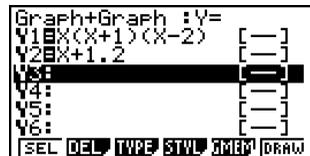
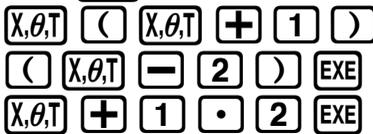
$$Y1 = X(X + 1)(X - 2)$$

$$Y2 = X + 1,2$$

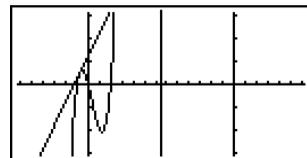
1. Prima **SHIFT** **MENU** **▼** **▼** **F1** (G+G) para especificar "G+G" para o ajuste Dual Screen.



2. Prima **EXIT**, e introduza as duas funções.



3. Prima **F6** (DRAW) ou **EXE** para desenhar os gráficos.

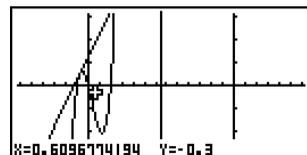


Zoom de caixa

Utilize a função de zoom de caixa para especificar as áreas de um gráfico para ampliar.

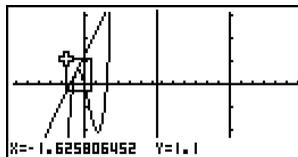
1. Prima **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX).

2. Utilize **◀** **▶** **▲** **▼** para mover o ponteiro para um dos cantos da área que pretende especificar e prima **EXE**.





3. Utilize para mover o ponteiro novamente. Ao fazer isso, aparece uma caixa no visor. Mova o ponteiro de modo que a caixa envolva a área que deseja ampliar.



4. Prima , e a área ampliada surge no ecrã inactivo (lado direito).



GRÁFICO DINÂMICO

O gráfico dinâmico permite-lhe ver como a forma de um gráfico é afectada à medida que o valor especificado de um dos coeficientes da sua função é alterado.

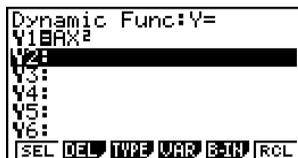
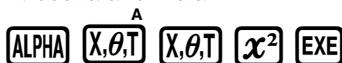
Exemplo: Para desenhar gráficos à medida que o valor do coeficiente A na seguinte função muda de 1 para 3

$$Y = AX^2$$

1. Prima .
2. Utilize para realçar **DYNA**, e prima .



3. Introduza a fórmula.





4. Prima **F4** (VAR) **1** **EXE** para especificar um valor inicial de 1 para o coeficiente A.



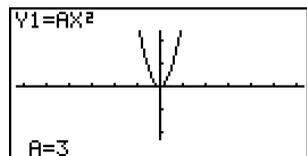
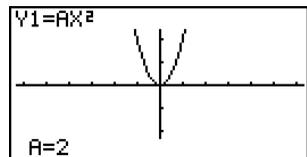
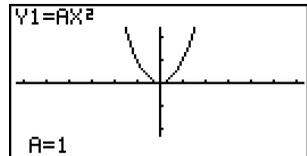
5. Prima **F2** (SET) **1** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** para especificar o limite e o incremento de mudança no coeficiente A.



6. Prima **EXIT**.

7. Prima **F6** (DYNA) para iniciar o gráfico dinâmico. Os gráficos são desenhados 10 vezes.

- Para interromper uma operação de desenho de gráfico dinâmico em progresso, prima **AC/ON**.





FUNÇÃO DE TABELA

A função de tabela permite-lhe gerar uma tabela de soluções à medida que se especifica diferentes valores nas variáveis de uma função.

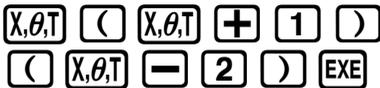
Exemplo: Para criar uma tabela numérica para a função seguinte

$$Y = X (X+1) (X-2)$$

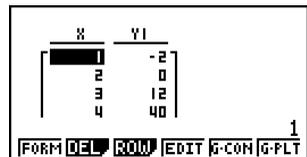
1. Prima **MENU**.
2. Utilize **◀ ▶ ▲ ▼** para realçar **TABLE**, e prima **EXE**.



3. Introduza a fórmula.



4. Prima **F6** (TABL) para gerar a tabela numérica.



Para aprender tudo sobre as poderosas funções desta calculadora, leia e explore!

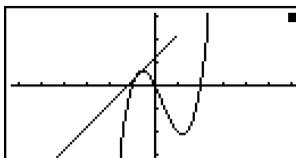


Precauções ao utilizar este produto

Uma barra de progresso e/ou um indicador de ocupado aparece no visor sempre que a calculadora está a realizar um cálculo, a escrever na memória (incluindo a memória flash), ou a ler da memória (incluindo a memória flash).



Barra de progresso



Indicador de ocupado

Nunca prima o botão P nem retire as pilhas da calculadora quando a barra de progresso ou o indicador de ocupado estiver no visor. Fazer isso pode causar a perda do conteúdo da memória, bem como pode causar um mau funcionamento da calculadora.

Esta calculadora é dotada de uma memória flash para o armazenamento de dados. Recomendamos que sempre faça uma cópia de segurança dos seus dados para a memória flash. Para mais detalhes sobre o procedimento de cópia de segurança, consulte “12-7 Modo **MEMORY**” no manual de instruções.

Também pode transferir dados para um computador utilizando o software Program-Link (FA-124) que vem incluído com a calculadora. O software Program-Link também pode ser utilizado para fazer uma cópia de segurança para um computador.

• Apenas fx-9860G SD

Se a mensagem “No Card” aparecer quando houver um cartão SD colocado na abertura para cartão SD, isso significa que a calculadora não está a reconhecer o cartão por alguma razão. Tente retirar o cartão e, em seguida, coloque-o de novo. Se isso não funcionar, entre em contacto com o fabricante do cartão SD. Repare que alguns cartões SD podem não ser compatíveis com esta calculadora.

Precauções ao ligar a um computador

Um controlador USB especial deve estar instalado em seu computador para que possa ligar a calculadora a ele. O controlador é instalado junto com o software Program-Link (FA-124) que vem incluído com a calculadora. Certifique-se de instalar o software Program-Link (FA-124) no computador antes de tentar ligar a calculadora a ele. Tentar ligar a calculadora a um computador que não tenha o software Program-Link instalado pode causar um mau funcionamento. Para mais informações sobre como instalar o software Program-Link, consulte o manual de instruções no CD-ROM incluído.



Precauções relativas à manipulação

- Esta calculadora é feita de componentes de precisão. Nunca a desmonte.
- Evite deixar cair a calculadora e sujeitá-la a grandes impactos.
- Não guarde nem deixe a calculadora em lugares expostos a grandes temperaturas, humidade ou pó. Quando exposta a baixas temperaturas, a calculadora pode precisar de mais tempo para realizar os cálculos, podendo mesmo deixar de funcionar. A calculadora regressa ao seu normal funcionamento assim que voltar à temperatura normal.
- O ecrã fica em branco e as teclas deixam de funcionar durante o processamento dos cálculos. Ao utilizar o teclado, verifique o ecrã de modo a assegurar que todas as operações estão a ser realizadas correctamente.
- Substitua as pilhas principais de 1 em um ano, independentemente de quanto a calculadora for utilizada durante esse período. Nunca deixe pilhas velhas dentro da calculadora, uma vez que podem danificar a unidade.
- Mantenha as pilhas fora do alcance das crianças. Se engolidas, consulte de imediato um médico.
- Evite utilizar líquidos voláteis para limpar a calculadora. Limpe-a com um pano macio e seco ou com um pano humedecido numa solução de água e detergente neutro, devidamente expremido.
- Limpe sempre suavemente o ecrã, de modo a não o riscar.
- Em nenhum caso, pode o fabricante e os seus distribuidores serem responsáveis por qualquer dano, despesa, perda de lucro, perda de poupanças ou outros danos provocados pela perda de informação e/ou fórmulas devido a falhas de funcionamento, reparação ou substituição das pilhas. É sua responsabilidade ter registos físicos de dados importantes para evitar a sua perda total.
- Não destrua as pilhas, o painel de cristal líquido ou outros componentes pelo fogo.
- Assegure-se de que a calculadora está desligada quando substituir as pilhas.
- Se a calculadora for exposta a uma grande carga electrostática, o conteúdo da memória pode ficar danificado e as teclas deixarem de funcionar. Em tal caso, realize a operação de reinicialização para limpar a memória e restaurar o normal funcionamento das teclas.
- Se por algum motivo a calculadora deixar de funcionar, utilize um objecto fino e pontiagudo para premir o botão P que se encontra na parte de trás da calculadora. Tenha em conta que tal operação apaga todos os dados da memória da calculadora.
- Tenha em conta que uma forte vibração ou impacto durante a execução de programas pode provocar a sua paragem ou pode danificar o conteúdo da memória.
- O uso da calculadora pode provocar interferências na televisão ou rádio, quando utilizada perto destes aparelhos.
- Antes de supor o mau funcionamento da calculadora, leia novamente este manual e assegure-se de que o problema não se deve à falta de pilhas, erros de programação ou erros operacionais.
- A vida útil das pilhas pode ser reduzida dramaticamente por certas operações e pelo uso de certos tipos de cartões SD.



Assegure-se de que tem registos físicos de todos os dados importantes!

Pilhas fracas ou a sua incorrecta substituição pode provocar danos nos dados armazenados na memória ou mesmo a sua perda total. Os dados armazenados podem também ser afectados por grandes cargas electrostáticas ou grandes impactos. É sua responsabilidade manter cópias de segurança dos dados de modo a precaver-se contra a sua perda.

Em caso algum será a CASIO Computer Co., Ltd. responsável perante terceiros pelos danos especiais, colaterais, acidentais ou consequentes relacionados ou devido à compra ou uso destes materiais. Mais ainda, a CASIO Computer Co., Ltd. não se responsabiliza perante nenhuma reclamação provocada pelo uso destes materiais por terceiros.

- O conteúdo deste manual está sujeito a alterações sem aviso prévio.
- Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida sob nenhuma forma sem o expresso consentimento do fabricante.
- As opções descritas no Capítulo 12 deste manual podem não estar disponíveis em determinadas áreas geográficas. Para informações mais detalhadas sobre a disponibilidade na sua área, consulte o distribuidor CASIO mais próximo.



Índice

Conhecimento da calculadora — Leia isto primeiro!

Capítulo 1 Operações básicas

1-1	Teclas	1-1-1
1-2	Visor	1-2-1
1-3	Introdução e edição de cálculos	1-3-1
1-4	Menu de opções (OPTN)	1-4-1
1-5	Menu de dados de variáveis (VARS)	1-5-1
1-6	Menu de programas (PRGM)	1-6-1
1-7	Utilização do ecrã de configuração	1-7-1
1-8	Utilização da captura de ecrã	1-8-1
1-9	Ao encontrar problemas.....	1-9-1

Capítulo 2 Cálculos manuais

2-1	Cálculos básicos	2-1-1
2-2	Funções especiais	2-2-1
2-3	Especificação da unidade angular e do formato de visualização	2-3-1
2-4	Cálculos com funções	2-4-1
2-5	Cálculos numéricos	2-5-1
2-6	Cálculos com números complexos	2-6-1
2-7	Cálculos binários, octais, decimais e hexadecimais com números inteiros	2-7-1
2-8	Cálculos com matrizes	2-8-1

Capítulo 3 Função de lista

3-1	Introdução e edição de uma lista	3-1-1
3-2	Manipulação dos dados de uma lista	3-2-1
3-3	Cálculos aritméticos utilizando listas	3-3-1
3-4	Mudança entre ficheiros de lista	3-4-1

Capítulo 4 Cálculos de equações

4-1	Equações lineares simultâneas	4-1-1
4-2	Equações quadráticas e cúbicas	4-2-1
4-3	Cálculos de resolução	4-3-1
4-4	O que fazer quando surge um erro	4-4-1

**Capítulo 5 Representação gráfica**

5-1	Gráficos de exemplo	5-1-1
5-2	Controlo do que surge num ecrã de gráficos	5-2-1
5-3	Desenho de um gráfico	5-3-1
5-4	Armazenamento de um gráfico na memória de imagem	5-4-1
5-5	Desenho de dois gráficos no mesmo ecrã	5-5-1
5-6	Representação gráfica manual	5-6-1
5-7	Utilização de tabelas	5-7-1
5-8	Gráficos dinâmicos	5-8-1
5-9	Representação gráfica de uma fórmula de recursão	5-9-1
5-10	Mudança da aparência de um gráfico	5-10-1
5-11	Análise de função	5-11-1

Capítulo 6 Cálculos e gráficos estatísticos

6-1	Antes de realizar cálculos estatísticos	6-1-1
6-2	Cálculos e gráficos estatísticos de variável simples	6-2-1
6-3	Cálculos e gráficos estatísticos de variáveis binárias	6-3-1
6-4	Realização de cálculos estatísticos	6-4-1
6-5	Testes	6-5-1
6-6	Intervalo de confiança	6-6-1
6-7	Distribuição	6-7-1

Capítulo 7 Cálculos financeiros (TVM)

7-1	Antes de realizar cálculos financeiros	7-1-1
7-2	Juros simples	7-2-1
7-3	Juros compostos	7-3-1
7-4	Fluxo de caixa (Avaliação de investimento)	7-4-1
7-5	Amortização	7-5-1
7-6	Conversão de taxa de juros	7-6-1
7-7	Custo, preço de venda, margem de lucro	7-7-1
7-8	Cálculos de dias/datas	7-8-1



Capítulo 8 Programação

8-1	Passos de programação básicos	8-1-1
8-2	Teclas de função do modo PRGM	8-2-1
8-3	Edição do conteúdo dos programas	8-3-1
8-4	Gestão dos ficheiros	8-4-1
8-5	Referência de comandos	8-5-1
8-6	Utilização das funções da calculadora em programas	8-6-1
8-7	Lista de comandos do modo PRGM	8-7-1
8-8	Biblioteca de programas	8-8-1

Capítulo 9 Folha de cálculo

9-1	Perfil geral da folha de cálculo	9-1-1
9-2	Operações de ficheiro e re-cálculo	9-2-1
9-3	Operações básicas no ecrã da folha de cálculo	9-3-1
9-4	Introdução e edição de dados nas células	9-4-1
9-5	Comandos do modo S • SHT	9-5-1
9-6	Gráficos estatísticos	9-6-1
9-7	Utilização da função CALC	9-7-1
9-8	Utilização da memória no modo S • SHT	9-8-1

Capítulo 10 eActivity

10-1	Perfil geral da eActivity	10-1-1
10-2	Trabalho com ficheiros eActivity	10-2-1
10-3	Introdução e edição de dados de um ficheiro eActivity	10-3-1
10-4	Utilização do editor de matriz e editor de listas	10-4-1
10-5	Ecrã de utilização da memória de ficheiros eActivity	10-5-1

Capítulo 11 Menu de ajuste do sistema

11-1	Utilização do menu de sistema	11-1-1
11-2	Ajustes do sistema	11-2-1
11-3	Lista de versões	11-3-1
11-4	Reinicialização	11-4-1

Capítulo 12 Comunicação de dados

12-1	Conexão de duas calculadoras	12-1-1
12-2	Conexão da calculadora a um computador pessoal	12-2-1
12-3	Operação de comunicação de dados	12-3-1
12-4	Precauções com a comunicação de dados	12-4-1
12-5	Transferência de imagem	12-5-1
12-6	Adições	12-6-1
12-7	Modo MEMORY	12-7-1



Capítulo 13 Utilização de cartões SD (apenas fx-9860G SD)

13-1	Utilização de um cartão SD	13-1-1
13-2	Formatação de um cartão SD	13-2-1
13-3	Precauções com um cartão SD durante o uso	13-3-1

Apêndice

1	Tabela de mensagens de erro	α -1-1
2	Intervalos de introdução	α -2-1
3	Especificações	α -3-1
4	Índice de teclas	α -4-1
5	Botão P (Em caso de bloqueio da calculadora)	α -5-1
6	Fonte de alimentação	α -6-1

Conhecimento da calculadora

— Leia isto primeiro!

Sobre este manual do utilizador

- **SHIFT** **x²** (**√**)

A referência anterior indica que deve premir **SHIFT** seguido de **x²** para introduzir o símbolo **√**, sendo esta a indicação para todas as operações que requerem a introdução de múltiplas teclas. Indica-se a tecla de acesso, seguido do carácter a introduzir ou comando em parênteses.

- **MENU** **EQUA**

Isto indica que deve premir **MENU** primeiro, utilizar as teclas de cursor (**▲**, **▼**, **◀**, **▶**) para seleccionar o modo **EQUA** e, em seguida, premir **EXE**. As operações que precisa realizar para entrar em um modo a partir do menu principal são indicadas assim.

- **Teclas de função e menus**

- Muitas das operações realizadas por esta calculadora podem ser executadas premindo-se as teclas de função de **F1** a **F6**. A operação associada a cada tecla de função depende do modo em que a calculadora está a funcionar, sendo a actual operação associada indicada pelos menus de funções que surgem no ecrã.
- O manual indica a operação associada à respectiva tecla de função em parênteses seguido da tecla de acesso para essa tecla. **F1** (Comp), por exemplo, indica que ao premir **F1** selecciona {Comp}, que também é indicado no menu de funções.
- Quando **(▷)** é indicado no menu de funções para a tecla **F6**, significa que ao premir **F6** visualiza-se a página seguinte ou a anterior das opções de menu.

- **Títulos dos menus**

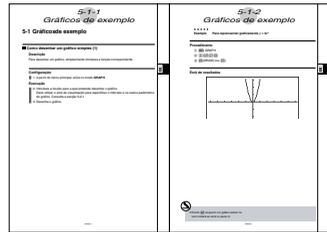
- Os títulos dos menus neste manual incluem a operação de tecla necessária para visualizar o menu explicado. A operação de tecla para um menu que é visualizado premindo-se **OPTN** seguido de {MAT} é mostrado da seguinte forma: **[OPTN]-[MAT]**.
- As teclas de funções **F6** (**▷**) para mudar para outra página de menu não são mostradas nas operações de tecla do título do menu.



● Gráficos

Como regra geral, as operações de gráficos são mostradas em páginas abertas, encontrando-se os exemplos dos gráficos nas páginas do lado direito. Pode produzir o mesmo gráfico na sua calculadora, realizando os passos dos procedimentos que se encontram antes do gráfico.

Procure o tipo de gráfico que pretende na página do lado direito e de seguida a página indicada para esse gráfico. Os passos do “Procedimento” utilizam sempre as definições iniciais de RESET.



Os números dos passos nas secções “Configuração” e “Execução” que se encontram nas páginas do lado esquerdo correspondem aos números dos passos do “Procedimento” que se encontram nas páginas do lado direito.

Exemplo:

Página do lado esquerdo	Página do lado direito
3. Desenhe o gráfico.	③ F5 (DRAW)(ou EXE)

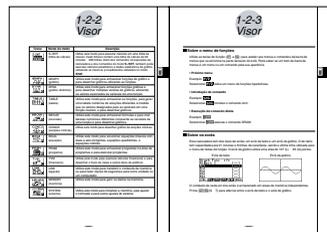
● Lista de comandos

A lista de comandos do modo **PRGM** (página 8-7) proporciona uma tabela dos vários menus das teclas de função e demonstra como chegar ao menu de comandos que necessita.

Exemplo: A operação seguinte visualiza Xfct: **[VARS]-[FACT]-[Xfct]**

● Conteúdos da página

Números constituídos por três partes encontram-se centrados no topo de cada página. O número de página “1-2-3”, por exemplo indica capítulo 1, secção 2, página 3.



● Informação suplementar

No final de cada página encontra-se um bloco “ (Notas)” com informação suplementar.

* indica uma nota sobre um termo que surge na mesma página que a nota.

indica uma nota de informação geral sobre um tópico abrangido pela mesma secção que a nota.

Capítulo

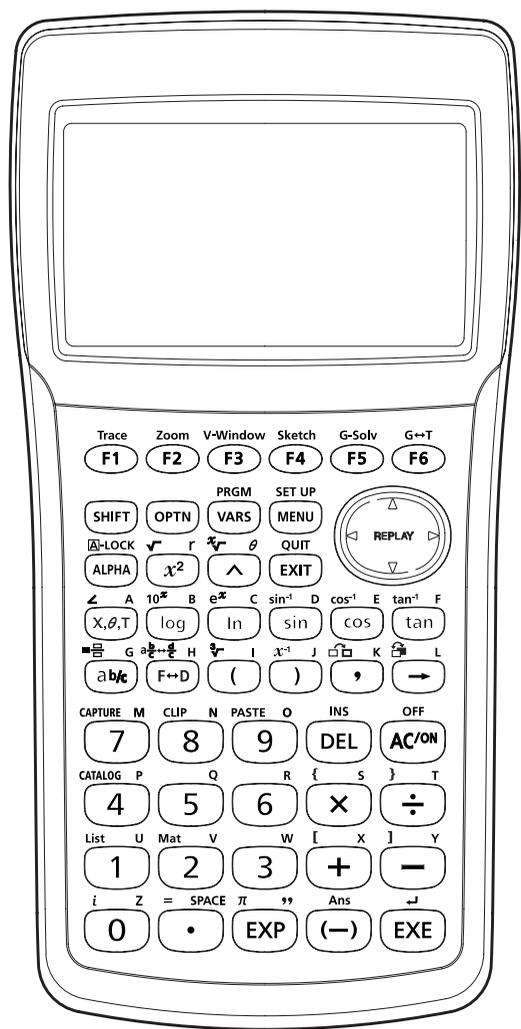
1

Operações básicas

- 1-1 Teclas
- 1-2 Visor
- 1-3 Introdução e edição de cálculos
- 1-4 Menu de opções (OPTN)
- 1-5 Menu de dados de variáveis (VAR)
- 1-6 Menu de programas (PRGM)
- 1-7 Utilização do ecrã de configuração
- 1-8 Utilização da captura de ecrã
- 1-9 Ao encontrar problemas...



1-1 Teclas





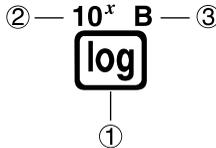
■ Tabela das teclas

Trace F1	Página 5-11-1	Zoom F2	Página 5-2-7	V-Window F3	Página 5-2-1	Sketch F4	Página 5-10-1	G-Solv F5	Página 5-11-9	G→T F6	Página 1-2-3
SHIFT	1-1-3	OPTN	1-4-1	PRGM VARS	1-6-1 1-5-1	SET UP MENU	1-7-1 1-2-1				
ALPHA	1-1-3	$\sqrt{\quad}$ x²	2-4-7 2-4-7	x^{\square} ^	2-4-5 2-4-5	QUIT EXIT					
X,θ,T		10^{\square} log	2-4-5 2-4-5	e^{\square} ln	2-4-5 2-4-5	\sin^{-1} sin	2-4-4 2-4-4	\cos^{-1} cos	2-4-4 2-4-4	\tan^{-1} tan	2-4-4 2-4-4
abc	2-4-10	$\frac{\square}{\square}$ F↔D	2-4-12 2-4-11	$\frac{\square}{\square}$ (	2-4-7 2-1-1	x^{-1})	2-4-7 2-1-1	$\frac{\square}{\square}$,	10-3-13	$\frac{\square}{\square}$ →	10-3-12 2-2-1
7	Página 1-8-1	8	Página 1-3-5	9	Página 1-3-7	DEL	Página 1-3-2	AC/ON			
4	1-3-7	5		6		×	2-1-1	÷			2-1-1
1	3-1-2	2	2-8-11	3		+	2-1-1	-			2-1-1
0	2-6-2	•		EXP	2-4-4 2-1-1	(-)	2-2-5 2-1-1	EXE			



■ Marcação das teclas

Muitas das teclas da calculadora permitem realizar mais do que uma função. As diversas funções inscritas no teclado estão codificadas por cores de modo a poder encontrá-las mais fácil e rapidamente.



	Função	Operação de teclas
①	log	
②	10^x	
③	B	

A tabela seguinte descreve o código de cores utilizado nas inscrições das teclas.

Cor	Operação de teclas
Laranja	Prima e, em seguida, a tecla para realizar a função inscrita.
Vermelho	Prima e, em seguida, a tecla para realizar a função inscrita.



Bloqueio alfanumérico

Normalmente, premir e, em seguida, uma tecla para introduzir um carácter alfanumérico, o teclado reverte para as suas funções principais.

Se premir e , o teclado fica bloqueado introdução alfanumérica até que se prima novamente .

1-2 Visor

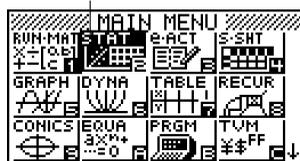
■ Selecção dos ícones

Esta secção descreve como seleccionar um ícone no menu principal para entrar no modo desejado.

● Para seleccionar um ícone

1. Prima **MENU** para visualizar o menu principal.
2. Utilize as teclas de cursor (**←**, **→**, **↑**, **↓**) para seleccionar o ícone desejado.

Ícone seleccionado



3. Prima **EXE** para visualizar o ecrã inicial do ícone seleccionado.
Aqui entraremos no modo **STAT**.



- Pode também escolher o modo, introduzindo o número ou letras que se encontram no canto inferior direito do ícone.

A tabela seguinte explica o significado de cada ícone.

Ícone	Nome do modo	Descrição
	RUN • MAT (executar • matrizes)	Utilize este modo para cálculos aritméticos e de funções, para cálculos que envolvam valores binários, octais, decimais, e hexadecimais e matrizes.
	STAT (estatísticas)	Utilize este modo para executar cálculos estatísticos de variável simples (desvio padrão) e de variáveis binárias (regressão) para realizar testes, para analisar dados e para desenhar gráficos estatísticos.
	e • ACT (eActivity)	eActivity permite-lhe introduzir texto, expressões matemáticas, e outros dados em uma interface similar a um bloco de anotações. Utilize este modo quando quiser armazenar textos ou fórmulas, ou dados de uma aplicação incorporada em um ficheiro.



Ícone	Nome do modo	Descrição
	S • SHT (folha de cálculo)	Utilize este modo para executar cálculos em uma folha de cálculo. Cada ficheiro contém uma folha de cálculo de 26 colunas × 999 linhas. Além dos comandos incorporados da calculadora e dos comandos do modo S • SHT , também pode executar cálculos estatísticos e dados estatísticos de gráfico utilizando os mesmos procedimentos utilizados no modo STAT .
	GRAPH (gráfico)	Utilize este modo para armazenar funções de gráfico e para desenhar gráficos utilizando as funções.
	DYNA (gráfico dinâmico)	Utilize este modo para armazenar funções gráficas e para desenhar múltiplas versões de gráficos, alterando os valores associados às variáveis de uma função.
	TABLE (tabela)	Utilize este modo para armazenar as funções, para gerar uma tabela numérica de soluções diferentes à medida que os valores designados para as variáveis em uma função mudam, e para desenhar gráficos.
	RECUR (recursão)	Utilize este modo para armazenar fórmulas e para criar tabelas numéricas diferentes consuante as variáveis de uma função e para desenhar gráficos.
	CONICS (secções cónicas)	Utilize este modo para desenhar gráfico de secções cónicas.
	EQUA (equação)	Utilize este modo para solucionar equações lineares com duas a seis incógnitas, equações quadráticas, e equações cúbicas.
	PRGM (programa)	Utilize este modo para armazenar programas na área de programas e para executar programas.
	TVM (financeiro)	Utilize este modo para executar cálculos financeiros e para desenhar o fluxo de caixa e outros tipos de gráficos.
	LINK (ligação)	Utilize este modo para transferir o conteúdo da memória ou para fazer cópias de segurança para outra unidade ou um computador.
	MEMORY (memória)	Utilize este modo para gerir os dados na memória.
	SYSTEM (sistema)	Utilize este modo para inicializar a memória, para ajustar o contraste e para outros ajustes do sistema.



■ Sobre o menu de funções

Utilize as teclas de função (**F1**) a (**F6**) para aceder aos menus e comandos da barra de menus que se encontra na parte de baixo do ecrã. Pode saber se um item da barra de menus é um menu ou um comando pela sua aparência.

• Próximo menu

Exemplo: **HYP**

Seleccionar **HYP** exhibe um menu de funções hiperbólicas.

• Introdução de comando

Exemplo: **sinh**

Seleccionar **sinh** introduz o comando sinh.

• Execução de comando direta

Exemplo: **DRAW**

Seleccionar **DRAW** executa o comando DRAW.

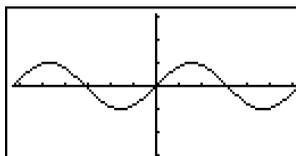
■ Sobre os ecrãs

Esta calculadora tem dois tipos de ecrãs: um ecrã de texto e um ecrã de gráfico. O de texto tem capacidade para 21 colunas e 8 linhas de caracteres, sendo a última linha utilizada para o menu de teclas de função. O ecrã de gráfico utiliza uma área de 127 (L) × 63 (A) pontos.

Ecrã de texto



Ecrã de gráfico



O conteúdo de cada um dos ecrãs é armazenado em áreas de memória independentes.

Prima **SHIFT** **F6** (G↔T) para alternar entre o ecrã de texto e o ecrã de gráfico.



■ Visualização normal

Normalmente a calculadora visualiza valores com um máximo de 10 dígitos. Os valores que excedem esse limite são automaticamente convertidos e mostrados no formato exponencial.

• Como interpretar o formato exponencial

1.2E12	1.2E+12
--------	---------

1.2E+12 indica que o resultado é equivalente a $1,2 \times 10^{12}$. Isto significa que deve mover o ponto decimal 1,2 doze casas para a direita porque o expoente é positivo, resultando no valor 1.200.000.000.000.

1.2E-3	1.2E-03
--------	---------

1.2E-03 indica que o resultado é equivalente a $1,2 \times 10^{-3}$. Isto significa que deve mover o ponto decimal 1,2 três casas para a esquerda porque o expoente é negativo, resultando no valor 0,0012.

Pode especificar um de dois limites diferentes para mudança automática para o ecrã normal.

Norm 1 10^{-2} (0,01) > |x|, |x| $\geq 10^{10}$

Norm 2 10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| $\geq 10^{10}$

Todos os exemplos neste manual mostram os resultados dos cálculos utilizando Norm 1. Consulte a página 2-3-2 para detalhes sobre como alternar entre Norm 1 e Norm 2.



■ Formatos de visualização especiais

Esta calculadora utiliza formatos de visualização especiais para indicar fracções, valores hexadecimais e valores de graus/minutos/segundos.

- Frações

456.12.23	.....	Indica: $456 \frac{12}{23}$
456.12.23		

- Valores hexadecimais

ABCDEF1	.....	Indica: $0ABCDEF1_{(16)}$, que é
0ABCDEF1		igual a $180150001_{(10)}$

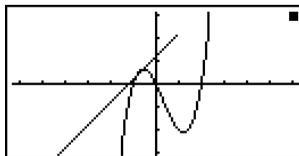
- Graus/Minutos/Segundos

12.58244	.....	Indica: $12^{\circ} 34' 56,78''$
12.58244		

- Além do referido anteriormente, esta calculadora utiliza também indicadores e símbolos que serão descritos à medida que surjam na secção relevante.

■ Indicador de execução de cálculos

Cada vez que a calculadora estiver ocupada a desenhar um gráfico ou a executar um longo e complexo cálculo ou programa, surge um quadrado preto "■" a piscar no canto superior direito do visor. Este quadrado significa que a calculadora está a realizar uma operação interna.





1-3 Introdução e edição de cálculos

Nota

- Salvo indicação específica em contrário, todas as operações nesta secção são explicadas utilizando o modo de entrada linear.

■ Introdução de cálculos

Quando estiver preparado para introduzir um cálculo, primeiro prima **AC** para limpar o ecrã. A seguir, introduza as suas fórmulas de cálculo tal como são escritas, da esquerda para a direita, e prima **EXE** para obter o resultado.

• • • • •

Exemplo 1 $2 + 3 - 4 + 10 =$

AC **2** **+** **3** **-** **4** **+** **10** **EXE**

2+3-4+10
11

• • • • •

Exemplo 2 $2(5 + 4) \div (23 \times 5) =$

AC **2** **(** **5** **+** **4** **)** **÷**
(**23** **×** **5** **)** **EXE**

2(5+4)÷(23×5)
0.1565217391

■ Edição de cálculos

Utilize as teclas **◀** e **▶** para mover o cursor para a posição que pretende alterar e, em seguida, realize uma das operações descritas abaixo. Depois de editar o cálculo, pode executá-lo, premindo **EXE**. Ou pode utilizar **▶** para ir para o fim do cálculo e introduzir mais.

• Para alterar um passo

• • • • •

Exemplo Para alterar cos60 para sin60

AC **cos** **6** **0**

cos 60

◀ **◀** **◀**

|cos 60

DEL

60

sin

sin 60



No modo de entrada linear, premir SHIFT DEL (INS) altera o cursor para “ $_$ ”.
A próxima função ou valor que introduzir é substituído na localização de “ $_$ ”.

AC COS 6 0	cos 60
\leftarrow \leftarrow \leftarrow SHIFT DEL (INS)	cos 60
sin	sin 60

Para cancelar, prima novamente SHIFT DEL (INS).

• Para apagar um passo



Exemplo Para alterar 369×2 para 369×2

AC 3 6 9 \times \times 2	369×2
\leftarrow DEL	369×2

No modo de inserção, a tecla DEL funciona como uma tecla de retrocesso.



O cursor é uma linha intermitente vertical (I) quando o modo de inserção está seleccionado. O cursor é uma linha intermitente horizontal ($_$) quando o modo de substituição está seleccionado.

A predefinição inicial para o modo de entrada linear é o modo de inserção. Pode mudar para o modo de substituição premindo SHIFT DEL (INS).



- Para inserir um passo



Exemplo Para alterar $2,36^2$ para $\sin 2,36^2$

AC 2 . 3 6 x^2

2.36²



2.36²

sin

sin 2.36²

- Para alterar o último passo introduzido



Exemplo Para alterar 369×3 para 369×2

AC 3 6 9 \times 3

369 \times 3

DEL

369 \times 1

2

369 \times 2



■ Utilização da memória de releitura

O último cálculo realizado é sempre armazenado na memória de releitura. Pode chamar o seu conteúdo, premindo ◀ ou ▶.

Se premir ▶, o cálculo surge com o cursor no início. Se premir ◀, o cálculo surge com o cursor no fim. Pode realizar as alterações que quiser e executá-las novamente.



Exemplo 1 Para executar os dois cálculos seguintes

$$4,12 \times 6,4 = 26,368$$

$$4,12 \times 7,1 = 29,252$$

AC 4 . 1 2 X 6 . 4 EXE

4.12×6.4	26.368
----------	--------

◀ ◀ ◀ ◀

4.12× 6 .4	
-----------------------	--

SHIFT DEL (INS)

4.12× 6 .4	
-----------------------	--

7 . 1

4.12×7.1	
----------	--

EXE

4.12×7.1	29.252
----------	--------

Depois de premir AC, pode premir ▲ ou ▼ para chamar cálculos anteriores, sequencialmente, do mais recente para o mais antigo (Função de Releitura Múltipla). Uma vez chamado o cálculo, pode utilizar ▶ e ◀ para mover o cursor pelo cálculo e alterá-lo de modo a criar um novo.



Exemplo 2

AC 1 2 3 + 4 5 6 EXE

123+456	
234-567	579
	-333

2 3 4 - 5 6 7 EXE

AC

▲ (Um cálculo atrás)

234-567	
---------	--

▲ (Dois cálculos atrás)

123+456	
---------	--



O cálculo permanece armazenado na memória de releitura até executar outro cálculo.

O conteúdo da memória de releitura não é apagado ao premir a tecla AC, assim pode chamar o cálculo e executá-lo mesmo depois de premir a tecla AC.

A memória de releitura é activada somente no modo de entrada linear. No modo de entrada matemática, a função de história é utilizada no lugar da memória de releitura. Para mais detalhes, consulte "Função de história" (página 2-2-6).



■ Correções no cálculo original



Exemplo $14 \div 0 \times 2,3$ introduzido por engano em vez de $14 \div 10 \times 2,3$

AC 1 4 \div 0 \times 2 \cdot 3

14÷0×2.3

EXE

14÷0×2.3

Ma ERROR
Press: [EXIT]

Prima [EXIT].

14÷0×2.3

O cursor é colocado automaticamente no local onde ocorreu o erro.

Realize as alterações necessárias.

◀ 1

14÷10×2.3

Execute novamente.

EXE

14÷10×2.3

3.22

■ Utilização da área de transferência para copiar e colar

Pode copiar (ou cortar) uma função, comando, ou outros dados para a área de transferência e, em seguida, colar o conteúdo da área de transferência numa outra posição.

● Para especificar o intervalo de cópia

Modo de entrada linear

1. Mova o cursor (I) para início ou fim do intervalo do texto que pretende copiar e prima **[SHIFT] [8]** (CLIP). Isso faz que o cursor mude para "P".

14÷10×2.3P

2. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor e realçar o intervalo do texto que pretende copiar.

14÷10×2.3



O intervalo de cópia de texto que pode especificar depende da definição "Input Mode" actual.

Modo de entrada linear: 1 carácter
1 linha

Linhas múltiplas

Modo de entrada matemática: Apenas 1 linha



3. Prima **[F1]** (COPY) para copiar o texto realçado para a área de transferência e sair do modo de especificação do intervalo de cópia.

Os caracteres seleccionados não são alterados ao copiá-los.

Para cancelar a selecção de texto sem realizar a operação de cópia, prima **[EXIT]**.

Modo de entrada matemática

1. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor para a linha que pretende copiar.
2. Prima **[SHIFT]** **[8]** (CLIP). O cursor mudará para "C".

COPY-L

3. Prima **[F1]** (COPY • L) para copiar o texto realçado para a área de transferência.

• Para cortar o texto

1. Mova o cursor (**|**) para o início ou fim do intervalo de texto que pretende cortar e prima **[SHIFT]** **[8]** (CLIP). Isso muda o cursor para "C".

2. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor e realçar o intervalo de texto que pretende cortar.

3. Prima **[F2]** (CUT) para cortar o texto realçado para a área de transferência.

A operação de corte faz com que os caracteres originais sejam apagados.

A operação CUT só é suportada para o modo de entrada linear. Ela não é suportada para o modo de entrada matemática.



■ Operações de entrada no modo de entrada matemática

Seleccionar “Math” para a definição “Input Mode” no ecrã de configuração (página 1-7-1) activa o modo de entrada matemática, o que permite a entrada e visualização natural de certas funções, exactamente como elas apareceriam em um livro de texto.

Nota

- A definição “Input Mode” inicial é “Linear” (modo de entrada linear). Antes de tentar realizar qualquer uma das operações explicadas nesta secção, certifique-se de alterar a definição “Input Mode” para “Math”.
- No modo de entrada matemática, qualquer entrada é introduzida no modo de inserção (e não no modo de substituição). Repare que a operação $\overline{\text{SHIFT}} \text{DEL}$ (INS) (página 1-3-2) utilizada no modo de entrada linear para alternar para a entrada no modo de inserção realiza uma função completamente diferente no modo de entrada matemática. Para mais informação, consulte “Inserção de uma função em uma expressão existente” (página 1-3-13).
- Salvo indicação específica em contrário, todas as operações nesta secção são realizadas no modo **RUN • MAT**.



• Funções e símbolos do modo de entrada matemática

As funções e símbolos relacionados abaixo podem ser utilizados para a entrada natural no modo de entrada matemática. A coluna “Bytes” mostra o número de bytes de memória que são utilizados por uma entrada no modo de entrada matemática.

Função/Símbolo	Operação de teclas	Bytes
Fracção (Imprópria)	$\frac{a}{b}$	9
Fracção mista* ¹	$\frac{a}{b} \frac{c}{d}$ (■ $\frac{c}{d}$)	14
Potência	Δ	4
Quadrado	x^2	4
Potência negativa (Recíproca)	$\frac{1}{x}$ (x^{-1})	5
$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{x^2}$ ($\sqrt{\quad}$)	6
Raiz cúbica	$\sqrt[3]{\quad}$ ($\sqrt[3]{\quad}$)	9
Raiz de potência	$\sqrt[x]{\quad}$ ($x\sqrt{\quad}$)	9
e^x	\ln (e^x)	6
10^x	\log (10^x)	6
$\log(a,b)$	(Entrada a partir do menu MATH* ²)	7
Abs (Valor absoluto)	(Entrada a partir do menu MATH* ²)	6
Diferencial linear* ³	(Entrada a partir do menu MATH* ²)	7
Diferencial quadrático* ³	(Entrada a partir do menu MATH* ²)	7
Integral* ³	(Entrada a partir do menu MATH* ²)	8
Cálculo de Σ * ⁴	(Entrada a partir do menu MATH* ²)	11
Matriz	(Entrada a partir do menu MATH* ²)	14* ⁵
Parênteses	() e []	1
Chaves (Utilizadas durante a entrada de lista)	$\{ \}$ e $\frac{1}{2}$ ()	1
Colchetes (Utilizados durante a entrada de matriz)	[] e []	1



*¹ A fracção mista é suportada apenas no modo de entrada matemática.

*² Para mais informações sobre a entrada de funções a partir do menu de funções MATH, consulte “Utilização do menu MATH” na página 1-3-10.

*³ A tolerância não pode ser especificada no modo de entrada matemática. Se quiser especificar a tolerância, utilize o modo de entrada linear.

*⁴ Para o cálculo de Σ no modo de entrada matemática, o passo é sempre 1. Se quiser especificar um passo diferente, utilize o modo de entrada linear.

*⁵ Este é o número de bytes para uma matriz 2×2 .



• Utilização do menu MATH

No modo **RUN • MAT**, premir **[F4]** (MATH) visualiza o menu MATH.

Pode utilizar este menu para a entrada natural de matrizes, diferenciais, integrais, etc.

- **{MAT}** ... {visualiza o submenu MAT, para a entrada natural de matrizes}
 - **{2×2}** ... {introduz uma matriz 2×2 }
 - **{3×3}** ... {introduz uma matriz 3×3 }
 - **{m×n}** ... {introduz uma matriz com m linhas e n colunas (até 6×6)}
- **{logab}** ... {inicia uma entrada natural de um logaritmo $\log ab$ }
- **{Abs}** ... {inicia uma entrada natural de um valor absoluto $|X|$ }
- **{d/dx}** ... {inicia uma entrada natural de um diferencial linear $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$ }
- **{d²/dx²}** ... {inicia uma entrada natural de um diferencial quadrático $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$ }
- **{∫dx}** ... {inicia uma entrada natural de uma integral $\int_a^b f(x)dx$ }
- **{Σ}** ... {inicia uma entrada natural de um cálculo de $\sum_{x=a}^b f(x)$ }

• Exemplos de entrada no modo de entrada matemática

Esta secção oferece um certo número de exemplos que mostram como o menu de funções MATH e outras teclas podem ser utilizados durante a entrada natural no modo de entrada matemática. Certifique-se de prestar atenção à posição do cursor de entrada ao introduzir valores e dados.



Exemplo 1 Para introduzir $2^3 + 1$

[AC] **[2]** **[^]**

2[□]

[3]

2³



2³|

[+] **[1]**

2³+1|

[EXE]

2³+1
□ 9



• • • • •

Exemplo 2 Para introduzir $\left(1 + \frac{2}{5}\right)^2$

AC (1 +

(1+

=

(1+

2 ▾

(1+

5

(1+

▶

(1+

) x²

(1+

EXE

(1+

EXIT

$$\frac{49}{25}$$

• • • • •

Exemplo 3 Para introduzir $1 + \int_0^1 x + 1 dx$

AC 1 + F4 (MATH) F6 (>) F1 (∫dx)

1+ ∫₀⁰ dx

ALPHA + (X) + 1

1+ ∫₀⁰ X+1 dx

▶ 0

1+ ∫₀⁰ X+1 dx

▲ 1

1+ ∫₀¹ X+1 dx

▶

1+ ∫₀¹ X+1 dx

EXE

1+ ∫₀¹ X+1 dx

EXIT

$$2.5$$



• • • • •

Exemplo 4 Para introduzir $2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

AC **2** **X** **F4** (MATH) **F1** (MAT) **F1** (2x2)

$$2 \times \begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

a/b **1** **▼** **2**

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

▶ **▶**

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

SHIFT **x²** (√) **2** **▶**

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

▶ **SHIFT** **x²** (√) **2** **▶** **▶** **a/b** **1** **▼** **2**

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

EXE

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$\left[\begin{array}{cc} 1 & 2.828427 \\ 2.828427125 & 1 \end{array} \right]$

• **Quando o cálculo não entra dentro da janela de visualização**

Aparece uma seta na borda esquerda, direita, superior ou inferior do visor para lhe avisar quando há mais do cálculo fora do ecrã na direcção correspondente.

JUMP DEL EDIT MATH

Ao ver uma seta, pode utilizar as teclas de cursor para rolar o conteúdo do ecrã e ver a parte desejada.



• Inserção de uma função em uma expressão existente

No modo de entrada matemática, pode inserir uma função de entrada natural em uma expressão existente. Realizar isso fará que o valor ou expressão com parênteses para a direita do cursor se torne o argumento da função inserida. Utilize **[SHIFT] [DEL] (INS)** para inserir uma função em uma expressão existente.

• Para inserir uma função em uma expressão existente



Exemplo Para inserir a função $\sqrt{\quad}$ em uma expressão $1 + (2 + 3) + 4$ para a expressão com parênteses que se tornará o argumento da função

1. Mova o cursor de modo que fique localizado directamente à esquerda da parte da expressão que deseja que se torne o argumento da função que inserirá.

$$1+\text{K}2+3)+4$$

2. Prima **[SHIFT] [DEL] (INS)**.

- Isso muda o cursor para um cursor de inserção (►).

$$1+\text{K}2+3)+4$$

3. Prima **[SHIFT] [x²] (√)** para inserir a função $\sqrt{\quad}$.

- Isso insere a função $\sqrt{\quad}$ e torna a expressão com parênteses o seu argumento.

$$1+\sqrt{\text{K}2+3)+4$$

• Regras de inserção de funções

As regras básicas que governam como um valor ou expressão se torna o argumento de uma função inserida são as seguintes.

- Se um cursor de inserção está localizado imediatamente à esquerda de um parêntese de abertura, tudo a partir do parêntese de abertura até o seguinte parêntese de fechamento será o argumento da função inserida.
- Se o cursor de entrada estiver localizado imediatamente à esquerda de um valor ou fracção, tal valor ou fracção será o argumento da função inserida.



No modo de entrada linear, premir **[SHIFT] [DEL] (INS)** mudará para o modo de inserção. Consulte a página 1-3-2 para mais informações.



• Funções que suportam a inserção

As funções que podem ser inseridas utilizando o procedimento descrito em “Para inserir uma função em uma expressão existente” (página 1-3-13) são as seguintes. Também são dadas informações sobre como a inserção afecta o cálculo existente.

Função	Operação de teclas	Expressão original	Expressão após a inserção
Fracção imprópria	$\frac{\square}{\square}$	$1+K(2+3)+4$	$1+\frac{K(2+3)}{\square}+4$
Potência	\square^{\square}	$1+2K(2+3)+4$	$1+2^{K(2+3)}+4$
$\sqrt{\quad}$	$\text{SHIFT} \square^{\square} (\sqrt{\quad})$	$1+K(2+3)+4$	$1+\sqrt{K(2+3)}+4$
Raiz cúbica	$\text{SHIFT} \square^{\square} (\sqrt[3]{\quad})$		$1+\sqrt[3]{K(2+3)}+4$
Raiz de potência	$\text{SHIFT} \square^{\square} (\sqrt[x]{\quad})$		$1+\sqrt[\square]{K(2+3)}+4$
e^x	$\text{SHIFT} \text{In} (e^x)$		$1+e^{K(2+3)}+4$
10^x	$\text{SHIFT} \text{log} (10^x)$		$1+10^{K(2+3)}+4$
$\log(a,b)$	$\text{F4} (\text{MATH}) \text{F2} (\log_{ab})$		$1+10^{\square(K(2+3))}+4$
Valor absoluto	$\text{F4} (\text{MATH}) \text{F3} (\text{Abs})$		$1+|K(2+3)|+4$
Diferencial linear	$\text{F4} (\text{MATH}) \text{F4} (d/dx)$	$1+K(X+3)+4$	$1+\frac{d}{dx}(KX+3)\Big|_{x=\square}+4$
Diferencial quadrático	$\text{F4} (\text{MATH}) \text{F5} (d^2/dx^2)$		$1+\frac{d^2}{dx^2}(KX+3)\Big|_{x=\square}+4$
Integral	$\text{F4} (\text{MATH}) \text{F6} (\int) \text{F1} (\int dx)$		$1+\int_{\square}^{\square} KX+3 dx+4$
Cálculo de Σ	$\text{F4} (\text{MATH}) \text{F6} (\int) \text{F2} (\Sigma)$		$1+\sum_{\square}^{\square} (KX+3)+4$

• Edição de cálculos no modo de entrada matemática

Os procedimentos para editar cálculos no modo de entrada matemática são basicamente os mesmos que aqueles para o modo de entrada linear. Para mais informações, consulte “Edição de cálculos” (página 1-3-1).

Repare, entretanto, que os seguintes pontos são diferentes entre o modo de entrada matemática e o modo de entrada linear.

- Uma entrada do modo de substituição que está disponível no modo de entrada linear não é suportada no modo de entrada matemática. No modo de entrada matemática, uma entrada é *inserida* sempre na localização actual do cursor.
- No modo de entrada matemática, premir a tecla DEL realiza sempre uma operação de retrocesso.

- Observe as seguintes operações do cursor que pode utilizar enquanto introduz um cálculo com o formato de visualização natural.

Para fazer isto:	Prima esta tecla:
Mover o cursor do fim até ao começo do cálculo	
Mover o cursor do começo até ao fim do cálculo	

• Visualização do resultado de um cálculo no modo de entrada matemática

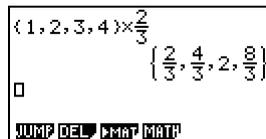
As fracções, matrizes e listas produzidas pelos cálculos no modo de entrada matemática são visualizadas no formato natural, exactamente como apareceriam em um livro de texto.



$$\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{23}{21}$$



$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times 2 = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$$



$$(1, 2, 3, 4) \times \frac{2}{3} = \left\{ \frac{2}{3}, \frac{4}{3}, 2, \frac{8}{3} \right\}$$

Visualizações dos resultados dos cálculos de amostra

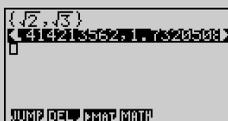


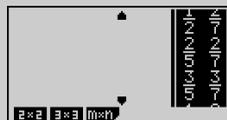
As fracções são visualizadas como fracções impróprias ou fracções mistas, dependendo da definição "Frac Result" no ecrã de configuração. Para mais detalhes, consulte "1-7 Utilização do ecrã de configuração".

As matrizes são visualizadas no formato natural, até 6×6 . Uma matriz que tenha mais de seis linhas ou colunas será visualizada em um ecrã MatAns, que é o mesmo ecrã utilizado no modo de entrada linear.

As listas são visualizadas no formato natural para até 20 elementos. Uma lista que tenha mais de 20 elementos será visualizada em um ecrã ListAns, que é o mesmo ecrã utilizado no modo de entrada linear.

Aparece uma seta na borda esquerda, direita, superior ou inferior do visor para lhe avisar quando há mais dados fora do ecrã na direcção correspondente.





Podem utilizar as teclas de cursor para deslocar o ecrã e ver os dados desejados.

Premir $\boxed{F2}$ (DEL) $\boxed{F1}$ (DEL·L) enquanto um resultado de cálculo estiver seleccionado apagará tanto o resultado como o cálculo que o produziu.

O sinal de multiplicação não pode ser omitido logo antes de uma fracção imprópria ou fracção mista. Certifique-se sempre de introduzir um sinal de multiplicação neste caso.

Exemplo: $2 \times \frac{2}{5}$

$\boxed{2} \boxed{\times} \boxed{\frac{2}{5}}$

Uma operação de teclas $\boxed{\Delta}$, $\boxed{x^2}$ ou $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\square}$ (x^{-1}) não pode ser seguida imediatamente por outra operação de teclas $\boxed{\Delta}$, $\boxed{x^2}$ ou $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\square}$ (x^{-1}). Neste caso, utilize parênteses para manter as operações de teclas separadas.

Exemplo: $(3^2)^{-1}$

$\boxed{(} \boxed{3} \boxed{x^2} \boxed{)} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\square}$ (x^{-1})



- **Restrições de entrada no modo de entrada matemática**

Observe as seguintes restrições que são aplicadas durante a entrada no modo de entrada matemática.

- Certos tipos de expressões podem fazer que a largura vertical de uma fórmula de cálculo fique maior do que uma linha de visualização. A largura vertical máxima permissível de uma fórmula de cálculo é de aproximadamente dois ecrãs de visualização (120 pontos). Não é possível introduzir nenhuma expressão que exceda desse limite.



1-4 Menu de opções (OPTN)

O menu de opções permite-lhe aceder a funções científicas e a recursos que não estão assinalados no teclado da calculadora. O conteúdo do menu de opções varia de acordo com o modo em que se encontra ao premir a tecla **OPTN**.

Para mais detalhes sobre o menu de opções (OPTN), consulte “8-7 Lista de comandos do modo PRGM”.

• Menu de opções no modo RUN · MAT ou PRGM

- **{LIST}** ... {menu de funções de lista}
- **{MAT}** ... {menu de operações de matrizes}
- **{CPLX}** ... {menu de cálculos com números complexos}
- **{CALC}** ... {menu de análise de funções}
- **{STAT}** ... {menu de valores estimados de estatísticas com variáveis binárias}
- **{HYP}** ... {menu de cálculos com funções hiperbólicas}
- **{PROB}** ... {menu de cálculos de probabilidade/distribuição}
- **{NUM}** ... {menu de cálculos numéricos}
- **{ANGL}** ... {menu para conversão de ângulos/coordenadas, introdução/conversão DMS}
- **{ESYM}** ... {menu de símbolos de engenharia}
- **{PICT}** ... {menu de memória de imagem}*¹
- **{FMEM}** ... {menu de memória de funções}*¹
- **{LOGIC}** ... {menu de operadores lógicos}
- **{CAPT}** ... {menu de captura de ecrã}



O menu de opções (OPTN) não aparece durante cálculos binários, decimais e hexadecimais.

*¹ Os itens PICT, FMEM e CAPT não são visualizados quando “Math” é seleccionado como o modo de entrada.



• **Menu de opções durante a introdução de dados numéricos nos modos STAT, TABLE, RECUR, EQUA e S•SHT**

- {LIST}/{CPLX}/{CALC}/{HYP}/{PROB}/{NUM}/{ANGL}/{ESYM}/{FMEM}/{LOGIC}

• **Menu de opções durante a introdução de fórmulas nos modos GRAPH, DYNA, TABLE, RECUR e EQUA**

- {List}/{CALC}/{HYP}/{PROB}/{NUM}/{FMEM}/{LOGIC}

Mostram-se a seguir os menus de funções que surgem noutras situações.

• **Menu de opções quando um valor de tabela numérica é visualizado no modo TABLE ou RECUR**

- {LMEM} ... {menu da memória de lista}
- {←, →}/{ENG}/{ENG}

O significado dos item do menu de opções é descrito nas secções dos respectivos modos.



1-5 Menu de dados de variáveis (VARS)

Para aceder aos dados de variáveis, prima **VARS** para visualizar o menu de dados de variáveis.

**{V-WIN} / {FACT} / {STAT} / {GRPH} / {DYNA} /
{TABL} / {RECR} / {EQUA*1} / {TVM*1}**

Para mais detalhes sobre o menu de dados variáveis (VARS), consulte a secção “8-7 Lista de comandos do modo PRGM”.

• V-WIN — Chamada de valores do ecrã de visualização

- **{X} / {Y} / {T, θ}**
... {menu do eixo-x} / {menu do eixo-y} / {menu de T, θ}
- **{R-X} / {R-Y} / {R-T, θ}**
... {menu do eixo-x} / {menu do eixo-y} / {menu de T, θ} para o lado direito de um gráfico dual
- **{min} / {max} / {scal} / {dot} / {ptch}**
... {valor mínimo} / {valor máximo} / {escala} / {valor de ponto*2} / {passo}

• FACT — Chamada dos factores de zoom

- **{Xfact} / {Yfact}**
... {factor do eixo-x} / {factor do eixo-y}



*1 Os itens EQUA e TVM surgem apenas quando acede ao menu de dados de variáveis a partir do modo **RUN•MAT, PRGM** ou **e•ACT**.

Se o número de sistema por defeito for binário, octal, decimal, ou hexadecimal, o menu de dados de variáveis não surgirá ao premir **VARS**.

*2 O valor de ponto indica o intervalo de visualização (valor Xmax – valor Xmin) dividido pelo passo do ponto (126) de ecrã. O valor de ponto é normalmente calculado automaticamente a partir dos valores mínimos e máximos. Ao alterar o valor de ponto, o máximo é calculado automaticamente.



• STAT — Chamada de dados estatísticos

- **{X}** ... {dados x de variável simples/variáveis binárias}
 - $\{n\}/\{\bar{x}\}/\{\sum x\}/\{\sum x^2\}/\{x_{on}\}/\{x_{on-1}\}/\{\mathbf{minX}\}/\{\mathbf{maxX}\}$
 ... {número de dados}/{média}/{soma}/{soma dos quadrados}/{desvio padrão populacional}/{desvio padrão da amostra}/{valor mínimo}/{valor máximo}
- **{Y}** ... {dados y de variáveis binárias}
 - $\{\bar{y}\}/\{\sum y\}/\{\sum y^2\}/\{\sum xy\}/\{y_{on}\}/\{y_{on-1}\}/\{\mathbf{minY}\}/\{\mathbf{maxY}\}$
 ... {média}/{soma}/{soma dos quadrados}/{soma dos produtos de dados x e y }/
 {desvio padrão populacional}/{desvio padrão da amostra}/{valor mínimo}/{valor mínimo}
- **{GRPH}** ... {menu de dados de gráficos}
 - $\{a\}/\{b\}/\{c\}/\{d\}/\{e\}$
 ... {coeficiente de regressão e coeficientes polinomiais}
 - $\{r\}/\{r^2\}$... {coeficiente de correlação}/{coeficiente de determinação}
 - **{MSe}** ... {erro médio quadrático}
 - **{Q1}/\{Q3}**
 ... {primeiro quartil}/{terceiro quartil}
 - **{Med}/\{Mod}**
 ... {mediana}/{modo} de dados introduzidos
 - **{Strt}/\{Pitch}**
 ... {divisão de início}/{intervalo} do histograma
- **{PTS}** ... {menu de dados do ponto de sumário}
 - $\{x_1\}/\{y_1\}/\{x_2\}/\{y_2\}/\{x_3\}/\{y_3\}$... {coordenadas dos pontos de sumário}



• GRPH — Chamada de funções gráficas

- $\{Y\}/\{r\}$... {função de coordenada rectangular ou desigualdade}/{função de coordenada polar}
- $\{Xt\}/\{Yt\}$
... função de gráfico paramétrico $\{Xt\}/\{Yt\}$
- $\{X\}$... {função de gráfico de $X = \text{constante}$ }

(Prima uma dessas teclas antes de introduzir um valor para especificar a memória de armazenamento.)

• DYNA — Chamada de dados de ajuste do gráfico dinâmico

- $\{\text{Strt}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$
... {valor inicial do intervalo de coeficiente}/{valor final do intervalo de coeficiente}/
{valor de incremento do coeficiente}

• TABL — Chamada de dados de conteúdo e ajustes de tabela

- $\{\text{Strt}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$
... {valor inicial do intervalo de tabela}/{valor final do intervalo de tabela}/{in-
cremento do valor de tabela}
- $\{\text{Reslt}^{*1}\}$
... {matriz de conteúdos de tabela}



*1 O item "Reslt" surge apenas quando o menu TABL é visualizado no modo **RUN•MAT**, **PRGM** ou **e•ACT**.



● **RECR — Chamada de uma fórmula de regressão^{*1}, intervalo de tabela, dados de conteúdo de tabela**

- **{FORM}** ... {menu de dados da fórmula de regressão}
 - $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$
... expressões $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$
- **{RANG}** ... {menu de dados do intervalo de tabela}
 - **{Strt}/End**
... {valor inicial}/valor final do intervalo de tabela
 - $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$
... valor $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$
 - $\{a_nSt\}/\{b_nSt\}/\{c_nSt\}$
... origem do gráfico de convergência/divergência da fórmula de recursão $\{a_n\}/\{b_n\}/\{c_n\}$ (gráfico WEB)
- **{Reslt⁺²}** ... {matriz do conteúdo de tabela⁺³}

● **EQUA — Chamada dos coeficientes de equações e soluções^{*4 *5}**

- **{S-Rlt}/S-Cof**
... matriz das {soluções}/coeficientes para equações lineares com duas a seis incógnitas^{*6}
- **{P-Rlt}/P-Cof**
... matriz da {solução}/coeficientes para uma equação quadrática ou cúbica

● **TVM — Chamada dos dados de cálculos financeiros**

- $\{n\}/\{I\% \}/\{PV\}/\{PMT\}/\{FV\}$
... {períodos (prestações) de pagamento}/juros (%)/principal/quantia do pagamento}/saldo da conta ou principal mais juros após a última prestação}
- $\{P/Y\}/\{C/Y\}$
... {número de prestações por ano}/número de períodos de capitalização por ano}



*1 Produz-se erro quando não existe nenhuma função ou tabela numérica de fórmula de recursão em memória.

*2 "Reslt" apenas está disponível nos modos **RUN•MAT**, **PRGM** e **e•ACT**.

*3 O conteúdo da tabela é armazenado automaticamente na memória de respostas de matrizes (MatAns).

*4 Coeficientes e soluções também são armazenados automaticamente na memória de respostas de matrizes (MatAns).

*5 As seguintes condições produzem erros.

- Quando não existem coeficientes introduzidos na equação.
- Quando não existem soluções obtidas para a equação.

*6 Os dados de memória de solução e de coeficiente de uma equação linear não podem ser chamados ao mesmo tempo.



1-6 Menu de programas (PRGM)

Para visualizar o menu de programas (PRGM), primeiro entre no modo **RUN • MAT** ou no modo **PRGM** a partir do menu principal e prima **SHIFT** **VAR** (PRGM). As seleções disponíveis no menu de programas (PRGM) são as seguintes:

- **{COM}** {menu de comandos de programa}
- **{CTL}** {menu de comandos de controlo de programa}
- **{JUMP}** {menu de comando de salto}
- **{?}** {indicador de introdução}
- **{▲}** {comando de saída}
- **{CLR}** {menu de comando de limpeza}
- **{DISP}** {menu de comando de visualização}
- **{REL}** {menu de operadores relacionais de salto condicional}
- **{I/O}** {menu de comando de transferência/controlo I/O}
- **{:}** {conector de instruções múltiplas}

O menu de teclas de função seguinte surge se premir **SHIFT** **VAR** (PRGM) no modo **RUN • MAT** ou no modo **PRGM** quando o sistema binário, octal, decimal ou hexadecimal estiver definido por omissão.

- **{Prog}** {chamada do programa}
- **{JUMP}/{/?}/{/▲}/{/REL}/{/:**

As funções especificadas para as teclas de função são as mesmas do modo Comp.

Consulte a secção “8. Programação”, para mais detalhes sobre os comandos disponíveis nos diversos menus do menu de programas.



1-7 Utilização do ecrã de configuração

O ecrã de configuração do modo mostra as especificações actuais do modo e permite alterar essas especificações. O procedimento seguinte exemplifica como realizar essas alterações.

• Para alterar o ajuste de modo

1. Seleccione o ícone desejado e prima **[EXE]** para introduzir o modo e visualizar o seu ecrã inicial. No nosso exemplo escolhemos o modo **RUN • MAT**.
2. Prima **[SHIFT] [MENU]** (SET UP) para visualizar o ecrã de configuração do modo.
 - Este ecrã de configuração é um dos muitos exemplos possíveis. O conteúdo do ecrã de configuração varia de acordo com o modo especificado e as suas especificações.

```

Input Mode :Linear
Mode       :Comp
Frac Result :d/c
Func Type  :Y=
Draw Type  :Connect
Derivative  :Off
Angle      :Rad   ↓
[Math|Line

```

⋮

```

Angle      :Rad   ↑
Complex Mode:Real
Coord      :On
Grid       :Off
Axes       :On
Label      :Off
Display    :Norm1
[Fix|Sci|Norm|Eng

```

3. Utilize as teclas de cursor **[▲]** e **[▼]** para mover o realce para o item cujos ajustes pretende alterar.
4. Prima a tecla de função (**[F1]** a **[F6]**) associada ao ajuste que pretende realizar.
5. Após fazer todas as alterações, prima **[EXIT]** para sair do ecrã de configuração.

■ Menu de teclas de funções do ecrã de configuração

Esta secção descreve as especificações que pode realizar utilizando as teclas de função no ecrã de configuração.

~~~~~ indica a especificação por defeito.

#### • Input Mode (modo de entrada)

- **{Math}**/**{Line}**... modo de entrada {matemática}/{linear}



- **Mode (modo de cálculo/binário, octal, decimal, hexadecimal)**

- **{Comp}** ... {modo de cálculo aritmético}
- **{Dec}**/**{Hex}**/**{Bin}**/**{Oct}**  
... {decimal}/{hexadecimal}/{binário}/{octal}

- **Frac Result (formato de visualização de resultado fraccionário)**

- **{d/c}**/**{ab/c}**... fracção {imprópria}/{mista}

- **Func Type (tipo de função de gráfico)**

Premir uma das seguintes teclas de função muda também a função da tecla  $\boxed{\text{X}\theta\text{T}}$ .

- **{Y=}**/**{r=}**/**{Parm}**/**{X=c}**  
... {coordenada rectangular}/{coordenada polar}/{coordenada paramétrica}/  
gráfico {X = constante}
- **{Y>}**/**{Y<}**/**{Y≥}**/**{Y≤}**  
... { $y > f(x)$ }/ $y < f(x)$ }/ $y \geq f(x)$ }/ $y \leq f(x)$ } gráfico de desigualdades

- **Draw Type (método de desenho de gráfico)**

- **{Con}**/**{Plot}**  
... {pontos ligados}/{pontos não ligados}

- **Derivative (ecrã de valor de derivadas)**

- **{On}**/**{Off}**  
... {ecrã activado}/{ecrã desactivado} quando se utiliza gráfico para tabela, tabela e gráfico e traçado

- **Angle (unidade de ângulo por omissão)**

- **{Deg}**/**{Rad}**/**{Gra}**  
... {graus}/{radiais}/{graus centesimais}

- **Complex Mode (modo complexo)**

- **{Real}** ... {cálculo apenas no intervalo do número real}
- **{a + bi}**/**{r∠θ}**  
... {formato rectangular}/{formato polar} visualização de cálculo complexo

- **Coord (ecrã de coordenada de indicador de gráficos)**

- **{On}**/**{Off}**  
... {visualização activada}/{visualização desactivada}

- **Grid (ecrã de grade de gráficos)**

- **{On}**/**{Off}**  
... {visualização activada}/{visualização desactivada}



- **Axes (visualização do eixo de gráficos)**

- **{On}/{Off}**  
... {visualização activada}/{visualização desactivada}

- **Label (visualização de rótulos do eixo de gráficos)**

- **{On}/{Off}**  
... {visualização activada}/{visualização desactivada}

- **Display (formato de visualização)**

- **{Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng}**  
... {especificação do número fixo das casas decimais}/{especificação do número de dígitos significantes}/{especificação de visualização normal}/{modo de engenharia}

- **Stat Wind (método de especificação do ecrã de visualização de gráficos estatísticos)**

- **{Auto}/{Man}**  
... {automático}/{manual}

- **Resid List (cálculo residual)**

- **{None}/{LIST}**  
... {sem cálculo}/{especificação da lista para os dados de cálculo residual}

- **List File (especificações de ecrã do ficheiro de lista)**

- **{FILE}** ... {especificações do ficheiro de lista no ecrã}

- **Sub Name (atribuição do nome de uma lista)**

- **{On}/{Off}**  
... {visualização activada}/{visualização desactivada}

- **Graph Func (especificações na criação de tabelas e de desenhos gráficos)**

- **{On}/{Off}**  
... {visualização activada}/{visualização desactivada}

- **Dual Screen (especificações do modo de ecrã duplo)**

- **{G+G}/{GtoT}/{Off}**  
... {gráficos em ambos os lados do ecrã duplo}/{gráfico num dos lados do ecrã duplo e tabela numérica no outro}/{ecrã duplo desactivado}

- **Simul Graph (modo de gráficos simultâneos)**

- **{On}/{Off}**  
... {gráficos simultâneos activados (todos os gráficos desenhados simultaneamente)}/{gráficos simultâneos desactivados (gráficos desenhados em sequência numérica de área)}



- **Background (fundo da visualização de gráficos)**
  - $\{\text{None}\}/\{\text{PICT}\}$   
... {sem fundo}/{especificação da imagem de fundo do gráfico}
- **Sketch Line (tipo de linha sobreposta)**
  - $\{\text{—}\}/\{\text{—}\}/\{\text{⋯}\}/\{\text{⋯}\}$   
... {normal}/{grossa}/{interrompida}/{pontilhada}
- **Dynamic Type (tipo de gráfico dinâmico)**
  - $\{\text{Cnt}\}/\{\text{Stop}\}$   
... {sem parar (contínuo)}/{paragem automática após 10 desenhos}
- **Locus (modo de lugar geométrico de gráfico dinâmico)**
  - $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$   
... {lugar geométrico é desenhado}/{lugar geométrico não é desenhado}
- **Y=Draw Speed (velocidade de desenho de gráfico dinâmico)**
  - $\{\text{Norm}\}/\{\text{High}\}$   
... {normal}/{alta velocidade}
- **Variable (ajustes de criação de tabelas e de desenhos gráficos)**
  - $\{\text{RANG}\}/\{\text{LIST}\}$   
... {utilizar intervalo de tabelas}/{utilizar dados de lista}
- **$\Sigma$  Display (visualização do valor  $\Sigma$  na tabela de recursão)**
  - $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$   
... {visualização activada}/{visualização desactivada}
- **Slope (visualização da derivada no local do cursor no gráfico de secções cónicas)**
  - $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$   
... {visualização activada}/{visualização desactivada}
- **Payment (definição do período de pagamento)**
  - $\{\text{BGN}\}/\{\text{END}\}$   
... definição do {começo}/{fim} do período de pagamento



- **Date Mode (definição do número de dias por ano)**
  - **{365}/{360}**  
... cálculos de juros utilizando  $\{365\}^{*1}/\{360\}$  dias por ano
- **Auto Calc (cálculo automático de folha de cálculo)**
  - **{On}/{Off}**  
... {executar}/{não executar} as fórmulas automaticamente
- **Show Cell (modo de visualização de célula de folha de cálculo)**
  - **{Form}/{Val}** ... {fórmula}<sup>\*2</sup>/ $\{valor\}$
- **Move (direcção do cursor de célula de folha de cálculo)<sup>\*3</sup>**
  - **{Low}/{Right}** ... {mover para baixo}/{mover para a direita}



\*1 O ano de 365 dias deve ser utilizado para cálculos de datas no modo **TVM**. Caso contrário, ocorrerá um erro.

\*2 Seleccionar "Form" (fórmula) faz que uma fórmula na célula seja visualizada como uma fórmula. A opção "Form" não afecta dados que não sejam uma fórmula na célula.

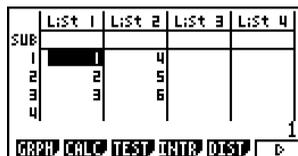
\*3 Especifica a direcção em que o cursor de célula se move quando se preme a tecla **EXE** para registar a entrada da célula, quando o comando Sequence gera uma tabela numérica, e quando se chama dados da memória de listas.

## 1-8 Utilização da captura de ecrã

Qualquer vez enquanto estiver a operar a calculadora, pode capturar uma imagem do ecrã actual e guardá-la na memória de captura.

### • Para capturar uma imagem de ecrã

1. Opere a calculadora e visualize o ecrã que deseja capturar.



2. Prima **SHIFT** **[Z]** (CAPTURE).

- Isso visualiza a caixa de diálogo de selecção da área de memória.



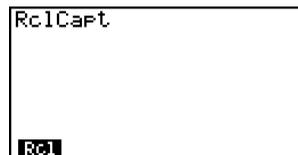
3. Introduza um valor de 1 a 20 e, em seguida, prima **EXE**.

- Isso captura a imagem do ecrã e guarda-a na área de memória de captura com o nome "Capt n" ( $n$  = valor introduzido).

- Não é possível capturar a imagem do ecrã de uma mensagem que indica uma operação ou comunicação de dados em progresso.
- Ocorrerá um erro de memória se não houver espaço suficiente na memória principal para armazenar a captura do ecrã.

### • Para chamar uma imagem de ecrã da memória de captura

1. No modo **RUN • MAT** (modo de entrada linear), prima **OPTN** **[F6] (>)** **[F6] (>)** **[F6] (CAPT)** **[F1] (RCL)**.



2. Introduza um número da memória de captura no intervalo de 1 a 20 e, em seguida, prima **EXE**.

- Também pode utilizar o comando RclCapt em um programa para chamar uma imagem de ecrã da memória de captura.



## 1-9 Ao encontrar problemas...

Quando tiver problemas na realização de operações, realize os procedimentos seguintes antes de assumir que existe algo de errado com a calculadora.

---

### ■ Restauração das definições originais da calculadora

1. A partir do menu principal, entre no modo **SYSTEM**.
2. Prima **[F5]** (RSET).
3. Prima **[F1]** (STUP) e, em seguida, **[F1]** (Yes).
4. Prima **[EXIT]** **[MENU]** para voltar ao menu principal.

Agora entre no modo correcto e execute novamente o cálculo, acompanhando os resultados no ecrã.

---

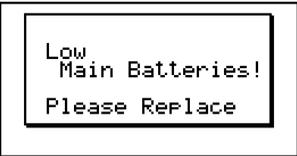
### ■ Em caso de bloqueio

- Caso a unidade bloquear-se e deixar de responder, prima o botão P que se encontra na parte de trás da calculadora para restaurar as definições iniciais da calculadora (consulte a página  $\alpha$ -5-1). Tenha em conta que este procedimento apaga todos os dados da memória da calculadora.



## ■ Mensagem de pilhas fracas

Se algumas das mensagens seguintes surgir no ecrã, desligue de imediato a calculadora e troque as pilhas principais seguindo as instruções.



```
Low  
Main Batteries!  
Please Replace
```

Se continuar a utilizar a calculadora sem trocar as pilhas principais, a alimentação será desligada automaticamente para proteger o conteúdo da memória. Quando isso ocorrer, não será possível ligar novamente a calculadora, havendo o perigo de danificar o conteúdo da memória ou mesmo perdê-la completamente.



# Não é possível realizar comunicações de dados depois de surgir a mensagem de pilhas fracas.

## Cálculos manuais

- 2-1 Cálculos básicos
- 2-2 Funções especiais
- 2-3 Especificação da unidade angular e do formato de visualização
- 2-4 Cálculos com funções
- 2-5 Cálculos numéricos
- 2-6 Cálculos com números complexos
- 2-7 Cálculos binários, octais, decimais e hexadecimais com números inteiros
- 2-8 Cálculos com matrizes

### **Modo de entrada linear/matemática (página 1-3-8)**

- A menos que seja indicado especificamente ao contrário, todas as operações neste capítulo são explicadas utilizando o modo de entrada linear.
- Quando necessário, o modo de entrada é indicado pelos seguintes símbolos.
  - <Math> .... Modo de entrada matemática
  - <Line> ..... Modo de entrada linear

## 2-1 Cálculos básicos



### ■ Cálculos aritméticos

- Introduza os cálculos aritméticos tal como são escritos, da esquerda para a direita.
- Utilize a tecla  $\left(\leftarrow\right)$  para introduzir o sinal menos antes do valor negativo.
- Os cálculos são realizados internamente com uma mantissa de 15 dígitos. O resultado é arredondado para uma mantissa de 10 dígitos antes de ser mostrado no ecrã.
- Para cálculos aritméticos mistos, a multiplicação e a divisão têm prioridade sobre a adição e a subtração.

| Exemplo                                                | Operação                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $23 + 4,5 - 53 = -25,5$                                | 23 $\left[+\right]$ 4.5 $\left[-\right]$ 53 $\left[EXE\right]$                                                                                                                                                                                                      |
| $56 \times (-12) \div (-2,5) = 268,8$                  | 56 $\left[\times\right]$ $\left(\leftarrow\right)$ 12 $\left[\div\right]$ $\left(\leftarrow\right)$ 2.5 $\left[EXE\right]$                                                                                                                                          |
| $(2 + 3) \times 10^2 = 500$                            | $\left[\left(\right)$ 2 $\left[+\right]$ 3 $\left[\right)$ $\left[\times\right]$ 1 $\left[EXP\right]$ 2 $\left[EXE\right]$ *1                                                                                                                                       |
| $1 + 2 - 3 \times 4 \div 5 + 6 = 6,6$                  | 1 $\left[+\right]$ 2 $\left[-\right]$ 3 $\left[\times\right]$ 4 $\left[\div\right]$ 5 $\left[+\right]$ 6 $\left[EXE\right]$                                                                                                                                         |
| $100 - (2 + 3) \times 4 = 80$                          | 100 $\left[-\right]$ $\left(\leftarrow\right)$ 2 $\left[+\right]$ 3 $\left[\right)$ $\left[\times\right]$ 4 $\left[EXE\right]$                                                                                                                                      |
| $2 + 3 \times (4 + 5) = 29$                            | 2 $\left[+\right]$ 3 $\left[\times\right]$ $\left(\leftarrow\right)$ 4 $\left[+\right]$ 5 $\left[EXE\right]$ *2                                                                                                                                                     |
| $(7 - 2) \times (8 + 5) = 65$                          | $\left(\leftarrow\right)$ 7 $\left[-\right]$ 2 $\left[\right)$ $\left(\leftarrow\right)$ 8 $\left[+\right]$ 5 $\left[\right)$ $\left[EXE\right]$ *3                                                                                                                 |
| $\frac{6}{4 \times 5} = 0,3 \left(\frac{3}{10}\right)$ | <Line><br>6 $\left[\div\right]$ $\left(\leftarrow\right)$ 4 $\left[\times\right]$ 5 $\left[\right)$ $\left[EXE\right]$ *4<br><Math><br>$\left[\alpha\right]$ 6 $\left[\downarrow\right]$ 4 $\left[\times\right]$ 5 $\left[EXE\right]$                               |
| $(1 + 2i) + (2 + 3i) = 3 + 5i$                         | $\left(\leftarrow\right)$ 1 $\left[+\right]$ 2 $\left[\text{SHIFT}\right]$ 0 $\left(\right)$ $\left(i\right)$ $\left[+\right]$ $\left(\leftarrow\right)$ 2 $\left[+\right]$<br>3 $\left[\text{SHIFT}\right]$ 0 $\left(\right)$ $\left(i\right)$ $\left[EXE\right]$  |
| $(2 + i) \times (2 - i) = 5$                           | $\left(\leftarrow\right)$ 2 $\left[+\right]$ $\left[\text{SHIFT}\right]$ 0 $\left(\right)$ $\left(i\right)$ $\left[\times\right]$ $\left(\leftarrow\right)$ 2 $\left[-\right]$ $\left[\text{SHIFT}\right]$ 0 $\left(\right)$ $\left(i\right)$<br>$\left[EXE\right]$ |



\*1 A operação  $\left(\leftarrow\right)$  2  $\left[+\right]$  3  $\left[\right)$   $\left[EXP\right]$  2 não produz o resultado correcto. Assegure-se de introduzir o cálculo tal como é exemplificado.

\*2 O símbolo de fechar parênteses (antes da operação da tecla  $\left[EXE\right]$ ) pode ser omitido, independentemente de quantos são necessários.

\*3 O sinal de multiplicação antes de um parêntese de abertura pode ser omitido.

\*4 Isto é idêntico a 6  $\left[\div\right]$  4  $\left[\div\right]$  5  $\left[EXE\right]$ .



## ■ Número de casas decimais, número de dígitos significativos, intervalo de visualização normal

[SET UP]- [Display]-[Fix]/[Sci]/[Norm]

- Mesmos depois de ser especificado o número de casas decimais dos dígitos significativos, os cálculos internos continuam a ser realizados com base numa mantissa de 15 dígitos e os valores visualizados são armazenados com base numa mantissa de 10 dígitos. Utilize Rnd do menu de cálculos numéricos (NUM) (página 2-4-1) para arredondar o valor visualizado para o número de casas decimais e de dígitos significativos especificados.
- As especificações do número de casas decimais (Fix) e de dígitos significativos (Sci) permanecem em efeito até que sejam alteradas ou até que altere as especificações do intervalo de visualização normal (Norm).



**Exemplo**  $100 \div 6 = 16,66666666\dots$

| Condição                 | Operação                                                                                                         | Visualização             |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                          | $100 \div 6$ [EXE]                                                                                               | 16.66666667              |
| 4 casas decimais         | [SHIFT] [MENU] (SET UP) $\blacktriangle$ (ou $\blacktriangledown$ 12 vezes)<br>[F1] (Fix) [4] [EXE] [EXIT] [EXE] | 16.6667 <sup>*1</sup>    |
| 5 dígitos significativos | [SHIFT] [MENU] (SET UP) $\blacktriangle$ (ou $\blacktriangledown$ 12 vezes)<br>[F2] (Sci) [5] [EXE] [EXIT] [EXE] | 1.6667E+01 <sup>*1</sup> |
| Cancela a especificação  | [SHIFT] [MENU] (SET UP) $\blacktriangle$ (ou $\blacktriangledown$ 12 vezes)<br>[F3] (Norm) [EXIT] [EXE]          | 16.66666667              |



\*1 Os valores apresentados são arredondados por defeito para a casa especificada.



**Exemplo**  $200 \div 7 \times 14 = 400$

| Condição                                                                 | Operação                                                                          | Visualização                 |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                          | $200 \div 7 \times 14$ [EXE]                                                      | 400                          |
| 3 casas decimais                                                         | [SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] (ou [▼] 12 vezes)<br>[F1] (Fix) [3] [EXE] [EXT] [EXE] | 400.000                      |
| O cálculo continua utilizando a capacidade de visualização de 10 dígitos | $200 \div 7$ [EXE]<br>[X] [14] [EXE]                                              | 28.571<br>Ans × I<br>400.000 |

• Caso o mesmo cálculo seja realizado utilizando o número de dígitos especificado:

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                          |                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   | $200 \div 7$ [EXE]                                                                       | 28.571                                                  |
| O valor armazenado internamente é arredondado para o número de casas decimais especificado no ecrã de configuração.                                                                               | [OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM) [F4] (Rnd) [EXE]<br>[X] [14] [EXE]                            | 28.571<br>Ans × I<br>399.994                            |
| Também pode especificar o número de casas decimais para o arredondamento dos valores internos para um cálculo específico.*1 (Exemplo: Para especificar o arredondamento para duas casas decimais) | $200 \div 7$ [EXE]<br>[F6] (RndFi) [SHIFT] [C↔] (Ans) [2] [D]<br>[EXE]<br>[X] [14] [EXE] | 28.571<br>RndFix(Ans,2)<br>28.570<br>Ans × I<br>399.980 |

## ■ Sequência de prioridade dos cálculos

Esta calculadora utiliza a lógica algébrica verdadeira para realizar parte dos cálculos de uma fórmula na seguinte ordem:

### ① Funções de tipo A

Transformação de coordenadas Pol (x, y), Rec (r, θ)

Derivadas, segundas derivadas, integrações, cálculos de  $\Sigma$

$d/dx$ ,  $d^2/dx^2$ ,  $\int dx$ ,  $\Sigma$ , Mat, Solve, FMin, FMax, List→Mat, Seq, Min, Max, Median, Mean,

Augment, Mat→List, P(, Q(, R(, t(, List, RndFix, log ab

Funções compostas\*2 fn, Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn



\*1 Para desactivar o arredondamento, especifique 10 para o número de dígitos significativos.

\*2 Pode combinar os conteúdos das localizações da memória de funções múltiplas (fn) e localizações da memória de gráfico (Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn) para as funções compostas. Especificar fn1 (fn2), por exemplo, resulta na

função composta  $fn1 \circ fn2$  (vide página 5-3-3). Uma função composta pode consistir em até cinco funções.

# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo RndFix.



② Funções de tipo B

Nestas funções, primeiro introduza o valor e só depois prima a tecla de função.

$x^2, x^{-1}, x!, \circ, \circ^{\circ}$ , símbolos ENG, unidade angular  $^{\circ}, ^{\prime}, ^{\prime\prime}$

③ Potência/raiz  $^{\wedge}(x^y), \sqrt[x]{y}$

④ Fracções  $a^b/c$

⑤ Formato de multiplicação abreviado em frente  $\pi$ , nome de memória ou nome da variável.  
 $2\pi, 5A$ , etc.

⑥ Funções de tipo C

Nestas funções, primeiro prima a tecla de função e só depois introduza o valor.

$\sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (-), d, h, b, o, \text{Neg}, \text{Not}, \text{Det}, \text{Trn}, \text{Dim}, \text{Identity}, \text{Sum}, \text{Prod}, \text{Cuml}, \text{Percent}, \Delta\text{List}, \text{Abs}, \text{Int}, \text{Frac}, \text{Intg}, \text{Arg}, \text{Conjg}, \text{ReP}, \text{ImP}$

⑦ Formato de multiplicação abreviado antes de funções de tipo A, funções de tipo C e parênteses.

$2\sqrt{3}, A \log 2$ , etc.

⑧ Permutação, combinação  $nPr, nCr, \angle$

⑨  $\times, \div$

⑩  $+, -$

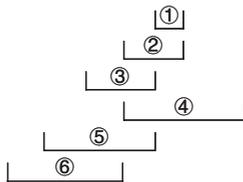
⑪ Operadores relacionais  $=, \neq, >, <, \geq, \leq$

⑫ And (operador lógico), and (operador bitwise)

⑬ Or (operador lógico), or, xor, xnor (operador bitwise)



**Exemplo**  $2 + 3 \times (\log \sin 2\pi^2 + 6,8) = 22,07101691$  (unidade angular = Rad)



# Quando são utilizadas funções com a mesma prioridade em série, a execução realiza-se da direita para a esquerda.

$$e^{\ln \sqrt{120}} \rightarrow e^{\{\ln(\sqrt{120})\}}$$

Caso contrário, a execução é da esquerda para a direita.

# As funções combinadas são executadas da direita para a esquerda.

# Tudo o que se encontra entre parênteses recebe prioridade máxima.

## ■ Operações de multiplicação sem o sinal de multiplicação

É possível omitir o sinal de multiplicação (×) nas seguintes operações:

- Antes das funções de tipo A (① na página 2-1-3) e funções de tipo C (⑥ na página 2-1-4), excepto para os sinais negativos.

● ● ● ● ●

**Exemplo**  $2\sin 30$ ,  $10\log 1,2$ ,  $2\sqrt{3}$ ,  $2\text{Pol}(5, 12)$ , etc.

- Antes de constantes, nomes de variáveis e nomes de memória.

● ● ● ● ●

**Exemplo**  $2\pi$ ,  $2AB$ ,  $3\text{Ans}$ ,  $3Y_1$ , etc.

- Antes de um parentêse de abertura

● ● ● ● ●

**Exemplo**  $3(5 + 6)$ ,  $(A + 1)(B - 1)$ , etc.

## ■ Excesso da capacidade e erros

Quando se excede um limite de cálculo ou de entrada, ou se realiza uma operação ilegal, surge uma mensagem de erro, sendo impossível realizar outra operação enquanto tal mensagem permanecer no ecrã. Os exemplos seguintes fazem surgir no ecrã uma mensagem de erro.

- Quando qualquer erro, quer intermédio, quer final, ou qualquer valor na memória excede  $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$  (Ma ERROR).
- Quando se tenta realizar um cálculo de função que exceda o limite de introdução (Ma ERROR).
- Quando se tenta realizar uma operação ilegal durante cálculos estatísticos (Ma ERROR). Por exemplo, tentar obter 1VAR sem introduzir dados.
- Quando é especificado um tipo de dados impróprios para o argumento de um cálculo de função (Ma ERROR).
- Quando se excede a capacidade da pilha de valores numéricos ou de comandos (Stack ERROR). Por exemplo, introduzir 25 sucessivos  $\square$  seguido de  $2 \square 3 \square 4 \square \text{EXE}$ .
- Quando se tenta realizar um cálculo utilizando uma fórmula ilegal (Syntax ERROR). Por exemplo,  $5 \square \square 3 \square \text{EXE}$ .



# Muitas das teclas da calculadora estão inacessíveis enquanto estiver no ecrã a mensagem de erro.

Prima **EXIT** para limpar o erro e ver onde se encontra o erro (consulte página 1-3-5).

# Consulte a “Tabela de mensagens de erro” na página  $\alpha$ -1-1 para mais informação sobre outros erros.

- Quando se tenta realizar um cálculo que exceda da capacidade da memória (Memory ERROR).
- Quando se utiliza um comando que requer um argumento, mas não se especifica um argumento válido (Argument ERROR).
- Quando se tenta utilizar uma dimensão ilegal durante os cálculos de matrizes (Dimension ERROR).
- Quando se tenta realizar um cálculo que tem um argumento de número real e produz uma solução de número complexo, com “Real” seleccionado na definição Complex Mode no ecrã de configuração (Non-Real ERROR).



## ■ Capacidade da memória

No modo de entrada, cada vez que preme uma tecla, utiliza-se um ou dois bytes. Algumas das funções que utilizam um byte são: **[1]**, **[2]**, **[3]**, sin, cos, tan, log, ln,  $\sqrt{\quad}$  e  $\pi$ . Algumas das funções que utilizam dois bytes são  $d/dx()$ , Mat, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA, PxlOn, Sum e  $a_{n+1}$ .

Para mais detalhes sobre o número de bytes requerido para cada função no modo de entrada matemática, consulte a página 1-3-9.



# À medida que introduz valores ou comandos, eles surgem alinhados à esquerda do ecrã. Os resultados dos cálculos, pelo contrário, surgem alinhados à direita do ecrã.

# O intervalo permitido para a introdução de valores é de 15 dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente. Os cálculos internos são realizados utilizando uma mantissa de 15 dígitos e um expoente de dois dígitos.

## 2-2 Funções especiais



### ■ Cálculos com variáveis

| Exemplo               | Operação                               | Visualização |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------|
|                       | 193.2 $\rightarrow$ ALPHA X.θT (A) EXE | 193.2        |
| $193,2 \div 23 = 8,4$ | ALPHA X.θT (A) $\div$ 23 EXE           | 8.4          |
| $193,2 \div 28 = 6,9$ | ALPHA X.θT (A) $\div$ 28 EXE           | 6.9          |

### ■ Memória

#### ● Variáveis (Memória de alfabeto)

A calculadora vem com 28 variáveis. Pode utilizar as variáveis para armazenar valores que pretenda utilizar nos cálculos. As variáveis são identificadas por nomes de uma letra, compostos pelas 26 letras do alfabeto, mais  $r$  e  $\theta$ . O tamanho máximo de valores que pode atribuir às variáveis é de 15 dígitos para a mantissa e 2 dígitos para o expoente.

#### ● Para atribuir um valor a uma variável

[valor]  $\rightarrow$  [nome da variável] EXE



**Exemplo** Para atribuir 123 à variável A

AC 1 2 3  $\rightarrow$  ALPHA X.θT (A) EXE

123→A 123



**Exemplo** Para adicionar 456 à variável A e armazenar o resultado na variável B

AC ALPHA X.θT (A) + 4 5 6  $\rightarrow$  ALPHA log (B) EXE

A+456→B 579



# Os conteúdos das variáveis permanecem armazenados mesmo que a calculadora seja desligada.



• Para visualizar o conteúdo de uma variável



Exemplo Para visualizar o conteúdo da variável A

AC ALPHA X,θ,T (A) EXE

A 123

• Para limpar uma variável



Exemplo Para limpar a variável A

AC 0 → ALPHA X,θ,T (A) EXE

0→A 0

• Para especificar o mesmo valor a mais do que uma variável

[valor] [=] [nome da primeira variável\*1] ALPHA F3 (~) [nome da última variável\*1] EXE



Exemplo Para especificar o valor 10 da variável A até à F

AC 1 0 → ALPHA X,θ,T (A)

ALPHA F3 (~) ALPHA tan (F) EXE

10→A~F

10

• Memória de função

[OPTN]-[FMEM]

A memória de função (f<sub>1</sub>~f<sub>20</sub>) é conveniente para armazenar temporariamente as expressões mais usadas. Para um armazenamento a longo prazo, recomenda-se que utilize o modo **GRAPH** para expressões e o modo **PRGM** para programas.

- {**STO**}/{**RCL**}/{**fn**}/{**SEE**} ... {armazenar função}/{chamar função}/{especificação da área de função como nome de variável dentro de uma expressão}/{lista de funções}



\*1 Não pode utilizar “,” ou “θ” como o nome de uma variável.



• Para armazenar uma função

•••••

**Exemplo** Para armazenar a função  $(A+B)(A-B)$  como função de memória número 1

$\left[ \left[ \text{ALPHA} \right] \left[ \text{X,0,T} \right] \left[ A \right] \left[ + \right] \left[ \text{ALPHA} \right] \left[ \log \right] \left[ B \right] \left[ \right] \right]$

$(A+B)(A-B)$

$\left[ \left[ \text{ALPHA} \right] \left[ \text{X,0,T} \right] \left[ A \right] \left[ - \right] \left[ \text{ALPHA} \right] \left[ \log \right] \left[ B \right] \left[ \right] \right]$

$\left[ \text{OPTN} \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F3} \right] \left[ \text{FMEM} \right]$

== Function Memory ==  
f1:(A+B)(A-B)

$\left[ \text{F1} \right] \left[ \text{STO} \right] \left[ \text{1} \right] \left[ \text{EXE} \right]$

$\left[ \text{EXIT} \right] \left[ \text{EXIT} \right] \left[ \text{EXIT} \right]$

• Para chamar uma função

•••••

**Exemplo** Para chamar o conteúdo da memória de função número 1

$\left[ \text{OPTN} \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F3} \right] \left[ \text{FMEM} \right]$

$(A+B)(A-B)$

$\left[ \text{F2} \right] \left[ \text{RCL} \right] \left[ \text{1} \right] \left[ \text{EXE} \right]$

• Para chamar uma função como uma variável

$\left[ \text{3} \right] \left[ \rightarrow \right] \left[ \text{ALPHA} \right] \left[ \text{X,0,T} \right] \left[ A \right] \left[ \text{EXE} \right]$

$\left[ \text{1} \right] \left[ \rightarrow \right] \left[ \text{ALPHA} \right] \left[ \log \right] \left[ B \right] \left[ \text{EXE} \right]$

$\left[ \text{OPTN} \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F3} \right] \left[ \text{FMEM} \right] \left[ \text{F3} \right] \left[ \text{fn} \right]$

$\left[ \text{1} \right] \left[ + \right] \left[ \text{2} \right] \left[ \text{EXE} \right]$

|       |    |
|-------|----|
| 3→A   |    |
| 1→B   | 3  |
| fn1+2 | 1  |
|       | 10 |

• Para visualizar a lista de funções disponíveis

$\left[ \text{OPTN} \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F6} \right] \left[ \triangleright \right] \left[ \text{F3} \right] \left[ \text{FMEM} \right]$

$\left[ \text{F4} \right] \left[ \text{SEE} \right]$

== Function Memory ==  
f1:(A+B)(A-B)  
f2:  
f3:  
f4:  
f5:  
f6:



# Se o número da memória de função já tiver uma função, esta será substituída pela nova.

# A função chamada surge no ecrã onde estiver o cursor.



• Para apagar uma função

• • • • •

**Exemplo** Para apagar o conteúdo da memória de número 1

**AC** **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (FMEM)  
**F1** (STO) **1** **EXE**

== Function Memory ==  
f1:

- Se o ecrã estiver vazio e executar a operação de armazenamento, a função que estiver armazenada na memória de função será apagada.

• Para utilizar memórias armazenadas

• • • • •

**Exemplo** Para armazenar  $x^3 + 1$ ,  $x^2 + x$  na memória de função e desenhar o gráfico:  $y = x^3 + x^2 + x + 1$

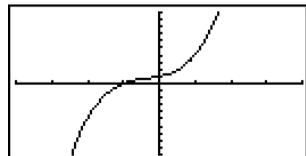
Utilize as seguintes definições para o ecrã de visualização.

**Xmin** = - 4, **Xmax** = 4, **Xscale** = 1

**Ymin** = -10, **Ymax** = 10, **Yscale** = 1

**SHIFT** **MENU** (SET UP)  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  **F1** (Y=) **EXIT**  
**AC** **X.0/T** **^** **3** **+** **1** **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (FMEM)  
**F1** (STO) **1** **EXE** (armazena  $(x^3 + 1)$ )  
**EXIT** **AC** **X.0/T** **x<sup>2</sup>** **+** **X.0/T** **F1** (STO) **2** **EXE** (armazena  $(x^2 + x)$ )

**EXIT** **AC** **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F1** (CIs) **EXE**  
**F5** (GRPH) **F1** (Y=)  
**OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (FMEM) **F3** (fn) **1** **+**  
**F3** (fn) **2** **EXE**



- Para detalhes completos sobre gráficos, consulte "5. Representação gráfica".



# Também pode utilizar  $\boxed{\text{=}}$  para armazenar uma função na memória de funções num programa. Neste caso, deve encerrar a função com aspas.

"(A+B)(A-B)" $\rightarrow$ fn11

## ■ Função de resposta

A função de resposta armazena automaticamente o último resultado calculado, bastando para isso premir **EXE** (a menos que a operação da tecla **EXE** resulte num erro). O resultado é armazenado na memória de resposta.

### ● Para utilizar o conteúdo da memória de resposta num cálculo



**Exemplo**  $123 + 456 = 579$   
 $789 - 579 = 210$

**AC** **1** **2** **3** **+** **4** **5** **6** **EXE**  
**7** **8** **9** **-** **SHIFT** **(←)** **(Ans)** **EXE**

|         |     |
|---------|-----|
| 123+456 |     |
| 789-Ans | 579 |
|         | 210 |

No modo de entrada matemática, a memória de resposta é atualizada com cada cálculo. Repare, entretanto, que a operação de chamada do conteúdo da memória de resposta difere da operação utilizada no modo de entrada linear. Para mais detalhes, consulte “Função de história” (página 2-2-6).

## ■ Execução de cálculos contínuos

A memória de resposta permite também utilizar o resultado de um cálculo como argumento no próximo cálculo.



**Exemplo**  $1 \div 3 =$   
 $1 \div 3 \times 3 =$

**AC** **1** **÷** **3** **EXE**  
(continuando) **×** **3** **EXE**

|       |              |
|-------|--------------|
| 1÷3   |              |
| Ans×3 | 0.3333333333 |
|       | 1            |

Os cálculos contínuos também podem ser utilizados com funções de tipo B ( $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $x!$ , página 2-1-4),  $+$ ,  $-$ ,  $^{\wedge}(x^y)$ ,  $^{\sqrt{x}}$ ,  $^{\circ}$ , etc.



# O valor máximo da memória de resposta é de 15 dígitos para a mantissa e 2 dígitos para o expoente.

# Apenas valores numéricos e resultados de cálculos podem ser armazenados na memória de resposta.

# O conteúdo da memória de resposta não se apaga quando se preme a tecla **AC** ou quando se desliga a calculadora.

# Quando “Linear” é seleccionado como o modo de entrada, o conteúdo da memória de resposta não é alterado pela operação que atribui valores à memória de alfabeto (tal como: **5** **→** **ALPHA** **(X,GT)** **(A)** **EXE**).

## ■ Função de história

A função de história mantém uma história das expressões de cálculo e dos resultados no modo de entrada matemática. Até 30 conjuntos de expressões de cálculo e resultados são mantidos.

1 + 2 = 3  
 × 2 = 6

|                     |   |
|---------------------|---|
| 1+2                 | 3 |
| Ans×2               | 6 |
| 0                   |   |
| JUMP DEL, MATH MATH |   |

Também pode editar as expressões de cálculo que são mantidas pela função de história e calcular de novo. Isso recalculará todas as expressões a partir da expressão editada.

● ● ● ● ●

### Exemplo Para mudar “1+2” para “1+3” e recalcular

Realize a seguinte operação seguindo a amostra mostrada acima.

▲ ▲ ▲ ▲ ◀ DEL 3 =

|                     |   |
|---------------------|---|
| 1+3                 | 4 |
| Ans×2               | 8 |
| 0                   |   |
| JUMP DEL, MATH MATH |   |



# O valor armazenado na memória de resposta depende sempre do resultado produzido pelo último cálculo executado. Se os conteúdos da história incluírem operações que utilizam a memória de resposta, editar um cálculo pode afectar o valor da memória de resposta utilizado em cálculos subsequentes.

- Se tiver uma série de cálculos que utilizam a memória de resposta para incluir o resultado do cálculo anterior no cálculo seguinte, editar um cálculo afectará os resultados de todos os outros cálculos que vierem depois do mesmo.
- Quando o primeiro cálculo da história incluir conteúdos da memória de resposta, o valor da memória de resposta será “0”, porque não há cálculo antes do primeiro na história.

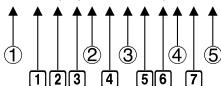


## ■ Pilhas

A calculadora utiliza blocos de memória, denominados *pilhas*, para armazenar valores e comandos de baixa prioridade. Existe uma *pilha de valores numéricos* de 10 níveis, uma *pilha de comando* de 26 níveis e uma *pilha de sub-rotina de programa* de 10 níveis. Um erro ocorre se realizar um cálculo tão complexo que exceda a capacidade da pilha de valores numéricos disponíveis, o espaço da pilha de comando ou se a execução de uma sub-rotina de um programa exceder a capacidade da pilha da sub-rotina.

● ● ● ● ●  
**Exemplo**

$$2 \times ( ( 3 + 4 \times ( 5 + 4 ) \div 3 ) \div 5 ) + 8 =$$



**Pilha de valores numéricos**

|   |   |
|---|---|
| ① | 2 |
| ② | 3 |
| ③ | 4 |
| ④ | 5 |
| ⑤ | 4 |
| ⋮ |   |

**Pilha de comandos**

|   |   |
|---|---|
| ① | × |
| ② | ( |
| ③ | ( |
| ④ | + |
| ⑤ | × |
| ⑥ | ( |
| ⑦ | + |
| ⋮ |   |



# Os cálculos são realizados de acordo com a sequência de prioridades. Uma vez realizado um cálculo, o mesmo é limpa da pilha.

# Armazenar números complexos ocupa dois níveis da pilha de valor numérico.

# Armazenar funções de dois bytes ocupa dois níveis da pilha de valores numéricos.

## ■ Utilização de instruções múltiplas

As instruções múltiplas são formadas pela ligação de instruções individuais para a execução sequencial. Pode utilizar instruções múltiplas em cálculos manuais e em cálculos programados. Existem duas formas diferentes de ligar instruções para formar instruções múltiplas.

### • Dois pontos (:)

As instruções que utilizam dois pontos são executadas da esquerda para a direita, sem parar.

### • Comando de visualização de resultado (▲)

Quando a execução chega ao fim de uma instrução seguida do comando de visualização de resultado, a execução pára e o resultado parcial surge no ecrã. Pode continuar a execução do cálculo premindo a tecla **EXE**.

• • • • •

**Exemplo**  $6,9 \times 123 = 848,7$   
 $123 \div 3,2 = 38,4375$

**AC** **1** **2** **3** **→** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)**  
**SHIFT** **VARS** **(PRGM)** **F6** **(▷)** **F5** **(:)** **6** **□** **9**  
**×** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **SHIFT** **VARS** **(PRGM)** **F5** **(▲)**  
**ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **÷** **3** **□** **2** **EXE**

**EXE**

```
123→A:6.9×A.
A=3.2
                        848.7
- DISP -
```

```
123→A:6.9×A.
A=3.2
                        848.7
                        38.4375
```



# Não é possível contruir uma intrução múltipla, em que uma das instruções utiliza o resultado de instrução anterior.

Exemplo:  $123 \times 456 \div 5$

Inválido

## 2-3 Especificação da unidade angular e do formato de visualização

Antes de realizar o primeiro cálculo, deve utilizar o ecrã de configuração para especificar a unidade angular e o formato de visualização.

### ■ Definição da unidade angular

[SET UP]- [Angle]

1. No ecrã de configuração, seleccione “Angle”.
2. Prima a tecla de função da unidade angular desejada e prima **EXIT**.

- **{Deg}/{Rad}/{Gra}** ... {graus}/{radianos}/{grados}
- A relação entre graus, grado e radianos é a seguinte:

$$360^\circ = 2\pi \text{ radianos} = 400 \text{ grados}$$

$$90^\circ = \pi/2 \text{ radianos} = 100 \text{ grados}$$

### ■ Definição do formato de visualização

[SET UP]- [Display]

1. No ecrã de configuração, seleccione “Display”.
2. Prima a tecla de função do item que deseja especificar e prima **EXIT**.

- **{Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng}** ... {especificação do número fixo de casas decimais}/  
{especificação do número de dígitos significativos}/{visualização normal}/{modo de engenharia}

#### • Para especificar o número de casas decimais (Fix)



**Exemplo** Para especificar duas casas decimais

**F1** (Fix) **2** **EXE**

**Display** **:Fix2**

Prima a tecla numérica correspondente ao número de casas decimais desejado ( $n = 0$  a  $9$ ).



# Os valores visualizados são arredondados para o número de casa decimais especificado.

## • Para especificar o número de dígitos significativos (Sci)



**Exemplo** Para especificar três dígitos significativos

**F2** (Sci) **3** **EXE**

Display :Sci3

Prima a tecla numérica que corresponde ao número de dígitos significativos que deseja especificar ( $n = 0$  a 9).

Se especificar 0, o número de dígitos significativos será 10.

## • Para especificar a visualização normal (Norm 1/Norm 2)

Prima **F3** (Norm) para alterar entre Norm 1 e Norm 2.

**Norm 1:**  $10^{-2} (0,01) > |x|, |x| \geq 10^{10}$

**Norm 2:**  $10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| \geq 10^{10}$

**AG** **1** **↔** **2** **0** **0** **EXE** →  $1 \div 200$   $5E-03$  (Norm 1)

→  $1 \div 200$   $0.005$  (Norm 2)

## • Para especificar a visualização da notação de engenharia (modo Eng)

Prima **F4** (Eng) para alterar entre a notação de engenharia e a notação normal. O indicador "E" permanece no ecrã enquanto a notação de engenharia estiver activa.

Podem utilizar os símbolos seguintes para converter valores para a notação de engenharia, tal como  $2.000 (= 2 \times 10^3) \rightarrow 2k$ .

|          |                  |               |                   |
|----------|------------------|---------------|-------------------|
| E (Exa)  | $\times 10^{18}$ | m (milli)     | $\times 10^{-3}$  |
| P (Peta) | $\times 10^{15}$ | $\mu$ (micro) | $\times 10^{-6}$  |
| T (Tera) | $\times 10^{12}$ | n (nano)      | $\times 10^{-9}$  |
| G (Giga) | $\times 10^9$    | p (pico)      | $\times 10^{-12}$ |
| M (Mega) | $\times 10^6$    | f (femto)     | $\times 10^{-15}$ |
| k (kilo) | $\times 10^3$    |               |                   |



# Os valores visualizados são arredondados para o número de dígitos significativos especificados.

# O símbolo de engenharia que faz da mantissa um valor entre 1 e 1000 é automaticamente seleccionado pela calculadora quando a notação de engenharia está em efeito.

## 2-4 Cálculos com funções



### ■ Menus de funções

Esta calculadora inclui cinco menus de funções que lhe dão acesso a funções científicas que não estão descritas no teclado.

- O conteúdo do menu de funções difere de acordo com o modo escolhido no menu principal antes que a tecla **[OPTN]**. Os exemplos seguintes demonstram os menus disponíveis no modo **RUN • MAT**.

---

#### ● Cálculos com funções hiperbólicas (HYP) [OPTN]-[HYP]

- $\{\sinh\}/\{\cosh\}/\{\tanh\}$  ...  $\{\text{seno}\}/\{\text{co-seno}\}/\{\text{tangente}\}$  hiperbólicos
- $\{\sinh^{-1}\}/\{\cosh^{-1}\}/\{\tanh^{-1}\}$  ...  $\{\text{seno}\}/\{\text{co-seno}\}/\{\text{tangente}\}$  hiperbólicos inversos

---

#### ● Cálculos de probabilidades/distribuição (PROB) [OPTN]-[PROB]

- $\{x!\}$  ... {prima depois de ter introduzido um valor para obter o seu factorial}
- $\{nPr\}/\{nCr\}$  ... {permutação}/{combinação}
- $\{\text{Ran}\#\}$ ... {gera um número pseudo aleatório (0 a 1)}
- $\{P\}/\{Q\}/\{R\}$  ... probabilidade de distribuição normal  $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$
- $\{t\}$  ... {valor da variável normalizada  $t(x)$ }

---

#### ● Cálculos numéricos (NUM) [OPTN]-[NUM]

- $\{\text{Abs}\}$  ... {selecione este item e introduza um valor para obter o seu valor absoluto}
- $\{\text{Int}\}/\{\text{Frac}\}$  ... Selecione este item e introduza um valor para extrair a parte {inteira}/ {fraccionária}.
- $\{\text{Rnd}\}$  ... {arredonda o valor utilizado para cálculos internos para 10 dígitos significativos (para coincidir com o valor na memória de resposta), ou para o número de casas decimais (Fix) e número de dígitos significativos (Sci) especificado}
- $\{\text{Intg}\}$  ... {selecione este item e introduza um valor para obter o maior número inteiro que não seja maior que o valor}
- $\{\text{RndFi}\}$  ... {arredonda o valor usado para os cálculos internos para os dígitos especificados (0~9) (consulte a página 2-1-3)}



● **Operações com unidades angulares, conversão de coordenadas, sexagesimais (ANGL)** [OPTN]-[ANGL]

- $\{\circ\}/\{r\}/\{g\}$  ... {graus}/{radianos}/{grados} para um valor específico
- $\{\circ\}'\{\prime\prime\}$  ... {especifica graus (horas), minutos, segundos quando se introduz um valor de graus/minutos/segundos}
- $\{\overleftarrow{\circ}, \prime, \prime\prime\}$  ... {converte valores decimais para valores em graus/minutos/segundos}<sup>\*1</sup>
- **{Pol()}/ {Rec()}** ... converte coordenadas {rectangular a polar}/ {polar a rectangular}
- **{▶DMS}** ... {converte um valor decimal para um valor sexagesimal}

● **Símbolo de engenharia (ESYM)** [OPTN]-[ESYM]

- **{m}/ {μ}/ {n}/ {p}/ {f}** ... {milli (10<sup>-3</sup>)/ {micro (10<sup>-6</sup>)/ {nano (10<sup>-9</sup>)/ {pico (10<sup>-12</sup>)/ {femto (10<sup>-15</sup>)}
- **{k}/ {M}/ {G}/ {T}/ {P}/ {E}** ... {kilo (10<sup>3</sup>)/ {mega (10<sup>6</sup>)/ {giga (10<sup>9</sup>)/ {tera (10<sup>12</sup>)/ {peta (10<sup>15</sup>)/ {exa (10<sup>18</sup>)}
- **{ENG}/ {ENG}** ... altera a casa decimal do valor visualizado três dígitos para a {esquerda}/ {direita} e {diminui}/ {aumenta} o expoente em três.<sup>\*2</sup>  
Quando utiliza a notação de engenharia, o símbolo de engenharia é devidamente alterado.



<sup>\*1</sup> A operação do menu  $\{\overleftarrow{\circ}, \prime, \prime\prime\}$  está disponível apenas quando existe um resultado de um cálculo no ecrã.

<sup>\*2</sup> As operações dos menus **{ENG}** e  $\{\overleftarrow{\text{ENG}}\}$  estão disponíveis apenas quando existe um resultado de um cálculo no ecrã.

# A comutação  $\{\overleftarrow{\text{ENG}}/\text{ENG}\}$  é desactivada para os seguintes tipos de resultados de cálculo.

- Resultado de cálculo matricial introduzido no modo de entrada matemática
- Resultado de cálculo de lista introduzido no modo de entrada matemática



## ■ Unidades angulares

Para alterar a unidade angular de um valor introduzido, prima **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (ANGL). No menu que surge, seleccione “o”, “r” ou “g”.

- Assegure-se de especificar o modo Comp no ecrã de configuração.

| Exemplo                                              | Operação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Para converter 4,25 radianos para graus: 243,5070629 | <b>SHIFT</b> <b>MENU</b> (SET UP) $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ <b>F1</b> (Deg) <b>EXIT</b><br><b>4.25</b> <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F5</b> (ANGL) <b>F2</b> (r) <b>EXE</b>                                                                                                     |
| $47,3^\circ + 82,5\text{rad} = 4774,20181^\circ$     | <b>47.3</b> <b>+</b> <b>82.5</b> <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F5</b> (ANGL) <b>F2</b> (r) <b>EXE</b>                                                                                                                                                                                                                               |
| $2^\circ 20' 30'' + 39' 30'' = 3^\circ 00' 00''$     | <b>2</b> <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F5</b> (ANGL) <b>F4</b> ( $^\circ ' ''$ ) <b>20</b> <b>F4</b> ( $^\circ ' ''$ ) <b>30</b><br><b>F4</b> ( $^\circ ' ''$ ) <b>+</b> <b>0</b> <b>F4</b> ( $^\circ ' ''$ ) <b>39</b> <b>F4</b> ( $^\circ ' ''$ ) <b>30</b> <b>F4</b> ( $^\circ ' ''$ ) <b>EXE</b><br><b>F5</b> ( $^\circ ' ''$ ) |
| $2,255^\circ = 2^\circ 15' 18''$                     | <b>2.255</b> <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F5</b> (ANGL) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> ( $\blacktriangleright$ DMS) <b>EXE</b>                                                                                                                                                                                           |



# Uma vez especificada a unidade angular, ela permanece em efeito até ser especificada outra unidade. A especificação permanece mesmo que se desligue a calculadora.



## ■ Funções trigonométricas e trigonométricas inversas

- Assegure-se de que especifica a unidade angular antes de realizar cálculos com funções trigonométricas e trigonométricas inversas.

$$(90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radianos} = 100 \text{ grados})$$

- Assegure-se de que especifica o modo Comp no ecrã de configuração.

| Exemplo                                                       | Operação                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sin 63^\circ = 0,8910065242$                                | SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼<br>F1 (Deg) EXIT<br>sin 63 EXE                                                                                                   |
| $\cos \left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right) = 0,5$           | SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼<br>F2 (Rad) EXIT<br><Line><br>cos [C] SHIFT EXP ( $\pi$ ) $\div$ 3 ] EXE<br><Math><br>cos $\alpha_2$ SHIFT EXP ( $\pi$ ) ▼ 3 EXE |
| $\tan (-35\text{gra}) = -0,6128007881$                        | SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼<br>F3 (Gra) EXIT<br>tan [(-) 35 EXE                                                                                              |
| $2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ = 0,5976724775$   | SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼<br>F1 (Deg) EXIT<br>2 [X] sin 45 [X] cos 65 EXE *1                                                                               |
| $\operatorname{cosec} 30^\circ = \frac{1}{\sin 30^\circ} = 2$ | SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼<br>F1 (Deg) EXIT<br><Line><br>1 $\div$ sin 30 EXE<br><Math><br>$\alpha_2$ 1 ▼ sin 30 EXE                                         |
| $\sin^{-1} 0,5 = 30^\circ$<br>(x quando $\sin x = 0,5$ )      | SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼<br>F1 (Deg) EXIT<br>SHIFT sin ( $\sin^{-1}$ ) 0.5 *2 EXE                                                                         |



\*1 [X] pode ser omitido.

\*2 A introdução de zeros à esquerda não é necessária.

## ■ Funções logarítmicas e exponenciais

- Assegure-se de que especifica o modo Comp no ecrã de configuração.

| Exemplo                                                                        | Operação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\log_{10} 1,23 = 0,08990511144$                                               | $\boxed{\text{log}} \boxed{1.23} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| $\log_2 8 = 3$                                                                 | <Line><br>$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\log_{\text{ab}}) \boxed{2} \boxed{\text{◀}} \boxed{8} \boxed{\text{▶}} \boxed{\text{EXE}}$<br><Math><br>$\boxed{\text{F4}} (\text{MATH}) \boxed{\text{F2}} (\log_{\text{ab}}) \boxed{2} \boxed{\text{▶}} \boxed{8} \boxed{\text{EXE}}$                                                  |
| $\ln 90 = 4,49980967$                                                          | $\boxed{\text{In}} \boxed{90} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $10^{1,23} = 16,98243652$<br>(Obter o antilogaritmo do logaritmo natural 1,23) | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{log}} (10^x) \boxed{1.23} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| $e^{4,5} = 90,0171313$<br>(Obter o antilogaritmo do logaritmo natural 4,5)     | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{In}} (e^x) \boxed{4.5} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$                       | $\boxed{\text{◀}} \boxed{\text{(-)}} \boxed{3} \boxed{\text{▶}} \boxed{\text{▲}} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| $-3^4 = -(3 \times 3 \times 3 \times 3) = -81$                                 | $\boxed{\text{(-)}} \boxed{3} \boxed{\text{▲}} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| $\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1,988647795$                            | <Line><br>$\boxed{7} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{▲}} (\sqrt[x]{\quad}) \boxed{123} \boxed{\text{EXE}}$<br><Math><br>$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{▲}} (\sqrt[x]{\quad}) \boxed{7} \boxed{\text{▶}} \boxed{123} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                 |
| $2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$                                           | <Line><br>$\boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{X}} \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{▲}} (\sqrt[x]{\quad}) \boxed{64} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}} \boxed{*1}$<br><Math><br>$\boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{X}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{▲}} (\sqrt[x]{\quad}) \boxed{3} \boxed{\text{▶}} \boxed{64} \boxed{\text{▶}} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$ |



\*1<sup>^</sup> (x<sup>y</sup>) e  $\sqrt[x]{\quad}$  têm precedência sobre a multiplicação e a divisão.

# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo log ab.

# O modo de entrada linear e o modo de entrada matemática produzem resultados diferentes quando duas ou mais potências são introduzidas em série, como:  $2 \wedge 3 \wedge 2$ .

Modo de entrada linear:  $2 \wedge 3 \wedge 2 = 64$

Modo de entrada matemática:  $2 \wedge 3^2 = 512$

Isso ocorre porque, internamente, o modo de entrada matemática trata a entrada acima como:  $2 \wedge (3 \wedge 2)$ .

## ■ Funções hiperbólicas e hiperbólicas inversas

- Assegure-se de que especifica o modo Comp no ecrã de configuração.

| Exemplo                                                                                                                              | Operação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sinh 3,6 = 18,28545536$                                                                                                            | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{\text{F1}} (\sinh) 3.6 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                                                                          |
| $\cosh 1,5 - \sinh 1,5$<br>$= 0,2231301601$<br>$= e^{-1,5}$ (Visualização: $-1,5$ )<br>(Prova de $\cosh x \pm \sinh x = e^{\pm x}$ ) | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{\text{F2}} (\cosh) 1.5 \boxed{\text{=}}$<br>$\boxed{\text{F1}} (\sinh) 1.5 \boxed{\text{EXE}}$<br>$\boxed{\text{In}} \boxed{\text{SHIFT}} (\leftarrow) (\text{Ans}) \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                             |
| $\cosh^{-1} \left( \frac{20}{15} \right) = 0,7953654612$                                                                             | <b>&lt;Line&gt;</b><br>$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{\text{F5}} (\cosh^{-1}) \boxed{\text{C}} 20 \boxed{\div} 15 \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                              |
| Determine o valor de $x$<br>quando $\tanh 4x = 0,88$<br>$x = \frac{\tanh^{-1} 0,88}{4}$<br>$= 0,3439419141$                          | <b>&lt;Line&gt;</b><br>$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{\text{F6}} (\tanh^{-1}) 0.88 \boxed{\div} 4 \boxed{\text{EXE}}$<br><b>&lt;Math&gt;</b><br>$\boxed{\alpha\theta} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{HYP}) \boxed{\text{F6}} (\tanh^{-1}) 0.88 \boxed{\div} 4 \boxed{\text{EXE}}$ |



## ■ Outras funções

- Assegure-se de que especifica o modo Comp no ecrã de configuração

| Exemplo                                                         | Operação                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3,65028154$                              | $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{2} \boxed{+} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{5} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                           |
| $\sqrt{(3+i)} = 1,755317302$<br>$+0,2848487846i$                | <b>&lt;Line&gt;</b><br>$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{\text{C}} \boxed{3} \boxed{+} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{0} (i) \boxed{\text{EXE}}$                                                                                |
| $(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$                                 | $\boxed{\text{C}} \boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{\text{EXE}} \boxed{x^2} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                               |
| $-3^2 = -(3 \times 3) = -9$                                     | $\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{x^2} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                                                                   |
| $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$                      | <b>&lt;Line&gt;</b><br>$\boxed{\text{C}} \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} (x^{-1}) \boxed{=} \boxed{4} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} (x^{-1}) \boxed{\text{C}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} (x^{-1}) \boxed{\text{EXE}}$ |
| $8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8)$<br>$= 40320$ | <b>&lt;Math&gt;</b><br>$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{3} \boxed{+} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{0} (i) \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                 |
| $\sqrt[3]{36 \times 42 \times 49} = 42$                         | $\boxed{\text{C}} \boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{\text{EXE}} \boxed{x^2} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                                                                                               |
| Qual é o valor absoluto do logaritmo comum de $\frac{3}{4}$ ?   | <b>&lt;Line&gt;</b><br>$\boxed{\text{C}} \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} (x^{-1}) \boxed{=} \boxed{4} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} (x^{-1}) \boxed{\text{C}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} (x^{-1}) \boxed{\text{EXE}}$ |
| $ \log \frac{3}{4}  = 0,1249387366$                             | <b>&lt;Math&gt;</b><br>$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{36} \boxed{\text{EXE}} \boxed{42} \boxed{\text{EXE}} \boxed{49} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                 |
| Qual é a parte inteira de $-3,5$ ?                              | <b>&lt;Math&gt;</b><br>$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{36} \boxed{\text{EXE}} \boxed{42} \boxed{\text{EXE}} \boxed{49} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                 |
| Qual é a parte decimal de $-3,5$ ?                              | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F1}} (\text{Abs}) \boxed{\text{log}} \boxed{\text{C}} \boxed{3} \boxed{\div} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$                                           |
| Qual é o inteiro mais perto sem exceder $-3,5$ ?                | $\boxed{\text{F4}} (\text{MATH}) \boxed{\text{F3}} (\text{Abs}) \boxed{\text{log}} \boxed{\alpha} \boxed{3} \boxed{\text{C}} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                               |
|                                                                 | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F2}} (\text{Int}) \boxed{(-)} \boxed{3.5} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                        |
|                                                                 | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F3}} (\text{Frac}) \boxed{(-)} \boxed{3.5} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                       |
|                                                                 | $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F4}} (\text{NUM}) \boxed{\text{F5}} (\text{Intg}) \boxed{(-)} \boxed{3.5} \boxed{\text{EXE}}$                                                                                       |



## ■ Geração de número aleatório (Ran#)

Esta função gera um número aleatório sequencial ou um número aleatório verdadeiro de 10 dígitos maior que zero e menor que 1.

- É gerado um número aleatório verdadeiro se não especificar nenhum argumento.

| Exemplo                                                                                            | Operação                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ran# (Gera um número aleatório.)<br>(Cada vez que preme <b>EXE</b> gera um novo número aleatório.) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( <b>▷</b> ) <b>F3</b> ( <b>PROB</b> ) <b>F4</b> ( <b>Ran#</b> ) <b>EXE</b><br><b>EXE</b><br><b>EXE</b> |

- Especificar um argumento de 1 a 9 gera números aleatórios com base nessa sequência.
- Especificar um argumento de 0 inicia a sequência.\*1

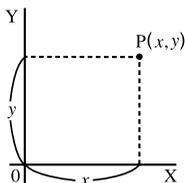
| Exemplo                                                                                                              | Operação                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ran# 1 (Gera o primeiro número aleatório em sequência de 1.)<br>(Gera o segundo número aleatório em sequência de 1.) | <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( <b>▷</b> ) <b>F3</b> ( <b>PROB</b> )<br><b>F4</b> ( <b>Ran#</b> ) <b>1</b> <b>EXE</b><br><b>EXE</b> |
| Ran# 0 (Inicializa a sequência.)                                                                                     | <b>F4</b> ( <b>Ran#</b> ) <b>0</b> <b>EXE</b>                                                                               |
| Ran# 1 (Gera o primeiro número aleatório em sequência de 1.)                                                         | <b>F4</b> ( <b>Ran#</b> ) <b>1</b> <b>EXE</b>                                                                               |



\*1 Alterar para uma sequência diferente ou gerar um número totalmente aleatório (sem um argumento) inicializa a sequência.

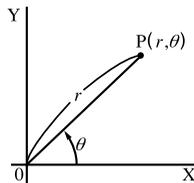
## ■ Conversão de coordenadas

### • Coordenadas retangulares



Pol  
←  
Rec

### • Coordenadas polares



- Com as coordenadas polares,  $\theta$  pode ser calculado e visualizado dentro do intervalo  $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$  (radianos e graus têm o mesmo intervalo).
- Assegure-se de especificar o modo Comp no ecrã de configuração.

| Exemplo                                                                                                                                                                                                                 | Operação                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calcular $r$ e $\theta^\circ$ quando $x = 14$ e $y = 20,7$<br>1 $\left[ \frac{24.989}{55.928} \right] \rightarrow 24,98979792$ ( $r$ )<br>2 $\left[ \frac{55.928}{55.928} \right] \rightarrow 55,92839019$ ( $\theta$ ) | $\text{[SHIFT] [MENU] (SET UP) [v] [v] [v] [v]}$<br>$\text{[F1] (Deg) [EXIT]}$<br>$\text{[OPTN] [F6] (>) [F5] (ANGL) [F6] (>) [F1] (Pol)}$<br>$14 \text{ [v] } 20.7 \text{ [v] [EXE] [EXIT]}$ |
| Calcular $x$ e $y$ quando $r = 25$ e $\theta = 56^\circ$<br>1 $\left[ \frac{13.979}{20.725} \right] \rightarrow 13,97982259$ ( $x$ )<br>2 $\left[ \frac{20.725}{20.725} \right] \rightarrow 20,72593931$ ( $y$ )        | $\text{[F2] (Rec) 25 [v] 56 [v] [EXE]}$                                                                                                                                                       |





## ■ Permutação e combinação

### • Permutação

$${}_nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

### • Combinação

$${}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

- Assegure-se de especificar o modo Comp no ecrã de configuração.



**Exemplo** Para calcular o número de combinações diferentes utilizando 4 itens seleccionados de entre 10 itens

| Fórmula             | Operação                                                                                                                      |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ${}_{10}P_4 = 5040$ | <b>10</b> <b>[OPTN]</b> <b>[F6]</b> <b>[&gt;]</b> <b>[F3]</b> <b>(PROB)</b> <b>[F2]</b> <b>(,r,C,r)</b> <b>4</b> <b>[EXE]</b> |



**Exemplo** Para calcular o número possível de combinações de 4 itens que podem ser seleccionados de entre 10 itens

| Fórmula            | Operação                                                                                                                      |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ${}_{10}C_4 = 210$ | <b>10</b> <b>[OPTN]</b> <b>[F6]</b> <b>[&gt;]</b> <b>[F3]</b> <b>(PROB)</b> <b>[F3]</b> <b>(,r,C,r)</b> <b>4</b> <b>[EXE]</b> |

## ■ Fracções

A maneira que deve introduzir fracções depende do modo de entrada que está seleccionado actualmente.

|                            | Fracção imprópria                                                                                                            | Fracção mista                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modo de entrada matemática | $\frac{7}{3}$ <p>(<b>[<math>\frac{\square}{\square}</math>]</b> <b>7</b> <b>[<math>\downarrow</math>]</b> <b>3</b>)</p>      | $2\frac{1}{3}$ <p>(<b>[SHIFT]</b> <b>[<math>\frac{\square}{\square}</math>]</b> <b>[=]</b> <b>2</b> <b>[<math>\rightarrow</math>]</b> <b>1</b> <b>[<math>\downarrow</math>]</b> <b>3</b>)</p>               |
| Modo de entrada linear     | $\frac{7}{3}$ <p>Numerador          Denominador</p> <p>(<b>7</b> <b>[<math>\frac{\square}{\square}</math>]</b> <b>3</b>)</p> | $2\frac{1}{3}$ <p>Parte inteira          Numerador          Denominador</p> <p>(<b>2</b> <b>[<math>\frac{\square}{\square}</math>]</b> <b>1</b> <b>[<math>\frac{\square}{\square}</math>]</b> <b>3</b>)</p> |

- Para mais detalhes sobre o modo de entrada matemática, consulte “Operações de entrada no modo de entrada matemática” (página 1-3-8).
- Os resultados dos cálculos fraccionários são sempre reduzidos antes de serem visualizados.

- Assegure-se que especifica o modo Comp no ecrã de configuração.

| Exemplo                                                                           | Operação                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}$                                      | <p>&lt;Math&gt;<br/> <math>\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}</math> [EXE]</p> <p>&lt;Line&gt;<br/> <math>2\frac{1}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}</math> [EXE]</p>                                          |
| $\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6,066202547 \times 10^{-4*1}$                  | <p>&lt;Math&gt;<br/> <math>\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6,066202547 \times 10^{-4*1}</math> [EXE]</p> <p>&lt;Line&gt;<br/> <math>1\frac{1}{2578} + 1\frac{1}{4572} = 6,066202547 \times 10^{-4*1}</math> [EXE]</p> |
| $\frac{1}{2} \times 0,5 = 0,25^{*2}$                                              | <p>&lt;Math&gt;<br/> <math>\frac{1}{2} \times 0,5 = 0,25^{*2}</math> [EXE]</p> <p>&lt;Line&gt;<br/> <math>1\frac{1}{2} \times 0,5 = 0,25^{*2}</math> [EXE]</p>                                                          |
| $1,5 + 2,3i = \frac{3}{2} + \frac{23}{10}i$ (Visualização: $\frac{3}{2} + 2,3i$ ) | <p>&lt;Math&gt;<br/> <math>1,5 + 2,3i = \frac{3}{2} + \frac{23}{10}i</math> [EXE]</p> <p>&lt;Line&gt;<br/> <math>1,5 + 2,3i = \frac{3}{2} + \frac{23}{10}i</math> [EXE]</p>                                             |
| $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{12}{7}$                                        | <p>&lt;Math&gt;<br/> <math>\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{12}{7}</math> [EXE]</p> <p>&lt;Line&gt;<br/> <math>1\frac{1}{3} + 1\frac{1}{4} = \frac{12}{7}</math> [EXE]</p>                                             |



\*1 Quando o número total de caracteres incluindo o inteiro, numerador, denominador e delimitador excedem 10, a fracção é automaticamente visualizada no formato decimal.

\*2 Cálculos que contêm fracções e decimais são realizados no formato decimal.

\*3 Premir uma vez [F-D] quando se converte a parte decimal de um número complexo numa fracção, faz com que primeiro se visualize a parte real e a parte imaginária em linhas separadas.

### Mudança entre o formato de fracção imprópria e fracção mista

Premir  $\text{SHIFT}$   $\text{F-D}$  ( $a \frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$ ) alterna a fracção visualizada entre o formato de fracção mista e fracção imprópria.

### Mudança entre o formato de fracção e decimal

$$\left[ \begin{array}{|c|} \hline 3 \div 2 \\ \hline \end{array} \right] \xrightarrow{\text{F-D}} \left[ \begin{array}{|c|} \hline 1.5 \\ \hline \end{array} \right] \xleftarrow{\text{F-D}} \left[ \begin{array}{|c|} \hline 3 \div 2 \\ \hline \end{array} \right] \xrightarrow{\text{F-D}} \left[ \begin{array}{|c|} \hline 3.2 \\ \hline \end{array} \right]$$

- Se o resultado do cálculo incluir uma fracção, o formato de visualização (fracção imprópria ou fracção mista) corresponderá à definição “Frac Result” do ecrã de configuração. Para mais detalhes, consulte “1-7 Utilização do ecrã de configuração”.
- Não é possível mudar do formato decimal para o formato de fracção mista se o número total de dígitos usado na fracção mista (incluindo a parte inteira, numerador, denominador e símbolos de separador) for maior que 10.

## ■ Cálculos de notação de engenharia

Introduza os símbolos de engenharia utilizando o menu de notação de engenharia.

- Assegure-se de especificar o modo Comp no ecrã de configuração.

| Exemplo                                                                          | Operação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 999k (kilo) + 25k (kilo)<br>= 1,024M (mega)                                      | $\text{SHIFT}$ $\text{MENU}$ (SET UP) $\uparrow$ (ou $\downarrow$ 12 vezes)<br>$\text{F4}$ (Eng) $\text{EXIT}$<br><b>999</b> $\text{OPTN}$ $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F1}$ (EYSM) $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F1}$ (k) $\text{+}$<br><b>25</b> $\text{F1}$ (k) $\text{EXE}$ |
| 9 $\div$ 10 = 0,9 = 900m (milli)<br>= 0,9<br>= 0,0009k (kilo)<br>= 0,9<br>= 900m | <b>9</b> $\text{F7}$ $\text{10}$ $\text{EXE}$<br>$\text{OPTN}$ $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F1}$ (EYSM) $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F6}$ ( $\triangleright$ ) $\text{F3}$ (ENG)*1<br>$\text{F3}$ (ENG)*1<br>$\text{F2}$ (ENG)*2<br>$\text{F2}$ (ENG)*2                        |



\*1 Converte o valor visualizado na unidade de engenharia mais alta, colocando a vírgula decimal três casas à direita.

\*2 Converte o valor visualizado na unidade de engenharia mais baixa, colocando a vírgula decimal três casas à esquerda.

## 2-5 Cálculos numéricos

A seguir descreve-se os itens disponíveis nos menus utilizados nos cálculos de diferenciais/diferenciais quadráticos, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/valor mínimo e resoluções.

Com o menu de opções no ecrã, prima  $\boxed{F4}$  (CALC) para visualizar o menu de análise de funções. Os itens deste menu são utilizados quando se realiza determinados tipos de cálculos.

- $\boxed{\text{Solve}}$ / $\boxed{d/dx}$ / $\boxed{d^2/dx^2}$ / $\boxed{dx}$ / $\boxed{\text{FMin}}$ / $\boxed{\text{FMax}}$ / $\boxed{\Sigma}$  ... cálculos de {resolução}/diferencial/diferencial quadrático/integração/valor mínimo/valor máximo/ $\Sigma$  (sigma)

### ■ Cálculos de resolução

A seguir apresenta-se a sintaxe da função de resolução utilizada num programa.

Solve(  $f(x)$ ,  $n$ ,  $a$ ,  $b$  )      ( $a$ : limite inferior,  $b$ : limite superior,  $n$ : valor inicial estimado)

Existem dois métodos de introdução que podem ser utilizados em cálculos de resolução: especificação directa e introdução da tabela de variáveis.

No método de especificação directa (descrito aqui), especifica-se directamente valores às variáveis. Este método é idêntico ao utilizado com o comando de resolução no modo **PRGM**.

A introdução da tabela de variáveis é utilizada com a função de resolução no modo **EQUA**. Este método é recomendado para a maioria das introduções da função de resolução normal.

Quando não existe convergência da solução, ocorre um erro (Time Out).

Consulte a página 4-3-1 para informação sobre cálculos de resoluções.



# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo de resolução.

# Premir  $\boxed{\text{AC}}$  durante o cálculo de resolução (quando o cursor não está no ecrã) interrompe o cálculo.

## ■ Cálculos diferenciais

[OPTN]-[CALC]-[d/dx]

Para realizar cálculos diferenciais, primeiro visualize o menu de análise de funções e, em seguida, introduza os valores utilizando a seguinte sintaxe.

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} \boxed{\text{CALC}} \boxed{\text{F2}} (d/dx) f(x) \boxed{\blacktriangleright} a \boxed{\blacktriangleright} tol \boxed{\square}$$

(a: ponto para o qual pode determinar a derivada, tol: tolerância)

$$d/dx (f(x), a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

A diferenciação para este tipo de cálculo é a seguinte:

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Nesta definição, *infinitesimal* é substituído por uma  $\Delta x$ , *pequena suficientemente*, com o valor na proximidade de  $f'(a)$  calculado como:

$$f'(a) \approx \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

De forma a obter a melhor precisão, esta calculadora emprega a diferença central para executar os cálculos diferenciais.

### Utilização de cálculos diferenciais numa função gráfica

- Omitir o valor de tolerância (*tol*) quando se utiliza o comando diferencial numa função gráfica simplifica o cálculo no desenho do gráfico. Em tal caso, é sacrificada a precisão a favor de um desenho mais rápido. O valor de tolerância é especificado, o gráfico é desenhado com a mesma precisão quando se realiza um cálculo diferencial.
- Pode também omitir a introdução do ponto derivado, utilizando o seguinte formato para o gráfico diferencial:  $Y2=d/dx(Y1)$ . Neste caso, o valor da variável X é utilizado como o ponto derivado.





**Exemplo** Para determinar a derivada no ponto  $x = 3$  para a função  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$ , com uma tolerância de "tol" =  $1E-5$

Introduza a função  $f(x)$ .

**AC** **OPTN** **F4** (CALC) **F2** (d/dx) **X,θ,T** **^** **3** **+** **4** **X,θ,T** **x²** **+** **X,θ,T** **-** **6** **▸**

Introduza o ponto  $x = a$  para o qual deseja determinar a derivada.

**3** **▸**

Introduza o valor da tolerância.

**1** **EXP** **(-)** **5** **)**

**EXE**

d/dx(X^3+4X^2+X-6,3,1E-5)  
52

<Math>

**AC** **F4** (MATH) **F4** (d/dx) **X,θ,T** **^** **3** **▸**

**+** **4** **X,θ,T** **x²** **+** **X,θ,T** **-** **6** **▸** **3**

**EXE**

$\frac{d}{dx}(x^3+4x^2+x-6)|_{x=3}$   
52



# Na função  $f(x)$ , apenas X pode ser utilizado como variável em expressões. Outras variáveis (A a Z excluindo X, r, θ) são tratadas como constantes e o valor especificado a essa variável é aplicada durante o cálculo.

# A introdução do valor da tolerância (tol) e o parêntese de fecho pode ser omitido. Se omitir o valor da tolerância, a calculadora utiliza automaticamente como valor para tol,  $1E-10$ .

# Especifique um valor de tolerância (tol) de  $1E-14$  ou maior. Ocorre um error (Time Out) quando nenhuma solução satisfaz o valor de tolerância obtido.

# No modo de entrada matemática, o valor de tolerância é fixado em  $1E-10$  e não pode ser alterado.

# Resultados imprecisos e erros podem ocorrer devido às seguintes condições:

- pontos descontínuos nos valores x
- mudanças extremas nos valores x
- inclusão do ponto máximo local e ponto mínimo local nos valores x
- inclusão do ponto de inflexão nos valores x
- inclusão de pontos não diferenciáveis nos valores x
- resultados de cálculos diferenciais que se aproximam a zero

## • Aplicações de cálculos diferenciais

- Os diferenciais podem ser adicionados, subtraídos, multiplicados ou divididos entre si.

$$\frac{d}{dx} f(a) = f'(a), \quad \frac{d}{dx} g(a) = g'(a)$$

Assim:

$$f'(a) + g'(a), \quad f'(a) \times g'(a), \text{ etc.}$$

- Os resultados dos diferenciais pode ser utilizados na soma, subtração, multiplicação e divisão e em funções.

$$2 \times f'(a), \quad \log (f'(a)), \text{ etc.}$$

- As funções podem ser utilizadas em qualquer um dos termos ( $f(x)$ ,  $a$ ,  $tol$ ) de um diferencial.

$$\frac{d}{dx} (\sin x + \cos x, \sin 0,5, 1E-8), \text{ etc.}$$



# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo diferencial.

# Premir **AC** durante o cálculo de um diferencial (quando o cursor não está no ecrã) interrompe o cálculo.

# Utilize sempre radianos (modo Rad) como a unidade angular quando realizar diferenciais trigonométricos.

## ■ Cálculos diferenciais quadráticos

[OPTN]-[CALC]-[ $d^2/dx^2$ ]

Após visualizar o menu de análise de funções, pode introduzir diferenciais quadráticos utilizando a seguinte sintaxe.

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F3}} (d^2/dx^2) f(x) \boxed{\text{▸}} a \boxed{\text{▸}} \text{tol} \boxed{\text{▸}}$$

( $a$ : ponto do coeficiente do diferencial,  $\text{tol}$ : tolerância)

$$\frac{d^2}{dx^2} (f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2} f(a)$$

Os cálculos de diferenciais quadráticos produzem um valor diferencial aproximado utilizando a seguinte fórmula de segunda ordem, que se baseia na interpretação do polinómio de Newton.

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

Nesta expressão, os valores para os “incrementos suficientemente pequenos de  $h$ ” são utilizados para obter um valor que se aproxima de  $f''(a)$ .



**Exemplo** Para determinar o coeficiente do diferencial quadrático no ponto onde  $x = 3$  para a função  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$   
Utiliza-se aqui uma tolerância  $\text{tol} = 1\text{E} - 5$

Introduza a função  $f(x)$ .

$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F3}} (d^2/dx^2) \boxed{\text{X,θ,T}} \boxed{\wedge} \boxed{3} \boxed{+}$$

$$\boxed{4} \boxed{\text{X,θ,T}} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{\text{X,θ,T}} \boxed{-} \boxed{6} \boxed{\text{▸}}$$

Introduza 3 como ponto  $a$ , que é o ponto do coeficiente do diferencial.

$$\boxed{3} \boxed{\text{▸}}$$

Introduza o valor de tolerância.

$$\boxed{1} \boxed{\text{EXP}} \boxed{(-)} \boxed{5} \boxed{\text{▸}}$$

$$\boxed{\text{EXE}}$$

$$\frac{d^2}{dx^2} (X^3+4X^2+X-6, 3, 1\text{E}-5) \quad 26$$

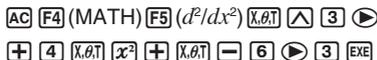


# Na função  $f(x)$ , apenas X pode ser utilizado como variável em expressões. Outras variáveis (A a Z excluindo X, r, θ) são tratadas como constantes e o valor especificado para essa variável é aplicada durante o cálculo.

# A introdução do valor de tolerância ( $\text{tol}$ ) e o parêntese de fecho podem ser omitidos.

# Especifique um valor de tolerância ( $\text{tol}$ ) de  $1\text{E}-14$  ou maior. Ocorre um erro (Time Out) quando nenhuma solução satisfaz o valor de tolerância obtido.

<Math>



$$\frac{d^2}{dx^2} (x^3 + 4x^2 + x - 6) \Big|_{x=3} = 26$$



## • Aplicações de diferenciais quadráticos

- As operações aritméticas podem ser realizadas utilizando dois diferenciais quadráticos.

$$\frac{d^2}{dx^2} f(a) = f''(a), \quad \frac{d^2}{dx^2} g(a) = g''(a)$$

Assim:

$$f''(a) + g''(a), \quad f''(a) \times g''(a), \text{ etc.}$$

- O resultado de um cálculo diferencial quadrático pode ser utilizado num cálculo aritmético ou de função subsequente.

$$2 \times f''(a), \quad \log (f''(a)), \text{ etc.}$$

- As funções podem ser utilizadas nos termos  $(f(x), a, tol)$  de uma expressão de diferencial quadrático.

$$\frac{d^2}{dx^2} (\sin x + \cos x, \sin 0,5, 1E-8), \text{ etc.}$$



# No modo de entrada matemática, o valor de tolerância é fixado em 1E-10 e não pode ser alterado.

# As regras que são aplicadas para o diferencial linear também são aplicadas quando se utiliza um cálculo diferencial quadrático para a fórmula gráfica (consulte a página 2-5-2).

# Resultados imprecisos e erros podem ocorrer devido às seguintes condições:

- pontos descontínuos nos valores  $x$
- mudanças extremas nos valores  $x$
- inclusão do ponto máximo local e ponto mínimo local nos valores  $x$
- inclusão do ponto de inflexão nos valores  $x$
- inclusão de pontos não diferenciáveis nos valores  $x$
- resultados de cálculos diferenciais que se aproximam a zero

# Pode interromper um cálculo diferencial quadrático premindo a tecla **AC**.

# Utilize radianos (modo Rad) como a unidade angular sempre que realizar diferenciais quadráticos trigonométricos.

# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo diferencial quadrático.

# Com cálculos diferenciais quadráticos, a precisão do cálculo será de até cinco dígitos para a mantissa.

## ■ Cálculos de integração

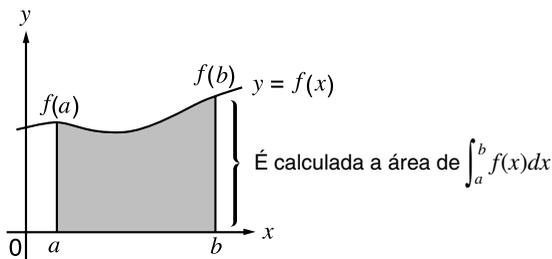
[OPTN]-[CALC]-[ $\int dx$ ]

Para realizar cálculos de integração, primeiro visualize o menu de análise de funções e, em seguida, introduza os valores utilizando a seguinte sintaxe.

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] ( $\int dx$ )  $f(x)$  [◀]  $a$  [▶]  $b$  [▶]  $tol$  [◻]

( $a$ : ponto de início,  $b$ : ponto de finalização,  $tol$ : tolerância)

$$\int(f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx$$



Como se vê no exemplo anterior, os cálculos de integração são realizados calculando os valores de integração de  $a$  a  $b$  para a função  $y = f(x)$  em que  $a \leq x \leq b$  e  $f(x) \geq 0$ . Calcule-se assim a área de superfície da área sombreada na ilustração.



**Exemplo** Para realizar o cálculo de integração para a função seguinte com uma tolerância de " $tol$ " =  $1E-4$

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$$

Introduza a função  $f(x)$ .

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F4] ( $\int dx$ ) [2] [X,0,T] [x<sup>2</sup>] [+ ] [3] [X,0,T] [+ ] [4] [▶]

Introduza o ponto de início e o ponto de finalização.

[1] [▶] [5] [▶]

Introduza o valor de tolerância.

[1] [EXP] [(-)] [4] [◻]

[EXE]

$\int(2X^2+3X+4,1,5,1E-4)$   
134.6666667



# Se  $f(x) < 0$  em que  $a \leq x \leq b$ , o cálculo da superfície da área produz valores negativos (área de superfície  $\times -1$ ).

<Math>



$$\int_1^5 2x^2 + 3x + 4 dx = 134.6666667$$



## ● Aplicações do cálculo integral

- Os cálculos integrais podem ser utilizados na soma, subtração, multiplicação ou divisão.

$$\int_a^b f(x) dx + \int_c^d g(x) dx, \text{ etc.}$$

- Os resultados das integrações podem ser utilizados na soma, subtração, multiplicação ou divisão, nas funções.

$$2 \times \int_a^b f(x) dx, \text{ etc. } \log \left( \int_a^b f(x) dx \right), \text{ etc.}$$

- As funções podem ser utilizadas em qualquer um dos termos ( $f(x)$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $tol$ ) de um cálculo integral.

$$\int_{\sin 0,5}^{\cos 0,5} (\sin x + \cos x) dx = \int (\sin x + \cos x, \sin 0,5, \cos 0,5, 1E-4)$$



# No modo de entrada matemática, o valor de tolerância é fixado em  $1E-5$  e não pode ser alterado.

# Na função  $f(x)$ , apenas  $X$  pode ser utilizado como variável em expressões. Outras variáveis (A a Z excluindo  $X$ ,  $r$ ,  $\theta$ ) são tratadas como constantes e o valor especificado para essa variável é aplicado durante o cálculo.

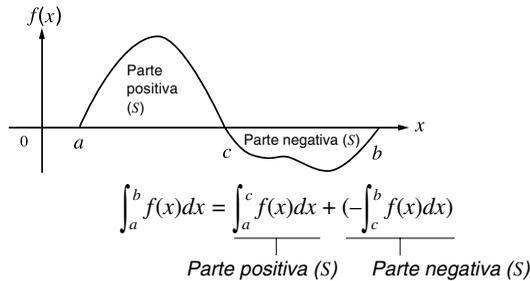
# A introdução de "tol" e parêntese de fecho pode ser omitida. Se omitir "tol," a calculadora utiliza automaticamente o valor de  $1E-5$ .

# Os cálculos de integração podem demorar algum tempo para serem finalizados.

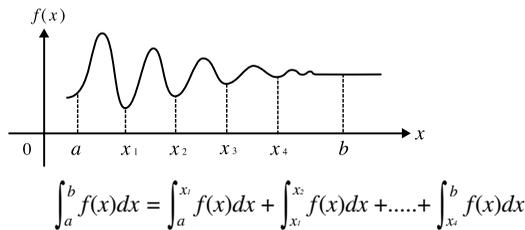
# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo de integração.

Tenha em conta os seguintes pontos de modo a obter valores de integração correctos.

- (1) Quando as funções cíclicas para os valores de integração se tornam positivos ou negativos para as diferentes divisões, realize o cálculo em ciclos simples ou divida entre negativo e positivo e, em seguida, adicione os resultados.



- (2) Quando flutuações mínimas nas divisões do cálculo integral produzem grandes flutuações no valores de integração, calcule as divisões da integração separadamente (divida as áreas grandes da flutuação em pequenas divisões) e adicione os resultados.



# Premir **AC** durante o cálculo de uma integração (quando o cursor não se encontra no ecrã) interrompe o cálculo.

# Utilize radianos (modo Rad) como a unidade angular sempre que realizar integrais trigonométricos.

# Ocorre um erro (Time Out) quando nenhuma solução satisfaz o valor de tolerância obtido.

## ■ Cálculos de $\Sigma$

[OPTN]-[CALC]-[ $\Sigma$ ]

Para realizar cálculos de  $\Sigma$ , primeiro visualize o menu de análise de funções e introduza os valores utilizando a seguinte sintaxe.

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] ( $\triangleright$ ) [F3] ( $\Sigma$ )  $a_k$  [ ]  $k$  [ ]  $\alpha$  [ ]  $\beta$  [ ]  $n$  [ ]

$$\sum (a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_{\alpha} + a_{\alpha+1} + \dots + a_{\beta}$$

( $n$ : distância entre partições)



**Exemplo** Para calcular o seguinte:

$$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$$

Utilize  $n = 1$  como a distância entre partições.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F6] ( $\triangleright$ ) [F3] ( $\Sigma$ ) [ALPHA] [ ] (K)  $\Sigma$ (K<sup>2</sup>-3K+5, K, 2, 6, 1) 55

[ $\alpha^{-1}$ ] [ ] [3] [ALPHA] [ ] (K) [ ] [5] [ ]

[ALPHA] [ ] (K) [ ] [2] [ ] [6] [ ] [1] [ ] [ ] [EXE]

<Math>

[AC] [F4] (MATH) [F6] ( $\triangleright$ ) [F2] ( $\Sigma$ ) [ALPHA] [ ] (K)

[ $\alpha^{-1}$ ] [ ] [3] [ALPHA] [ ] (K) [ ] [5] [ ]

[ALPHA] [ ] (K) [ ] [2] [ ] [6] [ ] [EXE]

$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$  55



# O valor da variável especificada muda durante um cálculo de  $\Sigma$ . Certifique-se de manter registros escritos dos valores da variável especificada que poderia utilizar mais tarde antes de executar um cálculo.

# Apenas pode utilizar uma variável na função ou sequência de introdução  $a_k$ .

# Introduza apenas números inteiros para o termo inicial ( $\alpha$ ) da sequência  $a_k$  e último termo ( $\beta$ ) da sequência  $a_k$ .

# A introdução de  $n$  e do parêntese de fecho pode ser omitido. Se omitir  $n$ , a calculadora utiliza automaticamente  $n = 1$ .

# No modo de entrada matemática, a distância entre as partições ( $n$ ) é fixada em 1 e não pode ser alterada.



## • Aplicações de cálculos de $\Sigma$

- Aplicações aritméticas utilizando as expressões de cálculo de  $\Sigma$

Expressões:  $S_n = \sum_{k=1}^n a_k, T_n = \sum_{k=1}^n b_k$

Operações possíveis:  $S_n + T_n, S_n - T_n, \text{ etc.}$

- Operações aritméticas e de funções utilizando resultados de cálculos de  $\Sigma$

$2 \times S_n, \log(S_n), \text{ etc.}$

- Operações de funções utilizando termos de cálculo de  $\Sigma(a_k, k)$

$\Sigma(\sin k, k, 1, 5), \text{ etc.}$



# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo de  $\Sigma$ .

# Assegure-se de que o valor utilizado como termo final  $\beta$  é maior que o valor utilizado como termo inicial  $\alpha$ . Caso contrário, ocorrerá um erro.

# Para interromper um cálculo de  $\Sigma$  (indicado pelo facto de o cursor não ser visível no ecrã), prima a tecla  $\overline{\text{AC}}$ .



## ■ Cálculos de valor máximo/mínimo

[OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Após visualizar o menu de análise de funções, pode introduzir cálculos de valores máximos/mínimos utilizando os formatos descritos a seguir e resolver os valores máximos e mínimos de uma função dentro de um intervalo  $a \leq x \leq b$ .

### ● Valor mínimo

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F1] (FMin)  $f(x)$  [◀]  $a$  [▶]  $b$  [▶]  $n$  [◀]

( $a$ : ponto inicial do intervalo,  $b$ : ponto final do intervalo,  
 $n$ : precisão ( $n = 1$  a  $9$ ))

### ● Valor máximo

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F2] (FMax)  $f(x)$  [◀]  $a$  [▶]  $b$  [▶]  $n$  [◀]

( $a$ : ponto inicial do intervalo,  $b$ : ponto final do intervalo,  
 $n$ : precisão ( $n = 1$  a  $9$ ))

● ● ● ● ●

**Exemplo 1** Para determinar o valor mínimo para o intervalo definido pelo ponto inicial  $a = 0$  e pelo ponto final  $b = 3$ , com uma precisão de  $n = 6$  para a função  $y = x^2 - 4x + 9$

Introduza  $f(x)$ .

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F1] (FMin) [X.θT]  $x^2$  [=] [4] [X.θT] [+] [9] [▶]

Introduza o intervalo  $a = 0$ ,  $b = 3$ .

[0] [▶] [3] [▶]

Introduza a precisão  $n = 6$ .

[6] [▶]

[EXE]

|     |   |
|-----|---|
| Ans |   |
| 1   | 2 |
| 2L  | 5 |



**Exemplo 2** Para determinar o valor máximo para o intervalo definido pelo ponto inicial  $a = 0$  e pelo ponto final  $b = 3$ , com uma precisão  $n = 6$  para a função  $y = -x^2 + 2x + 2$

Introduza  $f(x)$ .

**AC** **OPTN** **F4** (CALC) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (FMax) **(-)** **(X,θ,T)** **x<sup>2</sup>** **+** **2** **(X,θ,T)** **+** **2** **▸**

Introduza o intervalo  $a = 0$ ,  $b = 3$ .

**0** **▸** **3** **▸**

Introduza a precisão  $n = 6$ .

**6** **)**

**EXE**



# Na função  $f(x)$ , apenas X pode ser utilizado como variável em expressões. Outras variáveis (A a Z excluindo X, r, θ) são tratadas como constantes e o valor especificado para essa variável é aplicada durante o cálculo.

# A introdução de  $n$  e do parêntese de fecho pode ser omitida.

# Pontos descontínuos ou secções com flutuações drásticas podem afectar adversamente a precisão ou causarem um erro.

# Não pode utilizar uma expressão de cálculo diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo, resolução, RndFix ou log ab dentro de um termo de um cálculo de valor máximo/mínimo.

# Introduzir um valor alto para  $n$  aumenta a precisão do cálculo, mas também o tempo necessário para a realização do cálculo.

# O valor que introduz para o ponto final do intervalo ( $b$ ) deve ser maior que o valor introduzido para o ponto inicial ( $a$ ). Caso contrário ocorre um erro.

# Pode interromper um cálculo de valor máximo/mínimo premindo a tecla **AC**.

# Pode introduzir um número inteiro entre 1 e 9 para o valor de  $n$ . Se utilizar um valor fora deste intervalo, provoca um erro.

## 2-6 Cálculos com números complexos

Pode realizar somas, subtrações, multiplicações, divisões, cálculos com parênteses, cálculos de funções e cálculos de memória com números complexos tal como faz com os cálculos manuais descritos nas páginas 2-1-1 e 2-4-7.

Pode seleccionar o modo de cálculo com números complexos, modificando o item de modo complexo (Complex Mode) no ecrã de configuração para uma das seguintes especificações.

- **{Real}** ... Apenas cálculos no intervalo do número real\*1
- **{a+bi}** ... Realiza cálculos com números complexos e visualiza o resultado na forma rectangular.
- **{r∠θ}** ... Realiza cálculos com números complexos e visualiza o resultado na forma polar.\*2

Prima **[OPTN]** **[F3]** (CPLX) para visualizar o menu de cálculo com número complexo, que contém os seguintes itens.

- **{i}** ... {introdução da unidade imaginária  $i$ }
- **{Abs}**/**{Arg}** ... Obtem {valor absoluto}/{argumento}
- **{Conj}** ... {obtem o valor conjugado}
- **{ReP}**/**{ImP}** ... extração da parte {real}/{imaginária}
- **{▶r∠θ}**/**{▶a+bi}** ... converte o resultado na forma {polar}/{rectangular}



\*1 Quando existe um número imaginário no argumento, no entanto o cálculo com números complexos é realizado e o resultado é visualizado utilizando a forma rectangular.

Exemplos:

$$\ln 2i = 0,6931471806 + 1,570796327i$$

$$\ln 2i + \ln (-2) = (\text{Non-Real ERROR})$$

\*2 O intervalo de visualização de  $\theta$  depende da unidade angular especificada no item "Angle" no ecrã de configuração.

- Graus...  $-180 < \theta \leq 180$
- Radianos ...  $-\pi < \theta \leq \pi$
- Grados ...  $-200 < \theta \leq 200$

# As soluções obtidas pelo modo Real,  $a+bi$  e  $r\angle\theta$  são diferentes para os cálculos de raiz exponencial ( $x^n$ ) quando  $x < 0$  and  $y = m/n$  quando  $n$  é um número ímpar.

Exemplo:

$$\begin{aligned} 3^{\sqrt{-8}} &= -2 \text{ (Real)} \\ &= 1 + 1,732050808i \text{ (a+bi)} \\ &= 2\angle 60 \text{ (r}\angle\theta) \end{aligned}$$

# Para introduzir o operador " $\angle$ " na expressão de coordenadas polares ( $r\angle\theta$ ), prima **[SHIFT]** **[X,θT]**.

## ■ Operações aritméticas

[OPTN]-[CPLX]-[i]

As operações aritméticas são iguais às usadas para os cálculos manuais. Também pode usar parênteses e memória.

● ● ● ● ●

Exemplo 1  $(1 + 2i) + (2 + 3i)$ 

AC OPTN F3 (CPLX)  
 ( 1 + 2 F1 (i) )  
 + ( 2 + 3 F1 (i) ) EXE

(1+2i)+(2+3i) 3+5i

● ● ● ● ●

Exemplo 2  $(2 + i) \times (2 - i)$ 

AC OPTN F3 (CPLX)  
 ( 2 + F1 (i) )  
 X ( 2 - F1 (i) ) EXE

(2+i)×(2-i) 5

## ■ Recíprocas, raízes quadradas e quadrados

● ● ● ● ●

Exemplo  $\sqrt{3 + i}$ 

AC OPTN F3 (CPLX)  
 SHIFT X<sup>2</sup> (√) ( 3 + F1 (i) ) EXE

√(3+i)  
 1.755317302  
 +0.2848487846i

## ■ Formato de número complexo utilizando a forma polar

● ● ● ● ●

Exemplo  $2\angle 30 \times 3\angle 45 = 6\angle 75$ 

SHIFT MENU (SET UP) (▼) (▼) (▼) (▼) (▼) (▼)  
 F1 (Deg) (▼) F3 (r∠θ) EXIT  
 AC 2 SHIFT X,θ,T (∠) 3 0 X 3  
 SHIFT X,θ,T (∠) 4 5 EXE

2∠30×3∠45 6∠75



# Também pode utilizar SHIFT 0 (i) em vez de OPTN F3 (CPLX) F1 (i).

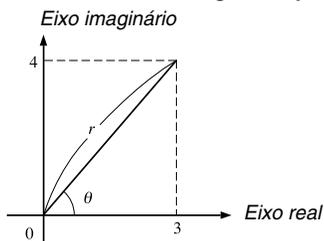
## ■ Valor absoluto e argumento

[OPTN]-[CPLX]-[Abs]/[Arg]

A calculadora considera um número complexo na forma  $a + bi$  como uma coordenada num plano gaussiano e calcula o valor absoluto  $|Z|$  e o argumento (arg).



**Exemplo** Para calcular o valor absoluto ( $r$ ) e o argumento ( $\theta$ ) para o número complexo  $3 + 4i$ , com a unidade angular especificada para graus



AC OPTN F3 (CPLX) F2 (Abs)

( 3 + 4 F1 (i) ) EXE

(Cálculo do número absoluto)

|            |   |
|------------|---|
| Abs (3+4i) | 5 |
|------------|---|

AC OPTN F3 (CPLX) F3 (Arg)

( 3 + 4 F1 (i) ) EXE

(Cálculo do argumento)

|            |             |
|------------|-------------|
| Arg (3+4i) | 53.13010235 |
|------------|-------------|

## ■ Números complexos conjugados

[OPTN]-[CPLX]-[Conj]

Um número complexo na forma  $a + bi$  torna-se um número complexo conjugado na forma  $a - bi$ .



**Exemplo** Para calcular o número complexo conjugado para o número complexo  $2 + 4i$

AC OPTN F3 (CPLX) F4 (Conj)

( 2 + 4 F1 (i) ) EXE

(Cálculo do número conjugado)

|             |      |
|-------------|------|
| Conj (2+4i) | 2-4i |
|-------------|------|



# O resultado do cálculo do argumento varia de acordo com a unidade angular especificada (graus, radianos, grados).

## ■ Extração das partes imaginária e real

[OPTN]-[CPLX]-[ReP]/[ImP]

Utilize o procedimento seguinte para extrair a parte real  $a$  e a parte imaginária  $b$  de um número complexo na forma  $a + bi$ .



**Exemplo** Para extrair as parte imaginária e real do número complexo  $2 + 5i$

**AC** **OPTN** **F3** (CPLX) **F6** (▷) **F1** (ReP)

**(** **2** **+** **5** **F6** (▷) **F1** (i) **)** **EXE**

(Extração da parte real)

ReP (2+5i) 2

**AC** **OPTN** **F3** (CPLX) **F6** (▷) **F2** (ImP)

**(** **2** **+** **5** **F6** (▷) **F1** (i) **)** **EXE**

(Extração da parte imaginária)

ImP (2+5i) 5



# O intervalo de entrada/saída dos números complexos é normalmente de 10 dígitos para a mantissa e de 2 para o expoente.

# Quando um número complexo tem mais de 21 dígitos, a parte real e a parte imaginária são visualizados em linhas separadas.

# Quando a parte real ou a parte imaginária de um número complexo é igual a zero, essa parte não é visualizada na forma retangular.

# As funções seguintes podem ser utilizadas com números complexos

$\sqrt{\quad}$ ,  $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $\wedge(x^y)$ ,  $\sqrt[3]{\quad}$ ,  $x\sqrt{\quad}$ ,  $\ln$ ,  $\log$ ,  $\log_a b$ ,  $10^x$ ,  $e^x$ ,  
 Int, Frac, Rnd, Intg, RndFix(, Fix, Sci, ENG,  
 ENG, ° ' " , ° ' " ,  $a^{b/c}$ ,  $d/c$

## ■ Transformação da forma retangular e polar

[OPTN]-[CPLX]-[►r∠θ]/[►a+bi]

Utilize o procedimento seguinte para transformar um número complexo visualizado na forma retangular para polar e vice-versa.

• • • • •

**Exemplo** Para transformar a forma retangular do número complexo  $1 + \sqrt{3}i$  para a sua forma polar

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]

[F1] (Deg) [▼] [F2] (a+bi) [EXIT]

[AC] [1] [+ ] [C] [SHIFT] [x<sup>2</sup>] (√) [3] [)]

[OPTN] [F3] (CPLX) [F1] (i) [F6] (►) [F3] (►r∠θ) [EXE]

1+(√3)i►r∠θ  
2∠60

[AC] [2] [SHIFT] [x.θT] (∠) [6] [0]

[OPTN] [F3] (CPLX) [F6] (►) [F4] (►a+bi) [EXE]

2∠60►a+bi  
1+1.732050808i

## 2-7 Cálculos binários, octais, decimais e hexadecimais com números inteiros

Para realizar cálculos que envolvam valores binários, octais, decimais e hexadecimais, pode utilizar as suas especificações, assim como as do modo **RUN • MAT**. Pode também realizar conversões entre sistemas numéricos e operações bitwise.

- Não pode utilizar funções científicas em cálculos binários, octais, decimais e hexadecimais.
- Pode apenas utilizar números inteiros nos cálculos binários, octais, decimais e hexadecimais, o que quer dizer que valores fraccionários não são permitidos. Se introduzir um valor que inclua uma parte decimal, a calculadora corta imediatamente essa parte.
- Se tentar introduzir um valor inválido para o sistema numérico que está a utilizar (binário, octal, decimal, hexadecimal), a calculadora mostra uma mensagem de erro. Os números que pode utilizar para cada sistema numérico, são:

Binário: 0, 1

Octal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Decimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Hexadecimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Valores binários, octais, decimais e hexadecimais negativos são obtidos utilizando os dois complementos do valor original.
- A capacidade de visualização de cada um dos sistemas numéricos, são:

| Sistema numérico | Capacidade |
|------------------|------------|
| Binário          | 16 dígitos |
| Octal            | 11 dígitos |
| Decimal          | 10 dígitos |
| Hexadecimal      | 8 dígitos  |



# Os caracteres alfabéticos utilizados nos números hexadecimais variam na sua visualização de modo a serem distinguidos dos caracteres de texto.

|                       |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| Texto normal:         | A | B | C | D | E | F |
| Valores hexadecimais: | Ⓐ | Ⓑ | Ⓒ | Ⓓ | Ⓔ | Ⓕ |
| Teclas                |   |   |   |   |   |   |

- Os intervalos de cálculo para cada sistema numérico são os seguintes.

## Valores binários

Positivo:  $0 \leq x \leq 1111111111111111$ Negativo:  $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ 

## Valores octais

Positivo:  $0 \leq x \leq 17777777777$ Negativo:  $20000000000 \leq x \leq 37777777777$ 

## Valores decimais

Positivo:  $0 \leq x \leq 2147483647$ Negativo:  $-2147483648 \leq x \leq -1$ 

## Valores hexadecimal

Positivo:  $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ Negativo:  $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ 


---

- Para realizar um cálculo binário, octal, decimal e hexadecimal

[SET UP]- [Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

- No menu principal, seleccione **RUN • MAT**.
- Prima **[SHIFT] [MENU] (SET UP)** e, em seguida, especifique o sistema numérico predefinido premindo **[F2]** (Dec), **[F3]** (Hex), **[F4]** (Bin) ou **[F5]** (Oct) para a definição Mode.
- Prima **[EXIT]** para alterar para o ecrã de introdução de dados, surgindo um menu de funções com os seguintes itens.
  - {d~o}/{LOG}/{DISP}** ... menu de {especificação do sistema numérico}/ {operação bitwise}/ {conversão decimal/hexadecimal/binária/octal}



## ■ Selecção de um sistema numérico

Pode especificar decimal, hexadecimal, binário ou octal como o sistema numérico predefinido através do ecrã de configuração.

### ● Para especificar um sistema numérico para um valor introduzido

Pode especificar um sistema numérico para cada um dos valores que introduz. Prima **F1** (d-o) para visualizar um menu de símbolos do sistema numérico. Prima a tecla de função correspondente ao símbolo que pretende seleccionar e introduza o valor.

- {d}/{h}/{b}/{o} ... {decimal}/{hexadecimal}/{binário}/{octal}

### ● Para introduzir valores de sistemas numéricos mistos



**Exemplo** Para introduzir  $123_{10}$  ou  $1010_2$ , quando o sistema numérico predefinido é hexadecimal

**SHIFT** **MENU** (SET UP) **F3** (Hex) **EXIT**  
**AC** **F1** (d-o) **F1** (d) **1** **2** **3** **EXE**

d123 0000007B

**F3** (b) **1** **0** **1** **0** **EXE**

b1010 0000000A

## ■ Operações aritméticas



**Exemplo 1** Para calcular  $10111_2 + 11010_2$

**SHIFT** **MENU** (SET UP) **F4** (Bin) **EXIT**  
**AC** **1** **0** **1** **1** **1** **+**  
**1** **1** **0** **1** **0** **EXE**

10111+11010  
 0000000000110001



**Exemplo 2** Para introduzir e executar  $123_8 \times ABC_{16}$ , quando o sistema numérico predefinido é decimal ou hexadecimal

SHIFT MENU (SET UP) ▼ F2 (Dec) EXIT

AC F1 (d-o) F4 (o) 1 2 3 X

F2 (h) A B C \*1 EXE

o123×hABC 228084

EXIT F3 (DISP) F2 (▶Hex) EXE

Ans▶Hex 00037AF4

## ■ Valores negativos e operações bitwise

Prima F2 (LOG) para visualizar um menu de operadores negação e bitwise.

- {Neg} ... {negação}<sup>\*2</sup>
- {Not}/{and}/{or}/{xor}/{xnor} ... {NOT}<sup>\*3</sup>{AND}/{OR}/{XOR}/{XNOR}<sup>\*4</sup>

## ● Valores negativos



**Exemplo** Para determinar o negativo de  $110010_2$

SHIFT MENU (SET UP) ▼ F4 (Bin) EXIT

AC F2 (LOG) F1 (Neg)

1 1 0 0 1 0 EXE

Neg 110010  
1111111111001110

## ● Operações bitwise



**Exemplo 1** Para introduzir e executar “ $120_{16}$  and  $AD_{16}$ ”

SHIFT MENU (SET UP) ▼ F3 (Hex) EXIT

AC 1 2 0 F2 (LOG)

F3 (and) A D \*1 EXE

120andAD 00000020



\*1 Consulte a página 2-7-1.

\*2 complemento de dois

\*3 complemento de um (complemento de bitwise)

\*4 bitwise AND, bitwise OR, bitwise XOR, bitwise XNOR

# Os valores negativos binários, octais e hexadecimais são produzidos tomando-se o complemento de dois binário e, em seguida, retornando o resultado à base de numeração original. Com a base de numeração decimal, os valores negativos são visualizados com o sinal de menos.

● ● ● ● ●

**Exemplo 2** Para visualizar o resultado de “36<sub>8</sub> or 1110<sub>2</sub>” como um valor octal

SHIFT MENU (SET UP) ▼ F5 (Oct) EXIT

AC 3 6 F2 (LOG)

F4 (or) EXIT F1 (d~o) F3 (b)

1 1 1 0 EXE

36orb1110 00000000036

● ● ● ● ●

**Exemplo 3** Para negar 2FFFD<sub>16</sub>

SHIFT MENU (SET UP) ▼ F3 (Hex) EXIT

AC F2 (LOG) F2 (Not)

2 F F F E D \*1 EXE

Not 2FFFD FFD00012

## ● Transformação do sistema numérico

Prima **F3** (DISP) para visualizar um menu das funções de transformação do sistema numérico.

- {▶Dec}/{▶Hex}/{▶Bin}/{▶Oct} ... transformação do valor visualizado para o seu equivalente {decimal}/{hexadecimal}/{binário}/{octal}

## ● Para converter um valor visualizado num sistema numérico para outro

● ● ● ● ●

**Exemplo** Para converter 22<sub>10</sub> (sistema numérico predefinido) para o seu valor binário ou octal

AC SHIFT MENU (SET UP) ▼ F2 (Dec) EXIT

F1 (d~o) F1 (d) 2 2 EXE

d22 22

EXIT F3 (DISP) F3 (▶Bin) EXE

Ans▶Bin 000000000010110

F4 (▶Oct) EXE

Ans▶Oct 0000000026



\*1 Consulte a página 2-7-1.

## 2-8 Cálculos com matrizes



No menu principal, entre no modo **RUN • MAT** e prima **[F1]** (►MAT) para realizar cálculos com matrizes.

26 memórias de matrizes (Mat A a Mat Z) mais uma memória de resposta de matriz (Mat Ans), permitem realizar as seguintes operações com matrizes.

- Soma, subtração, multiplicação
- Cálculos de multiplicação escalar
- Cálculos com determinantes
- Transposição de matrizes
- Matriz inversa
- Matriz quadrada
- Elevar uma matriz a uma potência específica
- Cálculos de valor absoluto, extração da parte inteira, extração da parte fraccionária, inteiro máximo
- Modificação de matrizes utilizando comandos de matrizes

O número máximo de linhas que pode ser especificado para uma matriz é 255, e o número máximo de colunas é 255.



# Sobre a memória de resposta de matrizes (MatAns)

A calculadora armazena automaticamente os resultados dos cálculos com matrizes na memória de resposta de matrizes.

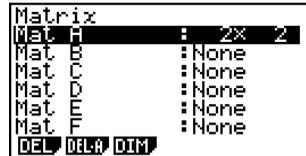
Tenha em conta os seguintes pontos em relação à memória de resposta de matrizes.

- Sempre que realiza um cálculo com matrizes, o conteúdo da memória de resposta de matrizes é substituído. O conteúdo anterior é apagado e não pode ser recuperado.
- Introduzir valores numa matriz não afecta o conteúdo da memória de resposta de matrizes.



## ■ Introdução e edição de matrizes

Premir **[F1]** (►MAT) visualiza o ecrã de edição de matrizes. Utilize o editor de matrizes para introduzir e editar as matrizes.



$m \times n$  ... matriz de  $m$  (linha)  $\times$   $n$  (coluna)

None... nenhuma matriz

- **{DEL}**/**{DEL-A}** ... apaga {uma matriz específica}/{todas as matrizes}
- **{DIM}** ... {especifica as dimensões predefinida da matriz (número de células)}

## ● Criação de uma matriz

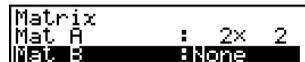
Para criar uma matriz, primeiro tem de definir as suas dimensões (tamanho) no editor de matrizes e só depois é que pode introduzir os seus valores.

### ● Para especificar as dimensões (tamanho) de uma matriz



**Exemplo** Para criar uma matriz com 2-linhas  $\times$  3-colunas na área Mat B

Seleccione Mat B.



**[F3]** (DIM) (Este passo pode ser omitido.)

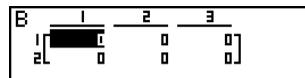
Especifique o número de linhas.

**[2]** **[EXE]**

Especifique o número de colunas.

**[3]** **[EXE]**

**[EXE]**



- Todas as células de uma nova matriz contêm o valor 0.



# Se o erro "Memory ERROR" permanecer junto do nome da área da matriz após ter introduzido

as dimensões, significa que não existe memória livre suficiente para criar a matriz que pretende.

• Para introduzir valores de célula



**Exemplo** Para introduzir os seguintes dados na matriz B:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

A seguinte operação é uma continuação do cálculo do exemplo da página anterior.

**1** **EXE** **2** **EXE** **3** **EXE**

**4** **EXE** **5** **EXE** **6** **EXE**

(Os dados são introduzidos na célula seleccionada. Cada vez que preme **EXE**, a selecção move-se para a seguinte célula à direita.)

| B | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 5 | 6 |

6

Para sair do ecrã de entrada de matriz, prima **EXIT**.

|        |   |      |
|--------|---|------|
| Matrix |   |      |
| Mat A  | : | 2x 2 |
| Mat B  | : | 2x 3 |



# Não pode introduzir números complexos numa célula de matrizes.

# Os valores das células visualizadas mostram inteiros positivos até seis dígitos e inteiros negativos até 5 dígitos (um dos dígitos é utilizado para o sinal). Os valores exponenciais são mostrados até 2 dígitos para o exponenciais. Os valores fraccionários não são visualizados.

# Pode visualizar o valor completo de uma célula utilizando as teclas de cursor para mover a selecção para a célula que pretende.



## • Eliminação de matrizes

Pode apagar uma matriz específica ou todas as matrizes da memória.

|              |   |      |   |
|--------------|---|------|---|
| Matrix       | : |      |   |
| Mat A        | : | 2x   | 2 |
| Mat B        | : | 2x   | 3 |
| Mat C        | : | 2x   | 4 |
| Mat D        | : | 3x   | 2 |
| Mat E        | : | None |   |
| Mat F        | : | None |   |
| DEL DELA DIM |   |      |   |

### • Para apagar uma matriz específica

1. Com o editor de matrizes no ecrã, utilize e para seleccionar a matriz que pretende apagar.
2. Prima **F1** (DEL).
3. Prima **F1** (Yes) para apagar a matriz ou **F6** (No) para cancelar a operação sem apagar nada.

### • Para apagar todas as matrizes

1. Com o editor de matrizes no ecrã, prima **F2** (DEL-A).
2. Prima **F1** (Yes) para apagar todas as matrizes da memória ou **F6** (No) para cancelar a operação sem apagar nada.



# A indicação "None" substitui as dimensões da matriz que apaga.

# Introduzir o formato ou alterar as dimensões de uma matriz apaga o seu conteúdo.



## ■ Operações com células de matrizes

Utilize o procedimento seguinte para preparar uma matriz para operações com células.

- Com o editor de matrizes no ecrã, utilize  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para seleccionar o nome da matriz que pretende utilizar.  
Pode saltar para uma matriz específica introduzindo a letra que corresponde ao seu nome. Introduzir  $\text{ALPHA}$   $\text{8}$  (N), por exemplo, salta para Mat N.  
Premir  $\text{SHIFT}$   $\text{(-)}$  (Ans) salta para a memória actual de matrizes.
- Prima  $\text{EXE}$  e o menu de funções surge com os seguintes itens.
  - {R-OP} ... {menu de operação com células}
  - {ROW}
    - {DEL}/(INS)/(ADD) ... {apagar}/(inserir)/(adicionar) linhas
  - {COL}
    - {DEL}/(INS)/(ADD) ... {apagar}/(inserir)/(adicionar) colunas
  - {EDIT} ... {ecrã de edição de células}

Todos os exemplos seguintes utilizam a matriz A.

## ● Cálculos com linhas

O menu seguinte surge sempre que preme  $\text{F1}$  (R-OP) enquanto estiver no ecrã uma matriz que tenha chamado.

- {Swap} ... {transposição de linhas}
- { $\times$ Rw} ... {multiplicação escalar de uma linha específica}
- { $\times$ Rw+} ... {soma do produto escalar de uma linha específica a outra linha}
- {Rw+} ... {soma de uma linha específica a outra linha}

## ● Para transpor duas linhas

● ● ● ● ●

**Exemplo** Transpor linhas 2 e 3 da seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$\text{F1}$  (R-OP)  $\text{F1}$  (Swap)

Introduza o número de linhas que pretende transpor.

$\text{2}$   $\text{EXE}$   $\text{3}$   $\text{EXE}$

$\text{F6}$  (EXE) (ou  $\text{EXE}$ )

```

Row Operation
Swap Row m+Row n
      m : 2
      n : 3
    
```

```

A
┌───┬───┬───┐
1 | 1 | 2 |
2 | 3 | 4 |
3 | 5 | 6 |
└───┴───┴───┘
    
```

• Para calcular a multiplicação escalar de uma linha

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a multiplicação escalar da linha 2 da seguinte matriz, multiplicando por 4 :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F1** (R-OP) **F2** (×Rw)

Introduza o valor do multiplicador.

**4** **EXE**

Especifique o número de linha.

**2** **EXE**

**F6** (EXE) (ou **EXE**)

```
Row Operation
k×Row m→Row m
k : 4
m : 2
```

```
A      1      2
1 | 1      2
2 | 12     8
3 | 5      6
```

• Para calcular a multiplicação escalar de uma linha e adicionar o resultado a outra linha

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a multiplicação escalar da linha 2 da seguinte matriz, multiplicando por 4 e, em seguida, adicionar o resultado à linha 3 :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F1** (R-OP) **F3** (×Rw+)

Introduza o valor do multiplicador.

**4** **EXE**

Especifique o número da linha cuja multiplicação escalar deve ser calculado.

**2** **EXE**

Especifique o número da coluna onde o resultado deve ser somado.

**3** **EXE**

**F6** (EXE) (ou **EXE**)

```
Row Operation
k×Row m+Row n
k : 4
m : 2
n : 3
```

```
A      1      2
1 | 1      2
2 | 3      4
3 | 17     22
```

• Para somar duas linhas em conjunto



**Exemplo** Para somar a linha 2 à linha 3 na seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F1** (R-OP) **F4** (Rw+)

Especifique o número de linha a ser somada.

**2** **EXE**

Especifique o número de linha à que se vai somar.

**3** **EXE**

**F6** (EXE) (ou **EXE**)



• Operações com linhas

- {DEL} ... {apagar linha}
- {INS} ... {inserir linha}
- {ADD} ... {adicionar linha}

• Para apagar uma linha

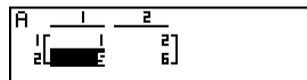
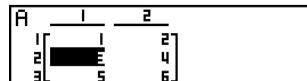


**Exemplo** Para apagar a linha 2 da seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



**F2** (ROW) **F1** (DEL)





• Para inserir uma linha



**Exemplo** Para inserir uma nova linha entre as linhas um e dois na seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 |   |   |
| 3 | 5 | 6 |

**F2** (ROW) **F2** (INS)

|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 |   |   |
| 3 | 3 | 4 |
| 4 | 5 | 6 |

• Para adicionar uma linha



**Exemplo** Para adicionar uma nova linha por baixo da linha 3 da seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 |   |   |

**F2** (ROW) **F3** (ADD)

|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |
| 4 |   |   |



• **Operações com colunas**

- {DEL} ... {apagar uma coluna}
- {INS} ... {inserir uma coluna}
- {ADD} ... {adicionar uma coluna}

• **Para apagar uma coluna**



Exemplo Para apagar a coluna 2 da seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |

**F3** (COL) **F1** (DEL)

|   | 1 |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |

• **Para inserir uma coluna**



Exemplo Para inserir uma nova coluna entre as colunas 1 e 2 da seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |

**F3** (COL) **F2** (INS)

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 2 |
| 2 | 3 | 0 | 4 |
| 3 | 5 | 0 | 6 |

• Para adicionar uma coluna



Exemplo Para adicionar uma nova coluna à direita da coluna 2 na seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$



|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |

**F3**(COL) **F3**(ADD)

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 0 |
| 2 | 3 | 4 | 0 |
| 3 | 5 | 6 | 0 |

■ Modificação de matrizes utilizando comandos de matrizes [OPTN]-[MAT]

• Para visualizar comandos de matrizes

1. A partir do menu principal, seleccione o modo **RUN • MAT**.
2. Prima **[OPTN]** para visualizar o menu de opções.
3. Prima **[F2]**(MAT) para visualizar o menu de comandos de matrizes.

A seguir descreve-se apenas os itens do menu de comandos de matrizes que são usados para criar matrizes e introduzir dados de matrizes.

- **{Mat}** ... {comando Mat (especificação de matrizes)}
- **{M→L}** ... {comando Mat→List (especifica o conteúdo de uma coluna para o ficheiro de lista)}
- **{Det}** ... {comando Det (comando de determinante)}
- **{Trn}** ... {comando Trn (comando de matriz de transposição)}
- **{Aug}** ... {comando Augment (liga duas matrizes)}
- **{Iden}** ... {comando Identity (introdução da matriz de identidade)}
- **{Dim}** ... {comando Dim (verificação de dimensão)}
- **{Fill}** ... {comando Fill (valores de células idênticas)}



• **Formato de introdução de dados de matriz** [OPTN]-[MAT]-[Mat]

A seguir demonstra-se o formato que deve utilizar ao introduzir dados para criar uma matriz com base no comando Mat.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

= [ [a<sub>11</sub>, a<sub>12</sub>, ..., a<sub>1n</sub>] [a<sub>21</sub>, a<sub>22</sub>, ..., a<sub>2n</sub>] ... [a<sub>m1</sub>, a<sub>m2</sub>, ..., a<sub>mn</sub>] ]  
→ Mat [letra A a Z]



**Exemplo 1** Para introduzir os seguintes dados como Matriz A :

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

SHIFT + ( ) SHIFT + ( ) 1 3 5  
SHIFT - ( ) SHIFT + ( ) 2 4 6  
SHIFT - ( ) SHIFT - ( ) → OPTN F2 (MAT)  
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)

[[1,3,5][2,4,6]]→Mat.  
A

EXE

Nome da matriz

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3 | 5 |
| 2 | 2 | 4 | 6 |



# Pode também utilizar SHIFT 2 (Mat) em vez de OPTN F2 (MAT) F1 (Mat).

# O valor máximo de *m* e *n* é de 255.

# Se a memória ficar cheia enquanto está a introduzir dados, ocorre um erro.

# Pode também utilizar o formato anterior num programa em que se introduz dados de matrizes.

• **Para introduzir uma matriz de identidade**

[OPTN]-[MAT]-[Iden]

Utilize o comando de identidade para criar uma matriz de identidade.

• • • • •

**Exemplo 2 Para criar a matriz de identidade  $3 \times 3$  como a matriz A**

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] ( $\triangleright$ ) [F1] (Iden)  
 [3] [→] [F6] ( $\triangleright$ ) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]  
 └ Número de linhas/colunas

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 |

• **Para verificar as dimensões de uma matrix**

[OPTN]-[MAT]-[Dim]

Utilize o comando Dim para verificar as dimensões de uma matriz já existente.

• • • • •

**Exemplo 3 Para verificar as dimensões da matriz A, introduzida no exemplo 1**

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] ( $\triangleright$ ) [F2] (Dim)  
 [F6] ( $\triangleright$ ) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans                                                                                           |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table> | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 1                                                                                             | 2 |   |   |   |
| 2                                                                                             | 3 |   |   |   |

O ecrã mostra que a matriz A consiste em 2 linhas e 3 colunas.

Como o resultado do comando Dim são dados tipo lista, o resultado é armazenado na memória ListAns.

Também pode utilizar {Dim} para especificar as dimensões de uma matriz.

• • • • •

**Exemplo 4 Para especificar as dimensões de 2 linhas e 3 colunas para a matriz B**

[SHIFT] [X] ({} ) [2] [→] [3] [SHIFT] [÷] ({} ) [→]  
 [OPTN] [F2] (MAT) [F6] ( $\triangleright$ ) [F2] (Dim)  
 [F6] ( $\triangleright$ ) [F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

|   | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |



• **Modificação de matrizes utilizando comandos de matrizes**

Também pode utilizar os comandos de matrizes para especificar e chamar valores de uma matriz existente, para preencher todas as células de uma matriz existente com o mesmo número, e para especificar o conteúdo de uma matriz a um ficheiro de lista.

• **Para atribuir e chamar valores de uma matriz existente**

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

Utilize o formato seguinte com o comando Mat para escolher uma célula para chamar e atribuir um valor.

Mat X [m, n]

X ..... nome da matriz (A a Z, ou Ans)

m ..... número de linha

n ..... número de coluna

• • • • •

**Exemplo 1** Para atribuir 10 à célula da fila 1, coluna 2 da seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[1] [0] [→] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)

[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+ ] ([) [1] [→] [2]

[SHIFT] [=] ( ) [EXE]

[EXIT] [EXIT] [F1] (▶) [MAT] [EXE]

10→Mat A[1,2] 10

|   | 1 | 2  |
|---|---|----|
| 1 | 1 | 10 |
| 2 | 3 | 4  |
| 3 | 5 | 6  |

• • • • •

**Exemplo 2** Para multiplicar por 5 o valor da célula da linha 2, coluna 2 da matriz anterior

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)

[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+ ] ([) [2] [→] [2]

[SHIFT] [=] ( ) [X] [5] [EXE]

Mat A[2,2]×5 20

• Para preencher uma matriz com valores idênticos e combinar duas matrizes numa só

[OPTN]-[MAT]-[Fill]/[Aug]

Utilize o comando Fill para preencher todas as células de uma matriz existente com o mesmo valor e o comando Augment para combinar duas matrizes existentes numa só.



**Exemplo 1** Para preencher todas as células da matriz A com o valor 3

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F3] (Fill)  
 [3] [▼] [F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]  
 [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 3 | 3 |
| 2   | 3 | 3 |
| 3   | 3 | 3 |



**Exemplo 2** Para combinar as duas matrizes seguintes:

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F5] (Aug)  
 [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [▼]  
 [F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 3 | 3 |
| 2   | 2 | 4 |



# As duas matrizes que combina devem ter o mesmo número de linhas; caso contrário ocorre erro.

# Pode utilizar a memória de resposta de matrizes para especificar os resultados da matriz anterior e alterar as operações a uma variável de matriz.

Para o fazer, utilize:

- Fill ( $n$ , Mat  $\alpha$ )  $\rightarrow$  Mat  $\beta$

- Augment (Mat  $\alpha$ , Mat  $\beta$ )  $\rightarrow$  Mat  $\gamma$

Na expressão anterior,  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são nomes de variáveis A a Z, sendo  $n$  qualquer valor.

O anterior não afecta o conteúdo da memória de resposta de matrizes.

• Para especificar o conteúdo de uma coluna de matrizes a uma lista

[OPTN]-[MAT]-[M→L]

Utilize o seguinte formato com o comando Mat→List para especificar uma coluna e uma lista.

Mat → List (Mat X, m) → List n

X = nome da matriz (A a Z, ou Ans)

m = número da coluna

n = número da lista

• • • • •

**Exemplo** Para especificar o conteúdo da coluna 2 da seguinte matriz para a lista 1:

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F2] (M→L)  
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [◀] [2] [▶]  
[→] [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [1] [EXE]  
[F1] (List) [1] [EXE]

| Ans |   |
|-----|---|
| 1   | 2 |
| 2   | 4 |
| 3   | 6 |



# Também pode utilizar [SHIFT] [1] (List) em vez de [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List).

## ■ Cálculos com matrizes

[OPTN]-[MAT]

Utilize o menu de comando de matrizes para realizar operações de cálculos com matrizes.

### ● Para visualizar o comando de matrizes

1. A partir do menu principal, introduza o modo **RUN • MAT**.
2. Prima **[OPTN]** para visualizar o menu de opções.
3. Prima **[F2] (MAT)** para visualizar o menu de comandos de matrizes.

A seguir descreve-se apenas os comandos de matrizes que são utilizados para operações aritméticas com matrizes.

- **{Mat}** ... {comando Mat (especificação de matriz)}
- **{Det}** ... {comando Det (comando de determinante)}
- **{Trn}** ... {comando Trn (comando de matriz de transposição)}
- **{Iden}** ... {comando Identity (introdução da matriz de identidade)}

Todos os exemplos anteriores requerem que exista dados de matrizes armazenado em memória.





• Operações aritméticas com matrizes

[OPTN]-[MAT]-[Mat]/[Iden]

• • • • •

**Exemplo 1** Para adicionar as seguintes 2 matrizes (Matriz A + Matriz B) :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 3 | 4 |
| 2   | 4 | 2 |

• • • • •

**Exemplo 2** Para calcular a multiplicação escalar da seguinte matriz utilizando um valor de multiplicação de 5:

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[AC] [5] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans | 1  | 2  |
|-----|----|----|
| 1   | 5  | 10 |
| 2   | 15 | 20 |

• • • • •

**Exemplo 3** Para multiplicar as duas matrizes do exemplo 1 (Matriz A × Matriz B)

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 5 | 7 |
| 2   | 6 | 7 |

• • • • •

**Exemplo 4** Para multiplicar a matriz A (do exemplo 1) por uma matriz de identidade 2 × 2

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X]  
[F6] (▷) [F1] (Iden) [2] [EXE]

↑  
Número de linhas e colunas

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 1 | 1 |
| 2   | 2 | 1 |



# As duas matrizes devem ter as mesmas dimensões para que possam ser somadas ou subtraídas, caso contrário ocorre um erro.

# Para a multiplicação (Matriz 1 × Matriz 2), o número de colunas na matriz 1 deve coincidir com o número de linhas da Matriz 2, caso contrário ocorre um erro.

# Quando se realizam operações aritméticas de matrizes, introduzir o comando de identidade no local do comando de matriz (tal como Mat A) permite realizar cálculos de matrizes de identidade.



• **Determinante**

[OPTN]-[MAT]-[Det]



**Exemplo** Para obter o determinante para a seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F3] (Det) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

|           |    |
|-----------|----|
| Det Mat A | -9 |
|-----------|----|

• **Transposição de matrizes**

[OPTN]-[MAT]-[Trn]

Uma matriz é transposta quando as suas linhas se convertem em colunas e as colunas se convertem em linhas.



**Exemplo** Para transpor a seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F4] (Trn) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| 1   | 2 | 3 | 5 |
| 2   | 1 | 4 | 6 |



# Os determinantes podem ser obtidos apenas para matrizes quadradas (número de linhas igual ao número de colunas). Caso contrário, ocorre um erro.

# O determinante de uma matriz 2 × 2 é calculado da seguinte forma:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

# O determinante de uma matriz 3 × 3 é calculada da seguinte forma:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$



• Inversão de matrizes

[OPTN]-[MAT]-[x<sup>-1</sup>]



Exemplo Para inverter a seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [x<sup>-1</sup>] [EXE]

|    | 1 | 2 |
|----|---|---|
| 1L | 1 | 2 |
| 2L | 3 | 4 |

• Quadrado de uma matriz

[OPTN]-[MAT]-[x<sup>2</sup>]



Exemplo Para obter o quadrado da seguinte matriz :

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [x<sup>2</sup>] [EXE]

|    | 1  | 2  |
|----|----|----|
| 1L | 5  | 10 |
| 2L | 15 | 22 |



# Apenas matrizes quadradas (número igual de linhas e colunas) podem ser invertidas.

Tentar inverter uma matriz que não seja quadrada origina um erro.

# Uma matriz com um determinante zero, não pode ser invertida. Tentar inverter uma matriz com determinante zero origina um erro.

# A precisão de cálculo é afectada no caso das matrizes cujo determinante se situa perto de zero.

# Uma matriz a ser invertida deve satisfazer as seguintes condições:

$$\mathbf{A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}}$$

A fórmula utilizada para inverter a matriz A em matriz A<sup>-1</sup> é a seguinte:

$$\mathbf{A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}}$$

$$\mathbf{A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}}$$

Tenha em conta que ad - bc ≠ 0.



• **Elevação de uma matriz a uma potência**

[OPTN]-[MAT]-[ $\wedge$ ]



**Exemplo** Para elevar a seguinte matriz à terceira potência:

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A)  
[ $\wedge$ ] [3] [EXE]

| Ans | 1  | 2   |
|-----|----|-----|
| 1   | 34 | 54  |
| 2   | 81 | 118 |

• **Determinação do valor absoluto, parte inteira, parte fraccionária e inteiro máximo de uma matriz**

[OPTN]-[NUM]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]



**Exemplo** Para determinar o valor absoluto da seguinte matriz:

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F6] (>) [F4] (NUM) [F1] (Abs)  
[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 2 | 2 |
| 2   | 3 | 4 |



- # As matrizes inversas e determinantes estão sujeitos a erro devido à eliminação de dígitos.
- # Como as operações de matrizes são realizadas individualmente em cada célula, os cálculos podem requerer algum tempo para se realizarem.
- # A precisão de cálculo de resultados visualizados para os cálculos de matrizes é de  $\pm 1$  no dígito menos significativo.
- # Se um cálculo de matriz é demasiado grande para caber na memória de resposta de matrizes, ocorre um erro.

- # Pode utilizar a seguinte operação para transferir o conteúdo da memória de resposta de matrizes para outra matriz (ou quando a memória de matrizes contém um determinante para uma variável).

MatAns  $\rightarrow$  Mat  $\alpha$

Na expressão anterior,  $\alpha$  pode ser qualquer nome de variável de A a Z, não afectando o conteúdo da memória de resposta de matriz.

- # Para cálculos de potência matricial, o cálculo é possível até uma potência de 32766.

## ■ Execução de cálculos matriciais utilizando entrada natural

### • Para especificar as dimensões (tamanho) de uma matriz

1. No modo **RUN • MAT**, prima **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F1** (Math) **EXIT**.
2. Prima **F4** (MATH) visualiza o menu MATH.
3. Prima **F1** (MAT) para visualizar o menu mostrado abaixo.
  - **{2×2}** ... {introduz uma matriz 2 × 2}
  - **{3×3}** ... {introduz uma matriz 3 × 3}
  - **{m×n}** ... {introduz uma matriz com  $m$ -linhas ×  $n$ -colunas (até 6 × 6)}

● ● ● ● ●  
**Exemplo** Para criar uma matriz de 2-linhas × 3-colunas

**F3** ( $m \times n$ )



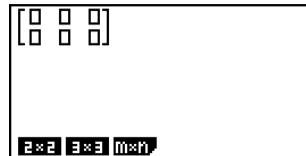
Especifique o número de linhas.

**2** **EXE**

Especifique o número de colunas.

**3** **EXE**

**EXE**





• Para introduzir valores de célula

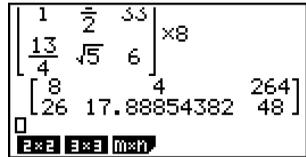
• • • • •

Exemplo Para executar o cálculo mostrado abaixo

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & \sqrt{5} & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

A seguinte operação é uma continuação do cálculo de exemplo da página anterior.

1 ►  $\frac{\square}{\square}$  1 ▼ 2 ► ► 3 3 ►  
 $\frac{\square}{\square}$  1 3 ▼ 4 ► ► SHIFT  $\sqrt{\square}$  5  
 ► ► 6 ► X 8 EXE

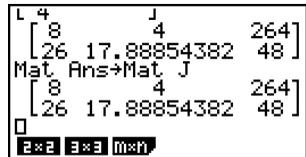


• Para atribuir uma matriz criada utilizando entrada natural a uma matriz do modo MAT

• • • • •

Exemplo Para atribuir o resultado do cálculo a Mat J

SHIFT 2 (Mat) SHIFT (-) (Ans) ►  
 SHIFT 2 (Mat) ALPHA J (J) EXE



# Premir a tecla **DEL** enquanto o cursor estiver localizado no topo (esquerda superior) da matriz apagará a matriz inteira.



## Função de lista

A lista é um local de armazenamento para itens de dados múltiplos. Esta calculadora permite armazenar até 26 listas num único ficheiro e seis ficheiros na memória. As listas armazenadas podem ser utilizadas em cálculos aritméticos e estatísticos, e para representação gráfica.

|                    | Intervalo de visualização |        |        |        | Célula | Coluna  |                 |  |
|--------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------------|--|
| Número de elemento | List 1                    | List 2 | List 3 | List 4 | List 5 | List 26 | Nome de lista   |  |
| SUB                |                           |        |        |        |        |         |                 |  |
| 1                  | 56                        | 1      | 107    | 3.5    | 4      | 0       |                 |  |
| 2                  | 37                        | 2      | 75     | 6      | 0      | 0       | Nome secundário |  |
| 3                  | 21                        | 4      | 122    | 2.1    | 0      | 0       |                 |  |
| 4                  | 69                        | 8      | 87     | 4.4    | 2      | 0       |                 |  |
| 5                  | 40                        | 16     | 298    | 3      | 0      | 0       |                 |  |
| 6                  | 48                        | 32     | 48     | 6.8    | 3      | 0       |                 |  |
| 7                  | 93                        | 64     | 338    | 2      | 9      | 0       | Linha           |  |
| 8                  | 30                        | 128    | 49     | 8.7    | 0      | 0       |                 |  |
| ⋮                  | ⋮                         | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |                 |  |
| ⋮                  | ⋮                         | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮       |                 |  |

- 3-1 Introdução e edição de uma lista
- 3-2 Manipulação dos dados de uma lista
- 3-3 Cálculos aritméticos utilizando listas
- 3-4 Mudança entre ficheiros de lista

## 3-1 Introdução e edição de uma lista

Ao entrar no modo **STAT**, o “editor de listas” aparecerá primeiro. Pode utilizar o editor de listas para introduzir dados em uma lista e para realizar uma grande variedade de outras operações de dados de lista.



### ● Para introduzir valores um a um

Utilize as teclas de cursor para realçar o nome da lista, nome secundário ou a célula que deseja seleccionar.

|                           | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
| SUB:                      |        |        |        |        |
| 1                         | 56     | 107    | 0      | 3.5    |
| 2                         | 37     | 75     | 0      | 6      |
| 3                         | 21     | 122    | 0      | 2.1    |
| 4                         | 69     | 87     | 0      | 4.4    |
|                           |        |        |        | 56     |
| GRAPH CALC TEST EDIT OSET |        |        |        |        |

O ecrã desloca-se automaticamente quando o realce está localizado em uma borda do ecrã. O exemplo seguinte é realizado com a célula 1 da lista 1 seleccionada.

1. Introduza um valor e prima **EXE** para armazená-lo na lista.

**3** **EXE**

- O realce move-se automaticamente para a célula de baixo.

|      | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| SUB: |        |        |        |        |
| 1    | 3      |        |        |        |
| 2    |        |        |        |        |
| 3    |        |        |        |        |
| 4    |        |        |        |        |

2. Introduza o valor 4 na segunda célula e introduza o resultado de  $2 + 3$  na célula seguinte.

**4** **EXE** **2** **+** **3** **EXE**

|      | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| SUB: |        |        |        |        |
| 1    | 3      |        |        |        |
| 2    | 4      |        |        |        |
| 3    | 5      |        |        |        |
| 4    |        |        |        |        |



# Também pode introduzir o resultado de uma expressão ou de um número complexo numa célula.

# Pode introduzir valores num máximo de 999 células numa única lista.

### • Para introduzir vários valores em série

1. Utilize as teclas de cursos para seleccionar outra lista.

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   |        |        |        |        |

2. Prima **SHIFT** **X** ( { ) e, em seguida, introduza os valores que pretende, premindo **▸** entre cada um. Prima **SHIFT** **÷** ( } ) após introduzir o valor final.

**SHIFT** **X** ( { ) **6** **▸** **7** **▸** **8** **SHIFT** **÷** ( } )

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      |        |        |        |
| 2   | 4      |        |        |        |
| 3   | 5      |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

{ 6, 7, 8 }

3. Prima **EXE** para armazenar todos os valores na lista.

**EXE**

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      |        |        |
| 2   | 4      | 7      |        |        |
| 3   | 5      | 8      |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

**GRAPH** **CALC** **TEST** **DATA** **DIST** **▸**

Também pode utilizar nomes de lista numa expressão matemática para introduzir valores numa outra célula. O exemplo seguinte demonstra como adicionar os valores a cada linha da lista 1 e 2 e introduzir o resultado na lista 3.

1. Utilize as teclas de cursor para realçar o nome de lista onde quer introduzir os resultados dos cálculos.

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      |        |        |

2. Prima **OPTN** e introduza a expressão.

**OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **1** **+**

**OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **2** **EXE**

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      | 9      |        |
| 2   | 4      | 7      | 11     |        |
| 3   | 5      | 8      | 13     |        |
| 4   |        |        |        |        |

**List** **←M** **Dim** **Fill** **Seq** **▸**

# Também pode utilizar **SHIFT** **1** (List) em vez de **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List).

# Lembre-se que a vírgula é utilizada para separar valores, por isso não deve introduzir uma vírgula depois do último valor da expressão que está a introduzir.

Certo: {34, 53, 78}

Errado: {34, 53, 78,}

## ■ Para editar valores de lista

### ● Para alterar um valor de célula

Utilize as teclas de cursor para mover o realce para a célula cujo valor pretende alterar. Introduza o novo valor e prima **EXE** para substituir os dados antigos pelos novos.

### ● Para editar o conteúdo de uma célula

1. Utilize as teclas de cursor para mover o realce para a célula cujo conteúdo pretende editar.
2. Prima **F6**(▷)**F2**(EDIT).
3. Realize as alterações que pretende.

### ● Para apagar uma célula

1. Utilize as teclas de cursor para mover o realce para a célula que pretende apagar.

|      | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| SUB: |        |        |        |        |
| 1    | 3      | 6      | 9      |        |
| 2    | 4      | 7      | 11     |        |
| 3    | 5      | 8      | 13     |        |
| 4    |        |        |        |        |

GRAPH CALC TEST DATA DIST

2. Prima **F6**(▷)**F3**(DEL) para apagar a célula seleccionada e deslocar para cima as restantes células.

|      | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| SUB: |        |        |        |        |
| 1    | 3      | 6      | 9      |        |
| 2    | 5      | 7      | 11     |        |
| 3    |        | 8      | 13     |        |
| 4    |        |        |        |        |

GRAPH CALC TEST DATA DIST



# A operação de apagar uma célula não afecta as células de outras listas. Se os dados da lista de onde apagou uma célula estão de alguma

forma relacionados com outras listas os valores podem ficar desalinhados.

### • Para apagar todas as células de uma lista

Utilize os seguinte procedimento para apagar todos os dados de uma lista.

1. Utilize as teclas de cursor para mover o realce para qualquer uma das células da lista cujos dados pretende apagar.
2. Ao premir **[F6]** (>) **[F4]** (DEL•A) surge uma mensagem de confirmação.
3. Prima **[F1]** (Yes) para apagar todas as células da lista seleccionada ou **[F6]** (No) para cancelar a operação sem apagar nada.



### • Para inserir uma nova célula

1. Utilize as teclas de cursor para mover o realce para o local onde pretende inserir uma nova célula.

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      | 9      |        |
| 2   | 5      | 7      | 11     |        |
| 3   |        | 8      | 13     |        |
| 4   |        |        |        |        |

2. Prima **[F6]** (>) **[F5]** (INS) para inserir uma nova célula com o valor 0, fazendo que tudo se desloque para baixo.

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 3      | 6      | 9      |        |
| 2   | 0      | 7      | 11     |        |
| 3   | 5      | 8      | 13     |        |
| 4   |        |        |        |        |



# A operação de inserir uma célula não afecta as células de outras listas. Se os dados da lista de onde inseriu uma célula estão de alguma forma

relacionados com outras listas, os valores podem ficar desalinhados.

## ■ Colocação de nome em uma lista

Pode atribuir “nomes secundários” às listas de 1 a 26 com até oito bytes cada.

### ● Para colocar um nome em uma lista

1. No ecrã de configuração, realce “Sub Name” e, em seguida, prima **F1** (On) **EXIT**.
2. Utilize as teclas de cursor para mover o realce para a célula SUB da lista que deseja colocar um nome.



3. Digite o nome e, em seguida, prima **EXE**.

- Para digitar um nome utilizando caracteres alfabéticos, prima **SHIFT** **ALPHA** para entrar no modo ALPHA-LOCK.

Exemplo: YEAR

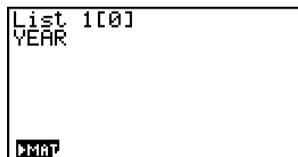
**SHIFT** (Y) **COS** (E) **X.01** (A) **6** (R)



- A seguinte operação visualiza um nome secundário no modo **RUN\*MAT**.

**SHIFT** **1** (List) **n** **SHIFT** **+** ( [ ) **0** **SHIFT** **-** ( ] ) **EXE**

(*n* = número de lista de 1 a 26)



# Embora possa introduzir até 8 bytes para o nome secundário, apenas os caracteres que podem entrar dentro da célula do editor de listas podem ser visualizados.

# A célula SUB do editor de listas não é visualizada quando “Off” está seleccionado para “Sub Name” no ecrã de configuração.

## ■ Ordenação dos valores de lista

Pode ordenar listas em ordem descendente ou em ordem ascendente. Pode seleccionar qualquer célula da lista para realizar a operação.

### ● Para ordenar uma única lista

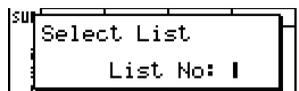
#### Ordem ascendente

1. Com a lista no ecrã, prima **F6** (▷) **F1** (TOOL) **F1** (SRT•A).



2. A mensagem "How Many Lists?:" surge para perguntar quantas listas pretende ordenar. Introduza 1 para indicar que pretende ordenar uma única lista.

**1** **EXE**



3. Em resposta à mensagem "Select List List No:.", introduza o número da lista que pretende ordenar.

**1** **EXE**

| SUB | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0      | 6      |        |        |
| 2   | 3      | 7      |        |        |
| 3   | 5      | 8      |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

#### Ordem descendente

Utilize o mesmo procedimento da ordenação ascendente. A única diferença consiste no facto de que deve premir **F2** (SRT•D) em vez de **F1** (SRT•A).

## • Para ordenar múltiplas listas

Pode ligar múltiplas listas para ordenação de modo que todas as suas células fiquem ordenadas de acordo com a ordenação de uma lista base. Esta lista pode ser ordenada quer ascendente quer descendente, enquanto que as células das listas ligadas são ordenadas de modo a manter a ligação entre linhas.

### Ordem ascendente

1. Com as listas no ecrã, prima **F6** (>) **F1** (TOOL) **F1** (SRT•A).



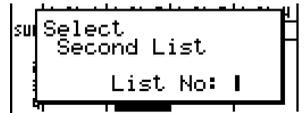
2. A mensagem "How Many Lists?:" surge para perguntar quantas listas pretende ordenar. Introduza 2, uma vez que pretende ordenar uma lista base ligada com outra lista.

**2** **EXE**



3. Em resposta à mensagem "Select Base List List No::" introduza o número da lista que pretende ordenar ascendente. Aqui especificamos a lista 1.

**1** **EXE**



4. Em resposta à mensagem "Select Second List List No::", introduza o número da lista que pretende ligar à lista base. Aqui especificamos a lista 2.

**2** **EXE**

| SUB | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0      | 7      |        |        |
| 2   | 3      | 6      |        |        |
| 3   | 5      | 8      |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

**Ordem descendente**

Utilize o mesmo procedimento da ordenação ascendente. A única diferença consiste no facto de que deve premir **F2** (SRT•D) em vez de **F1** (SRT•A).



# Pode especificar um valor de 1 a 6 como o número de listas a ordenar

# Se especificar a mesma lista mais do que uma vez para ordenar, ocorre um erro.

Ocorre também um erro se as listas especificadas para ordenar não tiverem o mesmo número de valores (linhas).

## 3-2 Manipulação dos dados de uma lista

Os dados de uma lista podem ser utilizados em cálculos aritméticos e de funções. Além disso, as diversas funções de manipulação de dados de lista tornam a manipulação de dados de uma lista mais rápida e mais fácil.

Pode utilizar as funções de manipulação de dados de lista nos modos **RUN•MAT**, **STAT**, **TABLE**, **EQUA** e **PRGM**.

### ■ Acesso ao menu de funções de manipulação de dados de lista

Todos os exemplos seguintes são realizados no modo **RUN•MAT**.

Prima **[OPTN]** e, em seguida, **[F1]** (LIST) para visualizar o menu de manipulação de dados, que contém os seguintes itens.

- **{List}/****{L→M}/****{Dim}/****{Fill}/****{Seq}/****{Min}/****{Max}/****{Mean}/****{Med}/****{Aug}/****{Sum}/****{Prod}/****{CumI}/****{%}/****{Δ}**

Tenha em conta que os parênteses de fecho podem ser omitidos.

### ● Para transferir o conteúdo de uma lista para a memória de resposta de matrizes

**[OPTN]-[LIST]-[L→M]**

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F2]** (L→M) **[F1]** (List) <número de lista 1-26> **[↓]** **[F1]** (List)  
<número de lista 1-26> ... **[↓]** **[F1]** (List) <número de lista 1-26> **[↵]** **[EXE]**

- Pode omitir a introdução da parte **[F1]** (List) na operação anterior.
- Todas as listas devem conter o mesmo número de itens de dados. Caso contrário, ocorre um erro.

Exemplo: List → Mat (1, 2) **[EXE]**

● ● ● ● ●

**Exemplo** Para transferir o conteúdo da lista 1 (2, 3, 6, 5, 4) para a coluna 1 e o conteúdo da lista 2 (11, 12, 13, 14, 15) para a coluna 2 da memória de resposta de matrizes.

**[AC]** **[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F2]** (L→M)  
**[F1]** (List) **[1]** **[↓]**  
**[F1]** (List) **[2]** **[↵]** **[EXE]**

| Ans | 1 | 2  |
|-----|---|----|
| 1   | 2 | 11 |
| 2   | 3 | 12 |
| 3   | 6 | 13 |
| 4   | 5 | 14 |
| 5   | 4 | 15 |

• **Para contar o número de itens de dados de uma lista** [OPTN]-[LIST]-[Dim]

[OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [F1] (List) <número de lista 1-26> [EXE]

- O número de células que uma lista contém é a sua “dimensão”



**Exemplo** Para contar o número de valores da lista 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim)

[F1] (List) [1] [EXE]

|            |   |
|------------|---|
| Dim List 1 | 5 |
|------------|---|

• **Para criar uma lista ou matriz especificando o número de itens de dados** [OPTN]-[LIST]-[Dim]

Utilize o procedimento seguinte para especificar o número dados na instrução de especificação e criar uma lista.

<número de dados  $n$ > [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [F1] (List)

<número de lista 1-26> [EXE]

$n = 1 - 999$



**Exemplo** Para criar cinco itens de dados (cada um contendo 0) na lista 1

[AC] [5] [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim)

[F1] (List) [1] [EXE]

Pode ver a nova lista criada entrando no modo **STAT**.

| SUB | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 0      |        |        |        |
| 2   | 0      |        |        |        |
| 3   | 0      |        |        |        |
| 4   | 0      |        |        |        |

Utilize o procedimento seguinte para especificar o número de linhas e colunas de dados, o nome da matriz na instrução de especificação e criar uma matriz

[SHIFT] [X] ({} <número de linhas  $m$ > [↓] <número de colunas  $n$ > [SHIFT] [÷] ({} [→])

[OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] <nome da matriz> [EXE]

$m, n = 1 - 255$ , nome da matriz: A - Z



**Exemplo** Para criar uma matriz de 2 linhas  $\times$  3 colunas (cada uma contendo 0) na matriz A.

AC SHIFT X ( { ) 2 ) 3 SHIFT + ( ) )

OPTN F1 (LIST) F3 (Dim)

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,0,T (A) EXE

Mostra-se aqui o novo conteúdo da Mat A.

| A | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |

### ● Para substituir todos os itens de dados com o mesmo valor

[OPTN]-[LIST]-[Fill]

OPTN F1 (LIST) F4 (Fill) <valor> ) F1 (List) <número de lista 1-26> ) EXE



**Exemplo** Para substituir todos os itens de dados da lista 1 pelo número 3

AC OPTN F1 (LIST) F4 (Fill)

3 ) F1 (List) 1 ) EXE

Fill(3,List 1) Done

Mostra-se aqui o novo conteúdo da lista 1.

| SUB | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 3      |        |        |        |
| 2   | E      |        |        |        |
| 3   | E      |        |        |        |
| 4   | E      |        |        |        |

### ● Para gerar uma sequência de números

[OPTN]-[LIST]-[Seq]

OPTN F1 (LIST) F5 (Seq) <expressão> ) <nome da variável> )

<valor final> ) <incremento> ) EXE

- O resultado desta operação é armazenado na memória ListAns.



**Exemplo** Para introduzir a sequência  $1^2$ ,  $6^2$ ,  $11^2$  numa lista, utilizando a fórmula  $f(x) = X^2$ . Utilize um valor inicial de 1, um valor final de 11 e um incremento de 5

AC OPTN F1 (LIST) F5 (Seq) X,0,T X<sup>2</sup> )

X,0,T ) 1 ) 11 ) 5 ) EXE

| Ans |     |
|-----|-----|
| 1   | 1   |
| 2   | 36  |
| 3   | 121 |

Especificar um valor final de 12, 13, 14 ou 15 produz o mesmo resultado que o de cima, porque todos eles são menores que os valores produzidos pelo incremento seguinte (16).

---

**• Para encontrar um valor mínimo numa lista**

[OPTN]-[LIST]-[Min]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F1] (Min) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26>  
 [ ] [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para encontrar o valor mínimo na lista 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F1] (Min)  
 [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) [1] [ ] [EXE]

|             |    |
|-------------|----|
| Min<List 1> | 16 |
|-------------|----|

---

**• Para encontrar o valor máximo numa lista**

[OPTN]-[LIST]-[Max]

Utilize o mesmo procedimento utilizado para encontrar o valor máximo (Min), devendo premir [F6] (>) [F2] (Max) em vez de [F6] (>) [F1] (Min).

---

**• Para encontrar o menor valor em duas listas**

[OPTN]-[LIST]-[Min]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F1] (Min) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26>  
 [ ] [F1] (List) <número de lista 1-26> [ ] [EXE]

- As duas lista devem conter o mesmo número de itens de dados. Caso contrário, ocorre um erro.
- O resultado desta operação é armazenado na memória ListAns.

• • • • •

**Exemplo** Para encontrar na lista 1 (75, 16, 98, 46, 56) e na lista 2 (35, 59, 58, 72, 67) a que contém o número menor

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F1] (Min)  
 [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) [1] [ ]  
 [F1] (List) [2] [ ] [EXE]

| Ans |    |
|-----|----|
| 1   | 33 |
| 2   | 16 |
| 3   | 58 |
| 4   | 46 |
| 5   | 56 |

---

**• Para encontrar o maior valor em duas listas**

[OPTN]-[LIST]-[Max]

Utilize o mesmo procedimento que utilizou para encontrar o menor valor, mas em vez de [F6] (>) [F2] (Max) prima [F6] (>) [F1] (Min).

- As duas listas devem conter o mesmo número de itens de dados. Caso contrário, ocorre um erro.
- O resultado desta operação é armazenado na memória ListAns.

---

- **Para calcular a média dos itens de dados** [OPTN]-[LIST]-[Mean]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F3] (Mean) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26> [ ] [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a média dos itens de dados da lista 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F3] (Mean)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) [1] [ ] [EXE]

Mean(List 1)  
42.4

---

- **Para calcular a média dos itens de dados da frequência especificada** [OPTN]-[LIST]-[Mean]

Este procedimento utiliza duas listas: uma que contém valores e outra que indica a frequência (número de ocorrências) de cada número. A frequência dos dados na célula 1 da primeira lista é indicada pelo valor da célula 1 da segunda lista, etc.

- As duas listas devem conter o mesmo número de itens de dados. Caso contrário, ocorre um erro.

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F3] (Mean) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26 (dados)> [ ] [F1] (List) <número de lista 1-26 (frequência)> [ ] [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a média dos itens de dados da lista 1 (36, 16, 58, 46, 56), cuja frequência é indicada pela list 2 (75, 89, 98, 72, 67)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F3] (Mean)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) [1] [ ]  
[F1] (List) [2] [ ] [EXE]

Mean(List 1,List 2)  
42.07481297

---

- **Para calcular a mediana dos itens de dados numa lista** [OPTN]-[LIST]-[Med]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F4] (Med) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26> [ ] [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a mediana de itens de dados na lista 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F4] (Med)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) [1] [ ] [EXE]

Median(List 1)  
46

### • Para calcular a mediana de itens de dados de uma frequência especificada [OPTN]-[LIST]-[Med]

Este procedimento utiliza duas listas: uma que contém valores e outra que indica a frequência (número de ocorrências) de cada número. A frequência dos dados na célula 1 da primeira lista é indicado pelo valor da célula 1 da segunda lista, etc.

- As duas listas devem conter o mesmo número de itens de dados. Caso contrário, ocorre um erro.

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F4] (Med) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26 (dados)> [▼] [F1] (List) <número de lista 1-26 (frequência)> [▢] [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a mediana dos valores da lista 1 (36, 16, 58, 46, 56), cuja frequência é indicada pela lista 2 (75, 89, 98, 72, 67)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F4] (Med)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) [1] [▼]  
[F1] (List) [2] [▢] [EXE]

|                       |
|-----------------------|
| Median(List 1,List 2) |
| 46                    |

### • Para combinar listas [OPTN]-[LIST]-[Aug]

- Pode combinar duas listas diferentes numa só. O resultado da operação de combinação de listas é armazenado na memória ListAns.

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F5] (Aug) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26> [▼] [F1] (List) <número de lista 1-26> [▢] [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para combinar a lista 1 (-3, -2) e lista 2 (1, 9, 10)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F5] (Aug)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) [1] [▼]  
[F1] (List) [2] [▢] [EXE]

| Ans   |
|-------|
| 1 -3  |
| 2 -2  |
| 3 1   |
| 4 9   |
| 5L 10 |

### • Para calcular a soma dos itens de dados de uma lista [OPTN]-[LIST]-[Sum]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (Sum) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26> [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a soma de itens de dados da lista 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (Sum)  
[F6] (>) [F1] (List) [1] [EXE]

|            |     |
|------------|-----|
| Sum List 1 | 212 |
|------------|-----|

• Para calcular o produto de valores em uma lista [OPTN]-[LIST]-[Prod]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F2] (Prod) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26> [EXE]

• • • • •

**Exemplo** Para calcular o produto de valores na lista 1 (2, 3, 6, 5, 4)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F2] (Prod)

[F6] (>) [F1] (List) [1] [EXE]

|             |     |
|-------------|-----|
| Prod List 1 | 720 |
|-------------|-----|

• Para calcular a frequência acumulativa de cada item de dados

[OPTN]-[LIST]-[CumI]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F3] (CumI) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26> [EXE]

- O resultado desta operação é armazenado na memória ListAns.

• • • • •

**Exemplo** Para calcular a frequência acumulativa de cada item de dados da lista 1 (2, 3, 6, 5, 4)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F3] (CumI)

[F6] (>) [F1] (List) [1] [EXE]

|            | Ans |
|------------|-----|
| 2+3=       | 5   |
| 2+3+6=     | 11  |
| 2+3+6+5=   | 16  |
| 2+3+6+5+4= | 20  |

• Para calcular a porcentagem por cada item de dados

[OPTN]-[LIST]-[%]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F4] (%) [F6] (>) [F1] (List) <número de lista 1-26> [EXE]

- A operação anterior calcula que porcentagem do total da lista é representada por cada item de dados.
- O resultado desta operação é armazenado na memória ListAns.



**Exemplo** Para calcular a percentagem representada por cada item de dados da lista 1 (2, 3, 6, 5, 4)

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **F6** (▷) **F6** (▷) **F4** (%)

**F6** (▷) **F1** (List) **1** **EXE**

|                              |   |    |
|------------------------------|---|----|
| $2/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 1 | 10 |
| $3/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 2 | 15 |
| $6/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 3 | 30 |
| $5/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 4 | 25 |
| $4/(2+3+6+5+4) \times 100 =$ | 5 | 20 |

• Para calcular as diferenças entre os dados vizinhos dentro de uma lista

[OPTN]-[LIST]-[Δ]

**OPTN** **F1** (LIST) **F6** (▷) **F6** (▷) **F5** (Δ) <número de lista 1-26> **EXE**

- O resultado desta operação é armazenado na memória ListAns.



**Exemplo** Para calcular a diferença entre os itens de dados na lista 1 (1, 3, 8, 5, 4)

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **F6** (▷) **F6** (▷)

**F5** (Δ) **1** **EXE**

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| $3 - 1 =$ | 1 | 2  |
| $8 - 3 =$ | 2 | 5  |
| $5 - 8 =$ | 3 | -3 |
| $4 - 5 =$ | 4 | -1 |



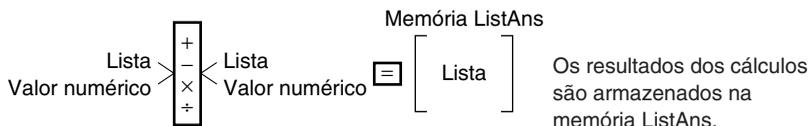
# Pode especificar a localização de armazenamento na memória de listas para um resultado de cálculo produzido por um cálculo de lista cujo resultado é armazenado na memória ListAns. Por exemplo, especificar “ΔList 1 → List 2” armazenará o resultado de ΔList 1 em List 2.

# O número de células na nova lista (ΔList) é um menor que o número de células da lista original.

# Ocorre um erro se executar ΔList para uma lista que não contém dados ou apenas um item de dados.

## 3-3 Cálculos aritméticos utilizando listas

Podemos realizar cálculos aritméticos utilizando duas listas ou uma lista e um valor numérico.



### ■ Mensagens de erro

- Um cálculo que envolva duas listas utiliza células correspondentes. Por isso, pode ocorrer um erro se as duas listas não tiverem o mesmo número de valores (o que quer dizer que são de “dimensões” diferentes).
- Ocorre um erro sempre que uma operação que envolva duas células gera um erro matemático.

### ■ Introdução de uma lista num cálculo

Existem dois métodos que pode utilizar para introduzir uma lista num cálculo.

#### • Para introduzir uma lista específica através do nome

1. Prima **[OPTN]** para visualizar o menu de operações.
  - Este é o menu de funções que surge no modo **RUN•MAT** quando preme **[OPTN]**.



2. Prima **[F1]** (LIST) para visualizar o menu de manipulação de dados de lista.
3. Prima **[F1]** (List) para visualizar o comando “List” e introduzir o número da lista que pretende.

### • Para introduzir uma lista de valores directamente

Também pode introduzir uma lista de valores directamente utilizando { , } e  $\rightarrow$ .

• • • • •

**Exemplo 1** Para introduzir a lista: 56, 82, 64

$\text{SHIFT}$   $\text{X}$   $\{$   $\}$   $\rightarrow$   $\text{5}$   $\text{6}$   $\rightarrow$   $\text{8}$   $\text{2}$   $\rightarrow$   
 $\text{6}$   $\text{4}$   $\text{SHIFT}$   $\text{}$   $\}$

$\{56, 82, 64\}$

• • • • •

**Exemplo 2** Para multiplicar lista 3  $\left( = \begin{bmatrix} 41 \\ 65 \\ 22 \end{bmatrix} \right)$  pela lista  $\begin{bmatrix} 6 \\ 0 \\ 4 \end{bmatrix}$

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$   $\text{(LIST)}$   $\text{F1}$   $\text{(List)}$   $\text{3}$   $\text{X}$   $\text{SHIFT}$   $\text{X}$   $\{$   $\}$   $\rightarrow$   $\text{6}$   $\rightarrow$   $\text{0}$   $\rightarrow$   $\text{4}$   $\text{SHIFT}$   $\text{}$   $\}$   $\text{EXE}$

A lista resultante  $\begin{bmatrix} 246 \\ 0 \\ 88 \end{bmatrix}$  é armazenada na memória ListAns.

### • Para especificar o conteúdo de uma lista a outra lista

Utilize  $\rightarrow$  para especificar o conteúdo de uma lista a outra lista.

• • • • •

**Exemplo 1** Para especificar o conteúdo da lista 3 à lista 1

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$   $\text{(LIST)}$   $\text{F1}$   $\text{(List)}$   $\text{3}$   $\rightarrow$   $\text{F1}$   $\text{(List)}$   $\text{1}$   $\text{EXE}$

Em vez da operação  $\text{OPTN}$   $\text{F1}$   $\text{(LIST)}$   $\text{F1}$   $\text{(List)}$   $\text{3}$  realizada no procedimento anterior, pode introduzir  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$   $\{$   $\}$   $\rightarrow$   $\text{4}$   $\text{1}$   $\rightarrow$   $\text{6}$   $\text{5}$   $\rightarrow$   $\text{2}$   $\text{2}$   $\text{SHIFT}$   $\text{}$   $\}$ .

• • • • •

**Exemplo 2** Para especificar a lista da memória ListAns à lista 1

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$   $\text{(LIST)}$   $\text{F1}$   $\text{(List)}$   $\text{SHIFT}$   $\text{}$   $\text{(Ans)}$   $\rightarrow$   $\text{F1}$   $\text{(List)}$   $\text{1}$   $\text{EXE}$

---

### • Para chamar um valor de uma célula de lista específica

Pode chamar um valor de uma célula de uma lista específica e utilizá-lo num cálculo. Especifique o número da célula, colocando-o entre parênteses rectos.



**Exemplo** Para calcular o seno do valor armazenado na célula 3 da lista 2

**[sin]** **[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[F1]**(List) **[2]** **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[3]** **[SHIFT]** **[−]** ( [ ) **[EXE]**

---

### • Para introduzir um valor numa célula de lista específica

Pode introduzir um valor numa célula de lista específica dentro de uma lista. Ao fazê-lo, o valor que estava armazenado na célula é substituído pelo novo valor.



**Exemplo** Para introduzir o valor 25 na célula 2 da lista 3

**[2]** **[5]** **[→]** **[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[F1]**(List) **[3]** **[SHIFT]** **[+]** ( [ ) **[2]** **[SHIFT]** **[−]** ( [ ) **[EXE]**

---

## ■ Chamada do conteúdo de uma lista



**Exemplo** Para chamar o conteúdo da lista 1

**[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[F1]**(List) **[1]** **[EXE]**

- A operação anterior visualiza o conteúdo de uma lista que especificou e armazena-o na memória ListAns. Pode depois utilizar o conteúdo desta num cálculo.

---

### • Para utilizar o conteúdo da memória ListAns num cálculo



**Exemplo** Para multiplicar o conteúdo da lista da memória ListAns por 36

**[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[F1]**(List) **[SHIFT]** **[←]** (Ans) **[×]** **[3]** **[6]** **[EXE]**

- A operação **[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[F1]**(List) **[SHIFT]** **[←]** (Ans) chama o conteúdo da memória ListAns.
- Esta operação substitui o actual conteúdo da memória ListAns pelo resultado do cálculo anterior.



## ■ Representação gráfica de uma função utilizando uma lista

Quando utiliza as funções gráficas da calculadora, pode introduzir uma função como  $Y1 = \text{List } 1 \times X$ . Se a lista 1 contém os valores 1, 2, 3, esta função produz três gráficos:  $Y = X$ ,  $Y = 2X$ ,  $Y = 3X$ .

Existem certas limitações quando se utilizam listas em funções gráficas.

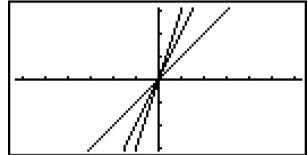


**Exemplo** Para introduzir os dados 1, 2, 3 na lista 1 e, em seguida, representar graficamente os dados no modo GRAPH

1. No modo **STAT**, introduza 1, 2, 3 na lista 1.
2. No modo **GRAPH**, introduza a fórmula  $Y1 = \text{List } 1 \times X$ .

**OPTN** **F1** (List) **1** **X,θ,T** **EXE**

3. Represente graficamente os dados, o que produzirá três gráficos.



## ■ Introdução de cálculos científicos numa lista

Pode utilizar as funções de geração de tabela numérica no modo **TABLE** para introduzir os valores que resultam de certos cálculos de funções científicas dentro de uma lista. Para fazê-lo, primeiro crie uma tabela e, em seguida, utilize a função de copiar lista para copiar os valores da tabela para a lista.



**Exemplo** Para utilizar o modo **TABLE** para criar uma tabela numérica para a fórmula ( $Y1 = x^2 - 1$ ) e, em seguida, copiar a tabela para lista 1 no modo **STAT**

1. No modo **TABLE**, introduza a fórmula  $Y1 = x^2 - 1$ .
2. Crie a tabela numérica.

| X | Y1 |
|---|----|
| 1 | 0  |
| 2 | 3  |
| 3 | 8  |
| 4 | 15 |

FORM DEL ROW EDIT G-COM G-PLT 1

3. Utilize **▶** para mover o realce para a coluna Y1.
4. Prima **OPTN** **F1** (LMEM).

|    |               |
|----|---------------|
| Y1 | Store In      |
|    | List Memory   |
|    | List[1~26]: 1 |

LMEM 555 ENG ENG 0

5. Prima **1** **EXE**.

6. Entre no modo **STAT** para confirmar que a coluna Y1 do modo **TABLE** foi copiada para lista 1.

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   | 0      |        |        |        |
| 2   | 3      |        |        |        |
| 3   | 8      |        |        |        |
| 4   | 15     |        |        |        |

GRAPH CALC TEST DATA DIST

## ■ Execução de cálculos com funções científicas utilizando uma lista

As listas podem ser utilizadas como os valores numéricos em cálculos com funções científicas. Quando o cálculo produz como resultado uma lista, esta é armazenada na memória ListAns.

• • • • •

**Exemplo** Para utilizar lista 3  $\begin{bmatrix} 41 \\ 65 \\ 22 \end{bmatrix}$  para realizar o **sin** (lista 3)

Utilize radianos como a unidade angular.

**sin** **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **3** **EXE**

A lista resultante  $\begin{bmatrix} -0,158 \\ 0,8268 \\ -8E-3 \end{bmatrix}$  é armazenada na memória ListAns.

Em vez da operação **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **3** utilizada no procedimento anterior, pode introduzir **SHIFT** **X** ({} ) **4** **1** **▶** **6** **5** **▶** **2** **2** **SHIFT** **↵** ({}).

• • • • •

**Exemplo** Para utilizar lista 1  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  e a lista 2  $\begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix}$  para realizar a lista 1<sup>lista 2</sup>

Cria assim uma lista com os resultados de 1<sup>4</sup>, 2<sup>5</sup>, 3<sup>6</sup>.

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (List) **1** **▲** **F1** (List) **2** **EXE**

A lista resultante  $\begin{bmatrix} 1 \\ 32 \\ 729 \end{bmatrix}$  é armazenada na memória ListAns.

## 3-4 Mudança entre ficheiros de lista

Pode armazenar até 26 listas (lista 1 a lista 26) em cada ficheiro (ficheiro 1 a ficheiro 6). Uma simples operação permite alternar entre ficheiros de listas.

### • Para alternar entre ficheiros de listas

1. A partir do menu principal, entre no modo **STAT**.

Prima **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) para visualizar o ecrã de configuração do modo **STAT**.

```
Stat Wind   :Auto
Resid List  :None
List File   :File1
Sub Name    :On
Frac Result :d/c
Func Type   :Y=
Graph Func  :On   ↓
FILE
```

2. Utilize **[▼]** para realçar "List File".

3. Prima **[F1]** (FILE) e, em seguida, introduza o número do ficheiro de lista que pretende.

• • • • •

**Exemplo** Para seleccionar o ficheiro 3

**[F1]** (FILE) **[3]**

```
R:
S:
Select File No.
File[1~6]: 3
```

**[EXE]**

```
List File :File3
```

Todas as operações seguintes são aplicadas às listas que constituem o ficheiro que seleccionou (ficheiro de lista 3 no exemplo anterior).

## Cálculos de equações

A sua calculadora gráfica pode realizar os três seguintes tipos de cálculos:

- Equações lineares simultâneas
- Equações quadráticas e cúbicas
- Cálculos de resolução

---

A partir do menu principal, entre no modo **EQUA**.

- **{SIML}** ... {equação linear com 2 a 6 incógnitas}
- **{POLY}** ... {equação de grau 2 ou 3}
- **{SOLV}** ... {cálculos de resolução}

```
Equation
Select Type
F1:Simultaneous
F2:Polynomial
F3:Solver
SIML POLY SOLV
```

- 4-1 Equações lineares simultâneas
- 4-2 Equações quadráticas e cúbicas
- 4-3 Cálculos de resolução
- 4-4 O que fazer quando surge um erro

## 4-1 Equações lineares simultâneas

### Descrição

Pode resolver equações lineares simultâneas com 2 a 6 incógnitas.

- Equações lineares simultâneas com duas incógnitas:

$$a_1x_1 + b_1x_2 = c_1$$

$$a_2x_1 + b_2x_2 = c_2$$

- Equações lineares simultâneas com três incógnitas:

$$a_1x_1 + b_1x_2 + c_1x_3 = d_1$$

$$a_2x_1 + b_2x_2 + c_2x_3 = d_2$$

$$a_3x_1 + b_3x_2 + c_3x_3 = d_3$$

$$\vdots$$

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **EQUA**.

### Execução

2. Selecciona o modo SIML (equação simultânea) e especifique o número de incógnitas (variáveis).

Pode especificar de 2 a 6 incógnitas.

3. Introduza sequencialmente os coeficientes.

A célula preparada para a introdução é seleccionada. Cada vez que introduz um coeficiente, o realce muda na seguinte ordem:

$$a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \dots \rightarrow a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \rightarrow (n = 2 \text{ a } 6)$$

Pode também introduzir fracções e valores atribuídos a variáveis como coeficientes.

Pode cancelar o valor que está a introduzir para o coeficiente, premindo **EXIT** antes de utilizar a tecla **EXE** para armazenar o valor do coeficiente. Esta operação faz que volte ao coeficiente anterior, podendo introduzir um novo valor.

Para alterar o valor de um coeficiente que já tenha armazenado através da tecla **EXE**, mova o cursor para o coeficiente que pretende alterar, e introduza o valor desejado.

Premir **F3** (CLR) limpa todos os coeficientes a zero.

4. Resolva as equações.





**Exemplo** Para resolver as seguintes equações lineares simultâneas para  $x$ ,  $y$  e  $z$

$$4x + y - 2z = -1$$

$$x + 6y + 3z = 1$$

$$-5x + 4y + z = -7$$

### Procedimento

- ① **MENU** EQUA
- ② **F1** (SIML)
- F2** (3)
- ③ **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE**  
**1** **EXE** **6** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**  
**(←)** **5** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **7** **EXE**
- ④ **F1** (SOLV)

| $a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$ |    |   |    |    |
|----------------------------|----|---|----|----|
|                            | a  | b | c  | d  |
| 1                          | 4  | 1 | -2 | -1 |
| 2                          | 1  | 6 | 3  | 1  |
| 3                          | -5 | 4 | 1  | -7 |
| <b>SOLV DEL CLR EDIT</b>   |    |   |    | -7 |

### Ecrã de resultados

| $a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$ |  |  |  |    |
|----------------------------|--|--|--|----|
| X                          |  |  |  | 1  |
| Y                          |  |  |  | -1 |
| Z                          |  |  |  | 2  |
| <b>REPT</b>                |  |  |  | 1  |



# Os cálculos internos são realizados com uma mantissa de 15 dígitos, mas os resultados são visualizados com uma mantissa de 10 dígitos e um expoente de 2 dígitos.

# As equações lineares simultâneas são resolvidas invertendo a matriz que contém os coeficientes das equações. Por exemplo, a seguir demonstra-se a solução  $(x_1, x_2, x_3)$  de uma equação linear simultânea com três incógnitas.

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

Por isso, a precisão é reduzida à medida que o valor do determinante se aproxima do zero.

Além disso, equações simultâneas com três ou mais incógnitas podem levar muito tempo para serem resolvidas.

# Caso a calculadora não encontre uma solução, ocorre um erro.

# Após a conclusão do cálculo, pode premir **F1** (REPT), modificar os valores dos coeficientes e realizar novo cálculo.

## 4-2 Equações quadráticas e cúbicas

### Descrição

Pode utilizar esta calculadora para resolver equações quadráticas e equações cúbicas.

- Equação quadrática:  
 $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ )
- Equação cúbica:  
 $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  ( $a \neq 0$ )

### Configuração

1. Apartir do menu principal, entre no modo **EQUA**.

### Execução

2. Seleccione o modo POLY (equação de grau superior) e especifique o grau da equação.  
Pode especificar um grau de 2 ou 3.
3. Introduza sequencialmente os coeficientes.

A célula preparada para a introdução é seleccionada. Cada vez que introduz um coeficiente, o realce muda na seguinte ordem:

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \dots$$

Pode também introduzir fracções e valores atribuídos a variáveis como coeficientes.

Pode cancelar o valor que está a introduzir para o coeficiente, premindo **EXIT** antes de utilizar a tecla **EXE** para armazenar o valor do coeficiente. Esta operação faz que volte ao coeficiente anterior, podendo introduzir um novo valor.

Para alterar o valor de um coeficiente que já tenha armazenado através da tecla **EXE**, mova o cursor para o coeficiente que pretende alterar, e introduza o valor desejado.

Premir **F3** (CLR) limpa todos os coeficientes a zero.

4. Resolva as equações.



# Os cálculos internos são realizados com uma mantissa de 15 dígitos, mas os resultados são visualizados com uma mantissa de 10 dígitos e um expoente de 2 dígitos.

# Pode levar um tempo considerável para que o resultado do cálculo de equações cúbicas apareça no visor.

# Caso a calculadora não encontre uma solução, ocorre um erro.

# Após a conclusão do cálculo, pode premir **F1** (REPT), modificar os valores dos coeficientes e realizar novo cálculo.





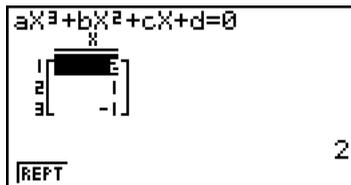
**Exemplo** Para resolver a equação cúbica (Unidade angular = Rad)

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$$

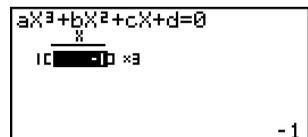
**Procedimento**

- ① **MENU** EQUA
- ② **F2** (POLY)
- F2** (3)
- ③ **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE**
- ④ **F1** (SOLV)

**Ecrã de resultados**

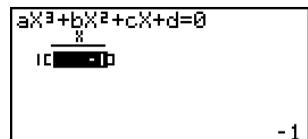


Soluções múltiplas (Exemplo:  $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$ )

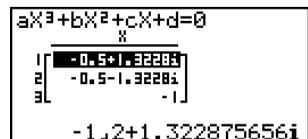


Solução de número complexo (Exemplo:  $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$ )

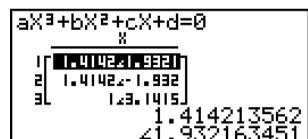
Complex Mode: Real (página 1-7-2)



Complex Mode:  $a + bi$



Complex Mode:  $r \angle \theta$



## 4-3 Cálculos de resolução

### Descrição

O modo de cálculo de resolução permite-lhe determinar o valor de qualquer variável numa fórmula sem se dar ao trabalho de resolver a equação.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **EQUA**.

### Execução

2. Seleccione o modo de cálculo de resolução e, em seguida, introduza a equação tal como se escreve.  
Se não introduzir o sinal de igual, a calculadora assume que a expressão está à esquerda do sinal de igual e existe um zero à direita. \*1
3. Na tabela de variáveis que surge no ecrã, introduza valores para cada variável.  
Também pode especificar valores para "Upper" e "Lower" de modo a definir os intervalos superior e inferior das várias soluções. \*2
4. Seleccione a variável que pretende resolver para obter a solução.  
"Lft" e "Rgt" indicam os lados esquerdo e direito que são calculados utilizando a solução. \*3



\*1 Ocorre um erro se introduzir mais do que um sinal de igual.

\*2 Ocorre um erro se a solução cair fora do intervalo especificado.

\*3 As soluções são aproximadas utilizando o método de Newton. Os valores Lft e Rgt são visualizados para confirmação porque o método de Newton pode produzir resultados que são a solução real.

Quanto mais aproximado for a diferença entre os valores de Lft e Rgt de zero, menor é a margem de erro.

# A mensagem "Retry" surge no ecrã quando a calculadora julga que a convergência não é suficiente para os resultados visualizados.

# Uma operação de resolução produzirá uma solução simples. Utilize POLY quando quiser obter soluções múltiplas para uma equação de grau superior (tal como  $ax^2 + bx + c = 0$ ).



**Exemplo** Um objecto lançado ao ar a uma velocidade inicial  $V$  leva o tempo  $T$  para alcançar a altura  $H$ . Utilize a seguinte fórmula para averiguar a velocidade  $V$  em que  $H = 14$  (metros) e  $T = 2$  (segundos) e a aceleração gravitacional é  $G = 9,8$  ( $\text{m/s}^2$ ).

$$H = VT - 1/2 GT^2$$

### Procedimento

- ① **MENU** EQUA
- ② **F3** (SOLV)  
 $\text{ALPHA}$  **F-D** (H) **SHIFT**  $\cdot$  (=)  $\text{ALPHA}$  **2** (V)  $\text{ALPHA}$   $\div$  (T)  $\text{=}$  ( ) **1**  $\div$  **2** ( )  
 $\text{ALPHA}$   $\alpha\%$  (G)  $\text{ALPHA}$   $\div$  (T)  $\text{x}^2$  **EXE**
- ③ **1** **4** **EXE** ( $H = 14$ )  
**0** **EXE** ( $V = 0$ )  
**2** **EXE** ( $T = 2$ )  
**9**  $\cdot$  **8** **EXE** ( $G = 9,8$ )
- ④ Prima  $\blacktriangle$   $\blacktriangle$   $\blacktriangle$  para realçar  $V = 0$  e, em seguida, prima **F6** (SOLV).

### Ecrã de resultados

```

Eq: H=VT-(1/2)GT²
    V=16.8
Lft=14
Rst=14

|REPT
    
```



## 4-4 O que fazer quando surge um erro

---

### • Erro durante a introdução de um valor de coeficiente

Prima a tecla **EXIT** para limpar o erro e regressar ao valor anteriormente registado para o coeficiente antes de ter introduzido o valor que gerou o erro. Tente introduzir um novo valor novamente.

---

### • Erro durante um cálculo

Prima a tecla **EXIT** para limpar o erro e visualizar o coeficiente. Tente introduzir novamente valores para os coeficientes.

### ■ Limpeza das memórias de equações

1. Entre no modo de cálculo de equações (SIML ou POLY) que pretende utilizar e realize a operação de tecla de função necessária a esse modo.
  - No modo SIML (**F1**) utilize as teclas de função para especificar o número de incógnitas.
  - No caso do modo POLY (**F2**), utilize as teclas de função para especificar o grau polinomial.
  - Se premiu **F3** (SOLV), avance directamente para o passo 2.
2. Prima **F2** (DEL).
3. Prima **F1** (Yes) para apagar as memórias de equações correspondentes ou **F6** (No) para cancelar a operação sem apagar nada.



## Representação gráfica

As secções 5-1 e 5-2 deste capítulo proporcionam a informação básica necessária para desenhar um gráfico. As restantes secções descrevem os recursos e funções gráficas mais avançados.

No menu principal, seleccione o ícone do tipo de gráfico que pretende ou do tipo de tabela que pretende gerar.

- **GRAPH** ... Função geral de representação gráfica
- **CONICS** ... Gráficos de secções cónicas  
(5-1-5 ~ 5-1-6, 5-11-17~5-11-22)
- **RUN·MAT** ... Representação gráfica manual (5-6-1 ~ 5-6-4)
- **TABLE** ... Criação de tabela numérica (5-7-1 ~ 5-7-16)
- **DYNA** ... Gráficos dinâmicos (5-8-1 ~ 5-8-8)
- **RECUR** ... Gráficos de recursão ou geração de tabela numérica  
(5-9-1 ~ 5-9-10)

- 5-1 Gráficos de exemplo
- 5-2 Controlo do que surge num ecrã de gráficos
- 5-3 Desenho de um gráfico
- 5-4 Armazenamento de um gráfico na memória de imagem
- 5-5 Desenho de dois gráficos no mesmo ecrã
- 5-6 Representação gráfica manual
- 5-7 Utilização de tabelas
- 5-8 Gráficos dinâmicos
- 5-9 Representação gráfica de uma fórmula de recursão
- 5-10 Mudança da aparência de um gráfico
- 5-11 Análise de função

## 5-1 Gráficos de exemplo

---

### ■ Como desenhar um gráfico simples (1)

#### Descrição

Para desenhar um gráfico, simplesmente introduza a função correspondente.

---

#### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.

#### Execução

2. Introduza a função para a qual pretende desenhar o gráfico.  
Deve utilizar o ecrã de visualização para especificar o intervalo e os outros parâmetros do gráfico. Consulte a secção 5-2-1.
3. Desenhe o gráfico.





**Exemplo** Para representar graficamente  $y = 3x^2$

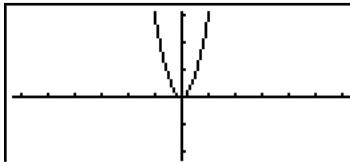
---

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **F6** (DRAW) (ou **EXE**)

---

### Ecrã de resultados



# Premir **AC** enquanto um gráfico estiver no visor voltará ao ecrã no passo 2.

## ■ Como desenhar um gráfico simples (2)

### Descrição

Pode armazenar um máximo de 20 funções na memória e depois seleccionar a que pretende representar graficamente.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.

### Execução

2. Especifique o tipo de função e introduza a função cujo gráfico pretende desenhar.

Pode utilizar o modo **GRAPH** para desenhar um gráfico para os seguintes tipos de expressões: expressão de coordenadas rectangulares, expressão de coordenadas polares, função paramétrica, expressão  $X=\text{constante}$ , desigualdade.

**F3** (TYPE) **F1** ( $Y=$ ) ... coordenadas rectangulares

**F2** ( $r=$ ) ... coordenadas polares

**F3** (Parm) ... função paramétrica

**F4** ( $X=c$ ) ... função  $X=\text{constante}$

**F5** (CONV) **F1** ( $\blacktriangleright Y=$ )~ **F5** ( $\blacktriangleright Y\leq$ ) ... modifica o tipo de função

**F6** ( $\triangleright$ ) **F1** ( $Y>$ )~ **F4** ( $Y\leq$ ) ... desigualdade

Repita este passo quantas vezes forem necessárias para introduzir as funções que pretende.

A seguir, deve especificar qual das funções que estão armazenadas na memória a que pretenda representar graficamente (consulte 5-3-6). Se não especificar nenhuma função específica, serão desenhados gráficos de todas as funções armazenadas na memória.

3. Desenhe o gráfico.





**Exemplo** Introduza as funções seguintes e represente-as graficamente.  
 $Y1 = 2x^2 - 3, r2 = 3\sin 2\theta$

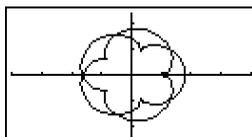
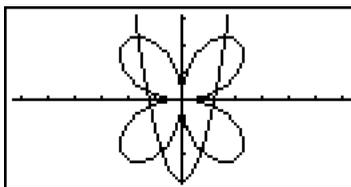
---

**Procedimento**

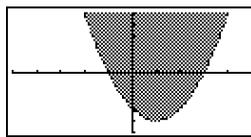
- ① **MENU** GRAPH
- ② **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**  
**F3** (TYPE) **F2** (r=) **3** **sin** **2** **X,θ,T** **EXE**
- ③ **F6** (DRAW)

---

**Ecrã de resultados**



(Paramétrico)



(Desigualdade)

## ■ Como desenhar um gráfico simples (3)

### Descrição

Utilize o procedimento seguinte para desenhar o gráfico de uma função de parábola, círculo, elipse ou hipérbole.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **CONICS**.

### Execução

2. Utilize as teclas de cursor  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  para especificar um tipo de função da seguinte forma:

| Tipo de Gráfico | Função                                                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parábola        | $X = A (Y - K)^2 + H$ $X = AY^2 + BY + C$ $Y = A (X - H)^2 + K$ $Y = AX^2 + BX + C$                     |
| Círculo         | $(X - H)^2 + (Y - K)^2 = R^2$ $AX^2 + AY^2 + BX + CY + D = 0$                                           |
| Elipse          | $\frac{(X - H)^2}{A^2} + \frac{(Y - K)^2}{B^2} = 1$                                                     |
| Hipérbole       | $\frac{(X - H)^2}{A^2} - \frac{(Y - K)^2}{B^2} = 1$ $\frac{(Y - K)^2}{A^2} - \frac{(X - H)^2}{B^2} = 1$ |

3. Introduza os valores para as variáveis pretendidas.
4. Represente graficamente a função.





**Exemplo** Para representar graficamente o círculo  $(X-1)^2 + (Y-1)^2 = 2^2$

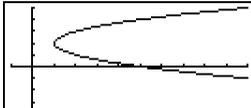
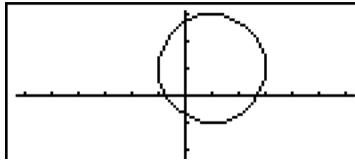
---

### Procedimento

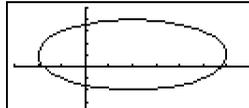
- ① **MENU** CONICS
- ② **▼▼▼▼** **EXE**
- ③ **1** **EXE** **1** **EXE** **2** **EXE**
- ④ **F6** (DRAW)

---

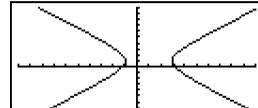
### Ecrã de resultados



(Parábola)



(Elipse)



(Hipérbole)



## ■ Como desenhar um gráfico simples (4)

### Descrição

Pode especificar o estilo da linha do gráfico, se quiser.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.

### Execução

2. Introduza a função para a qual pretende desenhar o gráfico.  
Deve utilizar o ecrã de visualização para especificar o intervalo e os outros parâmetros do gráfico. Consulte a secção 5-2-1.
3. Seleccione o estilo da linha.  
**F4** (STYL) **F1** (—) ... Normal (definição inicial)  
**F2** (—) ... Thick (duas vezes a espessura de Normal)  
**F3** (.....) ... Broken (interrompida grossa)  
**F4** (.....) ... Dot (pontilhada)
4. Desenhe o gráfico.

A selecção do estilo de linha só é válida quando “Connect” está seleccionado para “Draw Type” no ecrã de configuração.



# A definição de linha inicial para uma desigualdade ( $Y >$ ,  $Y <$ ) é o tipo com pontos.

# Pode alterar o estilo da linha de um gráfico enquanto estiver no modo **GRAPH**, **TABLE** ou **RECUR**.



Exemplo Para representar graficamente  $y = 3x^2$

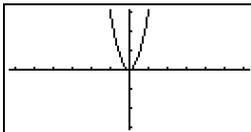
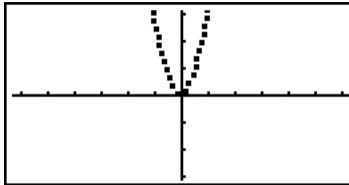
---

### Procedimento

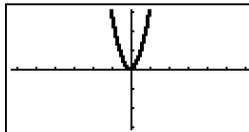
- ① **MENU** GRAPH
- ② **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θT** **X<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **▲** **F4** (STYL) **F3** (.....) **EXIT**
- ④ **F6** (DRAW) (ou **EXE**)

---

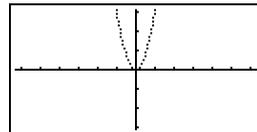
### Ecrã de resultados



(Normal)



(Grossa)



(Pontilhada)



## 5-2 Controlo do que surge num ecrã de gráficos

### ■ Ajustes do ecrã de visualização (V-Window)

Utilize o ecrã de visualização para especificar o intervalo dos eixos  $x$  e  $y$  e espaçamento entre o incremento de cada eixo. Deve ajustar sempre os parâmetros do ecrã de visualização antes de realizar uma representação gráfica.

#### ● Para realizar os ajustes do ecrã de visualização

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Prima **[SHIFT]** **[F3]** (V-WIN) para visualizar o ecrã de ajuste do ecrã de visualização.

#### Parâmetros de coordenadas rectangulares

- Xmin ... Valor mínimo do eixo  $x$
- Xmax ... Valor máximo do eixo  $x$
- Xscale ... Espaçamento dos incrementos do eixo  $x$
- Xdot ... Valor correspondente a um ponto do eixo  $x$
- Ymin ... Valor mínimo do eixo  $y$
- Ymax ... Valor máximo do eixo  $y$
- Yscale ... Espaçamento dos incrementos do eixo  $y$

#### Parâmetros de coordenadas polares

- T $\theta$ min ... Valores mínimos de  $T, \theta$
- T $\theta$ max ... Valores máximos de  $T, \theta$
- T $\theta$ ptch ... Passo de  $T, \theta$

```
View Window
Xmin :-6.3
max :6.3
scale:1
dot :0.1
Ymin :-3.1
max :3.1
INIT TRIG STD STO RCL
```

```
View Window
Ymin :-3.1
max :3.1
scale:1
Tmin :0
max :360
Ptch:6
INIT TRIG STD STO RCL
```

3. Prima **[ $\nabla$ ]** para mover o realce e, em seguida, introduza um valor apropriado para cada parâmetro, premindo **[EXE]** depois de cada um.
  - **{INIT}/{TRIG}/{STD}** ... {ajustes iniciais}/{ajustes iniciais utilizando a unidade angular especificada}/{ajustes padronizados} do ecrã de visualização
  - **{STO}/{RCL}** ... {armazenar}/{chamar} os ajustes do ecrã de visualização

Após especificar os ajustes, prima **[EXIT]** ou **[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT) para sair do ecrã de ajuste.\*1



\*1Premir **[EXE]** sem introduzir nada com o sinal ■ no ecrã, faz com que saia do ecrã de ajuste do ecrã de visualização.

---

**• Precauções com os ajustes do ecrã de visualização**

- Introduzir zero para  $T\theta$  ptch causa um erro.
- Uma introdução ilegal (valor fora do intervalo, sinal negativo sem valor, etc.) causa um erro.
- Quando  $T\theta$  max é menor que  $T\theta$  min,  $T\theta$  ptch torna-se negativo.
- Pode introduzir expressões (tal como  $2\pi$ ) como parâmetros do ecrã de visualização.
- Quando os ajustes do ecrã de visualização produzem um eixo que não cabe no ecrã, a escala do eixo é indicada no lado do ecrã mais próximo da origem.
- Modificar os ajustes do ecrã de visualização apaga o gráfico que estiver no ecrã e substitui-o apenas pelos novos eixos.
- Modificar os valores de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  faz com que o valor de  $X_{dot}$  seja ajustado automaticamente. Modificar o valor de  $X_{dot}$  faz com que o valor de  $X_{max}$  seja ajustado automaticamente.
- Um gráfico paramétrico ou de coordenadas polares ( $r =$ ) aparecerá irregular se os ajustes que realizou fizerem que o valor de  $T\theta$  ptch seja muito grande relativamente ao diferencial entre as especificações de  $T\theta$  min e  $T\theta$  max. Por outro lado, se as especificações que realizou fizerem que  $T\theta$  ptch seja muito pequeno em relação ao diferencial entre as especificações de  $T\theta$  min e  $T\theta$  max, o gráfico pode levar muito tempo a ser desenhado.
- Os intervalos para os parâmetros do ecrã de ajuste são:  
-9,999999999E 97 a 9,999999999E 97



## ■ Inicialização e padronização do ecrã de visualização

### • Para inicializar o ecrã de visualização

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Prima **[SHIFT] [F3]** (V-WIN).  
Surge o ecrã de ajuste do ecrã de visualização.
3. Prima **[F1]** (INIT) para inicializar o ecrã de visualização.

$$\begin{aligned} X_{\min} &= -6.3, & X_{\max} &= 6.3, & X_{\text{scale}} &= 1, & X_{\text{dot}} &= 0.1 \\ Y_{\min} &= -3.1, & Y_{\max} &= 3.1, & Y_{\text{scale}} &= 1 \\ T\theta_{\min} &= 0, & T\theta_{\max} &= 2\pi \text{ (rad)}, & T\theta_{\text{ptch}} &= 2\pi/100 \text{ (rad)} \end{aligned}$$

### • Para inicializar o ecrã de visualização de acordo com a unidade angular

No passo três do procedimento “Para inicializar o ecrã de visualização”, prima **[F2]** (TRIG) para inicializar o ecrã de visualização de acordo com a unidade angular.

$$\begin{aligned} X_{\min} &= -3\pi \text{ (rad)}, & X_{\max} &= 3\pi \text{ (rad)}, & X_{\text{scale}} &= \pi/2 \text{ (rad)}, & X_{\text{dot}} &= \pi/21 \text{ (rad)} \\ Y_{\min} &= -1.6, & Y_{\max} &= 1.6, & Y_{\text{scale}} &= 0.5 \end{aligned}$$

### • Para padronizar o ecrã de visualização

Os ajustes padronizados do ecrã de visualização da calculadora são:

$$\begin{aligned} X_{\min} &= -10, & X_{\max} &= 10, & X_{\text{scale}} &= 1, & X_{\text{dot}} &= 0.15873015 \\ Y_{\min} &= -10, & Y_{\max} &= 10, & Y_{\text{scale}} &= 1 \\ T\theta_{\min} &= 0, & T\theta_{\max} &= 2\pi \text{ (rad)}, & T\theta_{\text{ptch}} &= 2\pi/100 \text{ (rad)} \end{aligned}$$

No passo três do procedimento “Para inicializar o ecrã de visualização”, prima **[F3]** (STD) para padronizar o ecrã de visualização de acordo com as indicações anteriores.



# A inicialização e a padronização fazem que os valores  $T\theta_{\min}$ ,  $T\theta_{\max}$ ,  $T\theta_{\text{ptch}}$  se alterem de acordo com a unidade angular especificada, tal como é demonstrado a seguir:

Modo Deg:  
 $T\theta_{\min} = 0$ ,  $T\theta_{\max} = 360$ ,  $T\theta_{\text{ptch}} = 3.6$   
 Modo Gra:  
 $T\theta_{\min} = 0$ ,  $T\theta_{\max} = 400$ ,  $T\theta_{\text{ptch}} = 4$

## ■ Memória do ecrã de visualização

Pode armazenar um máximo de seis ajustes na memória do ecrã de visualização, podendo chamá-los quando precisar.

### ● Para armazenar ajustes do ecrã de visualização

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Prima **SHIFT** **F3** (V-WIN) para visualizar o ecrã de ajuste e introduza os valores que pretende.
3. Prima **F4** (STO) para visualizar a janela emergente.
4. Prima uma tecla numérica para especificar a memória do ecrã de visualização onde pretende guardar os ajustes e, em seguida, prima **EXE**. Premir **1** **EXE** armazena os ajustes na memória do ecrã de visualização 1 (V-Win1).

### ● Para chamar os ajustes da memória do ecrã de visualização

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Prima **SHIFT** **F3** (V-WIN) para visualizar o ecrã de ajuste.
3. Prima **F5** (RCL) para visualizar a janela emergente.
4. Prima uma tecla numérica para especificar a memória do ecrã de visualização que pretende chamar e, em seguida, prima **EXE**. Premir **1** **EXE** chama os ajustes na memória do ecrã de visualização 1 (V-Win1).



# Armazenar os ajustes do ecrã de visualização numa memória que já contenha dados, substituí-los pelos novos dados.

# Chamar os ajustes do ecrã de visualização, substituí-los pelos novos.

## ■ Especificação do intervalo para gráficos

### Descrição

Pode definir um intervalo (ponto inicial, ponto final) de uma função antes de a representar graficamente.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

3. Especifique o tipo de função e introduza-a. A expressão para introduzir a função é a seguinte:

Função    ( [ ) ponto inicial  ponto final   ( ] )

4. Desenhe o gráfico.





**Exemplo** Para representar graficamente  $y = x^2 + 3x - 2$  com um intervalo  $-2 \leq x \leq 4$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

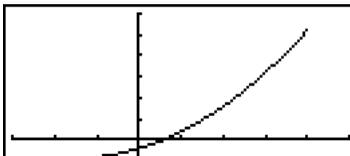
**Xmin = -3, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -10, Ymax = 30, Yscale = 5**

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **3** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **3** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **2** **↵**  
**SHIFT** **+** **( )** **(←)** **2** **↵** **4** **SHIFT** **-** **( )** **EXE**
- ④ **F6** (DRAW)

### Ecrã de resultados



# Pode especificar um intervalo quando representa graficamente expressões, expressões polares, funções paramétricas e desigualdades.

## Zoom

### Descrição

Esta função permite-lhe aumentar e reduzir o gráfico no ecrã.

### Configuração

1. Desenhe o gráfico.

### Execução

2. Especifique o tipo de zoom.

**[SHIFT]** **[F2]** (ZOOM) **[F1]** (BOX) ... Caixa de zoom

Desenhe uma caixa ao redor de uma área de visualização de modo que essa área seja ampliada e ocupe o ecrã inteiro.

**[F2]** (FACT)

**[F3]** (IN)/**[F4]** (OUT) ... Factor do zoom

O gráfico é ampliado ou reduzido de acordo com o factor que especifica, centrado em relação à actual posição do cursor.

**[F5]** (AUTO) ... Zoom automático

As definições do eixo  $y$  do ecrã de visualização são ajustadas automaticamente de modo que o gráfico ocupe o ecrã ao longo do eixo  $y$ .

**[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F1]** (ORIG) ... Tamanho original

O gráfico volta ao seu tamanho original após uma operação com o zoom.

**[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F2]** (SQR) ... Correção gráfica

Os valores do eixo  $x$  do ecrã de visualização são corrigidos de modo a serem iguais aos do eixo  $y$ .

**[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F3]** (RND) ... Arredondamento de coordenadas

Arredonda os valores da coordenada na localização do cursor.

**[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F4]** (INTG) ... Inteiro

Cada ponto tem de largura 1, o que faz que os valores das coordenadas sejam inteiros.

**[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F5]** (PRE) ... Anterior

O ecrã de visualização volta aos parâmetros anteriores à última operação do zoom.

Especificação do intervalo da caixa de zoom.

3. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor ( $\oplus$ ) do centro do ecrã para o local inicial da caixa e prima **[EXE]**.
4. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor, fazendo surgir uma caixa no ecrã. Enquadre a área que pretende ampliar e prima **[EXE]**.





**Exemplo** Para representar graficamente  $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$  e realizar a operação de caixa de zoom

Utilize os seguintes ajustes de ecrã de visualização.

**Xmin = -8, Xmax = 8, Xscale = 2**

**Ymin = -4, Ymax = 2, Yscale = 1**

## Procedimento

① **MENU** GRAPH

**SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **8** **EXE** **8** **EXE** **2** **EXE** **(▼)**

**(←)** **4** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(←)** **X,θ,T** **+** **5** **)** **(←)** **X,θ,T** **+** **4** **)**

**(←)** **X,θ,T** **+** **3** **)** **EXE**

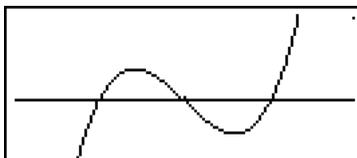
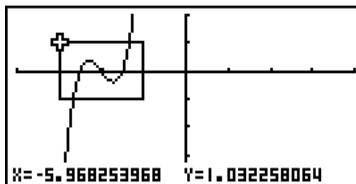
**F6** (DRAW)

② **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX)

③ **(←)** **(←)** **EXE**

④ **(←)** **(←)**, **(↑)** **(↑)** **EXE**

## Ecrã de resultados



# Deve especificar dois pontos diferentes para o zoom de caixa, e os dois pontos não podem estar numa linha recta vertical ou horizontalmente entre si.

## ■ Factor de Zoom

### Descrição

O factor de zoom permite-lhe ampliar ou reduzir o gráfico, devidamente centrado em relação à posição do cursor.

### Configuração

1. Desenhe o gráfico.

### Execução

2. Prima **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F2** (FACT) para abrir a caixa de diálogo para especificar o factor de zoom para o eixo  $x$  e  $y$ . Introduza os valores e prima **EXIT**.
3. Prima **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F3** (IN) para ampliar o gráfico ou **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F4** (OUT) para o reduzir. O gráfico é ampliado ou reduzido centrado de acordo com o local actual do cursor.
4. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor até ao ponto onde pretende centrar o zoom e prima **EXIT** para executar a operação.





**Exemplo** Para ampliar os gráficos das duas expressões seguintes cinco vezes sobre os eixos  $x$  e  $y$  para ver se são tangentes.

$$Y1 = (x + 4)(x + 1)(x - 3), \quad Y2 = 3x + 22$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

$$Xmin = -8, \quad Xmax = 8, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -30, \quad Ymax = 30, \quad Yscale = 5$$

### Procedimento

① **MENU** GRAPH

**SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **8** **EXE** **8** **EXE** **1** **EXE** **▼**

**(←)** **3** **0** **EXE** **3** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **( $\langle$ )** **X,θ,T** **+** **4** **)** **( $\langle$ )** **X,θ,T** **+** **1** **)**

**( $\langle$ )** **X,θ,T** **-** **3** **)** **EXE**

**3** **X,θ,T** **+** **2** **2** **EXE**

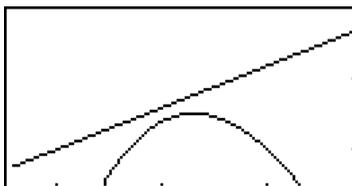
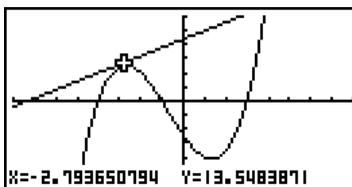
**F6** (DRAW)

② **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F2** (FACT) **5** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**

③ **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F3** (IN)

④ **▲**~**▲**, **◀**~**◀** **EXE**

### Ecrã de resultados



# Pode repetir o factor de zoom para ampliar ou reduzir ainda mais o gráfico.

## 5-3 Desenho de um gráfico

Pode armazenar até 20 funções na memória. As funções na memória podem ser chamadas, alteradas e representadas graficamente.

### ■ Especificação do tipo de gráfico

Antes de armazenar uma função gráfica na memória, deve especificar o tipo de gráfico.

- Com a lista de relações de gráfico no ecrã, prima **F3** (TYPE) para visualizar o menu de tipos de gráficos, que contém os seguintes itens.
  - $\{Y=\}/\{r=\}/\{\text{Parm}\}/\{X=c\}$  ... gráfico de {coordenadas rectangulares}/(coordenadas polares)/{paramétrico}/(X=constante)\*1
  - $\{Y>\}/\{Y<\}/\{Y\geq\}/\{Y\leq\}$  ...  $\{Y>f(x)\}/\{Y<f(x)\}/\{Y\geq f(x)\}/\{Y\leq f(x)\}$  gráfico de desigualdade
  - {CONV}**
    - $\{\blacktriangleright Y=\}/\{\blacktriangleright Y>\}/\{\blacktriangleright Y<\}/\{\blacktriangleright Y\geq\}/\{\blacktriangleright Y\leq\}$   
... {altera o tipo da função da expressão seleccionada}
- Prima a tecla de função correspondente ao tipo de gráfico que pretende especificar.

### ■ Armazenamento das funções gráficas

#### • Para armazenar a função de coordenadas rectangulares (Y=) \*2

• • • • •

**Exemplo** Para armazenar a seguinte expressão na área de memória Y1 :  
 $y = 2x^2 - 5$

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) (Especifica a expressão de coordenadas rectangulares.)

**2** **X,0T** **x<sup>2</sup>** **=** **5** (Introduz a expressão.)

**EXE** (Armazena a expressão.)

Graph Func :Y=  
Y1 2x<sup>2</sup>-5 [—]



\*1 Tentar desenhar um gráfico para uma expressão na qual X foi introduzido para uma expressão X=constante resulta em um erro.

\*2 Uma função não pode ser armazenada numa área de memória que já contenha um outro tipo de função. Selecciona uma área de função que contenha o mesmo tipo de função da que pretenda armazenar ou apague a função que está armazenada.

• Para armazenar a função de coordenada polar ( $r=$ ) \*1



**Exemplo** Para armazenar a seguinte expressão na área de memória r2 :  
 $r = 5 \sin 3\theta$

**F3** (TYPE) **F2** ( $r=$ ) (Especifica a expressão de coordenadas polares.)

**5** **sin** **3** **X,θT** (Introduz a expressão.)

**EXE** (Armazena a expressão.)

• Para armazenar uma função paramétrica\*2



**Exemplo** Para armazenar as seguintes funções nas áreas de memória Xt3 e Yt3 :  
 $x = 3 \sin T$   
 $y = 3 \cos T$

**F3** (TYPE) **F3** (Param) (Especifica a expressão paramétrica.)

**3** **sin** **X,θT** **EXE** (Introduz e armazena a expressão x.)

**3** **cos** **X,θT** **EXE** (Introduz e armazena a expressão y.)



\*1 Uma função não pode ser armazenada numa área de memória que já contenha uma função de tipo diferente da que está a tentar armazenar. Seleccione uma área de memória que contenha o mesmo tipo de memória da que está a tentar armazenar ou apague a função existente.

\*2 Não pode armazenar a expressão numa área que já contenha uma expressão de coordenadas rectangulares, uma expressão de coordenadas polares, expressão  $X=$ constante ou uma desigualdade. Seleccione uma outra área para armazenar a expressão ou apague a expressão existente.



• Para armazenar uma expressão  $X=constante$  \*1



**Exemplo** Para armazenar a seguinte expressão na área de memória X4 :  
 $X = 3$

- [F3] (TYPE) [F4] (X=c) (Especifica a expressão  $X=constante$ .)
- [3] (Introduz a expressão.)
- [EXE] (Armazena a expressão.)

• Introduzir X, Y, T, r ou  $\theta$  para a constante no procedimento anterior provoca um erro.

• Para armazenar uma desigualdade \*1



**Exemplo** Para armazenar a seguinte desigualdade na área de memória Y5 :  
 $y > x^2 - 2x - 6$

- [F3] (TYPE) [F6] (>) [F1] (Y>) (Especifica a desigualdade.)
- [X,θT] [x<sup>2</sup>] [=] [2] [X,θT] [=] [6] (Introduz a expressão.)
- [EXE] (Armazena a expressão.)

• Para criar uma função composta



**Exemplo** Para utilizar as relações em Y1 e Y2 para criar funções compostas para Y3 e Y4

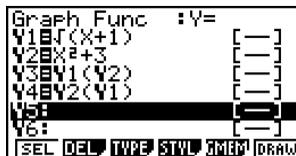
$Y1 = \sqrt{X+1}, Y2 = X^2 + 3$

Designe  $Y1 \circ Y2$  para Y3 e  $Y2 \circ Y1$  para Y4.

$(Y1 \circ Y2 = \sqrt{(x^2 + 3) + 1} = \sqrt{x^2 + 4}) \quad Y2 \circ Y1 = (\sqrt{X+1})^2 + 3 = X + 4 (X \geq -1)$

Introduza as relações em Y3 e Y4.

- [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [VAR] [F4] (GRPH)
- [F1] (Y) [1] [C] [F1] (Y) [2] [D] [EXE]
- [VAR] [F4] (GRPH) [F1] (Y) [2]
- [C] [F1] (Y) [1] [D] [EXE]



• Uma função composta pode consistir em até cinco funções.



\*1 Uma função não pode ser armazenada numa área de memória que já contenha uma função de tipo diferente da que está a tentar armazenar. Selecciona uma área de memória

que contenha o mesmo tipo de memória da que está a tentar armazenar ou apague a função existente.

• Para designar valores para coeficientes e variáveis de uma função de gráfico



**Exemplo** Para atribuir os valores  $-1$ ,  $0$  e  $1$  à variável  $A$  em  $Y = AX^2 - 1$ , e desenhar um gráfico para cada valor

**F3** (TYPE) **F1** (Y=)

**ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **1** **EXE**

**VARS** **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** **C** **ALPHA** **X,θ,T** (A)

**SHIFT** **•** (=) **(←)** **1** **→** **EXE**

**VARS** **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** **C** **ALPHA** **X,θ,T** (A)

**SHIFT** **•** (=) **0** **→** **EXE**

**VARS** **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** **C** **ALPHA** **X,θ,T** (A)

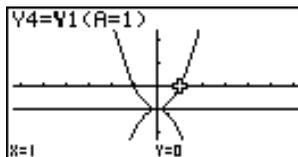
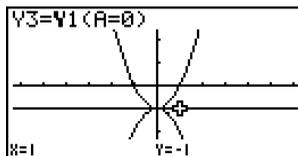
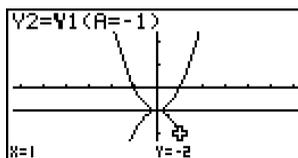
**SHIFT** **•** (=) **1** **→** **EXE**

**▲** **▲** **▲** **▲** **F1** (SEL)

**F6** (DRAW)

```

Graph Func :Y=
V1:AX^2-1
V2:V1(A=-1)
V3:V1(A=0)
V4:V1(A=1)
V5:
V6:
[SEL DEL TYPE SIVL ZMEM DRAW]
  
```



Os três ecrãs acima são produzidos com a função de representação gráfica. Consulte a secção “5-11 Análise de função” para mais informações.

- Se não especificar um nome de variável (variável A na operação de tecla acima), a calculadora utiliza automaticamente uma das variáveis predefinidas que são apresentadas abaixo. Repare que a variável predefinida utilizada depende do tipo da área da memória onde está armazenando a função gráfica.

| Tipo da área da memória | Variável predefinida |
|-------------------------|----------------------|
| Yn                      | X                    |
| rn                      | $\theta$             |
| Xtn                     | T                    |
| Ytn                     | T                    |
| fn                      | X                    |



**Exemplo** Y1 (3) e Y1 (X = 3) são valores idênticos.

- Também pode utilizar o gráfico dinâmico para ver como as mudanças nos coeficientes alteram a aparência de um gráfico. Consulte a secção “5-8 Gráficos dinâmicos” para mais informações.



## ■ Edição e eliminação de funções

### • Para editar uma função em memória



**Exemplo** Para editar a expressão na área de memória Y1 de  $y = 2x^2 - 5$  para  $y = 2x^2 - 3$

▶ (Visualiza o cursor.)

▶ ▶ ▶ ▶ ▶ DEL 3 (Modifica o conteúdo.)

EXE (Armazena a nova função gráfica.)

### • Para alternar o estilo de linha de uma função de gráfico

1. No ecrã de lista de relações de gráfico, utilize ▲ e ▼ para realçar a relação cujo estilo de linha deseja alterar.

2. Prima F4 (STYL).

3. Seleccione o estilo da linha.



**Exemplo** Para alterar o estilo de linha de  $y = 2x^2 - 3$ , que está armazenado na área Y1, para "Broken".

F4 (STYL) F3 (.....) (Selecciona "Broken".)



---

● **Para modificar o tipo de função** \*1

1. Com a lista de relações de gráfico no ecrã, prima  ou  para mover o realce para a área que contém a função que pretende alterar.
2. Prima **F3** (TYPE) **F5** (CONV).
3. Seleccione o tipo de função desejado.



**Exemplo** Para alterar a função na área de memória Y1 de  $y = 2x^2 - 3$  para  $y < 2x^2 - 3$

**F3** (TYPE) **F5** (CONV) **F3** (▶Y<) (Modifica o tipo de função para “Y<”.)

---

● **Para apagar uma função**

1. Com a lista de relações de gráfico no ecrã, prima  ou  para mover o realce para a área que contém a função que pretende apagar.
2. Prima **F2** (DEL) ou **DEL**.
3. Prima **F1** (Yes) para apagar a função ou **F6** (No) para cancelar o procedimento sem apagar nada.



\*1 O tipo de função pode ser alterado apenas para funções de coordenadas rectangulares e desigualdades.

# As funções paramétricas são em pares (Xt e Yt).



## ■ Selecção de funções para representação gráfica

### • Para especificar a condição desenhar/não desenhar de um gráfico

1. Na lista de relações de gráfico, utilize  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para realçar a relação que não deseja representar graficamente.
2. Prima **F1** (SEL).
  - Cada vez que premir **F1** (SEL), a representação gráfica será activada e desactivada.
3. Prima **F6** (DRAW).



**Exemplo** Para seleccionar as seguintes funções para representar graficamente :  
 $Y1 = 2x^2 - 5$ ,  $r2 = 5 \sin 3\theta$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

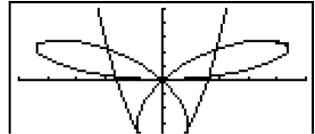
**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

**T $\theta$  min = 0, T $\theta$  max =  $\pi$ , T $\theta$  ptch =  $2\pi / 60$**

$\blacktriangledown$   $\blacktriangle$  (Selecione uma área de memória que contenha uma função que pretenda especificar como não desenhar.)

**F1** (SEL) (Selecciona não desenhar.)

**F6** (DRAW) ou **EXE** (Desenha o gráfico.)



- Pode utilizar o ecrã de configuração para alterar a aparência do ecrã de gráficos como se demonstra:

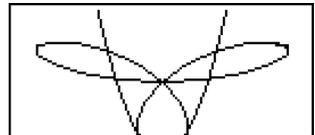
- Grid: On (Axes: On Label: Off)

Este ajuste visualiza no ecrã as intersecções da grelha.



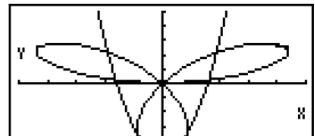
- Axes: Off (Label: Off Grid: Off)

Este ajuste limpa as linhas de eixos do ecrã.



- Label: On (Axes: On Grid: Off)

Este ajuste visualiza as legendas para os eixos  $x$  e  $y$ .



## ■ Memória de gráficos

A memória de gráficos permite-lhe armazenar até 20 conjuntos de dados de funções gráficas e chamá-los quando necessitar.

Uma única operação armazena os seguintes dados na memória de gráficos:

- Todas as funções gráficas actuais da lista de relações de gráfico (até 20);
- Tipos de gráficos;
- Informação da linha de gráfico de função
- Condição desenhar/não desenhar
- Ajustes do ecrã de visualização (1 conjunto)

### ● Para armazenar funções gráficas na memória de gráficos

1. Prima **[F5]** (GMEM) **[F1]** (STO) para visualizar a janela emergente.
2. Prima uma tecla numérica para especificar a memória gráfica onde pretende armazenar a função gráfica e, em seguida, prima **[EXE]**. Premir **[1]** **[EXE]** armazena a função gráfica na memória de gráficos 1 (G-Mem1).
  - Existem 20 memórias de gráficos numeradas de G-Mem1 a G-Mem20.

### ● Para chamar uma função gráfica

1. Prima **[F5]** (GMEM) **[F2]** (RCL) para visualizar a janela emergente.
2. Prima uma tecla numérica para especificar a memória de gráficos que pretende chamar e, em seguida, prima **[EXE]**. Premir **[1]** **[EXE]** chama a função gráfica da memória de gráficos 1 (G-Mem1).



# Armazenar uma função numa área de memória que já contém uma função substitui esta pela nova.

# Um erro ocorre se os dados excederem a capacidade de memória existente da calculadora.

# Chamar dados da memória de gráficos apaga os dados actuais da lista de relações de gráfico.

## 5-4 Armazenamento de um gráfico na memória de imagem

Pode armazenar até 20 imagens gráficas na memória de imagem. Pode substituir o gráfico que está no ecrã por outro armazenado na memória de imagem.

### • Para armazenar um gráfico na memória de imagem

1. Depois de desenhar um gráfico no modo **GRAPH**, prima **[OPTN]** **[F1]** (PICT) **[F1]** (STO) para visualizar a janela emergente.
2. Prima uma tecla numérica para especificar a memória de imagem onde quer armazenar a imagem e, em seguida, prima **[EXE]**. Premir **[1]** **[EXE]** armazena a função de imagem na memória de imagem 1 (Pict 1).
  - Existem 20 memórias de imagem numeradas de Pict 1 a Pict 20.

### • Para chamar um gráfico armazenado

1. Depois de desenhar um gráfico no modo **GRAPH**, prima **[OPTN]** **[F1]** (PICT) **[F2]** (RCL) para visualizar a janela emergente.
2. Prima uma tecla numérica para especificar a memória de imagem de onde quer chamar a imagem e, em seguida, prima **[EXE]**. Premir **[1]** **[EXE]** chama a função de imagem na memória de imagem 1 (Pict 1).
  - Chamar o conteúdo da memória de imagem faz que o gráfico actualmente visualizado seja sobreposto.
  - Utilize a função de esboço Cls (página 5-10-1) para limpar um gráfico que foi chamado da memória de imagem.



# Armazenar uma imagem gráfica numa área de memória que já contenha uma imagem de memória, substitui esta pela nova.

# Um gráfico duplo ou outro tipo de gráfico que utiliza o ecrã dividido não pode ser armazenado na memória de imagem.

## 5-5 Desenho de dois gráficos no mesmo ecrã

### ■ Cópia de um gráfico para o ecrã secundário

#### Descrição

O gráfico duplo permite-lhe dividir o ecrã em duas partes. Pode, assim, representar graficamente duas funções para comparação ou desenhar um gráfico em tamanho normal num dos lados e ampliar o mesmo gráfico no outro lado.

No ecrã duplo, o lado esquerdo é denominado “ecrã principal”, enquanto o lado direito é denominado “ecrã secundário”.

#### ● Ecrã principal

O gráfico no ecrã principal é desenhado a partir de uma função.

#### ● Ecrã secundário

O gráfico no ecrã secundário é uma cópia ou uma ampliação/redução do gráfico no ecrã principal. Pode ter diferentes ajustes do ecrã de visualização para cada um dos ecrãs.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. No ecrã de configuração, seleccione G+G para Dual Screen.
3. Realize os ajustes do ecrã de visualização para o ecrã principal.

Prima **F6** (RIGHT) para visualizar o ecrã de ajustes do ecrã secundário. Prima **F6** (LEFT) para voltar ao ecrã de ajustes principal.

### Execução

4. Armazene a função e desene o gráfico no ecrã principal.
5. Realize a operação de gráfico duplo que pretende.

**OPTN** **F1** (COPY) ... Duplica o gráfico do ecrã principal no ecrã secundário.

**OPTN** **F2** (SWAP) ... Alterna o conteúdo do ecrã principal com o conteúdo do ecrã secundário.





**Exemplo** Para representar graficamente  $y = x(x + 1)(x - 1)$  no ecrã principal e no ecrã secundário

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

(Ecrã principal)

**Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0.5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

(Ecrã secundário)

**Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -3, Ymax = 3, Yscale = 1**

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **F1** (G+G) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **▫** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE**  
**F6** (RIGHT) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **(C)** **X,θ,T** **+** **1** **)** **(C)** **X,θ,T** **-** **1** **)** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ⑤ **OPTN** **F1** (COPY)

### Ecrã de resultados



# Premir **AC** enquanto um gráfico estiver no visor voltará ao ecrã no passo 4.

## ■ Representação gráfica de duas funções diferentes

### Descrição

Utilize o procedimento seguinte para representar graficamente diferentes funções no ecrã principal e no ecrã secundário.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. No ecrã de configuração, seleccione G+G para Dual Screen.
3. Realize as especificações do ecrã de visualização no ecrã principal.  
Prima **F6** (RIGHT) para visualizar o ecrã de ajustes do ecrã secundário. Premir **F6** (LEFT) volta ao ecrã de ajustes principal.

### Execução

4. Armazene as funções para o ecrã principal e para o ecrã secundário.
5. Seleccione a função do gráfico para o ecrã secundário.
6. Desenhe o gráfico no ecrã principal.
7. Troque o conteúdo do ecrã principal e secundário.
8. Volte ao ecrã de funções.
9. Seleccione a função gráfica seguinte para o ecrã principal.
10. Desenhe o gráfico no ecrã principal.





**Exemplo** Para representar graficamente  $y = x(x + 1)(x - 1)$  no ecrã principal e  $y = 2x^2 - 3$  no ecrã secundário.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

(Ecrã principal)

**Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

(Ecrã secundário)

**Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0.5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

## Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **F1** (G+G) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE**  
**F6** (RIGHT) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **·** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **(C)** **X,θ,T** **+** **1** **)** **(C)** **X,θ,T** **-** **1** **)** **EXE**  
**2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**
- ⑤ **▲** **▲** **F1** (SEL)
- ⑥ **F6** (DRAW)
- ⑦ **OPTN** **F2** (SWAP)
- ⑧ **AC**
- ⑨ **F1** (SEL)
- ⑩ **F6** (DRAW)

## Ecrã de resultados



---

## ■ Utilização do zoom para ampliar o ecrã secundário

### Descrição

Utilize o procedimento seguinte para ampliar o gráfico do ecrã principal e movê-lo para o ecrã secundário.

---

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. No ecrã de configuração, seleccione G+G para Dual Screen.
3. Realize as especificações do ecrã de visualização no ecrã principal.

### Execução

4. Introduza a função e desene o gráfico no ecrã principal.
5. Utilize o zoom para ampliar o gráfico e, em seguida, mova-o para o ecrã secundário.





**Exemplo** Para desenhar o gráfico  $y = x(x + 1)(x - 1)$  no ecrã principal e utilizar a caixa de zoom para o ampliá-lo.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

(Ecrã principal)

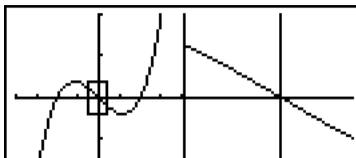
**Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0.5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F1** (G+G) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **.** **5** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(X,θ,T)** **(C)** **(X,θ,T)** **+** **1** **)** **(C)** **(X,θ,T)** **-** **1** **)** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ⑤ **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX)  
**(↓)~(↓)** **(→)~(→)** **EXE**  
**(↑)~(↑)** **(←)~(←)** **EXE**

### Ecrã de resultados



## 5-6 Representação gráfica manual

### ■ Gráfico de coordenadas rectangulares

#### Descrição

Desenhar gráficos de coordenadas rectangulares é possível através da introdução do comando Graph no modo **RUN • MAT**.

#### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **RUN • MAT**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

#### Execução

3. Introduza os comandos para desenhar o gráfico de coordenadas rectangulares.
4. Introduza a função.



# Certas funções podem ser representadas graficamente com os gráficos das funções incorporadas.

# Pode desenhar gráficos das seguintes funções científicas incorporadas.

- Gráfico de coordenadas rectangulares

|                  |                  |              |                 |                  |
|------------------|------------------|--------------|-----------------|------------------|
| • $\sin x$       | • $\cos x$       | • $\tan x$   | • $\sin^{-1} x$ | • $\cos^{-1} x$  |
| • $\tan^{-1} x$  | • $\sinh x$      | • $\cosh x$  | • $\tanh x$     | • $\sinh^{-1} x$ |
| • $\cosh^{-1} x$ | • $\tanh^{-1} x$ | • $\sqrt{x}$ | • $x^2$         | • $\log x$       |
| • $\ln x$        | • $10^x$         | • $e^x$      | • $x^{-1}$      | • $\sqrt[3]{x}$  |

- Gráfico de coordenadas polares

|                       |                       |                   |                      |                       |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| • $\sin \theta$       | • $\cos \theta$       | • $\tan \theta$   | • $\sin^{-1} \theta$ | • $\cos^{-1} \theta$  |
| • $\tan^{-1} \theta$  | • $\sinh \theta$      | • $\cosh \theta$  | • $\tanh \theta$     | • $\sinh^{-1} \theta$ |
| • $\cosh^{-1} \theta$ | • $\tanh^{-1} \theta$ | • $\sqrt{\theta}$ | • $\theta^2$         | • $\log \theta$       |
| • $\ln \theta$        | • $10^\theta$         | • $e^\theta$      | • $\theta^{-1}$      | • $\sqrt[3]{\theta}$  |

- Não é preciso introduzir as variáveis  $x$  e  $\theta$  para uma função incorporada.
- Ao introduzir uma função incorporada, os outros operadores ou valores não podem ser introduzidos.
- As instruções dos gráficos das funções incorporadas não podem ser utilizadas como uma parte das instruções múltiplas ou em um programa.

# Os ajustes do ecrã de visualização são feitos automaticamente para os gráficos incorporados.



**Exemplo** Para representar graficamente  $y = 2x^2 + 3x - 4$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

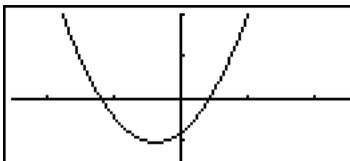
**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 2**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 5**

### Procedimento

- ① **MENU** RUN•MAT
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F1** (CIs) **EXE**  
**F5** (GRPH) **F1** (Y=)
- ④ **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**

### Ecrã de resultados



---

## ■ Gráfico de integração

### Descrição

É possível desenhar gráficos de funções através de cálculo de integração, introduzindo o comando Graph no modo **RUN • MAT**.

O resultado do cálculo é mostrado no canto inferior esquerdo do visor, e o intervalo do cálculo é do tipo desenho cruzado.

---

### Configuração

1. A partir do ecrã principal, entre no modo **RUN • MAT**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

3. Introduza os comandos para desenhar o gráfico de integração.
4. Introduza a função.





**Exemplo** Para desenhar o gráfico para o integral  $\int_{-2}^1 (x+2)(x-1)(x-3) dx$ .  
 Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

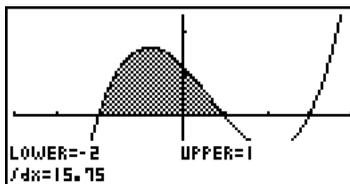
**Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -8, Ymax = 12, Yscale = 5**

### Procedimento

- ① **MENU** **RUN** **MAT**
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **8** **EXE** **1** **2** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F1** (CIs) **EXE**  
**F5** (GRPH) **F5** ( $G \cdot \int dx$ )
- ④ **(←)** **X,θ,T** **+** **2** **)** **(←)** **X,θ,T** **-** **1** **)** **(←)** **X,θ,T** **-** **3** **)** **(→)**  
**(←)** **2** **(→)** **1** **EXE**

### Ecrã de resultados



## ■ Desenho de múltiplos gráficos no mesmo ecrã

### Descrição

Utilize o procedimento seguinte para atribuir vários valores a uma variável de uma expressão, sobrepondo os vários gráficos resultantes no ecrã.

### Configuração

1. A partir do ecrã principal, entre no modo **GRAPH**.
2. No ecrã de configuração, altere a definição “Dual Screen” para “Off”.
3. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

4. Especifique o tipo de função e introduza a função. O seguinte é a sintaxe para a introdução da função.

Expressão contendo uma variável  $\square$  **SHIFT**  $\square$  **+** ( [ ) variável **SHIFT**  $\square$  (=)  
valor  $\square$  valor  $\square$  ...  $\square$  valor **SHIFT**  $\square$  ( )

5. Desenhe o gráfico.





**Exemplo** Para representar graficamente  $y = Ax^2 - 3$  à medida que o valor de  $A$  se modifica na sequência 3, 1, -1.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

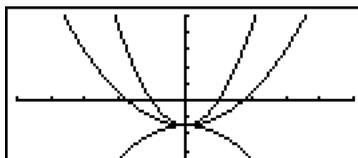
$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$

$Ymin = -10, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$

## Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **F3** (Off) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **▼**  
**SHIFT** **+** **( [ )** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **-** **( = )** **3** **▼** **1** **▼** **(←)** **1** **SHIFT** **-** **( )** **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)

## Ecrã de resultados



# Apenas o valor de uma das variáveis pode ser alterado.

#  $X, Y, r, \theta, T$  não podem ser utilizados como nome da variável.

# Não pode atribuir uma variável à variável que está dentro da função.

# Quando Simul Graph está activado, todos os gráficos dos valores de variáveis especificados são desenhados simultaneamente.

# A sobreposição pode ser utilizada quando se representa graficamente expressões rectangulares, expressões polares, funções paramétricas, funções de  $X$ =constante e desigualdades.

## ■ Utilização da cópia e colagem para representar uma função graficamente

### Descrição

Pode representar uma função graficamente copiando-a para a área de transferência e, em seguida, colando-a no ecrã de gráfico.

Há dois tipos de funções que pode colar no ecrã de gráfico.

#### Tipo 1 (Y= expressão)

Uma função com uma variável Y à esquerda do sinal de igual é representada graficamente como Y= expressão.

Exemplo: Para colar  $Y=X$  e representá-lo graficamente.

- Quaisquer espaços à esquerda de Y são ignorados.

#### Tipo 2 (expressão)

Colar neste tipo de expressão representa Y= expressão graficamente.

Exemplo: Para colar X e representar  $Y=X$  graficamente

- Quaisquer espaços à esquerda da expressão são ignorados.

### Configuração

1. Copie a função que deseja representar graficamente para a área de transferência.
2. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
3. No ecrã de configuração, altere a definição "Dual Screen" para "Off".
4. Realize os ajustes do ecrã de visualização.
5. Desenhe o gráfico.

### Execução

6. Cole a expressão.



# A colagem só é suportada quando "Off" está selecionado para a definição "Dual Screen" no ecrã de configuração.

# Embora não haja limite do número de gráficos que pode desenhar colando uma função, o número total de gráficos suportado pelas funções de traçado e outras é 30 (número de gráficos desenhados utilizando o número de expressão de 1 a 20, mais os gráficos desenhados utilizando as funções coladas).

# Para o gráfico de uma função colada, a expressão gráfica que aparece ao usar o traçado ou outras funções é visualizada no formato: Y= expressão

# Executar de novo um desenho sem limpar a memória de ecrã de gráfico desenhará todos os gráficos de novo, incluindo aqueles produzidos pelas funções de colagem.



**Exemplo** Com o gráfico de  $y = 2x^2 + 3x - 4$  visualizado, para colar a função  $Y=X$  copiada anteriormente desde a área de transferência.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

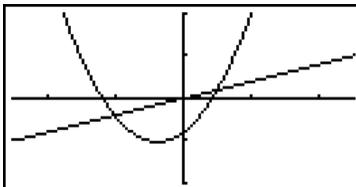
**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 2**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 5**

### Procedimento

- ① **MENU** RUN·MAT  
**ALPHA** **(Y)** **SHIFT** **(=)** **(X,θ,T)**  
**SHIFT** **(8)** (CLIP) **(←)** **(←)** **(←)** **F1** (COPY)
- ② **MENU** GRAPH
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **(↓)** **(↓)** **F3** (Off) **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **(5)** **EXE** **(5)** **EXE** **(2)** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **(1)** **(0)** **EXE** **(1)** **(0)** **EXE** **(5)** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(2)** **(X,θ,T)** **(x<sup>2</sup>)** **(+)** **(3)** **(X,θ,T)** **(-)** **(4)** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ⑥ **SHIFT** **(9)** (PASTE)

### Ecrã de resultados



## 5-7 Utilização de tabelas

Para entrar no modo **TABLE**, seleccione o ícone **TABLE** no menu principal.

### ■ Armazenamento de uma função e geração de uma tabela numérica

#### • Para armazenar uma função



**Exemplo** Para armazenar a função  $y = 3x^2 - 2$  na área de memória Y1

Utilize  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover a selecção da lista de relações de tabela para a área de memória onde pretende armazenar a função. Logo, introduza a função e prima  $\boxed{\text{EXE}}$  para armazená-la.



#### • Especificações de variáveis

Existem dois métodos para poder especificar um valor para a variável  $x$  quando gera uma tabela numérica.

##### • Método de intervalo de tabela

Com este método, pode especificar as condições para alteração do valor de uma variável.

##### • Lista

Com este método, substitui-se os dados na lista especificada pelo valor da variável  $x$ .

#### • Para gerar uma tabela utilizando um intervalo de tabela



**Exemplo** Para gerar uma tabela à medida que o valor da variável  $x$  muda de  $-3$  para  $3$ , em incrementos de  $1$

$\boxed{\text{MENU}}$  TABLE  
 $\boxed{\text{F5}}$  (SET)  
 $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$

```
Table Settings
X
Start:-3
End :3
Step :1
```

O intervalo da tabela numérica define as condições sobre as quais o valor da variável  $x$  muda durante o cálculo da função.

Start ..... Valor inicial da variável  $x$

End ..... Valor final da variável  $x$

Step ..... Mudança do valor da variável  $x$  (intervalo)

Após especificar o intervalo da tabela, prima  $\boxed{\text{EXIT}}$  para voltar à lista de relações de tabela.

• **Para gerar uma tabela utilizando uma lista**

1. Com a lista de relações de tabela no ecrã, visualize o ecrã de configuração.
2. Seleccione a variável e prima **F2** (LIST) para visualizar a janela emergente.
3. Seleccione a lista com os valores que pretende para a variável  $x$ .
  - Para seleccionar a lista 6, por exemplo, prima **F6** (EX6), para que o ajuste do item da variável do ecrã de ajuste mude para a lista 6.
4. Depois de escolher a lista que pretende, prima **EXIT** para voltar ao ecrã anterior.



• **Para gerar uma tabela**



**Exemplo** Para gerar uma tabela de valores para as funções armazenadas nas áreas de memória Y1 e Y3 da lista de relações de tabela

Utilize **▲** e **▼** para mover o realce para a função que deseja seleccionar para gerar a tabela e, em seguida, prima **F1** (SEL) para seleccioná-la.

O sinal “=” da função seleccionada é realçado no ecrã. Para desfazer a selecção de uma função, mova o cursor para ela e prima **F1** (SEL) de novo.



Prima **F6** (TABL) para gerar uma tabela numérica utilizando as funções seleccionadas. O valor da variável  $x$  muda de acordo com o intervalo ou o conteúdo da lista especificada.

O ecrã de exemplo ao lado demonstra os resultados baseado no conteúdo da lista 6 (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3).

| X  | Y1 | Y3 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

-3

FORM DEL ROW EDIT G-COM G-PLT

Cada célula pode conter até 6 dígitos, incluindo o sinal negativo.

Pode utilizar as teclas de cursor para mover a selecção por toda a tabela para o procedimentos seguintes.

- Para visualizar o valor da célula seleccionada na parte de baixo do ecrã, utilizando o número de casas decimais, o número de dígitos significativos e os ajustes do intervalo de visualização exponencial da calculadora
- Para visualizar partes da tabela que não se encontram no ecrã.
- Para visualizar no topo do ecrã a função científica que precede o valor na célula seleccionada (nas colunas Y1, Y2, etc.).
- Para alterar os valores da variável  $x$  através da substituição dos valores na coluna X.

Prima **F1** (FORM) ou **EXIT** para voltar à lista de relações de tabela.

### • Para gerar uma tabela numérica diferencial \*1

Alterar o ajuste do item “Derivative” para “On” no ecrã de configuração visualiza uma tabela numérica que inclui a derivada sempre que gera uma tabela.

Colocar o cursor num coeficiente diferencial visualiza “ $dy/dx$ ” no topo do ecrã, idicando o diferencial.

| X  | Y1 | Y2  | Y3  |
|----|----|-----|-----|
| -3 | 25 | -10 | 9   |
| -2 | 10 | -12 | 4   |
| -1 | 1  | -6  | 1   |
| 0  | -2 | 0   | 0   |
|    |    |     | -18 |

FORM DEL ROW EDIT F·CON G·PLT

### • Para especificar o tipo de função

Pode especificar uma função como sendo uma de três tipos.\*2

- Coordenada rectangular (Y=)
- Coordenada polar (r=)
- Paramétrica (Parm)

1. Com a lista de relações no ecrã, prima **F3** (TYPE).
2. Prima a tecla numérica correspondente à função desejada.



\*1 Se um gráfico para o qual é especificado um intervalo ou um gráfico sobreposto é incluído entre as expressões gráficas, ocorre um erro.

\*2 A tabela numérica é criada apenas para o tipo de função especificada na lista de relações (Table Func). Não pode criar uma tabela numérica com vários tipos de funções.  
O tipo de função especificado no modo **GRAPH** não é um destes três; entrar no modo **TABLE** fará que o tipo de função mude para coordenadas rectangulares (Y=).

## ■ Edição e eliminação de funções

### • Para editar uma função

● ● ● ● ●

**Exemplo** Para editar a função da área de memória Y1 de  $y = 3x^2 - 2$  para  $y = 3x^2 - 5$

Utilize  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para realçar a função que pretende editar.

```
Table Func :Y=
Y1=3X^2
```

Utilize  $\blacktriangleright$  para mover o cursor para o começo da expressão.

Utilize  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  para mover o cursor para o local da modificação.

$\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$   $\blacktriangleright$  DEL 5

```
Table Func :Y=
Y1=3X^2-5
```

EXE

```
Table Func :Y=
Y1=3X^2-5 [-]
Y2=X+4 [-]
Y3=3X^2 [-]
```

$\text{F6}$  (TABL)

| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -3 | 22 | 9  |
| -2 | 7  | 4  |
| -1 | -2 | 1  |
| 0  | -5 | 0  |

-3

FORM DEL ROW EDIT G-CON G-PLT

- Pode especificar o estilo de linha de gráfico ao representar graficamente um gráfico do tipo de ligação (G•CON). A especificação do estilo de linha também é aplicada ao modo **GRAPH**.
- A função de ligação reflecte automaticamente qualquer modificação feita às funções nas listas de modo **GRAPH** e **DYNA**.

### • Para apagar uma função

1. Utilize  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para realçar a função que pretende apagar e, em seguida, prima  $\text{F2}$  (DEL) ou DEL.
2. Prima  $\text{F1}$  (Yes) para apagar a função ou  $\text{F6}$  (No) para cancelar a operação sem apagar nada.

## ■ Edição de tabelas

Pode utilizar o menu de tabelas para realizar qualquer das operações seguintes depois de gerar uma tabela.

- Alterar os valores da variável  $x$
- Editar linhas (apagar, inserir e adicionar)
- Apagar uma tabela
- Desenhar um gráfico de ligação
- Desenhar um gráfico de pontos
- {FORM} ... {retorno à lista de relações de tabela}
- {DEL} ... {apagar tabela}
- {ROW}
  - {DEL}/{INS}/{ADD} ... {apagar}/{inserir}/{adicionar} linha
- {EDIT} ... {editar o valor da variável  $x$ }
- {G-CON}/{G-PLT} ... desenhar um gráfico {tipo de ligação}/{tipo de pontos}

### • Para alterar os valores de uma variável de uma tabela



**Exemplo** Para alterar o valor da coluna  $x$ , linha 3 da tabela gerada na página 5-7-2 de  $-1$  para  $-2.5$



| $x$       | $y_1$ | $y_2$ |
|-----------|-------|-------|
| -3        | 25    | 9     |
| -2        | 10    | 4     |
| <b>-1</b> | 1     | 1     |
| 0         | -2    | 0     |

-1

FORM DEL ROW EDIT G-CON G-PLT



| $x$         | $y_1$ | $y_2$ |
|-------------|-------|-------|
| -3          | 25    | 9     |
| -2          | 10    | 4     |
| <b>-2.5</b> | 16.75 | 6.25  |
| 0           | -2    | 0     |

-2.5

FORM DEL ROW EDIT G-CON G-PLT

- Ao alterar o valor de uma variável na coluna  $x$ , todos os valores das colunas à direita são recalculados.



# Se tentar substituir um valor por uma operação ilegal (tal como divisão por zero), ocorre um erro e o valor original permanece inalterado.

# Não pode alterar directamente nenhum valor nas outras (não  $x$ ) colunas da tabela.

• Operações com linhas

• Para apagar uma linha



Exemplo Para apagar a linha 2 da tabela gerada na página 5-7-2



| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

-2

FORM DEL ROW EDIT G-COM G-PLT

F3 (ROW) F1 (DEL)

| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |
| 1  | 1  | 1  |

-1

DEL INS ADD

• Para inserir uma linha



Exemplo Para inserir uma nova linha entre as linhas 1 e 2 na tabela gerada na página 5-7-2



| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -2 | 10 | 4  |
| -3 | 25 | 9  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

-2

FORM DEL ROW EDIT G-COM G-PLT

F3 (ROW) F2 (INS)

| X  | Y1 | Y2 |
|----|----|----|
| -2 | 10 | 4  |
| -3 | 25 | 9  |
| -1 | 1  | 1  |

-2

DEL INS ADD

• Para adicionar uma linha



Exemplo Para adicionar uma nova linha por baixo da linha 7 na tabela gerada na página 5-7-2



| X | Y1 | Y3 |
|---|----|----|
| 0 | -2 | 0  |
| 1 | 1  | 1  |
| 2 | 10 | 4  |
| 3 | 25 | 9  |

FORM DEL ROW EDIT G-COM G-PLT 3

F3 (ROW) F3 (ADD)

| X | Y1 | Y3 |
|---|----|----|
| 1 | 1  | 1  |
| 2 | 10 | 4  |
| 3 | 25 | 9  |
| 3 | 25 | 9  |

DEL INS ADD 3



• Para apagar uma tabela

1. Visualize a tabela e, em seguida, prima F2 (DEL).
2. Prima F1 (Yes) para apagar a tabela ou F6 (No) para cancelar a operação sem apagar nada.

## ■ Cópia da coluna de uma tabela para uma lista

Uma simples operação permite-lhe copiar o conteúdo da coluna de uma tabela numérica para uma lista.

Utilize ◀ e ▶ para mover o cursor para a coluna que deseja copiar. O cursor pode estar em qualquer linha.

### • Para copiar uma tabela para uma lista



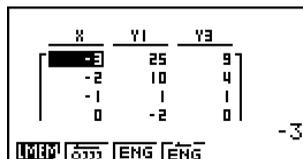
**Exemplo** Para copiar o conteúdo da coluna  $x$  para a lista 1

OPTN F1 (LMEM)



Introduza o número da lista que pretende copiar e prima EXE.

1 EXE



## ■ Desenho de um gráfico a partir de uma tabela numérica

### Descrição

Utilize o seguinte procedimento para gerar uma tabela numérica e, em seguida, desenhar um gráfico baseado nos valores da tabela.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **TABLE**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

3. Armazene as funções.
4. Especifique o intervalo da tabela.
5. Gere a tabela.
6. Especifique o tipo de gráfico e desenhe-o.

**F5** (G • CON) ... gráfico linear\*<sup>1</sup>

**F6** (G • PLT) ... gráfico de pontos\*<sup>1</sup>

- Seleccionar **F6** (G • PLT) desenha um gráfico do tipo de pontos com uma linha interrompida de 1 ponto, independentemente do estilo de linha actualmente seleccionado (página 5-3-6).



\*<sup>1</sup> Após desenhar o gráfico, prima **SHIFT** **F6** (G↔T) ou **AC** voltar ao ecrã da tabela numérica.



**Exemplo** Para armazenar as duas funções seguintes, gerar uma tabela numérica e, em seguida, desenhar um gráfico de linhas. Especifique um intervalo de  $-3$  a  $3$  e um incremento de  $1$ .

$$Y1 = 3x^2 - 2, \quad Y2 = x^2$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

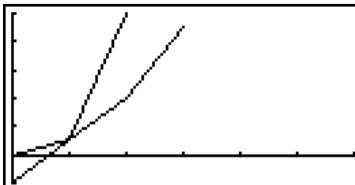
$$Xmin = 0, \quad Xmax = 6, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -2, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

### Procedimento

- ① **MENU** TABLE
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **2** **EXE**  
**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABL)
- ⑥ **F5** (G·CON)

### Ecrã de resultados



# Pode utilizar Trace, Zoom ou Sketch depois de desenhar o gráfico.

---

## ■ Especificação de um intervalo para a geração de uma tabela numérica

### Descrição

Utilize o procedimento seguinte para especificar um intervalo para a tabela numérica para calcular os dados de dispersão de uma função.

---

### Configuração

- 1. A partir do menu principal, entre no modo **TABLE**.

### Execução

- 2. Armazene as funções.
- 3. Especifique o intervalo da tabela.
- 4. Selecciona as funções para gerar a tabela.  
O sinal “=” surge no ecrã para as funções seleccionadas.
- 5. Gere a tabela.





**Exemplo** Para armazenar as três funções seguintes e gerar uma tabela para as funções Y1 e Y3. Especifique um intervalo de -3 a 3 e um incremento de 1.

$$Y1 = 3x^2 - 2, Y2 = x + 4, Y3 = x^2$$

### Procedimento

- ① **MENU** TABLE
- ② **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **2** **EXE**  
**X,θ,T** **+** **4** **EXE**  
**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **F5** (SET) **(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **▲** **▲** **F1** (SEL)
- ⑤ **F6** (TABL)

### Ecrã de resultados

| X  | Y1 | Y3 |
|----|----|----|
| -3 | 25 | 9  |
| -2 | 10 | 4  |
| -1 | 1  | 1  |
| 0  | -2 | 0  |

-3

FORM DEL ROW EDIT G·CON G·PLT



# Pode gerar tabelas numéricas a partir de coordenada rectangular, coordenada polar e funções paramétricas.

# Pode incluir derivadas na geração de tabelas numéricas, especificando "On" para o item de derivadas no ecrã de configuração.

## ■ Visualização simultânea de uma tabela numérica e um gráfico

### Descrição

Especificar T+G para Dual Screen no ecrã de configuração, permite visualizar uma tabela numérica um gráfico ao mesmo tempo.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **TABLE**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.
3. No ecrã de configuração, seleccione T+G para Dual Screen.

### Execução

4. Introduza a função.
5. Especifique o intervalo da tabela.
6. A tabela numérica é visualizada no ecrã secundário.
7. Especifique o tipo de gráfico e desenhe-o.

**F5** (G • CON) ... gráfico linear

**F6** (G • PLT) ... gráficos de pontos



# A definição “Dual Screen” do ecrã de configuração é aplicada no modo **TABLE** e no modo **RECUR**.





**Exemplo** Para armazenar a função  $Y1 = 3x^2 - 2$  e visualizar simultaneamente a sua tabela numérica e gráfico linear. Utilize o intervalo de tabela de  $-3$  para  $3$  com um incremento de  $1$ .

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

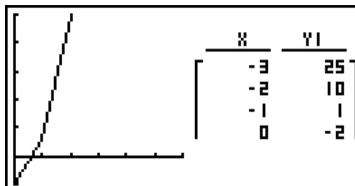
**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -2, Ymax = 10, Yscale = 2**

### Procedimento

- ① **MENU** **TABLE**
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **F1** (T+G) **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **2** **EXE**
- ⑤ **F5** (SET)  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABL)
- ⑦ **F5** (G • CON)

### Ecrã de resultados



# Pode activar a tabela numérica premindo **OPTN** **F1** (CHNG) ou **AC**.

# Depois de desenhar um gráfico, pode voltar ao ecrã de tabela numérica premindo **SHIFT** **F6** (G↔T) ou **AC**.

## ■ Utilização da ligação gráfico-tabela

### Descrição

No ecrã duplo pode ligar o ecrã gráfico ao ecrã da tabela de modo que o indicador no ecrã gráfico salte para a posição correspondente no ecrã da tabela.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **TABLE**.

2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

No ecrã de configuração, seleccione o item Dual Screen e, em seguida, altere-o para "T+G".

### Execução

3. Introduza a função gráfica e especifique o intervalo da tabela.

4. Com a tabela numérica no lado direito do ecrã, desenhe o gráfico no lado esquerdo.

**F5** (G • CON) ... gráfico de ligação

**F6** (G • PLT) ... gráfico de pontos

5. Prima **OPTN** **F2** (GLINK) para entrar no modo de ligação Gráfico-Tabela.

6. A partir de agora pode utilizar **▼** e **▲** para mover a selecção entre as células da tabela, o ponteiro salta para o ponto correspondente no ecrã gráfico.

Se houver múltiplos gráficos, prima **◀** e **▶** para saltar entre gráficos.

Para sair no modo de ligação Gráfico-Tabela, prima **EXIT** ou **SHIFT** **EXIT** (QUIT).





**Exemplo** Para armazenar a função  $Y1 = 3 \log x$  e visualizar simultaneamente a sua tabela numérica e o seu gráfico de pontos. Utilize um intervalo de tabela entre 2 e 9, com incrementos de 1.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

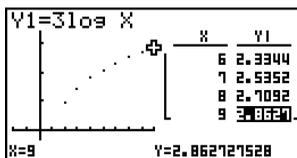
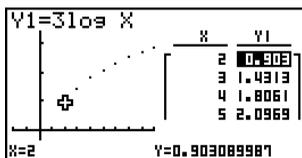
$X_{min} = -1, \quad X_{max} = 10, \quad X_{scale} = 1$

$Y_{min} = -1, \quad Y_{max} = 4, \quad Y_{scale} = 1$

### Procedimento

- ① **MENU** TABLE
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **1** **EXE** **1** **0** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **1** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**  
**SHIFT** **MENU** (SET UP) **(↓)** **(↓)** **F1** (T+G) **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **log** **X,θT** **EXE**  
**F5** (SET)  
**2** **EXE** **9** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **F6** (TABL)  
**F6** (G•PLT)
- ⑤ **OPTN** **F2** (GLINK)
- ⑥ **(↓)** ~ **(↓)**, **(↑)** ~ **(↑)**

### Ecrã de resultados



## 5-8 Gráficos dinâmicos

### ■ Utilização de gráficos dinâmicos

#### Descrição

O gráfico dinâmico permite-lhe definir um conjunto de valores para os coeficientes de uma função e visualizar as alterações ao gráfico à medida que aqueles valores são alterados. Ajuda a visualizar como os coeficientes e termos que constituem uma função influenciam a forma e a posição de um gráfico.

#### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **DYNA**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

#### Execução

3. No ecrã de configuração, especifique Dynamic Type.
  - F1** (Cnt) ... Contínuo
  - F2** (Stop) ... Paragem automática após 10 gráficos
4. Utilize as tecla de cursor para seleccionar o tipo de função na lista de tipos de funções incorporadas.\*1
5. Introduza os valores para os coeficientes e especifique o coeficiente que será a variável dinâmica.\*2
6. Especifique o valor inicial, o valor final e o incremento.
7. Especifique a velocidade de desenho.
  - F3** (SPEED) **F1** (III) ..... Pausa após cada desenho (Stop&Go)
  - F2** (>) ..... Metade da velocidade normal (Slow)
  - F3** (I) ..... Velocidade Normal (Normal)
  - F4** (X) ..... Dobro da velocidade normal (Fast)
8. Desenhe o gráfico dinâmico.



\*1 As sete funções incorporadas são:

- $Y=AX+B$
- $Y=A(X-B)^2+C$
- $Y=AX^2+BX+C$
- $Y=AX^3+BX^2+CX+D$
- $Y=Asin(BX+C)$
- $Y=Acos(BX+C)$
- $Y=Atan(BX+C)$

Após premir **F3** (TYPE) e seleccionar o tipo de função que pretende, pode introduzir a função actual.

- F1** (Y=) ... expressão de coordenada rectangular
- F2** (r=) ... expressão de coordenada polar
- F3** (Parm) ... função paramétrica

Entrar no modo **DYNA** quando um tipo de função que não é um dos três tipos listados acima está seleccionado no modo **GRAPH** faz que o tipo de função mude automaticamente para "expressão de coordenadas rectangulares (Y=)".

\*2 Também pode premir **EXE** e visualizar o menu de ajuste de parâmetro.

# Quando selecciona mais do que uma função para o gráfico dinâmico, surge a mensagem "Too Many Functions" (demasiadas funções).



**Exemplo** Para utilizar um gráfico dinâmico para representar graficamente  $y = A(x - 1)^2 - 1$ , em que o valor do coeficiente  $A$  muda entre 2 e 5 em incrementos de 1. O gráfico é desenhado 10 vezes.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

$Xmin = -6.3$ ,  $Xmax = 6.3$ ,  $Xscale = 1$

$Ymin = -3.1$ ,  $Ymax = 3.1$ ,  $Yscale = 1$  (valores iniciais por omissão)

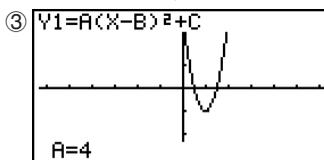
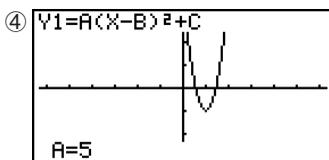
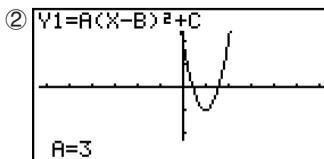
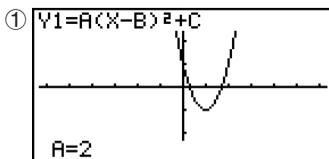
### Procedimento

- ① **MENU** DYNA
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INIT) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Stop) **EXIT**
- ④ **F5** (B-IN) **F1** (SEL)
- ⑤ **F4** (VAR) **2** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **1** **EXE**
- ⑥ **F2** (SET) **2** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **EXIT**
- ⑧ **F6** (DYNA)

### Ecrã de resultados



Repete de ① a ④.



---

## ■ Desenho de um lugar geométrico de gráfico dinâmico

### Descrição

Activar a definição de lugar geométrico de gráfico dinâmico no ecrã de configuração permite-lhe sobrepor um gráfico desenhado alterando os valores dos coeficientes.

---

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **DYNA**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

3. No ecrã de configuração, seleccione “On” para “Locus”.
4. Utilize as tecla de cursor para seleccionar o tipo de função na lista de tipos de funções incorporadas.
5. Introduza os valores para os coeficientes e especifique o coeficiente que será a variável dinâmica.
6. Especifique o valor inicial, o valor final e o incremento.
7. Especifique Normal como a velocidade de desenho.
8. Desenhe o gráfico dinâmico.





**Exemplo** Para utilizar o gráfico dinâmico para representar graficamente  $y = Ax$ , em que o valor do coeficiente  $A$  muda entre 1 e 4 em incrementos de 1. O gráfico é desenhado 10 vezes.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (valores iniciais por omissão)

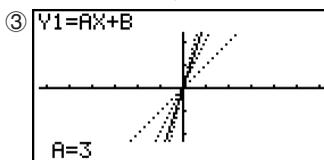
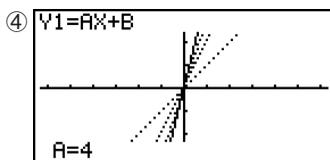
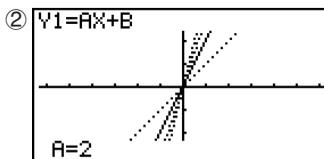
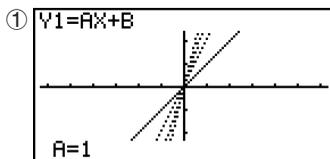
### Procedimento

- ① **MENU** DYNA
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INIT) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F1** (On) **EXIT**
- ④ **F5** (B-IN) **F1** (SEL)
- ⑤ **F4** (VAR) **1** **EXE** **0** **EXE**
- ⑥ **F2** (SET) **1** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **EXIT**
- ⑧ **F6** (DYNA)

### Ecrã de resultados



Repete de ① a ④.



---

## ■ Exemplos da aplicação do gráfico dinâmico

### Descrição

Também pode utilizar o gráfico dinâmico para simular fenómenos físicos simples.

---

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **DYNA**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

3. No ecrã de configuração, especifique Stop para Dynamic Type e Deg para Angle.
4. Especifique Parm (função paramétrica) como o tipo de função e introduza a função que contém a variável dinâmica.
5. Especifique o coeficiente dinâmico.
6. Especifique o valor inicial, o valor final e o incremento.
7. Especifique Normal como a velocidade de desenho.
8. Inicie a operação de gráfico dinâmico.





**Exemplo** O tempo percorrido  $T$  de uma bola lançada ao ar à velocidade inicial  $V$  e num ângulo  $\theta$  graus na horizontal pode ser calculado da seguinte forma:

$$X = (V \cos \theta) T, \quad Y = (V \sin \theta) T - (1/2) g T^2 \quad (g = 9,8 \text{ m/s}^2)$$

Utilize o gráfico dinâmico para traçar o trajecto da bola lançada ao ar a uma velocidade inicial de 20 metros por segundo, em ângulos horizontais de 30, 45, e 60 graus (Angle: Deg).

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

$$X_{\min} = -1, \quad X_{\max} = 42, \quad X_{\text{scale}} = 5$$

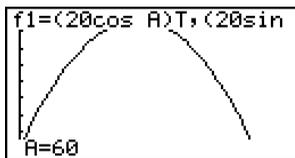
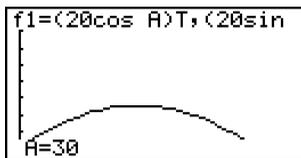
$$Y_{\min} = -1, \quad Y_{\max} = 16, \quad Y_{\text{scale}} = 2$$

$$T_{\theta \min} = 0, \quad T_{\theta \max} = 6, \quad T_{\theta \text{ptch}} = 0.1$$

### Procedimento

- ① **MENU** DYNA
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **1** **EXE** **4** **2** **EXE** **5** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **1** **EXE** **1** **6** **EXE** **2** **EXE**  
**0** **EXE** **6** **EXE** **0** **·** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Stop)  
**(↓)** **(↓)** **(↓)** **(↓)** **(↓)** **(↓)** **F1** (Deg) **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F3** (Parm)  
**(←)** **2** **0** **cos** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **)** **X,θ,T** **EXE**  
**(←)** **2** **0** **sin** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **)** **X,θ,T** **=** **4** **·** **9** **X,θ,T** **∞?** **EXE**
- ⑤ **F4** (VAR)
- ⑥ **F2** (SET) **3** **0** **EXE** **6** **0** **EXE** **1** **5** **EXE** **EXIT**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **EXIT**
- ⑧ **F6** (DYNA)

### Ecrã de resultados



## ■ Ajuste da velocidade do gráfico dinâmico

Utilize o procedimento seguinte para ajustar a velocidade do gráfico dinâmico enquanto se realiza a operação.

1. Durante o gráfico dinâmico, prima **AC** para mudar para o menu de ajuste de velocidade.

```
f1=(20cos A)T,(20sin
Dynamic Settings
A
Start:30
End :60
Step :15
|||> > >> STO
```

- **{|||>}** ... {Cada passo do desenho do gráfico dinâmico é realizado quando prima **EXE** .}
- **{>}**/**{>>}**/**{>>>}** ... {lenta (1/2 velocidade)}/{normal (velocidade por omissão)}/{rápido (dobro da velocidade)}
- **{STO}** ... {armazena as condições do gráfico e dados do ecrã na memória de gráfico dinâmico}

2. Prima a tecla de função (**F1**) a (**F4**) que corresponde à velocidade que pretende.

## ■ Função de mudança DOT de cálculo de gráfico

Utilize esta função para especificar o desenho de todos os pontos no eixo-X do gráfico dinâmico, ou cada outro ponto. Esta definição só é válida para gráfico Dynamic Func Y=.

1. Prima **SHIFT** **MENU** (SET UP) para visualizar o ecrã de configuração.
2. Prima **▼** **▼** para seleccionar Y=Draw Speed.
3. Selecciona o método de representação gráfica.

**F1** (Norm) ... Desenha todos os pontos no eixo-X. (valores iniciais por omissão)

**F2** (High) ... Desenha cada outro ponto no eixo-X. (desenho mais rápido do que o normal)

4. Prima **EXIT** .



# Para limpar o menu de ajuste de velocidade sem alterar nada, prima **EXE** .

# Prima **SHIFT** **F8** (G↔T) para voltar ao ecrã do gráfico.

## ■ Utilização da memória do gráfico dinâmico

Pode armazenar condições do gráfico dinâmico e dados do ecrã na memória do gráfico dinâmico. Permite-lhe, assim, poupar tempo, uma vez que pode chamar dados e desenhar imediatamente gráficos dinâmicos. Tenha em conta que apenas pode armazenar um conjunto de dados de cada vez em memória.

Os dados que constituem um conjunto são:

- Funções gráficas (até 20)
- Condições do gráfico dinâmico
- Ajustes do ecrã de configuração
- Conteúdo do ecrã de visualização
- Ecrã do gráfico dinâmico

### ● Para armazenar dados na memória do gráfico dinâmico

1. Durante a operação de desenho do gráfico dinâmico, prima **[AC]** para alternar para o menu de ajuste de velocidade.
2. Prima **[F5]** (STO). Em resposta à caixa de diálogo de confirmação que surge no ecrã, prima **[F1]** (Yes) para armazenar os dados.

### ● Para chamar dados da memória do gráfico dinâmico

1. Visualize a lista de relações do gráfico dinâmico.
2. Premir **[F6]** (RCL) chama o conteúdo da memória de gráfico dinâmico e desenha o gráfico.



# Se já existirem dados armazenados na memória do gráfico dinâmico, a operação de armazenamento substitui-os pelos novos.

# Os dados chamados a partir da memória do gráfico dinâmico substituem as funções gráficas, as condições de desenho e os dados do ecrã actuais da calculadora, perdendo-se, assim, os dados anteriores.

## 5-9 Representação gráfica de uma fórmula de recursão

### ■ Geração de uma tabela numérica a partir de uma fórmula de recursão

#### Descrição

Podemos introduzir até três tipos de fórmulas de recursão e gerar uma tabela numérica.

- Termo geral de sequência  $\{a_n\}$ , composto por  $a_n, n$
- Recursão linear de dois termos composta por  $a_{n+1}, a_n, n$
- Recursão linear de três termos composta por  $a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n$

#### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **RECUR**.

#### Execução

2. Especifique o tipo de recursão.

**F3** (TYPE) **F1** ( $a_n$ ) ... {termo geral de sequência  $a_n$ }

**F2** ( $a_{n+1}$ ) ... {recursão linear de dois termos}

**F3** ( $a_{n+2}$ ) ... {recursão linear de três termos}

| Select Type |                                       |          |          |
|-------------|---------------------------------------|----------|----------|
| F1:         | $a_n = A_n + B$                       |          |          |
| F2:         | $a_{n+1} = A a_n + B n + C$           |          |          |
| F3:         | $a_{n+2} = A a_{n+1} + B a_n + \dots$ |          |          |
|             | <b>A</b>                              | <b>B</b> | <b>C</b> |

3. Introduza a fórmula de recursão.
4. Especifique o intervalo da tabela. Especifique um ponto inicial e um ponto final para  $n$ .  
Se pretender representar graficamente a fórmula, especifique um valor para o termo inicial e um valor para o ponto inicial do indicador.
5. Visualize a tabela numérica da fórmula de recursão.



**Exemplo** Para gerar uma tabela numérica da recursão entre três termos expresso por  $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ , com termos iniciais de  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 1$  (sequência Fibonacci), à medida que  $n$  muda de valor de 1 para 6.

### Procedimento

- ① **MENU** RECUR
- ② **F3** (TYPE) **F3** ( $a_{n+2}$ )
- ③ **F4** ( $n$ ,  $a_n$  ..) **F3** ( $a_{n+1}$ ) **+** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABL)

### Ecrã de resultados

| $n+2$ | $a_{n+2}$ |
|-------|-----------|
| 1     | 1         |
| 2     | 1         |
| 3     | 2         |
| 4     | 3         |

FORM DEL 1  
G·CON G·PLT

\* Os primeiros dois valores correspondem a  $a_1 = 1$  e  $a_2 = 1$ .



# Premir **F1** (FORM) voltará ao ecrã para armazenar fórmulas de recursão.

# Especificar On para  $\Sigma$  Display do ecrã de configuração faz que a soma de cada termo seja incluída na tabela.

## ■ Representação gráfica de uma fórmula de recursão (1)

### Descrição

Depois de gerar uma tabela numérica a partir de uma fórmula de recursão, pode representar graficamente os valores num gráfico linear ou num gráfico de pontos.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **RECUR**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

3. Especifique o tipo de fórmula de recursão e introduza a fórmula.
4. Especifique o intervalo da tabela e os valores iniciais e finais para  $n$ . Se necessário, especifique o valor do termo inicial e o ponto inicial.
5. Seleccione o estilo de linha para o gráfico.
6. Visualize a tabela numérica da fórmula de recursão.
7. Especifique o tipo de gráfico e desenhe-o.

**F5** (G • CON) ... gráfico linear

**F6** (G • PLT) ... gráfico de pontos

- Seleccionar **F6** (G • PLT) desenha um gráfico do tipo de pontos com uma linha interrompida de 1 ponto, independentemente do estilo de linha actualmente seleccionado (página 5-3-6).





**Exemplo** Para gerar uma tabela numérica da recursão entre dois termos expressos por  $a_{n+1} = 2a_n + 1$ , com um termo inicial de  $a_1 = 1$ , à medida que  $n$  muda de valor de 1 a 6. Utilize os valores da tabela para desenhar um gráfico linear.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

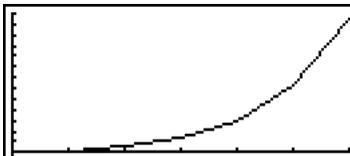
**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5**

### Procedimento

- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **2** **F2** ( $a_n$ ) **+** **1** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F1** (SEL+S) **▲** **F2** (—) **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABL)
- ⑦ **F5** (G·CON)

### Ecrã de resultados



# Depois de desenhar um gráfico, pode utilizar Trace, Zoom e Sketch.

# Depois de desenhar um gráfico, pode voltar ao ecrã de tabela numérica premindo **SHIFT** **F6** (G↔T) ou **AC**.

## ■ Representação gráfica de uma fórmula de recursão (2)

### Descrição

A seguir descreve-se como gerar uma tabela numérica a partir de uma fórmula de recursão e representar graficamente os valores, quando  $\Sigma$  Display está em On.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **RECUR**.
2. No ecrã de configuração, especifique On para  $\Sigma$  Display.
3. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

4. Especifique o tipo de fórmula de recursão e introduza-a.
5. Especifique o intervalo da tabela e os valores iniciais e finais para  $n$ . Se necessário especifique o termo inicial e o ponto inicial do indicador.
6. Seleccione o estilo de linha para o gráfico.
7. Visualize a tabela numérica da fórmula de recursão.
8. Especifique o tipo de gráfico e desenhe-o.

**F5** (G • CON) **F1** ( $a_n$ ) ... Gráfico linear com ordenada  $a_n$ , abcissa  $n$

**F6** ( $\Sigma a_n$ ) ... Gráfico linear com ordenada  $\Sigma a_n$ , abcissa  $n$

**F6** (G • PLT) **F1** ( $a_n$ ) ... Gráfico de pontos com ordenada  $a_n$ , abcissa  $n$

**F6** ( $\Sigma a_n$ ) ... Gráfico de pontod com ordenada  $\Sigma a_n$ , abcissa  $n$

- Seleccionar **F6** (G • PLT) desenha um gráfico do tipo de pontos com uma linha interrompida de 1 ponto, independentemente do estilo de linha actualmente seleccionado (página 5-3-6).





**Exemplo** Para gerar uma tabela numérica da recursão entre dois termos expressos por  $a_{n+1} = 2a_n + 1$ , com um termo inicial de  $a_1 = 1$ , à medida que  $n$  muda de valor de 1 para 6. Utilize os valores da tabela para desenhar um gráfico linear de pontos com ordenada  $\Sigma a_n$ , abcissa  $n$ .

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

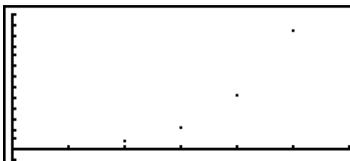
**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5**

### Procedimento

- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F1** (On) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **2** **F2** ( $a_n$ ) **+** **1** **EXE**
- ⑤ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑥ **F1** (SEL+S) **▲** **F2** (—) **EXIT**
- ⑦ **F6** (TABL)
- ⑧ **F6** (G•PLT) **F6** ( $\Sigma a_n$ )

### Ecrã de resultados



## ■ Gráfico WEB (Convergência, Divergência)

### Descrição

$y = f(x)$  é representado graficamente assumindo que  $a_{n+1} = y$ ,  $a_n = x$  para a regressão linear de dois termos  $a_{n+1} = f(a_n)$  composta por  $a_{n+1}$ ,  $a_n$ . A seguir pode ser determinado se a função é convergente ou divergente.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **RECUR**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.

### Execução

3. Seleccione a recursão de dois termos como o tipo de fórmula e introduza-a.
4. Especifique o intervalo da tabela e os valores iniciais e finais para  $n$ . Se necessário especifique o termo inicial e o ponto inicial do indicador.
5. Visualize a tabela numérica da fórmula de recursão.
6. Desenhe o gráfico.
7. Prima **EXE** e o indicador surge a indicar o ponto inicial que especificou.  
Prima **EXE** várias vezes.

Se existir convergência, surgem no ecrã linhas que se assemelham a uma teia de aranha. Se estas não surgirem é porque não existe convergência ou porque o gráfico está fora dos limites do ecrã. Quando isto acontecer, especifique um valor maior e tente novamente.

Pode utilizar as teclas   para seleccionar o gráfico.



# Para alterar o estilo de linha do gráfico, prima **F1** (SEL+S) após o passo 4.

# Com o gráfico WEB, pode especificar o tipo de linha para um gráfico  $y = f(x)$ . A definição do tipo de linha só é válida quando "Connect" está seleccionado para "Draw Type" no ecrã de configuração.

● ● ● ● ●  
Exemplo

Para desenhar o gráfico WEB para a fórmula de recursão  $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$ ,  $b_{n+1} = 3b_n + 0,2$  e verificar a sua convergência ou divergência. Utilize o seguinte intervalo para a tabela e ajustes do ecrã de visualização.

Intervalo da tabela

Start = 0, End = 6,  $a_0 = 0,01$ ,  $a_n\text{Str} = 0,01$ ,  $b_0 = 0,11$ ,  $b_n\text{Str} = 0,11$

Ajustes do ecrã de visualização

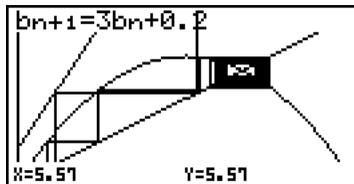
Xmin = 0, Xmax = 1, Xscale = 1

Ymin = 0, Ymax = 1, Yscale = 1

### Procedimento

- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **(←)** **3** **F2** ( $a_n$ ) **x<sup>2</sup>** **+** **3** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**  
**3** **F3** ( $b_n$ ) **+** **0** **.** **2** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F1** ( $a_0$ )  
**0** **EXE** **6** **EXE** **0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **▼**  
**0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABL)
- ⑥ **F4** (WEB)
- ⑦ **EXE** **~** **EXE** ( $a_n$  é a convergência)  
**▼** **EXE** **~** **EXE** ( $b_n$  é a divergência)

### Ecrã de resultados



## ■ Representação gráfica de uma fórmula de recursão no ecrã dual

### Descrição

Quando se especifica “T+G” para a definição Dual Screen, pode ver a tabela numérica e desenhar um gráfico ao mesmo tempo.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **RECUR**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.
3. No ecrã de configuração, seleccione T+G para Dual Screen.

### Execução

4. Especifique o tipo de fórmula de recursão e introduza a fórmula.
5. Especifique o intervalo da tabela e os valores iniciais e finais para  $n$ . Se necessário, especifique o valor do termo inicial e o ponto inicial do indicador.
6. Seleccione o estilo de linha para o gráfico.
7. Visualize a tabela numérica da fórmula de recursão.
8. Especifique o tipo de gráfico e desenhe-o.

**F5** (G • CON) ... gráfico linear

**F6** (G • PLT) ... gráfico de pontos



# A definição “Dual Screen” do ecrã de configuração é aplicada no modo **TABLE** e no modo **RECUR**.





**Exemplo** Para gerar uma tabela numérica da recursão entre dois termos expressos por  $a_{n+1} = 2a_n + 1$ , com um termo inicial de  $a_1 = 1$ , à medida que  $n$  muda de valor de 1 a 6. Utilize os valores da tabela para desenhar um gráfico linear.

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

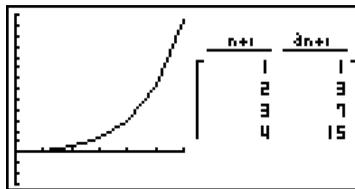
Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5

### Procedimento

- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **F1** (T+G) **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **2** **F2** ( $a_n$ ) **+** **1** **EXE**
- ⑤ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑥ **F1** (SEL+S) **▲** **F2** (—) **EXIT**
- ⑦ **F6** (TABL)
- ⑧ **F5** (G•CON)

### Ecrã de resultados



# Pode activar a tabela numérica premindo **OPTN** **F1** (CHNG) ou **AC**.

# Depois de desenhar um gráfico, pode voltar ao ecrã de tabela numérica premindo **SHIFT** **F6** (G↔T) ou **AC**.

## 5-10 Mudança da aparência de um gráfico

### ■ Desenho de uma linha

#### Descrição

A função de esboço permite desenhar pontos e linhas dentro de gráficos.

Pode seleccionar um dos quatro estilos de linha diferentes para desenhar com a função de esboço.

#### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Realize os ajustes do ecrã de visualização.
3. No ecrã de configuração, utilize a definição “Sketch Line” para especificar o estilo de linha desejado.
  - F1** (—) ... Normal (definição inicial)
  - F2** (—) ... Thick (duas vezes a espessura de Normal)
  - F3** (••••) ... Broken (interrompida grossa)
  - F4** (•••••) ... Dot (Pontilhada)
4. Introduza a função gráfica.
5. Desenhe o gráfico.

#### Execução

6. Selecciona a função de esboço que pretende utilizar.\*1
  - SHIFT** **F4** (SKTCH) **F1** (Cls) ... Limpar ecrã
  - F2** (Tang) ... Linha tangente
  - F3** (Norm) ... Linha normal para uma curva
  - F4** (Inv) ... Função inversa\*2
  - F6** (>) **F1** (PLOT)
    - {Plot}/{PI • On}/{PI • Off}/{PI • Chg}
    - ... {Ponto}/{Activar}/{Desactivar}/{Modificar} ponto
  - F6** (>) **F2** (LINE)
    - {Line}/{F • Line} ... {liga 2 pontos desenhados por **F6** (>) **F1** (PLOT) com uma linha}/{para desenhar um linha entre quaisquer 2 pontos}
  - F6** (>) **F3** (Crcl) ... Círculo
  - F6** (>) **F4** (Vert) ... Linha vertical
  - F6** (>) **F5** (Hztl) ... Linha horizontal
  - F6** (>) **F6** (>) **F1** (PEN) ... Mão livre
  - F6** (>) **F6** (>) **F2** (Text) ... Introdução de texto
7. Utilize as teclas de cursor para mover o indicador (⊕) para o local onde quer desenhar e prima **EXE**.\*3



\*1 O anterior mostra o menu de funções que surge no modo **GRAPH**. O menu pode variar conforme o modo.

\*2 No caso de um função gráfica inversa, o desenhar do gráfico começa imediatamente a seguir à selecção desta opção.

\*3 Algumas das funções de esboço requerem a especificação de dois pontos. Após premir **EXE** para especificar o primeiro ponto, utilize as teclas de cursor para mover o ponteiro para o local do segundo ponto e prima **EXE**.

# Pode especificar o tipo de linha para as seguintes funções de esboço. Tangent, Normal, Inverse, Line, F • Line, Circle, Vertical, Horizontal, Pen



**Exemplo** Para desenhar uma linha tangente ao ponto (2, 0) no gráfico para  $y = x(x + 2)(x - 2)$ .

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

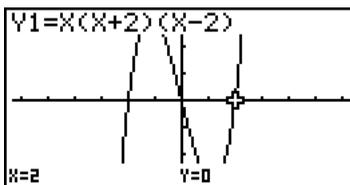
**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (valores iniciais por omissão)

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INIT) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (—) **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,0,T** **□** **X,0,T** **+** **2** **)** **□** **X,0,T** **-** **2** **)** **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)
- ⑥ **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F2** (Tang)
- ⑦ **▶** **~** **▶** **EXE** \*1

### Ecrã de resultados



\*1 Pode traçar uma linha tangente em sucessão, movendo o indicador "⊕" e premindo **EXE**.

## ■ Inserção de comentários

### Descrição

Podem inserir comentários em qualquer ponto do gráfico.

### Configuração

1. Desenhe o gráfico.

### Execução

2. Prima **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (Text), fazendo surgir um indicador no ecrã.
3. Utilize as teclas de cursor para mover o indicador para o local que pretende e introduza o texto.



# Pode introduzir qualquer um dos seguintes caracteres como texto: A~Z, r,  $\theta$ , espaço, 0~9, ., +, -,  $\times$ ,  $\div$ , (-), EXP,  $\pi$ , Ans, (, ), [, ], {, },

vírgula,  $\rightarrow$ ,  $x^2$ ,  $\wedge$ , log, ln,  $\sqrt{\quad}$ ,  $\sqrt[n]{\quad}$ ,  $10^x$ ,  $e^x$ ,  $\sqrt[3]{\quad}$ ,  $x^{-1}$ , sin, cos, tan,  $\sin^{-1}$ ,  $\cos^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$ , i, List, Mat,  $\angle$



**Exemplo** Para inserir texto no gráfico  $y = x(x + 2)(x - 2)$ .

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

### Procedimento

① **MENU** GRAPH

**SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**

**(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(X,θ,T)** **(C)** **(X,θ,T)** **+** **2** **)** **(C)** **(X,θ,T)** **-** **2** **)** **EXE**

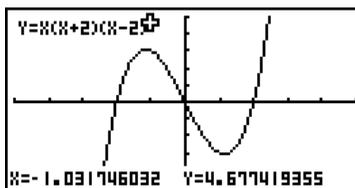
**F6** (DRAW)

② **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (Text)

③ **(↑)~(↑)** **(←)~(←)**

**ALPHA** **(=)** **(Y)** **SHIFT** **(=)** **(=)** **(X,θ,T)** **(C)** **(X,θ,T)** **+** **2** **)** **(C)** **(X,θ,T)** **-** **2** **)**

### Ecrã de resultados



---

## ■ Desenho à mão livre

### Descrição

Pode utilizar a opção de caneta para desenhar livremente num gráfico.

---

### Configuração

- 1. Desenhe o gráfico.

### Execução

2. Prima **[SHIFT]** **[F4]** (SKTCH) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F1]** (PEN), fazendo surgir um indicador no centro do ecrã.
3. Utilize as teclas de cursor para mover o indicador até ao ponto onde pretende começar a desenhar e, em seguida, prima **[EXE]**.
4. Utilize as teclas de cursor para mover o indicador, à medida que move o indicador, desenha uma linha. Para parar a linha, prima **[EXE]**.  
Repita os passos 3 e 4 para desenhar outras linhas.





**Exemplo** Para utilizar a caneta para desenhar no gráfico  $y = x(x + 2)(x - 2)$ .

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

### Procedimento

① **MENU** GRAPH

**SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**

**(→)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(X,θ,T)** **(C)** **(X,θ,T)** **+** **2** **)** **(C)** **(X,θ,T)** **-** **2** **)** **EXE**

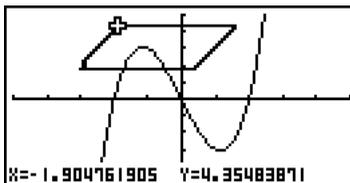
**F6** (DRAW)

② **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F6** (**▷**) **F6** (**▷**) **F1** (PEN)

③ **(↑)~(↑)** **(←)~(←)** **EXE**

④ **(↓)~(↓)...**, **(→)~(→)**, **(→)~(↑)...**, **(←)~(←)** **EXE**

### Ecrã de resultados



## ■ Mudança do fundo do gráfico

Pode utilizar o ecrã de configuração para especificar o conteúdo da memória de qualquer área de memória (Pict 1 a Pict 20) como fundo. Ao fazê-lo, o conteúdo da correspondente área de memória é usada como fundo do gráfico no ecrã.



**Exemplo 1** Com o gráfico circular  $X^2 + Y^2 = 1$  como fundo, utilize o gráfico dinâmico para representar  $Y = X^2 + A$  à medida que a variável A muda de valor de  $-1$  para  $1$  em incrementos de  $1$ .

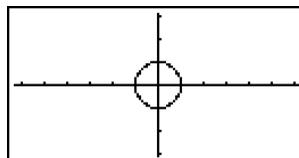
Chame o gráfico de fundo.

$$(X^2 + Y^2 = 1)$$

SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

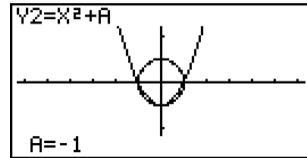
F2 (PICT) 1 EXE EXIT

(Quando o gráfico para  $X^2 + Y^2 = 1$  está armazenado em Pict 1)

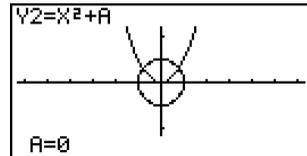


Desenhe o gráfico dinâmico.

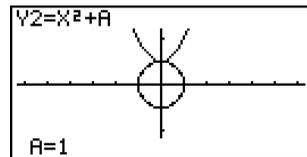
$$(Y = X^2 - 1)$$



$$(Y = X^2)$$



$$(Y = X^2 + 1)$$



- Consulte a secção “5-8 Gráficos dinâmicos” para mais detalhes sobre o uso do gráfico dinâmico.

## 5-11 Análise de função

### ■ Leitura de coordenadas sobre uma linha de gráfico

#### Descrição

A função de traçado permite-lhe mover o ponteiro ao longo de um gráfico e visualizar as coordenadas no ecrã.

#### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Desenhe o gráfico.

#### Execução

3. Prima **SHIFT** **F1** (TRCE), fazendo surgir o indicador no centro do ecrã.\*1

4. Utilize **◀** e **▶** para mover o indicador ao longo do gráfico até ao ponto em que pretende ver a derivada.

Quando existem múltiplos gráficos no ecrã, prima **▲** e **▼** para alternar entre eles ao longo do eixo  $x$  da actual posição do indicador.

5. Também pode mover o indicador, premindo **▣** para visualizar a caixa de diálogo e inserir as coordenadas.

A janela emergente aparece mesmo que introduza as coordenadas directamente.

Para sair da função de traçado, prima **SHIFT** **F1** (TRCE).



\*1O indicador não é visível no gráfico quando está localizado fora da área do gráfico ou quando ocorre um erro por falta de valor.

# Pode desactivar a opção de visualizar as coordenadas, especificando "Off" para o item "Coord" no ecrã de configuração.



**Exemplo** Para ler as coordenadas ao longo do gráfico da função seguinte.  
 $Y1 = x^2 - 3$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

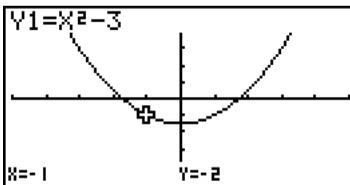
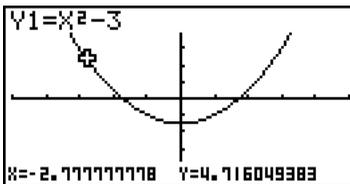
**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 2**

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(X,θ,T)** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**
- F6** (DRAW)
- ③ **SHIFT** **F1** (TRCE)
- ④ **(←)** **~** **(←)**
- ⑤ **(←)** **1** **EXE**

### Ecrã de resultados



# A seguir demonstra-se como as coordenadas são visualizadas para cada tipo de função.

• **Gráfico de coordenada polar**

r = 1.732050808 θ = 0.3490658504

• **Gráfico paramétrico**

T = 0.7853981634  
X = 5.797506533 Y = 5.651313924

• **Gráfico de desigualdade**



# O indicador não se moverá se premir as teclas **(←)** e **(→)** durante o traçado de um gráfico "X=c".

## ■ Visualização de uma derivada

### Descrição

Além da função de traçado para visualizar as coordenadas, também é possível visualizar a derivada através da posição do indicador.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. No ecrã de configuração, especifique "On" para Derivative.
3. Desenhe o gráfico.

### Execução

4. Prima **[SHIFT]** **[F1]** (TRCE), fazendo surgir o indicador no centro do gráfico. As coordenadas actuais e a derivada também surgem no ecrã.
5. Utilize **[◀]** e **[▶]** para mover o indicador ao longo do gráfico até ao ponto em que pretende visualizar a derivada.  
Quando existem múltiplos gráficos no ecrã, prima **[▲]** e **[▼]** para alternar entre eles ao longo do eixo  $x$  da actual posição do indicador.
6. Também pode mover o indicador, premindo **[X.07]** para visualizar a janela emergente e inserir as coordenadas.  
A janela emergente aparece mesmo que introduza as coordenadas directamente.





**Exemplo** Para ler as coordenadas e derivadas ao longo do gráfico da seguinte função.

$$Y1 = x^2 - 3$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

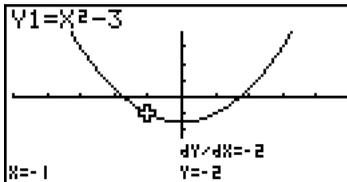
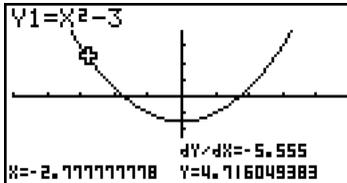
$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -10, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **↓** **↓** **↓** **↓** **F1** (On) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **↓**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(X,θT)** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**
- F6** (DRAW)
- ④ **SHIFT** **F1** (TRCE)
- ⑤ **←** ~ **←**
- ⑥ **(←)** **1** **EXE**

### Ecrã de resultados



## ■ Gráfico para tabela

### Descrição

Pode utilizar a opção de traçado para ler as coordenadas de um gráfico e armazená-las numa tabela numérica. Pode também utilizar o gráfico duplo para armazenar simultaneamente o gráfico e tabela numérica, tendo, assim, uma importante ferramenta de análise gráfica.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. No ecrã de configuração, especifique GtoT para Dual Screen.
3. Realize os ajustes para o ecrã de visualização.

### Execução

4. Armazene a função e desenhe o gráfico no ecrã activo (à esquerda).
5. Active a função de traçado. Se existirem múltiplos gráficos no ecrã, prima  e  para seleccionar o que pretende.
6. Utilize  e  para mover o indicador e prima  para armazenar as coordenadas numa tabela numérica. Repita este passo até armazenar todos os valores que pretende.
7. Prima   (CHNG) para activar a tabela numérica.
8. Na janela emergente, introduza o número de lista que pretende armazenar.





**Exemplo** Para armazenar a tabela de coordenadas na proximidade dos pontos de intersecção de  $X = 0$  para os dois gráficos seguintes e armazenar o conteúdo da tabela na lista 1.

$$Y1 = x^2 - 3, Y2 = -x + 2$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

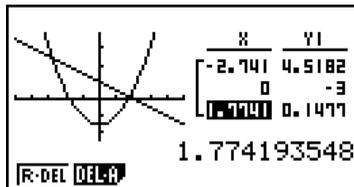
$$Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1$$

$$Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 2$$

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **F2** (GtoT) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(X,0,T)** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**  
**(←)** **(X,0,T)** **+** **2** **EXE**
- F6** (DRAW)
- ⑤ **SHIFT** **F1** (TRCE)
- ⑥ **◀** **~** **◀** **EXE** **▶** **~** **▶** **EXE**
- ⑦ **OPTN** **F1** (CHNG)
- ⑧ **OPTN** **F2** (LMEM) **1** **EXE**

### Ecrã de resultados



# Ao invés de premir **OPTN** **F1** (CHNG) no passo 7, poderia premir **AC** para activar a tabela numérica.

---

## ■ Arredondamento de coordenadas

### Descrição

Esta função arredonda os valores das coordenadas visualizadas através da função de traçado.

---

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Desenhe o gráfico.

### Execução

3. Prima **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (RND) de modo que os ajustes do ecrã de visualização mudem automaticamente de acordo o valor Rnd.
4. Prima **SHIFT** **F1** (TRCE) e utilize as teclas de cursor para mover o indicador ao longo do gráfico. As coordenadas que vão surgindo são arredondadas.





**Exemplo** Para armazenar o arredondamento de coordenadas e visualizar as coordenadas na proximidade dos pontos de intersecção dos dois gráficos produzidos pelas seguintes funções.

$$Y1 = x^2 - 3, Y2 = -x + 2$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

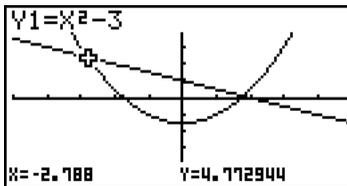
$$Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1$$

$$Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 2$$

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**  
**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(x,θ,T)** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**  
**(←)** **(x,θ,T)** **+** **2** **EXE**
- F6** (DRAW)
- ③ **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F6** (**>**) **F3** (RND)
- ④ **SHIFT** **F1** (TRCE)  
**◀** ~ **▶**

### Ecrã de resultados



## ■ Cálculo de uma raiz

### Descrição

Este função proporciona diferentes métodos para análise gráfica.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **GRAPH**.
2. Desenhe os gráficos.

### Execução

3. Selecciona a função de análise.
  - SHIFT** **F5** (G-SLV) **F1** (ROOT) ... Cálculo de uma raiz
    - F2** (MAX) ... Valor máximo local
    - F3** (MIN) ... Valor mínimo local
    - F4** (Y-ICPT) ... Intersecção de  $y$
    - F5** (ISCT) ... Intersecção de dois gráficos
    - F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (Y-CAL) ... Coordenada  $y$  para uma coordenada  $x$  dada
    - F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (X-CAL) ... Coordenada  $x$  para uma coordenada  $y$  dada
    - F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) ... Valor de integral para um limite dado
4. Quando existem múltiplos gráficos no ecrã, o cursor de selecção (■) encontra-se localizado num gráfico numerado mais baixo. Prima  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover o cursor para o gráfico que pretende.
5. Prima **EXE** para seleccionar o gráfico onde se encontra localizado o cursor e visualizar o valor produzido pela análise.  
Quando uam análise produz vários valores, prima  $\blacktriangleright$  para calcular o valor seguinte.  
Prima  $\blacktriangleleft$  para voltar ao valor anterior.





**Exemplo** Para desenhar o gráfico seguinte e calcular a raiz para Y1.

$$Y1 = x(x + 2)(x - 2)$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

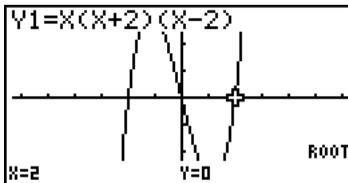
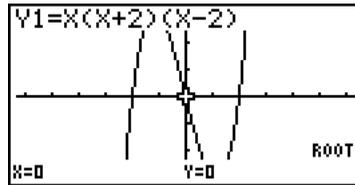
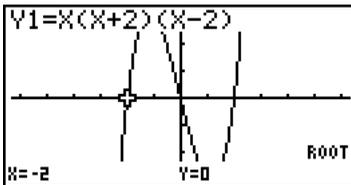
$$Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1$$

$$Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1 \text{ (valores iniciais por omissão)}$$

### Procedimento

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INIT) **EXIT**  
**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **C** **X,θ,T** **+** **2** **)** **C** **X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ③ **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F1** (ROOT)
- ⋮
- ⑤ **▶**
- ▶**

### Ecrã de resultados



# Quando se analisa um único gráfico, o resultado surge assim que selecciona uma função de análise no passo 3 e, portanto, o passo 4 não é necessário.

# Raízes, valores máximos de local, valores mínimos de local e intercepção  $y$  podem ser calculados apenas para gráficos de coordenada rectangular e de desigualdade.

# A análise de gráfico não é possível para gráficos cuja função está no formato  $X =$  constante.

# A intercepção  $y$  é o ponto onde o gráfico se cruza com o eixo  $y$ .

## ■ Cálculo do ponto de intersecção de dois gráficos

### Descrição

Utilize o seguinte procedimento para calcular o ponto de intersecção de dois gráficos.

### Configuração

1. Desenhe os gráficos.

### Execução

2. Prima **[SHIFT]** **[F5]** (G-SLV) **[F5]** (ISCT). Quando existem três ou mais gráficos, o cursor de selecção (■) surge no gráfico numerado mais baixo.
3. Prima **[▲]** e **[▼]** para mover o cursor para o gráfico que pretende seleccionar.
4. Prima **[EXE]** para seleccionar o primeiro gráfico, que muda o formato do cursor de ■ para ◆.
5. Prima **[▲]** e **[▼]** para mover o cursor para o segundo gráfico.
6. Prima **[EXE]** para calcular o ponto de intersecção para os dois gráficos. Quando a análise produz múltiplos valores, prima **[▶]** para calcular o próximo valor. Premir **[◀]** volta ao valor anterior.





**Exemplo** Para representar graficamente as duas funções seguintes e determinar o ponto de intersecção entre  $Y1$  e  $Y2$ .

$Y1 = x + 1$ ,  $Y2 = x^2$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

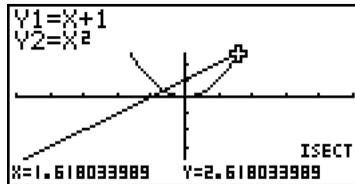
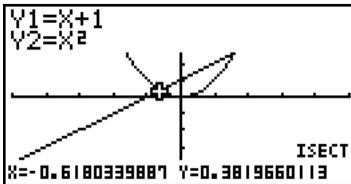
$Xmin = -5$ ,  $Xmax = 5$ ,  $Xscale = 1$

$Ymin = -5$ ,  $Ymax = 5$ ,  $Yscale = 1$

**Procedimento**

- ① **MENU** GRAPH  
 $\text{SHIFT}$  **F3** (V-WIN)  $\leftarrow$  **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE**  $\blacktriangledown$   
 $\leftarrow$  **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**  
**F3** (TYPE) **F1** (Y=)  $\text{X}\cdot\theta\text{T}$  **+** **1** **EXE**  
 $\text{X}\cdot\theta\text{T}$   $\text{X}^2$  **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ②  $\text{SHIFT}$  **F5** (G-SLV) **F5** (ISCT)
- ⋮
- ⑥  $\blacktriangleright$

**Ecrã de resultados**



# No caso de dois gráficos, o ponto de intersecção é calculado imediatamente depois de premir  $\text{SHIFT}$  **F5** **F5** no passo 2.

# Pode calcular o ponto de intersecção apenas para gráficos de coordenada rectangular e de desigualdade.

## ■ Determinação das coordenadas para pontos dados

### Descrição

O procedimento seguinte descreve como determinar a coordenada  $y$  para um  $x$  dado e a coordenada  $x$  para um  $y$  dado.

### Configuração

1. Desenhe o gráfico.

### Execução

2. Seleccione a função que pretende realizar. Quando existem múltiplos gráficos no ecrã, o cursor de selecção (■) encontra-se localizado num gráfico numerado mais baixo.

**SHIFT** **F5** (G-SLV) **F6** (▷) **F1** (Y-CAL) ... Coordenada  $y$  para uma coordenada  $x$  dada

**F6** (▷) **F2** (X-CAL) ... Coordenada  $x$  para uma coordenada  $y$  dada

3. Utilize **▲** **▼** para mover o cursor (■) para o gráfico que pretende e prima **EXE** para seleccioná-lo.
4. Introduza o valor da coordenada  $x$  ou de  $y$ .  
Prima **EXE** para calcular o valor correspondente da coordenada  $y$  ou  $x$ .





**Exemplo** Para representar graficamente as duas funções seguintes e, em seguida, determinar a coordenada  $y$  para  $x = 0,5$  e a coordenada  $x$  para  $y = 2,2$  no gráfico  $Y2$ .

$$Y1 = x + 1, \quad Y2 = x(x + 2)(x - 2)$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

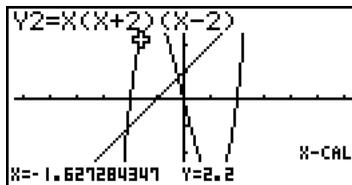
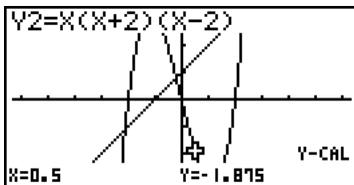
$$Xmin = -6.3, \quad Xmax = 6.3, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -3.1, \quad Ymax = 3.1, \quad Yscale = 1 \text{ (valores iniciais por omissão)}$$

### Procedimento

- |   |                                                                                                                        |   |                                                                                 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| ① | <b>MENU</b> GRAPH                                                                                                      |   |                                                                                 |
|   | <b>SHIFT</b> <b>F3</b> (V-WIN) <b>F1</b> (INIT) <b>EXIT</b>                                                            |   |                                                                                 |
|   | <b>F3</b> (TYPE) <b>F1</b> (Y=) <b>X,θT</b> <b>+</b> <b>1</b> <b>EXE</b>                                               |   |                                                                                 |
|   | <b>X,θT</b> <b>(</b> <b>X,θT</b> <b>+</b> <b>2</b> <b>)</b> <b>(</b> <b>X,θT</b> <b>-</b> <b>2</b> <b>)</b> <b>EXE</b> |   |                                                                                 |
|   | <b>F6</b> (DRAW)                                                                                                       |   |                                                                                 |
| ② | <b>SHIFT</b> <b>F5</b> (G-SLV) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F1</b> (Y-CAL)                                        | ② | <b>SHIFT</b> <b>F5</b> (G-SLV) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F2</b> (X-CAL) |
| ③ | <b>EXE</b>                                                                                                             | ③ | <b>EXE</b>                                                                      |
| ④ | <b>0</b> <b>.</b> <b>5</b> <b>EXE</b>                                                                                  | ④ | <b>2</b> <b>.</b> <b>2</b> <b>EXE</b>                                           |

### Ecrã de resultados



# Quando existem múltiplos resultados para o procedimento anterior, prima  $\triangleright$  para calcular o valor seguinte. Premir  $\triangleleft$  volta ao valor anterior.

# Pode-se omitir o passo 3 do procedimento anterior quando existe apenas um gráfico no ecrã.

# O valor de X-CAL não pode ser obtido para um gráfico de função paramétrica.

# Após obter as coordenadas através do procedimento anterior, pode introduzir coordenadas diferentes, premindo primeiro **X,θT**.

## ■ Cálculo do valor de integração para um dado intervalo

### Descrição

Utilize o procedimento seguinte para obter valores de integração para um dado intervalo.

### Configuração

1. Desenhe o gráfico.

### Execução

2. Prima **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F6** ( $\int$ ) **F3** ( $\int dx$ ). Quando existem múltiplos gráficos no ecrã, o cursor de selecção (■) encontra-se localizado num gráfico numerado mais baixo.
3. Utilize **▲** **▼** para mover o cursor (■) para o gráfico que pretende e prima **EXE** para o seleccionar.
4. Utilize **◀** **▶** para mover o indicador de limite inferior para o local que pretende e, em seguida, prima **EXE**.  
Também pode mover o indicador, premindo **XY,DT** para visualizar a janela emergente e introduzir as coordenadas.
5. Utilize **▶** para mover o indicador de limite superior para o local que pretende.  
Também pode mover o indicador, premindo **XY,DT** para visualizar a janela emergente e introduzir os valores para os limites superior e inferior para o intervalo de integração.
6. Prima **EXE** para calcular o valor de integração.



# Também pode especificar o limite inferior e limite superior introduzindo-os no teclado numérico.

# Quando especifica o limite, assegure-se de que o limite inferior é menor que o limite superior.

# Os valores de integração apenas podem ser calculados para os gráficos de coordenada rectangular.



**Exemplo** Para representar graficamente a função seguinte e, em seguida, determinar o valor de integração em  $(-2, 0)$ .

$$Y1 = x(x + 2)(x - 2)$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

$$Xmin = -6.3, \quad Xmax = 6.3, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -4, \quad Ymax = 4, \quad Yscale = 1$$

### Procedimento

① **MENU** GRAPH

**SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **6** **(.)** **3** **EXE** **6** **(.)** **3** **EXE** **1** **EXE** **(▼)**

**(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **(X,θ,T)** **(C)** **(X,θ,T)** **(+)** **2** **)** **(C)** **(X,θ,T)** **(-)** **2** **)** **EXE**

**F6** (DRAW)

② **SHIFT** **F6** (G-SLV) **F6** (**▷**) **F3** ( $\int dx$ )

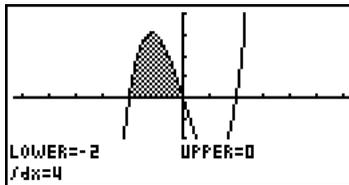
⋮

④ **(◀)** **~** **(▶)** (Limite inferior:  $x = -2$ ) **EXE**

⑤ **(▶)** **~** **(▶)** (Limite superior:  $x = 0$ )

⑥ **EXE**

### Ecrã de resultados



## ■ Análise gráfica de secções cónicas

Através dos gráficos de secções cónicas é possível determinar as aproximações dos seguintes resultados analíticos.

- Foco/vértice/excentricidade
- Comprimento de corda perpendicular ao eixo
- Centro/raio
- Intercepção de  $x/y$
- Desenho e análise da directriz/eixo de simetria
- Desenho e análise de azímute

1. A partir do menu principal, entre no modo **CONICS**.
2. Utilize  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para seleccionar a secção cónica que deseja analisar.
3. Introduza as constantes da secção cónica.
4. Desenhe o gráfico.

Depois de representar graficamente uma secção cónica, prima  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{F5}}$  (G-SLV) para visualizar os seguintes menus de análise gráfica.

### ● Análise de gráfico parabólico

- $\{\text{FOCS}\}/\{\text{VTX}\}/\{\text{LEN}\}/\{\text{e}\}$  ... {foco}/{vértice}/{comprimento de corda perpendicular ao eixo}/{excentricidade}
- $\{\text{DIR}\}/\{\text{SYM}\}$  ... {directriz}/{eixo de simetria}
- $\{\text{X-IN}\}/\{\text{Y-IN}\}$  ... {intercepção  $x$ }/{intercepção  $y$ }

### ● Análise de gráfico circular

- $\{\text{CNTR}\}/\{\text{RADS}\}$  ... {centro}/{raio}
- $\{\text{X-IN}\}/\{\text{Y-IN}\}$  ... {intercepção  $x$ }/{intercepção  $y$ }

### ● Análise de função de elipse

- $\{\text{FOCS}\}/\{\text{VTX}\}/\{\text{CNTR}\}/\{\text{e}\}$  ... {foco}/{vértice}/{centro}/{excentricidade}
- $\{\text{X-IN}\}/\{\text{Y-IN}\}$  ... {intercepção  $x$ }/{intercepção  $y$ }

### ● Análise de gráfico hipérbolico

- $\{\text{FOCS}\}/\{\text{VTX}\}/\{\text{CNTR}\}/\{\text{e}\}$  ... {foco}/{vértice}/{centro}/{excentricidade}
- $\{\text{ASYM}\}$  ... {assintota}
- $\{\text{X-IN}\}/\{\text{Y-IN}\}$  ... {intercepção  $x$ }/{intercepção  $y$ }

Os exemplos seguintes demonstram como utilizar os menus anteriores com os vários tipos de gráficos de secções cónicas.



- Para calcular o foco, vértice e comprimento de corda perpendicular ao eixo  
[G-SLV]-[FOCS]/[VTX]/[LEN]

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o foco, vértice e comprimento de corda perpendicular ao eixo para a parábola  $X = (Y - 2)^2 + 3$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -1, Xmax = 10, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

[MENU] CONICS

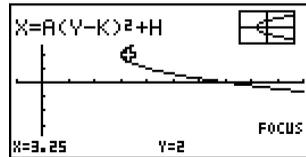
[EXE]

[1] [EXE] [2] [EXE] [3] [EXE] [F6] (DRAW)

[SHIFT] [F5] (G-SLV)

[F1] (FOCS)

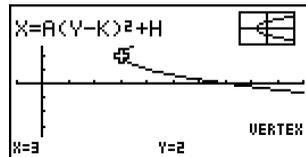
(Calcula o foco.)



[SHIFT] [F5] (G-SLV)

[F4] (VTX)

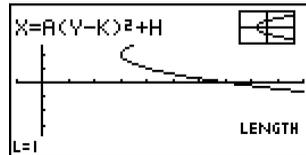
(Calcula o vértice.)



[SHIFT] [F5] (G-SLV)

[F5] (LEN)

(Calcula o comprimento de corda perpendicular ao eixo.)



- Quando se calcula dois focos para um gráfico hipérbolico ou de elipse, prima  $\blacktriangleright$  para calcular o segundo foco. Premir  $\blacktriangleleft$  volta ao foco anterior.
- Quando se calcula dois vértices para um gráfico hipérbolico, prima  $\blacktriangleright$  para calcular o segundo vértice. Premir  $\blacktriangleleft$  volta ao vértice anterior.
- Premir  $\blacktriangleright$  ao calcular os vértices de uma elipse calcula o próximo valor. Premir  $\blacktriangleleft$  desloca de volta através dos valores anteriores. Uma elipse tem quatro vértices.

• Para calcular o centro e o raio

[G-SLV]-[CNTR]/[RADS]



**Exemplo**

Para determinar o centro e o raio para o círculo  $(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$   
Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (valores iniciais por omissão)

**MENU** CONICS

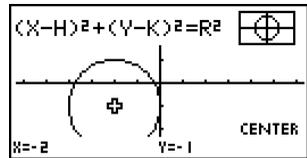
**▼ ▼ ▼ ▼ EXE**

**(←) 2 EXE (←) 1 EXE 2 EXE F6 (DRAW)**

**SHIFT F5 (G-SLV)**

**F1 (CNTR)**

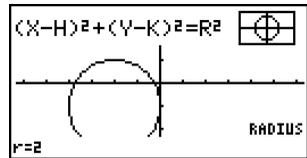
(Calcula o centro.)



**SHIFT F5 (G-SLV)**

**F2 (RADS)**

(Calcula o raio.)



• Para calcular a intercepção de  $x$  e  $y$

[G-SLV]-[X-IN]/[Y-IN]



**Exemplo** Para determinar as intercepções de  $x$  e  $y$  para a hipérbole

$$\frac{(X-3)^2}{2^2} - \frac{(Y-1)^2}{2^2} = 1$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -4, Xmax = 8, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

**MENU** CONICS

▼▼▼▼▼▼▼▼ **EXE**

**2** **EXE** **2** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **F6** (DRAW)

**SHIFT** **F5** (G-SLV)

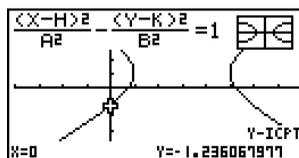
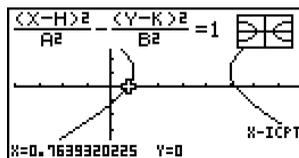
**F2** (X-IN)

(Calcula a intercepção  $x$ .)

**SHIFT** **F5** (G-SLV)

**F3** (Y-IN)

(Calcula a intercepção  $y$ .)



- Prima **▶** para calcular o segundo conjunto de intercepções  $x/y$ . Premir **◀** volta ao primeiro conjunto de intercepções.

• Para desenhar e analisar os eixos de simetria e directriz [G-SLV]-[SYM]/[DIR]



**Exemplo** Para desenhar e analisar os eixos de simetria e directriz para a parábola  $X = 2(Y - 1)^2 + 1$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -3.1, Ymax = 3.1, Yscale = 1** (valores iniciais por omissão)

**MENU** CONICS

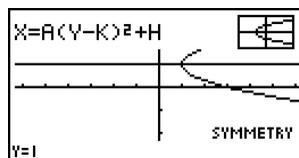
**EXE**

**2** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **F6** (DRAW)

**SHIFT** **F5** (G-SLV)

**F2** (SYM)

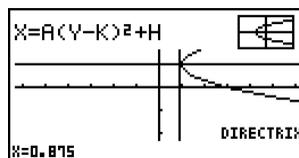
(Desenha o eixo de simetria.)



**SHIFT** **F5** (G-SLV)

**F3** (DIR)

(Desenha a directriz.)



• Para desenhar e analisar azimute

[G-SLV]-[ASYM]



**Exemplo** Para desenhar os azimutes para a hipérbole

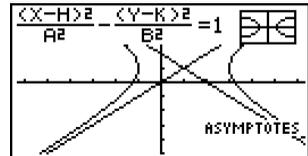
$$\frac{(X-1)^2}{2^2} - \frac{(Y-1)^2}{2^2} = 1$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -6.3, Xmax = 6.3, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

**MENU** CONICS  
 ▼▼▼▼▼▼▼▼ **EXE**  
**2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **F6** (DRAW)  
**SHIFT** **F5** (G-SLV)  
**F5** (ASYM)  
 (Desenha os azimutes.)



• Para calcular a excentricidade

[G-SLV]-[e]



**Exemplo** Para determinar a excentricidade do gráfico de elipse

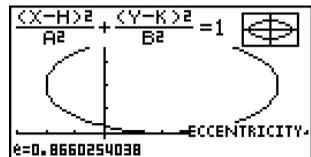
$$\frac{(X-2)^2}{4^2} + \frac{(Y-2)^2}{2^2} = 1$$

Utilize os seguintes ajustes para o ecrã de visualização.

**Xmin = -3, Xmax = 7, Xscale = 1**

**Ymin = -1, Ymax = 5, Yscale = 1**

**MENU** CONICS  
 ▼▼▼▼▼▼▼▼ **EXE**  
**4** **EXE** **2** **EXE** **2** **EXE** **2** **EXE** **F6** (DRAW)  
**SHIFT** **F5** (G-SLV)  
**F6** (▷) **F1** (e)  
 (Calcula a excentricidade.)



# Certos parâmetros do ecrã de visualização podem produzir erros em valores produzidos como resultados de análises gráficas.

# Quando a análise gráfica não consegue realizar nenhum resultado, surge a mensagem "Not Found".

# Podem existir resultados de análise imprecisos ou não ser possível obter resultados, quando:

- A solução é tangente ao eixo x.
- A solução é um ponto tangente entre dois gráficos.

## Cálculos e gráficos estatísticos

Este capítulo descreve como introduzir dados estatísticos nas listas, como calcular os valores médios, máximos e outros valores estatísticos, como realizar vários testes estatísticos, como determinar o intervalo de confiança, e como produzir uma distribuição de dados estatísticos. Aqui também aprenderá como realizar cálculos de regressão.

- 6-1 Antes de realizar cálculos estatísticos**
- 6-2 Cálculos e gráficos estatísticos de variável simples**
- 6-3 Cálculos e gráficos estatísticos de variáveis binárias**
- 6-4 Realização de cálculos estatísticos**
- 6-5 Testes**
- 6-6 Intervalo de confiança**
- 6-7 Distribuição**

### **Importante!**

- Este capítulo contém muitas capturas de ecrãs de gráficos. Em cada caso, foram introduzidos novos valores de modo a realçar as características particulares do respectivo gráfico. Por isso, ao tentar desenhar um gráfico semelhante, a calculadora utiliza os dados que introduziu utilizando a lista de funções. Por isso, os gráficos que surgem no ecrã quando realiza uma operação gráfica podem ser diferentes dos gráficos deste manual.

## 6-1 Antes de realizar cálculos estatísticos

Entrar no modo **STAT** a partir do menu principal visualiza o ecrã do editor de listas.

Pode utilizar o ecrã do editor de listas para introduzir dados estatísticos e executar cálculos estatísticos.

Utilize  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$ ,  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  para mover o realce pelas listas.

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 1   |        |        |        |        |
| 2   |        |        |        |        |
| 3   |        |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

GRAPH CALC TEST DATA DIST

Uma vez introduzidos os dados pode utilizá-los para produzir um gráfico e verificar as tendências. Pode também utilizar diversos cálculos de regressão para análise de dados.

- Para mais informações sobre como utilizar as listas de dados estatísticos, consulte “3. Função de lista”.

### ■ Introdução de dados em listas



**Exemplo** Para introduzir os dois grupos de dados seguintes

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4

0 • 5 [EXE] 1 • 2 [EXE]  
 2 • 4 [EXE] 4 [EXE] 5 • 2 [EXE]  
 $\blacktriangleright$   
 (-) 2 • 1 [EXE] 0 • 3 [EXE]  
 1 • 5 [EXE] 2 [EXE] 2 • 4 [EXE]

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB |        |        |        |        |
| 3   | 2.4    | 1.5    |        |        |
| 4   | 4      | 2      |        |        |
| 5   | 5.2    | 2.4    |        |        |
| 6   |        |        |        |        |

GRAPH CALC TEST DATA DIST

Uma vez introduzidos os dados, pode utilizá-los para realizar gráficos ou cálculos estatísticos.



# Os resultados dos cálculos podem ser introduzidos como dados estatísticos com excepção dos números complexos.

# Pode utilizar as teclas  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$ ,  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  para mover o realce para qualquer célula da lista para introdução de dados.

## ■ Alteração dos parâmetros gráficos

Utilize os seguintes procedimentos para especificar o estado de desenhar/não desenhar de um gráfico, o tipo de gráfico e outros ajustes gerais para cada gráfico no menu de gráfico (GPH1, GPH2, GPH3).

Com a lista de dados estatísticos no ecrã, prima **F1**(GRPH) para visualizar o menu gráfico que contém os seguintes itens:

- **{GPH1}/{GPH2}/{GPH3}** ... desenho do gráfico{1}/{2}/{3}\*1
- **{SEL}** ... {selecção de gráfico simultâneo (GPH1, GPH2, GPH3)}  
Pode especificar múltiplos gráficos.
- **{SET}** ... {ajustes gráficos (tipo de gráfico, atribuições de lista)}

### 1. Ajustes gráficos gerais

[GRPH]-[SET]

Esta secção descreve como utilizar o ecrã de ajustes gráficos gerais para realizar os seguintes ajustes para cada gráfico omissão (GPH1, GPH2, GPH3).

#### • Tipo de gráfico

O gráfico inicial por omissão é o gráfico de dispersão. Pode seleccionar um dos vários tipos de gráficos estatísticos para cada um dos gráficos.

#### • Lista

Os dados estatísticos iniciais por omissão são a lista 1 para dados de uma variável e lista 1 e 2 para dados de variáveis binárias. Pode especificar a lista de dados estatísticos que pretende para os dados de  $x$  e  $y$ .

#### • Frequência

Normalmente cada dado ou par de dados na lista de dados estatísticos é representado no gráfico como um ponto. No entanto, quando trabalha com um grande número de dados, podem ocorrer alguns problemas devido ao número de pontos do gráfico. Quando isto acontecer, especifique uma lista de frequência que contenha valores que indiquem o número de incidências (a frequência) dos dados nas células correspondentes às listas que está a utilizar para os dados  $x$  e  $y$ . Quando o fizer, apenas um ponto é desenhado para os múltiplos dados, tornando o gráfico mais fácil de ler.



\*1 O tipo de gráfico inicial por omissão para todos os gráficos (do Graph 1 ao Graph 3) é o diagrama de dispersão, mas pode alterar cada um deles para qualquer outro tipo.

# Pode especificar a condição de desenhar/não desenhar do gráfico, o tipo de gráfico e outros ajustes gerais para cada um dos gráficos no menu de gráficos (GPH1, GPH2, GPH3).

- **Tipo de marca**

Esta função permite-lhe especificar a forma dos pontos do gráfico.

- **Para visualizar o ecrã de ajustes gráficos gerais**

[GRPH]-[SET]

Prima **[F1]**(GRPH)**[F6]**(SET) para visualizar o ecrã de ajustes gráficos gerais.

```

StatGraph1
Graph Type   :Scatter
XList       :List1
YList       :List2
Frequency   :1
Mark Type   :◻
  
```

[GPH1] [GPH2] [GPH3]

- Os ajustes demonstrados aqui são apenas exemplos. Os ajustes no ecrã de ajustes gráficos gerais podem ser diferentes.

- **StatGraph (especificação do gráfico estatístico)**

- **{GPH1}/{GPH2}/{GPH3}** ... gráfico{1}/{2}/{3}

- **Graph Type (especificação do tipo de gráfico)**

- **{Scat}/{xy}/{NPP}** ... {diagrama de dispersão}/{gráfico linear xy}/{pontos de probabilidade normal}
- **{Hist}/{Box}/{N-Dis}/{Brkn}** ... {histograma}/{gráfico de caixa-média}/{curva de distribuição normal}/{gráfico de linha tracejada}
- **{X}/{Med}/{X^2}/{X^3}/{X^4}** ... {gráfico de regressão linear}/{gráfico média-média}/{gráfico de regressão quadrática}/{gráfico de regressão cúbica}/{gráfico de regressão quártica}
- **{Log}/{Exp}/{Pwr}/{Sin}/{Lgst}** ...{gráfico de regressão logarítmica}/{gráfico de regressão exponencial}/{gráfico de regressão de potência}/{gráfico de regressão sinusoidal}/{gráfico de regressão logística}

- **XList (lista de dados do eixo x)**

- **{LIST}** ... {Lista 1 a 26}

- **YList (lista de dados do eixo y)**

- **{LIST}** ... {Lista 1 a 26}

- **Frequency (número de vezes que um valor ocorre)**

- **{1}** ... {ponto 1 a 1}
- **{LIST}** ... dados de frequência na {Lista 1 a 26}

- **Mark Type (tipo de marcação de pontos)**

- **{◻}/{×}/{•}** ... pontos do diagrama de dispersão

- **Outliers (especificação de valores atípicos)**

- **{On}/{Off}** ... {visualização}/{não visualização} de valores atípicos de caixa-média

## 2. Condição de desenhar/não desenhar

[GRPH]-[SEL]

O procedimento seguinte pode ser utilizado para especificar a condição de desenhar (On)/não desenhar (Off) de cada um dos gráficos do menu gráfico.

### • Para especificar a condição de desenhar/não desenhar de um gráfico

1. Prima **[F1]** (GRPH) **[F4]** (SEL) para visualizar o ecrã de activação/desactivação do gráfico.

```
StatGraph1 :DrawOn
StatGraph2 :DrawOff
StatGraph3 :DrawOff
```

- Tenha em conta que o ajuste StatGraph 1 é para o Graph 1 (GPH1 do menu gráfico, StatGraph2 é para o Graph 2 e StatGraph3 para o Graph 3.
2. Utilize as teclas de cursor para mover o realce para o gráfico que pretende modificar e prima a tecla de função correspondente para mudar a condição.
    - **{On}/{Off}** ... {Activado (desenhar)}/{Desactivado (não desenhar)}
    - **{DRAW}** ... {desenha todos os gráficos activados}
  3. Para voltar ao menu gráfico, prima **[EXIT]**.



# Os parâmetros do ecrã de visualização são configurados automaticamente para os gráficos estatísticos. Se os pretender configurar manualmente, deve mudar o item "Stat Wind" para "Manual".

Com a lista de dados estatísticos no ecrã, realize o seguinte procedimento:

**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) **[F2]** (Man)

**[EXIT]** (Volta ao ecrã anterior.)

Repare que os parâmetros da ecrã de visualização são definidos automaticamente para os seguintes tipos de gráficos, independentemente se o item "Stat Wind" está definido para "Manual" ou não.

Teste  $Z$  de 1 amostra, teste  $Z$  de 2 amostras, teste  $Z$  de 1 proporção, teste  $Z$  de 2 proporções, teste  $t$  de 1 amostra, teste  $t$  de 2 amostras, teste  $\chi^2$ , teste  $F$  de 2 amostras (apenas eixo  $x$  é desconsiderado).

# Os ajustes por omissão utilizam automaticamente os dados da lista 1 como os valores do eixo  $x$  (horizontal) e os dados da lista 2 como os valores do eixo  $y$  (vertical) é um ponto no diagrama de dispersão.

## 6-2 Cálculos e gráficos estatísticos de variável simples

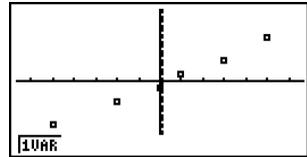
Os dados de variável simples são os que apenas apresentam uma única variável. Se calcular, por exemplo, a altura média dos alunos de uma classe, existe apenas uma variável (altura).

As estatísticas de variável simples incluem a distribuição e a soma. Os tipos de gráficos disponíveis para estatísticas de variável simples são apresentados a seguir.

Também pode utilizar os procedimentos na secção “Alteração dos parâmetros gráficos” da página 6-1-2 para realizar os ajustes que quer antes de desenhar cada gráfico.

### ■ Pontos de probabilidade normal (NPP)

Este ponto compara a relação dos dados acumulados com uma distribuição normal de relações acumuladas. XList especifica a lista onde os dados são introduzidos, enquanto que Mark Type é utilizado para seleccionar as marcas {□ / × / •} que pretende desenhar.



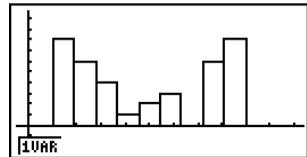
Prima **AC**, **EXIT** ou **SHIFT** **EXIT** (QUIT) para a lista de dados estatísticos.

### ■ Histograma (Gráfico de barras) (Hist)

XList especifica a lista onde se introduz os dados e Freq a lista onde é introduzida a frequência dos dados. Quando não se especifica um valor para Freq, esse valor é 1.



⇒  
**EXE** (Draw)

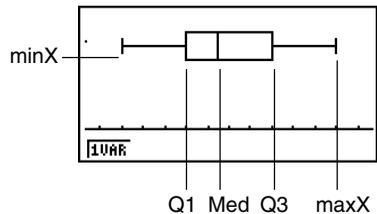


O ecrã tem a aparência do exemplo anterior antes do gráfico ser desenhado. Neste ponto, pode modificar os valores de início (Start) e de largura (Width).

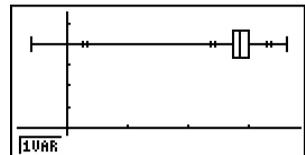
## ■ Gráfico de caixa-média (MedBox)

Este tipo de gráfico permite ver como um grande número de itens de dados se agrupam dentro de intervalos específicos. Uma caixa enquadra todos os dados numa área desde o primeiro quartil (Q1) até o terceiro quartil (Q3), com uma linha desenhada na mediana (Med). As linhas (filamentos) estendem-se de qualquer um dos extremos da caixa até ao mínimo (minX) e máximo (maxX) dos dados.

Da lista de dados estatísticos, prima **F1** (GRPH) para visualizar o menu de gráficos, prima **F6** (SET) e, em seguida, altere o tipo do gráfico que deseja utilizar (GPH1, GPH2, GPH3) para gráfico de caixa-média.



Para plotar os dados que caem fora da caixa, primeiro especifique "MedBox" como o tipo de gráfico. Logo, no mesmo ecrã utilizado para especificar o tipo do gráfico, active ("On") o item Outliers, e desenhe o gráfico.

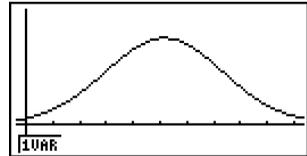


## ■ Curva de distribuição normal (N·Dis)

A curva de distribuição normal é representada graficamente utilizando a seguinte função de distribuição:

$$y = \frac{1}{\sqrt{(2\pi) x\sigma_n}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2x\sigma_n^2}}$$

XList especifica a lista onde se introduz os dados e Freq a lista onde se introduz a frequência. Quando não se especifica um valor para Freq, esse valor é 1.



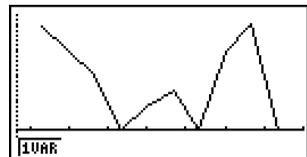
## ■ Gráfico de linha interrompida (Brkn)

As linhas ligam pontos centrais da barra de um histograma.

XList especifica a lista onde se introduz os dados e Freq a lista onde se introduz a frequência. Quando não se especifica um valor para Freq, esse valor é 1.



⇒  
[EXE] (Draw)



O ecrã tem a aparência do exemplo anterior antes do gráfico ser desenhado. Neste ponto, pode modificar os valores de início (Start) e de largura (Width).

## ■ Visualização dos resultados de um cálculo de um gráfico de variável simples desenhada

As estatísticas de variável simples podem ser expressas quer como gráficos, quer como valores de parâmetros. Quando estes gráficos são visualizados, o resultado do cálculo de variável simples surge como no exemplo seguinte quando preme **[F1]** (1VAR).

```

1-Variable
Σx      =154,78
Σx²     =239690,52
xσn     =3,49336513
xσn-1   =3,68233018
n       =10

```

↓  
DRAW

- Utilize **[F1]** para navegar pela lista para ver os itens que se encontram fora do ecrã.

A seguir descreve-se o significado de cada um dos parâmetros.

- $\bar{x}$  ..... média
- $\Sigma x$  ..... soma
- $\Sigma x^2$  ..... soma dos quadrados
- $x\sigma_n$  ..... desvio padrão populacional
- $x\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão da amostra
- $n$  ..... número de itens de dados
- minX ..... mínimo
- Q1 ..... primeiro quartil
- Med ..... mediana
- Q3 ..... terceiro quartil
- maxX ..... máximo
- Mod ..... modo
- Mod :  $n$  ... número de itens de modo de dados
- Mod :  $F$  ... frequência do modo de dados

- Prima **[F6]** (DRAW) para voltar ao gráfico estatístico de variável simples original.



# Quando o Mod tem várias soluções, elas são todas visualizadas.

## 6-3 Cálculos e gráficos estatísticos de variáveis binárias

### ■ Desenho de um diagrama de dispersão e de um gráfico linear $xy$

#### Descrição

O procedimento seguinte desenha um diagrama de dispersão e liga os pontos para realizar um gráfico linear  $xy$ .

#### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **STAT**.

#### Execução

2. Introduza os dados numa lista.
3. Especifique Scat (diagrama de dispersão) ou  $xy$  (gráfico linear  $xy$ ) como o tipo de gráfico e, em seguida, execute a operação gráfica.

Prima **AC**, **EXIT** ou **SHIFT** **EXIT** (QUIT) para voltar à lista de dados estatísticos.





**Exemplo** Introduza os dois conjuntos de dados seguintes. A seguir marque os pontos num diagrama de dispersão e ligue os pontos para produzir um gráfico linear  $xy$ .

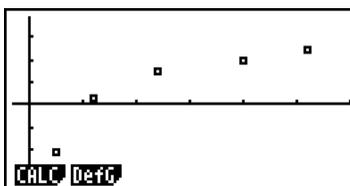
0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (xList)

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (yList)

### Procedimento

- ① **MENU** STAT
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE**  
**2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE**  
**▶**  
**(←)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE**  
**1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**
- ③ (Diagrama de dispersão) **F1** (GRPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scat) **EXIT**  
**F1** (GPH1)
- ③ (Gráfico linear  $xy$ ) **F1** (GRPH) **F6** (SET) **▼** **F2** ( $xy$ ) **EXIT**  
**F1** (GPH1)

### Ecrã de resultados



(Diagrama de dispersão)



(Gráfico linear  $xy$ )

## ■ Desenho de um gráfico de regressão

### Descrição

Utilize o procedimento seguinte para introduzir dados estatísticos de variáveis binárias, realizar cálculos de regressão e representar graficamente os resultados.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **STAT**.

### Execução

2. Introduza os dados numa lista e marque os pontos do diagrama de dispersão.
3. Escolha o tipo de regressão, execute o cálculo e visualize os parâmetros de regressão.
4. Desenhe o gráfico de regressão.



# Pode realizar a função de traçado num gráfico de regressão, mas não a função de traçado navegando no ecrã.



**Exemplo** Introduza os dois conjuntos de dados seguintes e marque os pontos num diagrama de regressão. A seguir, realize a regressão logarítmica nos dados para visualizar os parâmetros de regressão e desenhe o gráfico de regressão correspondente.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (xList)  
-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (yList)

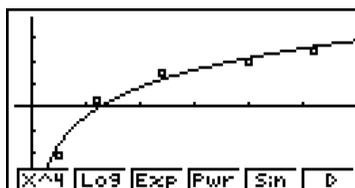
## Procedimento

- ① **MENU** STAT
- ② **0** **·** **5** **EXE** **1** **·** **2** **EXE**  
**2** **·** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **·** **2** **EXE**  
**▶**  
**(←)** **2** **·** **1** **EXE** **0** **·** **3** **EXE**  
**1** **·** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **·** **4** **EXE**  
**F1**(GRPH) **F6**(SET) **▼** **F1**(Scat) **EXIT**  
**F1**(GPH1)
- ③ **F1**(CALC) **F6**(**▷**) **F2**(Log)
- ④ **F6**(DRAW)

## Ecrã de resultados

```
LogReg
a = -0.4546843
b = 1.87475856
r = 0.98216271
r² = 0.9646436
MSe = 0.15495531
y = a + b · ln x
```

**COPY** **DRAW**



## ■ Selecciono do tipo de regressão

Após representar graficamente os dados estatísticos de variáveis binárias, prima **[F1]** (CALC). Assim, pode utilizar o menu de funções que se encontra no fundo do ecrã para seleccionar diversos tipos de regressão.

- **{2VAR}** ... {resultados estatísticos de variáveis binárias}
- **{X}**/**{Med}**/**{X^2}**/**{X^3}**/**{X^4}**/**{Log}**/**{Exp}**/**{Pwr}**/**{Sin}**/**{Lgst}**  
... cálculos e representações gráficas de {regressão linear}/{média-média}/  
{regressão quadrática}/{regressão cúbica}/{regressão quártica}/{regressão  
logarítmica}/{regressão exponencial}/{regressão de potência}/{regressão  
sinusoidal}/{regressão logística}

## ■ Visualização dos resultados de cálculos de regressão

Quando realiza um cálculo de regressão, o cálculo dos parâmetros da fórmula de regressão (tal como  $a$  e  $b$  na regressão linear  $y = ax + b$ ) surgem no ecrã. Pode utilizá-los para obter resultados de cálculos estatísticos.

Os parâmetros de regressão são calculados assim que preme uma tecla de função para seleccionar um tipo de regressão quando o gráfico está no ecrã.

## ■ Representação gráfica dos resultados de cálculos estatísticos

Com os resultados dos cálculos dos parâmetros no ecrã, pode representar graficamente a fórmula de regressão visualizada, premindo **[F6]** (DRAW).



## ■ Gráfico de regressão linear

A regressão linear utiliza o método de mínimo quadrático para desenhar uma linha recta que passa perto do maior número de pontos possível e retorna os valores para a pendente e interceptação  $y$  (coordenada  $y$  quando  $x = 0$ ) da linha.

A representação gráfica desta relação é um gráfico linear de regressão.

**F1** (CALC) **F2** (X)

**F6** (DRAW)

A fórmula modelo da regressão linear é a seguinte:

$$y = ax + b$$



$a$  ..... coeficiente de regressão (pendente)

$b$  ..... termo de constante de regressão (intercepção  $y$ )

$r$  ..... coeficiente de correlação

$r^2$  ..... coeficiente de determinação

$MSe$  ..... erro médio quadrático

## ■ Gráfico média-média

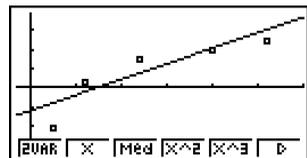
Quando se suspeita que existam um certo número de valores extremos, pode-se utilizar um gráfico média-média em vez do método do mínimo quadrático, que é semelhante à regressão linear, mas minimiza os efeitos dos valores extremos.

**F1** (CALC) **F3** (Med)

**F6** (DRAW)

A fórmula modelo do gráfico média-média é a seguinte:

$$y = ax + b$$



$a$  ..... pendente do gráfico média-média

$b$  ..... intersecção  $y$  do gráfico média-média



# Introduza um inteiro positivo para os dados de frequência. Outros tipos de valores (decimais, por exemplo) originam um erro.

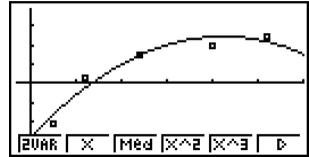
## ■ Gráfico de regressão quadrática/cúbica/quártica

Um gráfico de regressão quadrática/cúbica/quártica representa a ligação entre pontos de dados de um diagrama de dispersão. Utiliza o método de mínimo quadrático para desenhar um linha curva que passa perto do maior número de pontos de dados possível. A fórmula que representa isto é a regressão quadrática/cúbica/quártica.

Ex. Regressão quadrática

**F1** (CALC) **F4** ( $X^2$ )

**F6** (DRAW)



### Regressão quadrática

Fórmula .....  $y = ax^2 + bx + c$

$a$  ..... primeiro coeficiente de regressão

$b$  ..... segundo coeficiente de regressão

$c$  ..... termo constante de regressão (intercepção  $y$ )

$r^2$  ..... coeficiente de determinação

$MSe$  ..... erro médio quadrático

### Regressão cúbica

Fórmula .....  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

$a$  ..... primeiro coeficiente de regressão

$b$  ..... segundo coeficiente de regressão

$c$  ..... terceiro coeficiente de regressão

$d$  ..... termo constante de regressão (intercepção  $y$ )

$r^2$  ..... coeficiente de determinação

$MSe$  ..... erro médio quadrático

### Regressão quártica

Fórmula .....  $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

$a$  ..... quarto coeficiente de regressão

$b$  ..... terceiro coeficiente de regressão

$c$  ..... segundo coeficiente de regressão

$d$  ..... primeiro coeficiente de regressão

$e$  ..... termo constante de regressão (intercepção  $y$ )

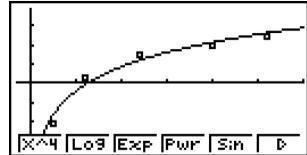
$r^2$  ..... coeficiente de determinação

$MSe$  ..... erro médio quadrático

## ■ Gráfico de regressão logarítmica

A regressão logarítmica expressa  $y$  como a função logarítmica de  $x$ . A fórmula de regressão logarítmica padrão é  $y = a + b \times \ln x$ , assim, se  $X = \ln x$ , a fórmula corresponde à fórmula de regressão linear  $y = a + bX$ .

**F1** (CALC) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (Log)  
**F6** (DRAW)



A fórmula modelo da regressão logarítmica é:

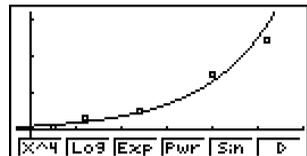
$$y = a + b \cdot \ln x$$

- $a$  ..... termo constante de regressão
- $b$  ..... coeficiente de regressão
- $r$  ..... coeficiente de correlação
- $r^2$  ..... coeficiente de determinação
- $MSe$  ..... erro médio quadrático

## ■ Gráfico de regressão exponencial

A regressão exponencial expressa  $y$  como uma proporção da função exponencial de  $x$ . A fórmula de regressão exponencial padrão é  $y = a \times e^{bx}$ , assim se tirarmos os logaritmos de ambos os lados, temos  $\ln y = \ln a + bx$ . A seguir, se tivermos  $Y = \ln y$  e  $A = \ln a$ , a fórmula corresponde à fórmula de regressão linear  $Y = A + bx$ .

**F4** (CALC) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (Exp)  
**F6** (DRAW)



A fórmula modelo da regressão exponencial é:

$$y = a \cdot e^{bx}$$

- $a$  ..... coeficiente de regressão
- $b$  ..... termo constante de regressão
- $r$  ..... coeficiente de correlação
- $r^2$  ..... coeficiente de determinação
- $MSe$  ..... erro médio quadrático

## ■ Gráfico de regressão de potência

A regressão de potência expressa  $y$  como uma proporção da potência de  $x$ . A fórmula de regressão de potência padrão é  $y = a \times x^b$ , se tirarmos os logaritmos de ambos os lados, temos  $\ln y = \ln a + b \times \ln x$ . A seguir, se  $X = \ln x$ ,  $Y = \ln y$  e  $A = \ln a$  a fórmula corresponde à fórmula de regressão linear  $Y = A + bX$ .

**F1** (CALC) **F6** ( $\triangleright$ ) **F4** (Pwr)

**F6** (DRAW)

A fórmula modelo da regressão de potência é:

$$y = a \cdot x^b$$

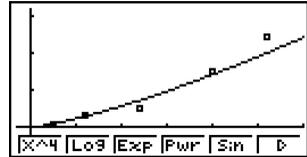
$a$  ..... coeficiente de regressão

$b$  ..... regressão de potência

$r$  ..... coeficiente de correlação

$r^2$  ..... coeficiente de determinação

$MSe$  ..... erro médio quadrático



## ■ Gráfico de regressão sinusoidal

A regressão sinusoidal aplica-se melhor para dados cíclicos.

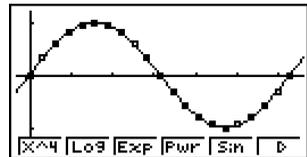
A fórmula modelo da regressão sinusoidal é:

$$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$$

Com a lista de dados estatísticos no ecrã, realize a seguinte operação:

**F1** (CALC) **F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (Sin)

**F6** (DRAW)



Certifique-se de que a definição da unidade angular da calculadora seja Rad (radianos) quando desenhar um gráfico de regressão sinusoidal. O cálculo de regressão sinusoidal é executado utilizando radianos e, portanto, o gráfico não poderá ser desenhado correctamente se a definição da unidade angular for outra.

- Alguns tipos de dados podem levar algum tempo para serem calculados, o que não quer dizer mau funcionamento da calculadora.

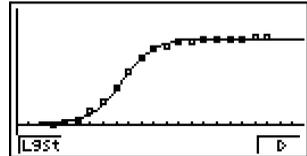
## ■ Gráfico de regressão logística

A regressão logística aplica-se melhor a fenómenos baseados no tempo em que existe um aumento contínuo até se alcançar o ponto de saturação.

A fórmula modelo da regressão logística é:

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (Lgst)  
**F6** (DRAW)



- Alguns tipos de dados podem levar algum tempo para serem calculados, o que não quer dizer mau funcionamento da calculadora.

## ■ Cálculo residual

Os pontos de marcação actuais (coordenadas  $y$ ) e a distância do modelo de regressão podem ser calculados durante cálculos de regressão.

Com a lista de dados estatístico no ecrã, chame o ecrã de configuração e especifique LIST ("List 1" a "List 26") para "Resid List". Os dados do cálculo residual são armazenados na lista específica.

A distância vertical dos pontos de marcação até ao modelo de regressão serão armazenados na lista.

Os pontos maiores que o modelo de regressão são positivos, enquanto que os menores são negativos.

O cálculo residual pode ser realizado e armazenado para todos os modelos de regressão.



# Qualquer dado que exista na lista seleccionada é apagado. O resto de cada ponto é armazenado na mesma precedência dos dados utilizados como modelo.

## ■ Visualização dos resultados de um cálculo de um gráfico de variáveis binárias desenhadas

As estatísticas de variáveis binárias podem ser expressas quer como gráficos quer como valores de parâmetro. Quando estes gráficos são visualizados os resultados dos cálculos de variáveis binárias surgem como a seguir se demonstra quando preme **[F1]** (CALC) **[F1]** (2VAR).

```

2-Variable
x̄ = 2.66
Σx = 13.3
Σx² = 50.49
x̄σn = 1.7385051
x̄σn-1 = 1.94370779
n = 5

```

- Utilize  para visualizar os itens que não surgem no ecrã.

|                       |                                                           |                       |                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| $\bar{x}$ .....       | média dos dados armazenados na xList                      | $\Sigma y^2$ .....    | soma dos quadrados dos dados armazenados na yList         |
| $\Sigma x$ .....      | soma dos dados armazenados na xList                       | $y\sigma_n$ .....     | desvio padrão populacional dos dados armazenados na yList |
| $\Sigma x^2$ .....    | soma dos quadrados dos dados armazenados na xList         | $y\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão da amostra dos dados armazenados na yList   |
| $x\sigma_n$ .....     | desvio padrão populacional dos dados armazenados na xList | $\Sigma xy$ .....     | soma do produto dos dados armazenados em xList e yList    |
| $x\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão da amostra dos dados armazenados na xList   | minX ...              | mínimo de dados armazenados na xList                      |
| $n$ .....             | número de dados                                           | maxX ..               | máximo de dados armazenados na xList                      |
| $\bar{y}$ .....       | média dos dados armazenados na yList                      | minY ...              | mínimo de dados armazenados na yList                      |
| $\Sigma y$ .....      | soma dos dados armazenados na yList                       | maxY ..               | máximo de dados armazenados na yList                      |

## ■ Cópia de uma fórmula de gráfico de regressão para o modo GRAPH

Podem copiar os resultados dos cálculos da fórmula de regressão para a lista de relações de gráfico, do modo **GRAPH**, e armazená-lo e compará-lo.

1. Com o resultado de um cálculo de regressão no visor (consulte “Visualização dos resultados de cálculos de regressão” na página 6-3-5), prima **[F5]** (COPY).
  - Isso visualizará a lista de relação de gráfico do modo **GRAPH**. \*1
2. Utilize  e  para realçar a área para a qual deseja copiar a fórmula de regressão do resultado visualizado.
3. Prima **[EXE]** para armazenar a fórmula gráfica copiada e voltar ao ecrã anterior.



\*1 Não pode editar fórmulas de regressão para fórmulas de gráfico no modo **GRAPH**.

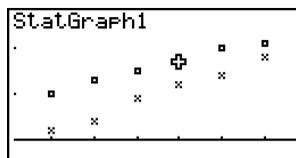
## ■ Gráficos múltiplos

Pode desenhar mais do que um gráfico no mesmo ecrã, utilizando o procedimento da secção “Alteração dos parâmetros gráficos” para especificar a condição de desenhar (On)/ não desenhar (Off) dos dois ou dos três gráficos para desenhar On e, em seguida, premindo **F6** (DRAW) (consulte a página 6-1-4). Depois de desenhar os gráficos, pode seleccionar qual a fórmula gráfica a utilizar quando realiza estatísticas de variável simples ou cálculos de regressão.

```
StatGraph1 :DrawOn
StatGraph2 :DrawOff
StatGraph3 :DrawOn
```

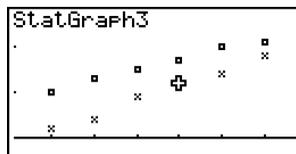
**F1** (CALC)

**F2** (X)



- O texto no topo do ecrã indica o gráfico seleccionado (StatGraph1 = gráfico 1, StatGraph2 = gráfico 2, StatGraph3 = gráfico 3).

1. Prima **▼**. O nome do gráfico no topo do ecrã muda.



2. Quando o gráfico que pretende estiver seleccionado, prima **EXE**.

```
LinearReg
a =0.32285714
b =-0.14666666
r =0.99343458
r²=0.98691227
MSe=6.0476E-03
y=ax+b
```

---

## ■ Sobreposição de uma função gráfica a um gráfico estatístico

### Descrição

Pode sobrepor um gráfico estatístico de variáveis binárias com qualquer outra função gráfica que queira.

---

### Configuração

- 1. A partir dos menu principal, entre no modo **STAT**.

### Execução

- 2. Introduza os dados numa lista e desenhe o gráfico estatístico.
- 3. Visualize o menu de funções gráficas e introduza a função que pretende sobrepor ao gráfico estatístico.
- 4. Represente graficamente a função.





**Exemplo** Introduza os dois conjuntos de dados seguintes. A seguir, desenhe os pontos dos dados num diagrama de dispersão e sobreponha a função gráfica  $y = 2\ln x$ .

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4

### Procedimento

- ① **MENU** STAT
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE**  
**2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE**  
**▶**  
**(←)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE**  
**1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**  
**F1**(GRPH) **F1**(GPH1)
- ③ **F2**(DefG)  
**2** **In** **X,01** **EXE** (Registo Y1 =  $2\ln x$ )
- ④ **F6**(DRAW)

### Ecrã de reultados



# Também pode utilizar a função de traçado, etc. para desenhar gráficos de funções.

# Gráficos que não sejam de coordenada rectangular não podem ser desenhados.

# Se premir **EXIT** enquanto estiver a introduzir uma função, regressa a expressão á sua condição anterior.

Premir **(SHIFT) EXIT** (QUIT) apaga a expressão introduzida e regressa à lista de dados estatísticos.

## 6-4 Realização de cálculos estatísticos

Todos os cálculos estatísticos até agora foram realizados após a visualização de um gráfico. Os procedimentos seguintes podem ser utilizados apenas para realizar cálculos estatísticos.

### ● Para especificar listas de dados de cálculos estatísticos

Deve introduzir os dados estatísticos para o cálculo que pretende realizar e especificar onde se encontra localizado antes de iniciar o cálculo. Visualize os dados estatísticos e, em seguida, prima **F2** (CALC) **F6** (SET).

```

1Var XList :List1
1Var Freq  :1
2Var XList :List1
2Var YList :List2
2Var Freq  :1
LIST
  
```

O significado de cada item é o seguinte:

- 1Var XList ..... Localização dos valores  $x$  de estatísticas de variável simples (XList)
- 1Var Freq ..... Localização dos valores de frequência de estatísticas de variável simples (Frequency)
- 2Var XList ..... Localização dos valores  $x$  de estatísticas de variáveis binárias (XList)
- 2Var YList ..... Localização dos valores  $y$  e estatísticas de variáveis binárias (YList)
- 2Var Freq ..... Localização dos valores de frequência de estatísticas de variáveis binárias (Frequency)

- Os cálculos nesta secção são realizados com base nas especificações anteriores.

## ■ Cálculos estatísticos de variável simples

No exemplo anterior “Visualização dos resultados de um cálculo de um gráfico de variável simples desenhada”, os resultados dos cálculos estatísticos eram visualizados depois de serem desenhados os gráficos. Estes eram expressões numéricas das características das variáveis utilizadas no ecrã gráfico.

Estes valores também podem ser obtidos directamente visualizando a lista de dados estatísticos, e premindo **F2** (CALC) **F1** (1VAR).

```

1-Variable
x̄      =154.8
Σx     =1548
Σx²    =239722
x̄n     =3.02654919
x̄n-1  =3.19026296
n      =10
  
```

A seguir, prima **▲** ou **▼** para visualizar o ecrã de resultados de cálculos estatísticos para ver as características das variáveis.

Para mais detalhes sobre o significado destes valores estatísticos, consulte a secção “Visualização dos resultados de um cálculo de um gráfico de variável simples desenhada” (página 6-2-4).

## ■ Cálculos estatísticos de variáveis binárias

No exemplo anterior “Visualização dos resultados de um cálculo de um gráfico de variáveis binárias desenhadas”, os resultados dos cálculos estatísticos eram visualizados depois de serem desenhados os gráficos. Estes eram expressões numéricas das características das variáveis utilizadas no ecrã gráfico.

Estes valores também podem ser obtidos directamente visualizando a lista de dados estatísticos, e premindo **F2** (CALC) **F2** (2VAR).

```

2-Variable
x̄      =20
Σx     =100
Σx²    =2250
x̄n     =7.07106781
x̄n-1  =7.90569415
n      =5
  
```

A seguir, prima **▲** ou **▼** para visualizar o ecrã de resultados de cálculos estatísticos para ver as características das variáveis.

Para mais detalhes sobre o significado destes valores estatísticos, consulte a secção “Visualização dos resultados de um cálculo de um gráfico de variáveis binárias desenhadas” (página 6-3-11).

## ■ Cálculo de regressão

Nas explicações desde “Gráfico de regressão linear” até “Gráfico de regressão logística”, os resultados dos cálculos de regressão eram visualizados depois de serem desenhados os gráficos. Aqui, cada valor de coeficiente da linha ou da curva de regressão é expresso como um número.

Pode determinar directamente a mesma expressão a partir do ecrã de introdução de dados.

Prima **F2** (CALC) **F3** (REG) para visualizar o menu de funções que contém os seguintes itens:

- **{X}/{Med}/{X^2}/{X^3}/{X^4}/{Log}/{Exp}/{Pwr}/{Sin}/{Lgst}** ...  
parâmetros de {regressão linear}/{média-média}/{regressão quadrática}/{regressão cúbica}/{regressão quártica}/{regressão logarítmica}/{regressão exponencial}/{regressão de potência}/{regressão sinusoidal}/{regressão logística}



**Exemplo** Para visualizar os parâmetros de regressão de variável simples

**F2** (CALC) **F3** (REG) **F1** (X)

```
LinearReg
a =0.51164637
b =-0.1009793
r =0.97371522
r²=0.94823819
MSe=0.07198341
y=ax+b
```

COPY

Os significados dos parâmetros que surgem neste ecrã são os mesmos do “Gráfico de regressão linear” e “Gráfico de regressão logística”.

## ● Cálculo do coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e MSe

Pode utilizar o modo **STAT** para calcular o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) para uma regressão quadrática, regressão cúbica e regressão quártica. Os seguintes tipos de cálculos MSe também estão disponíveis para cada tipo de regressão.

```
QuadReg
a =0.31765306
b =-0.1133673
c =0.11530612
r²=0.99991584
MSe=4.8149E-03
y=ax²+bx+c
```

COPY

- Regressão linear ...  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2$
- Regressão quadrática ...  $MSe = \frac{1}{n-3} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$
- Regressão cúbica ...  $MSe = \frac{1}{n-4} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$
- Regressão quártica ...  $MSe = \frac{1}{n-5} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$
- Regressão logarítmica ...  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \ln x_i))^2$
- Regressão exponencial ...  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + b x_i))^2$
- Regressão de potência ...  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + b \ln x_i))^2$
- Regressão de seno ...  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a \sin (bx_i + c) + d))^2$
- Regressão logística ...  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \left( y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}} \right)^2$

### • Cálculo do valor estimado para gráficos de regressão

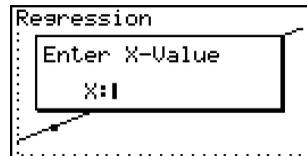
O modo **STAT** também inclui uma função Y-CAL que utiliza a regressão para calcular o valor  $y$  estimado para um valor  $x$  particular depois de desenhar o gráfico de uma regressão estatística de variáveis binárias.

Siga os passos a seguir para utilizar a função Y-CAL.

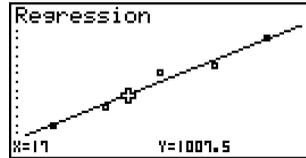
1. Depois de desenhar um gráfico de regressão, prima **[SHIFT]** **[F5]** (G-SLV) **[F1]** (Y-CAL) para entrar no modo de selecção de gráfico e, em seguida, prima **[EXE]**.

Se houver gráficos múltiplos no visor, utilize **[▲]** e **[▼]** para seleccionar o gráfico desejado e, em seguida, prima **[EXE]**.

- Isso faz que uma caixa de diálogo para introdução do valor  $x$  apareça.



2. Introduza o valor desejado para  $x$  e, em seguida, prima **EXE**.



- Isso faz que as coordenadas para  $x$  e  $y$  apareçam na parte inferior do visor, e desloca o indicador para o ponto correspondente no gráfico.
3. Premir **↵** ou uma tecla numérica neste ponto faz que a caixa de diálogo para introdução do valor  $x$  reapareça, permitindo que realize um outro cálculo de valor estimado, se quiser.
4. Ao terminar, prima **EXIT** para limpar os valores de coordenadas e o indicador do visor.
- O indicador não aparece se as coordenadas calculadas não estiverem dentro da faixa de visualização.
  - As coordenadas não aparecem se "Off" tiver sido especificado para o item "Coord" do ecrã de configuração.
  - A função Y-CAL também pode ser utilizada com um gráfico desenhado com a função DefG.

### • Função de cópia de fórmula de regressão de um ecrã de resultado de cálculo de regressão

Além da função de cópia de fórmula de regressão normal que lhe permite copiar o ecrã do resultado de um cálculo de regressão depois de desenhar um gráfico estatístico (tal como uma plotagem dispersa), o modo **STAT** também tem uma função que lhe permite copiar a fórmula de regressão resultante de um cálculo de regressão. Para copiar a fórmula de regressão resultante, prima **F6** (COPY).

```
LinearReg
a =0.5
b =999
r =1
r²=1
MSe=0
y=ax+b
COPY
```

## ■ Cálculo de valor estimado ( $\hat{x}$ , $\hat{y}$ )

Depois de desenhar um gráfico de regressão com o modo **STAT**, pode utilizar o modo **RUN • MAT** para calcular os valores estimados para os parâmetros  $x$  e  $y$  do gráfico de regressão.



**Exemplo** Para realizar a regressão linear utilizando os dados ao lado e estimar os valores de  $\hat{y}$  e  $\hat{x}$  quando  $x_i = 20$  e  $y_i = 1000$

| $x_i$ | $y_i$ |
|-------|-------|
| 10    | 1003  |
| 15    | 1005  |
| 20    | 1010  |
| 25    | 1011  |
| 30    | 1014  |

1. A partir do menu principal, entre no modo **STAT**.
2. Introduza os dados na lista e desenhe o gráfico de regressão linear.



3. A partir do menu principal, entre no modo **RUN • MAT**.
4. Prima as teclas na seguinte sequência:

**2** **0** (valor de  $x_i$ )  
**OPTN** **F5** (STAT) **F2** ( $\hat{y}$ ) **EXE**

20 1008.6

O valor estimado de  $\hat{y}$  é visualizado para  $x_i = 20$ .

**1** **0** **0** **0** (valor de  $y_i$ )  
**F1** ( $\hat{x}$ ) **EXE**

20 1008.6  
 1000 4.642857143

O valor estimado de  $\hat{x}$  é visualizado para  $y_i = 1000$ .



# Não pode obter valores estimados para média-média, regressão quadrática, regressão cúbica, regressão quártica,

regressão sinusoidal ou gráfico de regressão logística.

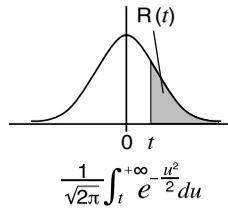
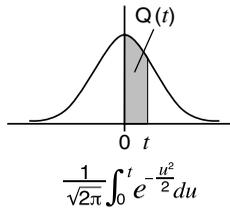
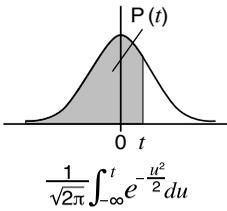
## ■ Cálculo de distribuição de probabilidade normal

Pode calcular distribuições de probabilidade normal para estatísticas de variável simples com o modo **RUN • MAT**.

Prima **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (PROB) **F6** ( $\triangleright$ ) para visualizar o menu de funções que contém os seguintes itens:

- **{P()} / {Q()} / {R()} ...** obtém o valor  $\{P(t)\} / \{Q(t)\} / \{R(t)\}$  da probabilidade normal
- **{t()} ...** {obtem o valor da variável normalizada  $t(x)$ }
- A probabilidade normal  $P(t)$ ,  $Q(t)$  e  $R(t)$  e a variável normalizada  $t(x)$  são calculadas utilizando as seguintes fórmulas:

### Distribuição normal padrão



$$t(x) = \frac{x - \bar{x}}{s\sigma_n}$$

● ● ● ● ●

#### Exemplo

A tabela seguinte contém os resultados das medições da altura de 20 estudantes universitários. Determine qual a percentagem de estudantes que se encontram no intervalo entre 160,5 cm e 175,5 cm. E ainda qual a percentagem de estudantes que medem 175,5 cm?

| Nº de classe | Altura (cm) | Frequência |
|--------------|-------------|------------|
| 1            | 158,5       | 1          |
| 2            | 160,5       | 1          |
| 3            | 163,3       | 2          |
| 4            | 167,5       | 2          |
| 5            | 170,2       | 3          |
| 6            | 173,3       | 4          |
| 7            | 175,5       | 2          |
| 8            | 178,6       | 2          |
| 9            | 180,4       | 2          |
| 10           | 186,7       | 1          |

1. A partir do menu principal, entre no modo **STAT**.
2. Introduza os dados da altura na lista 1 e os dados de frequência na lista 2.
3. Realize os cálculos estatísticos de variável simples.\*1

**F2** (CALC) **F6** (SET)

**F1** (LIST) **1** **EXE**

**F2** (LIST) **2** **EXE** **SHIFT** **EXIT** (QUIT)

**F2** (CALC) **F1** (1VAR)

```

i-Variable
x̄ =172,005
Σx =3440,1
Σx² =592706,09
x̄σn =7,04162445
x̄σn-1 =7,22455425
n =20
↓

```

4. Prima **MENU**, selecione o modo **RUN·MAT**, prima **OPTN** **F6** (**>**) **F3** (PROB) para chamar o menu de cálculo de probabilidades (PROB).

**F3** (PROB) **F6** (**>**) **F4** ( $t()$ ) **1** **6** **0** **.** **5** **)** **EXE**

(variável normalizada  $t$  para 160,5cm)

Resultado: -1,633855948  
( $\approx$  -1,634)

**F4** ( $t()$ ) **1** **7** **5** **.** **5** **)** **EXE**

(variável normalizada  $t$  para 175,5cm)

Resultado: 0,4963343361  
( $\approx$  0,496)

**F1** (P()) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **=**

**F1** (P()) **(←)** **1** **.** **6** **3** **4** **)** **EXE**

(porcentagem do total)

Resultado: 0,638921  
(63,9% do total)

**F3** (R()) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **EXE**

(percentil)

Resultado: 0,30995  
(31,0 percentil)



\*1 Apenas pode obter a variável normalizada imediatamente após realizar cálculos estatísticos de variável simples.

---

## ■ Desenho de um gráfico de distribuição de probabilidade normal

### Descrição

Pode desenhar um gráfico de distribuição de probabilidade normal utilizando gráficos manuais com o modo **RUN • MAT**.

---

### Configuração

- 1. A partir do menu principal, entre no modo **RUN • MAT**.

### Execução

- 2. Introduza os comandos para desenhar o gráfico de coordenadas rectangulares.
- 3. Introduza o valor de probabilidade.





**Exemplo** Para desenhar o gráfico de probabilidade normal  $P(0,5)$  graph.

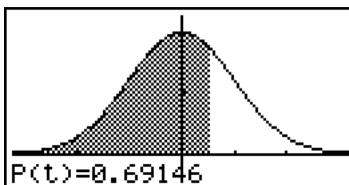
---

### Procedimento

- ① **MENU** RUN • MAT
- ② **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F1** (Cls) **EXE**  
**F5** (GRPH) **F1** (Y=)
- ③ **OPTN** **F6** (>) **F3** (PROB) **F6** (>) **F1** (P) **0** **▢** **5** **EXE**

---

### Ecrã de resultados



## 6-5 Testes

O teste  $Z$  ( **$Z$  Test**) oferece uma grande variedade de testes baseados em padronização. Isso permite-lhe testar se uma amostra representa ou não com precisão a população, quando o desvio padrão populacional (tal como a população inteira de um país) é conhecido de testes precedentes. O teste  $Z$  é usado para pesquisas de mercado e pesquisas de opinião pública que precisam ser realizadas repetidamente.

O teste  $Z$  de 1 amostra (**1-Sample  $Z$  Test**) testa a média populacional desconhecida quando o desvio padrão populacional é conhecido.

O teste  $Z$  de 2 amostras (**2-Sample  $Z$  Test**) testa a igualdade das médias de duas populações baseadas em amostras independentes, quando ambos os desvios padrões populacionais são conhecidos.

O teste  $Z$  de 1 proporção (**1-Prop  $Z$  Test**) testa uma proporção desconhecida de sucessos.

O teste  $Z$  de 2 proporções (**2-Prop  $Z$  Test**) compara a proporção de sucessos de duas populações.

O teste  $t$  ( **$t$  Test**) testa a hipótese quando o desvio padrão populacional é desconhecido. A hipótese oposta à hipótese que está a ser testada é denominada *hipótese nula*, enquanto que a hipótese que está a ser testada é denominada *hipótese alternativa*. O teste  $t$  é empregado normalmente para testar a hipótese nula. Logo, determina-se se a hipótese nula ou a hipótese alternativa será adotada.

O teste  $t$  de 1 amostra (**1-Sample  $t$  Test**) testa a hipótese para apenas uma média populacional desconhecida, quando o desvio padrão populacional é desconhecido.

O teste  $t$  de 2 amostras (**2-Sample  $t$  Test**) compara as médias populacionais quando os desvios padrões populacionais são desconhecidos.

O teste  $t$  de regressão linear (**LinearReg  $t$  Test**) calcula a validade da associação linear de dados binários.

O teste  $\chi^2$  ( **$\chi^2$  Test**) testa a hipótese relativa à proporção de amostras incluídas em cada número de grupos independentes. Particularmente, ele gera uma tabulação cruzada de duas variáveis categóricas (tais como sim, não) e avalia a independência dessas variáveis. Ele pode ser utilizado, por exemplo, para avaliar a relação entre se ou não um motorista já envolveu-se num acidente de trânsito e o conhecimento do motorista com respeito aos regulamentos de trânsito.

O teste  $F$  de 2 amostras (**2-Sample  $F$  Test**) testa a hipótese para a razão de variâncias amostrais. Ele pode ser utilizado, por exemplo, para testar os efeitos carcinogênicos de vários factores suspeitos tais como o fumo, álcool, deficiência de vitaminas, alto consumo de café, inactividade, maus hábitos de vida, etc.

O teste **ANOVA** testa a hipótese em que as médias populacionais das amostras são iguais quando há amostras múltiplas. Ele pode ser utilizado, por exemplo, para testar se ou não combinações diferentes de materiais têm efeito sobre a qualidade e vida de um produto final.

O teste ANOVA de uma via (**One-Way ANOVA**) é utilizado quando há uma variável independente e uma variável dependente.

O teste ANOVA de duas vias (**Two-Way ANOVA**) é utilizado quando há duas variáveis independentes e uma variável dependente.



Explicamos nas páginas a seguir vários métodos de cálculos estatísticos baseados nos princípios descritos acima. Mais detalhes sobre os princípios estatísticos e terminologia podem ser encontrados em qualquer livro de estatística normal.

Na tela inicial do modo **STAT**, prima **F3** (TEST) para visualizar o menu de teste, que contém os seguintes itens.

- **F3** (TEST) **F1** (Z) ... Testes Z (página 6-5-2)
  - F2** (t) ... Testes  $t$  (página 6-5-10)
  - F3** (CHI) ... Teste  $\chi^2$  (página 6-5-18)
  - F4** (F) ... Teste  $F$  de 2 amostras (página 6-5-20)
  - F5** (ANOV) ... ANOVA (página 6-5-22)

## ■ Testes Z

### • Funções comuns do teste Z

Pode utilizar as seguintes funções de análise gráfica depois de desenhar um gráfico de saída do resultado de um teste Z.

- **F1** (Z) ... Visualiza a nota  $z$ .

Premir **F1** (Z) visualiza a nota  $z$  na parte inferior do visor, e visualiza o indicador na localização correspondente no gráfico (a menos que a localização esteja fora do ecrã do gráfico).

Dois pontos são visualizados no caso de um teste bicaudal. Use **◀** e **▶** para mover o indicador.

Prima **EXIT** para apagar a nota  $z$ .

- **F2** (P) ... Visualiza o valor  $p$ .

Premir **F2** (P) visualiza o valor  $p$  na parte inferior do visor sem visualizar o indicador.

Prima **EXIT** para apagar o valor  $p$ .

### • Teste Z de 1 amostra (1-Sample Z Test)

Este teste é utilizado quando o desvio padrão populacional é conhecido para testar a hipótese. O teste Z de 1 amostra é empregado na distribuição normal.

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$\bar{x}$  : média amostral

$\mu_0$  : média populacional assumida

$\sigma$  : desvio padrão populacional

$n$  : tamanho da amostra



# Os seguintes ajustes para o ecrã de visualização são utilizados para desenhar o gráfico.

$X_{min} = -3.2$ ,  $X_{max} = 3.2$ ,  $X_{scale} = 1$ ,

$Y_{min} = -0.1$ ,  $Y_{max} = 0.45$ ,  $Y_{scale} = 0.1$

# Executar uma função de análise armazena automaticamente os valores  $z$  e  $p$  nas variáveis Z e P, respectivamente.

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F3** (TEST)
- F1** (Z)
- F1** (1-S)

```

1-Sample ZTest
Data      :List
μ         :≠μ0
μ0        :0
σ         :1
List      :List1
Freq      :1
↓

Save Res:None
Execute
    
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- Data ..... tipo de dados
- $\mu$  ..... condições de teste do valor da média populacional (“ $\neq \mu_0$ ” especifica o teste bicaudal, “ $< \mu_0$ ” especifica o teste monocaudal inferior, “ $> \mu_0$ ” especifica o teste monocaudal superior.)
- $\mu_0$  ..... média populacional assumida
- $\sigma$  ..... desvio padrão populacional ( $\sigma > 0$ )
- List ..... lista cujo conteúdo você quer usar como dados (lista 1 a 26)
- Freq ..... frequência (1 ou lista 1 a 26)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

```

x̄         :0
n         :0
    
```

- $\bar{x}$  ..... média amostral
- $n$  ..... tamanho da amostra (número inteiro positivo)

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.



Exemplo de saída do resultado de um cálculo



- $\mu$  11.4 ..... direcção do teste
  - $z$  ..... nota  $z$
  - $p$  ..... valor  $p$
  - $\bar{x}$  ..... média amostral
  - $\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão amostral (Visualizado apenas para a definição Data: List.)
  - $n$  ..... tamanho da amostra
- Para mais detalhes sobre as teclas de função do ecrã de gráfico **F1**(Z) e **F2**(P), consulte “Funções comuns do teste Z” na página 6-5-2.



# [Save Res] não armazena a condição  $\mu$  na linha 2.

• **Teste Z de 2 amostras (2-Sample Z Test)**

Este teste é utilizado quando os desvios padrões para duas populações são conhecidos para testar a hipótese. O teste Z de 2 amostras é empregado na distribuição normal.

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

- $\bar{x}_1$ : média da amostra 1
- $\bar{x}_2$ : média da amostra 2
- $\sigma_1$ : desvio padrão populacional da amostra 1
- $\sigma_2$ : desvio padrão populacional da amostra 2
- $n_1$ : tamanho da amostra 1
- $n_2$ : tamanho da amostra 2

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F3** (TEST)
- F1** (Z)
- F2** (2-S)

```

2-Sample ZTest
Data :List
μ1 :≠μ2
σ1 :1
σ2 :1
List(1) :List1
List(2) :List2

Freq(1) :1
Freq(2) :1
Save Res:None
Execute
    
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- Data ..... tipo de dados
- $\mu_1$  ..... condições de teste do valor da média populacional (“ $\neq \mu_2$ ” especifica um teste bicaudal, “ $< \mu_2$ ” especifica um teste monocaudal onde a amostra 1 é menor do que a amostra 2, “ $> \mu_2$ ” especifica um teste monocaudal onde a amostra 1 é maior do que a amostra 2.)
- $\sigma_1$  ..... desvio padrão populacional da amostra 1 ( $\sigma_1 > 0$ )
- $\sigma_2$  ..... desvio padrão populacional da amostra 2 ( $\sigma_2 > 0$ )
- List(1) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 1 (lista 1 a 26)
- List(2) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 2 (lista 1 a 26)
- Freq(1) ..... frequência da amostra 1 (1 ou lista 1a 26)
- Freq(2) ..... frequência da amostra 2 (1 ou lista 1a 26)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| $\bar{x}_1$ | : | 0 |
| $n_1$       | : | 0 |
| $\bar{x}_2$ | : | 0 |
| $n_2$       | : | 0 |

$\bar{x}_1$  ..... média da amostra 1  
 $n_1$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 1  
 $\bar{x}_2$  ..... média da amostra 2  
 $n_2$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 2

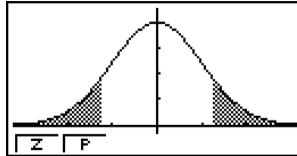
Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para "Execute" e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

2-Sample ZTest
μ1 ≠ μ2
z = 1.2492945
p = 0.21155737
x̄1 = 11.52
x̄2 = 0.036
x1σn-1 = 0.61806148 ↓
    
```



$\mu_1 \neq \mu_2$  ..... direção do teste  
 $z$  ..... nota  $z$   
 $p$  ..... valor  $p$   
 $\bar{x}_1$  ..... média da amostra 1  
 $\bar{x}_2$  ..... média da amostra 2  
 $x_1\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão da amostra 1 (Visualizado apenas para a definição Data: List.)  
 $x_2\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão da amostra 2 (Visualizado apenas para a definição Data: List.)  
 $n_1$  ..... tamanho da amostra 1  
 $n_2$  ..... tamanho da amostra 2

- Para mais detalhes sobre as teclas de função do ecrã de gráfico **F1** (Z) e **F2** (P), consulte "Funções comuns do teste Z" na página 6-5-2.



# [Save Res] não armazena a condição  $\mu_1$  na linha 2.

### • Teste Z de 1 proporção (1-Prop Z Test)

Este teste é utilizado para testar uma proporção desconhecida de sucessos. O teste Z de 1 proporção é empregado na distribuição normal.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

$p_0$  : proporção da amostra esperada  
 $n$  : tamanho da amostra

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F3** (TEST)
- F1** (Z)
- F3** (1-P)

```

1-Prop ZTest
PROP : #P0
P0   : 0
x    : 0
n    : 0
Save Res: None
Execute
    
```

- Prop ..... condições de teste da proporção da amostra (“≠  $p_0$ ” especifica um teste bicaudal, “<  $p_0$ ” especifica um teste monocaudal inferior, “>  $p_0$ ” especifica um teste monocaudal superior.)
- $p_0$  ..... proporção da amostra esperada ( $0 < p_0 < 1$ )
- $x$  ..... valor da amostra ( $x \geq 0$  inteiro)
- $n$  ..... tamanho da amostra (número inteiro positivo)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

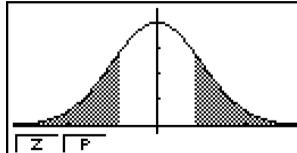
Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

1-Prop ZTest
PROP#0.5
z = 0.88104348
P = 0.37829428
p-hat = 0.50693069
n = 4040
    
```



- Prop≠0.5 ..... direcção do teste
- $z$  ..... nota  $z$
- $p$  ..... valor  $p$
- $\hat{p}$  ..... proporção da amostra estimada
- $n$  ..... tamanho da amostra

- Para mais detalhes sobre as teclas de função do ecrã de gráfico **F1** (Z) e **F2** (P), consulte “Funções comuns do teste Z” na página 6-5-2.



# [Save Res] não armazena a condição Prop na linha 2.

• **Teste Z de 2 proporções (2-Prop Z Test)**

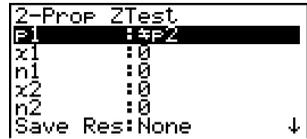
Este teste é utilizado para comparar a proporção de sucessos. O teste Z de 2 proporções é empregado na distribuição normal.

$$Z = \frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

- $x_1$  : valor dos dados da amostra 1
- $x_2$  : valor dos dados da amostra 2
- $n_1$  : tamanho da amostra 1
- $n_2$  : tamanho da amostra 2
- $\hat{p}$  : proporção da amostra estimada

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F3** (TEST)
- F1** (Z)
- F4** (2-P)



Execute

- $p_1$  ..... condições de teste de proporção da amostra (“ $\neq p_2$ ” especifica um teste bicaudal, “ $< p_2$ ” especifica um teste mono-caudal onde a amostra 1 é menor do que a amostra 2, “ $> p_2$ ” especifica um teste mono-caudal onde a amostra 1 é maior do que a amostra 2.)
- $x_1$  ..... valor dos dados ( $x_1 \geq 0$  inteiro) da amostra 1
- $n_1$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 1
- $x_2$  ..... valor dos dados ( $x_2 \geq 0$  inteiro) da amostra 2
- $n_2$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 2
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

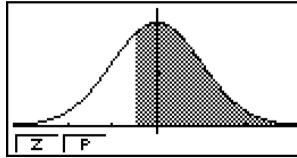
Depois de definir todos os parâmetros, utilize para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

2-Prop ZTest
P1>P2
Z =-0.4768216
P =0.68325542
p̂1=0.75
p̂2=0.76666666
p̂ =0.75833333
↓
    
```



- $p_1 > p_2$  ..... direcção do teste
- $z$  ..... nota  $z$
- $p$  ..... valor  $p$
- $\hat{p}_1$  ..... proporção estimada da amostra 1
- $\hat{p}_2$  ..... proporção estimada da amostra 2
- $\hat{p}$  ..... proporção da amostra estimada
- $n_1$  ..... tamanho da amostra 1
- $n_2$  ..... tamanho da amostra 2

- Para mais detalhes sobre as teclas de função do ecrã de gráfico **F1**(Z) e **F2**(P), consulte “Funções comuns do teste Z” na página 6-5-2.



# [Save Res] não armazena a condição  $p_1$  na linha 2.

## ■ Testes $t$

### ● Funções comuns do teste $t$

Pode utilizar as seguintes funções de análise gráfica depois de desenhar um gráfico de saída do resultado de um teste  $t$ .

- **F1**(T) ... Exibe a nota  $t$ .

Premir **F1**(T) visualiza a nota  $t$  na parte inferior do visor, e visualiza o indicador na localização correspondente no gráfico (a menos que a localização esteja fora do ecrã do gráfico).

Dois pontos são visualizados no caso de um teste bicaudal. Utilize ◀ e ▶ para mover o indicador.

Prima **EXIT** para apagar a nota  $t$ .

- **F2**(P) ... Exibe o valor  $p$ .

Premir **F2**(P) visualiza o valor  $p$  na parte inferior do visor sem visualizar o indicador.

Prima **EXIT** para apagar o valor  $p$ .



# Os seguintes ajustes para o ecrã de visualização são usadas para desenhar o gráfico.

$Xmin = -3.2$ ,  $Xmax = 3.2$ ,  $Xscale = 1$ ,  
 $Ymin = -0.1$ ,  $Ymax = 0.45$ ,  $Yscale = 0.1$

# Executar uma função de análise armazena automaticamente os valores  $t$  e  $p$  nas variáveis T e P, respectivamente.

● **Teste  $t$  de 1 amostra (1-Sample  $t$  Test)**

Este teste utiliza o teste de hipótese para apenas uma média populacional desconhecida quando o desvio padrão populacional é desconhecido. O teste  $t$  de 1 amostra é empregado na distribuição  $t$ .

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}}$$

$\bar{x}$  : média amostral  
 $\mu_0$  : média populacional assumida  
 $s\sigma_{n-1}$ : desvio padrão amostral  
 $n$  : tamanho da amostra

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F3** (TEST)
- F2** (t)
- F1** (1-S)

```

1-Sample tTest
Data      :List
μ         :≠μ0
μ0        :0
List      :List1
Freq      :1
Save Res  :None
|Execute
    
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- Data ..... tipo de dados
- $\mu$  ..... condições de teste do valor da média populacional (“ $\neq \mu_0$ ” especifica um teste bicaudal, “ $< \mu_0$ ” especifica um teste monocaudal inferior, “ $> \mu_0$ ” especifica um teste monocaudal superior.)
- $\mu_0$  ..... média populacional assumida
- List ..... lista cujo conteúdo você quer usar como dados (lista 1 a 26)
- Freq ..... frequência (1 ou lista 1 a 26)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados dos parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

```

|x̄         :0
|xσn-1    :0
|n         :0
    
```

- $\bar{x}$  ..... média amostral
- $s\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão amostral ( $s\sigma_{n-1} > 0$ )
- $n$  ..... tamanho da amostra (número inteiro positivo)

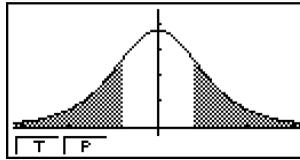
Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

1-Sample tTest
μ ≠ 11.3
t = 0.79593206
p = 0.47063601
x̄ = 11.52
xσn-1 = 0.61806148
n = 5
    
```



- $\mu \neq 11.3$  ..... direcção do teste
- $t$  ..... nota  $t$
- $p$  ..... valor  $p$
- $\bar{x}$  ..... média amostral
- $x\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão amostral
- $n$  ..... tamanho da amostra

- Para mais detalhes sobre as teclas de função do ecrã de gráfico **F1**(T) e **F2**(P), consulte “Funções comuns do teste  $t$ ” na página 6-5-10.



# [Save Res] não armazena a condição  $\mu$  na linha 2.

● **Teste *t* de 2 amostras (2-Sample *t* Test)**

O teste *t* de 2 amostras compara médias populacionais quando os desvios padrões populacionais são desconhecidos. Este teste é empregado na distribuição *t*.

O seguinte aplica-se quando o agrupamento está em efeito.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{x_p \sigma_{n-1}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$x_p \sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{(n_1-1)x_1 \sigma_{n-1}^2 + (n_2-1)x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

- $\bar{x}_1$ : média da amostra 1
- $\bar{x}_2$ : média da amostra 2
- $x_1 \sigma_{n-1}$ : desvio padrão da amostra 1
- $x_2 \sigma_{n-1}$ : desvio padrão da amostra 2
- $n_1$ : tamanho da amostra 1
- $n_2$ : tamanho da amostra 2
- $x_p \sigma_{n-1}$ : desvio padrão amostral agrupado
- $df$ : graus de liberdade

O seguinte aplica-se quando o agrupamento não está em efeito.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{1}{\frac{C^2}{n_1-1} + \frac{(1-C)^2}{n_2-1}}$$

$$C = \frac{\frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1}}{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

- $\bar{x}_1$ : média da amostra 1
- $\bar{x}_2$ : média da amostra 2
- $x_1 \sigma_{n-1}$ : desvio padrão da amostra 1
- $x_2 \sigma_{n-1}$ : desvio padrão da amostra 2
- $n_1$ : tamanho da amostra 1
- $n_2$ : tamanho da amostra 2
- $df$ : graus de liberdade

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- [F3]** (TEST)
- [F2]** (t)
- [F2]** (2-S)

```

2-Sample tTest
Data :List
n1 :n2
List(1) :List1
List(2) :List2
Freq(1) :1
Freq(2) :1
↓

Pooled :Off
Save Res:None
Execute
    
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- Data ..... tipo de dados
- $\mu_1$  ..... condições de teste do valor da média amostral (" $\neq \mu_2$ " especifica um teste bicaudal, "<  $\mu_2$ " especifica um teste monocaudal onde a amostra 1 é menor do que a amostra 2, ">  $\mu_2$ " especifica um teste monocaudal onde a amostra 1 é maior do que a amostra 2.)
- List(1) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 1 (lista 1 a 26)
- List(2) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 2 (lista 1 a 26)
- Freq(1) ..... frequência da amostra 1 (1 ou lista 1 a 26)
- Freq(2) ..... frequência da amostra 2 (1 ou lista 1 a 26)
- Pooled ..... agrupamento activado (em efeito) ou desactivado (sem efeito)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Apresentamos a seguir os itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

|                    |     |
|--------------------|-----|
| $\bar{x}_1$        | : 0 |
| $x_1 \sigma_{n-1}$ | : 0 |
| $n_1$              | : 0 |
| $\bar{x}_2$        | : 0 |
| $x_2 \sigma_{n-1}$ | : 0 |
| $n_2$              | : 0 |

- $\bar{x}_1$  ..... média da amostra 1
- $x_1 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão ( $x_1 \sigma_{n-1} > 0$ ) da amostra 1
- $n_1$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 1
- $\bar{x}_2$  ..... média da amostra 2
- $x_2 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão ( $x_2 \sigma_{n-1} > 0$ ) da amostra 2
- $n_2$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 2

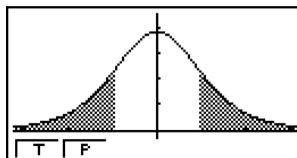
Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para "Execute" e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

2-Sample tTest
#1 #2
t = -0.9704188
p = 0.3729884
df = 5.43916072
x̄1 = 53.5
x̄2 = 54.66
↓
    
```



- $\mu_1 \neq \mu_2$  ..... direcção do teste
- $t$  ..... nota  $t$
- $p$  ..... valor  $p$
- $df$  ..... graus de liberdade
- $\bar{x}_1$  ..... média da amostra 1
- $\bar{x}_2$  ..... média da amostra 2
- $s_1 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão da amostra 1
- $s_2 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão da amostra 2
- $s_p \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão amostral agrupado (Visualizado apenas para a definição Pooled: On.)
- $n_1$  ..... tamanho da amostra 1
- $n_2$  ..... tamanho da amostra 2

• Para mais detalhes sobre as teclas de função do ecrã de gráfico **[F1]**(T) e **[F2]**(P), consulte “Funções comuns do teste  $t$ ” na página 6-5-10.



# [Save Res] não armazena a condição  $\mu_1$  na linha 2.

• **Teste *t* de regressão linear (LinearReg *t* Test)**

O teste *t* de regressão linear trata os conjuntos de dados de variáveis binárias como pares (*x*, *y*), e utiliza o método dos mínimos quadrados para determinar os coeficientes *a*, *b* mais apropriados dos dados para a fórmula de regressão  $y = a + bx$ . Ele também determina o coeficiente de correlação e o valor *t*, e calcula a extensão da relação entre *x* e *y*.

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2} \quad a = \bar{y} - b\bar{x} \quad t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

*a* : interceptção  
*b* : inclinação da linha  
*n* : tamanho da amostra ( $n \geq 3$ )  
*r* : coeficiente de correlação  
*r*<sup>2</sup> : coeficiente de determinação

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F3** (TEST)
- F2** (t)
- F3** (REG)

```

LinearReg tTest
β & ρ :≠0
XList :List1
YList :List2
Freq :1
Save Res:None
Execute
[*] [<] [>]
    
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- β & ρ ..... condições de teste do valor *p* (“≠ 0” especifica um teste bicaudal, “< 0” especifica um teste monocaudal inferior, “> 0” especifica um teste monocaudal superior.)
- XList ..... lista para dados do eixo *x* (lista 1 a 26)
- YList ..... lista para dados do eixo *y* (lista 1 a 26)
- Freq ..... frequência (1 ou lista 1 a 26)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.



# Não é possível desenhar um gráfico para o teste *t* de regressão linear.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

LinearReg tTest
s≠0 & ρ≠0
t = 2.39793632
p = 0.0960526
df = 3
a = -1.4850185
b = 1.09211223
    
```

- $\beta \neq 0$  &  $\rho \neq 0$  ..... direcção do teste
- $t$  ..... nota  $t$
- $p$  ..... valor  $p$
- $df$  ..... graus de liberdade
- $a$  ..... termo constante
- $b$  ..... coeficiente
- $s$  ..... erro padrão
- $r$  ..... coeficiente de correlação
- $r^2$  ..... coeficiente de determinação

Premir **▢** (COPY) enquanto o resultado de um cálculo está no visor copia a fórmula de regressão para a lista de relação de gráfico.

```

Graph Func
Y1=
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
    
```

Quando há uma lista especificada para o item [Resid List] no ecrã de configuração, os dados residuais da fórmula de regressão são automaticamente armazenados na lista especificada após a finalização do cálculo.



# [Save Res] não armazena a condição  $\beta$  &  $\rho$  na linha 2.

# Quando a lista especificada por [Save Res] é a mesma lista especificada pelo item [Resid List] no ecrã de configuração, apenas os dados [Resid List] são armazenados na lista.

## ■ Teste $\chi^2$ ( $\chi^2$ Test)

O teste  $\chi^2$  configura um certo número de grupos independentes e testa a hipótese relacionada à proporção da amostra incluída em cada grupo. Este teste é empregado nas variáveis dicotômicas (variáveis com dois valores possíveis, tais como sim/não).

Contagens esperadas

$$F_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^k x_{ij} \times \sum_{j=1}^{\ell} x_{ij}}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{\ell} x_{ij}}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{\ell} \frac{(x_{ij} - F_{ij})^2}{F_{ij}}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F3** (TEST)

**F3** (CHI)

```

χ² Test
Observed:Mat A
Expected:Mat B
Save Res:None
Execute
Mat:Mat
    
```

Em seguida, especifique a matriz que contém os dados. Apresentamos a seguir o significado do item acima.

- Observed ..... nome da matriz (A a Z) que contém as contagens observadas (os números inteiros positivos de todas as células)
- Expected ..... nome da matriz (A a Z) que é para salvar a frequência esperada
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico



# A matriz deve ter pelo menos duas linhas por duas colunas. Ocorre um erro se a matriz tiver apenas uma linha ou uma coluna.

# Premir **F1** (Mat) enquanto as definições dos parâmetros "Observed" e "Expected" estiverem realçadas visualizará o ecrã de definição de matriz (A a Z).

# Premir **F2** (►MAT) enquanto define os parâmetros leva-o para o editor de matrizes, que pode utilizar para editar e ver o conteúdo das matrizes.

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

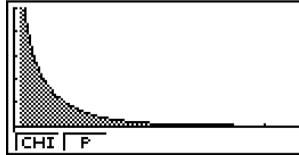
- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

*² Test
*²=0.31746031
P =0.57313791
df=1

```



$\chi^2$  ..... valor  $\chi^2$   

$p$  ..... valor  $p$   
 $df$  ..... graus de liberdade

Podem utilizar as seguintes funções de análise gráfica depois de desenhar um gráfico.

- **F1** (CHI) ... Visualiza o valor  $\chi^2$ .

Premir **F1** (CHI) visualiza o valor  $\chi^2$  na parte inferior do visor, e visualiza o indicador na localização correspondente no gráfico (a menos que a localização esteja fora do ecrã do gráfico).

Prima **EXIT** para apagar o valor  $\chi^2$ .

- **F2** (P) ... Visualiza o valor  $p$ .

Premir **F2** (P) visualiza o valor  $p$  na parte inferior do visor sem visualizar o indicador.

Prima **EXIT** para apagar o valor  $p$ .



# Premir **F6** (**MAT**) enquanto o resultado de um cálculo está visualizado leva-o para o editor de matrizes, que pode utilizar para editar e ver o conteúdo de matrizes.

# Os seguintes ajustes para o ecrã de visualização são utilizadas para desenhar o gráfico.

$Xmin = 0$ ,  $Xmax = 11.5$ ,  $Xscale = 2$ ,  
 $Ymin = -0.1$ ,  $Ymax = 0.5$ ,  $Yscale = 0.1$

# Executar uma função de análise armazena automaticamente os valores  $\chi^2$  e  $p$  nas variáveis C e P, respectivamente.

## ■ Teste $F$ de 2 amostras (2-Sample $F$ Test)

O teste  $F$  de 2 amostras testa a hipótese para a razão de variâncias amostrais. Este teste é empregado na distribuição  $F$ .

$$F = \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{x_2 \sigma_{n-1}^2}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F3** (TEST)

**F4** (F)

```

2-Sample FTest
Data      :List
o1       :#02
List(1)  :List1
List(2)  :List2
Freq(1)  :1
Freq(2)  :1
↓
|Save Res:None
|Execute
    
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- Data ..... tipo de dados
- $\sigma_1$  ..... condições de teste do desvio padrão populacional (“ $\neq \sigma_2$ ” especifica um teste bicaudal, “ $< \sigma_2$ ” especifica um teste monocaudal onde a amostra 1 é menor do que a amostra 2, “ $> \sigma_2$ ” especifica um teste monocaudal onde a amostra 1 é maior do que a amostra 2.)
- List(1) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 1 (lista 1 a 26)
- List(2) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 2 (lista 1 a 26)
- Freq(1) ..... frequência da amostra 1 (1 ou lista 1 a 26)
- Freq(2) ..... frequência da amostra 2 (1 ou lista 1 a 26)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

```

|x1σn-1  :#0
|n1       :#0
|x2σn-1  :#0
|n2       :#0
    
```

- $x_1 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão ( $x_1 \sigma_{n-1} > 0$ ) da amostra 1
- $n_1$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 1
- $x_2 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão ( $x_2 \sigma_{n-1} > 0$ ) da amostra 2
- $n_2$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 2

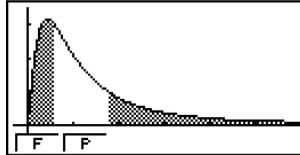
Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para "Execute" e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

2-Sample FTest
σ1 ≠ σ2
F      =0.55096981
P      =0.57785988
x̄1     =2.66
x̄2     =1.42
x1σn-1 =1.9437078
↓
    
```



- $\sigma_1 \neq \sigma_2$  ..... direcção do teste
- $F$  ..... valor  $F$
- $p$  ..... valor  $p$
- $\bar{x}_1$  ..... média da amostra 1 (Visualizada apenas para a definição Data: List.)
- $\bar{x}_2$  ..... média da amostra 2 (Visualizada apenas para a definição Data: List.)
- $x_1 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão da amostra 1
- $x_2 \sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão da amostra 2
- $n_1$  ..... tamanho da amostra 1
- $n_2$  ..... tamanho da amostra 2

Pode utilizar as seguintes funções de análise gráfica depois de desenhar um gráfico.

- **F1** (F) ... Visualiza o valor  $F$ .

Premir **F1** (F) visualiza o valor  $F$  na parte inferior do visor, e visualiza o indicador na localização correspondente no gráfico (a menos que a localização esteja fora da tela do gráfico).

Dois pontos são visualizados no caso de um teste bicaudal. Utilize  e  para mover o indicador.

Prima **EXIT** para apagar o valor  $F$ .

- **F2** (P) ... Visualiza o valor  $p$ .

Premir **F2** (P) visualiza o valor  $p$  na parte inferior do visor sem visualizar o indicador.

Prima **EXIT** para apagar o valor  $p$ .



# [Save Res] não armazena a condição  $\sigma_1$  na linha 2.

# Os ajustes para o ecrã de visualização são automaticamente optimizadas para desenhar o gráfico.

# Executar uma função de análise armazena automaticamente os valores  $F$  e  $p$  nas variáveis F e P, respectivamente.

## ■ ANOVA

O teste **ANOVA** testa a hipótese em que a média populacional das amostras são iguais quando há amostras múltiplas.

O teste ANOVA de uma via (**One-Way ANOVA**) é utilizado quando há uma variável independente e uma variável dependente.

O teste ANOVA de duas vias (**Two-Way ANOVA**) é utilizado quando há duas variáveis independentes e uma variável dependente.

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F3** (TEST)

**F5** (ANOV)

```

ANOVA
How Many:1
Factor A:List1
Dependnt>List2
Save Res:None
Execute
  
```

|   |   |
|---|---|
| 1 | 2 |
|---|---|

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- How Many ..... selecciona ANOVA de uma via ou ANOVA de duas vias (número de níveis)
- Factor A ..... lista de categorias (lista 1 a 26)
- Dependnt ..... lista a ser utilizada para dados da amostra (lista 1 a 26)
- Save Res ..... primeira lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 22)\*1
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico (apenas ANOVA de duas vias)

O seguinte item aparece no caso de ANOVA de duas vias apenas.

- Factor B ..... lista de categorias (lista 1 a 26)

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para "Execute" e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenharm o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico (apenas ANOVA de duas vias).

Os resultados do cálculo são visualizados na forma de tabela, exactamente como aparecem nos livros científicos.



\*1 [Save Res] armazena cada coluna vertical da tabela em sua própria lista. A coluna da extrema esquerda é armazenada na lista especificada, e cada coluna subsequente para a direita é armazenada na próxima lista

numerada sequencialmente. Até cinco listas podem ser utilizadas para armazenar colunas. Pode especificar um número para a primeira lista na faixa de 1 a 22.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

| ANOVA |    |        |        |        |
|-------|----|--------|--------|--------|
|       | df | SS     | MS     | F →    |
| A     | 2  | 28.215 | 14.107 | 5.6338 |
| ERR   | 15 | 37.561 | 2.5041 |        |

2

| ANOVA |    |        |        |        |
|-------|----|--------|--------|--------|
|       | df | SS     | MS     | F →    |
| A     | 2  | 1316.8 | 658.43 | 86.635 |
| B     | 4  | 2634.1 | 658.53 | 86.649 |
| AB    | 8  | 78.466 | 9.8083 | 1.2905 |
| ERR   | 15 | 113.99 | 7.5999 |        |

2

ANOVA de uma via (One-Way ANOVA)

Linha 1 (A) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F* e valor *p* de factor A

Linha 2 (ERR) ..... valor *df*, valor *SS* e valor *MS* de erro

ANOVA de duas vias (Two-Way ANOVA)

Linha 1 (A) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F* e valor *p* de factor A

Linha 2 (B) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F* e valor *p* de factor B

Linha 3 (AB) ..... valor *df*, valor *SS*, valor *MS*, valor *F* e valor *p* de factor A × factor B

\*A linha 3 não aparece quando só há uma observação em cada célula.

Linha 4 (ERR) ..... valor *df*, valor *SS* e valor *MS* de erro

*F* ..... valor *F*

*p* ..... valor *p*

*df* ..... graus de liberdade

*SS* ..... soma dos quadrados

*MS* ..... média dos quadrados

Com ANOVA de duas vias, pode desenhar gráficos de plotagem de interação. O número de gráficos depende do factor B, enquanto que o número de dados do eixo X depende do factor A. O eixo Y é o valor médio de cada categoria.

Pode utilizar a seguinte função de análise gráfica depois de desenhar um gráfico.

- **F1** (Trace) ou **SHIFT F1** (TRCE) ... Função de traçado

Premir **◀** ou **▶** move o indicador no gráfico na direcção correspondente. Se houver gráficos múltiplos, pode mover entre os gráficos premindo **▲** e **▼**.

Prima **EXIT** para apagar o indicador do visor.



# A representação gráfica está disponível apenas com ANOVA de duas vias. Os ajustes para o ecrã de visualização são realizadas automaticamente, independentemente das definições do ecrã de configuração.

# Utilizar a função de traçado armazena automaticamente o número de condições na variável A e o valor médio na variável M, respectivamente.

## ■ ANOVA (Duas vias)

### ● Descrição

A tabela a seguir apresenta os resultados de medição para um produto de metal produzido por um processo de tratamento térmico baseado em dois níveis de tratamento: tempo (A) e temperatura (B). Os experimentos foram repetidos duas vezes cada em condições idênticas.

| B (Temperatura do tratamento térmico)<br>A (Tempo) | B1        | B2        |
|----------------------------------------------------|-----------|-----------|
| A1                                                 | 113 , 116 | 139 , 132 |
| A2                                                 | 133 , 131 | 126 , 122 |

Realize a análise de variância na seguinte hipótese nula, utilizando um nível de significância de 5%.

$H_0$  : Nenhuma alteração da validade devido ao tempo

$H_0$  : Nenhuma alteração da validade devido à temperatura do tratamento térmico

$H_0$  : Nenhuma alteração da validade devido à interação do tempo e temperatura do tratamento térmico

### ● Solução

Utilize o teste ANOVA de duas vias para testar a hipótese acima.

Introduza os dados acima conforme indicado abaixo.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Defina a lista 3 (os dados para cada grupo) como dependente. Defina a lista 1 e lista 2 (o número de factores para cada item de dados na lista 3) como factor A e factor B, respectivamente.

Executar o teste produz os seguintes resultados.

- Nível de significância  $P = 0,2458019517$  do diferencial do tempo (A)  
O nível de significância ( $p = 0,2458019517$ ) é maior do que o nível de significância (0,05) e, portanto, a hipótese não é rejeitada.
- Nível de significância  $P = 0,04222398836$  do diferencial da temperatura (B)  
O nível de significância ( $p = 0,04222398836$ ) é menor do que o nível de significância (0,05) e, portanto, a hipótese é rejeitada.
- Nível de significância  $P = 2,78169946e-3$  da interação (A  $\times$  B)  
O nível de significância ( $p = 2,78169946e-3$ ) é menor do que o nível de significância (0,05) e, portanto, a hipótese é rejeitada.

O teste acima indica que o diferencial do tempo não é significativo, que o diferencial da temperatura é significativo, e que a interação é altamente significativa.

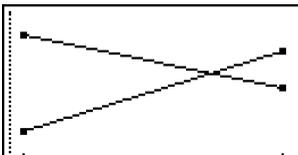
• Exemplo introduzido

```
ANOVA
How Many:2
Factor A:List1
Factor B:List2
Dependnt:List3
Save Res:None
Execute
|CALC |DRAW|
```

• Resultados

| ANOVA |    |       |       |        |
|-------|----|-------|-------|--------|
|       | df | SS    | mS    | F →    |
| A     | 1  | 18    | 18    | 1.8461 |
| B     | 1  | 84.5  | 84.5  | 8.6666 |
| AB    | 1  | 420.5 | 420.5 | 43.128 |
| ERR   | 4  | 39    | 9.75  |        |

| ANOVA        |       |       |        |        |
|--------------|-------|-------|--------|--------|
|              | ← SS  | mS    | F      | P      |
| A            | 18    | 18    | 1.8461 | 0.2458 |
| B            | 84.5  | 84.5  | 8.6666 | 0.0422 |
| AB           | 420.5 | 420.5 | 43.128 | 2.7E-3 |
| ERR          | 39    | 9.75  |        |        |
| 0.2458019517 |       |       |        |        |



## 6-6 Intervalo de confiança

Um intervalo de confiança é uma faixa (intervalo) que inclui um valor estatístico, usualmente a média populacional.

Um intervalo de confiança que é muito amplo dificulta a obtenção de uma idéia de onde o valor populacional (valor verdadeiro) está localizado. Um intervalo de confiança estreito, por outro lado, limita o valor populacional e dificulta a obtenção de resultados confiáveis. Os níveis de confiança mais comumente utilizados são 95% e 99%. Elevar o nível de confiança amplia o intervalo de confiança, enquanto que abaixar o nível de confiança estreita o nível de confiança, mas também aumenta a probabilidade de não notar o valor populacional. Com um intervalo de confiança de 95%, por exemplo, o valor populacional não é incluído dentro dos intervalos resultantes de 5% do tempo.

Quando quiser conduzir um levantamento e depois realizar o teste  $t$  e teste  $Z$  dos dados, também deve considerar o tamanho da amostra, largura do intervalo de confiança, e nível de confiança. O nível de confiança muda de acordo com a aplicação.

O intervalo  $Z$  de 1 amostra (**1-Sample Z Interval**) calcula o intervalo de confiança para uma média populacional desconhecida quando o desvio padrão populacional é conhecido.

O intervalo  $Z$  de 2 amostras (**2-Sample Z Interval**) calcula o intervalo de confiança para a diferença entre duas médias populacionais quando os desvios padrões populacionais das duas amostras são conhecidos.

O intervalo  $Z$  de 1 proporção (**1-Prop Z Interval**) calcula o intervalo de confiança para uma proporção desconhecida de sucessos.

O intervalo  $Z$  de 2 proporções (**2-Prop Z Interval**) calcula o intervalo de confiança para a diferença entre proporções de sucessos de duas populações.

O intervalo  $t$  de 1 amostra (**1-Sample t Interval**) calcula o intervalo de confiança para uma média populacional desconhecida quando o desvio padrão populacional é conhecido.

O intervalo  $t$  de 2 amostras (**2-Sample t Interval**) calcula o intervalo de confiança para a diferença entre duas médias populacionais quando ambos os desvios padrões populacionais são desconhecidos.

No ecrã inicial do modo **STAT**, prima **F4**(INTR) para visualizar o menu de intervalos de confiança, que contém os seguintes itens.

- **F4**(INTR) **F1**(Z) ... Intervalos  $Z$  (página 6-6-3)
- F2**(t) ... Intervalos  $t$  (página 6-6-8)



# Não há função de representação gráfica para os intervalos de confiança.

---

- **Precauções gerais relativas ao intervalo de confiança**

Introduzir um valor na faixa de  $0 \leq \text{nível } C < 1$  para a definição do nível  $C$  define o valor introduzido. Introduzir um valor na faixa de  $1 \leq \text{nível } C < 100$  define um valor equivalente ao introduzido dividido por 100.



# Introduzir um valor de 100 ou maior, ou um valor negativo causa um erro (Ma ERROR).

## ■ Intervalo Z

### ● Intervalo Z de 1 amostra (1-Sample Z Interval)

O intervalo Z de 1 amostra calcula o intervalo de confiança para uma média populacional desconhecida quando o desvio padrão populacional é conhecido.

O intervalo de confiança é como segue.

$$Left = \bar{x} - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$Right = \bar{x} + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

No entanto,  $\alpha$  é o nível de significância. O valor  $100(1 - \alpha)\%$  é o nível de confiança.

Quando o nível de confiança é 95%, por exemplo, introduzir 0,95 produz  $1 - 0,95 = 0,05 = \alpha$ .

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F4**(INTR)

**F1**(Z)

**F1**(1-S)

```

1-Sample ZInterval
Data      :List
C-Level   :0.95
σ         :1
List      :List1
Freq      :1
Save Res:None

```

|Execute

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

Data ..... tipo de dados  
 C-Level ..... nível de confiança ( $0 \leq \text{nível C} < 1$ )  
 $\sigma$  ..... desvio padrão populacional ( $\sigma > 0$ )  
 List ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra  
 (lista 1 a 26)  
 Freq ..... frequência amostral (1 ou lista 1 a 26)  
 Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos  
 (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)  
 Execute ..... executa um cálculo

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

```

|x̄      :0
|n      :0

```

$\bar{x}$  ..... média amostral

$n$  ..... tamanho da amostra (número inteiro positivo)

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  $\blacktriangledown$  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
1-Sample ZInterval
Left =57.7260809
Right=70.8739191
x̄ =64.3
n =20
```

Left ..... limite inferior do intervalo de confiança (cauda esquerda)  
 Right ..... limite superior do intervalo de confiança (cauda direita)  
 $\bar{x}$  ..... média amostral  
 $s\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão amostral (Visualizado apenas para a definição Data: List.)  
 $n$  ..... tamanho da amostra

### • Intervalo Z de 2 amostras (2-Sample Z Interval)

O intervalo Z de 2 amostras calcula o intervalo de confiança para a diferença entre duas médias populacionais quando os desvios padrões populacionais de duas amostras são conhecidos.

O intervalo de confiança é como segue.  $\alpha$  é o nível de significância. O valor  $100(1 - \alpha)\%$  é o nível de confiança.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$\bar{x}_1$  : média da amostra 1

$\bar{x}_2$  : média da amostra 2

$\sigma_1$  : desvio padrão populacional da amostra 1

$\sigma_2$  : desvio padrão populacional da amostra 2

$n_1$  : tamanho da amostra 1

$n_2$  : tamanho da amostra 2

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F4** (INTR)

**F1** (Z)

**F2** (2-S)

```
2-Sample ZInterval
Data :List
C-Level :0.95
s1 :1
s2 :1
List(1) :List1
List(2) :List2
```

```
Freq(1) :1
Freq(2) :1
Save Res:None
Execute
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

|                  |                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Data .....       | tipo de dados                                                                         |
| C-Level .....    | nível de confiança ( $0 \leq \text{nível C} < 1$ )                                    |
| $\sigma_1$ ..... | desvio padrão populacional da amostra 1 ( $\sigma_1 > 0$ )                            |
| $\sigma_2$ ..... | desvio padrão populacional da amostra 2 ( $\sigma_2 > 0$ )                            |
| List(1) .....    | lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 1 (lista 1 a 26)              |
| List(2) .....    | lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 2 (lista 1 a 26)              |
| Freq(1) .....    | freqüência da amostra 1 (1 ou lista 1 a 26)                                           |
| Freq(2) .....    | freqüência da amostra 2 (1 ou lista 1 a 26)                                           |
| Save Res .....   | lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26) |
| Execute .....    | executa um cálculo                                                                    |

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

|             |    |
|-------------|----|
| $\bar{x}_1$ | :0 |
| $n_1$       | :0 |
| $\bar{x}_2$ | :0 |
| $n_2$       | :0 |

|                   |                                                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| $\bar{x}_1$ ..... | média da amostra 1                             |
| $n_1$ .....       | tamanho (número inteiro positivo) da amostra 1 |
| $\bar{x}_2$ ..... | média da amostra 2                             |
| $n_2$ .....       | tamanho (número inteiro positivo) da amostra 2 |

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para "Execute" e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1**(CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

2-Sample ZInterval
Left =6.30341903
Right=25.696581
x1 =418
x2 =402
n1 =40
n2 =50

```

|                         |                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Left .....              | limite inferior do intervalo de confiança (cauda esquerda)                   |
| Right .....             | limite superior do intervalo de confiança (cauda direita)                    |
| $\bar{x}_1$ .....       | média da amostra 1                                                           |
| $\bar{x}_2$ .....       | média da amostra 2                                                           |
| $x_1\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão da amostra 1 (Visualizado apenas para a definição Data: List.) |
| $x_2\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão da amostra 2 (Visualizado apenas para a definição Data: List.) |
| $n_1$ .....             | tamanho da amostra 1                                                         |
| $n_2$ .....             | tamanho da amostra 2                                                         |

### • Intervalo Z de 1 proporção (1-Prop Z Interval)

O intervalo Z de 1 proporção utiliza o número de dados para calcular o intervalo de confiança para uma proporção desconhecida de sucessos.

O intervalo de confiança é como segue.  $\alpha$  é o nível de significância. O valor  $100(1 - \alpha)\%$  é o nível de confiança.

$$\text{Left} = \frac{x}{n} - Z \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\frac{1}{n} \left( \frac{x}{n} \left( 1 - \frac{x}{n} \right) \right)}$$

$n$ : tamanho da amostra  
 $x$ : dados

$$\text{Right} = \frac{x}{n} + Z \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\frac{1}{n} \left( \frac{x}{n} \left( 1 - \frac{x}{n} \right) \right)}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F4**(INTR)

**F1**(Z)

**F3**(1-P)

```

1-Prop ZInterval
C-Level:0.95
x      :0
n      :0
Save Res:None
Execute
  
```

Os dados são especificados usando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

C-Level ..... nível de confiança ( $0 \leq$  nível C < 1)

$x$  ..... dados (0 ou número inteiro positivo)

$n$  ..... tamanho da amostra (número inteiro positivo)

Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)

Execute ..... executa um cálculo

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  $\blacktriangledown$  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1**(CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

1-Prop ZInterval
Left =0.71056582
Right=0.78943417
p-hat =0.75
n      =800
  
```

Left ..... limite inferior do intervalo de confiança (cauda esquerda)

Right ..... limite superior do intervalo de confiança (cauda direita)

$\hat{p}$  ..... proporção amostral estimada

$n$  ..... tamanho da amostra

## • Intervalo Z de 2 proporções ( 2-Prop Z Interval )

O intervalo Z de 2 proporções utiliza o número de itens de dados para calcular o intervalo de confiança para a diferença entre proporções de sucessos de duas populações.

O intervalo de confiança é como segue.  $\alpha$  é o nível de significância. O valor  $100(1 - \alpha)\%$  é o nível de confiança.

$$Left = \frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} - Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\frac{x_1}{n_1}\left(1 - \frac{x_1}{n_1}\right)}{n_1} + \frac{\frac{x_2}{n_2}\left(1 - \frac{x_2}{n_2}\right)}{n_2}}$$

$n_1, n_2$ : tamanho da amostra  
 $x_1, x_2$ : dados

$$Right = \frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} + Z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \sqrt{\frac{\frac{x_1}{n_1}\left(1 - \frac{x_1}{n_1}\right)}{n_1} + \frac{\frac{x_2}{n_2}\left(1 - \frac{x_2}{n_2}\right)}{n_2}}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F4** (INTR)

**F1** (Z)

**F4** (2-P)

```
2-Prop ZInterval
C-Level:0.95
x1      :0
n1      :0
x2      :0
n2      :0
Save Res:None  ↓
```

↓Execute

Os dados são especificados usando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

- C-Level ..... nível de confiança ( $0 \leq \text{nível C} < 1$ )
- $x_1$  ..... valor dos dados ( $x_1 \geq 0$ ) da amostra 1
- $n_1$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 1
- $x_2$  ..... valor dos dados ( $x_2 \geq 0$ ) da amostra 2
- $n_2$  ..... tamanho (número inteiro positivo) da amostra 2
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
2-Prop ZInterval
Left =-0.0743882
Right=0.1943882
x1     =0.66
x2     =0.6
n1     =200
n2     =150
```

|                   |                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------|
| Left .....        | limite inferior do intervalo de confiança (cauda esquerda) |
| Right .....       | limite superior do intervalo de confiança (cauda direita)  |
| $\hat{p}_1$ ..... | proporção amostral estimada para amostra 1                 |
| $\hat{p}_2$ ..... | proporção amostral estimada para amostra 2                 |
| $n_1$ .....       | tamanho da amostra 1                                       |
| $n_2$ .....       | tamanho da amostra 2                                       |

## ■ Intervalo $t$

### ● Intervalo $t$ de 1 amostra (1-Sample $t$ Interval)

O intervalo  $t$  de 1 amostra calcula o intervalo de confiança para uma média populacional desconhecida quando o desvio padrão populacional é conhecido.

O intervalo de confiança é como segue.  $\alpha$  é o nível de significância. O valor  $100(1 - \alpha)\%$  é o nível de confiança.

$$Left = \bar{x} - t_{n-1} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \frac{s\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$Right = \bar{x} + t_{n-1} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \frac{s\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F4** (INTR)

**F2** (t)

**F1** (1-S)

```

1-Sample tInterval
Data      :List
C-Level  :0.95
List     :List1
Freq    :List1
Save Res:None
Execute
List Var

```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

|                |                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Data .....     | tipo de dados                                                                         |
| C-Level .....  | nível de confiança ( $0 \leq \text{nível C} < 1$ )                                    |
| List .....     | lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra (lista 1 a 26)                |
| Freq .....     | frequência amostral (1 ou lista 1 a 26)                                               |
| Save Res ..... | lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26) |
| Execute .....  | executa um cálculo                                                                    |

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

```

 $\bar{x}$       :0
 $s\sigma_{n-1}$  :0
n        :0

```

- $\bar{x}$  ..... média amostral  
 $x\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão amostral ( $x\sigma_{n-1} \geq 0$ )  
 $n$  ..... tamanho da amostra (número inteiro positivo)

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **[F1]**(CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
1-Sample tInterval
Left =60.9628946
Right=71.6371054
x̄ =66.3
xσn-1 =8.4
n =12
```

- Left ..... limite inferior do intervalo de confiança (cauda esquerda)  
 Right ..... limite superior do intervalo de confiança (cauda direita)  
 $\bar{x}$  ..... média amostral  
 $x\sigma_{n-1}$  ..... desvio padrão amostral  
 $n$  ..... tamanho da amostra

### • Intervalo $t$ de 2 amostras (2-Sample $t$ Interval)

O intervalo  $t$  de 2 amostras calcula o intervalo de confiança para a diferença entre duas médias populacionais quando ambos os desvios padrões populacionais são desconhecidos. O intervalo  $t$  é aplicado na distribuição  $t$ .

O seguinte intervalo de confiança é utilizado quando a função de agrupamento está em efeito.  $\alpha$  é o nível de significância. O valor  $100(1 - \alpha)\%$  é o nível de confiança.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{n_1+n_2-2} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{x_p \sigma_{n-1}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{n_1+n_2-2} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{x_p \sigma_{n-1}^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$x_p \sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{(n_1-1)x_1 \sigma_{n-1}^2 + (n_2-1)x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

O seguinte intervalo de confiança é aplicável quando a função de agrupamento não está em efeito.  $\alpha$  é o nível de significância. O valor  $100(1 - \alpha)\%$  é o nível de confiança.

$$Left = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{df} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

$$Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{df} \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sqrt{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

$$df = \frac{1}{\frac{C^2}{n_1 - 1} + \frac{(1 - C)^2}{n_2 - 1}}$$

$$C = \frac{\frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1}}{\left( \frac{x_1 \sigma_{n-1}^2}{n_1} + \frac{x_2 \sigma_{n-1}^2}{n_2} \right)}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F4** (INTR)

**F2** (t)

**F2** (2-S)

```

2-Sample Interval
Data : List
C-Level : 0.95
List(1) : List1
List(2) : List2
Freq(1) : 1
Freq(2) : 1
↓
Pooled : Off
Save Res: None
Execute
  
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item no caso da especificação de dados de lista.

- Data ..... tipo de dados
- C-Level ..... nível de confiança ( $0 \leq \text{nível } C < 1$ )
- List(1) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 1 (lista 1 a 26)
- List(2) ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados da amostra 2 (lista 1 a 26)
- Freq(1) ..... frequência da amostra 1 (1 ou lista 1 a 26)
- Freq(2) ..... frequência da amostra 2 (1 ou lista 1 a 26)
- Pooled ..... o agrupamento está ativado (em efeito) ou desativado (sem efeito)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

```

x1      : 0
x1σn-1 : 0
n1      : 0
x2      : 0
x2σn-1 : 0
n2      : 0
  
```

|                         |                                                         |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| $\bar{x}_1$ .....       | média da amostra 1                                      |
| $x_1\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão ( $x_1\sigma_{n-1} \geq 0$ ) da amostra 1 |
| $n_1$ .....             | tamanho (número inteiro positivo) da amostra 1          |
| $\bar{x}_2$ .....       | média da amostra 2                                      |
| $x_2\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão ( $x_2\sigma_{n-1} \geq 0$ ) da amostra 2 |
| $n_2$ .....             | tamanho (número inteiro positivo) da amostra 2          |

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```

2-Sample tInterval
Left = -7.5088264
Right = 0.0911735
df = 7.29033011
x1 = 80.4
x2 = 84.2
x1σn-1 = 2.07364414 ↓

```

|                         |                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Left .....              | limite inferior do intervalo de confiança (cauda esquerda)                        |
| Right .....             | limite superior do intervalo de confiança (cauda direita)                         |
| $df$ .....              | graus de liberdade                                                                |
| $\bar{x}_1$ .....       | média da amostra 1                                                                |
| $\bar{x}_2$ .....       | média da amostra 2                                                                |
| $x_1\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão da amostra 1                                                        |
| $x_2\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão da amostra 2                                                        |
| $x_p\sigma_{n-1}$ ..... | desvio padrão amostral agrupado (Visualizado apenas para a definição Pooled: On.) |
| $n_1$ .....             | tamanho da amostra 1                                                              |
| $n_2$ .....             | tamanho da amostra 2                                                              |

## 6-7 Distribuição

Há vários tipos de distribuição, mas a distribuição mais conhecida é a “distribuição normal”, que é essencial para executar cálculos estatísticos. A distribuição normal é uma distribuição simétrica centrada nas maiores ocorrências de dados médios (frequência mais alta), com a diminuição da frequência à medida que se afasta do centro. A distribuição de Poisson, distribuição geométrica, e várias outras formas de distribuição também podem ser utilizadas, dependendo do tipo de dados.

Certas tendências podem ser determinadas após a determinação da forma da distribuição. Pode calcular a probabilidade de dados tomados de uma distribuição sendo menor do que um valor específico.

Por exemplo, a distribuição pode ser utilizada para calcular a taxa de rendimento na fabricação de alguns produtos. Depois de estabelecer um valor como o critério, pode calcular a probabilidade normal para estimar a porcentagem que os produtos satisfazem o critério. De outra maneira, define-se um objectivo para a taxa de sucessos (80%, por exemplo) como a hipótese, e a distribuição normal é utilizada para estimar a proporção de produtos que atingem esse valor.

A **densidade de probabilidade normal** calcula a densidade de probabilidade de distribuição normal desde um valor  $x$  especificado.

A **probabilidade de distribuição normal** calcula a probabilidade de dados de distribuição normal que caem entre dois valores específicos.

A **distribuição normal cumulativa inversa** calcula um valor que representa a localização dentro de uma distribuição normal para uma probabilidade cumulativa específica.

A **densidade de probabilidade  $t$  de Student** calcula a densidade de probabilidade  $t$  desde um valor  $x$  especificado.

A **probabilidade de distribuição  $t$  de Student** calcula a probabilidade de dados de distribuição  $t$  que caem entre dois valores específicos.

Como a distribuição  $t$ , a probabilidade de distribuição também pode ser calculada para as distribuições  $\chi^2$ ,  $F$ , **binomial**, **Poisson**, e **geométrica**.

No ecrã inicial do modo **STAT**, prima **F5**(DIST) para visualizar o menu de distribuições, que contém os seguintes itens.

- **F5**(DIST) **F1**(NORM)... Distribuição normal (página 6-7-3)
  - F2**(t) ... Distribuição  $t$  de Student (página 6-7-7)
  - F3**(CHI)... Distribuição  $\chi^2$  (página 6-7-9)
  - F4**(F) ... Distribuição  $F$  (página 6-7-12)
  - F5**(BINM) ... Distribuição binomial (página 6-7-16)
  - F6**( $\triangleright$ ) **F1**(POISN) ... Distribuição de Poisson (página 6-7-19)
  - F6**( $\triangleright$ ) **F2**(GEO) ... Distribuição geométrica (página 6-7-21)

## • Funções de distribuição comum

Depois de desenhar um gráfico, pode utilizar a função P-CAL para calcular um valor  $p$  estimado para um valor  $x$  particular.

Apresentamos a seguir o procedimento geral para utilizar a função P-CAL.

1. Depois de desenhar um gráfico de distribuição, prima **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F1** (P-CAL) para visualizar a caixa de diálogo para introdução de valor  $x$ .
2. Introduza o valor que deseja para  $x$  e, em seguida, prima **EXE**.
  - Isso faz que os valores  $x$  e  $p$  apareçam na parte inferior do visor, e move o indicador para o ponto correspondente no gráfico.
3. Premir **EXIT** ou uma tecla numérica nesse ponto faz que a caixa de diálogo para introdução de valor  $x$  reapareça, permitindo que realize um outro cálculo de valor estimado, se quiser.
4. Ao terminar, prima **EXIT** para apagar os valores das coordenadas e o indicador do visor.



# Executar uma função de análise armazena automaticamente os valores  $x$  e  $p$  nas variáveis  $X$  e  $P$ , respectivamente.

## ■ Distribuição normal

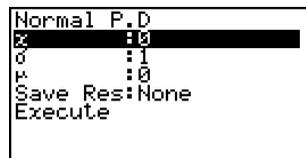
### ● Densidade de probabilidade normal

A densidade de probabilidade normal calcula a densidade de probabilidade de distribuição normal de um valor  $x$  especificado. A densidade de probabilidade normal é aplicada à distribuição normal padrão.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- [F6] (DIST)
- [F1] (NORM)
- [F1] (Npd)



Os dados são especificados utilizando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

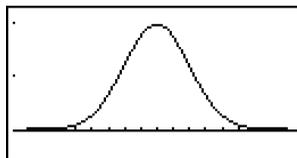
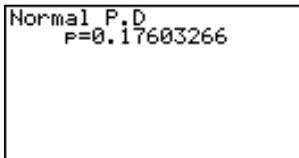
- $x$  ..... dados
- $\sigma$  ..... desvio padrão ( $\sigma > 0$ )
- $\mu$  ..... média
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

- Especificar  $\sigma = 1$  e  $\mu = 0$  especifica a distribuição normal padrão.

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  $\blacktriangledown$  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- [F1] (CALC) ... Executa o cálculo.
- [F6] (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo



$p$  ..... densidade de probabilidade normal



# Os ajustes para o ecrã de visualização para o desenho de gráfico são feitos automaticamente quando a definição [Stat Wind] do ecrã de configuração é [Auto]. Os

ajustes atuais para o ecrã de visualização são utilizados para o desenho de gráfico quando a definição [Stat Wind] é [Manual].

## • Probabilidade de distribuição normal

A probabilidade de distribuição normal calcula a probabilidade de dados de distribuição normal que caem entre dois valores específicos.

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_a^b e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

$a$  : limite inferior  
 $b$  : limite superior

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- [F3]** (DIST)
- [F1]** (NORM)
- [F2]** (Ncd)

```

Normal C.D
Lower  : 0
Upper  : 0
σ      : 1
μ      : 0
Save Res: None
Execute
    
```

Os dados são especificados usando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

- Lower ..... limite inferior
- Upper ..... limite superior
- σ ..... desvio padrão ( $\sigma > 0$ )
- μ ..... média
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **[F1]** (CALC) ... Executa o cálculo.



# Não há função de representação gráfica para a probabilidade de distribuição normal.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
Normal C.D
P      =0.09184805
z:Low=1
z:Up  =1.5
```

- p ..... probabilidade de distribuição normal
- z:Low ..... Valor z:Low (convertido para padronizar a nota z para um valor inferior)
- z:Up ..... Valor z:Up (convertido para padronizar uma nota z para um valor superior)

• **Distribuição normal cumulativa inversa**

A distribuição normal cumulativa inversa calcula um valor que representa a localização dentro de uma distribuição normal para uma probabilidade cumulativa específica.

|                                                                                                     |                                      |                                                                                                      |                                      |                                                                                                                                        |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p>Tail:Left<br/>Limite superior<br/>do intervalo de<br/>integração<br/><math>\alpha = ?</math></p> | $\int_{-\infty}^{\alpha} f(x)dx = p$ | <p>Tail:Right<br/>Limite inferior<br/>do intervalo de<br/>integração<br/><math>\alpha = ?</math></p> | $\int_{\alpha}^{+\infty} f(x)dx = p$ | <p>Tail:Central<br/>Limites superior<br/>e inferior do<br/>intervalo de<br/>integração<br/><math>\alpha = ? \quad \beta = ?</math></p> | $\int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx = p$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|

Especifique a probabilidade e utilize esta fórmula para obter o valor de integração.

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- [F5] (DIST)
- [F1] (NORM)
- [F3] (InvN)

```
Inverse Normal
Tail      :Left
Area      :0
σ         :1
μ         :0
Save Res :None
Execute
[LEFT] [RIGHT] [CNTR]
```

Os dados são especificados usando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

- Tail ..... especificação da cauda do valor de probabilidade (Left, Right, Central)
- Area ..... valor de probabilidade ( $0 \leq \text{Area} \leq 1$ )
- $\sigma$  ..... desvio padrão ( $\sigma > 0$ )
- $\mu$  ..... média
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1**(CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
Inverse Normal  
x=1.64485363
```

```
Inverse Normal  
x:Low=-0.0627067  
x:UP =0.0627067
```

x ..... distribuição normal cumulativa inversa

- Quando [Left] é seleccionado para [Tail]:  
limite superior do intervalo de integração.
- Quando [Right] é seleccionado para [Tail]:  
limite inferior do intervalo de integração.
- Quando [Central] é seleccionado para [Tail]:  
limites superior e inferior do intervalo de integração.



# Não há função de representação gráfica para distribuição normal cumulativa inversa.

## ■ Distribuição $t$ de Student

### ● Densidade de probabilidade $t$ de Student

A densidade de probabilidade  $t$  de Student calcula a densidade de probabilidade  $t$  desde um valor  $x$  específico.

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)\sqrt{\pi df}}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5** (DIST)
- F2** (t)
- F1** (tpd)

```
Student-t P.D
x      : 10
df     : 10
Save Res:None
Execute
```

Os dados são especificados utilizando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

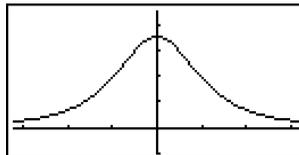
- $x$  ..... dados
- $df$  ..... graus de liberdade ( $df > 0$ )
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos  
(nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  $\blacktriangledown$  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
Student-t P.D
P=0.19245009
```



$p$  ..... densidade de probabilidade  $t$  de Student



# Os ajustes atuais para o ecrã de visualização são utilizados para o desenho de gráfico quando a definição [Stat Wind] do ecrã de configuração é [Manual]. Os ajustes para o ecrã de visualização abaixo são feitos

automaticamente quando a definição [Stat Wind] é [Auto].

$X_{min} = -3.2$ ,  $X_{max} = 3.2$ ,  $X_{scale} = 1$ ,

$Y_{min} = -0.1$ ,  $Y_{max} = 0.45$ ,  $Y_{scale} = 0.1$

• Probabilidade de distribuição *t* de Student

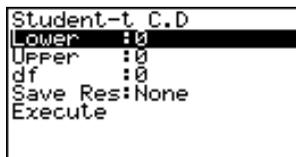
A probabilidade de distribuição *t* de Student calcula a probabilidade de dados de distribuição *t* que caem entre dois valores específicos.

$$p = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)\sqrt{\pi df}} \int_a^b \left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}} dx$$

*a* : limite inferior  
*b* : limite superior

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5** (DIST)
- F2** (t)
- F2** (tcd)



Os dados são especificados usando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

- Lower ..... limite inferior
- Upper ..... limite superior
- df* ..... grau de liberdade (*df* > 0)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos  
(nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para "Execute" e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.



# Não há função de gráfico para a probabilidade de distribuição *t* de Student.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
Student-t C.D
P =0.0548831
t:Low=1.7
t:Up =1E+99
```

- p ..... probabilidade de distribuição t de Student
- t:Low ..... valor t:Low (valor inferior introduzido)
- t:Up ..... valor t:Up (valor superior introduzido)

## ■ Distribuição $\chi^2$

### ● Densidade de probabilidade $\chi^2$

A densidade de probabilidade  $\chi^2$  calcula a função de densidade de probabilidade para a distribuição  $\chi^2$  desde um valor  $x$  especificado.

$$f(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} x^{\frac{df}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5**(DIST)
- F3**(CHI)
- F1**(Cpd)

```
x² P.D
x : 10
df : 10
Save Res:None
Execute
```

Os dados são especificados usando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

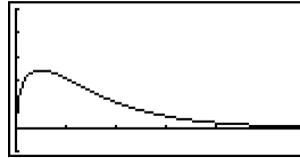
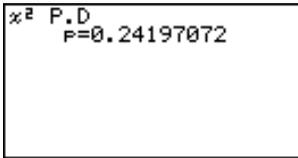
- $x$  ..... dados
- $df$  ..... graus de liberdade (número inteiro positivo)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **F1**(CALC) ... Executa o cálculo.
- **F6**(DRAW) ... Desenha o gráfico.



Exemplo de saída do resultado de um cálculo



p ..... densidade de probabilidade  $\chi^2$



# Os ajustes actuais para o ecrã de visualização são utilizados para o desenho de gráfico quando a definição [Stat Wind] do ecrã de configuração é [Manual]. Os ajustes para o ecrã de visualização abaixo são feitos

automaticamente quando a definição [Stat Wind] é [Auto].

$Xmin = 0, Xmax = 11.5, Xscale = 2,$

$Ymin = -0.1, Ymax = 0.5, Yscale = 0.1$

• Probabilidade de distribuição  $\chi^2$

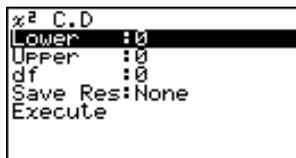
A probabilidade de distribuição  $\chi^2$  calcula a probabilidade de dados de distribuição  $\chi^2$  que caem entre dois valores específicos.

$$p = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \int_a^b x^{\frac{df}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}} dx$$

a : limite inferior  
b : limite superior

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5** (DIST)
- F3** (CHI)
- F2** (Ccd)



Os dados são especificados utilizando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

- Lower ..... limite inferior
- Upper ..... limite superior
- df ..... graus de liberdade (número inteiro positivo)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

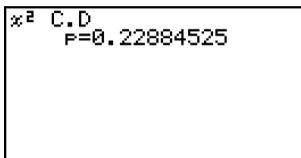
Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.



# Não há função de representação gráfica para a probabilidade de distribuição  $\chi^2$ .

Exemplo de saída do resultado de um cálculo



p ..... probabilidade de distribuição  $\chi^2$

## ■ Distribuição $F$

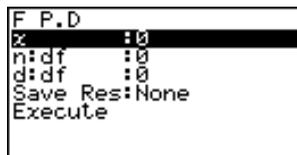
### ● Densidade de probabilidade $F$

A densidade de probabilidade  $F$  calcula a função de densidade de probabilidade para a distribuição  $F$  desde um valor  $x$  específico.

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+d}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\Gamma\left(\frac{d}{2}\right)} \left(\frac{n}{d}\right)^{\frac{n}{2}} x^{\frac{n}{2}-1} \left(1 + \frac{nx}{d}\right)^{-\frac{n+d}{2}}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- [F5]** (DIST)
- [F4]** (F)
- [F1]** (Fpd)



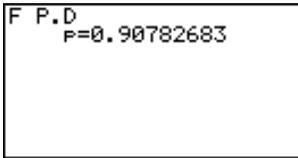
Os dados são especificados utilizando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

- $x$  ..... dados
- $n:df$  ..... grau de liberdade de numerador (número inteiro positivo)
- $d:df$  ..... grau de liberdade de denominador (número inteiro positivo)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo ou desenha um gráfico

Depois de definir todos os parâmetros, utilize **[▼]** para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima uma das teclas de função mostradas abaixo para executar o cálculo ou desenhar o gráfico.

- **[F1]** (CALC) ... Executa o cálculo.
- **[F6]** (DRAW) ... Desenha o gráfico.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo



p ..... densidade de probabilidade  $F$



# Os ajustes para o ecrã de visualização para o desenho de gráfico são feitos automaticamente quando a definição [Stat Wind] do ecrã de configuração é [Auto]. Os

ajustes actuais para o ecrã de visualização são utilizados para o desenho de gráfico quando a definição [Stat Wind] é [Manual].

● **Probabilidade de distribuição F**

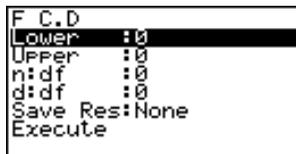
A probabilidade de distribuição  $F$  calcula a probabilidade de dados de distribuição  $F$  que caem entre dois valores específicos.

$$p = \frac{\Gamma\left(\frac{n+d}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\Gamma\left(\frac{d}{2}\right)} \left(\frac{n}{d}\right)^{\frac{n}{2}} \int_a^b x^{\frac{n}{2}-1} \left(1 + \frac{nx}{d}\right)^{-\frac{n+d}{2}} dx$$

$a$  : limite inferior  
 $b$  : limite superior

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5** (DIST)
- F4** (F)
- F2** (Fcd)



Os dados são especificados usando a especificação de parâmetros. Apresentamos a seguir o significado de cada item.

- Lower ..... limite inferior
- Upper ..... limite superior
- $n:df$  ..... grau de liberdade de numerador (número inteiro positivo)
- $d:df$  ..... grau de liberdade de denominador (número inteiro positivo)
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Depois de definir todos os parâmetros, utilize para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.



# Não há função de representação gráfica para probabilidade de distribuição  $F$ .

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
F C.D  
P=0.91400535
```

p ..... probabilidade de distribuição  $F$



## ■ Distribuição binomial

### ● Probabilidade binomial

A probabilidade binomial calcula uma probabilidade desde um valor especificado para a distribuição binomial discreta com o número especificado de tentativas e a probabilidade de sucessos em cada tentativa.

$$f(x) = {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x} \quad (x = 0, 1, \dots, n) \quad p : \text{probabilidade de sucesso} \\ (0 \leq p \leq 1) \\ n : \text{número de tentativas}$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

**F5** (DIST)

**F5** (BINM)

**F1** (Bpd)

```
Binomial P.D
Data : List
List : List1
Numtrial:0
p : 0
Save Res:None
Execute
List War
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item quando os dados são especificados utilizando a especificação de lista.

- Data ..... tipo de dados
- List ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados especificados (lista 1 a 26)
- Numtrial ..... número de tentativas
- p ..... probabilidade de sucesso ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

|x : 0 |

- x ..... número inteiro de 0 a n

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.



# Não há função de representação gráfica para a distribuição binomial.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
Binomial P.D
1 0.15999
2 0.47999
3 0.15999
0.36
```

```
Binomial P.D
P=0.48
```

p ..... probabilidade binomial

### ● Densidade cumulativa binomial

A densidade cumulativa binomial calcula uma probabilidade cumulativa desde um valor especificado para a distribuição binomial discreta com o número especificado de tentativas e probabilidade de sucesso em cada tentativa.

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5** (DIST)
- F5** (BINM)
- F2** (Bcd)

```
Binomial C.D
Data :List
List :List1
Numtrial:0
P :0
Save Res:None
Execute
List Var
```

Apresentamos a seguir o significado de cada item quando os dados são especificados usando a especificação de lista.

- Data ..... tipo de dados
- List ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados especificados (lista 1 a 26)
- Numtrial ..... número de tentativas
- p ..... probabilidade de sucesso ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

- $x$  ..... número inteiro de 0 a  $n$

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **(F1)**(CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo

```
Binomial C.D
1 [ ]
2 0.9999
3 0.9843
4 0.8964
5 0.6328
1
```

```
Binomial C.D
P=0.984375
```

p ..... probabilidade de sucesso



## ■ Distribuição de Poisson

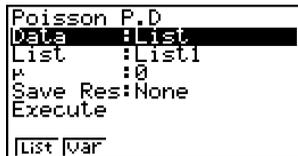
### ● Probabilidade de Poisson

A probabilidade de Poisson calcula a probabilidade desde um valor específico para a distribuição de Poisson discreta com a média especificada.

$$f(x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!} \quad (x = 0, 1, 2, \dots) \quad \mu : \text{média } (\mu > 0)$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- [F5]** (DIST)
- [F6]** (>) **[F1]** (POISN)
- [F1]** (Ppd)



Apresentamos a seguir o significado de cada item quando os dados são especificados utilizando a especificação de lista.

- Data ..... tipo de dados
- List ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados especificados (lista 1 a 26)
- $\mu$  ..... média ( $\mu > 0$ )
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

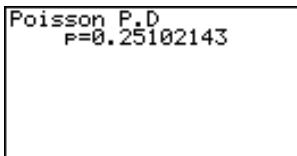
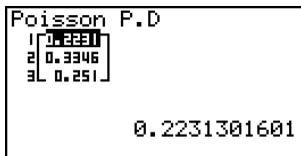
Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

- $x$  ..... (  $x \geq 0$  )

Depois de definir todos os parâmetros, utilize **[▼]** para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **[F1]** (CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo



- p ..... probabilidade de Poisson



# Não há função de representação gráfica para a distribuição de Poisson.



## ■ Distribuição geométrica

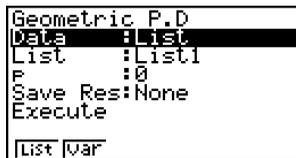
### ● Probabilidade geométrica

A probabilidade geométrica calcula a probabilidade desde um valor especificado, com o número da tentativa na qual o primeiro sucesso ocorre, para a distribuição geométrica discreta com a probabilidade especificada de sucesso.

$$f(x) = p(1-p)^{x-1} \quad (x = 1, 2, 3, \dots)$$

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5** (DIST)
- F6** (>) **F2** (GEO)
- F1** (Gpd)



Apresentamos a seguir o significado de cada item quando os dados são especificados usando a especificação de lista.

- Data ..... tipo de dados
- List ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados especificados (lista 1 a 26)
- $p$  ..... probabilidade de sucesso ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

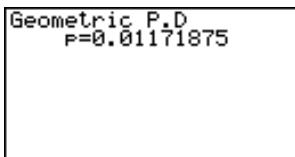
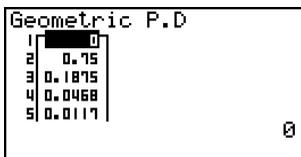
|  $x$  : 0 |

- $x$  ..... número inteiro positivo ( $x \geq 1$ )

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo



- $p$  ..... probabilidade geométrica



# Não há função de representação gráfica para a distribuição geométrica.

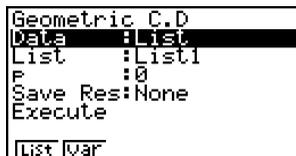
# O número inteiro positivo é calculado se os dados de lista (Data:List) ou valor  $x$  (Data:variable) for especificado.

• **Densidade cumulativa geométrica**

A densidade cumulativa geométrica calcula uma probabilidade cumulativa desde um valor especificado, com o número da tentativa na qual o primeiro sucesso ocorre, para a distribuição geométrica discreta com a probabilidade especificada de sucesso.

Realize a seguinte operação de teclas desde a lista de dados estatísticos.

- F5** (DIST)
- F6** (>) **F2** (GEO)
- F2** (Gcd)



Apresentamos a seguir o significado de cada item quando os dados são especificados usando a especificação de lista.

- Data ..... tipo de dados
- List ..... lista cujo conteúdo quer utilizar como dados especificados (lista 1 a 26)
- $p$  ..... probabilidade de sucesso ( $0 \leq p \leq 1$ )
- Save Res ..... lista para armazenamento dos resultados dos cálculos (nenhuma (None) ou lista 1 a 26)
- Execute ..... executa um cálculo

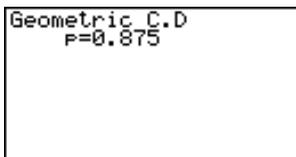
Apresentamos a seguir o significado dos itens da especificação de dados de parâmetros que são diferentes da especificação de dados de lista.

- $x$  ..... número inteiro positivo ( $x \geq 1$ )

Depois de definir todos os parâmetros, utilize  para mover o realce para “Execute” e, em seguida, prima a tecla de função mostrada abaixo para executar o cálculo.

- **F1** (CALC) ... Executa o cálculo.

Exemplo de saída do resultado de um cálculo



- $p$  ..... probabilidade cumulativa geométrica



# O número inteiro positivo é calculado se os dados de lista (Data:List) ou valor  $x$  (Data:variable) for especificado.

# Capítulo

# 7

# 7

## **Cálculos financeiros (TVM)**

O modo **TVM** oferece-lhe ferramentas para realizar os seguintes tipos de cálculos financeiros.

- Juros simples
- Juros compostos
- Fluxo de caixa (Avaliação de investimento)
- Amortização
- Conversão de taxa de juros (porcentagem anual e taxa de juros efectivos)
- Custo, preço de venda, margem de lucro
- Cálculos de dias/datas

**7-1 Antes de realizar cálculos financeiros**

**7-2 Juros simples**

**7-3 Juros compostos**

**7-4 Fluxo de caixa (Avaliação de investimento)**

**7-5 Amortização**

**7-6 Conversão de taxa de juros**

**7-7 Custo, preço de venda, margem de lucro**

**7-8 Cálculos de dias/datas**

## 7-1 Antes de realizar cálculos financeiros

A partir do menu principal, entre no modo **TVM** e visualize o ecrã financeiro apresentado abaixo.



- **{SMPL}** ... {juros simples}
- **{CMPD}** ... {juros compostos}
- **{CASH}** ... {fluxo de caixa (avaliação de investimento)}
- **{AMT}** ... {amortização}
- **{CNVT}** ... {conversão da taxa de juros}
- **{COST}** ... {custo, preço de venda, margem de lucro}
- **{DAYS}** ... {cálculos de dias/datas}

### ■ Itens de configuração

- **Payment**
  - **{BGN}/{END}** ... Especifica o pagamento {começo do período}/{fim do período}
- **Date Mode**
  - **{365}/{360}** ... Especifica o cálculo de acordo com um ano {365 dias}/{360 dias}

Observe os seguintes pontos com respeito às definições do ecrã de configuração toda vez que utilizar o modo **TVM**.

- Desenhar um gráfico financeiro enquanto um item Label estiver activado visualiza a legenda **CASH** para o eixo vertical (depósitos, retiradas), e **TIME** para o eixo horizontal (frequência).
- O número de dígitos visualizados no modo **TVM** é diferente do número de dígitos utilizados nos outros modos. A calculadora volta a Norm 1 toda vez que entra no modo **TVM**, o que cancela uma definição Sci (número de dígitos significativos) ou Eng (notação de engenharia) feita em um outro modo.

## ■ Representação gráfica no modo TVM

Depois de realizar um cálculo financeiro, pode utilizar **F6** (GRPH) para desenhar o gráfico dos resultados como mostrado abaixo.



- Premir **F1** (Trace) ou **SHIFT F1** (TRCE) enquanto um gráfico está no visor activa a função de traçado, que pode ser utilizada para olhar outros valores financeiros. No caso de juros simples, por exemplo, premir **▶** visualiza *PV*, *SI* e *SFV*. Premir **◀** visualiza os mesmos valores na sequência inversa.
- As funções de zoom, deslocamento e esboço não podem ser utilizadas no modo **TVM**.
- Se deve utilizar um valor positivo ou um valor negativo para o valor actual (*PV*) ou preço de compra (*PRC*) depende do tipo de cálculo que está a tentar realizar.
- Repare que os gráficos devem ser utilizados apenas para propósitos de referência quando ver os resultados de cálculos no modo **TVM**.
- Repare que os resultados dos cálculos produzidos neste modo devem ser considerados apenas como valores de referência.
- Toda vez que realizar uma transação financeira real, certifique-se de conferir qualquer resultado de cálculo obtido utilizando esta calculadora com os números calculados por sua instituição financeira.



## 7-2 Juros simples

Esta calculadora utiliza as seguintes fórmulas para calcular juros simples.

### •Fórmula

Modo de 365 dias  $SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i$   $\left(i = \frac{I\%}{100}\right)$   $SI$  : juros  
 $n$  : número de períodos de

Modo de 360 dias  $SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i$   $\left(i = \frac{I\%}{100}\right)$  juros  
 $PV$  : principal  
 $I\%$  : juros anuais  
 $SFV$  : principal mais juros

$$SI = -SI'$$

$$SFV = -(PV + SI')$$

Prima **(F1)** (SMPL) do ecrã Financial 1 para visualizar o seguinte ecrã de introdução para juros simples.

**(F1)** (SMPL)

```
Simple Interest :365
n =0
I% =0
PV =0
[SI] [SFV]
```

$n$  ..... número de períodos de juros (dias)

$I\%$  ..... taxa de juros anual

$PV$  ..... principal

Depois de configurar os parâmetros, utilize um dos menus de funções apresentadas abaixo para realizar o cálculo correspondente.

- **{SI}** ... {juros simples}
- **{SFV}** ... {valor futuro simples}

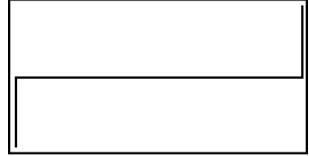
```
Simple Interest :365
SI =26.81506849
[REPT] [GRPH]
```

- Ocorre um erro (Ma ERROR) se os parâmetros não forem configurados correctamente.

7-2-2  
Juros simples

Utilize os seguintes menus de funções para manobrar entre os ecrãs de resultados dos cálculos.

- {REPT} ... {ecrã de introdução de parâmetros}
- {GRPH} ... {desenha um gráfico}



Depois de desenhar um gráfico, pode premir  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F1}}$  (TRCE) para activar a função de traçado e ler os resultados do cálculo junto com o gráfico.

Cada vez que preme  $\blacktriangleright$  enquanto a função de traçado está activada muda o valor visualizado na seguinte sequência: valor actual ( $PV$ )  $\rightarrow$  juros simples ( $SI$ )  $\rightarrow$  valor futuro simples ( $SFV$ ). Premir  $\blacktriangleleft$  muda na direcção inversa.



Prima  $\boxed{\text{EXIT}}$  para voltar ao ecrã de introdução de parâmetros.



## 7-3 Juros compostos

Esta calculadora utiliza as seguintes fórmulas padrões para calcular juros compostos.

### • Fórmula I

$$PV + PMT \times \frac{(1 + i \times S)[(1 + i)^n - 1]}{i(1 + i)^n} + FV \frac{1}{(1 + i)^n} = 0 \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$$

Aqui:

$$PV = -(PMT \times \alpha + FV \times \beta)$$

$$FV = -\frac{PMT \times \alpha + PV}{\beta}$$

$$PMT = -\frac{PV + FV \times \beta}{\alpha}$$

$$n = \frac{\log \left[ \frac{(1 + i \times S) PMT - FVi}{(1 + i \times S) PMT + PVi} \right]}{\log(1 + i)}$$

$$\alpha = \frac{(1 + i \times S)[(1 + i)^n - 1]}{i(1 + i)^n}$$

$$\beta = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

$F(i) =$  Fórmula I

$$F(i) = \frac{PMT}{i} \left[ -\frac{(1 + i \times S)[1 - (1 + i)^{-n}]}{i} + (1 + i \times S)[n(1 + i)^{-n-1}] + S[1 - (1 + i)^{-n}] \right] - nFV(1 + i)^{-n-1}$$

### • Fórmula II ( $I\% = 0$ )

$$PV + PMT \times n + FV = 0$$

Aqui:

$$PV = -(PMT \times n + FV)$$



$$FV = -(PMT \times n + PV)$$

$$PMT = - \frac{PV + FV}{n}$$

$$n = - \frac{PV + FV}{PMT}$$

- Um depósito é indicado pelo sinal de mais (+), enquanto que uma retirada é indicada pelo sinal de menos (-).

### • Conversão entre taxa de juros nominais e taxa de juros efectivos

A taxa de juros nominais (valor  $I\%$  introduzido pelo utilizador) é convertida para uma taxa de juros efectivos ( $I\%$ ) quando o número de prestações por ano ( $P/Y$ ) é diferente do número de períodos de cálculo de juros compostos ( $C/Y$ ). Esta conversão é requerida para depósitos a prazo, pagamentos de empréstimos, etc.

$$I\% ' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100 \times [C / Y]} \right)^{\frac{[C / Y]}{[P / Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

$P/Y$ : prestações por ano

$C/Y$ : períodos de capitalização por ano

#### Quando calcular $n$ , $PV$ , $PMT$ , $FV$

O seguinte cálculo é realizado após a conversão da taxa de juros nominais para a taxa de juros efectivos, e o resultado é utilizado para todos os cálculos subsequentes.

$$i = I\% ' \div 100$$

#### Quando calcular $I\%$

Depois que  $I\%$  é obtido, o seguinte cálculo é executado para fazer a conversão para  $I\%$ :

$$I\% ' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100} \right)^{\frac{[P / Y]}{[C / Y]}} - 1 \right\} \times [C / Y] \times 100$$

$P/Y$ : prestações por ano

$C/Y$ : períodos de capitalização por ano

O valor de  $I\% '$  é retornado como um resultado do cálculo de  $I\%$ .

Prima **F2** (CMPD) do ecrã Financial 1 para visualizar o seguinte ecrã de introdução para juros compostos.

**F2** (CMPD)

```
Compound Interest:End
n =0
I% =0
PV =0
PMT=0
FV =0
P/Y=12
|C/Y=12
```

- n* ..... número de períodos de capitalização  
*I%* ..... taxa de juros anual  
*PV* ..... valor actual (quantia da dívida no caso de empréstimo;  
principal no caso de poupança)  
*PMT* ..... pagamento para cada prestação (pagamento no caso de  
empréstimo; depósito no caso de poupança)  
*FV* ..... valor futuro (saldo a pagar no caso de empréstimo; principal  
mais juros no caso de poupança)  
*P/Y* ..... prestações por ano  
*C/Y* ..... períodos de capitalização por ano

### **Importante!**

#### **Introdução de valores**

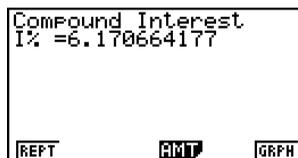
Um período (*n*) é expresso como um valor positivo. Ou o valor actual (*PV*) ou o valor futuro é positivo (*FV*), enquanto que o outro (*PV* ou *FV*) é negativo.

#### **Precisão**

Esta calculadora realiza os cálculos de juros utilizando o método de Newton, que produz valores aproximados, e cuja precisão pode ser afectada por várias condições de cálculo. Por esta razão, os resultados dos cálculos de juros produzidos por esta calculadora devem ser utilizados levando-se essas limitações em consideração, ou devem ser conferidos com outro meio.

Depois de configurar os parâmetros, utilize um dos menus de funções apresentados abaixo para realizar o cálculo correspondente.

- {**n**} ... {número de períodos de capitalização}
- {**I%**} ... {taxa de juros anual}
- {**PV**} ... {valor actual} (Empréstimo: quantia do empréstimo; Poupança: saldo)
- {**PMT**} ... {pagamento} (Empréstimo: prestação; Poupança: depósito)
- {**FV**} ... {valor futuro} (Empréstimo: saldo a pagar; Poupança: principal mais juros)
- {**AMT**} ... {ecrã de amortização}



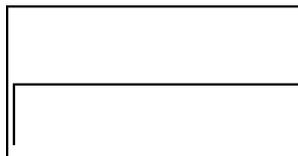
```
Compound Interest
I% = 6.170664177

REPT      AMT      GRPH
```

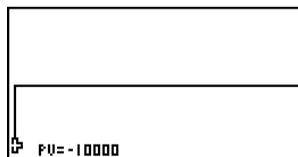
- Ocorre um erro (Ma ERROR) se os parâmetros não forem configurados correctamente.

Utilize os seguintes menus de funções para manobrar entre os ecrãs de resultados dos cálculos.

- {**REPT**} ... {ecrã de introdução de parâmetros}
- {**AMT**} ... {ecrã de amortização}
- {**GRPH**} ... {desenha um gráfico}



Depois de desenhar um gráfico, pode premir **[SHIFT] [F1]** (TRCE) para activar a função de traçado e ler os resultados do cálculo junto com o gráfico.



```
FV = -10000
```

Prima **[EXIT]** para voltar ao ecrã de introdução de parâmetros.

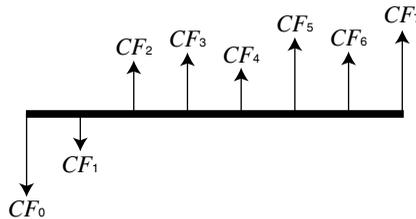
## 7-4 Fluxo de caixa (Avaliação de investimento)

Esta calculadora utiliza o método de fluxo de caixa descontado (DCF) para realizar avaliações de investimento totalizando o fluxo de caixa durante um período fixo. Esta calculadora pode realizar os seguintes quatro tipos de avaliação de investimento.

- Valor actual líquido (*NPV*)
- Valor futuro líquido (*NFV*)
- Taxa interna de retorno (*IRR*)
- Período de reembolso\* (*PBP*)

\* O período de pagamento de reembolso (*PBP*) também pode ser chamado de “período de reembolso descontado” (*DPP*). Quando a taxa de juros anual (*I%*) é zero, o *PBP* é chamado de “período de pagamento simples” (*SPP*).

Um diagrama de fluxo de caixa como o apresentado abaixo ajuda a visualização do movimento dos fundos.



Com este gráfico, a quantia do investimento inicial é representada por  $CF_0$ . O fluxo de caixa um ano mais tarde é mostrado por  $CF_1$ , dois anos mais tarde por  $CF_2$ , e assim por diante.

A avaliação de investimento pode ser utilizada para determinar claramente se um investimento está a dar os lucros que foram almejados originalmente.

---

### • *NPV*

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$$

*n*: número natural até 254

---

### • *NFV*

$$NFV = NPV \times (1+i)^n$$


---

### • *IRR*

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

Nesta fórmula,  $NPV = 0$ , e o valor de *IRR* é equivalente a  $i \times 100$ . Deve-se notar, entretanto, que valores fraccionários minuciosos tendem a acumular-se durante os cálculos subsequentes realizados automaticamente pela calculadora e, portanto, *NPV* nunca atinge realmente zero exactamente. *IRR* torna-se mais preciso quanto mais *NPV* se aproxima de zero.

---

**• PBP**

$$PBP = \begin{cases} 0 & \dots\dots\dots (CF_0 \geq 0) \\ n - \frac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} & \dots \text{ (Outro dos usados acima)} \end{cases}$$

$$NPV_n = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

$n$ : O menor número inteiro positivo que satisfaz as condições  $NPV_n \leq 0$ ,  $NPV_{n+1} \geq 0$ , ou 0.

---

- Prima **[F3]** (CASH) do ecrã Financial 1 para visualizar o seguinte ecrã de introdução para fluxo de caixa.

**[F3]** (CASH)

I% ..... taxa de juros (%)

Csh ..... lista para fluxo de caixa

---

Se ainda não tiver introduzido dados numa lista, prima **[F5]** (**►LIST**) e introduza dados na lista.

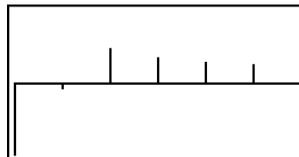
Depois de configurar os parâmetros, utilize um dos menus de funções apresentados abaixo para realizar o cálculo correspondente.

- **{NPV}** ... {valor actual líquido}
- **{IRR}** ... {taxa interna de retorno}
- **{PBP}** ... {período de reembolso}
- **{NFV}** ... {valor futuro líquido}
- **{►LIST}** ... {introduz dados numa lista}
- **{LIST}** ... {especifica uma lista para introdução de dados}

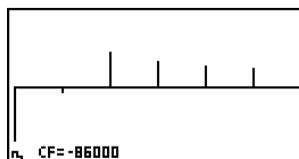
- Ocorre um erro (Ma ERROR) se os parâmetros não forem configurados correctamente.

Utilize os seguintes menus de funções para manobrar entre os ecrãs de resultados dos cálculos.

- **{REPT}** ... {ecrã de introdução de parâmetros}
- **{GRPH}** ... {desenha um gráfico}



Depois de desenhar um gráfico, pode premir **{SHIFT}** **{F1}** (TRCE) para activar a função de traçado e ler os resultados do cálculo junto com o gráfico.

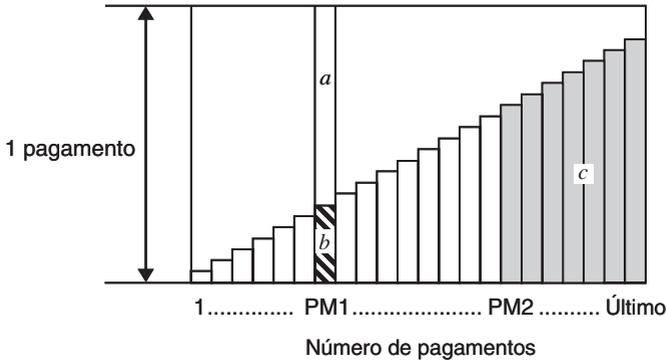


Prima **{EXIT}** para voltar ao ecrã de introdução de parâmetros.

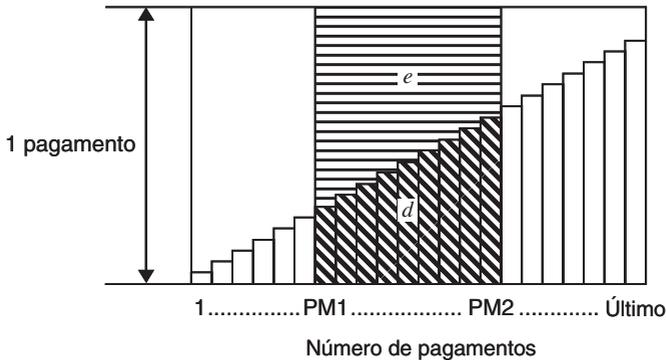
## 7-5 Amortização

Esta calculadora pode ser utilizada para calcular as porções do principal e dos juros de uma prestação mensal, o principal restante, e a quantia do principal e juros pagos a qualquer ponto.

### • Fórmula



- $a$ : porção de juros da prestação PM1 ( $INT$ )
- $b$ : porção do principal da prestação PM1 ( $PRN$ )
- $c$ : saldo do principal após a prestação PM2 ( $BAL$ )



- $d$ : principal total desde a prestação PM1 até o pagamento da prestação PM2 ( $\Sigma PRN$ )
- $e$ : juros totais desde a prestação PM1 até o pagamento da prestação PM2 ( $\Sigma INT$ )

\* $a + b =$  um pagamento ( $PMT$ )

$$a : INT_{PM1} = | BAL_{PM1-1} \times i | \times (\text{sinal } PMT)$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PMT}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \dots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PMT}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \dots + INT_{PM2}$$

$BAL_0 = PV$  ( $INT_1 = 0$  e  $PRN_1 = PMT$  no começo do período das prestações)

### • Conversão entre taxa de juros nominais e taxa de juros efectivos

A taxa de juros nominais (valor  $I\%$  introduzido pelo usuário) é convertida para uma taxa de juros efectivos ( $I\%'$ ) para empréstimos a prestação, onde o número de prestações por ano é diferente do número dos períodos do cálculo de juros compostos.

$$I\%' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]} \right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

O seguinte cálculo é realizado após a conversão da taxa de juros nominais para a taxa de juros efectivos, e o resultado é utilizado para todos os cálculos subsequentes.

$$i = I\%' \div 100$$

Prima **[F4]** (AMT) do ecrã Financial 1 para visualizar o seguinte ecrã de introdução para amortização.

**[F4]** (AMT)

| Amortization |    | : End |
|--------------|----|-------|
| PM1=         | 0  |       |
| PM2=         | 0  |       |
| n =          | 0  |       |
| I% =         | 0  |       |
| PV =         | 0  |       |
| PMT=         | 0  | ↓     |
| FV =         | 0  |       |
| P/Y=         | 12 |       |
| C/Y=         | 12 |       |

PM1..... primeira prestação das prestações de 1 a n

PM2..... segunda prestação das prestações de 1 a n

n ..... prestações

I% ..... taxa de juros

PV ..... principal

PMT ..... pagamento para cada prestação

FV ..... saldo após a prestação final

P/Y ..... prestações por ano

C/Y ..... capitalizações por ano

Após configurar os parâmetros, utilize um dos menus de funções apresentados abaixo para realizar o cálculo correspondente.

- **{BAL}** ... {saldo do principal após prestação PM2}
- **{INT}** ... {porção de juros da prestação PM1}
- **{PRN}** ... {porção do principal da prestação PM1}
- **{ΣINT}** ... {juros totais pagos desde prestação PM1 a prestação PM2}
- **{ΣPRN}** ... {principal total pago desde prestação PM1 a prestação PM2}
- **{CMPD}** ... {ecrã de juros compostos}

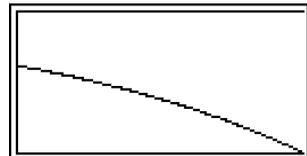
```

Amortization      :End
PRN=-525.2603348

[REPT]           [CMPD]           [GRPH]
    
```

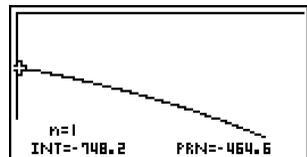
• Ocorre um erro (Ma ERROR) se os parâmetros não forem configurados correctamente. Utilize os seguintes menus de funções para manobrar entre os ecrãs de resultados dos cálculos.

- **{REPT}** ... {ecrã de introdução de parâmetros}
- **{CMPD}** ... {ecrã de juros compostos}
- **{GRPH}** ... {desenha um gráfico}



Depois de desenhar um gráfico, pode premir **[SHIFT] [F1]** (TRCE) para activar a função de traçado e ler os resultados do cálculo junto com o gráfico.

Premir **[SHIFT] [F1]** (TRCE) pela primeira vez visualiza *INT* e *PRN* quando  $n=1$ . Cada vez que preme **[▶]** visualiza *INT* e *PRN* quando  $n=2$ ,  $n=3$ , e assim por diante.



Prima **[EXIT]** para voltar ao ecrã de introdução de parâmetros.

## 7-6 Conversão de taxa de juros

Apresentamos a seguir os procedimentos para realizar as conversões entre taxa de percentagem anual e taxa de juros efectivos.

### • Fórmula

$$EFF = \left[ \left( 1 + \frac{APR/100}{n} \right)^n - 1 \right] \times 100$$

$$APR = \left[ \left( 1 + \frac{EFF}{100} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times n \times 100$$

$APR$  : taxa de percentagem anual (%)  
 $EFF$  : taxa de juros efectivos (%)  
 $n$  : número de capitalizações

Prima **F5** (CNVT) do ecrã Financial 1 para visualizar o seguinte ecrã de introdução para conversão de taxa de juros.

**F5** (CNVT)

```

Conversion
n = 0
I% = 0
└─EFF └─APR
  
```

$n$  ..... número de capitalizações

$I\%$  ..... taxa de juros

Depois de configurar os parâmetros, utilize um dos menus de funções apresentados abaixo para realizar o cálculo correspondente.

- **{▶EFF}** ... {converte a taxa de percentagem anual para taxa de juros efectivos}
- **{▶APR}** ... {converte a taxa de juros efectivos para taxa de percentagem anual}

```

Conversion
EFF=12.550881
└─REPT
  
```

• Ocorre um erro (Ma ERROR) se os parâmetros não forem configurados correctamente. Utilize o seguinte menu de função para manobrar entre os ecrãs de resultados dos cálculos.

- **{REPT}** ... {ecrã de introdução de parâmetros}



## 7-8 Cálculos de dias/datas

Você pode calcular o número de dias entre duas datas, ou pode determinar a data que cai um número específico de dias antes ou após uma outra data.

Prima **F2** (DAYS) do ecrã Financial 2 para visualizar o seguinte ecrã de introdução para o cálculo de dias/datas.

**F6** (>) **F2** (DAYS)

```
Days Calculation : 365
d1 = 01M01D1997 (WED)
d2 = 01M01D1997 (WED)
D = 1
FRD | d1+d | d1-d
```

d1 ..... data 1  
d2 ..... data 2  
D ..... número de dias

Para introduzir uma data, primeiro realce d1 ou d2. Premir uma tecla numérica para introduzir o mês faz que o ecrã de introdução a seguir apareça.

```
Days Calculation : 365
d1 Input a Date
d2 ...Month
D
M[1~12]: 8
FRD | d1+d | d1-d
```



# O ecrã de configuração pode ser utilizada para especificar um ano de 365 dias ou 360 dias para os cálculos financeiros. Os cálculos de dias/datas também são realizados de acordo com a definição actual para o número de dias no ano, mas os seguintes cálculos não podem ser realizados quando o ano de

360 dias é definido. Tentar fazer isso causa um erro.

(Data) + (Número de dias)

(Data) – (Número de dias)

# A faixa de cálculo permissível é de 1º de janeiro de 1901 a 31 de dezembro de 2099.

Introduza o mês, dia e ano, premindo **EXE** cada vez.

```
Days Calculation :365
d1 =08M21D1970Y(FRI)
d2 =10M04D1977Y(TUE)
D =1
|FRD |d1+D|d1-D
```

Depois de configurar os parâmetros, utilize um dos menus de funções apresentadas abaixo para realizar o cálculo correspondente.

- **{PRD}** ... {número de dias de d1 a d2 (d2 – d1)}
- **{d1+D}** ... {d1 mais um número de dias (d1 + D)}
- **{d1–D}** ... {d1 menos um número de dias (d1– D)}

```
Days Calculation :365
Prd=2601
|REPT
```

• Ocorre um erro (Ma ERROR) se os parâmetros não forem configurados correctamente. Utilize o seguinte menu de função para manobrar entre os ecrãs de resultados dos cálculos.

- **{REPT}** ... {ecrã de introdução de parâmetros}

---

### Cálculos no modo de data de 360 dias

Apresentamos a seguir a maneira como os cálculos são feitos quando se especifica 360 para o item Date Mode no ecrã de configuração.

- Se d1 é o dia 31 de um mês, d1 é tratado como o dia 30 de tal mês.
- Se d2 é o dia 31 de um mês, d2 é tratado como o dia 1º do mês seguinte, a menos que d1 seja o dia 30.

## Programação

- 8-1 Passos de programação básicos
- 8-2 Teclas de função do modo PRGM
- 8-3 Edição do conteúdo dos programas
- 8-4 Gestão dos ficheiros
- 8-5 Referência de comandos
- 8-6 Utilização das funções da calculadora em programas
- 8-7 Lista de comandos do modo PRGM
- 8-8 Biblioteca de programas

Esta calculadora tem aproximadamente 64 Kbytes de memória.

- Pode verificar a quantidade de memória utilizada e a que está livre entrando no modo **MEMORY** a partir do menu principal e, em seguida, premindo **[F1]**(MAIN). Consulte a secção “12-7 Modo **MEMORY**” para mais detalhes.

## 8-1 Passos de programação básicos

### Descrição

Os comandos e cálculos são executados sequencialmente, tal como instruções múltiplas nos cálculos manuais.

### Configuração

1. A partir do menu principal, entre no modo **PRGM**, visualizando uma lista de programas.

Área de programa seleccionada  
(Utilize  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover)

| Program List                       |   |    |
|------------------------------------|---|----|
| AREA                               | * | 34 |
| GRAPHICS                           | : | 56 |
| MEASURE                            | : | 66 |
| OCTA                               | : | 44 |
| OCTONARY                           | : | 89 |
| TRIANGLE                           | : | 69 |
| [EXE] [BOOT] [NEW] [DEL] [DEL] \| ▶ |  |  |

Os ficheiros são listados em ordem alfabética por seus nomes.

### Execução

2. Registe o nome de ficheiro.
3. Introduza o programa.
4. Execute o programa.



# Se não existirem programas armazenados na memória ao entrar no modo **PRGM**, a mensagem “No Programs” surge no ecrã e apenas o item **NEW** (**F3**) está visível no menu de funções.

# Os valores à direita da lista de programas indicam o número de bytes utilizado por cada programa.

# O nome de um ficheiro pode conter até oito caracteres.

# Os caracteres que pode utilizar num nome de ficheiro, são:

A a Z, r,  $\theta$ , espaços, [, ], {, }, ', ", ~, 0 a 9, ., +, -, x, +

# Registrar um nome de ficheiro ocupa 32 bytes de memória.

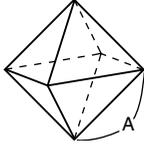
# O ecrã de introdução do nome do ficheiro permanece no ecrã se premir **[EXE]** sem introduzir o nome do ficheiro.

# Para sair de um ecrã de introdução do nome do ficheiro e voltar à lista de programas sem registar o nome do ficheiro, prima **[EXIT]**.



**Exemplo 1** Para calcular a área de superfície (cm<sup>2</sup>) e volume (cm<sup>3</sup>) de três octaedros regulares quando o comprimento de um dos lados é 7, 10 e 15 cm, respectivamente.

Armazene a fórmula de cálculo com o nome de ficheiro OCTA.



As fórmulas utilizadas para o cálculo da área de superfície S e o volume V do octaedro regular, sabendo-se o comprimento do lado A, são as seguintes:

$$S = 2\sqrt{3}A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3}A^3$$

## Procedimento

① **MENU** PRGM

② **F3** (NEW) **O** **C** **T** **A** **EXE**\*1

③ **SHIFT** **VARS** (PRGM) **F4** (?) **→** **ALPHA** **X.θ.T** (A) **F6** (▷) **F5** (:)\*2

**2** **X** **SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ ) **3** **X** **ALPHA** **X.θ.T** (A) **x<sup>2</sup>** **F6** (▷) **F5** ( $\blacktriangleleft$ )

**SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ ) **2** **÷** **3** **X** **ALPHA** **X.θ.T** (A) **∧** **3**

**EXIT** **EXIT**

④ **F1** (EXE) ou **EXE**

**7** **EXE** (Valor de A)

**EXE**

|                |   |             |
|----------------|---|-------------|
|                | ? |             |
| S quando A = 7 | 7 | 169.7409791 |
| V quando A = 7 |   | 161.6917506 |

**EXE**

**EXE** **1** **0** **EXE**

**EXE**

|                 |    |             |
|-----------------|----|-------------|
|                 | ?  |             |
| S quando A = 10 | 10 | 346.4101615 |
| V quando A = 10 |    | 471.4045208 |

**EXE**

**EXE** **1** **5** **EXE**

**EXE**\*3

|                 |    |             |
|-----------------|----|-------------|
|                 | ?  |             |
| S quando A = 15 | 15 | 779.4228634 |
| V quando A = 15 |    | 1590.990258 |



\*1 Premir **F3** (NEW) e as teclas de cursor muda a forma para indicar a introdução de caracteres alfanuméricos.

\*2 A seguir demonstra-se o cálculo da área de superfície e do volume de um octaedro regular utilizando um cálculo manual.

Área de superfície S ..... **2** **X** **SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ ) **3** **X**  
 <valor de A> **x<sup>2</sup>** **EXE**

Volume V ..... **SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ ) **2** **÷** **3** **X**  
 <valor de A> **∧** **3** **EXE**

\*3 Premir **EXE** com o resultado final de um programa no ecrã muda para a lista de programas.

# Também pode executar um programa no modo **RUN·MAT**, introduzindo: Prog "<nome de ficheiro>" **EXE**.

# Premir **EXE** com o resultado final de um programa no ecrã executado utilizando este método faz com o programa seja novamente executado.

# Ocorre um erro se não for encontrado um programa especificado por Prog "<nome de ficheiro>".

## 8-2 Teclas de função do modo PRGM

- **{NEW}** ... {novo programa}

### • Quando regista um nome de ficheiro

- **{RUN}/{BASE}** ... introdução de programa {cálculo geral}/{base numérica}
- **{ $\pi$ }** ... {registo de palavra-chave}
- **{SYBL}** ... {menu de símbolos}

### • Quando introduz um programa — **[F1](RUN)** ... predefinição

- **{TOP}/{BTM}** ... {início}/{fim} do programa
- **{SRC}** ... {busca}
- **{MENU}** ... {menu de modo}
  - **{STAT}/{MAT}/{LIST}/{GRPH}/{DYNA}/{TABL}/{RECR}**  
... menu de {estatísticas}/{matriz}/{lista}/{gráfico}/{gráfico dinâmico}/{tabela}/  
{recursão}
- **{A $\leftrightarrow$ a}** ... {alterna entre introdução em caixa alta e em caixa baixa}
- **{CHAR}** ... {visualiza um ecrã para seleccionar os vários símbolos matemáticos, símbolos especiais, e caracteres acentuados}
- Premir **[SHIFT] [VARS]** (PRGM) visualiza o seguinte menu de programas (PRGM).
  - **{COM}** ... {menu de comandos de programa}
  - **{CTL}** ... {menu de comandos de controlo de programa}
  - **{JUMP}** ... {menu de comando de salto}
  - **{?}/{ $\blacktriangle$ }** ... comando de {entrada}/{saída}
  - **{CLR}/{DISP}** ... menu de comando {limpar}/{ecrã}
  - **{REL}** ... {menu de operadores relacionais de salto condicional}
  - **{I/O}** ... {menu de comando de controlo/transferência I/O}
  - **{:}** ... {separador para expressões e comandos}

Consulte a secção “8-5 Referência de comandos” para mais detalhes sobre cada um destes comandos.

- Premir **[SHIFT] [MENU]** (SET UP) visualiza o menu de comandos de modo seguinte:

- **{ANGL}/{COOR}/{GRID}/{AXES}/{LABL}/{DISP}/{S/L}/{DRAW}/{DERV}/{BACK}/{FUNC}/  
{SIML}/{S-WIN}/{LIST}/{LOCS}/{T-VAR}/{ $\Sigma$  DSP}/{RESID}/{CPLX}/{FRAC}/{Y $\cdot$ SPD}**

Consulte a secção “Menu de teclas de funções do ecrã de configuração” na página 1-7-1 para mais detalhes sobre estes comandos.



---

## • Quando introduz um programa — **F2**(BASE)\*1

- **{TOP}/{BTM}/{SRC}**
  - **{MENU}**
    - **{d~o}** ...introdução do valor {decimal}/{hexadecimal}/{binário}/{octal}
    - **{LOG}** ... {operadores lógicos}
    - **{DISP}** ...conversão de um valor para {decimal}/{hexadecimal}/{binário}/{octal}
  - **{A↔a}/{CHAR}**
  
  - Premir **SHIFT** **VAR** (PRGM) visualiza o seguinte menu de programas (PRGM).
    - **{Prog}** ... {chamada de um programa}
    - **{JUMP}/{?}/{▲}**
    - **{REL}** ... {menu de operadores lógicos}
    - **{:}** ... {separador para expressões e comandos}
  
  - Premir **SHIFT** **MENU** (SET UP) visualiza o seguinte menu de comandos de modo.
    - **{Dec}/{Hex}/{Bin}/{Oct}**
- 

- **{EXE}/{EDIT}**  
... programa {executar}/{editar}
- **{NEW}** ... {novo programa}
- **{DEL}/{DEL-A}**  
... apagar {programa específico}/{todos os programas}
- **{SRC}/{REN}**  
... nome de ficheiro {procurar}/{mudar}



\*1 A introdução de programas depois de premir **F2**(BASE) é indicado por **B** à direita do nome do ficheiro.



## 8-3 Edição do conteúdo dos programas

### ■ Depuração de um programa

Um problema que impede um programa de ser executado correctamente chama-se erro (“bug”) e o processo que elimina tais problemas chama-se depuração (“debugging”). Qualquer um dos sintomas seguintes indica que o programa contém erros e que necessita ser depurado.

- Aparecimento de mensagens de erro quando o programa está a ser executado.
- Os resultados não vão de encontro às suas expectativas.

#### ● Para eliminar erros que provocam mensagens de erro

Uma mensagem de erro, tal como a do exemplo, surge sempre que algo de ilegal acontece durante a execução de um programa.

```
Ma ERROR
Press: [EXIT]
```

Quando aparecer essa mensagem, prima **[EXIT]** para visualizar o cursor intermitente no local do erro no programa. Consulte a secção “Tabela de mensagens de erro” (página  $\alpha$ -1-1) para ver os passos que deve seguir para corrigir esta situação.

- Tenha em atenção que premir **[EXIT]** não visualiza a localização do erro se o programa estiver protegido por palavra-chave. Em vez disso, faz que volte ao ecrã de lista de programas.

#### ● Para eliminar erros que provocam maus resultados

Se o seu programa produz resultados que não são os esperados, verifique o conteúdo do programa e faça as correcções necessárias.

**[F1]** (TOP) ..... Move o cursor para a parte de superior do programa

```
=====OCTA=====
P→A: 2×√3×A²,
√2÷3×A³
```

**[F2]** (BTM) ..... Move o cursor para a parte de inferior do programa

```
=====OCTA=====
?→A: 2×√3×A²,
√2÷3×A³
```

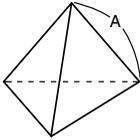
## ■ Utilização de um programa existente para criar um novo programa

Às vezes pode introduzir um novo programa utilizando um programa já existente na memória como base. Simplesmente chame o programa existente, realize as alterações que precisa e execute-o.



**Exemplo 2** Para utilizar o programa OCTA (página 8-1-2) para criar um programa que calcula a área de superfície ( $\text{cm}^2$ ) e o volume ( $\text{cm}^3$ ) de um tetraedro regular quando o comprimento de um dos lados é 7, 10 e 15 cm

Utilize TETRA como o nome do ficheiro.



As fórmulas utilizadas para calcular a área de superfície  $S$  e o volume  $V$  de um tetraedro regular, sabendo-se o comprimento do lado  $A$ , são as seguintes:

$$S = \sqrt{3} A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{12} A^3$$

Utilize as seguintes operações de teclas ao introduzir o programa:

Comprimento do lado  $A$  .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}} (\text{PRGM}) \boxed{\text{F4}} (?) \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} (A) \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F5}} (:)$

Área de superfície  $S$  .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} (A) \boxed{\text{x}^3} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F5}} (\blacktriangle)$

Volume  $V$  .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{2} \boxed{\div} \boxed{1} \boxed{2} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} (A) \boxed{\wedge} \boxed{3}$

Compare este com o programa para calcular a área de superfície e o volume de um octaedro regular.

Comprimento do lado  $A$  .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}} (\text{PRGM}) \boxed{\text{F4}} (?) \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} (A) \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F5}} (:)$

Área de superfície  $S$  .....  $\boxed{2} \boxed{\times} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} (A) \boxed{\text{x}^3} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F5}} (\blacktriangle)$

Volume  $V$  .....  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} (\sqrt{\phantom{x}}) \boxed{2} \boxed{\div} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X,}\theta\text{T}} (A) \boxed{\wedge} \boxed{3}$

Como pode comprovar, pode produzir o programa TETRA realizando as seguintes alterações no programa OCTA:

- Apagar  $\boxed{2} \boxed{\times}$  (sublinhado com um traço ondulado)
- Mudar  $\boxed{3}$  para  $\boxed{1} \boxed{2}$  (sublinhado pelo traço)





## ■ Busca de dados num programa



**Exemplo** Para buscar a letra “A” dentro do programa OCTA

1. Chame o programa.
2. Prima **F3** (SRC) e introduza os dados que deseja buscar.

**F3** (SRC)  
**ALPHA** **X.0.T** (A)

```
=====OCTA=====
P→A: 2×√3×A².
√2+3×A³
```

```
Search For Text
-----
A
-----
[←] [→] [TAB]
```

3. Prima **EXE** para iniciar a busca. O conteúdo do programa surge no ecrã com o cursor no local da primeira instância de dados que especificou.\*1

```
=====OCTA=====
?→A: 2×√3×A².
√2+3×A³
|SRC
```

4. Cada vez que preme **EXE** ou **F1** (SRC) o cursor salta para a instância seguinte especificada.\*2

```
=====OCTA=====
?→A: 2×√3×A².
√2+3×A³
```



\*1 A mensagem “Not Found” surge quando não é encontrado no programa os dados especificados.

\*2 Se não houver mais exemplos dos dados especificados, a busca de operação terminará.

# Não pode especificar o símbolo de nova linha (↵) ou comando de ecrã (▲) como dados de busca.

# Com o conteúdo do programa no ecrã, pode utilizar as teclas de cursor para mover este para outro local antes de buscar a instância de dados seguinte. Apenas a parte do programa a partir da localização do cursor é incluída na operação de busca ao premir **EXE**.

# Uma vez encontrada uma instância de dados, se introduzir caracteres ou mover o cursor cancela a operação de busca.

# Se cometer um erro na introdução de caracteres a buscar, prima **AC** para limpar o que introduziu e começar de novo.

## 8-4 Gestão dos ficheiros

### ■ Busca de um ficheiro

#### • Para encontrar um ficheiro utilizando o carácter inicial



**Exemplo** Para utilizar a busca por carácter inicial para chamar o programa OCTA

1. Com a lista de programas no ecrã, prima **F6** (**>**) **F1** (**SRC**) e introduza os caracteres iniciais do ficheiro que pretende encontrar.

**F6** (**>**) **F1** (**SRC**)  
**O** **C** **T**

```
Search For Program  
[OCTA]
```

2. Prima **EXE** para buscar.

```
Program List  
OCTA : 441  
OCTONARY : 89  
TRIANGLE : 69
```

- O nome que começa com os caracteres que introduziu é seleccionado.



# Se não existirem programas que comecem com os caracteres que introduziu, surge a

mensagem "Not Found". Quando isto acontecer, prima **EXIT** para limpar a mensagem.

## ■ Edição de um nome de ficheiro



**Exemplo** Para alterar o nome de ficheiro de TRIANGLE para ANGLE

1. Com a lista de programas no ecrã, utilize  e  para mover a selecção para o ficheiro cujo nome pretende editar e, em seguida, prima **F6** () **F2** (REN).

```
Rename  
[.TRIANGLE]
```

2. Realize as alterações que pretende.

**DEL DEL DEL**

```
Rename  
[.ANGLE ]
```

3. Prima **EXE** para registar o novo nome e voltar à lista de programas.

A lista de programas é re-ordenada de acordo com as alterações que realizou no nome do ficheiro.

## ■ Eliminação de um programa

### ● Para apagar um programa específico

1. Com a lista de programas no ecrã, utilize  e  para mover a selecção para o ficheiro que pretende apagar.
2. Prima **F4** (DEL).
3. Prima **F1** (Yes) para apagar o programa seleccionado ou **F6** (No) para cancelar a operação sem apagar nada.



# Se com as modificações realizadas resultarem dois nomes de ficheiros iguais, surge a mensagem “Already Exists”. Quando isto acontecer, pode realizar uma das seguintes operações:

- Prima **EXIT** para limpar o erro e voltar ao ecrã de edição de nome de ficheiro.
- Prima **AC** para limpar o nome de ficheiro e introduzir um novo nome.



## • Para apagar todos os programas

1. Com a lista de programas no ecrã, prima **F3** (DEL•A).
  2. Prima **F1** (Yes) todos os programas da lista ou **F6** (No) para cancelar a operação sem apagar nada.
- Também pode apagar todos os programas entrando no modo **MEMORY** a partir do menu principal e premindo **F1** (MAIN) para visualizar o ecrã de informação da memória. Consulte a secção “12-7 Modo **MEMORY**” para mais detalhes.

## ■ Registo de uma palavra-chave

Ao introduzir um programa, pode protegê-lo com uma palavra-chave, limitando o acesso ao conteúdo do programa apenas aos que conhecem a palavra-chave.

- Não precisa introduzir a palavra-chave para executar o programa.



### Exemplo Para criar um programa com o nome AREA e protegê-lo com a palavra-chave CASIO

1. Com a lista de programas no ecrã, prima **F3** (NEW) e introduza o nome de ficheiro do novo ficheiro de programa.

**F3** (NEW)  
**A** **R** **E** **A**

```
Program Name  
[AREA ]
```

2. Prima **F5** (P0) e, em seguida, introduza a palavra-chave.

**F5** (P0)  
**C** **A** **S** **I** **O**

```
Program Name  
[AREA ]  
Password?  
[CASIO ]
```



# O procedimento de introdução da palavra-chave é igual ao de introdução de um nome de ficheiro.

3. Prima **[EXE]** para registar o nome de ficheiro e a palavra-chave. Agora pode introduzir o conteúdo do ficheiro de programa.
4. Depois de introduzir o programa, prima **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) para sair do ficheiro de programa e voltar à lista de programas. Os ficheiros com palavra-chave são indicados com um asterisco à direita do nome de ficheiro.

```
Program List
AREA * : 34
GRAPHICS : 56
```

## ■ Chamada de um programa protegido com palavra-chave



**Exemplo** Para chamar o ficheiro AREA que está protegido pela palavra-chave CASIO

1. Na lista de programas, utilize **[↑]** e **[↓]** para seleccionar o nome de programa que deseja chamar.

2. Prima **[F2]** (EDIT).

```
Program Name
[AREA ]
Password?
[.]
```

3. Introduza a palavra-chave e prima **[EXE]** para chamar o programa.



# Premir **[EXE]** sem introduzir a palavra-chave enquanto guarda um novo programa faz que este seja gravado sem a palavra-chave. Premir **[EXE]** sem introduzir a palavra-chave, regista apenas o nome de ficheiro sem a palavra-chave.

# Introduzir a palavra-chave errada quando se chama um programa protegido faz surgir a mensagem "Mismatch". Prima **[EXIT]** para voltar ao ecrã de introdução de palavra-chave.

## 8-5 Referência de comandos

### ■ Índice de comandos

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| Break .....                                     | 8-5-6  |
| CirGraph .....                                  | 8-5-12 |
| CirList .....                                   | 8-5-12 |
| CirMat .....                                    | 8-5-12 |
| CirText .....                                   | 8-5-12 |
| DispF-Tbl, DispR-Tbl .....                      | 8-5-13 |
| Do~LpWhile .....                                | 8-5-5  |
| DrawDyna .....                                  | 8-5-13 |
| DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt .....                  | 8-5-13 |
| DrawGraph .....                                 | 8-5-13 |
| DrawR-Con, DrawR-Plt .....                      | 8-5-13 |
| DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt .....                    | 8-5-14 |
| DrawStat .....                                  | 8-5-14 |
| DrawWeb .....                                   | 8-5-14 |
| Dsz .....                                       | 8-5-9  |
| For~To~(Step~)Next .....                        | 8-5-4  |
| Getkey .....                                    | 8-5-15 |
| Goto~Lbl .....                                  | 8-5-10 |
| If~Then~(Else~)IfEnd .....                      | 8-5-4  |
| Isz .....                                       | 8-5-11 |
| Locate .....                                    | 8-5-16 |
| OpenComport38k/CloseComport38k .....            | 8-5-17 |
| Prog .....                                      | 8-5-7  |
| RclCapt .....                                   | 8-5-18 |
| Receive ( / Send ( .....                        | 8-5-17 |
| Receive38k/Send38k .....                        | 8-5-17 |
| Return .....                                    | 8-5-8  |
| Stop .....                                      | 8-5-8  |
| While~WhileEnd .....                            | 8-5-6  |
| ? (Comando de introdução) .....                 | 8-5-2  |
| ▲ (Comando de saída) .....                      | 8-5-3  |
| : (Comando de instruções múltiplas) .....       | 8-5-3  |
| ⏏ (Nova linha) .....                            | 8-5-3  |
| ' (Delimitador do texto de comentário) .....    | 8-5-3  |
| ⇒ (Código de salto) .....                       | 8-5-11 |
| =, ≠, >, <, ≥, ≤ (Operadores relacionais) ..... | 8-5-18 |



As convenções utilizadas nesta secção para descrever os vários comandos são as seguintes:

- Texto em negrito ..... Comandos actuais e outros itens que têm de ser introduzidos são mostrados em negrito.
- {Chaves} ..... As chaves são utilizadas para enquadrar uma série de itens, um dos quais deve ser seleccionado quando se utiliza um comando. Não introduza chaves quando introduz um comando.
- [Colchetes] ..... Os colchetes são utilizados para enquadrar itens opcionais. Não introduza colchetes quando introduz um comando.
- Expressões numéricas .... As expressões numéricas (tal como 10, 10 + 20, A) indicam constantes, cálculos, constantes numéricas, etc.
- Caracteres alfabéticos .... Caracteres alfabéticos indicam séries literais (tal como AB).

## ■ Comandos de operação básicos

### ? (Comando de introdução)

**Função:** Pede a introdução de valores para atribuição a variáveis durante a execução de um programa.

**Sintaxe:** ? → <nome da variável>, "<indicador>" ? → <nome da variável>

**Exemplo:** ? → A

**Descrição:**

- Este comando interrompe momentaneamente a execução e pede a introdução de um valor ou expressão para atribuição a uma variável. Se não especificar um indicador, a execução deste comando faz surgir no ecrã o ponto de interrogação "?" indicando a introdução de dados. Se for especificado um indicador, surge no ecrã "<indicador>?" a pedir a introdução de dados. Até 255 bytes de texto podem ser utilizados para um indicador.
- A introdução em resposta ao comando de introdução deve ser um valor ou uma expressão, e a expressão não pode ser uma intrusão múltipla.
- Pode especificar um nome de lista, nome de matriz, memória de função (fn), gráfico (Yn), etc. como um nome de variável.



**▲ (Comando de saída)**

**Função:** Visualiza um resultado intermediário durante a execução do programa.

**Descrição:**

- Este comando interrompe momentaneamente a execução de um programa e visualiza texto de caracteres alfabéticos ou o resultado de um cálculo imediatamente antes do comando.
- O comando de saída deve ser utilizado onde normalmente utiliza a tecla **EXE** num cálculo manual.

**: (Comando de instruções múltiplas)**

**Função:** Liga duas instruções para a sua execução sequencial sem parar.

**Descrição:**

- Ao contrário do comando de saída (▲), as instruções ligadas com o comando de instruções múltiplas são executadas sem parar.
- O comando de instruções múltiplas pode ser utilizado para ligar duas instruções de cálculo ou dois comandos.
- Também pode utilizar a nova linha ↵ em substituição do comando de instruções múltiplas.

**↵ (Nova linha)**

**Função:** Liga duas instruções para a sua execução sequencial sem parar.

**Descrição:**

- A operação de nova linha é idêntica à do comando de instruções múltiplas.
- Pode criar uma linha em branco num programa com a operação de nova linha. Utilizar a nova linha em substituição do comando de instruções múltiplas facilita a leitura do programa.

**' (Delimitador do texto de comentário)**

**Função:** Indica texto de comentário dentro de um programa.

**Descrição:** Tudo o que se segue ao apóstrofe é tratado como texto de comentário não executável.



## ■ Comandos de programa (COM)

### If~Then~(Else~)IfEnd

**Função:** A instrução “Then” é executada apenas se a condição “If” for verdadeira (diferente de zero). A instrução “Else” é executada quando a condição “If” é falsa (0). A instrução “IfEnd” é sempre executada seguindo a instrução “Then” ou “Else”.

**Sintaxe:**

$$\text{If } \underbrace{\langle \text{condição} \rangle}_{\text{expressão numérica}} \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \text{ Then } \langle \text{instrução} \rangle \left[ \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \langle \text{instrução} \rangle \right]$$

$$\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \left( \text{Else } \langle \text{instrução} \rangle \left[ \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \langle \text{instrução} \rangle \right] \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \right) \text{ IfEnd}$$

**Parâmetros:** condição, expressão numérica

**Descrição:**

(1) If ~ Then ~ IfEnd

- Quando a condição é verdadeira, a execução prossegue com a instrução “Then” continuando com a instrução antes de “IfEnd”.
- Quando a condição é falsa, a execução salta para a instrução antes de “IfEnd”.

(2) If ~ Then ~ Else ~ IfEnd

- Quando a condição é verdadeira, a execução prossegue com a instrução “Then” continuando com a instrução antes de “IfEnd”.
- Quando a condição é verdadeira, a execução prossegue com a instrução “Else” continuando com a instrução antes de “IfEnd”.

### For~To~(Step~)Next

**Função:** Este comando repete tudo entre a instrução “For” e a instrução “Next”. O valor inicial é especificado à variável de controlo com a primeira execução e o valor da variável de controlo é alterado de acordo com o valor do passo com cada execução. A execução continua até que o valor de controlo ultrapasse o valor final.

**Sintaxe:**

For <valor inicial> → <nome da variável de controlo> To <valor final>

$$\left( \text{Step } \langle \text{valor do passo} \rangle \right) \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \text{ Next}$$

**Parâmetros:**

- nome da variável de controlo: A a Z
- valor inicial: valor ou expressão que produz um valor (i.e.  $\sin x$ , A, etc.)
- valor final: valor ou expressão que produz um valor (i.e.  $\sin x$ , A, etc.)
- valor de passo: valor numérico (predefinição: 1)

**Descrição:**

- O valor predefinido do passo é 1.
- Se o valor inicial for menor que o valor final e se especificar um valor de passo positivo, a variável de controlo aumenta com cada execução. Se o valor inicial for maior que o valor final e se especificar um valor de passo negativo, a variável de controlo diminui com cada execução.

**Do~LpWhile**

**Função:** Este comando repete comandos específicos enquanto a sua condição for verdadeira (diferente de zero).

**Sintaxe:**

Do  $\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleleft \end{array} \right\}$  <instrução>  $\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangleleft \end{array} \right\}$  LpWhile <condição>  
expressão numérica

**Parâmetros:** expressão

**Descrição:**

- Este comando repete os comandos inseridos num ciclo enquanto a sua condição for verdadeira (diferente de zero). Quando a condição se torna falsa (0), a execução prossegue a partir da instrução anterior à instrução "LpWhile".
- Como a condição vem depois da instrução "LpWhile", a condição é testada (verificada) depois que todos os comandos inseridos no ciclo forem executados.



## While~WhileEnd

**Função:** Este comando repete comandos específicos enquanto a sua condição for verdadeira (diferente de zero).

**Sintaxe:**

$$\text{While } \begin{array}{c} \langle \text{condição} \rangle \\ \text{expressão numérica} \end{array} \left\{ \begin{array}{c} \blacktriangleleft \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \langle \text{instrução} \rangle \left\{ \begin{array}{c} \blacktriangleleft \\ : \\ \blacktriangleright \end{array} \right\} \text{WhileEnd}$$

**Parâmetros:** expressão

**Descrição:**

- Este comando repete os comandos inseridos num ciclo enquanto a sua condição for verdadeira (diferente de zero). Quando a condição se torna falsa (0), a execução prossegue a partir da instrução anterior à instrução "WhileEnd".
- Como a condição vem depois da instrução "While", a condição é testada (verificada) depois que todos os comandos inseridos no ciclo forem executados.

## ■ Comandos de controlo de programa (CTL)

### Break

**Função:** Este comando interrompe a execução de um ciclo e prossegue a partir do primeiro comando depois do ciclo.

**Sintaxe:** Break

**Descrição:**

- Este comando interrompe a execução de um ciclo e prossegue a partir do primeiro comando depois do ciclo.
- Este comando pode ser utilizado para interromper uma instrução "For", uma instrução "Do" e uma instrução "While".



## Prog

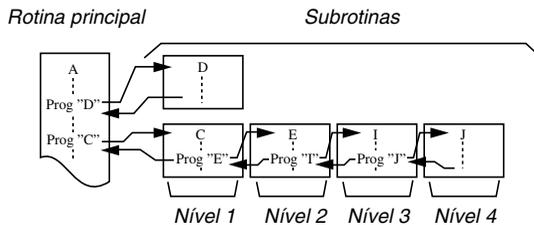
**Função:** Este comando especifica a execução de um outro programa como subrotina. No modo **RUN•MAT**, este comando executa um novo programa.

**Sintaxe:** Prog "nome do ficheiro"

**Exemplo:** Prog "ABC"

**Descrição:**

- Mesmo quando este comando está inserido num ciclo, a sua execução interrompe imediatamente o ciclo e executa a subrotina.
- Este comando pode ser utilizado o número de vezes necessário dentro da rotina principal para chamar subrotinas independentes para realizar tarefas específicas.
- Uma subrotina pode ser utilizada em múltiplas localizações dentro da mesma rotina principal ou pode ser chamada por qualquer número de rotinas principais.



- Chamar uma subrotina faz que a mesma seja executada a partir do início. Uma vez completada a execução da subrotina, a execução retorna à rotina principal, a partir da instrução seguinte ao comando Prog.
- Um comando Goto~Lbl dentro de uma subrotina é apenas válido dentro dessa subrotina. Não pode ser utilizado para saltar para um rótulo fora da subrotina.
- Se não existir uma subrotina com o nome de ficheiro especificado pelo comando Prog, ocorre um erro.
- Se, no modo **RUN•MAT**, introduzir um comando Prog e premir **EXE** executa o programa especificado a esse comando.

**Return**

**Função:** Este comando realiza um retorno a partir de uma subrotina.

**Sintaxe:** Return

**Descrição:**

A execução o comando "Return" dentro de uma rotina principal para a execução do programa. A execução do comando "Return" dentro de uma subrotina termina-a, voltando ao programa de onde se deu o salto para a subrotina.

**Stop**

**Função:** Este comando termina a execução de um programa.

**Sintaxe:** Stop

**Descrição:**

- Este comando termina a execução de um programa.
- A execução deste comando dentro de um ciclo termina a execução de um programa sem ser gerado um erro.



## ■ Comandos de salto (JUMP)

### Dsz

**Função:** Este comando é um salto de contagem que aumenta o valor da variável de controlo em 1 e, em seguida, salta se o valor actual da variável for zero.

**Sintaxe:**

Dsz <nome da variável> : <instrução> { : } <instrução>

The diagram illustrates the execution flow of the Dsz command. It shows the command structure: Dsz <nome da variável> : <instrução> { : } <instrução>. A bracket above the first <instrução> is labeled 'valor da variável ≠ 0' with a downward arrow pointing to the first <instrução>. A bracket below the first <instrução> is labeled 'valor da variável = 0' with a horizontal arrow pointing to the right, then a vertical arrow pointing up to the second <instrução>. A curly brace groups the colon and the second <instrução>, with an upward arrow pointing to the second <instrução>.

**Parâmetros:** nome da variável: A a Z, r, θ

[Exemplo] Dsz B : Diminui o valor especificado à variável B em 1.

**Descrição:**

Este comando diminui o valor da variável de controlo em 1 e testa-o (verifica). Se o valor actual for diferente de zero, a execução continua com a instrução seguinte. Se o valor actual for zero, a execução salta para a instrução seguinte ao comando de instruções múltiplas (:), ao comando de visualização (▲) ou ao comando de nova linha (↵).



**Goto~Lbl**

**Função:** Este comando realiza um salto incondicional para um local especificado.

**Sintaxe:** Goto <nome de rótulo> ~ Lbl <nome de rótulo>

**Parâmetros:** nome de rótulo: valor (0 a 9), variável (A a Z, r,  $\theta$ )

**Descrição:**

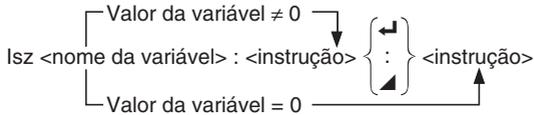
- Este comando consiste em duas partes: Goto  $n$  (onde  $n$  é um parâmetro tal como foi descrito acima) e Lbl  $n$  (onde  $n$  é o parâmetro referido por Goto  $n$ ). Este comando faz com que a execução do programa salte para a instrução Lbl cujo parâmetro  $n$  coincide com a especificação da instrução Goto.
- Este comando pode ser utilizado para reiniciar um ciclo de programa ou para saltar para qualquer local do programa.
- Este comando pode ser utilizado em conjunto com saltos condicionais ou saltos de contagem.
- Se não existir nenhuma instrução Lbl cujo valor coincida com a especificação da instrução Goto, ocorre um erro.



**Isz**

**Função:** Este comando é um salto de contagem que aumenta o valor de uma variável de controlo em 1 e depois salta se o valor actual da variável for zero.

**Sintaxe:**



**Parâmetros:** nome da variável: A a Z, r,  $\theta$

[Exemplo] Isz A : Aumenta o valor especificado à variável A em 1.

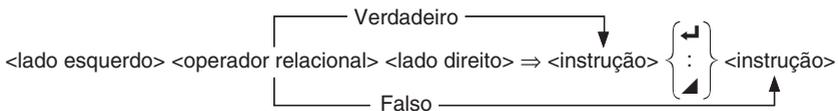
**Descrição:**

Este comando aumenta o valor da variável de controlo em 1 e testa-o (verifica). Se o valor actual for diferente de zero, a execução continua com a instrução seguinte. Se o valor actual for zero, a execução salta para a instrução seguinte ao comando de instruções múltiplas (:), ao comando de visualização (▲) ou ao comando de nova linha (↵).

## ⇒ (Código de salto)

**Função:** Este código é utilizado para definir condições para um salto condicional. O salto é executado sempre que as condições são falsas.

**Sintaxe:**



**Parâmetros:**

lado esquerdo/lado direito: variável (A a Z, r,  $\theta$ ), constante numérica, expressão com variável (tal como: A × 2)

operador relacional: =, ≠, >, <, ≥, ≤ (página 8-5-18)

**Descrição:**

- O salto condicional compara o conteúdo de duas variáveis ou os resultados de duas expressões, e uma decisão é feita para executar ou não o salto com base nos resultados da comparação.
- Se a comparação devolve um resultado verdadeiro, a execução continua com a instrução subsequente ao comando ⇒. Se a comparação devolve um resultado falso, a execução salta para as instruções subsequentes ao comando de instrução múltipla (:), comando de visualização (▲), ou nova linha (↵).

## ■ Comandos de limpeza (CLR)

### ClrGraph

**Função:** Este comando limpa o ecrã gráfico e retorna as especificações do ecrã de visualização aos seus valores INIT.

**Sintaxe:** ClrGraph

**Descrição:** Este comando limpa o ecrã gráfico durante a execução de um programa.

### ClrList

**Função:** Este comando apaga os dados de lista.

**Sintaxe:** ClrList <nome da lista>

ClrList

**Parâmetros:** nome da lista: 1 a 26, Ans

**Descrição:** Este comando apaga os dados da lista especificada pelo “nome de lista”. Todos os dados da lista são apagados se não for especificado nenhum “nome de lista”.

### ClrMat

**Função:** Este comando apaga os dados de matrizes.

**Sintaxe:** ClrMat <nome da matriz>

ClrMat

**Parâmetros:** nome da matriz: A a Z, Ans

**Descrição:** Este comando apaga os dados da matriz especificada pelo “nome de matriz”. São apagados todos os dados das matrizes se não for especificado nenhum “nome de matriz”.

### ClrText

**Função:** Este comando apaga o ecrã de texto.

**Sintaxe:** ClrText

**Descrição:** Este comando apaga o ecrã de texto durante a execução de um programa.



## ■ Comandos de visualização (DISP)

### DispF-Tbl, DispR-Tbl

Sem parâmetros

**Função:** Estes comandos visualizam tabelas numéricas.

**Descrição:**

- Estes comandos geram tabelas numéricas durante a execução de um programa de acordo com as condições definidas dentro do programa.
- DispF-Tbl gera uma tabela de funções, enquanto que DispR-Tbl gera uma tabela de recursão.

### DrawDyna

Sem parâmetros

**Função:** Este comando executa uma operação de desenho de um gráfico dinâmico.

**Descrição:** Este comando desenha um gráfico dinâmico durante a execução de um programa de acordo com os actuais parâmetros de gráfico dinâmico.

### DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt

Sem parâmetros

**Função:** Este comando utiliza valores de uma tabela gerada para representar graficamente uma função.

**Descrição:**

- Este comando desenha um gráfico de funções de acordo com as condições actuais.
- DrawFTG-Con produz um gráfico de tipo ligado, enquanto DrawFTG-Plt produz um gráfico de tipo de pontos.

### DrawGraph

Sem parâmetros

**Função:** Este comando desenha um gráfico.

**Descrição:** Este comando desenha um gráfico de acordo com as condições actuais.

### DrawR-Con, DrawR-Plt

Sem parâmetros

**Função:** Estes comandos utilizam valores de uma tabela gerada para representar graficamente uma expressão de recursão com  $a_n(b_n$  ou  $c_n)$  como o eixo vertical e  $n$  como o eixo horizontal.

**Descrição:**

- Estes comandos representam graficamente expressões de recursão de acordo com as condições actuais com  $a_n(b_n$  ou  $c_n)$  como o eixo vertical e  $n$  como o eixo horizontal.
- DrawR-Con produz um gráfico de tipo ligado, enquanto DrawR-Plt produz um gráfico de tipo de pontos.



**Draw $\Sigma$ -Con, Draw $\Sigma$ -Plt****Sem parâmetros**

**Função:** Estes comandos utilizam valores de uma tabela gerada para representar graficamente uma expressão de recursão com  $\Sigma a_n$  ( $\Sigma b_n$  ou  $\Sigma c_n$ ) como o eixo vertical e  $n$  como o eixo horizontal.

**Descrição:**

- Estes comandos representam graficamente expressões de recursão de acordo com as condições actuais com  $\Sigma a_n$  ( $\Sigma b_n$  ou  $\Sigma c_n$ ) como o eixo vertical e  $n$  como o eixo horizontal.
- Draw $\Sigma$ -Con produz um gráfico de tipo ligado, enquanto que Draw $\Sigma$ -Plt produz um gráfico de tipo de pontos.

**DrawStat**

**Função:** Desenha um gráfico estatístico.

**Sintaxe:** Consulte “Utilização de gráficos e cálculos estatísticos num programa” na página 8-6-9.

**Descrição:**

Este comando desenha um gráfico estatístico de acordo com as condições actuais do gráfico estatístico.

**DrawWeb**

**Função:** Este comando representa graficamente a convergência/divergência de uma expressão de recursão (gráfico WEB).

**Sintaxe:** DrawWeb <tipo de recursão>, <número de linhas>

**Exemplo:** DrawWeb  $a_{n+1}$  ( $b_{n+1}$  ou  $c_{n+1}$ ), 5

**Descrição:**

- Este comando representa graficamente a convergência/divergência de uma expressão de recursão (gráfico WEB).
- Se omitir o número de linhas, a calculadora especifica automaticamente esse número para 30.



## ■ Comandos de entrada e saída (I/O)

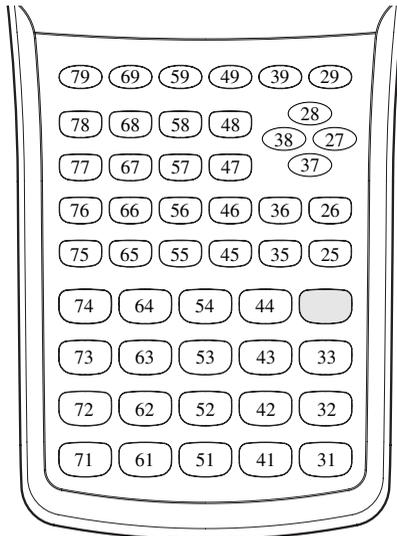
### Getkey

**Função:** Este comando devolve o código que corresponde à última tecla premida.

**Sintaxe:** Getkey

**Descrição:**

- Este comando devolve o código que corresponde à última tecla premida.



- Se não foi premeida nenhuma tecla antes de ser executado este comando, o valor zero surge no ecrã.
- Este comando pode ser utilizado dentro de um ciclo.

## Locate

**Função:** Este comando visualiza os caracteres alfanuméricos num determinado local no ecrã seguinte.

**Sintaxe:** Locate <número de coluna>, <número de linha>, <valor>

Locate <número de coluna>, <número de linha>, <expressão numérica>

Locate <número de coluna>, <número de linha>, "<cadeia>"

[Exemplo] Locate 1, 1, "AB" ↵

### Parâmetros:

- número de linha: número de 1 a 7
- número de coluna: número de 1 a 21
- valor e expressão numérica
- cadeia: cadeia de caracteres

### Descrição:

- Este comando visualiza valores (incluindo o conteúdo de variáveis) ou texto num local específico no ecrã de texto. Se existir uma introdução de cálculo, o resultado deste é visualizado.
- A linha é designada por um valor de 1 a 7 e a coluna designada por um valor de 1 a 21.



### Exemplo: Cls ↵

Locate 7, 1, "CASIO FX"

Este programa visualiza o texto "CASIO FX" no centro do ecrã.

- Em certos casos, o comando ClrText deve ser executado antes de executar o programa anterior.



**Receive ( / Send (**

**Função:** Este comando recebe e envia dados para um dispositivo externo.

**Sintaxe:** Receive (<dados>) / Send (<dados>)

**Descrição:**

- Este comando recebe e envia dados para um dispositivo externo.
- Os tipos de dados que este comando pode receber são:
  - Valores individuais especificados a variáveis
  - Dados de matrizes (todos os valores - valores individuais não podem ser especificados)
  - Dados de listas (todos os valores - valores individuais não podem se especificados)

**OpenComport38k/CloseComport38k**

**Função:** Abre e fecha a porta COM de 3 pinos (série).

**Descrição:** Consulte o comando Receive38k/Send38k a seguir.

**Receive38k/Send38k**

**Função:** Executa o envio e recepção de dados a uma velocidade de dados de 38 kbps.

**Sintaxe:** Send38k <expressão>

Receive38k { <nome da variável> }  
{ <nome da lista> }

**Descrição:**

- O comando OpenComport38k deve ser executado antes que este comando seja executado.
- O comando CloseComport38k deve ser executado depois que este comando seja executado.
- Se este comando for executado quando um cabo de comunicação estiver ligado, a execução do programa continuará sem produzir um erro.



---

## ■ Operadores relacionais de saltos condicionais (REL)

=, ≠, >, <, ≥, ≤

**Função:** Estes operadores relacionais são utilizados em conjunto com o comando de salto condicional.

**Sintaxe:**

<lado esquerdo> <operador relacional> <lado direito>

**Parâmetros:**

lado esquerdo/lado direito: variável (A a Z, r, θ), constante numérica, expressão variável (tal como: A × 2)

operador relacional: =, ≠, >, <, ≥, ≤

---

## ■ Outros

RclCapt

**Função:** Visualiza o conteúdo especificado pelo número da memória de captura.

**Sintaxe:** RclCapt <número da memória de captura> .... (número da memória de captura: 1 a 20)



## 8-6 Utilização das funções da calculadora em programas

### ■ Ecrã de texto

Pode incluir texto num programa colocando-o entre aspas. Este texto surge no ecrã durante a execução do programa, o que quer dizer que pode adicionar rótulos para introduzir indicadores e resultados.

| Programa    | Ecrã  |
|-------------|-------|
| "CASIO"     | CASIO |
| ? → X       | ?     |
| "X =" ? → X | X = ? |

- Se o texto for seguido por uma fórmula de cálculo, assegure-se de inserir o comando de visualização ( $\blacktriangleleft$ ) entre o texto e o cálculo.
- Introduzir mais do que 21 caracteres faz que o texto continue na linha seguinte. O ecrã desloca-se automaticamente se o texto ocupar a totalidade do ecrã.
- Pode especificar até 255 bytes de texto para um comentário.



### ■ Utilização das operações de linha de matriz num programa

Estes comandos permitem manipular linhas de uma matriz num programa.

- Para este programa, entre no modo **RUN•MAT** e utilize o editor de matrizes para introduzir a matriz; logo, entre no modo **PRGM** para introduzir o programa.

#### • Para alternar o conteúdo de duas linhas (Swap)



**Exemplo 1** Para alternar os valores da linha 2 e da linha 3 na seguinte matriz:

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

A sintaxe a utilizar para este programa é a seguinte:

Swap A, 2, 3  $\blacktriangleleft$

└──┬──┘ Linhas a serem alternadas

└──┬──┘ Nome da matriz

Mat A

A execução deste programa produz o seguinte resultado.

| Ans | 1 | 2 |
|-----|---|---|
| 1   | 2 | 1 |
| 2   | 5 | 6 |
| 3   | 3 | 4 |

---

- Para calcular uma multiplicação escalar (\*Row)



**Exemplo 2** Para calcular a multiplicação escalar da linha 2 da matriz do exemplo 1, multiplicando por 4

A sintaxe a utilizar para este programa é a seguinte:

\*Row 4, A, 2 ↵  
 ↳ Linha  
 ↳ Nome da matriz  
 ↳ Multiplicador  
 Mat A

A execução deste programa produz o seguinte resultado.

| Ans | 1  | 2  |
|-----|----|----|
| 1   | █  | 2  |
| 2   | 12 | 16 |
| 3   | 5  | 6  |

---

- Para calcular uma multiplicação escalar e adicionar os resultados a outra linha (\*Row+)



**Exemplo 3** Para calcular o produto da linha 2 da matriz do exemplo 1, multiplicar por 4 e adicionar o resultado há linha 3

A sintaxe a utilizar para este programa é a seguinte:

\*Row+ 4, A, 2, 3 ↵  
 ↳ Linhas a adicionar  
 ↳ Linha para a qual se calcula a multiplicação escalar  
 ↳ Nome da matriz  
 ↳ Multiplicador  
 Mat A

A execução deste programa produz o seguinte resultado.

| Ans | 1  | 2  |
|-----|----|----|
| 1   | █  | 2  |
| 2   | 3  | 4  |
| 3   | 17 | 22 |



## • Para adicionar duas linhas (Row+)



### Exemplo 4 Para adicionar a linha 2 e a linha 3 da matriz do exemplo 1

A sintaxe a utilizar para este programa é a seguinte:

Row+ A, 2, 3 ↵

Linhas a adicionar  
 Linha para a qual se calcula a multiplicação escalar  
 Nome da matriz

Mat A

A execução deste programa produz o seguinte resultado.

| Ans | 1 | 2  |
|-----|---|----|
| 1   | 1 | 2  |
| 2   | 3 | 4  |
| 3   | 8 | 10 |

## ■ Utilização das funções gráficas num programa

Pode incluir funções gráficas num programa para desenhar gráficos complexos e para sobrepô-los uns aos outros. A seguir demonstra-se os vários tipos de sintaxes que necessita utilizar quando programa com funções gráficas.

### • Ecrã de visualização

View Window -5, 5, 1, -5, 5, 1 ↵

### • Introdução da função gráfica

Y = Type ↵ ..... Especifica o tipo de gráfico.

"X<sup>2</sup> - 3" → Y1 ↵

### • Operação de desenho de gráfico

DrawGraph ↵

### Programa de exemplo

① ClrGraph ↵

② View Window -10, 10, 2, -120, 150, 50 ↵

③ Y = Type ↵

"X<sup>4</sup> - X<sup>3</sup> - 24X<sup>2</sup> + 4X + 80" → Y1 ↵

⑤ G SelOn 1 ↵

⑥ BrokenThickG 1 ↵

⑦ DrawGraph

① SHIFT VARS F6 F1 F2 EXIT

② SHIFT F3 F1 EXIT

③ F4 F4 F3 F1

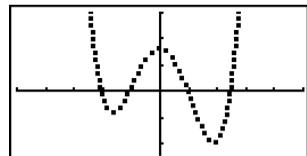
④ VARS F4 F1 EXIT EXIT

⑤ F4 F4 F1 F1 EXIT

⑥ F4 F3

⑦ SHIFT VARS F6 F2 F2

A execução deste programa produz o seguinte resultado.



## • Sintaxe de outras funções gráficas

### • V-Window

View Window <Xmin>, <Xmax>, <Xscale>, <Ymin>, <Ymax>, <Yscale>, <Tθmin>, <Tθmax>, <Tθpitch>

StoV-Win <área de V-Win>..... área: 1 a 6

RclV-Win <área de V-Win> ..... área: 1 a 6

### • Zoom

Factor <factor de X>, <factor de Y>

ZoomAuto ..... Sem parâmetro

### • Pict

StoPict <área de imagem> ..... área: 1 a 20  
expressão numérica

RclPict <área de imagem> ..... área: 1 a 20  
expressão numérica

### • Sketch

PlotOn <coordenada-X>, <coordenada-Y>

PlotOff <coordenada-X>, <coordenada-Y>

PlotChg <coordenada-X>, <coordenada-Y>

PxlOn <número de linha>, <número de coluna>

PxlOff <número de linha>, <número de coluna>

PxlChg <número de linha>, <número de coluna>

PxlTest( <número de linha>, <número de coluna>[])

Text <número de linha>, <número de coluna>, "<texto>"

Text <número de linha>, <número de coluna>, <expressão>

SketchThick <instrução de esboço ou gráfico>

SketchBroken <instrução de esboço ou gráfico>

SketchDot <instrução de esboço ou gráfico>

SketchNormal <instrução de esboço ou gráfico>

Tangent <função>, <coordenada-X>

Normal <função>, <coordenada-X>

Inverse <função>

Line

F-Line <coordenada-X 1>, <coordenada-Y 1>, <coordenada-X 2>, <coordenada-Y 2>

Circle <coordenada-X do ponto central>, <coordenada-Y do ponto central>, <valor do raio R>

Vertical <coordenada-X>

Horizontal <coordenada-Y>



## ■ Utilização das funções de gráfico dinâmico num programa

Utilizar funções de gráfico dinâmico num programa permite realizar repetidas operações de gráfico dinâmico. A seguir demonstra-se como especificar o intervalo do gráfico dinâmico dentro de um programa.

### • Intervalo do gráfico dinâmico

1 → D Start ↵

5 → D End ↵

1 → D pitch ↵

### Programa de exemplo

ClrGraph ↵

View Window -5, 5, 1, -5, 5, 1 ↵

Y = Type ↵

"AX + 1" → Y1 ↵

② D SelOn 1 ↵

③ D Var A ↵

1 → ④ D Start ↵

5 → ⑤ D End ↵

1 → ⑥ D pitch ↵

⑦ DrawDyna

① VARS F4 F1 EXIT EXIT

② F4 F5 F1

③ F3

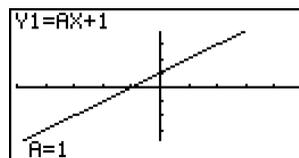
④ VARS F5 F1

⑤ F2

⑥ F3

⑦ SHIFT VARS F6 F2 F3

A execução deste programa produz o seguinte resultado.



⋮ ↑  
↓ ⋮

## ■ Utilização das funções de tabela e de gráfico num programa

As funções de tabela e de gráfico (Table & Graph) num programa permitem gerar tabelas numéricas e realizar operações gráficas. A seguir demonstra-se os vários tipos de sintaxe que pode utilizar quando programa com funções de tabela e de gráfico.

- Especificação do intervalo da tabela
  - 1 → F Start ↵
  - 5 → F End ↵
  - 1 → F pitch ↵
- Geração da tabela numérica
  - DispF-Tbl ↵
- Operação de desenho gráfico
  - Tipo ligado: DrawFTG-Con ↵
  - Tipo de pontos: DrawFTG-Plt ↵

### Programa de exemplo

```
ClrGraph ↵
ClrText ↵
View Window 0, 6, 1, -20, 106, 10 ↵
Y = Type ↵
"3X2 - 2" → Y1 ↵
```

① T SelOn 1 ↵

0 → ② F Start ↵

6 → ③ F End ↵

1 → ④ F pitch ↵

⑤ DispF-Tbl ↵

⑥ DrawFTG-Con

① F4 F6 F1 F1

② VARS F6 F1 F1

③ F2

④ F3

⑤ SHIFT VARS F6 F2 F4 F1

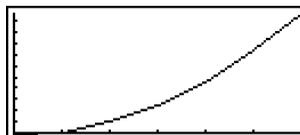
⑥ SHIFT VARS F6 F2 F4 F2

A execução deste programa produz o seguinte resultado.

Tabela numérica

| X | Y1 |
|---|----|
| 0 | -2 |
| 2 | 10 |
| 6 | 25 |

Gráfico



## ■ Utilização das funções de tabela e gráfico de recursão num programa

Incorporar funções de tabela e de gráfico de recursão num programa permite gerar tabelas numéricas e realizar operações gráficas. A seguir demonstra-se os vários tipo de sintaxe que pode utilizar quando programa com funções de tabela e de gráfico de recursão.

- Introdução da tabela de recursão

$a_{n+1}$  Type  $\leftarrow$  ... Especifica o tipo de tabela de recursão.

" $3a_n + 2$ "  $\rightarrow a_{n+1}$   $\leftarrow$

" $4b_n + 6$ "  $\rightarrow b_{n+1}$   $\leftarrow$

- Especificação do intervalo de tabela

1  $\rightarrow$  R Start  $\leftarrow$

5  $\rightarrow$  R End  $\leftarrow$

1  $\rightarrow a_0$   $\leftarrow$

2  $\rightarrow b_0$   $\leftarrow$

1  $\rightarrow a_n$  Start  $\leftarrow$

3  $\rightarrow b_n$  Start  $\leftarrow$

- Geração da tabela numérica

DispR-Tbl  $\leftarrow$

- Operação de desenho de gráfico

Tipo ligado: DrawR-Con  $\leftarrow$ , DrawR $\Sigma$ -Con  $\leftarrow$

Tipo de pontos: DrawR-Plt  $\leftarrow$ , DrawR $\Sigma$ -Plt  $\leftarrow$

- Gráfico de convergência/divergência estatística (gráfico WEB)

DrawWeb  $a_{n+1}$ , 10  $\leftarrow$



**Programa de exemplo**

View Window 0, 1, 1, -0.2, 1, 1 ↵

①  $a_{n+1}$  Type ↵②  $-3a_n^2 + 3a_n$  →  $a_{n+1}$  ↵

④ 0 → R Start ↵

⑤ 6 → R End ↵

⑥ 0.01 →  $a_0$  ↵⑦ 0.01 →  $a_n$  Start ↵

⑧ DispR-Tbl ↵

⑨ DrawWeb  $a_{n+1}$ , 30

① F4 F6 F2 F3 F2 EXIT

② F4 F2

③ F3

④ VARS F6 F2 F2 F1

⑤ F2

⑥ F3

⑦ F6 F6 F6 F1

⑧ SHIFT VARS F6 F2 F5 F1

⑨ SHIFT VARS F6 F2 F5 F2 EXIT EXIT EXIT

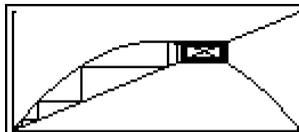
⑩ F4 F6 F2 F4 F3

A execução deste programa produz o seguinte resultado.

Tabela numérica

| $n+1$ | $3n+1$ |
|-------|--------|
| 0     | 0.01   |
| 1     | 0.0291 |
| 2     | 0.0864 |
| 3     | 0.2369 |

Gráfico de recursão

**Utilização das funções de ordenação de lista num programa**

Estas funções permitem-lhe ordenar, quer ascendentemente ou descendentemente, os dados de uma lista.

- Ordem ascendente

① SortA (List 1, List 2, List 3)

Listas a ordenar (até ao máximo de seis)

① F4 F3 F1      ② OPTN F1 F1

- Ordem descendentemente

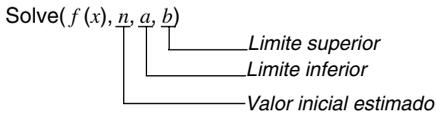
③ SortD (List 1, List 2, List 3)

Listas a ordenar (até ao máximo de seis)

③ F4 F3 F2

## ■ Utilização da função de cálculo de resolução num programa

A sintaxe para utilizar a função de resolução num programa é a seguinte:



### Programa de exemplo

① Solve( $2X^2 + 7X - 9$ , 1, 0, 1)

① **OPTN** **F4** **F1**

- Na função  $f(x)$ , apenas  $X$  pode ser utilizado como variável em expressões. Outras variáveis ( $A$  a  $Z$ ,  $r$ ,  $\theta$ ) são tratadas como constantes e o valor actual especificado a essa variável é aplicado durante o cálculo.
- A introdução do parêntese de fecho, o limite inferior  $a$  e o limite superior  $b$  podem ser omitidos.

## ■ Utilização de gráficos e cálculos estatísticos num programa

A inclusão de operações gráficas e de cálculos estatísticos num programa permite-lhe calcular e representar graficamente dados estatísticos.

### • Para ajustar as condições e desenhar o gráfico estatístico

Após "StatGraph", deve especificar as seguintes condições gráficas:

- Condição de desenhar/não desenhar (DrawOn/DrawOff)
- Tipo de gráfico
- Localização dos dados do eixo  $x$  (nome de lista)
- Localização dos dados do eixo  $y$  (nome de lista)
- Localização dos dados de frequência (nome de lista)
- Tipo de marca



# As soluções obtidas através da resolução (Solve) podem incluir erros.

# Não pode utilizar uma expressão diferencial, diferencial quadrático, integração,  $\Sigma$ , valor máximo/mínimo ou expressão de cálculo de resolução dentro de um termo de um cálculo de resolução.

As condições gráficas requeridas dependem do tipo de gráfico. Consulte a secção “Alteração dos parâmetros gráficos” na página 6-1-2 para mais detalhes.

- A seguir demonstra-se uma especificação típica da condição gráfica para um diagrama de dispersão ou gráfico  $xy$ Line.

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

No caso de um gráfico linear  $xy$ , substitua “Scatter” no exemplo anterior por “ $xy$ Line”.

- A seguir demonstra-se uma especificação típica da condição gráfica para uma marcação de pontos de probabilidade normal.

S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square ↵

- A seguir demonstra-se uma especificação típica da condição gráfica para um gráfico de uma variável.

S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2 ↵

Pode utilizar o mesmo formato para os seguintes tipos de gráficos, substituindo apenas “Hist” no exemplo anterior pelo tipo de gráfico correspondente.

Histograma: ..... Hist

Caixa de mediana: ..... MedBox\*<sup>1</sup>

Distribuição normal: ..... N-Dist

Linha interrompida: ..... Broken

- A seguir demonstra-se uma especificação típica da condição gráfica para um gráfico de regressão.

S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3 ↵

Pode utilizar o mesmo formato para os seguintes tipos de gráficos, substituindo apenas “Linear” no exemplo anterior pelo tipo de gráfico correspondente.

Regressão linear: ..... Linear

Média-Média: ..... Med-Med

Regressão quadrática: ..... Quad

Regressão cúbica: ..... Cubic

Regressão quártica: ..... Quart

Regressão logarítmica: ..... Log

Regressão exponencial: ..... Exp

Regressão de potência: ..... Power



\*<sup>1</sup>Outliers:On  
S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 1  
Outliers:Off  
S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 0



- A seguir demonstra-se uma especificação típica da condição gráfica para um gráfico de regressão sinusoidal.

S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2 ↵

- A seguir demonstra-se uma especificação típica da condição gráfica para um gráfico de regressão logística.

S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2 ↵

### Programa de exemplo

CirGraph ↵

① S-Wind Auto ↵

{1, 2, 3} → List 1 ↵

{1, 2, 3} → List 2 ↵

② S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

③ DrawStat

① SHIFT MENU F6 F6 F3 F1

② F4 F1 F2 F1 EXIT

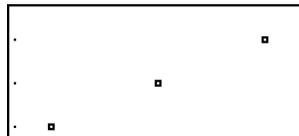
③ F1 F1 EXIT

④ F2 F4 EXIT

⑤ EXIT F4 F1 F4 F1

⑥ SHIFT VARS F6 F2 F1

A execução deste programa produz o seguinte diagrama de dispersão.



## ■ Realização de cálculos estatísticos

- Cálculos estatísticos de variável simples

① 1-Variable List 1, List 2

Dados de frequência (Frequency)

Dados do eixo x (XList)

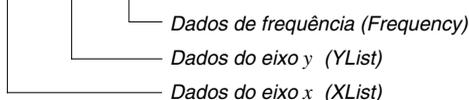
① F4 F1 F6 F1

```

1-Variable
Σx      =2.33333333
Σx²     =14
Σx³     =36
x̄σn     =0.74535599
x̄σn-1   =0.81649658
n       =6
↓
  
```

- Cálculos estatísticos de variáveis binárias

① 2-Variable List 1, List 2, List 3



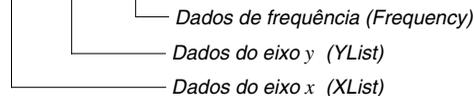
① **F4** **F1** **F6** **F2**

```
2-Variable
x̄ = 2
Σx = 6
Σx² = 14
x̄σn = 0.81649658
x̄σn-1 = 1
n = 3
```

- Cálculos estatísticos de regressão

① LinearReg List 1, List 2, List 3

Tipo de  
cálculo\*



① **F4** **F1** **F6** **F6** **F1**

```
LinearReg
a = 1
b = 0
r = 1
r² = 1
MSe = 0
y = ax + b
```

- \* Os tipos de cálculos que podem ser especificados são os seguintes.

LinearReg ..... regressão linear  
 Med-MedLine .... cálculo de média-média  
 QuadReg ..... regressão quadrática  
 CubicReg ..... regressão cúbica  
 QuartReg ..... regressão quártica  
 LogReg ..... regressão logarítmica  
 ExpReg ..... regressão exponencial  
 PowerReg ..... regressão de potência

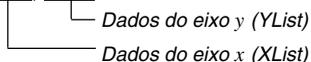
- Cálculo estatístico de regressão sinusoidal

SinReg List 1, List 2



- Cálculo estatístico de regressão logística

LogisticReg List 1, List 2



## 8-7 Lista de comandos do modo PRGM

## Programa RUN

| Tecla [F4](MENU) |         |            |             |            |              | Tecla [OPTN] |         |          |         | PROB |         |      |  |
|------------------|---------|------------|-------------|------------|--------------|--------------|---------|----------|---------|------|---------|------|--|
| Nível 1          | Nível 2 | Nível 3    | Comando     | X=c        | X=cType      | Nível 1      | Nível 2 | Nível 3  | Comando | Xt   |         | !    |  |
| STAT             | DRAW    | On         | DrawOn      | Y<         | Y<Type       | LIST         | List    | List     |         | nPr  |         | P    |  |
|                  |         | Off        | DrawOff     | Y≥         | Y≥Type       |              | L→M     | List→Mat |         | nCr  |         | C    |  |
|                  | GRPH    | GPH1       | S-Gph1      | Y≤         | Y≤Type       |              | Dim     | Dim      |         | Ran# |         | Ran# |  |
|                  |         | GPH2       | S-Gph2      | ----       | BrokenThickG |              | Fill    | Fill     |         | P(   |         | P(   |  |
|                  |         | GPH3       | S-Gph3      | .....      | DotG         |              | Seq     | Seq(     |         | Q(   |         | Q(   |  |
|                  |         | Scat       | Scatter     | -----      | DotG         |              | Min     | Min(     |         | R(   |         | R(   |  |
|                  |         | xy         | xyLine      | -----      | DotG         |              | Max     | Max(     |         | t(   |         | t(   |  |
|                  |         | Hist       | Hist        | -----      | DotG         |              | Mean    | Mean(    |         | Abs  |         | Abs  |  |
|                  |         | Box        | MedBox      | -----      | DotG         |              | Med     | Median(  |         | Int  |         | Int  |  |
|                  |         | N-Dis      | N-Dist      | -----      | DotG         |              | Aug     | Augment( |         | Frac |         | Frac |  |
|                  |         | Brkn       | Broken      | -----      | DotG         | Sum          | Sum     |          | Rnd     |      | Rnd     |      |  |
|                  |         | X          | Linear      | -----      | DotG         | Prod         | Prod    |          | Intg    |      | Intg    |      |  |
|                  |         | Med        | Med-Med     | -----      | DotG         | Cuml         | Cuml    |          | RndFi   |      | RndFix( |      |  |
|                  |         | X^2        | Quad        | -----      | DotG         | %            | Percent |          | o       |      | o       |      |  |
|                  |         | X^3        | Cubic       | -----      | DotG         | Δ            | ΔList   |          | r       |      | r       |      |  |
|                  | X^4     | Quart      | -----       | DotG       |              |              |         | g        |         | g    |         |      |  |
|                  | Log     | Log        | -----       | DotG       |              |              |         | o***     |         | □    |         |      |  |
|                  | Exp     | Exp        | -----       | DotG       |              |              |         | Pol(     |         | Pol( |         |      |  |
|                  | Pwr     | Power      | -----       | DotG       |              |              |         | Rec(     |         | Rec( |         |      |  |
|                  | Sin     | Sinusoidal | -----       | DotG       |              |              |         | ►DMS     |         | ►DMS |         |      |  |
|                  | NPP     | NPPlot     | -----       | DotG       |              |              |         | m        |         | m    |         |      |  |
|                  | Lgst    | Logistic   | -----       | DotG       |              |              |         | μ        |         | μ    |         |      |  |
|                  | List    | List       | -----       | DotG       |              |              |         | n        |         | n    |         |      |  |
|                  | MARK    | □          | Square      | -----      | DotG         |              |         | p        |         | p    |         |      |  |
|                  |         | ×          | Cross       | -----      | DotG         |              |         | f        |         | f    |         |      |  |
|                  | CALC    | 1VAR       | 1-Variable  | -----      | DotG         |              |         | k        |         | k    |         |      |  |
|                  |         |            | 2VAR        | 2-Variable | -----        | DotG         |         | M        |         | M    |         |      |  |
|                  |         | X          | LinearReg   | -----      | DotG         |              |         | G        |         | G    |         |      |  |
|                  |         | Med        | Med-MedLine | -----      | DotG         |              |         | T        |         | T    |         |      |  |
|                  |         | X^2        | QuadReg     | -----      | DotG         |              |         | P        |         | P    |         |      |  |
|                  |         | X^3        | CubicReg    | -----      | DotG         |              |         | E        |         | E    |         |      |  |
|                  |         | X^4        | QuartReg    | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | Log        | LogReg      | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | Exp        | ExpReg      | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | Pwr        | PowerReg    | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | Sin        | SinReg      | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | Lgst       | LogisticReg | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | MAT        | Swap        | Swap       | -----        | DotG         |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         |            | ×Rw         | *Row       | -----        | DotG         |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         |            | ×Rw+        | *Row+      | -----        | DotG         |         |          |         |      |         |      |  |
|                  | Rw+     |            | Row+        | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  | LIST    | Srt-A      | SortA       | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | Srt-D      | SortD       | -----      | DotG         |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  | GRPH    | SEL        | On          | G_SelOn    |              |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         |            | Off         | G_SelOff   |              |              |         |          |         |      |         |      |  |
| TYPE             |         | Y=         | Y=Type      |            |              |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | r=         | r=Type      |            |              |              |         |          |         |      |         |      |  |
|                  |         | Parm       | ParamType   |            |              |              |         |          |         |      |         |      |  |



## Lista de comandos do modo PRGM

| Tecla [VARS]   |                |                      |                 |            |
|----------------|----------------|----------------------|-----------------|------------|
| Nível 1        | Nível 2        | Nível 3              | Comando         |            |
| V-WIN          | X              | min                  | Xmin            |            |
|                |                | max                  | Xmax            |            |
|                |                | scal                 | Xscl            |            |
|                |                | dot                  | Xdot            |            |
|                | Y              | min                  | Ymin            |            |
|                |                | max                  | Ymax            |            |
|                |                | scal                 | Yscl            |            |
|                |                | dot                  | Ydot            |            |
|                | T, $\theta$    | min                  | T $\theta$ min  |            |
|                |                | max                  | T $\theta$ max  |            |
|                |                | ptch                 | T $\theta$ ptch |            |
|                |                |                      |                 |            |
|                | R-X            | min                  | RightXmin       |            |
|                |                | max                  | RightXmax       |            |
|                |                | scal                 | RightXscl       |            |
|                |                | dot                  | RightXdot       |            |
|                | R-Y            | min                  | RightYmin       |            |
|                |                | max                  | RightYmax       |            |
| scal           |                | RightYscl            |                 |            |
| R-T, $\theta$  | min            | RightT $\theta$ min  |                 |            |
|                | max            | RightT $\theta$ max  |                 |            |
|                | ptch           | RightT $\theta$ ptch |                 |            |
| FACT           | Xfct           | Yfct                 | Xfct            |            |
|                | Yfct           |                      | Yfct            |            |
| STAT           | X              | n                    | n               |            |
|                |                | $\bar{x}$            | $\bar{x}$       |            |
|                |                | $\Sigma x$           | $\Sigma x$      |            |
|                |                | $\Sigma x^2$         | $\Sigma x^2$    |            |
|                |                | x $\sigma$ n         | x $\sigma$ n    |            |
|                |                | x $\sigma$ n-1       | x $\sigma$ n-1  |            |
|                |                | minX                 | minX            |            |
|                |                | maxX                 | maxX            |            |
|                |                | Y                    | $\bar{y}$       | $\bar{y}$  |
|                |                |                      | $\Sigma y$      | $\Sigma y$ |
|                | $\Sigma y^2$   |                      | $\Sigma y^2$    |            |
|                | $\Sigma xy$    |                      | $\Sigma xy$     |            |
|                | y $\sigma$ n   |                      | y $\sigma$ n    |            |
|                | y $\sigma$ n-1 |                      | y $\sigma$ n-1  |            |
|                | minY           |                      | minY            |            |
|                | maxY           |                      | maxY            |            |
|                | GRPH           | a                    | a               | a          |
|                |                |                      | b               | b          |
| c              |                |                      | c               |            |
| d              |                |                      | d               |            |
| e              |                |                      | e               |            |
| r              |                |                      | r               |            |
| r <sup>2</sup> |                |                      | r <sup>2</sup>  |            |
| MSe            |                |                      | MSe             |            |
| Q1             |                |                      | Q1              |            |
| Med            |                | Med                  |                 |            |
| Q3             |                | Q3                   |                 |            |
| Mod            |                | Mod                  |                 |            |
| Strt           |                | H_Start              |                 |            |
| Pitch          |                | H_pitch              |                 |            |
|                |                |                      |                 |            |
|                |                |                      |                 |            |

|       |          |          |            |            |            |
|-------|----------|----------|------------|------------|------------|
| PTS   | x1       | x1       | x1         |            |            |
|       |          | y1       | y1         |            |            |
|       |          | x2       | x2         |            |            |
|       |          | y2       | y2         |            |            |
|       |          | x3       | x3         |            |            |
|       |          | y3       | y3         |            |            |
|       | GRPH     | Y        | Y          | Y          |            |
|       |          |          | r          | r          |            |
|       |          |          | Xt         | Xt         |            |
|       |          | Xt       | Yt         | Yt         |            |
|       |          |          | X          | X          |            |
|       |          |          |            |            |            |
|       | DYNA     | Strt     | D_Start    | D_Start    |            |
|       |          |          | D_End      | D_End      |            |
|       |          |          | D_pitch    | D_pitch    |            |
|       |          | TABL     | Strt       | F_Start    | F_Start    |
|       |          |          |            | F_End      | F_End      |
|       |          |          |            | F_pitch    | F_pitch    |
| Reslt | F_Result | F_Result |            |            |            |
| RECR  | FORM     | an       | an         |            |            |
|       |          | an+1     | an+1       |            |            |
|       |          | an+2     | an+2       |            |            |
|       |          | bn       | bn         |            |            |
|       |          | bn+1     | bn+1       |            |            |
|       |          | bn+2     | bn+2       |            |            |
|       | RANG     | Strt     | R_Start    | R_Start    |            |
|       |          |          | R_End      | R_End      |            |
|       |          |          | cn         | cn         |            |
|       |          | EQUA     | cn+1       | cn+1       | cn+1       |
|       |          |          |            | cn+2       | cn+2       |
|       |          |          |            | cn         | cn         |
|       | TVM      |          | Reslt      | R_Result   | R_Result   |
|       |          |          |            | Sim_Result | Sim_Result |
|       |          |          |            | Sim_Coef   | Sim_Coef   |
|       |          | P-Rit    | Ply_Result | Ply_Result |            |
|       |          |          | Ply_Coef   | Ply_Coef   |            |
|       |          |          |            |            |            |
| I/O   | n        | n        | n          |            |            |
|       |          | I%       | I%         |            |            |
|       |          | PV       | PV         |            |            |
|       | PMT      | PMT      | PMT        |            |            |
|       |          | FV       | FV         |            |            |
|       |          | P/Y      | P/Y        |            |            |
| C/Y   | C/Y      | C/Y      |            |            |            |

| Tecla [SHIFT][VARS](PRGM) |               |         |                     |             |
|---------------------------|---------------|---------|---------------------|-------------|
| Nível 1                   | Nível 2       | Nível 3 | Comando             |             |
| COM                       | If            |         | If                  |             |
|                           | Then          |         | Then                |             |
|                           | Else          |         | Else                |             |
|                           | I-End         |         | IFEnd               |             |
|                           | For           |         | For                 |             |
|                           | To            |         | To                  |             |
|                           | Step          |         | Step                |             |
|                           | Next          |         | Next                |             |
|                           | While         |         | While               |             |
|                           | WEnd          |         | WhileEnd            |             |
|                           | Do            |         | Do                  |             |
|                           | Lp-W          |         | LpWhile             |             |
|                           | CTL           | Prog    |                     | Prog        |
|                           |               | Rtrn    |                     | Return      |
|                           |               | Brk     |                     | Break       |
|                           |               | Stop    |                     | Stop        |
|                           |               | Lbl     |                     | Lbl         |
|                           |               | Goto    |                     | Goto        |
| JUMP                      | →             |         | →                   |             |
|                           | lsz           |         | lsz                 |             |
|                           | Dsz           |         | Dsz                 |             |
|                           | ?             |         | ?                   |             |
|                           | ▲             |         | ▲                   |             |
|                           | ▲             |         | ▲                   |             |
| CLR                       | Text          |         | ClrText             |             |
|                           | Grph          |         | ClrGraph            |             |
|                           | List          |         | ClrList             |             |
|                           | Mat           |         | ClrMat              |             |
|                           | DISP          | Stat    |                     | DrawStat    |
|                           |               | Grph    |                     | DrawGraph   |
| Dyna                      |               |         | DrawDyna            |             |
| F-Tbl                     |               | Tbl     |                     | DispF-Tbl   |
|                           |               | G-Con   |                     | DrawFTG-Con |
| R-Tbl                     |               | G-Pit   |                     | DrawFTG-Pit |
|                           | Tbl           |         | DispR-Tbl           |             |
| REL                       | Web           |         | DrawWeb             |             |
|                           | an-Ch         |         | DrawR-Con           |             |
|                           | $\Sigma$ a-Ch |         | DrawR $\Sigma$ -Con |             |
|                           | an-Pl         |         | DrawR-Pit           |             |
|                           | $\Sigma$ a-Pl |         | DrawR $\Sigma$ -Plt |             |
|                           |               |         |                     |             |
| I/O                       | =             |         | =                   |             |
|                           | ≠             |         | ≠                   |             |
|                           | >             |         | >                   |             |
|                           | <             |         | <                   |             |
|                           | ≥             |         | ≥                   |             |
|                           | ≤             |         | ≤                   |             |
|                           | Lcte          |         | Locate              |             |
|                           | Gitky         |         | Getkey              |             |
|                           | Send          |         | Send                |             |
|                           | Recv          |         | Receive             |             |
|                           | S38k          |         | Send38k             |             |
|                           | R38k          |         | Receive38k          |             |
|                           | Open          |         | OpenComport38k      |             |
|                           | Close         |         | CloseComport38k     |             |
|                           | :             |         | :                   |             |

| Tecla [SHIFT][MENU](SET UP) |                     |         |                     |        |
|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------|--------|
| Nível 1                     | Nível 2             | Nível 3 | Comando             |        |
| ANGL                        | Deg                 |         | Deg                 |        |
|                             | Rad                 |         | Rad                 |        |
|                             | Gra                 |         | Gra                 |        |
| COORD                       | On                  |         | CoordOn             |        |
|                             | Off                 |         | CoordOff            |        |
| GRID                        | On                  |         | GridOn              |        |
|                             | Off                 |         | GridOff             |        |
| AXES                        | On                  |         | AxesOn              |        |
|                             | Off                 |         | AxesOff             |        |
| LABL                        | On                  |         | LabelOn             |        |
|                             | Off                 |         | LabelOff            |        |
| DISP                        | Fix                 |         | Fix                 |        |
|                             | Sci                 |         | Sci                 |        |
|                             | Norm                |         | Norm                |        |
|                             | ENG                 | On      |                     | EngOn  |
|                             |                     | Off     |                     | EngOff |
|                             | Eng                 |         | Eng                 |        |
| S/L                         | —                   |         | S-L-Normal          |        |
|                             | —                   |         | S-L-Thick           |        |
|                             | ----                |         | S-L-Broken          |        |
|                             | .....               |         | S-L-Dot             |        |
| DRAW                        | Con                 |         | G-Connect           |        |
|                             | Plot                |         | G-Plot              |        |
| DERV                        | On                  |         | DerivOn             |        |
|                             | Off                 |         | DerivOff            |        |
| BACK                        | None                |         | BG-None             |        |
|                             | Pict                |         | BG-Pict             |        |
| FUNC                        | On                  |         | FuncOn              |        |
|                             | Off                 |         | FuncOff             |        |
| SIML                        | On                  |         | SimulOn             |        |
|                             | Off                 |         | SimulOff            |        |
| S-WIN                       | Auto                |         | S-WindAuto          |        |
|                             | Man                 |         | S-WindMan           |        |
| LIST                        | File                |         | File                |        |
|                             |                     |         |                     |        |
| LOCS                        | On                  |         | LocusOn             |        |
|                             | Off                 |         | LocusOff            |        |
| T-VAR                       | Rang                |         | VarRange            |        |
|                             | List                |         | VarList             |        |
| $\Sigma$ DSP                | On                  |         | $\Sigma$ dispOn     |        |
|                             | Off                 |         | $\Sigma$ dispOff    |        |
| RESID                       | None                |         | Resid-None          |        |
|                             | List                |         | Resid-List          |        |
| CPLX                        | Real                |         | Real                |        |
|                             | a+bi                |         | a+bi                |        |
| FRAC                        | r $\angle$ $\theta$ |         | r $\angle$ $\theta$ |        |
|                             | d/c                 |         | d/c                 |        |
| Y-SPD                       | ab/c                |         | ab/c                |        |
|                             | Norm                |         | Y-DrawSpeedNorm     |        |
|                             | High                |         | Y-DrawSpeedHigh     |        |



## Programa BASE

| Tecla [SHIFT] |         |         |              |
|---------------|---------|---------|--------------|
| Nível 1       | Nível 2 | Nível 3 | Comando      |
| ZOOM          | Fact    |         | Factor       |
|               | Auto    |         | ZoomAuto     |
| V-WIN         | V-Win   |         | ViewWindow   |
|               | Sto     |         | StoV-Win     |
|               | Rcl     |         | RclV-Win     |
| SKTCH         | Cls     |         | Cls          |
|               | Tang    |         | Tangent      |
|               | Norm    |         | Normal       |
|               | Inv     |         | Inverse      |
| GRPH          | Y=      |         | Graph_Y=     |
|               | r=      |         | Graph_r=     |
|               | Parm    |         | Graph(X,Y)=( |
|               | X=C     |         | Graph_X=     |
|               | G-/dx   |         | Graph_/      |
|               | Y>      |         | Graph_Y>     |
|               | Y<      |         | Graph_Y<     |
|               | Y≥      |         | Graph_Y≥     |
|               | Y≤      |         | Graph_Y≤     |
| PLOT          | Plot    |         | Plot         |
|               | Pl-On   |         | PlotOn       |
|               | Pl-Off  |         | PlotOff      |
|               | Pl-Chg  |         | PlotChg      |
| LINE          | Line    |         | Line         |
|               | F-Line  |         | F-Line       |
|               | Crcl    |         | Circle       |
|               | Vert    |         | Vertical     |
|               | Hztl    |         | Horizontal   |
|               | Text    |         | Text         |
| PIXL          | On      |         | PxlOn        |
|               | Off     |         | PxlOff       |
|               | Chg     |         | PxlChg       |
| Test          |         |         | PxlTest(     |
| STYL          | —       |         | SketchNormal |
|               | —       |         | SketchThick  |
|               | .....   |         | SketchBroken |
|               | .....   |         | SketchDot    |

| Tecla [F4](MENU) |         |         |         |
|------------------|---------|---------|---------|
| Nível 1          | Nível 2 | Nível 3 | Comando |
| d-o              | d       |         | d       |
|                  | h       |         | h       |
|                  | b       |         | b       |
|                  | o       |         | o       |
| LOG              | Neg     |         | Neg     |
|                  | Not     |         | Not     |
|                  | and     |         | and     |
|                  | or      |         | or      |
|                  | xor     |         | xor     |
|                  | xnor    |         | xnor    |
| DISP             | ►Dec    |         | ►Dec    |
|                  | ►Hex    |         | ►Hex    |
|                  | ►Bin    |         | ►Bin    |
|                  | ►Oct    |         | ►Oct    |

| Tecla [SHIFT](MENU)(SET UP) |         |         |         |
|-----------------------------|---------|---------|---------|
| Nível 1                     | Nível 2 | Nível 3 | Comando |
| Dec                         |         |         | Dec     |
| Hex                         |         |         | Hex     |
| Bin                         |         |         | Bin     |
| Oct                         |         |         | Oct     |

| Tecla [SHIFT](VARS)(PRGM) |         |         |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| Nível 1                   | Nível 2 | Nível 3 | Comando |
| Prog                      |         |         | Prog    |
| JUMP                      | Lbl     |         | Lbl     |
|                           | Goto    |         | Goto    |
|                           | ⇒       |         | ⇒       |
|                           | Isz     |         | Isz     |
|                           | Dsz     |         | Dsz     |
| ?                         |         |         | ?       |
| ▲                         |         |         | ▲       |
| REL                       | =       |         | =       |
|                           | ≠       |         | ≠       |
|                           | >       |         | >       |
|                           | <       |         | <       |
|                           | ≥       |         | ≥       |
|                           | ≤       |         | ≤       |
| :                         |         |         | :       |



## 8-8 Biblioteca de programas

- Verifique quantos bytes de memória estão livres antes de realizar qualquer operação de programação.

### Nome do programa

### Factorização prima

#### Descrição

Este programa divide continuamente um número natural por factores até que todos os seus factores primos sejam produzidos.

#### Propósito

Este programa aceita a introdução do número natural A e divide-o por B (2, 3, 5, 7....) para encontrar os factores primos de A.

- Se uma operação de divisão não produzir um resto, o resultado da operação é especificado a A.
- O procedimento anterior é repetido até que  $B > A$ .

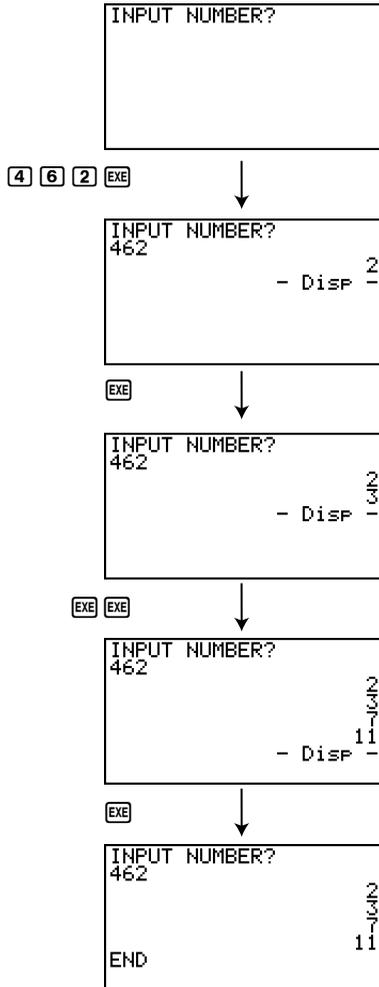
• • • • •

#### Exemplo

$$440730 = 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 59 \times 83$$

```
C l r T e x t ↵
"INPUT NUMBER"?→A↵
2→B↵
D o ↵
W h i l e   F r a c   ( A ÷ B ) = 0 ↵
B ↵
A ÷ B → A ↵
W h i l e E n d ↵
I f   B = 2 ↵
T h e n   3 → B ↵
E l s e   B + 2 → B ↵
I f E n d ↵
L p W h i l e   B ≤ A ↵
"END"
```





## Nome do programa      Diferenciação da sequência aritmética-geométrica

### Descrição

Depois de introduzir os termos de sequência 1, 2 e 3, este programa determina se é uma sequência aritmética ou uma sequência geométrica baseada nas diferenças e relações dos termos.

### Propósito

Este programa determina se uma sequência específica é aritmética ou geométrica.

● ● ● ● ●

**Exemplo 1** 5, 10, 15, ... Sequência aritmética

● ● ● ● ●

**Exemplo 2** 5, 10, 20, ... Sequência geométrica

```

ClrText↓
"A1" ? → A ↓
"A2" ? → B ↓
"A3" ? → C ↓
B - A → D ↓
C - B → E ↓
If D = E ↓
Then ClrText ↓
"AN = A1 + (N-1)D" ↓
" " ↓
"A1 =" ↓
"D =" ↓
Locate 6,3,A ↓
Locate 6,4,D ↓
IfEnd ↓
B ÷ A → F ↓
C ÷ B → G ↓
If F = G ↓
Then ClrText ↓
"AN = A1 × r^(N-1)" ↓
" " ↓
"A1 =" ↓
"r =" ↓
Locate 6,3,A ↓
Locate 6,4,F ↓
IfEnd ↓
"END"

```



**Exemplo 1**

```
A1?
```

5 EXE



```
A1?  
5  
A2?
```

1 0 EXE



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?
```

1 5



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?  
15
```

EXE



```
AN = A1 + (N-1)D  
A1 = 5  
D = 5           - Disp -
```

**Exemplo 2**

```
A1?
```

5 EXE



```
A1?  
5  
A2?
```

1 0 EXE



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?
```

2 0



```
A1?  
5  
A2?  
10  
A3?  
20
```

EXE



```
AN = A1 * r^(N-1)  
A1 = 5  
r = 2  
END
```



**Nome do programa****Elipse****Descrição**

Este programa visualiza uma tabela numérica dos seguintes valores, baseados na introdução do foco de uma elipse, da soma da distância entre foco e lugar geométrico e o passo (tamanho do passo) de X.

Y1: Valores de coordenada da metade superior da elipse

Y2: Valores de coordenada da metade inferior da elipse

Y3: Distância entre o foco direito e o lugar geométrico

Y4: Distância entre o foco esquerdo e o lugar geométrico

Y5: Soma de Y3 e Y4

A seguir, o programa marca o foco e os valores de Y1 e Y2.

**Propósito**

Este programa mostra que a soma das distâncias entre o lugar geométrico e os dois focos da elipse são iguais.

```

Do↓
ClrText↓
"FOCUS (C,0), (-C,0)"↓
"C="?→C↓
"SUM DISTANCE"?→D↓
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↓
D÷2→A↓
√(A²-C²)→B↓
Y=Type↓
"B√(1-X²÷A²)"→Y1↓
"-Y1"→Y2↓
"√((X-C)²+Y1²)"→Y3↓
"√((X+C)²+Y1²)"→Y4↓
"Y3+Y4"→Y5↓
For 1→E To 20↓
If E≤5↓
Then T SelOn E↓
Else T SelOff E↓
IfEnd↓
Next↓
-Int A→F Start↓
Int A→F End↓
"F pitch"?→F pitch↓
DispF-Tbl↓
ClrGraph↓
1.2A→Xmax↓
-1.2A→Xmin↓
1.2B→Ymax↓
-1.2B→Ymin↓
T SelOff 3↓
T SelOff 4↓
T SelOff 5↓
DispF-Tbl↓
DrawFTG-Plt↓
PlotOn C,0↓
PlotOn -C,0↓
"END"

```



3  
FOCUS (C,0),(-C,0)  
C=?  
3

EXE 1 0



FOCUS (C,0),(-C,0)  
C=?  
3  
SUM DISTANCE?  
10

EXE 1



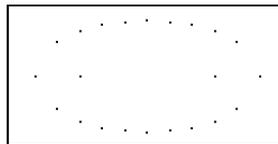
FOCUS (C,0),(-C,0)  
C=?  
3  
SUM DISTANCE?  
10  
F pitch?  
1

EXE



| X  | Y1    | Y2     | Y3  |
|----|-------|--------|-----|
| -5 | 0     | 0      | 8   |
| -4 | 2.4   | -2.4   | 7.4 |
| -3 | 3.2   | -3.2   | 6.8 |
| -2 | 3.666 | -3.666 | 6.2 |

EXE



**Nome do programa****Rotação****Descrição**

Este programa desenha um ângulo na coordenada definida pela introdução do vértice e, em seguida, roda-a num determinado ângulo à volta do vértice.

**Propósito**

Este programa demonstra a transformação de coordenadas utilizando uma matriz.

**Importante!**

Especifique Deg como a unidade angular.

```

AxesOff↵
Deg↵
Do↵
ClrText↵
"VERTEX NUMBER"?→A↵
LpWhile A≤0 Or Frac A=0↵
{2,A}→Dim Mat A↵
ClrGraph↵
For 1→B To A↵
Text 1,1,"VERTEX"↵
Text 1,30,B↵
If B=1↵
Then Plot ↵
PlotOn X,Y↵
X→Mat A[1,B]↵
Y→Mat A[2,B]↵
Else Plot C,D↵
F-Line C,D,X,Y↵
X→Mat A[1,B]↵
Y→Mat A[2,B]↵
IfEnd↵
Mat A[1,B]→C↵
Mat A[2,B]→D↵
Next↵
Mat A[1,1]→E↵
Mat A[2,1]→F↵
F-Line C,D,E,F↵
Text 1,1,"--AXIS--"↵
Plot ↵
PlotOn X,Y↵
X→C↵
Y→D↵
A→Dim List 1↵
A→Dim List 2↵
Fill(C,List 1)↵
Fill(D,List 2)↵
List→Mat(List 1,List 2)↵
Trn Mat Ans→Mat C↵
Mat A→Mat C→Mat A↵
ClrText↵
"ANGLE"?→E↵
[[cos E,-sin E][sin E,cos E]]→Mat B↵
Mat B×Mat A→Mat D↵
Mat D+Mat C→Mat A↵
If A=1↵
Then PlotOn Mat D[1,1],Mat D[2,1]↵
Else For 1→B To A-1↵
Mat D[1,B]→F↵
Mat D[2,B]→G↵
Mat D[1,B+1]→H↵
Mat D[2,B+1]→I↵
F-Line F,G,H,I↵
Next↵
If A>2↵
Then Mat D[1,1]→F↵
Mat D[2,1]→G↵

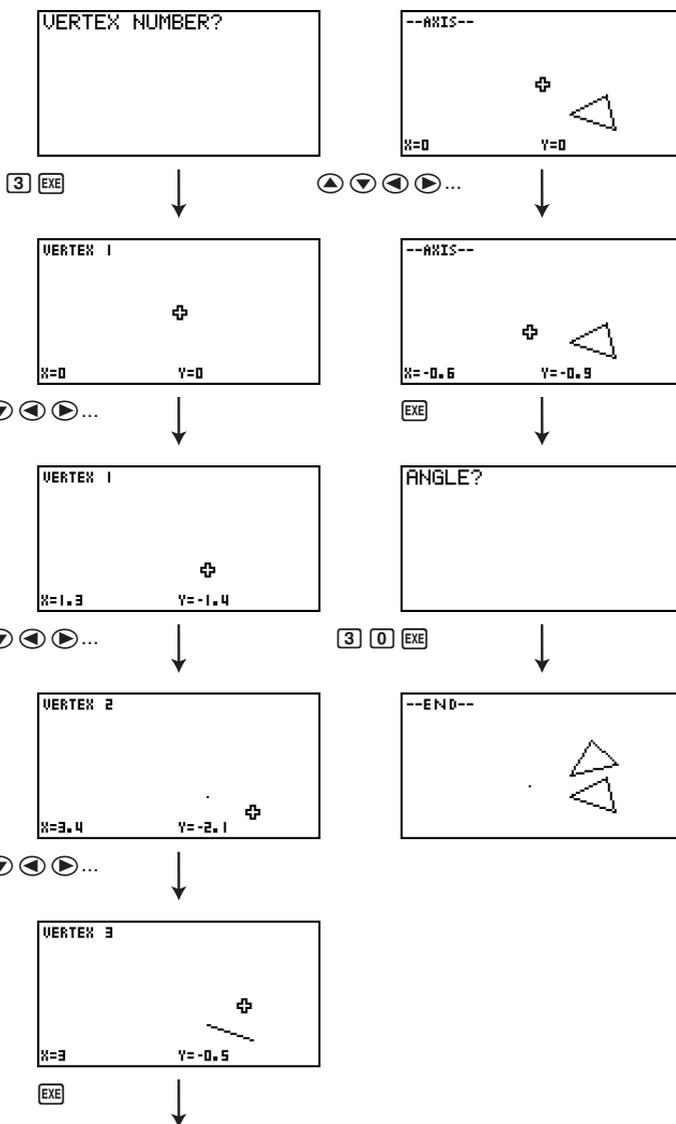
```

```

F-Line H,I,F,G↵
IfEnd↵
IfEnd↵
Text 1,1,"--END--"

```





## Nome do Programa Ângulos interiores e área de superfície de um triângulo

### Descrição

Este programa calcula os ângulos interiores e a área de superfície de um triângulo definido pela introdução das coordenadas para os ângulos A, B e C.

### Propósito

Este programa calcula os ângulos interiores e a área de superfície de um triângulo definido pelas coordenadas para os ângulos A, B e C.

### Importante!

Introduzir a mesma coordenada para qualquer de dois ângulos (A, B, C), causa um erro.

```

ClrText
"WHICH ANGLE?"
" 1.Deg"
" 2.Rad"
" 3.Gra"
Do
Getkey
LWhile ((Ans=72) Or (Ans=62) Or (Ans=52))=0
If Ans=72
Then 1→θ
Deg
" "
"-Deg-Deg-Deg-Deg-Deg-"
IfEnd
If Ans=62
Then 2→θ
Rad
" "
"-Rad-Rad-Rad-Rad-Rad-"
IfEnd
If Ans=52
Then 3→θ
Gra
" "
"-Gra-Gra-Gra-Gra-Gra-"
IfEnd
"AX"→A
"AY"→B
"BX"→C
"BY"→D
"CX"→E
"CY"→F
A←C←G
B←D←H
C←E←I
D←F←J
E←A←K
F←B←L
-GI←HJ←M
-IK←JL←N
-KG←LH←O
√(G²+H²)→P
√(I²+J²)→Q
√(K²+L²)→R
M÷PQ→S
N÷QR→T
O÷PR→U
cos⁻¹ S→V
cos⁻¹ T→W
cos⁻¹ U→X
PQ√(1-S²)→Y
ClrText
" <ABC ="
Locate 9,1,V

```

```

" <ACB ="
Locate 9,2,W
" <BAC ="
Locate 9,3,X
If θ=1
Then " (Deg)"
IfEnd
If θ=2
Then " (Rad)"
IfEnd
If θ=3
Then " (Gra)"
IfEnd
" AREA ="
Locate 9,5,Y÷2
" "
"END"

```



```

MATCH ANGLE?
1. Des
2. Rad
3. Gra
    
```

1

```

2. Rad
3. Gra
-Des-Des-Des-Des-Des-
AX?
    
```

0 EXE 0 EXE

```

AX?
0
AY?
0
BX?
    
```

1 EXE 0 EXE

```

0
BX?
1
BY?
0
CX?
    
```

0 EXE SHIFT x<sup>2</sup> (√) 3

```

1
BY?
0
CX?
0
CY?
√3
    
```

EXE

```

<ABC = 60
<ACB = 30
<BAC = 90
          (Deg)
AREA = 0.8660254038
END
    
```



## Folha de cálculo

A aplicação Folha de cálculo oferece-lhe capacidades potentes de uma folha de cálculo para levar a qualquer lugar.

- 9-1 Perfil geral da folha de cálculo**
- 9-2 Operações de ficheiro e re-cálculo**
- 9-3 Operações básicas no ecrã da folha de cálculo**
- 9-4 Introdução e edição de dados nas células**
- 9-5 Comandos do modo S·SHT**
- 9-6 Gráficos estatísticos**
- 9-7 Utilização da função CALC**
- 9-8 Utilização da memória no modo S·SHT**

## 9-1 Perfil geral da folha de cálculo

Esta secção descreve o ecrã da aplicação Folha de cálculo, e oferece informações básicas sobre seus menus e comandos.

### ■ Utilização do modo S•SHT

No menu principal, seleccione o ícone **S•SHT**.

- A calculadora entrará no modo **S•SHT** e visualizará uma folha de cálculo.
- Na primeira vez que entrar no modo **S•SHT**, a calculadora criará um ficheiro automaticamente com o nome "SHEET" para a folha de cálculo visualizada.

### ■ Configuração do ecrã da folha de cálculo

Uma folha de cálculo consiste em "células" e seus conteúdos como mostrado abaixo.

#### Nome do ficheiro

Mostra todos os caracteres possíveis do nome do ficheiro.

Letras das colunas (A a Z)

Números das linhas (1 a 999)

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     |   |   |   |   |
| 2     |   |   |   |   |
| 3     |   |   |   |   |
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |

Cursor de célula

#### Caixa de edição

Mostra o conteúdo da célula onde o cursor de célula está actualmente localizado. Quando várias células estão seleccionadas, a caixa de edição indica um intervalo de células seleccionado.

Menu de funções

- Cada célula pode conter um valor, expressão, texto ou uma fórmula. As fórmulas podem conter uma referência a uma célula específica ou a um intervalo de células.
- Cada célula tem um nome único, composto pela letra da sua coluna e pelo número da sua linha. O nome da célula onde o cursor de célula está localizado no exemplo acima é "A1".

## ■ Menu de funções do modo S•SHT

- **{FILE}** ... {visualiza o submenu FILE}
  - **{NEW}** ... {cria um novo ficheiro de folha de cálculo}
  - **{OPEN}** ... {visualiza uma lista dos ficheiros de folha de cálculo guardados anteriormente}
 

Pode seleccionar um ficheiro nesta lista e abri-lo ou eliminá-lo.
  - **{SV•AS}** ... {guarda a folha de cálculo visualizada com um novo nome (Guardar como)}
  - **{RECAL}** ... {recalcula as fórmulas incluídas na folha de cálculo visualizada}
- **{EDIT}** ... {visualiza o submenu EDIT}
  - **{CUT}/(PASTE)** ... **[F1]** (CUT) especifica que deseja cortar a(s) célula(s) actualmente seleccionada(a).  
Isso faz que a função da tecla de função **[F1]** mude para (PASTE), de modo que possa mover o cursor de célula para outra localização e premir **[F1]** (PASTE) para colar as células que cortou. Realizar a operação de colagem faz que as células originais sejam apagadas.
  - **{COPY}** ... **[F2]** (COPY) especifica que deseja copiar a(s) célula(s) actualmente seleccionada(a). Isso faz que a função da tecla de função **[F1]** mude para (PASTE), de modo que possa mover o cursor de célula para outra localização e premir **[F1]** (PASTE) para colar as células que copiou. Realizar a operação de colagem não afecta as células originais.
  - **{CELL}** ... {chama o conteúdo da célula actualmente seleccionada (apenas uma) para edição}
  - **{JUMP}** ... {visualiza o submenu JUMP}
    - **{GO}** ... {visualiza uma caixa de diálogo para fazer o cursor de célula saltar para uma célula particular}
    - **{TOP↑}** ... {faz que o cursor de célula salte para a linha 1 da coluna onde o cursor de célula está localizado}
    - **{TOP←}** ... {faz que o cursor de célula salte para a coluna A da linha onde o cursor de célula está localizado}
    - **{BOT↓}** ... {faz que o cursor de célula salte para a última linha da coluna onde o cursor de célula está localizado}
    - **{BOT→}** ... {faz que o cursor de célula salte para a coluna Z da linha onde o cursor de célula está localizado}



- **{SEQ}** ... {gera uma sequência numérica da mesma maneira que o comando “Seq” (página 3-2-3)}  
A sequência começa a partir de uma célula especificada, e pode ser configurada para continuar em uma direcção em forma de linha ou de coluna. A direcção é aquela especificada pela definição “Move” no ecrã de configuração (página 1-7-5).
- **{FILL}** ... {visualiza um ecrã para introduzir uma fórmula, expressão, valor ou texto, que então é preenchido em todas as células actualmente seleccionadas}
- **{SRT • A}** ... {ordena em ordem ascendente (A, B, C...) a linha ou coluna de células actualmente seleccionada}
- **{SRT • D}** ... {ordena em ordem descendente (Z, Y, X...) a linha ou coluna de células actualmente seleccionada}
- **{DEL}** ... {visualiza o submenu DEL}
  - **{ROW}** ... {elimina a(s) linha(s) inteira(s) da(s) célula(s) actualmente seleccionada(s), e desloca qualquer coisa abaixo para cima}
  - **{COL}** ... {elimina a(s) coluna(s) inteira(s) da(s) célula(s) actualmente seleccionada(s), e desloca qualquer coisa à direita para a esquerda}
  - **{ALL}** ... {elimina os conteúdos de todas as células na folha de cálculo actualmente visualizada}
- **{INS}** ... {visualiza o submenu INS}
  - **{ROW}** ... {insere o mesmo número de linhas que as linhas actualmente seleccionadas, acima das linhas seleccionadas}
  - **{COL}** ... {insere o mesmo número de colunas que as colunas actualmente seleccionadas, à direita das colunas seleccionadas}
- **{CLR}** ... {limpa o(s) conteúdo(s) da(s) célula(s) actualmente seleccionada(s)}
- **{GRPH}** ... {visualiza um menu de gráfico que é idêntico ao utilizado no modo **STAT**}  
**{GPH1}/{GPH2}/{GPH3}/{SEL}/{SET}**  
Algumas das funções no menu que aparecem quando preme **F6** (SET) aqui são diferentes daquelas que aparecem quando preme **F6** (SET) no modo **STAT**.
- **{CALC}** ... {visualiza um menu CALC (cálculo estatístico) que é idêntico ao utilizado no modo **STAT**}  
**{1VAR}/{2VAR}/{REG}/{SET}**  
Algumas das funções no menu que aparecem quando preme **F6** (SET) aqui são diferentes daquelas que aparecem quando preme **F6** (SET) no modo **STAT**. Para mais informações, consulte “9-7 Utilização da função CALC”.



- **{STO}** ... {visualiza o submenu STO}
  - **{VAR}** ... {atribui o conteúdo de uma célula a uma variável}
  - **{LIST}** ... {guarda o conteúdo de um intervalo de células como uma lista}
  - **{FILE}** ... {guarda o conteúdo de um intervalo de células como um ficheiro}
  - **{MAT}** ... {guarda o conteúdo de um intervalo de células como uma matriz}
- **{RCL}** ... {visualiza o submenu RCL}
  - **{LIST}** ... {importa dados de uma lista para a folha de cálculo}
  - **{FILE}** ... {importa dados de um ficheiro para a folha de cálculo}
  - **{MAT}** ... {importa dados de uma matriz para a folha de cálculo}

### • Menu de funções de entrada de dados

- **{GRAB}** ... {selecciona o modo Grab para a introdução de referências de célula}  
Para mais detalhes, consulte “Para referenciar uma célula particular” (página 9-4-6).
- **{\$}** ... {introduz o comando de referência absoluta (\$) em uma célula}
- **{:}** ... {introduz o comando de intervalo de células (:) em uma célula}
- **{If}** ... {introduz o comando “CellIf(” do modo **S•SHT**}
- **{CEL}** ... {visualiza um submenu para introduzir os seguintes comandos do modo **S•SHT**}  
“CellMin(”, “CellMax(”, “CellMean(”, “CellMedian(”, “CellSum(”, “CellProd(”
- **{REL}** ... {visualiza um submenu para introduzir os seguintes operadores relacionais}  
“=”, “≠”, “>”, “<”, “≥”, “≤”



# Para mais detalhes sobre os comandos do modo **S•SHT** que pode aceder com **F4** (If) e **F5** (CEL), consulte “9-5 Comandos do modo **S•SHT**”.

## 9-2 Operações de ficheiro e re-cálculo

Esta secção explica as várias operações que pode realizar com ficheiros no modo **S•SHT**. Também lhe diz como re-calcular as fórmulas em uma folha de cálculo.

### ■ Operações de ficheiro de folha de cálculo

#### • Para criar um novo ficheiro

1. No modo **S•SHT**, prima **(F1)**(FILE) **(F1)**(NEW).

- Isso visualiza uma caixa de diálogo para a introdução do nome de um ficheiro.

|                   |
|-------------------|
| Spread Sheet Name |
| [A]               |

2. Introduza até oito caracteres para o nome do ficheiro de folha de cálculo e, em seguida, prima **(EXE)**.

- Isso visualizará uma folha de cálculo em branco.

| AA | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| 1  |   |   |   |   |
| 2  |   |   |   |   |
| 3  |   |   |   |   |
| 4  |   |   |   |   |
| 5  |   |   |   |   |

FILE EDIT DEL INS CLR ▸



# Se o nome do ficheiro introduzido no passo 2 for igual ao de um ficheiro de folha de cálculo já armazenado na memória, a calculadora abrirá tal ficheiro ao invés de criar um novo.

### • Para abrir um ficheiro

1. No modo **S•SHT**, prima **[F1]** (FILE) **[F2]** (OPEN).

- Isso visualizará uma lista dos ficheiros de folha de cálculo existentes.



2. Utilize **▲** e **▼** para realçar o nome do ficheiro que deseja abrir.

3. Prima **[EXE]**.

- Isso abrirá a folha de cálculo seleccionada no passo 2.

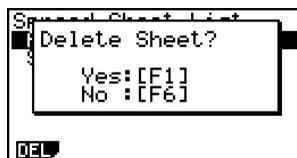
### • Para eliminar um ficheiro

1. No modo **S•SHT**, prima **[F1]** (FILE) **[F2]** (OPEN).

- Isso visualizará uma lista dos ficheiros de folha de cálculo existentes.

2. Utilize **▲** e **▼** para realçar o nome do ficheiro que deseja eliminar.

3. Prima **[F1]** (DEL).



4. Em resposta à mensagem de confirmação que aparece, prima **[F1]** (Yes) para eliminar o ficheiro, ou **[F6]** (No) para cancelar a operação de eliminação sem fazer nada.

5. Para voltar à folha de cálculo desde a lista de ficheiros, prima **[EXT]**.



# Se eliminar o ficheiro actualmente aberto, a calculadora fechará seu ecrã e gerará automaticamente um novo ficheiro com o

nome "SHEET" e, em seguida, visualizará sua folha de cálculo em branco.

## ● Para guardar um ficheiro com um novo nome (Guardar como)

1. No modo **S•SHT**, prima **[F1]** (FILE) **[F3]** (SV•AS).
  - Isso visualizará uma caixa de diálogo para a introdução do nome do ficheiro.
2. Introduza até oito caracteres para o nome do ficheiro e, em seguida, prima **[EXE]**.

## ■ Sobre Auto Save

O modo **S•SHT** tem uma função de gravação automática (Auto Save) que guarda quaisquer mudanças feitas em um ficheiro de folha de cálculo ao editá-lo. Isso significa que não precisa realizar nenhuma operação de gravação manual.

## ■ Recálculo de uma fórmula

Utilize o seguinte procedimento para recalculas as fórmulas em uma folha de cálculo.

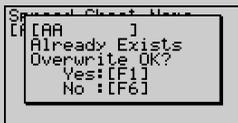
### ● Para executar de novo todas as fórmulas em uma folha de cálculo

Com a folha de cálculo no visor, prima **[F1]** (FILE) **[F4]** (RECAL).

- Isso executará de novo todas as fórmulas e visualizará os resultados actualizados nas células aplicáveis.



# Se já existir um ficheiro com o mesmo nome introduzido no passo 2, aparecerá uma mensagem perguntando se deseja substituir o ficheiro existente pelo novo.



Prima **[F1]** (Yes) para substituir o ficheiro existente pelo novo, ou **[F6]** (No) para voltar à folha de cálculo sem guardar.

### # Utilização do cálculo automático (Auto Calc)

Quando "On" está seleccionado para a definição "Auto Calc" no ecrã de configuração (página 1-7-5), todas as fórmulas em uma folha de cálculo são executadas, e os valores das células são actualizados automaticamente toda vez que o ficheiro da folha de cálculo for aberto, toda vez que a folha de cálculo for editada, etc. A definição inicial para "Auto Calc" é "On".

As fórmulas em uma folha de cálculo não são executadas automaticamente se "Off" estiver seleccionado para "Auto Calc".

Neste caso, precisa premir **[F1]** (FILE) **[F4]** (RECAL) para executar de novo as fórmulas e actualizar os valores das células quando quiser.

# As expressões em todas as células serão recalculadas se "On" estiver seleccionado para "Auto Calc". Isso pode fazer que o cálculo leve mais tempo para ser executado.

## 9-3 Operações básicas no ecrã da folha de cálculo

Esta secção explica os procedimentos básicos para seleccionar células e mover o cursor de célula em uma folha de cálculo.

---

### ■ Cursor de célula

O cursor de célula é o realce que mostra a célula ou células que estão actualmente seleccionadas em uma folha de cálculo.

- Enquanto uma única célula estiver seleccionada com o cursor de célula, a caixa de edição (a linha acima do menu de funções na parte inferior do ecrã da folha de cálculo) mostra o conteúdo (valor, fórmula, etc.) de tal célula. Quando várias células estão seleccionadas com o cursor de célula, a caixa de edição mostra o intervalo das células seleccionadas.
- Para mais detalhes sobre a selecção de células, consulte “Seleção de células” (página 9-3-2).

---

### ■ Movimento do cursor de célula

Pode mover o cursor de célula com a tecla de cursor, ou utilizando o comando JUMP.

---

#### • Para mover o cursor de célula utilizando a tecla de cursor

Quando uma única célula estiver seleccionada, pode utilizar a tecla de cursor para mover o cursor de célula para cima, para baixo, para a esquerda, ou para a direita.



### • Para mover o cursor de célula utilizando o comando JUMP

| Para mover o cursor de célula para: | Faça isto:                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uma célula particular               | 1. Prima <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F1</b> (GO).<br>2. Na caixa de diálogo "Go To Cell" que aparece, introduza o nome da célula de destino (A1 a Z999).<br>3. Prima <b>EXE</b> . |
| Linha 1 da coluna actual            | Prima <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F2</b> (TOP↑).                                                                                                                                  |
| Coluna A da linha actual            | Prima <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F3</b> (TOP←).                                                                                                                                  |
| Linha inferior da coluna actual     | Prima <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F4</b> (BOT↓).                                                                                                                                  |
| Coluna Z da linha actual            | Prima <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F5</b> (BOT→).                                                                                                                                  |

### • Especificação do movimento do cursor de célula ao introduzir dados de célula

Na configuração inicial, o cursor de célula move-se para baixo para a próxima linha ao se premir **EXE** para finalizar a introdução em uma célula da folha de cálculo. Pode utilizar a definição "Move" no ecrã de configuração para alterar isso para movimento para a direita se quiser. Para mais detalhes, consulte "1-7 Utilização do ecrã de configuração".



## ■ Selecção de células

Antes de realizar qualquer operação em uma célula, primeiro deve seleccioná-la. Pode seleccionar uma única célula, um intervalo de células, todas as células em uma linha ou coluna, ou todas as células em uma folha de cálculo.

### • Para seleccionar uma única célula

Utilize as teclas de cursor ou o comando JUMP para mover o cursor de célula para a célula desejada.

- Para mais informações, consulte "Movimento do cursor de célula" (página 9-3-1).



# O menu da tecla de função EDIT permanecerá no visor depois que o cursor de célula saltar para a célula de destino. Para voltar à página 1 do menu de funções, prima **EXIT**.

### • Para seleccionar uma linha inteira

Enquanto o cursor de célula estiver localizado em qualquer célula da coluna A, prima a tecla **◀**. Isso seleccionará a linha inteira onde o cursor está localizado.

Se o cursor de célula estiver localizado na célula A1, por exemplo, premir **◀** seleccionará toda a linha 1 (A1 a Z1). A caixa de edição mostrará "A1:Z1".



### • Para seleccionar uma coluna inteira

Enquanto o cursor de célula estiver localizado em qualquer célula da linha A, prima a tecla **▲**. Isso seleccionará a coluna inteira onde o cursor está localizado.

Se o cursor de célula estiver localizado na célula A1, por exemplo, premir **▲** seleccionará toda a coluna 1 (A1 a A999). A caixa de edição mostrará "A1:A999".

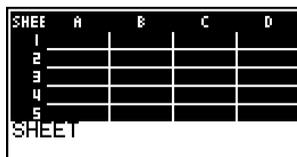


### • Para seleccionar todas as células em uma folha de cálculo

Realize uma das duas operações a seguir.

- Enquanto todas as células da coluna A estiverem seleccionadas, prima **◀**.
- Enquanto todas as células da linha 1 estiverem seleccionadas, prima **▲**.

Quando todas as células forem seleccionadas, a caixa de edição mostrará o nome do ficheiro da folha de cálculo actualmente aberta.



- Para este exemplo, o nome do ficheiro da folha de cálculo é "SHEET".

### • Para seleccionar um intervalo de células

1. Mova o cursor de célula para a célula inicial do intervalo que deseja seleccionar.

| SHEE | A      | B      | C | D      |
|------|--------|--------|---|--------|
| 4    |        |        |   |        |
| 5    |        |        |   |        |
| 6    | BBBBBB |        |   |        |
| 7    |        | BBBBBB |   |        |
| 8    |        |        |   | 888888 |

FILE EDIT DEL INS CLR D

2. Prima **SHIFT** **B** (CLIP).

- Isso fará que o cursor de célula mude de realce para um limite de linha grossa.
- À medida que move o cursor de célula, a caixa de edição mostrará o intervalo de células que estão actualmente seleccionadas.

| SHEE | A      | B      | C | D      |
|------|--------|--------|---|--------|
| 4    |        |        |   |        |
| 5    |        |        |   |        |
| 6    | BBBBBB |        |   |        |
| 7    |        | BBBBBB |   |        |
| 8    |        |        |   | 888888 |

BT:BT  
FILE EDIT DEL INS CLR D

3. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor de célula para a célula final do intervalo que deseja seleccionar.

| SHEE | A      | B      | C | D      |
|------|--------|--------|---|--------|
| 4    |        |        |   |        |
| 5    |        |        |   |        |
| 6    | BBBBBB |        |   |        |
| 7    |        | BBBBBB |   |        |
| 8    |        |        |   | 888888 |

BT:AG  
FILE EDIT DEL INS CLR D

As células seleccionadas são realçadas.

- Para cancelar a selecção de células, prima **EXIT**. Se fizer isso, o cursor de célula se localizará na célula final do intervalo seleccionado.



# Premir **SHIFT** **B** (CLIP) enquanto uma linha inteira estiver seleccionada fará que tal linha seja o ponto inicial do intervalo de selecção. Pode utilizar as teclas de cursor **▲** e **▼** para seleccionar linhas adicionais.

# Premir **SHIFT** **B** (CLIP) enquanto uma coluna inteira estiver seleccionada fará que tal coluna seja o ponto inicial do intervalo de selecção. Pode utilizar as teclas de cursor **◀** e **▶** para seleccionar colunas adicionais.

## 9-4 Introdução e edição de dados nas células

Esta secção explica como introduzir e editar fórmulas, texto, e outros dados nas células da folha de cálculo. Ela cobre como copiar, inserir e eliminar células.

Repare que o modo **S • SHT** não suporta dados com números complexos.

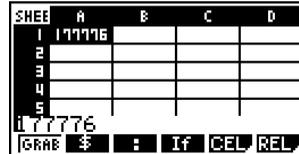
### ■ Introdução básica de dados nas células

Precisa entrar no modo de edição para introduzir dados em uma célula. Há dois métodos diferentes que pode utilizar para entrar no modo de edição, e o método que deve utilizar depende se quer introduzir dados novos ou editar os dados existente da célula.

| Quando quiser fazer isto:                                         | Utilize este método:                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Substituir o conteúdo actual da célula pela nova entrada.         | Selecione a célula e, em seguida, comece a introduzir.                                                                       |
| Reten o conteúdo actual da célula para editar ou adicionar dados. | Selecione a célula e, em seguida, prima <b>F2</b> (EDIT) <b>F3</b> (CELL). A seguir, edite o conteúdo da célula como quiser. |



Normalmente, o conteúdo da célula onde o cursor de célula está localizado é visualizado ajustado à direita na caixa de edição (introdução e edição desactivadas).



No modo de edição, o conteúdo da célula muda para ajuste à esquerda. Para indicar que a introdução e edição estão activadas.



### • Para substituir o conteúdo actual da célula por uma nova entrada

1. Mova o cursor de célula para a célula onde deseja introduzir os dados.

2. Introduza os dados desejados.

Utilize as teclas da calculadora para introduzir valores, expressões matemáticas, ou texto, e os menus de funções para introduzir os comandos.

- A calculadora entra no modo de edição assim que inicia a introdução e, portanto, sua entrada aparece ajustada à esquerda na caixa de edição.
- O cursor de entrada fica localizado na posição actual de entrada. Pode mover o cursor de entrada utilizando as teclas de cursor esquerda e direita.

| SHEE | A     | B | C | D |
|------|-------|---|---|---|
| 1    | 1.766 |   |   |   |
| 2    |       |   |   |   |
| 3    |       |   |   |   |
| 4    |       |   |   |   |
| 5    |       |   |   |   |

1.766

GRAB \$ : If DEL REL

Cursor de entrada

3. Depois que tudo estiver como quiser, prima **[EXE]**.

- Premir **[EXE]** faz que o cursor de célula se mova para a próxima célula. Pode especificar o movimento para a próxima linha ou para a próxima coluna utilizando a definição "Move" no ecrã de configuração (página 1-7-5).
- Se a função "Auto Calc" estiver activada (página 1-7-5), todas as fórmulas na folha de cálculo serão recalculadas quando premir **[EXE]**.
- Para cancelar a introdução de dados, prima **[EXIT]**. Isso retornará o conteúdo da célula para o que era antes que começou a introduzir os dados.

### • Para editar o conteúdo actual de uma célula

1. Mova o cursor de célula para a célula onde deseja editar os dados.

- Isso visualizará o conteúdo da célula ajustado à direita, na caixa de edição.

| SHEE | A      | B | C | D |
|------|--------|---|---|---|
| 1    | 177776 |   |   |   |
| 2    |        |   |   |   |
| 3    |        |   |   |   |
| 4    |        |   |   |   |
| 5    |        |   |   |   |

177776

FILE EDIT DEL INS CLR D

2. Prima **F2** (EDIT) **F3** (CELL).

- Isso seleccionará o modo de edição, que é indicado pela mudança do conteúdo da célula na caixa de edição para o ajuste à esquerda. O cursor de entrada também aparecerá à esquerda do primeiro carácter da caixa de edição.

| SHEE | A      | B | C | D |
|------|--------|---|---|---|
| 1    | 177776 |   |   |   |
| 2    |        |   |   |   |
| 3    |        |   |   |   |
| 4    |        |   |   |   |
| 5    | 177776 |   |   |   |

| GRAB \$ : If DEL REL

## 3. Edite os dados na caixa de edição.

4. Depois de tudo estiver como quiser, prima **EXE**.

- Se a função “Auto Calc” estiver activada (página 1-7-5), todas as fórmulas na folha de cálculo serão recalculadas quando premir **EXE**.
- Para cancelar a introdução de dados, prima **EXIT**. Isso retornará o conteúdo da célula para o que era antes que começou a editar os dados.

## ■ Introdução de uma fórmula

Uma fórmula é uma expressão que o modo **S•SHT** calcula e avalia ao ser introduzida, quando os dados relacionados à fórmula são alterados, etc.

Uma fórmula sempre começa com um sinal de igual (=), e pode conter qualquer um dos seguintes itens.

- Valores
- Expressões matemáticas
- Referências de célula
- Comandos das funções incorporadas da calculadora (página 2-4-1)
- Comandos do modo **S•SHT** (página 9-5-1)

Se a função “Auto Calc” estiver activada (página 1-7-5), as fórmulas são calculadas dinamicamente toda vez que os valores relacionados forem mudados, e o resultado mais recente é visualizado sempre na folha de cálculo.

O seguinte mostra um exemplo simples onde uma fórmula na célula B5 calcula a média dos valores nas células de B1 a B3.

| SHEE | A     | B   | C | D |
|------|-------|-----|---|---|
| 1    | DATA1 | 1.4 |   |   |
| 2    | DATA2 | 2.2 |   |   |
| 3    | DATA3 | 2.1 |   |   |
| 4    |       |     |   |   |
| 5    | MEAN  | 1.9 |   |   |

=CellMean(B1:B3)  
 FILE EDIT DEL INS CLR D

### • Exemplo de introdução de fórmula

Neste exemplo, introduziremos 60 na célula A1 e, em seguida, introduziremos as seguintes fórmulas nas células indicadas. B1: =sin(A1), B2: =cos(A1), B3: =tan(A1), B4: =B1/B2

Também mostraremos que os valores produzidos por B3 e B4 são iguais mesmo que alteremos o valor de A1 e, portanto,  $\sin(x) \div \cos(x) = \tan(x)$  é verdadeiro.

#### Nota

- Este exemplo assume que a calculadora está configurada como segue. A definição “Move” no ecrã de configuração (página 1-7-5) é “Low” (definição inicial). A definição “Angle” no ecrã de configuração é “Deg”.
- Este exemplo também utiliza a referenciação de células. Para mais informações sobre a referenciação de células, consulte a página 9-4-5.

### • Para introduzir fórmulas

1. Mova o cursor de célula para a célula A1 e, em seguida, introduza **60** **0** **EXE**.

2. Mova o cursor de célula para a célula B1 e, em seguida, introduza o seguinte.

**SHIFT** **(=)** **sin** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **1** **EXE**

- Premir **EXE** faz que o cursor de célula se mova para a célula B2.

3. Realize os seguintes procedimentos para introduzir as fórmulas para as células de B2 a B4.

**SHIFT** **(=)** **cos** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **1** **EXE**

**SHIFT** **(=)** **tan** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **1** **EXE**

**SHIFT** **(=)** **ALPHA** **log** **(B)** **1** **÷** **ALPHA** **log** **(B)** **2** **EXE**

| SHEE | A  | B     | C | D |
|------|----|-------|---|---|
| 1    | 60 | 0.866 |   |   |
| 2    |    | 0.5   |   |   |
| 3    |    | 1.732 |   |   |
| 4    |    | 1.732 |   |   |
| 5    |    |       |   |   |

FILE EDIT DEL INS CLR D

4. Mova o cursor de célula para a célula A1 e, em seguida, introduza **30** **0** **EXE**.

| SHEE | A  | B      | C | D |
|------|----|--------|---|---|
| 1    | 30 | 0.5    |   |   |
| 2    |    | 0.866  |   |   |
| 3    |    | 0.5773 |   |   |
| 4    |    | 0.5773 |   |   |
| 5    |    |        |   |   |

FILE EDIT DEL INS CLR D

- Isso fará que os valores actualizados apareçam nas células de B1 a B4, com base no recálculo, utilizando o novo valor introduzido na célula A1. Como os valores produzidos por B3 e B4 são iguais mesmo se alterássemos o valor de A1,  $\sin(x) \div \cos(x) = \tan(x)$  é verdadeiro.

## ■ Utilização das referências de células

Uma referência de célula é um símbolo que referencia o valor de uma célula para uso por outra célula. Se introduzir “=A1+B1” na célula C2, por exemplo, a folha de cálculo adicionará o valor actual da célula A1 ao valor actual da célula B1, e visualizará o resultado na célula C2.

Há dois tipos de referências de células: relativa e absoluta. É muito importante que entenda a diferença entre as referências de célula relativa e absoluta. Caso contrário, sua folha de cálculo pode não produzir os resultados esperados.

### Referências de célula relativas

Uma referência de célula relativa é uma que muda de acordo com sua localização na folha de cálculo. A referência de célula “=A1” na célula C2, por exemplo, é uma referência à célula localizada “duas colunas à esquerda e uma célula para cima” da célula actual (C2, neste caso). Se copiarmos o conteúdo da célula C2 e colarmos o mesmo na célula D12, por exemplo, a referência de célula mudará automaticamente para “=B11”, porque B11 está duas colunas à esquerda e uma célula para cima desde a célula D12. Lembre-se sem falta de que as referências de célula relativas sempre mudam dinamicamente desta maneira toda vez que movê-las utilizando as funções de cópia e colagem.

### **Importante!**

Quando copiar uma referência de célula relativa da caixa de edição, a mesma será copiada para a área de transferência como texto, e colada “como é” sem nenhuma alteração. Se “=A1” estiver na célula C2 e copiar “=A1” da caixa de edição e colá-lo na célula D12, por exemplo, D12 também ficará “=A1”.

### Referências de célula absolutas

Uma referência de célula absoluta é uma que não muda, independentemente de onde esteja localizada ou para onde seja copiada ou movida. Pode fazer tanto a linha como a coluna de uma referência de célula absoluta, ou pode fazer apenas a linha ou apenas a coluna de uma referência de célula absoluta, conforme descrito a seguir.

| <b>Esta referência de célula:</b> | <b>Faz isto:</b>                                                                                                                 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| \$A\$1                            | Refere-se sempre à coluna A, linha 1                                                                                             |
| \$A1                              | Refere-se sempre à coluna A, mas a linha muda dinamicamente quando for movida, como no caso de uma referência de célula relativa |
| A\$1                              | Refere-se sempre à linha 1, mas a coluna muda dinamicamente quando for movida, como no caso de uma referência de célula relativa |

Digamos, por exemplo, que há referência à célula A1 na célula C1. O seguinte mostra o que cada uma das referências de célula acima se tornaria se o conteúdo da célula C1 fosse copiado para a célula D12.

\$A\$1 → \$A\$1  
 \$A1 → \$A12  
 A\$1 → B\$1

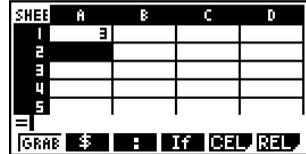


## ■ Referenciação a uma célula particular

O seguinte procedimento mostra como referenciar A1 (que contém o valor 3) e executar o cálculo  $A1 \times 2$ .

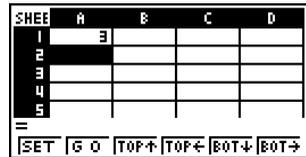
### • Para referenciar uma célula particular

1. Mova o cursor de célula para a célula A2 e, em seguida, introduza **[SHIFT]** **[=]** (=).



2. Prima **[F1]** (GRAB).

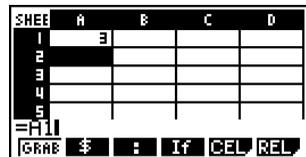
- Isso selecciona o modo Grab, que muda o menu de funções para a função descrita a seguir. O menu de funções do modo Grab facilita o movimento do cursor ao redor da folha de cálculo.



| Para mover o cursor de célula para: | Prima esta tecla:  |
|-------------------------------------|--------------------|
| Uma célula específica               | <b>[F2]</b> (GO)   |
| Linha 1 da coluna actual            | <b>[F3]</b> (TOP↑) |
| Coluna A da linha actual            | <b>[F4]</b> (TOP←) |
| Linha inferior da coluna actual     | <b>[F5]</b> (BOT↓) |
| Coluna Z da linha actual            | <b>[F6]</b> (BOT→) |

3. Prima **[▲]** para mover o cursor de célula para a célula A1.
4. Prima **[F1]** (SET).

- Isso introduz a referência para a célula A1.



# Em vez de utilizar o comando GRAB (**[F1]**) (GRAB) no passo 2), também poderia escrever a letra e o número necessários manualmente, se quisesse. No lugar dos passos de 2 a 4 no procedimento acima,

poderia introduzir **[ALPHA]** **[X,DT]** (A) **[1]** para escrever "A1" se quisesse. Para mais informações, consulte "Exemplo de introdução de fórmula" (página 9-4-4).

5. A seguir, introduza **[X]** **[2]**.
6. Prima **[EXE]** para armazenar a fórmula.

Resultado de  $A1 \times 2$

## ■ Referenciação de um intervalo de células

Pode referenciar um intervalo de células para obter sua soma, média, etc.

O seguinte procedimento introduz uma fórmula para determinar a soma das células de A6 a B7, e introduz o resultado na célula A4. Este procedimento assume que as células de A6 a B7 já contêm os valores mostrados abaixo.

|   | A | B |
|---|---|---|
| 6 | 1 | 2 |
| 7 | 3 | 4 |

### ● Para referenciar um intervalo de células

1. Mova o cursor de célula para a célula A4 e, em seguida, introduza **[SHIFT]** **[=]** (=).
2. Realize a seguinte operação de teclas para introduzir o comando de soma.

**[F5]** (CEL) **[F5]** (Sum)

- “CellSum(” é um comando do modo **S•SHT**. Para mais informações, consulte “9-5 Comandos do modo **S•SHT**”.
3. Prima **[EXIT]** **[F1]** (GRAB).
    - Isso selecciona o modo Grab.
  4. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor de célula para a primeira célula do intervalo que deseja seleccionar (A6, neste exemplo).

5. Prima **(SHIFT) (B)** (CLIP).

- Isso fará que o cursor de célula mude de realce para um limite de linha grossa.

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |
| 6     | 1 | 2 |   |   |
| 7     | 3 | 4 |   |   |
| B     |   |   |   |   |

=CellSum(A6:A6  
|SET |G O |TOP↑|TOP←|BOT↓|BOT→

## 6. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor de célula para a célula final do intervalo que deseja seleccionar (B7, neste exemplo).

- Pode utilizar as teclas do menu de funções de **(F2)** a **(F6)** para o movimento do cursor de célula.  
As funções disponíveis são as descritas no passo 2 de “Para referenciar uma célula particular” (página 9-4-6).

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |
| 6     | 1 | 2 |   |   |
| 7     | 3 | 4 |   |   |
| B     |   |   |   |   |

=CellSum(A6:B7  
|SET |G O |TOP↑|TOP←|BOT↓|BOT→

7. Para registar o intervalo de células, prima **(F1)** (SET).

- Isso introduzirá o intervalo de células (A6:B7).

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |
| 6     | 1 | 2 |   |   |
| 7     | 3 | 4 |   |   |
| B     |   |   |   |   |

=CellSum(A6:B7  
|GRAB |\$ : |if |DEL |REL

8. Prima **(EXE)** para armazenar a fórmula.

| SHEET | A  | B | C | D |
|-------|----|---|---|---|
| 4     | 10 |   |   |   |
| 5     |    |   |   |   |
| 6     | 1  | 2 |   |   |
| 7     | 3  | 4 |   |   |
| B     |    |   |   |   |

|FILE |EDIT |DEL |INS |CLR |D

Indica a soma dos valores nas células de A6 a B7.



# Em vez de utilizar o comando “CLIP” (**(SHIFT) (B)** (CLIP) no passo 5) para seleccionar um intervalo de células, também poderia utilizar o comando “GRAB” e o comando “.”. Para utilizar este método, realize os seguintes passos em vez dos passos de 3 a 7 no procedimento acima.

3. Prima **(F1)** (GRAB) para entrar no modo Grab.

4. Mova o cursor de célula para a primeira célula do intervalo (A6) e, em seguida, prima **(F1)** (SET).
  - Isso deixará o modo Grab e introduzirá uma referência à célula A6.
5. Prima **(F3)** (:).
6. Prima **(F1)** (GRAB) para entrar de novo no modo Grab.
7. Mova o cursor de célula para a última célula do intervalo (B7) e, em seguida, prima **(F1)** (SET).
  - Isso introduzirá o intervalo de células (A6:B7).

## ■ Introdução do símbolo de referência absoluta (\$)

Pode introduzir o símbolo de referência absoluta na posição actual do cursor premindo a tecla **F2** (\$) do menu de funções do modo de edição. Para mais informações, consulte “Referências de célula absolutas” (página 9-4-5).

### ● Para introduzir o símbolo de referência absoluta



**Exemplo** Para introduzir **=A\$1** na célula C1

1. Mova o cursor de célula para a célula C1 e, em seguida, introduza **SHIFT** **=** (=). |=|
2. Prima **F2** (\$). |=|\$|
3. Prima **F1** (GRAB) para entrar no modo Grab, e mova o cursor de célula para a célula A1.
4. Prima **F1** (SET). |=|\$A|
5. Prima a tecla **◀** para mover o cursor para a esquerda de “1”. |=|\$A1|
6. Prima **F2** (\$). |=|\$A\$1|
7. Para registar a fórmula, prima **EXE**.



## ■ Introdução de uma constante

Uma expressão ou valor que foi introduzida(o) sem um sinal de igual (=) na frente é denominada uma “constante”, porque o valor não é afectado por nada fora da célula onde está localizado.

Se introduzir uma expressão matemática como uma constante, a célula mostra seu resultado. Ocorrerá um “Syntax ERROR” (erro de sintaxe) se uma expressão utilizar uma sintaxe incompleta ou ilegal, ou se seu resultado for uma lista ou matriz.

A seguinte tabela mostra os vários tipos de constantes e os resultados que visualizam.

| Constante              | Resultado visualizado |
|------------------------|-----------------------|
| 2005                   | 2005                  |
| 7+3                    | 10                    |
| sin 30                 | 0.5                   |
| sin X+1 * <sup>1</sup> | 1.5                   |
| AX * <sup>1*2</sup>    | 60                    |
| dim {1,2,3}            | 3                     |
| 1=0                    | 0                     |
| 1>0                    | 1                     |
| sin                    | Syntax ERROR          |
| {1,2,3}                | Syntax ERROR          |



\*<sup>1</sup> Quando 30 é atribuído à variável X e 2 é atribuído à variável A.

\*<sup>2</sup> Uma cadeia de caracteres como AX é tratada como uma série de variáveis (página 2-2-1).

Para que uma cadeia de caracteres seja tratada como texto, inicie-a com uma marca de aspas (").

## ■ Introdução de texto

Uma cadeia de texto que começa com uma marca de aspas (") é tratada como texto, e é visualizada como é. A marca de aspas (") não é visualizada como parte do texto.

| SHEET | A        | B    | C   | D        |
|-------|----------|------|-----|----------|
| 1     | "ABABAB" |      |     |          |
| 2     |          |      |     |          |
| 3     |          |      |     |          |
| 4     |          |      |     |          |
| 5     |          |      |     |          |
|       |          |      |     | "ABABAB" |
|       | FILE     | EDIT | DEL | INS      |
|       |          |      | CLR | ▶        |

Até seis caracteres podem ser visualizados pela célula.

| SHEET | A                       | B    | C   | D                       |
|-------|-------------------------|------|-----|-------------------------|
| 1     | "ABCDEFABCDEFABCDEFABC" |      |     |                         |
| 2     |                         |      |     |                         |
| 3     |                         |      |     |                         |
| 4     |                         |      |     |                         |
| 5     |                         |      |     |                         |
|       |                         |      |     | "ABCDEFABCDEFABCDEFABC" |
|       | FILE                    | EDIT | DEL | INS                     |
|       |                         |      | CLR | ▶                       |

Se o texto não puder entrar em uma única célula, ele se estende para a próxima célula à direita, se a célula à direita estiver vazia.

## ■ Geração de uma sequência numérica em uma folha de cálculo

O seguinte mostra como gerar uma sequência numérica (mesmo procedimento que o comando Seq na página 3-2-3) e introduzir o resultado automaticamente em uma série de células, a partir da célula especificada.

### ● Para gerar uma sequência numérica em uma folha de cálculo



**Exemplo** Para gerar uma sequência numérica a partir da célula A1 utilizando os seguintes parâmetros

Função:  $f(x) = X^2$

Variável: X

Valor inicial: 1

Valor final: 15

Incremento: 7

1. Mova o cursor de célula para a célula desde a qual deseja que a sequência gerada seja introduzida.
2. Prima **F2** (EDIT) **F9** (SEQ).
  - Isso visualizará uma caixa de diálogo como a mostrada à direita.

| Sequence    |       |
|-------------|-------|
| Expr        | :     |
| Var         | :     |
| Start       | :     |
| End         | :     |
| Incre       | :     |
| 1st Cell:A1 |       |
|             | [EXE] |

Esta é a célula que seleccionou no passo 1.

Pode introduzir um total de 249 bytes nos itens Expr, Var, Start, End e Incre da caixa de diálogo "Sequence".

3. Introduza os itens requeridos para gerar a sequência.

- O seguinte descreve os itens de entrada requeridos.

| Item  | Descrição                                                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Expr  | Função $f(x)$ para gerar a sequência                                                                              |
| Var   | Nome da variável na função $f(x)$<br>Mesmo que uma função só tenha uma variável, seu nome deve ser definido aqui. |
| Start | O valor inicial (Start), valor final (End) e passo (Ince) dos valores atribuídos à variável especificada por Var. |
| End   | Especificar Start: 1, End: 15, e Ince: 7, por exemplo, gerará uma                                                 |
| Ince  | sequência com a atribuição dos seguintes valores à variável: 1, 8, 15.                                            |

- Utilize as teclas de cursor  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover entre os itens, e introduza os dados necessários para cada um. O seguinte mostra como o ecrã deve aparecer após a introdução dos dados necessários para este exemplo.

```
Sequence
Expr   : X^2
Var    : X
Start  : 1
End    : 15
Ince   : 7
1st Cell: A1
EXE
```

4. Depois de introduzir os dados para todos os itens, prima  $\text{F6}$  (EXE) ou a tecla  $\text{EXE}$ .

- Isso fará que os valores da sequência gerada sejam introduzidos na folha de cálculo a partir da célula seleccionada no passo 1.

| SHEE | A   | B | C | D |
|------|-----|---|---|---|
| 1    | 1   |   |   |   |
| 2    | 64  |   |   |   |
| 3    | 225 |   |   |   |
| 4    |     |   |   |   |
| 5    |     |   |   |   |

CUT COPY CELL JUMP SEQ D 1



# Se qualquer célula que esteja dentro do intervalo de células onde a sequência de valores está a ser introduzida já contiver dados, os dados existentes serão substituídos pelos valores da sequência.

# Os valores da sequência são introduzidos nas células na direcção de linha ou direcção de coluna, dependendo da definição "Move" no ecrã de configuração. A definição inicial é direcção de linha (de cima para baixo). Para mais detalhes, consulte "1-7 Utilização do ecrã de configuração".

## ■ Preenchimento de um intervalo de células com o mesmo conteúdo

Pode utilizar o seguinte procedimento para preencher um intervalo de células com a mesma fórmula, expressão, valor ou texto.

### • Para preencher um intervalo de células com o mesmo conteúdo



**Exemplo** Para utilizar o comando “FILL” para preencher as células de A2 a B3 com a fórmula = A1+1

O nome da célula A1 da fórmula é uma referência relativa. Isso significa que a fórmula é = A1+1 na célula A2, = A2+1 na célula A3, etc.

Neste exemplo, assume-se que 1 foi introduzido na célula A1, e que 2 foi introduzido na célula B1.

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     | 1 | 2 |   |   |
| 2     |   |   |   |   |
| 3     |   |   |   |   |
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |

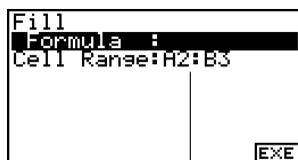
FILE EDIT DEL INS CLR D

1. Selecciona o intervalo de células de A2 a B3.

- Para mais informações, consulte “Para seleccionar um intervalo de células” (página 9-3-4).

2. Prima **F2** (EDIT) **F6** (>) **F7** (FILL).

- Isso visualiza a caixa de diálogo “Fill”.



*Este é o intervalo de células seleccionado no passo 1.*

3. Enquanto a linha “Formula” estiver realçada, introduza o conteúdo que deseja que seja preenchido em cada uma das células do intervalo seleccionado.

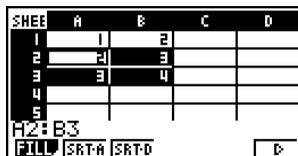
- Aqui, introduziremos “=A1+1”.

4. Prima **[EXE]**.



5. Prima **[F6]** (EXE) ou a tecla **[EXE]**.

- Isso executa o comando “FILL” e preenche o conteúdo especificado no intervalo de células especificado.



A referência de célula A1 é uma referência relativa. O seguinte mostra as fórmulas que são realmente introduzidas em cada célula.

|   | A     | B     |
|---|-------|-------|
| 2 | =A1+1 | =B1+1 |
| 3 | =A2+1 | =B2+1 |



# Se qualquer célula dentro do intervalo de células seleccionado já contiver dados, os novos dados preenchidos substituirão os dados existentes.

## ■ Corte e colagem

Pode utilizar os procedimentos nesta secção para cortar os dados em uma localização de uma folha de cálculo e colá-los em outra localização. Pode cortar o conteúdo de uma única célula ou de um intervalo de células.

### ● Como a operação de corte e colagem afecta as referências de célula

A operação de corte e colagem tem regras especiais que controlam como as referências de célula (página 9-4-5) dentro das células que estão a ser cortadas e coladas são manipuladas. Na verdade, há dois grupos de regras diferentes para cobrir as duas condições a seguir.

- Quando as células dentro da área de corte referenciam-se a células que estão fora da área de corte
- Quando as células dentro da área de corte referenciam-se a células que também estão dentro da área de corte
- Quando uma célula dentro da área de corte referencia-se a uma célula que está fora da área de corte

Neste caso, todas as referências de célula são tratadas como referências de célula absolutas, independentemente do tipo que realmente sejam (absolutas ou relativas).



**Exemplo** Digamos que temos uma folha de cálculo que contém os seguintes dados:

A1: 4, B1: =A1+1, C1: =B1+2.

Corte B1:C1 (ecrã esquerdo) e cole os dados em B2:C2 (ecrã direito).

| SHEET | A | B | C     | D |
|-------|---|---|-------|---|
| 1     |   | 4 | =B1+2 |   |
| 2     |   |   |       |   |
| 3     |   |   |       |   |
| 4     |   |   |       |   |
| 5     |   |   |       |   |

⇒

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     |   | 4 |   |   |
| 2     |   | 5 |   |   |
| 3     |   |   |   |   |
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |

Como a expressão na célula B1 referencia-se à célula A1, que está fora da área de corte (B1:C1), a referência A1 é colada de forma inalterada (como uma referência de célula absoluta) para a célula C2.

- Quando uma célula dentro da área de corte referencia-se a uma célula que também está dentro da área de corte

Neste caso, todas as referências de célula são tratadas como referências de célula relativas, independentemente do tipo que realmente sejam (absolutas ou relativas).



**Exemplo** Digamos que temos uma folha de cálculo que contém os seguintes dados:

A1: 4, B1: =A1+1, C1: = \$B\$1+2.

Corte B1:C1 (ecrã esquerdo) e cole os dados em B2:C2 (ecrã direito).

| SHEET | A | B     | C         | D |
|-------|---|-------|-----------|---|
| 1     | 4 | =A1+1 | =\$B\$1+2 |   |
| 2     |   |       |           |   |
| 3     |   |       |           |   |
| 4     |   |       |           |   |
| 5     |   |       |           |   |

⇒

| SHEET | A | B | C         | D |
|-------|---|---|-----------|---|
| 1     | 4 |   |           |   |
| 2     |   | 5 | =\$B\$2+2 |   |
| 3     |   |   |           |   |
| 4     |   |   |           |   |
| 5     |   |   |           |   |

CUT COPY CELL JUMP SEQ

Como a expressão na célula C1 referencia-se à célula B1, que também está dentro da área de corte (B1:C1), a referência \$B\$1 muda para \$B\$2 (como uma referência de célula relativa) ao ser colada na célula C2, mesmo que seja uma referência de célula absoluta.

## • Para cortar e colar os dados da folha de cálculo

1. Selecciona a(s) célula(s) que deseja cortar.
  - Para mais informações, consulte “Para seleccionar uma única célula” (página 9-3-2) e “Para seleccionar um intervalo de células” (página 9-3-4).
2. Prima **F2** (EDIT) **F1** (CUT).
  - Isso selecciona os dados e o modo de colagem, que faz que a tecla de função **F1** mude para (PASTE).
  - Pode sair do modo de colagem a qualquer momento durante os seguintes passos premindo **EXIT**.



# Para mais informações sobre as referências de célula absolutas e relativas, consulte “Utilização das referências de células” na página 9-4-5.

3. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor de célula para a célula desde a qual deseja colar os dados.
  - Se seleccionou um intervalo de células no passo 1, a célula seleccionada com o cursor de célula será a célula superior esquerda do intervalo de colagem. Se cortar o intervalo de células A1:B2, posicionar o cursor de célula na célula C1 colará as células em C1:D2.
4. Prima **[F1]** (PASTE).
  - Isso limpará os dados da(s) célula(s) seleccionada(s) no passo 1 e colará tais dados na localização seleccionada no passo 3.

## ■ Cópia e colagem

Pode utilizar os procedimentos nesta secção para copiar os dados em uma localização de uma folha de cálculo e colá-los em outra localização. Pode copiar o conteúdo de uma única célula ou de um intervalo de células. Depois de copiar os dados, pode colá-los múltiplas vezes em diferentes localizações.

### ● Para copiar e colar os dados da folha de cálculo

1. Selecciona a(s) célula(s) que deseja copiar.
  - Para mais informações, consulte “Para seleccionar uma única célula” (página 9-3-2) e “Para seleccionar um intervalo de células” (página 9-3-4).
2. Prima **[F2]** (EDIT) **[F2]** (COPY).
  - Isso selecciona os dados e o modo de colagem, que faz que a tecla de função **[F1]** mude para (PASTE).
  - Pode sair do modo de colagem a qualquer momento durante os seguintes passos premindo **[EXIT]**.



# Se qualquer célula na área de colagem já contiver dados, os dados existentes serão substituídos pelos dados colados.

# Se os dados colados incluírem uma fórmula, a fórmula será sempre executada de novo ao colar os dados. Isto é verdadeiro independentemente se a função “Auto Calc” no ecrã de configuração (página 1-7-5) estiver activada ou desactivada.

# Se houver quaisquer referências de célula relativa contida nos dados que estiver a colar, as mesmas serão manipuladas de acordo com as regras normais de referência de célula relativa. Para mais informações, consulte “Referências de célula relativas” (página 9-4-5).

3. Utilize as teclas de cursor para mover o cursor de célula para a célula desde a qual deseja colar os dados.
  - Se seleccionou um intervalo de células no passo 1, a célula seleccionada com o cursor de célula será a célula superior esquerda do intervalo de colagem. Se copiar o intervalo de células A1:B2, posicionar o cursor de célula na célula C1 colará as células em C1:D2.
4. Prima **[F1]** (PASTE).
  - Isso colará os dados nas células seleccionadas no passo 1 na localização seleccionada no passo 3.
5. A calculadora permanecerá no modo de colagem e, portanto, poderia repetir os passos 3 e 4 para colar os mesmos dados em outras localizações, se quisesse.
6. Depois de colar os dados nas localizações desejadas, prima **[EXIT]** para sair do modo de colagem.



- # Se qualquer célula na área de colagem já contiver dados, os dados existentes serão substituídos pelos dados colados.
- # Se uma operação de cópia e colagem fizer que uma referência de célula relativa se torne uma referência ilegal, a referência ilegal será substituída por “?” na célula onde for colada. Digamos, por exemplo, que copie o conteúdo da célula A3 (=A1+A2) e cole-o na célula B2.

| SHEET | A | B | C | D      |
|-------|---|---|---|--------|
| 1     | 1 |   |   |        |
| 2     | 2 |   |   |        |
| 3     | 3 |   |   |        |
| 4     |   |   |   |        |
| 5     |   |   |   | =A1+A2 |

PASTE



| SHEET | A | B     | C | D      |
|-------|---|-------|---|--------|
| 1     | 1 |       |   |        |
| 2     | 2 | ERROR |   |        |
| 3     | 3 |       |   |        |
| 4     |   |       |   |        |
| 5     |   |       |   | =B?+B1 |

PASTE

Quando a referência de célula relativa de A1 em A3 (que efectivamente significa “duas células para cima”) é colada na célula B2, ela torna-se uma referência ilegal porque não há uma célula localizada duas células para cima da célula B2. Isso fará que a referência de célula mude para “B?” quando a mesma for colada na célula B2, e “ERROR” será visualizado no lugar do conteúdo da célula B2.

- # Se “On” for seleccionado para a definição “Auto Calc” no ecrã de configuração (página 1-7-5), “ERROR” aparecerá assim que os dados forem colados. Se “Auto Calc” for desactivado, o conteúdo da célula não será realizado quando for colado e, portanto, a célula de destino (B2) visualizará os mesmos dados que a célula fonte original (A3) até que o conteúdo da folha de cálculo seja recalculado e atualizado.



## ■ Ordenação dos dados da folha de cálculo

Os dados da folha de cálculo podem ser ordenados na direcção de coluna ou direcção de linha. Pode seleccionar a ordem ascendente ou ordem descendente.

### Importante!

- A ordenação só pode ser realizada quando o intervalo seleccionado de células contém todas constantes.

### ● Para ordenar os dados da folha de cálculo

1. Selecciona a série de células em uma única linha ou em uma única coluna que deseja ordenar.
  - Para mais informações, consulte “Para seleccionar um intervalo de células” (página 9-3-4).
2. Utilize o menu de funções para seleccionar o tipo de ordenação que deseja realizar.
 

Ascendente: **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F2** (SRT•A)

Descendente: **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F3** (SRT•D)

  - Seleccionar um tipo de ordenação ordenará os dados.

## ■ Eliminação e inserção de células

Pode eliminar uma célula individual, ou uma linha ou coluna inteira de células. Também pode inserir uma linha ou coluna de células em branco quando precisar.

### ● Para eliminar uma linha ou coluna inteira de células

1. Selecciona uma ou mais células dentro da(s) linha(s) ou coluna(s) que deseja eliminar.

| SHEET | A   | B   | C   | D   |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 1     | 111 | 333 | 555 | 777 |
| 2     | 111 | 333 | 555 | 777 |
| 3     | 222 | 444 | 666 | 888 |
| 4     | 222 | 444 | 666 | 888 |
| 5     |     |     |     |     |

HI: B2  
FILE EDIT DEL INS CLR ▸

Esta selecção de células pode ser utilizada para eliminar as linhas 1 e 2 ou colunas A e B.

| SHEET | W   | X   | Y   | Z   |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 1     | 555 | 777 | 999 | 111 |
| 2     | 555 | 777 | 999 | 111 |
| 3     | 666 | 888 | 0   | 222 |
| 4     | 666 | 888 | 0   | 222 |
| 5     |     |     |     |     |

HI: Z2  
CUT COPY CELL JUMP SEQ ▸

Também poderia seleccionar a linha ou coluna inteira para ser eliminada. Neste caso, premir **F3** (DEL) no passo 2 a seguir eliminará instantaneamente a linha ou coluna inteira, sem visualizar o submenu DEL.

2. Prima **F3** (DEL) para visualizar o submenu DEL.

# A ordenação de dados só é suportada para uma única linha ou única coluna de dados. Tentar realizar uma operação de ordenação quando linhas múltiplas ou colunas múltiplas estiverem seleccionadas causará um “Range ERROR” (Erro de intervalo).

# Ocorrerá um “Syntax ERROR” (Erro de sintaxe) se os dados que estiver a tentar ordenar contiverem uma fórmula ou texto.

3. Utilize o submenu DEL para realizar a operação desejada.

| Quando quiser fazer isto:                                                                                                                   |  | Prima esta tecla: |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|
| <p>Eliminar a(s) linha(s) inteira(s) da(s) célula(s) actualmente seleccionada(s), e deslocar qualquer coisa abaixo para cima.</p>           |  | [F1] (ROW)        |
| <p>Eliminar a(s) coluna(s) inteira(s) da(s) célula(s) actualmente seleccionada(s), e deslocar qualquer coisa à direita para a esquerda.</p> |  | [F2] (COL)        |

- Para sair do submenu DEL sem eliminar nada, prima [EXIT] em vez da tecla de função.

### • Para eliminar os conteúdos de todas as células em uma folha de cálculo

1. Prima [F3] (DEL) [F3] (ALL).



2. Em resposta à mensagem de confirmação que aparece, prima [F1] (Yes) para eliminar os dados, ou [F6] (No) para cancelar a operação de eliminação sem eliminar nada.
- Depois de eliminar todos os dados, o ecrã de folha de cálculo em branco aparecerá com o cursor de célula localizado na célula A1.

### • Para inserir linhas ou colunas de células em branco

1. Selecione uma ou mais células para especificar quantas linhas ou colunas deseja inserir.
  - As regras de selecção são iguais às da eliminação de linha e coluna. Para mais informações, consulte o passo 1 em “Para eliminar uma linha ou coluna inteira de células” (página 9-4-19).
2. Prima **[F4]** (INS) para visualizar o submenu INS.
3. Utilize o submenu INS para realizar a operação desejada.

| Quando quiser fazer isto:                                                                                           | Prima esta tecla: |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <p>Inserir o mesmo número de linhas que as linhas actualmente seleccionadas, acima das linhas seleccionadas.</p>    | <b>[F1]</b> (ROW) |
| <p>Inserir o mesmo número de colunas que as colunas actualmente seleccionadas, acima das colunas seleccionadas.</p> | <b>[F2]</b> (COL) |

- Para sair do submenu INS sem inserir nada, prima **[EXIT]** em vez da tecla de função.
- Ocorrerá um “Range ERROR” (Erro de intervalo) se uma operação de inserção de linhas ou colunas fizer que as células actuais excedam do intervalo de A1:Z999.

## ■ Limpeza dos conteúdos das células

Realize o seguinte procedimento quando quiser limpar os conteúdos de células específicas.

### • Para limpar os conteúdos das células

1. Selecione a(s) célula(s) cujo conteúdo(s) deseja limpar.
2. Prima **[F5]** (CLR).
  - Isso limpará os conteúdos das células actualmente seleccionadas.

## 9-5 Comandos do modo S•SHT

Esta secção explica como utilizar os comandos do modo S•SHT.

### • Para introduzir um comando do modo S•SHT

1. Selecciona as células onde deseja introduzir a fórmula que contém o comando do modo S•SHT.
2. Prima **F2** (EDIT) **F3** (CELL) ou **SHIFT** **□** (=) para entrar no modo de edição.
  - **F2** (EDIT) **F3** (CELL) pode ser utilizado se a célula seleccionada já tiver dados.
3. Prima a tecla do menu de funções para o comando que deseja introduzir.

| Para introduzir este comando:            | Prima esta tecla:                | Para detalhes: |
|------------------------------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>CellIf</b> ( (Condição)               | <b>F4</b> (If)                   | Página 9-5-2   |
| <b>CellMin</b> ( (Mínimo de células)     | <b>F5</b> (CEL) <b>F1</b> (Min)  | Página 9-5-2   |
| <b>CellMax</b> ( (Máximo de células)     | <b>F5</b> (CEL) <b>F2</b> (Max)  | Página 9-5-3   |
| <b>CellMean</b> ( (Média de células)     | <b>F5</b> (CEL) <b>F3</b> (Mean) | Página 9-5-3   |
| <b>CellMedian</b> ( (Mediana de células) | <b>F5</b> (CEL) <b>F4</b> (Med)  | Página 9-5-3   |
| <b>CellSum</b> ( (Soma de células)       | <b>F5</b> (CEL) <b>F5</b> (Sum)  | Página 9-5-4   |
| <b>CellProd</b> ( (Produto de células)   | <b>F5</b> (CEL) <b>F6</b> (Prod) | Página 9-5-4   |

4. Introduza os outros parâmetros.
  - Os parâmetros adicionais que precisa introduzir dependem do comando que estiver a utilizar.  
Para mais detalhes, consulte “Referência dos comandos do modo S•SHT” na página 9-5-2.



## ■ Referência dos comandos do modo S • SHT

Esta seção oferece detalhes sobre a função e sintaxe de cada comando, bem como os exemplos práticos de como utilizá-los. Repare que pode omitir qualquer coisa encerrada em colchetes ( [ ] ) na sintaxe de cada comando.

### ● CellIf(

Função: Retorna a expressão 1 quando a equação ou desigualdade é verdadeira, e a expressão 2 quando é falsa.

Sintaxe: CellIf( equação, expressão 1, expressão 2 [ ] )

CellIf( desigualdade, expressão 1, expressão 2 [ ] )

Exemplo: Se o valor na célula A1 for maior que o valor na célula B1, introduza o valor da célula A1 na célula A2. Caso contrário, introduza o valor da célula B1 na célula A2.

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     | 6 | 7 |   |   |
| 2     | 7 |   |   |   |
| 3     |   |   |   |   |
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |

=CellIf(A1>B1,A1,B1)

### ● CellMin(

Função: Retorna o valor mais baixo contido no intervalo de células especificado.

Sintaxe: CellMin( célula inicial: célula final [ ] )

Exemplo: Para determinar o valor mais baixo no bloco cujo canto superior esquerdo está localizado em A3 e cujo canto inferior direito está localizado em C5, e introduzir o resultado na célula A1:

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     | 1 |   |   |   |
| 2     |   |   |   |   |
| 3     | 1 | 2 | 3 |   |
| 4     | 4 | 5 | 6 |   |
| 5     | 7 | 8 | 9 |   |

=CellMin(A3:C5)

### • CellMax(

Função: Retorna o valor mais alto contido no intervalo de células especificado.

Sintaxe: CellMax( célula inicial: célula final [ ] )

Exemplo: Para determinar o valor mais alto no bloco cujo canto superior esquerdo está localizado em A3 e cujo canto inferior direito está localizado em C5, e introduzir o resultado na célula A1:

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     | 5 |   |   |   |
| 2     |   |   |   |   |
| 3     | 1 | 2 | 3 |   |
| 4     | 4 | 5 | 6 |   |
| 5     | 7 | 8 | 9 |   |

=CellMax(A3:C5)

### • CellMean(

Função: Retorna a média dos valores contidos no intervalo de células especificado.

Sintaxe: CellMean( célula inicial: célula final [ ] )

Exemplo: Para determinar a média dos valores no bloco cujo canto superior esquerdo está localizado em A3 e cujo canto inferior direito está localizado em C5, e introduzir o resultado na célula A1:

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     | 5 |   |   |   |
| 2     |   |   |   |   |
| 3     | 1 | 2 | 3 |   |
| 4     | 4 | 5 | 6 |   |
| 5     | 7 | 8 | 9 |   |

=CellMean(A3:C5)

### • CellMedian(

Função: Retorna a mediana dos valores contidos no intervalo de células especificado.

Sintaxe: CellMedian( célula inicial: célula final [ ] )

Exemplo: Para determinar a mediana dos valores no bloco cujo canto superior esquerdo está localizado em A3 e cujo canto inferior direito está localizado em C5, e introduzir o resultado na célula A1:

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     | 5 |   |   |   |
| 2     |   |   |   |   |
| 3     | 1 | 2 | 3 |   |
| 4     | 4 | 5 | 6 |   |
| 5     | 7 | 8 | 9 |   |

=CellMedian(A3:C5)

---

- **CellSum(**

Função: Retorna a soma dos valores contidos no intervalo de células especificado.

Sintaxe: CellSum( célula inicial: célula final [ ] )

Exemplo: Para determinar a soma dos valores no bloco cujo canto superior esquerdo está localizado em A3 e cujo canto inferior direito está localizado em C5, e introduzir o resultado na célula A1:

| SHEET | A  | B | C | D |
|-------|----|---|---|---|
| 1     | 45 |   |   |   |
| 2     |    |   |   |   |
| 3     | 1  | 2 | 3 |   |
| 4     | 4  | 5 | 6 |   |
| 5     | 7  | 8 | 9 |   |

=CellSum(A3:C5)

---

- **CellProd(**

Função: Retorna o produto dos valores contidos no intervalo de células especificado.

Sintaxe: CellProd( célula inicial: célula final [ ] )

Exemplo: Para determinar o produto dos valores nas células de B3 a B5, e introduzir o resultado na célula A1:

| SHEET | A  | B | C | D |
|-------|----|---|---|---|
| 1     | 80 |   |   |   |
| 2     |    |   |   |   |
| 3     | 1  | 2 | 3 |   |
| 4     | 4  | 5 | 6 |   |
| 5     | 7  | 8 | 9 |   |

=CellProd(B3:B5)



## 9-6 Gráficos estatísticos

Esta secção explica como representar graficamente os dados em uma folha de cálculo.

### ■ Perfil geral

Excepto para a selecção dos dados a serem representados graficamente, as operações de gráfico que pode utilizar no modo **S•SHT** são basicamente iguais às do modo **STAT**. Esta secção explica as diferenças entre as funções de gráfico do modo **S•SHT** e as funções de gráfico do modo **STAT**.

### ■ Utilização do menu de gráfico

Prima **F6**(▷) **F1**(GRPH) para visualizar o submenu GRPH.

As funções no submenu GRPH são iguais às que aparecem ao se premir **F1**(GRPH) no editor de lista do modo **STAT**. O seguinte explica cada função e onde precisa ir para encontrar mais sobre elas.

| Tecla            | Descrição                                                                                                                                                                                                                                           | Vá aqui para mais detalhes:                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F1</b> (GPH1) | Desenha um gráfico de acordo com as definições StatGraph1 (Veja <b>F6</b> (SET) abaixo).                                                                                                                                                            | "Alteração dos parâmetros gráficos" (página 6-1-2)                                                                    |
| <b>F2</b> (GPH2) | Desenha um gráfico de acordo com as definições StatGraph2 (Veja <b>F6</b> (SET) abaixo).                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |
| <b>F3</b> (GPH3) | Desenha um gráfico de acordo com as definições StatGraph3 (Veja <b>F6</b> (SET) abaixo).                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |
| <b>F4</b> (SEL)  | Visualiza um ecrã para seleccionar a configuração dos parâmetros de gráfico (StatGraph1, StatGraph2 ou StatGraph3). Também pode utilizar o ecrã para especificar o desenho simultâneo de gráficos múltiplos.                                        | "2. Condição de desenhar/não desenhar" (página 6-1-4)                                                                 |
| <b>F6</b> (SET)  | Visualiza um ecrã para configurar as definições dos parâmetros de gráfico (dados a serem representados graficamente, tipo de gráfico, etc.). O ecrã de ajuste permite-lhe configurar definições separadas para StatGraph1, StatGraph2 e StatGraph3. | "1. Ajustes gráficos gerais" (página 6-1-2)<br>"Configuração das definições dos parâmetros de gráfico" (página 9-6-2) |

As funções das teclas do menu de funções **F1** a **F4** são basicamente iguais às do menu de funções do modo **STAT**. Algumas das funções no menu que aparecem quando preme **F6**(SET) aqui são diferentes daquelas que aparecem quando preme **F6**(SET) no modo **STAT**. Para mais detalhes sobre as diferenças, consulte "Configuração das definições dos parâmetros de gráfico" na página 9-6-2.



## ■ Configuração das definições dos parâmetros de gráfico

Premir **F6** (SET) no submenu GRPH visualiza um ecrã de ajuste de gráfico como o mostrado abaixo.

```
StatGraph1
Graph Type: Scatter
XCellRange: A1:A5
YCellRange: B1:B5
Frequency : 1
Mark Type : ▫
|-----|
| GP1 | | GP2 | | GP3 |
```

No modo **STAT**, pode representar graficamente os dados introduzidos com o editor de lista. No modo **S•SHT**, pode representar graficamente os dados introduzidos nas células da folha de cálculo. Por esta razão, o propósito das definições de gráfico do modo **S•SHT** é seleccionar o intervalo de células que contém os dados que serão representados graficamente. O propósito das definições do modo **STAT**, por outro lado, é especificar o número da lista (List 1 a List 26) onde os dados a serem representados graficamente estão localizados.

O seguinte descreve as definições de gráfico da folha de cálculo que pode configurar no ecrã de definições de gráfico.

### ● XCellRange (células com dados do eixo-x do intervalo)

- {Cell} ... {Os dados de intervalo da célula especificada correspondem aos dados do eixo-x}

### ● YCellRange (células com dados do eixo-y do intervalo)

- {Cell} ... {Os dados de intervalo da célula especificada correspondem aos dados do eixo-y}

### ● Frequency (número de vezes que um valor ocorre)

- {1} ... {especifica 1 como a frequência dos valores nos intervalos de células especificados por XCellRange e YCellRange}
- {Cell} ... {intervalo de células que especificam a frequência para cada célula especificada por XCellRange e YCellRange}  
Por exemplo, se XCellRange = A3:A5, YCellRange = B3:B5, e Frequency = C3:C5, a frequência de A3 e B3 será o valor em C3, a frequência de A4 e B4 será C4, e assim por diante.

Para mais informações sobre outras definições, consulte “1. Ajustes gráficos gerais” na página 6-1-2.



## ■ Representação gráfica de dados estatísticos

O seguinte mostra um exemplo real de como representar graficamente dados estatísticos no modo **S•SHT**. Também se explicam os vários métodos que se pode utilizar para especificar o intervalo de células que contém os dados do gráfico.

### • Para representar dados estatísticos graficamente



**Exemplo:** Introduza os seguintes dados em uma folha de cálculo e, em seguida, desenhe um diagrama disperso.

|   | Altura | Tamanho do sapato |
|---|--------|-------------------|
| A | 155    | 23                |
| B | 165    | 25,5              |
| C | 180    | 27                |
| D | 185    | 28                |
| E | 170    | 25                |

1. Introduza os dados estatísticos em uma folha de cálculo.

- Aqui, introduziremos os dados acima no intervalo de células A1:B5.

2. Seccione o(s) intervalo(s) de célula(s) que deseja representar graficamente.

- Aqui seleccionaremos o intervalo A1:B5.

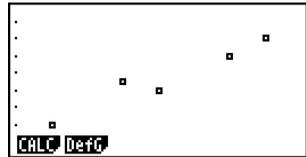
3. Prima **F6** (▷) **F7** (GRPH) para visualizar o submenu GRPH.

4. Prima **F6** (SET).

- Isso visualiza o ecrã de ajuste StatGraph1. A primeira coluna de células seleccionada no passo 2 será visualizada para XCellRange, enquanto que a segunda coluna será visualizada para YCellRange.

- Pode alterar as definições XCellRange e YCellRange manualmente, se quiser. Para mais detalhes, consulte “Configuração das definições do intervalo de células para dados gráficos” (página 9-6-5).

5. Configure as definições de configuração de gráfico.
- Para mais informações sobre como configurar as definições Graph Type e Mark Type, consulte “1. Ajustes gráficos gerais” na página 6-1-2, “6-2 Cálculos e gráficos estatísticos de variável simples” e “6-3 Cálculos e gráficos estatísticos de variáveis binárias”.
  - Para mais informações sobre como configurar a definição Frequency, consulte “Configuração da definição Frequency” (página 9-6-6).
6. Depois que todas as definições estiverem como quiser, prima **EXIT** para sair do ecrã de ajuste de gráfico.
7. Prima **F1** (GPH1).
- Isso desenhará um gráfico de acordo com as definições StatGraph1.



## ■ Configuração das definições do intervalo de células para dados gráficos

As definições XCellRange e YCellRange no ecrã de definições de gráfico são configuradas automaticamente de acordo com as células seleccionadas na folha de cálculo. Pode utilizar o procedimento a seguir para alterar estas definições manualmente, se quiser. Repare que as definições automáticas XCellRange e YCellRange sempre especificam uma série de linhas em uma coluna específica. Com definições manuais, pode especificar uma série de linhas em uma coluna específica, ou uma série de colunas em uma linha específica.

### ● Para alterar as definições XCellRange e YCellRange manualmente

1. Prima **[F6]** (SET) no submenu GRPH para visualizar o ecrã de ajuste de gráfico.
2. Utilize as teclas de cursor **▲** e **▼** para mover o realce para XCellRange.

```
StatGraph1
Graph Type: Scatter
XCellRange: A3:A5
YCellRange: B3:B5
Frequency : 1
Mark Type : *
CELL
```

3. Prima **[F1]** (CELL) ou simplesmente introduza alguma coisa.
  - Premir **[F1]** (CELL) visualizará a definição actual de XCellRange (A3:A5, neste exemplo) com um cursor de entrada, de modo que possa editá-la.
  - Se simplesmente introduzir alguma coisa, a definição actual do intervalo de células será substituída pela sua entrada.
  - O menu de funções mudará para dois pontos (:).
4. Introduza ou edite o intervalo de células.
  - Para introduzir os dois pontos (:), prima **[F1]** (:).
5. Depois que a definição XCellRange estiver como quiser, prima **[EXIT]** **▼** para mover a definição YCellRange e, em seguida, realize os passos 3 e 4 para configurar sua definição.
6. Depois que todas as definições estiverem como quiser, prima **[EXIT]**.



## ■ Configuração da definição Frequency

A frequência é um valor que especifica quantas vezes cada um dos itens de dados estatísticos é repetido. Um valor de 1 é a definição por omissão. Com esta definição, cada item de dados ( $x$ ) ou par de dados ( $x, y$ ) é representado como um ponto no gráfico.

Nos casos onde há uma grande quantidade de dados, entretanto, desenhar um ponto por item de dados ( $x$ ) ou par de dados ( $x, y$ ) pode fazer que o gráfico fique confuso e difícil de ler. Se isso acontecer, pode especificar um valor de frequência para cada item de dados, o que reduzirá o número de desenhos de cada item de dados muito frequente e deixar o gráfico mais fácil de ler.

### ● Para especificar a frequência de cada item de dados

1. Introduza os valores de frequência na folha de cálculo.

- Para este exemplo, introduza os valores de frequência para os dados de exemplo na página 9-6-3.

| SHEET | A   | B    | C | D |
|-------|-----|------|---|---|
| 1     | 155 | 23   | 1 |   |
| 2     | 165 | 25.5 | 2 |   |
| 3     | 180 | 27   | 2 |   |
| 4     | 185 | 28   | 1 |   |
| 5     | 170 | 25   | 3 |   |

FILE EDIT DEL INS CLR D

Coluna da frequência (C)

2. Prima **F6** (SET) no submenu GRPH para visualizar o ecrã de ajuste de gráfico.
3. Utilize as teclas de cursor **▲** e **▼** para mover o realce para Frequency.
4. Prima **F2** (CELL).
  - Isso activa a entrada do intervalo de células para a definição Frequency. O menu de funções mudará para dois pontos (:).
5. Introduza o intervalo de células que especifica as frequências (C1:C5, neste exemplo).
  - Para introduzir os dois pontos (:), prima **F1** (:).
6. Depois que a definição estiver como quiser, prima **EXIT**.

## 9-7 Utilização da função CALC

Esta secção explica como utilizar a função CALC para executar cálculos estatísticos com os dados da folha de cálculo.

### ■ Perfil geral

Excepto para a selecção dos dados, as operações de cálculos estatísticos que pode utilizar no modo **S•SHT** são basicamente iguais às do modo **STAT**. Esta secção explica as diferenças entre as funções de cálculo estatístico do modo **S•SHT** e as funções de cálculo estatístico do modo **STAT**.

### ● Visualização do submenu CALC

Prima **F6** (▷) **F2** (CALC) para visualizar o submenu CALC.

As funções no submenu CALC são iguais às que aparecem ao se premir **F2** (CALC) no editor de lista do modo **STAT**. O seguinte explica cada função e onde precisa ir para encontrar mais sobre elas.

| Tecla            | Descrição                                                                                                                                                         | Vá aqui para mais detalhes:                                                     |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F1</b> (1VAR) | Prima para executar cálculos estatísticos de variável simples.                                                                                                    | “Cálculos estatísticos de variável simples” (página 6-4-2)                      |
| <b>F2</b> (2VAR) | Prima para executar cálculos estatísticos de variáveis binárias.                                                                                                  | “Cálculos estatísticos de variáveis binárias” (página 6-4-2)                    |
| <b>F3</b> (REG)  | Prima para executar cálculos de regressão.                                                                                                                        | “Cálculos de regressão” (página 6-4-3)                                          |
| <b>F6</b> (SET)  | Visualiza um ecrã para especificar dados que serão utilizados para os cálculos estatísticos executados por <b>F1</b> (1VAR), <b>F2</b> (2VAR), e <b>F3</b> (REG). | “Configuração das definições dos dados de cálculos estatísticos” (página 9-7-2) |

As funções das teclas do menu de funções **F1** a **F3** são basicamente iguais às do menu de funções do modo **STAT**. As definições que pode configurar com **F6** (SET) são diferentes daquelas do modo **STAT**.



## ■ Configuração das definições dos dados de cálculos estatísticos

Para executar um cálculo estatístico no modo **S•SHT**, precisa introduzir os dados na folha de cálculo e definir o intervalo de células onde os dados estão localizados como células de cálculo estatístico. Para definir células de cálculo estatístico, prima **F6** (SET) no submenu CALC e utilize as definições no ecrã mostrado abaixo.

```
1Var XCell: A1:A5
1Var Freq : 1
2Var XCell: A1:A5
2Var YCell: B1:B5
2Var Freq : 1

CELL
```

O seguinte explica cada um dos itens deste ecrã.

- **1Var XCell (intervalo de células de variável-x para cálculos estatísticos de variável simples)**

- {Cell} ... {especifica o intervalo de células de valores de variável-x para cálculos estatísticos de variável simples}

- **1Var Freq (frequência dos valores)**

- {1} ... {especifica 1 como a frequência dos valores no intervalo de células especificado por 1Var XCell}
- {Cell} ... {intervalo de células que especifica a frequência para cada célula especificada por 1Var XCell}

- **2Var XCell (intervalo de células de variável-x para cálculos estatísticos de variáveis binárias)**

- {Cell} ... {especifica o intervalo de células de valores de variável-x para cálculos estatísticos de variáveis binárias}

- **2Var YCell (intervalo de células de variável-y para cálculos estatísticos de variáveis binárias)**

- {Cell} ... {especifica o intervalo de células de valores de variável-y para cálculos estatísticos de variáveis binárias}

- **2Var Freq (frequência dos valores)**

- {1} ... {especifica 1 como a frequência dos valores no intervalo de células especificado por 2Var XCell e 2Var YCell}
- {Cell} ... {intervalo de células que especifica a frequência para cada célula especificada por 2Var XCell e 2Var YCell}



## ■ Execução de um cálculo estatístico

O seguinte mostra um exemplo real de como executar um cálculo estatístico no modo S•SHT.

### ● Para executar um cálculo estatístico



**Exemplo** Para introduzir os dados mostrados abaixo em uma folha de cálculo e, em seguida, executar cálculos estatísticos de variáveis binárias e cálculos de regressão.

|   | Altura | Tamanho do sapato | Frequência |
|---|--------|-------------------|------------|
| A | 155    | 23                | 1          |
| B | 165    | 25,5              | 2          |
| C | 180    | 27                | 2          |
| D | 185    | 28                | 1          |
| E | 170    | 25                | 3          |

1. Introduza os dados estatísticos em uma folha de cálculo.
  - Aqui, introduziremos os dados no intervalo A1:B5, e os valores da frequência no intervalo C1:C5.
2. Selecione o intervalo de células onde introduziu os dados (A1:B5).
3. Prima **F6** (▷) **F2** (CALC) para visualizar o submenu CALC.
4. Prima **F6** (SET) para visualizar o ecrã de definições de cálculos estatísticos.
  - A primeira coluna de células seleccionada no passo 2 será visualizada para 1Var XCell, enquanto que a segunda coluna será visualizada para 2Var YCell.
  - Pode alterar os intervalos de células manualmente utilizando os mesmos procedimentos utilizados para representar graficamente as definições dos intervalos de células. Para mais informações, consulte “Para alterar as definições XCellRange e YCellRange manualmente” (página 9-6-5).
5. Utilize as teclas de cursor ▲ e ▼ para mover o realce para 2Var Freq.
6. Prima **F2** (CELL).
  - Isso activa a entrada do intervalo de células para a definição Frequency. O menu de funções mudará para dois pontos (:).
7. Introduza o intervalo de células para os valores da frequência (C1:C5).
  - Para introduzir os dois pontos (:), prima **F1** (:).
8. Depois que as definições estiverem como quiser, prima **EXE**.



9. Prima **EXIT** **F2** (2VAR).

- Isso visualizará a lista de resultados dos cálculos estatísticos de variáveis binárias. Pode utilizar as teclas de cursor para cima e para baixo para deslocar o ecrã de resultados.

```

2-Variable
Σx =171.111111
Σx² =1540
Σx² =264200
x̄n =8.74889763
x̄n-1=9.27960727
n =9
↓

```

- Para mais informações sobre o significado de cada um dos valores no ecrã de resultados, consulte “Visualização dos resultados de um cálculo de um gráfico de variáveis binárias desenhadas” na página 6-3-11.

10. Prima **EXIT** **F3** (REG) **F1** (X).

- Isso visualizará os coeficientes de regressão linear para os dados originais.

```

LinearReg
a =0.15
b =0
r =0.94112394
r²=0.88571428
MSe=0.28571428
y=ax+b
COPY

```

- Para mais informações sobre o significado de cada um dos valores dos coeficientes neste ecrã, consulte “Gráfico de regressão linear” na página 6-3-6.

11. Premir **EXIT** voltará ao ecrã da folha de cálculo.

## 9-8 Utilização da memória no modo S•SHT

Esta secção explica como guardar os dados de uma folha de cálculo na memória, e como importar dados da memória para uma folha de cálculo.

### ■ Armazenamento dos dados de uma folha de cálculo

Pode atribuir dados de uma folha de cálculo a uma variável, ou guardá-los na memória de listas, memória de ficheiros ou memória de matrizes.

### ■ Atribuição de dados de uma folha de cálculo a uma variável

Pode utilizar o seguinte procedimento para atribuir o conteúdo de uma célula simples a uma variável (A a Z,  $r$  ou  $\theta$ ).

#### • Para atribuir o conteúdo de uma célula a uma variável

1. Mover o cursor de célula à célula cujos dados deseja atribuir a uma variável.
2. Prima **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (STO) **F1** (VAR).
  - A definição “Cell” mostrará o nome da célula seleccionada no passo 1.
3. Prima  $\downarrow$  para mover o realce para “Var Name”.
4. Introduza o nome da variável (A a Z,  $r$  ou  $\theta$ ) e, em seguida, prima **EXE**.
5. Prima **F6** (EXE) ou a tecla **EXE** para atribuir os dados à variável.
  - Se a variável seleccionada já tiver dados atribuídos a ela, os novos dados substituirão os dados existentes.



```

Store In Variable Mem
Cell : 85
Var Name : A
  
```



# Com todos os tipos de memória, guardar uma célula que inclui uma fórmula guardará o resultado do cálculo.

# Se a célula seleccionada estiver vazia, contiver texto, ou estiver com a mensagem ERROR visualizada para ela, ocorrerá um erro ao se realizar o passo 5 do procedimento acima.

## ■ Armazenamento dos dados de uma folha de cálculo na memória de listas

Pode utilizar o seguinte procedimento para seleccionar uma série de células em uma coluna ou linha particular, e guardar seus dados na memória de listas (List 1 a List 26).

### • Para guardar o conteúdo de um intervalo de células na memória de listas

1. Selecciona o intervalo de células cujos dados deseja guardar na memória de listas.
  - Pode seleccionar uma série de células em uma coluna ou uma série de células em uma linha. Seleccionar qualquer outra configuração de células causará um erro.
2. Prima **[F6]** (▷) **[F3]** (STO) **[F2]** (LIST).
  - A definição “Cell Range” mostrará o intervalo de células seleccionado no passo 1.
3. Prima **[▼]** para mover o realce para “List [1~26]”.
4. Introduza um número de lista no intervalo de 1 a 26 e, em seguida, prima **[EXE]**.
5. Prima **[F6]** (EXE) ou a tecla **[EXE]** para guardar os dados na memória de listas.
  - Se a memória de listas seleccionada já tiver dados atribuídos a ela, os novos dados substituirão os dados existentes.

```
Store In List Memory
Cell Range: A1:B1
List: [1~26]: 1
```

## ■ Armazenamento dos dados de uma folha de cálculo na memória de ficheiros

Pode utilizar o seguinte procedimento para seleccionar um intervalo de células e guardar seus dados na memória de ficheiros (File 1 a File 6). Os dados são guardados em sequência da esquerda para a direita, linha por linha, e cada coluna é guardada como uma lista na memória de ficheiros (List 1 a List 26).

O seguinte mostra como os dados de uma folha de cálculo no intervalo de A1:C3 são guardados em File 6.

| SHEET | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|---|
| 1     | 1 | 2 | 3 |   |
| 4     | 4 | 5 | 6 |   |
| 7     | 7 | 8 | 9 |   |

Folha de cálculo



| File6 |       |       |
|-------|-------|-------|
| List1 | List2 | List3 |
| 1     | 2     | 3     |
| 4     | 5     | 6     |
| 7     | 8     | 9     |

Memória de ficheiros



# O valor em qualquer célula que estiver vazia, contiver texto, ou tiver a mensagem ERROR visualizada será mudado para 0 ao se realizar o 5 do procedimento acima.

### • Para guardar o conteúdo de um intervalo de células na memória de ficheiros

1. Selecciona o intervalo de células cujos dados deseja guardar na memória de ficheiros.
2. Prima **F6** (▷) **F3** (STO) **F3** (FILE).
  - A definição “Cell Range” mostrará o intervalo de células seleccionado no passo 1.
3. Prima **▼** para mover o realce para “File [1~6]”.
4. Introduza um número de ficheiro no intervalo de 1 a 6 e, em seguida, prima **EXE**.
5. Prima **F6** (EXE) ou a tecla **EXE** para guardar os dados na memória de ficheiros.
  - Se a memória de ficheiros seleccionada já tiver dados atribuídos a ela, os novos dados substituirão os dados existentes.

```
Store In File Memory
Cell Range: [1~6]
File [1~6] : 1
```

### ■ Armazenamento dos dados de uma folha de cálculo na memória de matrizes

Pode utilizar o seguinte procedimento para guardar o conteúdo de um intervalo de células na memória de matrizes (A a Z).

### • Para guardar o conteúdo de um intervalo de células na memória de matrizes

1. Selecciona o intervalo de células cujos dados deseja guardar na memória de matrizes.
2. Prima **F6** (▷) **F3** (STO) **F4** (MAT).
  - A definição “Cell Range” mostrará o intervalo de células seleccionado no passo 1.
3. Prima **▼** para mover o realce para “Mat Name”.
4. Introduza o nome da memória de matrizes (A a Z) onde deseja guardar os dados.
5. Prima **F6** (EXE) ou a tecla **EXE** para guardar os dados na memória de matrizes.
  - Se a memória de matrizes seleccionada já tiver dados atribuídos a ela, os novos dados substituirão os dados existentes.

```
Store In Mat Memory
Cell Range: [1~6]
Mat Name : A
```



# O valor em qualquer célula que estiver vazia, contiver texto, ou tiver a mensagem ERROR visualizada será mudado para 0 ao se realizar o 5 do procedimento acima.

## ■ Chamada de dados de uma memória

Os procedimentos nesta secção explicam como chamar dados da memória de listas, memória de ficheiros e memória de matrizes, e introduzi-los em uma folha de cálculo a partir de uma célula específica. Ela também explica como utilizar variáveis em constantes e fórmulas em uma folha de cálculo.

### Nota

Ao chamar dados da memória de listas, memória de ficheiros ou memória de matrizes, ocorrerá um erro se os dados chamados ficarem fora do intervalo permissível da folha de cálculo (A1:Z999).

Chamar uma matriz de 2 linhas por 4 colunas da memória de matrizes começando da célula X2 de uma folha de cálculo, por exemplo, fará que a matriz saia fora do intervalo da folha de cálculo como mostrado abaixo, o que causará um erro.

O acima também se aplica ao se colocar dados em uma folha de cálculo.

| SHEET | W | X | Y | Z |
|-------|---|---|---|---|
| 1     |   |   |   |   |
| 2     |   |   |   |   |
| 3     |   |   |   |   |
| 4     |   |   |   |   |
| 5     |   |   |   |   |

A área requerida pela matriz (sombreada) sai fora da folha de cálculo e, portanto, ocorre um erro.

## ■ Chamada de dados de uma memória de listas

Utilize o procedimento nesta secção para seleccionar uma memória de listas (List 1 a List 26) e introduzi-la em uma folha de cálculo. Os dados são introduzidos na folha de cálculo na direcção de linha ou direcção de coluna, dependendo da definição "Move" no ecrã de configuração.

### Nota

A definição inicial para "Move" é introdução de dados na direcção de linha (de cima para baixo). Se quiser realizar a introdução na direcção de coluna (esquerda para a direita), altera a definição "Move". Para mais detalhes, consulte "1-7 Utilização do ecrã de configuração".

### • Para chamar dados de uma memória de listas para uma folha de cálculo

1. Na folha de cálculo, seleccione a primeira célula do intervalo onde deseja introduzir os dados chamados.
2. Prima **[F6]** (>) **[F4]** (RCL) **[F1]** (LIST) para visualizar um ecrã de chamada de dados como o mostrado abaixo.

- A definição "1st Cell" mostrará o nome da célula seleccionada no passo 1.

```
Recall From List Mem
List 1 of 26 [F1]
1st Cell :A1
```

3. Introduza o número da lista (1 a 26) da memória de listas cujos dados deseja chamar e, em seguida, prima **[EXE]**.
4. Prima **[F6]** (EXE) ou a tecla **[EXE]** para chamar os dados.

### • Para chamar dados de uma memória de ficheiros para uma folha de cálculo

1. Na folha de cálculo, seleccione a célula superior esquerda do intervalo onde deseja introduzir os dados chamados.
2. Prima **F6** (▷) **F4** (RCL) **F2** (FILE) para visualizar um ecrã de chamada de dados como o mostrado abaixo.

- A definição “1st Cell” mostrará o nome da célula seleccionada no passo 1.

```
Recall From File Mem
File No: 1
1st Cell : A1
```

3. Introduza o número do ficheiro (1 a 6) da memória de ficheiros cujos dados deseja chamar e, em seguida, prima **EXE**.
4. Prima **F6** (EXE) ou a tecla **EXE** para chamar os dados.

### • Para chamar dados de uma memória de matrizes para uma folha de cálculo

1. Na folha de cálculo, seleccione a célula superior esquerda do intervalo onde deseja introduzir os dados chamados.
2. Prima **F6** (▷) **F4** (RCL) **F3** (MAT) para visualizar um ecrã de chamada de dados como o mostrado abaixo.

- A definição “1st Cell” mostrará o nome da célula seleccionada no passo 1.

```
Recall From Mat Mem
Mat Name : H
1st Cell : A1
```

3. Introduza o nome (A a Z) da memória de matrizes cujos dados deseja chamar e, em seguida, prima **EXE**.
4. Prima **F6** (EXE) ou a tecla **EXE** para chamar os dados.

### • Para utilizar uma variável em uma folha de cálculo

Pode incluir nomes de variáveis (A a Z) em constantes e fórmulas introduzidas nas células de uma folha de cálculo. Ao fazer isso, o valor actualmente atribuído à variável aplicável será chamado.

Se 1 estiver atribuído à variável A e 2 estiver atribuído à variável B, por exemplo, introduzir =A+B na célula A1 fará que 3 seja visualizado para a célula A1.

| SHEET | A | B | C | D    |
|-------|---|---|---|------|
| 1     | 3 |   |   |      |
| 2     |   |   |   |      |
| 3     |   |   |   |      |
| 4     |   |   |   |      |
| 5     |   |   |   | =A+B |

FILE EDIT DEL INS CLR D

# Capítulo 10

## eActivity

Uma eActivity é uma ferramenta de documentação e um caderno de estudante. Como uma ferramenta de documentação, um professor pode criar exemplos electrónicos e problemas de prática com acompanhamento de texto, expressões matemáticas, gráficos e tabelas.

As eActivities também oferecem ao estudante os meios de explorar problemas, documentar seu aprendizado, e solucionar problemas através de anotações, e compartilhar seu aprendizado guardando seu trabalho como um ficheiro.

### **10-1 Perfil geral da eActivity**

### **10-2 Trabalho com ficheiros eActivity**

### **10-3 Introdução e edição de dados de um ficheiro eActivity**

### **10-4 Utilização do editor de matriz e editor de listas**

### **10-5 Ecrã de utilização da memória de ficheiros eActivity**

**10**

## 10-1 Perfil geral da eActivity

A eActivity permite-lhe introduzir e editar texto, expressões matemáticas, e dados de aplicações, e guardar os dados em um ficheiro denominado como uma “eActivity”.

### ■ Utilização do modo e•ACT

No menu principal, seleccione o ícone **e•ACT**.

- Isso visualiza um ecrã de lista de ficheiros como os mostrados abaixo.



Quando não há ficheiros guardados no modo e•ACT



Quando há ficheiros guardados no modo e•ACT

### ■ Menu de funções da lista de ficheiros

O seguinte descreve as funções do menu de funções da lista de ficheiros.

- **{OPEN}** ... {abre o ficheiro eActivity ou pasta que está actualmente seleccionado(a) na lista de ficheiros}
- **{NEW}** ... {cria um novo ficheiro eActivity}
- **{DEL}** ... {elimina o ficheiro eActivity que está actualmente seleccionado na lista de ficheiros}
- **{SRC}** ... {inicia uma operação de busca de ficheiro}
- **{SD}/**{SMEM} ... {muda a área da memória} (apenas fx-9860G SD)  
Quando a lista de ficheiros actual mostra o conteúdo da memória de armazenamento, o menu para esta tecla de função é “SD” (para mudar para o conteúdo de cartão SD). Quando o conteúdo de um cartão SD está visualizado, o menu da tecla de funções é “SMEM” (para mudar para o conteúdo da memória de armazenamento).



# Quando não há ficheiros eActivity, apenas as teclas de funções **F2** (NEW) e **F6** (SD/SMEM) são visualizadas.

# São requeridos 128 Kbytes ou mais de memória de armazenamento livre para entrar no modo **e•ACT** pela primeira vez. Ocorrerá um erro de memória (Memory ERROR) se não houver memória livre suficiente disponível.

## ■ Menu de funções do ecrã do espaço de trabalho

Abriu um ficheiro eActivity visualiza um ecrã de espaço de trabalho que mostra o conteúdo actual da eActivity.

A amostra abaixo mostra as partes que compõem o espaço de trabalho da eActivity. Repare que nem todas as eActivities podem ser visualizadas em um único ecrã. A linha grossa no exemplo mostra o que está actualmente no visor, enquanto que a linha fina mostra a parte da eActivity que não está visualizada. Pode ver todas as partes da eActivity deslocando o conteúdo do ecrã para cima e para baixo.

Pode utilizar o ecrã do espaço de trabalho para inserir texto, fórmulas, cadeias de dados de aplicações, e outros dados em uma eActivity.

The screenshot shows a workspace with the following content:

- Linhas de texto:** A block of text starting with "====SAMPLE1====" and "An eActivity file can contain text along with application data."
- Cadeia:** A highlighted line containing "Draw a graph" and "GRPH".
- Linhas de matemática:** A block containing the trigonometric identity  $(\sin \frac{\pi}{6})^2 + (\cos \frac{\pi}{6})^2 = 1$ .
- Linha de paragem:** A table showing a calculation:
 

|         |     |
|---------|-----|
| Ans+123 | 1   |
|         | 124 |
| Ans-1   | 123 |

O conteúdo do menu de funções do espaço de trabalho depende da linha (ou cadeia) que está actualmente seleccionada.

## ■ Menu de funções de linha de texto

- **{FILE}** ... {visualiza o submenu FILE}
- **{SAVE}** ... {guarda o ficheiro que está a editar, sobrepondo a versão anterior (não editada)}
- **{SV • AS}** ... {guarda o ficheiro que está a editar com um novo nome (Guardar como)}
- **{OPT}** ... {realiza a colecta de lixo da memória de armazenamento ou cartão SD}  
Para mais informações, consulte “Optimização da memória de armazenamento ou memória do cartão SD” (página 12-7-17).
- **{CAPA}** ... {visualiza o tamanho do ficheiro eActivity actualmente aberto e quanta memória está disponível para uso pelo ficheiro actual}
- **{STRP}** ... {insere uma cadeia}
- **{TEXT}** ... {muda a linha actual de uma linha de texto para uma linha de matemática}
- **{CHAR}** ... {visualiza um ecrã para seleccionar os vários símbolos matemáticos, símbolos especiais, e caracteres acentuados}
- **{A↔a}** ... {alterna entre introdução em caixa alta e em caixa baixa}  
Esta função só está disponível durante a introdução de alfabeto (página 1-1-3).
- **{JUMP}** ... {visualiza o submenu JUMP}
  - **{TOP}** ... {move o cursor para o início do ficheiro}
  - **{BTM}** ... {move o cursor para o fim do ficheiro}
- **{DEL • L}** ... {elimina a linha que está actualmente seleccionada ou onde o cursor está localizado}
- **{INS}** ... {visualiza um submenu de inserção para inserir uma nova linha acima da linha que está actualmente seleccionada ou onde o cursor está localizado}
  - **{TEXT}** ... {insere uma linha de texto}
  - **{CALC}** ... {insere uma linha de matemática}
  - **{STOP}** ... {insere uma linha de paragem}
- **{MATH}** ... {visualiza um menu MATH para a introdução natural de matrizes e funções matemáticas}  
Para mais informações, consulte “Utilização do menu MATH” (página 1-3-10).
- **{▶MAT}** ... {visualiza o editor de matrizes (página 2-8-2)}
- **{▶LIST}** ... {visualiza o editor de listas (página 6-1-1)}



## ■ Menu de funções de linha de matemática e linha de paragem

- **{FILE}** ... Igual a {FILE} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{STRP}** ... Igual a {STRP} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{CALC}** ... {muda a linha actual de uma linha de matemática para uma linha de texto}
- **{MATH}** ... {visualiza um menu MATH para a introdução natural de matrizes e funções matemáticas}  
Para mais informações, consulte “Utilização do menu MATH” (página 1-3-10).
- **{INS}** ... Igual a {INS} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{JUMP}** ... Igual a {JUMP} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{DEL • L}** ... {elimina a linha que está actualmente seleccionada ou onde o cursor está localizado}  
Repare que eliminar uma linha de matemática elimina tanto a expressão introduzida como o resultado.
- **{▶MAT}** ... {visualiza o editor de matrizes (página 2-8-2)}
- **{▶LIST}** ... {visualiza o editor de listas (página 6-1-1)}



## ■ Menu de funções de cadeia

- **{FILE}** ... Igual a {FILE} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3), excepto para {SIZE}.
- **{SIZE}** ... {visualiza o tamanho da cadeia que está actualmente seleccionada ou onde o cursor está actualmente localizado}
- **{STRP}** ... Igual a {STRP} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{INS}** ... {insere uma linha nova acima da cadeia actualmente seleccionada}
  - **{TEXT}** ... {insere uma linha de texto}
  - **{CALC}** ... {insere uma linha de matemática}
  - **{STOP}** ... {insere uma linha de paragem}
- **{CHAR}** ... Igual a {CHAR} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{A↔a}** ... Igual a {A↔a} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{JUMP}** ... Igual a {JUMP} em “Menu de funções de linha de texto” (página 10-1-3).
- **{DEL • L}** ... {elimina a cadeia que está actualmente seleccionada ou onde o cursor está localizado}
- **{▶MAT}** ... {visualiza o editor de matrizes (página 2-8-2)}
- **{▶LIST}** ... {visualiza o editor de listas (página 6-1-1)}

## ■ Operações básicas com ficheiros eActivity

Esta secção oferece um perfil geral das seguintes operações com eActivity.

- Criação de um novo ficheiro eActivity
- Introdução de texto, expressões numéricas, cadeias, e outros dados
- Acesso a aplicações desde uma cadeia e utilização do ecrã de uma aplicação
- Armazenamento de um ficheiro eActivity

Este perfil geral é explicado utilizando o seguinte problema como exemplo:

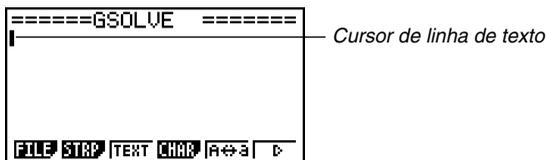
- Solucione  $2x^2 + x - 3 = 0$  (extraia as raízes de  $y = 2x^2 + x - 3$ ).
- Represente graficamente  $y = 2x^2 + x - 3$  e confirme a solução acima.
- Utilize G-SLV para extrair as raízes no ecrã de gráfico.



**1. A partir do menu principal, entre no modo e • ACT.**

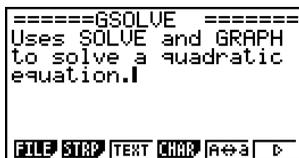
**2. Crie um novo ficheiro eActivity**

1. Prima **[F2]** (NEW).
2. Na caixa de diálogo que aparece, introduza até oito caracteres para o nome do ficheiro eActivity e, em seguida, prima **[EXE]**.
  - Isso visualizará um ecrã com um espaço de trabalho em branco com um cursor de linha de texto (para a introdução da linha de texto).



**3. Utilize a linha de texto para escrever comentários, informações sobre o problema eActivity, etc.**

1. Aqui, introduziremos o texto mostrado abaixo.



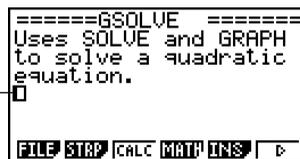
- Repare que uma linha de texto não realiza a moldagem automática de palavras e, portanto, precisa inserir mudanças de linha manualmente, onde desejado, premindo **[EXE]**.
2. Depois de introduzir todo o texto desejado, prima **[EXE]**.
    - Isso fará que o cursor se mova do fim do texto para o começo da próxima linha.
- 4. Utilize as linhas de matemática para introduzir a expressão ( $2x^2 + x - 3 = 0$ ) e solucione-a.**

Para este exemplo, utilizaremos a função de resolução, configurando-a com as seguintes definições.

Valor estimado inicial: 0  
Limite inferior: 0  
Limite superior: 10

Para mais detalhes sobre a utilização da função de resolução, consulte a página 8-6-9.

1. Primeiro, prima **[F3]** (TEXT) para mudar para uma linha de matemática.



2. Especifique o cálculo de resolução e, em seguida, introduza a função.

**AC** **OPTN** **F4** (CALC) **F1** (Solve)  
**2** **X,θT** **X<sup>2</sup>** **+** **X,θT** **-** **3** **↓**

```
====GSOLVE====
Uses SOLVE and GRAPH
to solve a quadratic
equation.
Solve(2X2+X-3,↓
```

3. Introduza o valor estimado inicial, o limite inferior, e o limite superior.

**0** **↓** **0** **↓** **1** **0** **↓**

```
====GSOLVE====
Uses SOLVE and GRAPH
to solve a quadratic
equation.
Solve(2X2+X-3,0,0,10)↓
```

4. Prima **EXE** para solucionar para  $x$ .

- Isso visualizará a solução ( $x = 1$ ) e moverá o cursor para o começo da próxima linha.

```
Uses SOLVE and GRAPH
to solve a quadratic
equation.
Solve(2X2+X-3,0,0,10)
1
↓
```

5. Prima **EXIT** duas vezes para fechar o menu de opções (OPTN).

## 5. Agora, para desenhar um gráfico, insira uma cadeia de gráfico na eActivity.

1. Prima **F2** (STRP).

- Isso visualizará uma caixa de diálogo com uma lista de cadeias que podem ser inseridas.

```
Uses SOLVE and GRAPH
to solve a quadratic
equation.
Solve(2X2+X-3,0,0,10)
1
↓
FILE STRP TEXT CHAB [A↔ã] ↓
```

2. Na lista, selecione "Graph" e, em seguida, prima **EXE**.

- Isso inserirá uma cadeia de gráficos, pronta para a introdução de um título.

```
Uses SOLVE and GRAPH
to solve a quadratic
equation.
Solve(2X2+X-3,0,0,10)
1
GRAPH
FILE STRP INS CHAB [A↔ã] ↓
```

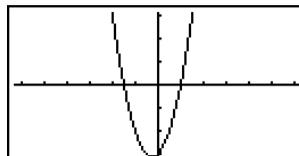
3. Escreva um título para a lista ("Graph draw" para este exemplo) e, em seguida, prima **EXE**.

- Isso registrará o título e realçará a cadeia.

```
Uses SOLVE and GRAPH
to solve a quadratic
equation.
Solve(2X2+X-3,0,0,10)
1
Graph draw GRAPH
FILE STRP INS CHAB [A↔ã] ↓
```

**6. Represente a expressão graficamente utilizando a cadeia de gráfico.**

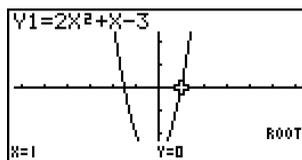
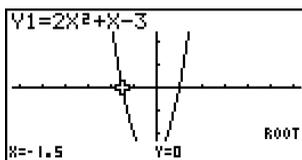
1. Com a cadeia de gráfico "Graph draw" criada no passo 5 seleccionada, prima **[EXE]**.
  - Isso visualizará um ecrã de gráfico.
2. Prima **[SHIFT] [F6] (G↔T)** para visualizar o ecrã do editor de gráfico.
3. Na linha Y1, introduza a função ( $y = 2x^2 + x - 3$ ) que deseja representar graficamente.
4. Prima **[F6] (DRAW)** para representar a função graficamente.



- Isso visualizará um ecrã de gráfico. Como o gráfico intersecta o eixo- $x$  em  $-1,5$  e  $1$ , podemos concluir que a solução ( $x = 1$ ) obtida no passo 4 é válida. O valor  $-1,5$  não foi incluído como uma solução, porque especificamos um limite inferior de 0.
  - O gráfico desenhado aqui é armazenado na cadeia que criamos no passo 5.
5. Para voltar ao ecrã de espaço de trabalho de eActivity, prima **[SHIFT] [→] (🔒)**.

**7. Utilize G-SLV para extrair as raízes no ecrã de gráfico.**

1. Selecciona a cadeia de gráfico criada no passo 5 e, em seguida, prima **[EXE]**.
  - Isso visualizará o ecrã de gráfico e desenhará o gráfico que desenhamos no passo 6.
2. Utilize G-SLV para extrair as raízes de  $y = 2x^2 + x - 3$ .
  - [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F1] (ROOT) ..** (Extrai a primeira raiz.)
  - [▶]** ..... (Extrai a próxima raiz.)



- Para mais detalhes sobre a utilização de G-SLV, consulte a página 5-11-9.
3. Para voltar ao ecrã de espaço de trabalho de eActivity, prima **[SHIFT] [→] (🔒)**.

**8. Guarde o ficheiro eActivity.**

- Prima **[F1] (FILE) [F1] (SAVE)** para guardar o ficheiro. Isso guardará o ficheiro que está a editar substituindo a versão actualmente armazenada (se houver).

## 10-2 Trabalho com ficheiros eActivity

Esta secção explica as diferentes operações de ficheiro que pode realizar desde o ecrã de lista de ficheiros eActivity.

### ■ Selecção de uma área da memória para visualizar seus ficheiros

Premir a tecla de função **[F6]** alterna a lista eActivity entre memória de armazenamento e o cartão SD carregado na abertura para cartão.

Quando o menu da tecla de função **[F6]** é “SD”, isso significa que os ficheiros da memória de armazenamento estão actualmente listados. Quando o menu é “SMEM”, isso significa que os ficheiros do cartão SD estão listados.

| eAct List [      |   | ]    |
|------------------|---|------|
| ACT1             | : | 372  |
| ACT2             | : | 344  |
| CONICS           | : | 740  |
| GEO              | : | 260  |
| GRAPH            | : | 600  |
| INTEG            | : | 640↓ |
| OPEN NEW DEL SRC |   | SD   |

Lista de ficheiros da memória de armazenamento

| eAct List [      |   | ]    |
|------------------|---|------|
| ACT1             | : | 276  |
| ACT2             | : | 248  |
| CONICS           | : | 644  |
| GEO              | : | 164  |
| GRAPH            | : | 504  |
| INTEG            | : | 544↓ |
| OPEN NEW DEL SRC |   | SMEM |

Lista de ficheiros do cartão SD

### ■ Operações com ficheiros eActivity

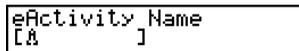
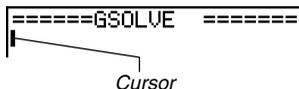
#### • Para criar um novo ficheiro

- Com o ecrã de lista de ficheiros visualizado, utilize a tecla de função **[F6]** para seleccionar a área da memória (memória de armazenamento ou cartão SD) onde deseja criar o novo ficheiro.
  - Se o ecrã de espaço de trabalho de eActivity estiver visualizado, prima a tecla **[EXIT]** para visualizar a lista de ficheiros. Logo, realize o passo 1.
- Se quiser criar o ficheiro em uma pasta especificada, utilize **▲** e **▼** para realçar a pasta desejada e, em seguida, prima **[F1]** (OPEN) ou **[EXE]**.

| eAct List [FOLDER1] |   | ]    |
|---------------------|---|------|
| ACT1                | : | 372  |
| ACT2                | : | 344  |
| CONICS              | : | 740  |
| GEO                 | : | 260  |
| GRAPH               | : | 600  |
| INTEG               | : | 640↓ |
| OPEN NEW DEL SRC    |   | SD   |

Nome da pasta

- Não precisa abrir uma pasta se quiser criar um novo ficheiro no directório raiz da memória de armazenamento ou cartão SD.
  - Para mais informações sobre como criar uma nova pasta, consulte “Criação de uma pasta na memória de armazenamento ou em um cartão SD” (página 12-7-5).
3. Prima **[F2]** (NEW).
- Isso visualiza uma caixa de diálogo para a introdução do nome de um ficheiro.
4. Introduza até oito caracteres para o nome do ficheiro eActivity e, em seguida, prima **[EXE]**.
- Isso visualiza um ecrã de espaço de trabalho em branco.
  - Os caracteres que pode utilizar em um nome de ficheiro são os seguintes:  
A a Z, {, }, ', ~, 0 a 9

### • Para abrir um ficheiro

1. Com o ecrã de lista de ficheiros visualizado, utilize a tecla de função **[F6]** para seleccionar a área da memória (memória de armazenamento ou cartão SD) que contém o ficheiro que deseja abrir.
  2. Se o ficheiro que deseja abrir estiver em uma pasta, utilize **▲** e **▼** para realçar a pasta desejada e, em seguida, prima **[F1]** (OPEN) ou **[EXE]**.
  3. Utilize **▲** e **▼** para realçar o ficheiro que deseja abrir e, em seguida, prima **[F1]** (OPEN) ou **[EXE]**\*1.
- Isso abrirá o ficheiro.



\*1 Se ocorrer um erro de memória no passo 3, elimine o conteúdo da memória de captura e os dados da área de transferência, ou tente mover os dados para o disco rígido do seu computador ou um cartão SD.

### • Para eliminar um ficheiro

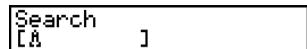
1. Com o ecrã de lista de ficheiros visualizado, utilize a tecla de função **[F6]** para seleccionar a área da memória (memória de armazenamento ou cartão SD) que contém o ficheiro que deseja eliminar.
2. Se o ficheiro que deseja eliminar estiver em uma pasta, utilize **[▲]** e **[▼]** para realçar a pasta desejada e, em seguida, prima **[F1]** (OPEN) ou **[EXE]**.
3. Utilize **[▲]** e **[▼]** para realçar o ficheiro que deseja eliminar e, em seguida, prima **[F3]** (DEL).



4. Em resposta à mensagem de confirmação que aparece, prima **[F1]** (Yes) para eliminar o ficheiro, ou **[F6]** (No) para cancelar a operação de eliminação sem fazer nada.

### • Para buscar um ficheiro

1. Com o ecrã de lista de ficheiros visualizado, prima **[F4]** (SRC).
  - Isso visualiza uma caixa de diálogo para busca de ficheiro.



2. Introduza parte ou todo o nome do ficheiro que deseja encontrar.
  - Repare que os caracteres do nome do ficheiro são buscados da esquerda para a direita. Isso significa que se introduzir "IT" aqui, nomes como ITXX, ITABC e IT123 serão encontrados, mas nomes como XXIT e ABITC não serão.
3. Prima **[EXE]**.

- Se o nome de um ficheiro que corresponde ao texto introduzido no passo 2 for encontrado, o nome aparecerá realçado na lista de ficheiros.



- A mensagem "Not Found" (Não encontrado) aparecerá se uma busca não puder ser encontrada. Prima a tecla **[EXIT]** para fechar a caixa de diálogo de mensagem.

## 10-3 Introdução e edição de dados de um ficheiro eActivity

O seguinte mostra o tipo de dados de ficheiro eActivity que pode introduzir e editar.

The screenshot displays a text editor window titled "=====SAMPLE1 =====". The content is as follows:

```

An eActivity file
can contain text
along with
APPLICATION data.

[Draw a graph] [GRPH]

Calculation is also
available in an
eActivity file.

(sin π/6)² + (cos π/6)²
Ans+123 1
124
-----
Ans-1 123
  
```

Labels with arrows point to specific elements:

- Linhas de texto:** Points to the first four lines of text.
- Cadeia:** Points to the line containing "[Draw a graph] [GRPH]".
- Linhas de matemática:** Points to the mathematical expression and the first two lines of the calculation result.
- Linha de paragem:** Points to the horizontal separator line.

### Linha de texto

Uma linha de texto pode ser utilizada para introduzir caracteres, números e expressões como texto não executável.

### Linhas de matemática

As linhas de matemática lhe permitem executar cálculos em uma eActivity. Ao introduzir uma expressão matemática, o resultado aparece, ajustado à direita, na próxima linha. Pode realizar as mesmas operações que as utilizadas no modo **RUN • MAT** enquanto "Math" estiver seleccionado como o modo de entrada.

### Linha de paragem

Uma linha de paragem pode ser utilizada para parar um cálculo em um ponto particular.

### Cadeia

Uma cadeia pode ser utilizada para embeber dados de um gráfico, gráfico de secções cónicas, folha de cálculo, e outras aplicações em uma eActivity. Também há uma cadeia de notas, que pode ser utilizada para inserir dados de Notes, que é o editor de texto de eActivity.



---

## ■ Navegação ao redor do ecrã do espaço de trabalho de eActivity

---

### ● Para deslocar o ecrã do espaço de trabalho de eActivity verticalmente

O ecrã do espaço de trabalho pode ser deslocado linha por linha, ou ecrã por ecrã.

- Premir  enquanto o cursor estiver na linha inicial do ecrã do espaço de trabalho deslocará uma linha para cima. Premir  enquanto o cursor estiver na linha final deslocará uma linha para baixo.
- Para deslocar ecrã por ecrã, prima   ou  .

---

### ● Para saltar ao início ou fim do ecrã do espaço de trabalho de eActivity

- Para saltar ao início do ecrã, prima  ()  (JUMP)  (TOP).
- Para saltar ao fim do ecrã, prima  ()  (JUMP)  (BTM).

---

## ■ Utilização de uma linha de texto

Uma linha de texto pode ser utilizada para introduzir caracteres, números e expressões como texto não executável.

---

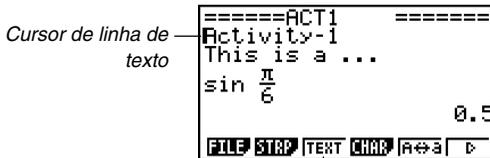
### ● Para introduzir em uma linha de texto

1. No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, mude a linha onde o cursor estiver actualmente localizado para uma linha de texto, ou insira uma nova linha de texto.
  - “Para mudar a linha actual para uma linha de texto” (página 10-3-3)
  - “Para inserir uma linha de texto” (página 10-3-3)
2. Introduza o texto ou expressão que deseja na linha de texto.
  - “Introdução e edição do conteúdo de uma linha de texto” (página 10-3-4)



## • Para mudar a linha actual para uma linha de texto

- No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, verifique o menu da tecla de função **F3**.
  - Se o menu da tecla de função **F3** for “TEXT”, isso significa que a linha actual já é uma linha de texto. Neste caso, pode introduzir texto na linha sem realizar o passo 2 abaixo.
  - Se o menu da tecla de função **F3** for “CALC”, isso significa que a linha actual já é uma linha de matemática. Realize o passo 2 abaixo para mudá-la para uma linha de texto.
- Prima **F3** (CALC) para mudar a linha de matemática para uma linha de texto.



O menu da tecla **F3** torna-se “TEXT”.

- Não pode utilizar o procedimento acima para mudar para uma linha de texto enquanto uma cadeia estiver seleccionada. Neste caso, precisa realizar o procedimento descrito em “Para inserir uma linha de texto” ou mover o cursor para uma linha que não é uma cadeia.

## • Para inserir uma linha de texto

| Para inserir uma linha de texto enquanto o cursor estiver localizado aqui: | Realize esta operação de teclas:               |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Em uma linha de texto                                                      | <b>F6</b> (>) <b>F3</b> (INS) <b>F1</b> (TEXT) |
| Em uma linha de matemática                                                 | <b>F5</b> (INS) <b>F1</b> (TEXT)               |
| Em uma cadeia                                                              | <b>F3</b> (INS) <b>F1</b> (TEXT)               |

A linha de texto é inserida acima da linha ou da cadeia onde o cursor está actualmente localizado.

## ● Introdução e edição do conteúdo de uma linha de texto

- Pode introduzir até 255 bytes de texto em uma linha de texto. As flechas de deslocamento (◀▶) aparecerão nos lados esquerdo e direito da linha de texto para informá-lo que há texto adicional que não entra dentro da área de visualização da linha de texto. Neste caso, pode utilizar as teclas de cursor esquerda e direita para deslocar o texto.
- A tecla de função **F5** (A↔a) alterna-se entre entrada em caixa alta e em caixa baixa. Esta função só está disponível durante a introdução de alfabeto (página 1-1-3). O cursor da linha de texto é “**A**” enquanto a entrada em caixa alta está seleccionada, e “**a**” durante a entrada em caixa baixa.
- Pode introduzir uma mudança de linha em uma linha de texto premindo **EXE**. Repare que o símbolo de visualização de mudança de linha não existe.
- Para limpar todo o texto na linha de texto onde o cursor está localizado, prima a tecla **AC**.

## ■ Utilização de linhas de matemática

Uma linha de matemática permite-lhe introduzir um cálculo em um ficheiro eActivity e, em seguida, realizar os mesmos cálculos utilizados no modo **RUN • MAT** enquanto “Math” estiver seleccionado como o modo de entrada. As linhas de matemática sempre têm duas partes: uma expressão introduzida e um resultado.

Os cálculos de eActivity são diferentes dos cálculos do modo **RUN • MAT** conforme descrito a seguir.

- Ao introduzir uma expressão matemática em uma eActivity, o modo de entrada (página 1-3-8) sempre muda para “Math”, independentemente da definição actual do modo de entrada da calculadora.
- Pode introduzir linhas de paragem em uma eActivity.



# Ao introduzir uma expressão matemática em uma linha de texto, o modo de entrada (página 1-3-8) sempre muda para “Math”, independentemente da definição actual do modo de entrada da calculadora.

# Premir **F6** (▷) **F4** (MATH) visualiza o submenu MATH. Pode utilizar este menu para a entrada natural de matrizes, diferenciais, integrais, etc. Para mais detalhes sobre a introdução utilizando o menu MATH, consulte “Utilização do menu MATH” (página 1-3-10).

# Qualquer expressão matemática introduzida em uma linha de texto não é executável.

### • Para introduzir uma fórmula de cálculo em uma eActivity

1. No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, mude a linha onde o cursor estiver actualmente localizado para uma linha de matemática, ou insira uma nova linha de matemática.

- “Para mudar a linha actual para uma linha de matemática” abaixo
- “Para inserir uma linha de matemática” (página 10-3-6)

2. Introduza a expressão.

Exemplo:  $\sin \frac{\pi}{6}$

- “Introdução e edição do conteúdo de uma linha de matemática” (página 10-3-6)

Cursor de linha de matemática

```
=====ACT1=====
Activity-1
This is a ...
sin  $\frac{\pi}{6}$ 
FILE STOP CALC MATH INS
```

3. Para obter o resultado do cálculo e visualizá-lo, prima  $\text{EXE}$ .

```
=====ACT1=====
Activity-1
This is a ...
sin  $\frac{\pi}{6}$ 
0.5
FILE STOP CALC MATH INS
```

### • Para mudar a linha actual para uma linha de matemática

1. No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, verifique o menu da tecla de função  $\text{F3}$ .

- Se o menu da tecla de função  $\text{F3}$  for “CALC”, isso significa que a linha actual já é uma linha de matemática. Neste caso, pode introduzir uma expressão na linha sem realizar o passo 2 abaixo.
- Se o menu da tecla de função  $\text{F3}$  for “TEXT”, isso significa que a linha actual já é uma linha de texto. Realize o passo 2 abaixo para mudá-la para uma linha de matemática.

2. Prima  $\text{F3}$  (TEXT) para mudar a linha de texto para uma linha de matemática.

Cursor de linha de matemática

```
=====ACT1=====
Activity-1
This is a ...
sin  $\frac{\pi}{6}$ 
FILE STOP CALC MATH INS
```

Isso fará que o menu da tecla  $\text{F3}$  mude para “CALC”.



# Não pode utilizar o procedimento acima para mudar para uma linha de matemática enquanto uma cadeia estiver seleccionada. Neste caso, precisa realizar o procedimento

descrito em “Para inserir uma linha de matemática” ou mover o cursor para uma linha que não é uma cadeia.

### ● Para inserir uma linha de matemática

| Para inserir uma linha de matemática enquanto o cursor estiver localizado aqui: | Realize esta operação de teclas:               |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Em uma linha de matemática                                                      | <b>F5</b> (INS) <b>F2</b> (CALC)               |
| Em uma linha de texto                                                           | <b>F6</b> (>) <b>F3</b> (INS) <b>F2</b> (CALC) |
| Em uma cadeia                                                                   | <b>F3</b> (INS) <b>F2</b> (CALC)               |

A linha de matemática é inserida acima da linha ou da cadeia onde o cursor está actualmente localizado.

### ● Introdução e edição do conteúdo de uma linha de matemática

A introdução e edição do conteúdo da linha de matemática podem ser realizadas utilizando os mesmos procedimentos utilizados no modo **RUN • MAT** enquanto “Math” estiver seleccionado como o modo de entrada (no ecrã de configuração).

## ■ Utilização de linhas de paragem

Qualquer vez que mudar a expressão em qualquer linha de matemática em uma eActivity que contenha mais de uma linha de matemática, premir **EXE** fará que todas as linhas de matemática sejam recalculadas.

O recálculo pode levar algum tempo se houver um grande número de linhas de matemática ou se as linhas de matemática incluírem cálculos complexos.

Para evitar a espera pelo recálculo de todas as expressões cada vez que fizer uma mudança, pode inserir uma linha de paragem debaixo da(s) linha(s) de matemática que estiver a editar. Logo, ao premir **EXE**, a calculadora recalculará as linhas de matemática até a linha de paragem e, em seguida, parará automaticamente.

### ● Para inserir uma linha de paragem

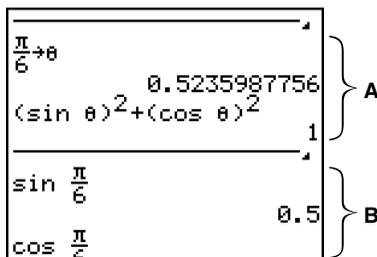
| Para inserir uma linha de matemática enquanto o cursor estiver localizado aqui: | Realize esta operação de teclas:               |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Em uma linha de matemática                                                      | <b>F5</b> (INS) <b>F3</b> (STOP)               |
| Em uma linha de texto                                                           | <b>F6</b> (>) <b>F3</b> (INS) <b>F3</b> (STOP) |
| Em uma cadeia                                                                   | <b>F3</b> (INS) <b>F3</b> (STOP)               |

A linha de paragem é inserida acima da linha ou da cadeia onde o cursor está actualmente localizado.



### • Exemplo de linha de paragem

O seguinte ecrã mostra como pode utilizar as linhas de paragem para agrupar passos de cálculo.



**A:** Substituindo um valor ( $\frac{\pi}{6}$  aqui) por  $\theta$  na expressão na linha 1 executa  $(\sin \theta)^2 + (\cos \theta)^2$  na linha 3, e visualiza o resultado na linha 4 (1). Neste exemplo, substituir qualquer valor na linha 1 e premir **EXE** produzirá um resultado 1.

Se quiséssemos testar vários valores para  $\theta$  sem recalculer todas as linhas de matemática debaixo dele, poderíamos inserir uma linha de paragem na localização mostrada aqui. Logo, cada vez que mudarmos o valor de  $\theta$  e premir **EXE**, a calculadora recalculará  $(\sin \theta)^2 + (\cos \theta)^2$  e, em seguida, parará.

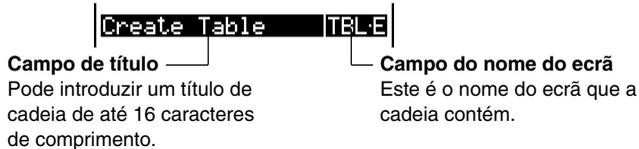
**B:** Estas linhas de matemática não são requeridas para testar os vários valores para  $\theta$ .



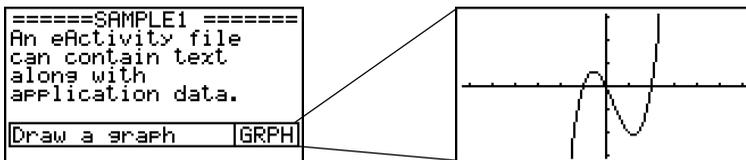
## ■ Inserção de uma cadeia

Uma cadeia pode ser utilizada para embeber dados de um gráfico, gráfico de secções cónicas, folha de cálculo, e outras aplicações em uma eActivity. Repare que somente um ecrã de aplicação (o ecrã de gráfico ou o ecrã do editor de gráfico no caso dos dados do modo **GRAPH**, por exemplo) pode ser utilizado em cada cadeia.

Uma cadeia consiste em um campo de título na esquerda, e o campo de um nome de ecrã na direita.



Utilizando as teclas  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover o realce para uma cadeia e, em seguida, premir **EXE** visualizará o ecrã da aplicação aplicável.



Os dados utilizados para realizar operações em uma ecrã de aplicação chamados de uma cadeia (funções utilizadas para representar graficamente, etc.) são armazenados na memória de dados de cadeia. Por esta razão, quaisquer dados armazenados na cadeia ficam disponíveis toda vez que chama a aplicação daí ou mesmo que mude a cadeia para outra aplicação.



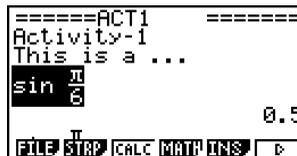
# Embora o ecrã da aplicação aplicável preencha o visor ao chamar uma aplicação de uma cadeia, a eActivity continua funcionando no fundo. É importante lembrar-se de que quaisquer operações realizadas dentro da aplicação é uma operação eActivity.

# Quaisquer dados introduzidos em um ecrã de aplicação chamado da cadeia de dados são armazenados na memória de dados da cadeia de dados, e não em um ficheiro de datos de aplicação.

# Dados separados são armazenados em cada memória de dados de cadeia e, portanto, se criar múltiplas cadeias que são associadas com o mesmo ecrã de aplicação, o ecrã de aplicação para cada cadeia produzirá seus próprios resultados únicos.

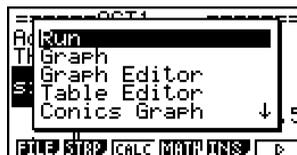
### • Para inserir uma cadeia

1. Mova o cursor para a localização onde deseja inserir a cadeia.



2. Prima **F2** (STRP).

- Isso visualizará uma caixa de diálogo com uma lista de cadeias que podem ser inseridas.



3. Utilize **▲** e **▼** para realçar o nome da cadeia para o tipo de dados que deseja embeber.

| Quando quiser embeber este tipo de dados:                                        | Selecione este tipo de cadeia: |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Ecrã de cálculo no modo <b>RUN • MAT</b>                                         | Run (Math)*1                   |
| Ecrã de gráfico no modo <b>GRAPH</b>                                             | Graph                          |
| Ecrã do editor de gráfico no modo <b>GRAPH</b><br>(lista de relações de gráfico) | Graph Editor                   |
| Ecrã do editor de tabela no modo <b>TABLE</b><br>(lista de relações de tabela)   | Table Editor                   |
| Ecrã de gráfico de secções cónicas no modo <b>CONICS</b>                         | Conics Graph                   |
| Ecrã do editor de secções cónicas no modo <b>CONICS</b>                          | Conics Editor                  |
| Ecrã de gráfico estatístico no modo <b>STAT</b>                                  | Stat Graph                     |
| Ecrã do editor de lista no modo <b>STAT</b>                                      | List Editor                    |
| Ecrã do solver no modo <b>EQUA</b>                                               | Solver                         |
| Ecrã do editor de recursão no modo <b>RECUR</b>                                  | Recur Editor                   |
| Ecrã de Notes*2                                                                  | Notes                          |
| Ecrã do editor de matriz no modo <b>RUN • MAT</b>                                | Matrix Editor                  |



\*1 Execução inicial no modo de entrada de matemática.

\*2 Notes é uma aplicação que só pode ser chamada de eActivity. Para mais informações, consulte "Utilização de Notes" (página 10-3-18).

| Quando quiser embeber este tipo de dados:      | Selecione este tipo de cadeia: |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
| Ecrã de equação simultânea no modo <b>EQUA</b> | Simul Equation                 |
| Ecrã de equação polinomial no modo <b>EQUA</b> | Poly Equation                  |
| Ecrã de gráfico dinâmico no modo <b>DYNA</b>   | Dynamic Graph                  |
| Ecrã financeiro no modo <b>TVM</b>             | Financial                      |
| Ecrã de folha de cálculo no modo <b>S•SHT</b>  | SpreadSheet                    |

4. Prima **EXE**.

- A cadeia é inserida acima da linha ou da cadeia onde o cursor está actualmente localizado.

```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
          GRPH
sin  $\frac{\pi}{6}$ 

```

5. Prima **◀** ou **▶** para visualizar o cursor de entrada de texto e, em seguida, introduza até 16 caracteres para o título da cadeia.

- O cursor de texto também aparecerá se iniciar a introduzir o texto sem premir **◀** ou **▶** primeiro.

```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
Draw a graph  GRPH
sin  $\frac{\pi}{6}$ 

```

6. Prima **EXE** para atribuir o título à cadeia.

```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
Draw a graph  GRPH
sin  $\frac{\pi}{6}$ 

```



# Premir a tecla **EXE** enquanto uma cadeia estiver realçada (seleccionada) como mostrado nos passos de 4 e 6 acima visualizará o ecrã da aplicação aplicável. Para mais detalhes, consulte "Para chamar uma aplicação de uma cadeia" (página 10-3-12).

### • Para mudar o título de uma cadeia

1. Utilize  e  para realçar a cadeia cujo título deseja mudar.

```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
Draw a graph |GRPH|
sin  $\frac{\pi}{6}$ 

```

2. Introduza o novo título.

- Prima  ou  para visualizar o cursor de entrada de texto e, em seguida, edite o título actual.

```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
Draw a graph |GRPH|
sin  $\frac{\pi}{6}$ 

```

```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
Create a graph |GRPH|
sin  $\frac{\pi}{6}$ 

```

- Se premir uma tecla de carácter sem premir a tecla  ou  primeiro, o título actual será limpo e o carácter será introduzido.

```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
CA |GRPH|
sin  $\frac{\pi}{6}$ 

```

3. Depois de certificar-se de que o título esteja como quiser, prima **EXE**.

- Premir **EXIT** cancelará a entrada do título sem mudar o título actual.



### • Para chamar uma aplicação de uma cadeia

1. Utilize as teclas de cursor  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para mover o realce para a cadeia cuja aplicação associada deseja chamar.

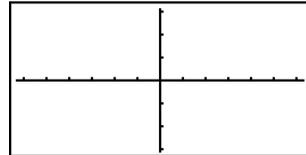
```

=====ACT1 =====
Activity-1
This is a ...
Create a graph GRPH
sin  $\frac{\pi}{6}$ 
FILE EDIT LINK CHAP A↔B D

```

2. Prima **EXE**.

- O ecrã de aplicação ficará em branco a primeira vez que chamá-lo depois de inserir uma cadeia.



3. Introduza dados, represente graficamente, e realize quaisquer outras operações que quiser no ecrã da aplicação.
  - As operações que pode realizar em um ecrã de aplicação que pode chamar de uma cadeia de eActivity são iguais às que pode realizar normalmente enquanto a aplicação estiver em execução. Para mais detalhes sobre a utilização de cada aplicação, consulte a secção deste Manual de instruções que explica o modo de tal aplicação.
  - Para mais informações, consulte também “Exemplos práticos de cadeia” (página 10-3-13).

### • Para alternar entre o ecrã do espaço de trabalho de eActivity e o ecrã de aplicação chamado de uma cadeia

Prima **SHIFT**  $\leftarrow$  (  $\rightarrow$  ).

- Isso alternará entre os dois ecrãs, visualizando um na frente e enviando o outro para trás.



# Se seleccionar uma cadeia de gráfico de secções cônicas e premir **EXE** sem introduzir nenhum dado de gráfico, o ecrã do editor de secções cônicas aparecerá no lugar do ecrã do gráfico de secções cônicas.

### • Para mudar do ecrã de uma aplicação chamado de uma cadeia para o ecrã de outra aplicação

Prima **SHIFT** **▾** (**▢** **▢**).

- Na lista de aplicações que aparece, utilize **▲** e **▼** para realçar o nome do ecrã para o qual deseja mudar e, em seguida, prima **EXE**.



## ■ Exemplos práticos de cadeia

Esta secção oferece exemplos de vida real de como inserir cadeias no ecrã do espaço de trabalho de eActivity, como chamar um ecrã de aplicação de uma cadeia, e como introduzir dados.

### • Exemplo de cadeia de gráfico

Este exemplo mostra como criar uma cadeia de gráfico para representar graficamente a função  $y = x^2$ .

#### Coisas a lembrar...

- Embora o ecrã de gráfico seja chamado de uma cadeia de gráfico, precisa mudar para o ecrã do editor de gráfico para introduzir a função.

### • Para criar uma cadeia de gráfico

- No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, prima **F2** (STRP), seleccione “Graph” da lista de cadeia que aparece e, em seguida, prima **EXE**.
  - Isso inserirá uma cadeia de gráfico.
- Introduza o título de cadeia e, em seguida, prima **EXE**.
  - Aqui, introduziremos “Graph draw”.



# Para um exemplo real sobre como mudar as aplicações, consulte “Exemplo de cadeia do editor de tabela” (página 10-3-15).

# Mesmo depois de utilizar **SHIFT** **▾** (**▢** **▢**) para mudar uma cadeia para outra aplicação, ainda pode utilizar **SHIFT** **▢** (**▢**) para alternar entre o ecrã do espaço de trabalho de eActivity e o ecrã de aplicação.

3. Prima **EXE** para chamar o ecrã de gráfico.

- Como ainda não introduziu dados, o ecrã de gráfico que aparece será em branco.

4. Prima **SHIFT** **F6** (G↔T) para visualizar o ecrã de editor de gráfico.

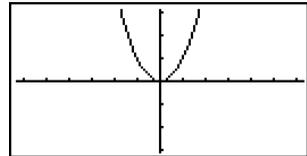
- Isso visualizará a lista de relação de gráfico da cadeia de gráfico actual. Como esta lista é independente da lista de relação de gráfico do modo **GRAPH**, ela será em branco porque esta é uma cadeia de gráfico nova.

5. Introduza a função que deseja representar graficamente ( $Y1 = X^2$ , neste exemplo).



6. Prima **F6** (DRAW) para representar a função graficamente.

- Isso visualizará o ecrã de gráfico com um gráfico da função introduzida no ecrã do editor de gráfico.



7. Para voltar ao ecrã de espaço de trabalho de eActivity, prima **SHIFT** **←** (**↶**).



8. Prima **EXE** de novo para chamar o ecrã de gráfico.

- Isso representará graficamente, de novo, a função introduzida no passo 5.



# Também pode colar uma função copiada anteriormente da área de transferência em um ecrã de gráfico chamado de uma cadeia de gráfico. Repare, entretanto, que um gráfico produzido pela colagem da função não é

armazenado na memória da cadeia de gráfico. Para mais informações, consulte “Utilização da cópia e colagem para desenhar um gráfico” (página 10-3-16).

### • Exemplo de cadeia do editor de tabela

Neste exemplo, utilizamos uma cadeia do editor de tabela para introduzir a função  $y = x^2$ , e referenciamos “List 1” do editor de lista para o intervalo da variável- $x$  para gerar uma tabela numérica.

#### Coisas a lembrar...

- Utilize o editor de tabela para introduzir a função  $y = x^2$ .
- Configure o editor de tabela (utilizando o ecrã de configuração) para referenciar “List 1” para a variável- $x$  e gerar uma tabela numérica.
- Chame o editor de lista para introduzir os dados que serão utilizados como o intervalo da variável- $x$  na List 1.

### • Para criar uma cadeia do editor de tabela

1. No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, prima **F2** (STRP), seleccione “Table Editor” da lista de cadeia que aparece e, em seguida, prima **EXE**.

- Isso inserirá uma cadeia do editor de tabela.

2. Introduza o título de cadeia e, em seguida, prima **EXE**.

- Aqui, introduziremos “Table create”.



3. Prima **EXE** para chamar o ecrã do editor de tabela.

- Isso visualizará um ecrã do editor de tabela em branco.

4. Introduza a função que deseja utilizar para gerar a tabela ( $Y1 = X^2$ , neste exemplo).



5. Prima **SHIFT** **MENU** (SET UP) para visualizar o ecrã de configuração.

- Isso visualizará o ecrã de configuração do editor de tabela, com o item “Variable” realçado.

6. Prima **F2** (LIST). Na caixa de diálogo que aparece, introduza “1” e, em seguida, prima **EXE**.

- Especifique List 1 como a variável para gerar a tabela numérica.

7. Prima **EXIT** para fechar o ecrã de configuração.

8. Chame o ecrã do editor de listas (página 6-1-1).

- Prima **SHIFT** **▸** (**□** **□**) para visualizar a lista de aplicações, seleccione “List Editor” e, em seguida, prima **EXE**.

9. Introduza os valores em List 1.

| SUB | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 1      |        |        |        |
| 2   | 2      |        |        |        |
| 3   | 3      |        |        |        |
| 4   |        |        |        |        |

10. Volte ao ecrã do editor de tabela.

- Prima **SHIFT** **▸** (**□** **□**) para visualizar a lista de aplicações, seleccione “Table Editor” e, em seguida, prima **EXE**.

11. Quando o ecrã do editor de tabela aparecer, prima **EXE**.

- Isso gera a tabela numérica para a função  $y = x^2$  utilizando os valores na List 1 como o intervalo da variável- $x$ .

| X | Y1 |
|---|----|
| 1 | 1  |
| 2 | 4  |
| 3 | 9  |

FORM DEL ROW EDIT G-COM G-PLT 1

12. Para voltar ao ecrã de espaço de trabalho de eActivity, prima **SHIFT** **←** (**□** **□**).

## ■ Utilização da cópia e colagem para desenhar um gráfico

Pode colar uma função copiada anteriormente da área de transferência em um ecrã de gráfico chamado de uma cadeia de gráfico. Se fizer isso, entretanto, os dados colados não serão reflectidos na função armazenada na memória da cadeia de gráfico. Utilize a cópia e colagem quando precisar dar uma olhada rápida e temporária no gráfico produzido por uma função.



# Depois de voltar ao ecrã do espaço de trabalho de eActivity no passo 12, pode premir **EXE** para visualizar o ecrã do editor de tabela, que conterá a função introduzida. Premir **EXE** enquanto o ecrã do editor de tabela estiver no visor voltará à tabela numérica no passo 11.

# Como pode ver neste exemplo, todos os dados e definições relacionadas ao ecrã da aplicação chamado de uma cadeia podem ser armazenados na memória de cadeia.

## • Para utilizar a cópia e colagem para desenhar um gráfico

1. Realize os passos de 1 a 7 descritos em “Para criar uma cadeia de gráfico” (página 10-3-13) para criar uma cadeia de gráfico com o título “Graph draw”.

```
====ACT1====
Activity-1
This is a ...
Graph draw GRPH
sin  $\frac{\pi}{6}$ 
FILE STRG INS CHAB A↔B D
```

• Depois de completar o passo 7, verifique para certificar-se que a cadeia de gráfico esteja realçada no ecrã do espaço de trabalho de eActivity. Se não estiver, utilize as teclas de cursor  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover o realce para a cadeia de gráfico.

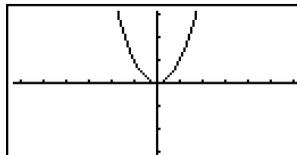
2. Prima  $\text{F3}$  (INS)  $\text{F1}$  (TEXT) para introduzir uma linha de texto.

3. Introduza a seguinte expressão na linha de texto:  $Y = X^2 - 1$ .

4. Utilize as teclas de cursor  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover o cursor para a expressão que acabou de introduzir ( $Y = X^2 - 1$ ), e copie-a para a área de transferência.

• Para mais detalhes sobre como copiar texto para a área de transferência, consulte “Para especificar o intervalo de cópia” (página 1-3-5).

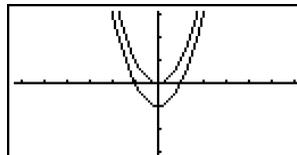
5. Utilize as teclas de cursor  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  para mover o realce para a cadeia de gráfico e, em seguida, prima  $\text{EXE}$ .



• Isso representará graficamente a função actualmente armazenada na memória de cadeia “Graph draw”.

6. Prima  $\text{SHIFT}$   $\text{9}$  (PASTE).

• Isso representará graficamente a função que está na área de transferência ( $Y = X^2 - 1$ ).



7. Para voltar ao ecrã de espaço de trabalho de eActivity, prima  $\text{SHIFT}$   $\text{←}$  (🔒).

8. Prima  $\text{EXE}$  de novo para chamar o ecrã de gráfico.

• Isso representará graficamente, de novo, a função actualmente armazenada na memória de cadeia “Graph draw”.

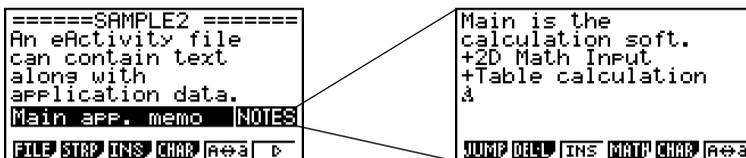


# Embora o exemplo acima utilize uma expressão que foi copiada do ecrã do espaço de trabalho de eActivity, também pode copiar

uma expressão de outra aplicação e, em seguida, colá-la na eActivity.

## ■ Utilização de Notes

Notes é um editor de texto que pode ser utilizado somente em eActivity. Pode chamar o ecrã de Notes de uma cadeia de notas no ecrã do espaço de trabalho de eActivity.



Pode realizar as seguintes operações em uma ecrã de Notes.

### ● Introdução e edição de texto

O texto é introduzido na posição actual do cursor no ecrã de Notes. As operações de introdução, edição, movimento do cursor e deslocamento vertical do ecrã são todas idênticas às que pode realizar em uma linha de texto de eActivity. Para mais detalhes sobre estas operações, consulte “Introdução e edição do conteúdo de uma linha de texto” (página 10-3-4) e “Para deslocar o ecrã do espaço de trabalho de eActivity verticalmente” (página 10-3-2). Repare, entretanto, que as atribuições do menu de funções para Notes são diferentes das utilizadas para linhas de texto. Para mais informações, consulte “Menu de funções do ecrã de Notes” a seguir.

### ● Cópia e colagem de texto

Utilize **[SHIFT] [8]** (CLIP) para copiar texto e **[SHIFT] [9]** (PASTE) para colá-lo. Para mais informações, consulte “Utilização da área de transferência para copiar e colar” (página 1-3-5).

### ● Menu de funções do ecrã de Notes

O seguinte descreve o menu de funções do ecrã de Notes.

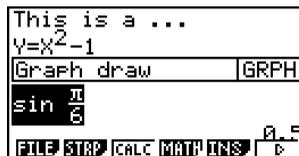
- **{JUMP}** ... {visualiza um menu JUMP que pode utilizar para saltar para o início (**[F1]** (TOP)) ou para o fim (**[F2]** (BTM)) dos dados}
- **{DEL • L}** ... {elimina a linha onde o cursor está localizado}
- **{INS}** ... {insere uma linha nova acima da linha onde o cursor está actualmente localizado}
- **{MATH}** ... {visualiza um menu MATH para a introdução natural de matrizes e funções matemáticas}  
Para mais informações, consulte “Utilização do menu MATH” (página 1-3-10).
- **{CHAR}** ... {visualiza um ecrã para seleccionar os vários símbolos matemáticos, símbolos especiais, e caracteres acentuados}
- **{A↔a}** ... {alterna entre introdução em caixa alta e em caixa baixa}

## ■ Eliminação de uma linha ou cadeia de eActivity

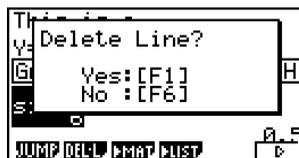
Utilize o seguinte procedimento para eliminar uma linha ou cadeia do ecrã do espaço de trabalho de eActivity. Lembre-se de que eliminar uma linha de matemática elimina tanto a linha da expressão como a linha do resultado.

### ● Para eliminar uma linha ou cadeia

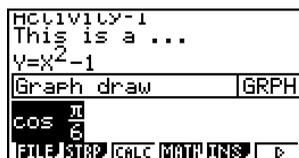
1. Utilize as teclas de cursor  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para mover o realce para a cadeia que deseja eliminar.



2. Prima **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (DEL•L).



3. Em resposta à mensagem de confirmação que aparece, prima **F1** (Yes) para eliminar a linha ou cadeia, ou **F6** (No) para cancelar a operação de eliminação sem fazer nada.



## ■ Armazenamento de um ficheiro eActivity

Depois de introduzir ou editar dados no ecrã do espaço de trabalho de eActivity, pode guardá-lo em um ficheiro com um novo nome (Guardar como) ou pode substituir a versão armazenada anteriormente do ficheiro com o qual está a trabalhar (Guardar). No caso de Guardar como, tanto a versão anterior como a versão nova do ficheiro são guardadas.

### ● Para substituir o ficheiro existente pela versão nova

No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, prima **[F1]** (FILE) **[F1]** (SAVE).

### ● Para guardar um ficheiro com um novo nome (Guardar como)

1. Prima **[F1]** (FILE) **[F2]** (SV • AS).

- Isso visualiza uma caixa de diálogo para a introdução do nome de um ficheiro.

2. Introduza até oito caracteres para o nome do ficheiro eActivity e, em seguida, prima **[EXE]**.

- Isso criará um novo ficheiro com o nome introduzido na mesma área da memória (memória de armazenamento ou cartão SD) onde o ficheiro original está localizado.



# Se premir **[EXIT]** para sair da eActivity enquanto houver edições não guardadas no ecrã, aparecerá uma mensagem perguntando se deseja guardar primeiro. Quando esta mensagem aparecer, pode realizar qualquer um dos seguintes passos.

- Premir **[F1]** (Yes) para guardar suas edições e substituir a versão armazenada anteriormente do ficheiro.
- Premir **[F8]** (No) para sair sem guardar.
- Premir **[AC]** para voltar ao ecrã do espaço de trabalho de eActivity.

# Se já existir um ficheiro com o mesmo nome introduzido no passo 2, aparecerá uma mensagem perguntando se deseja substituir o ficheiro existente pelo novo. Prima **[F1]** (Yes) para substituir o ficheiro existente, ou **[F8]** (No) para cancelar a operação de armazenamento e voltar à caixa de diálogo de introdução do nome do ficheiro no passo 1.



## 10-4 Utilização do editor de matriz e editor de listas

Além da operação de cadeia para chamar ecrãs de aplicação dentro de eActivity (página 10-3-12), também pode utilizar o menu de funções de eActivity para chamar o editor de matriz e editor de listas.

### ■ Chamada do editor de matriz

Pode chamar o editor de matriz para introduzir uma matriz em uma linha de matemática no ecrã do espaço de trabalho de eActivity.

#### **Nota**

Os dados criados pela chamada do editor de matriz utilizando o procedimento a seguir só pode ser utilizado na linha de cálculo no ecrã do espaço de trabalho de eActivity. É diferente e independente dos dados criados pela chamada do editor de matriz de uma cadeia ou do modo **RUN • MAT**.

#### ● Para chamar o editor de matriz

Realize uma das seguintes operações no ecrã do espaço de trabalho de eActivity.

| Para chamar o editor de matriz enquanto o cursor estiver localizado aqui: | Realize esta operação de teclas:                           |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Em uma linha de texto                                                     | <b>[F6]</b> (▷) <b>[F6]</b> (▷) <b>[F1]</b> (▶) <b>MAT</b> |
| Em uma linha de matemática                                                | <b>[F6]</b> (▷) <b>[F3]</b> (▶) <b>MAT</b>                 |
| Em uma cadeia                                                             | <b>[F6]</b> (▷) <b>[F3]</b> (▶) <b>MAT</b>                 |

#### ● Para voltar ao ecrã de espaço de trabalho de eActivity desde o editor de matriz

Prima **[EXIT]**.

#### ● Para utilizar o editor de matriz

As operações no editor de matriz são idênticas às realizadas para chamá-lo desde o modo **RUN • MAT**. Para mais informações, consulte “2-8 Cálculos de matrizes”.

#### ● Para executar cálculos de matrizes utilizando uma matriz armazenada com o editor de matriz

Utilize os mesmos procedimentos utilizados no modo **RUN • MAT** para utilizar uma matriz existente no editor de matriz no ecrã do espaço de trabalho de eActivity. Para mais detalhes sobre a “Introdução e edição de matrizes” (página 2-8-2), “Operações com células de matrizes” (página 2-8-5), e “Modificação de matrizes utilizando comandos de matrizes” (página 2-8-10).



## ■ Chamada do editor de listas

Pode chamar o editor de listas para introduzir uma lista em uma linha de matemática no ecrã do espaço de trabalho de eActivity.

### Nota

Os dados criados pela chamada do editor de listas utilizando o procedimento a seguir só pode ser utilizado na linha de cálculo no ecrã do espaço de trabalho de eActivity. É diferente e independente dos dados criados pela chamada do editor de listas de uma cadeia ou do modo **RUN•MAT**.

### ● Para chamar o editor de listas

Realize uma das seguintes operações no ecrã do espaço de trabalho de eActivity.

| Para chamar o editor de listas enquanto o cursor estiver localizado aqui: | Realize esta operação de teclas:               |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Em uma linha de texto                                                     | <b>F6</b> (▷) <b>F6</b> (▷) <b>F2</b> (▶) LIST |
| Em uma linha de matemática                                                | <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (▶) LIST               |
| Em uma cadeia                                                             | <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (▶) LIST               |

### ● Para voltar ao ecrã de espaço de trabalho de eActivity desde o editor de listas

Prima **EXIT**.

### ● Para utilizar o editor de listas

As operações no editor de listas são idênticas às realizadas para chamá-lo desde o modo **STAT**.

Consulte “3. Função de lista” e “Introdução de dados em listas” (página 6-1-1) para mais informações sobre a introdução de dados no editor de listas e sobre a execução de cálculos no editor de listas.



# O arranjo do menu de funções ao chamar o editor de listas desde o ecrã do espaço de trabalho de eActivity é ligeiramente diferente do arranjo do menu de funções ao chamá-lo desde o modo **STAT**. As funções, entretanto, são idênticas.

#### Menu de funções inicial

**TOOL** **EDIT** **DEL** **DELA** **IMS**

#### **F1** (TOOL) submenu de funções

**ΣFRQ** **ΣFRD** **TOP** **BTM**

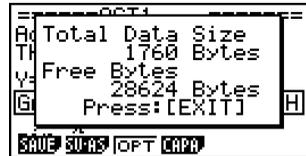


## 10-5 Ecrã de utilização da memória de ficheiros eActivity

O tamanho de um ficheiro eActivity é limitado. Pode utilizar o ecrã de uso da memória de ficheiros eActivity para verificar o tamanho actual e o restante de memória disponível para o ficheiro eActivity com o qual está a trabalhar. Também pode visualizar o tamanho da cadeia que está actualmente seleccionada ou onde o cursor está actualmente localizado.

### • Para visualizar o ecrã de uso da memória de eActivity

1. No ecrã do espaço de trabalho de eActivity, prima **[F1]** (FILE) **[F4]** (CAPA).
  - Isso visualizará um ecrã como o mostrado à direita, que mostra o tamanho actual do ficheiro eActivity (Total Data Size) e a memória principal restante disponível para armazenamento de dados adicionais (Free Bytes).
2. Para sair do ecrã de uso da memória, prima **[EXIT]**.



- O tamanho permissível máximo para um único ficheiro eActivity é de aproximadamente 30.000 bytes. O tamanho máximo real depende do uso da memória de captura e da área de transferência. O tamanho máximo real do ficheiro pode ser menor do que 30.000 bytes, dependendo do uso da memória de captura e da área de transferência.

### • Para visualizar o ecrã de uso da memória de cadeia

1. Utilize **▲** e **▼** para mover o realce para a cadeia cujo uso da memória deseja ver.
2. Prima **[F1]** (FILE) **[F5]** (SIZE).
  - Isso visualizará o ecrã de uso da memória para a cadeia actualmente seleccionada.
3. Para sair do ecrã de uso da memória, prima **[EXIT]**.



# Capítulo

# 11

## Menu de ajuste do sistema

Utilize o menu de ajuste do sistema para visualizar a informação do sistema e realizar ajustes do sistema. O menu de ajuste do sistema permite-lhe:

- Realizar ajustes do contraste
- Ajustar o desligar automático
- Especificar o idioma do sistema
- Conferir as versões do sistema operativo e da aplicação
- Reinicializar a calculadora

**11-1 Utilização do menu de sistema**

**11-2 Ajustes do sistema**

**11-3 Lista de versões**

**11-4 Reinicialização**

**11**

## 11-1 Utilização do menu de sistema

A partir do menu principal, entre no modo **SYSTEM** e visualize os seguintes itens de menu:

```
System Manager
F1: Contrast
F2: Auto Power Off
F3: Language
F4: Version
F5: Reset
◀ APO LANG VER RSET
```

- **F1** (◀) ... {visualiza os ajustes do contraste}
- **F2** (APO) ... {ajuste do desligamento automático}
- **F3** (LANG) ... {idioma do sistema}
- **F4** (VER) ... {versão}
- **F5** (RSET) ... {operações de reinicialização}

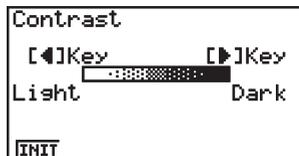


## 11-2 Ajustes do sistema

### ■ Ajuste do contraste

Utilize o item **◀▶** (Contrast) para ajustar o contraste do ecrã.

Com o ecrã inicial do modo **SYSTEM** visualizado, prima **[F1]** (**◀▶**) para visualizar o ecrã de ajuste do contraste.



- A tecla de cursor **▶** torna o contraste mais escuro.
- A tecla de cursor **◀** torna o contraste mais claro.
- **[F1]** (INIT) volta aos ajustes iniciais por defeito.

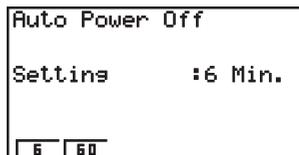
Premir **[EXIT]** ou **[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT) volta ao ecrã inicial do modo **SYSTEM**.

Pode ajustar o contraste em qualquer ecrã, premindo **[SHIFT]** e, em seguida, **▶** ou **◀**. Para sair do ajuste de contraste, prima novamente **[SHIFT]**.

### ■ Ajustes APO (desligamento automático)

Pode especificar entre 6 a 60 minutos como o tempo para a calculadora ser desligada automaticamente. O tempo predefinido é 6 minutos.

Com o ecrã inicial do modo **SYSTEM** visualizado, prima **[F2]** (APO) para visualizar o ecrã de ajuste do desligamento automático.



- **[F1]** (6) ... 6 minutos
- **[F2]** (60) ... 60 minutos

Premir **[EXIT]** ou **[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT) volta ao ecrã inicial do modo **SYSTEM**.

## ■ Especificação do idioma do sistema

Utilize LANG para especificar o idioma das aplicações. Pode utilizar “add-ins” para instalar outros idiomas.

### ● Para seleccionar o idioma das mensagens

1. A partir do ecrã inicial do modo **SYSTEM**, prima **[F3]** (LANG) para visualizar o ecrã de selecção do idioma das mensagens.



2. Utilize as teclas de cursor **▲** e **▼** para seleccionar o idioma desejado e, em seguida, prima **[F1]** (SEL).
3. A caixa de diálogo que surge utiliza o idioma que escolheu. Verifique o seu conteúdo e prima **[EXIT]**.

Premir **[EXIT]** ou **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) volta ao ecrã inicial do modo **SYSTEM**.

### ● Para seleccionar o idioma dos menus

1. A partir do ecrã inicial do modo **SYSTEM**, prima **[F3]** (LANG) para visualizar o ecrã de selecção do idioma das mensagens.
2. Prima **[F6]** (MENU).



3. Utilize as teclas de cursor **▲** e **▼** para seleccionar o idioma desejado e, em seguida, prima **[F1]** (SEL).
4. A caixa de diálogo que surge utiliza o idioma que escolheu. Verifique o seu conteúdo e prima **[EXIT]**.
  - Prima **[F6]** (MSG) para voltar ao ecrã de selecção do idioma de mensagens.

Premir **[EXIT]** ou **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) volta ao ecrã inicial do modo **SYSTEM**.

## 11-3 Lista de versões

A lista de versões mostra os seguintes itens.

- Versão do sistema operativo
- Versões das aplicações adicionais
- Versões dos dados de mensagens adicionais
- Versões dos dados de menus adicionais
- Nome do utilizador

Pode registar o nome do utilizador que quiser.

### • Para visualizar a informação da versão

1. No ecrã inicial do modo **SYSTEM**, prima **F4** (VER) para visualizar a lista de versões.



```
Version
OS
 01.00.0000
Add-In Application
Message
NAME
```

2. Utilize **▲** e **▼** para deslocar o ecrã. O conteúdo da lista é mostrado abaixo.

Versão do sistema operativo  
Nomes e versões das aplicações adicionais\*<sup>1</sup>  
Idiomas e versões de mensagens  
Idiomas e versões de menus  
Nome do utilizador

Prima **EXIT** ou **SHIFT** **EXIT** (QUIT) para voltar ao ecrã inicial do modo **SYSTEM**.



\*<sup>1</sup> Apenas as adições instaladas são visualizadas. # A versão do sistema operativo que aparece actualmente depende do modelo da calculadora.

---

• **Para registar um nome de utilizador**

1. Com a lista de versões visualizada, prima **[F1]** (NAME) para visualizar o ecrã de entrada de nome do utilizador.



A screenshot of a terminal-style interface. The text 'User Name' is displayed at the top, followed by a cursor character (a vertical bar) and a space character. The rest of the screen is empty.

2. Introduza até oito caracteres para o nome do utilizador desejado.
3. Depois de introduzir o nome, prima **[EXE]** para registá-lo e voltar à lista de versões.
  - Se quiser cancelar a entrada do nome do utilizador e voltar à lista de versões sem registar um nome, prima **[EXIT]**.



## 11-4 Reinicialização

1. Com o ecrã inicial do modo **SYSTEM** visualizado, prima **[F5]** (RSET) para visualizar o ecrã de reinicialização 1.

```
*****  RESET  *****
F1: Setup Data
F2: Main Memories
F3: Add-In
F4: Storage Memories
F5: Add-In&Storage
F6: Next Page
STUP MAIN ADD SMEM A&S | >
```

- **[F1]** (STUP) ... {inicialização da configuração}
- **[F2]** (MAIN) ... {limpeza dos dados da memória principal}
- **[F3]** (ADD) ... {eliminação de aplicações adicionais}
- **[F4]** (SMEM) ... {limpeza dos dados da memória de armazenamento}
- **[F5]** (A&S) ... {limpeza da aplicação adicional e dos dados da memória de armazenamento}

Premir **[F6]** (>) no ecrã acima visualiza o ecrã de reinicialização 2 mostrado abaixo.

```
*****  RESET  *****
F1: Main&Storage
F2: Initialize All
F3: SD Card

F6: Next Page
M&S ALL SD | >
```

- **[F1]** (M&S) ... {limpeza dos dados da memória principal e da memória de armazenamento}
- **[F2]** (ALL) ... {limpeza de todas as memórias}
- **[F3]** (SD) ... {Formatar o cartão SD}

A tabela seguinte mostra as funções das teclas de função. Pode utilizar as teclas de função para eliminar dados específicos.

### Funções das teclas de função

|                                   | Inicializar a informação de configuração | Eliminar dados da memória principal | Eliminar aplicações adicionais | Eliminar dados da memória de armazenamento (Excluindo as aplicações adicionais) | Formatar cartão SD |
|-----------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>[F1]</b> (STUP)                | ○                                        |                                     |                                |                                                                                 |                    |
| <b>[F2]</b> (MAIN)                | ○                                        | ○                                   |                                |                                                                                 |                    |
| <b>[F3]</b> (ADD)                 |                                          |                                     | ○                              |                                                                                 |                    |
| <b>[F4]</b> (SMEM)                |                                          |                                     |                                | ○                                                                               |                    |
| <b>[F5]</b> (A&S)                 |                                          |                                     | ○                              | ○                                                                               |                    |
| <b>[F6]</b> (>) <b>[F1]</b> (M&S) | ○                                        | ○                                   |                                | ○                                                                               |                    |
| <b>[F6]</b> (>) <b>[F2]</b> (ALL) | ○                                        | ○                                   | ○                              | ○                                                                               |                    |
| <b>[F6]</b> (>) <b>[F3]</b> (SD)  |                                          |                                     |                                |                                                                                 | ○                  |

2. Prima a tecla de função que corresponde à operação de reinicialização que pretende.
3. Em resposta à mensagem de confirmação que surge, prima **[F1]** (Yes) para realizar a operação de reinicialização especificada ou **[F6]** (No) para cancelar.



O ecrã produzido quando **[F2]** (MAIN) é premido no passo 2.

4. Uma mensagem surge a indicar que a operação de reinicialização está concluída.
  - Para limpar toda a memória: Prima **[EXIT]** para reiniciar a calculadora e voltar ao menu principal.
  - Outros: Prima **[EXIT]** para limpar a mensagem.



O ecrã produzido quando **[F2]** (MAIN) é premido no passo 2.



# Capítulo 12

## Comunicação de dados

Este capítulo mostra-lhe tudo o que precisa saber para transferir programas entre duas calculadoras CASIO Power Graphic ligadas através do cabo incluído como acessório. Pode utilizar o cabo USB que vem com a calculadora para ligá-la a um computador para trocar imagens e outros dados.

- 12-1 Conexão de duas calculadoras**
- 12-2 Conexão da calculadora a um computador pessoal**
- 12-3 Operação de comunicação de dados**
- 12-4 Precauções com a comunicação de dados**
- 12-5 Transferência de imagem**
- 12-6 Adições**
- 12-7 Modo MEMORY**

**12**

### **Importante!**

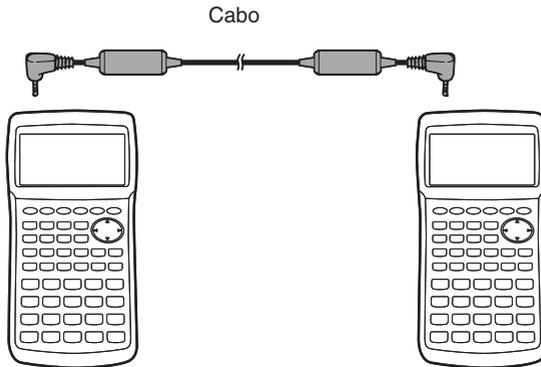
Todas as referências ao armazenamento em cartão SD neste capítulo aplicam-se apenas à fx-9860G SD, que vem equipada com uma abertura para cartão SD.

## 12-1 Conexão de duas calculadoras

O procedimento seguinte descreve como ligar duas calculadoras através do cabo de ligação que acompanha a calculadora.

### • Para ligar as duas calculadoras

1. Verifique se a alimentação das duas calculadoras esteja desligada.
2. Ligue as duas calculadoras com o cabo.
3. Realize os seguintes passos em ambas as calculadoras para especificar 3PIN como o tipo do cabo.
  - (1) A partir do menu principal, entre no modo **LINK**.
  - (2) Prima **F4** (CABL). Isso visualiza o ecrã de selecção do tipo de cabo.
  - (3) Prima **F2** (3PIN).



# Os modelos que não são suportados para esta configuração são indicados abaixo.

fx-9860G SD  
fx-9860G

## 12-2 Conexão da calculadora a um computador pessoal

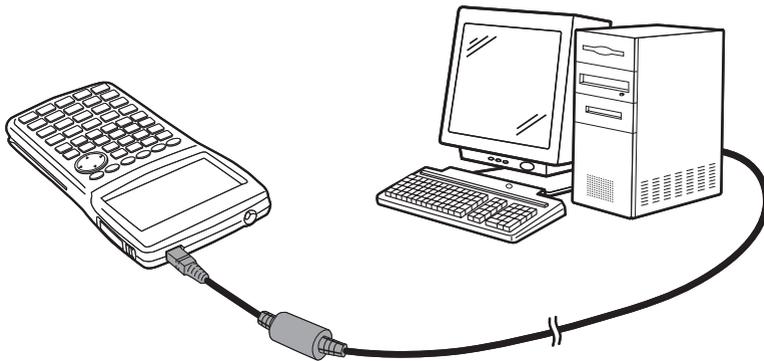
Pode utilizar o cabo USB que vem com a calculadora para ligá-la a um computador para trocar imagens e outros dados.

Para detalhes sobre a operação, os tipos de computadores que podem ser ligados e as limitações de hardware, consulte a documentação do utilizador para o software FA-124 que vem com a calculadora.

Não é possível transferir alguns tipos de dados entre a calculadora e um computador pessoal.

### • Para ligar a calculadora a um computador pessoal

1. Verifique se a alimentação da calculadora e a do computador pessoal está desligada.
2. Ligue o cabo USB ao seu computador.
3. Ligue a outra extremidade do cabo USB à calculadora.
4. Ligue a alimentação da calculadora e depois a do computador pessoal.
5. Realize o seguinte procedimento na calculadora para especificar USB como o tipo do cabo.
  - (1) A partir do menu principal, entre no modo **LINK**.
  - (2) Prima **F4** (CABL). Isso visualiza o ecrã de selecção do tipo de cabo.
  - (3) Prima **F1** (USB).



- Depois de terminar a comunicação de dados, desligue a alimentação na seguinte sequência: primeiro a calculadora e depois o computador de rótulos. Finalmente desligue o cabo do equipamento.



# A fx-9860G SD/fx-9860G também suporta a transferência a um PC de programas criados com uma calculadora da série CFX-9850 da CASIO.

# A comunicação de dados é suportada com computadores Windows (98 ou posterior).

## 12-3 Operação de comunicação de dados

A partir do menu principal, entre no modo **LINK**, surgindo no ecrã o seguinte menu principal de comunicação de dados:

```
Communication
Cable Type   :USB
WakeUp      :On
Capture     :Memory

[TRAN] [RECV]      [CABL] [WAKE] [CAPT]
```

- **{TRAN}** ... {visualiza o ecrã de envio de dados}
- **{RECV}** ... {visualiza o ecrã de recepção de dados}
- **{CABL}** ... {visualiza o ecrã de selecção do tipo de cabo}
- **{WAKE}** ... {visualiza o ecrã de definição de ligação automática}
- **{CAPT}** ... {visualiza o ecrã de definição de transferência de imagem}

Os parâmetros de comunicações encontram-se fixos nas seguintes especificações:

- Porta série de 3 pinos
  - Velocidade (BPS): 9600 bps máx. (Ligado com série CFX-9850)  
115200 bps máx. (Ligado com outra fx-9860G SD/fx-9860G)
  - Paridade (PARITY): NONE
- Porta USB
  - A velocidade de comunicação varia de acordo com os padrões USB.



## ■ Para realizar uma operação de transferência de dados

Ligue as duas unidades e, em seguida, realize os seguintes procedimentos:

### Unidade receptora

Para preparar a calculadora para receber dados, prima **[F2]** (RECV) com o menu principal de comunicação no ecrã.

```
Receivins...  
AC :Cancel
```

A calculadora entra num modo de espera de recepção de dados e espera que estes cheguem. A recepção começa assim que a unidade transmissora enviar os dados.

### Unidade transmissora

Para preparar a calculadora, prima **[F1]** (TRAN) com o menu principal de comunicação de dados no ecrã.

Isso visualiza o ecrã de selecção do tipo de dados de envio.

```
Select Data Type  
F1:Main Memory  
F2:Storage Memory  
  
MAIN SMEM
```

- **{MAIN}** ... {dados da memória principal}
- **{SMEM}** ... {dados da memória de armazenamento}



Premir **[F1]** (MAIN) ou **[F2]** (SMEM) visualiza um ecrã para especificar o método de selecção de dados.

```
Select Trans Type
F1:Select
F2:Current

SEL CRNT
```

Ao premir **[F1]** (MAIN)

```
Select Trans Type
F1:Select

SEL
```

Ao premir **[F2]** (SMEM)

- **{SEL}** ... {selecciona novos dados}
- **{CRNT}** ... {selecciona automaticamente os dados seleccionados anteriormente\*1}

### • Para enviar itens de dados seleccionados

(Exemplo: Para enviar dados do utilizador)

Prima **[F1]** (SEL) ou **[F2]** (CRNT) para visualizar um ecrã de selecção de item de dados.

```
Main Mem
ALL MEM : 696
EQUATION : 108
<LISTFILE> : 72
SETUP : 100
V=DATA : 184
62564 Bytes Free
SEL ALL TRAN
```

- **{SEL}** ... {selecciona o item de dados onde se encontra o cursor}
- **{ALL}** ... {selecciona todos os dados}
- **{TRAN}** ... {envia os itens de dados seleccionados}

Utilize as teclas de cursor **▲** e **▼** para mover o cursor para o item de dados que pretende seleccionar e prima **[F1]** (SEL) para seleccioná-lo. Itens de dados actualmente seleccionados são marcados com "▶". Premir **[F6]** (TRAN) envia todos os itens de dados seleccionados.

- Para deseleccionar um item de dados, mova o cursor para o que pretende e prima **[F1]** (SEL) novamente.

Apenas itens que contêm dados surgem no ecrã de selecção de itens de dados. Se existirem demasiados itens de dados para um ecrã, este move-se automaticamente quando mover o cursor.

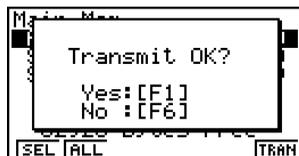


\*1 A memória de dados seleccionada anteriormente é limpada sempre que se realiza uma das seguintes operações.

- Mudança do tipo de dados de transferência
- Mudança a um outro modo

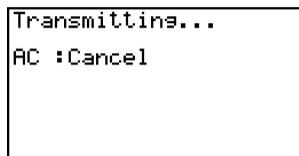
### • Para executar uma operação de envio

Após seleccionar os itens de dados a enviar, prima **[F6]** (TRAN). Surge uma mensagem a confirmar a execução da operação enviar.



- **[F1]** (Yes) ... envia os dados
- **[F6]** (No) ... volta ao ecrã de selecção de dados

Prima **[F1]** (Yes) para enviar os dados.



- Pode interromper uma operação de dados em qualquer altura, premindo **[AC]**.

A seguir demonstra-se os ecrãs da unidade transmissora e da unidade receptora depois de concluída a operação de envio de dados.

#### Unidade transmissora



#### Unidade receptora



Prima **[EXIT]** para voltar ao menu principal de comunicação de dados.



# As aplicações adicionais, idiomas adicionais e menus adicionais são armazenados na memória de armazenamento do receptor.

# Uma aplicação adicional comercial não pode ser transferida.

## ■ Especificação do tipo de cabo

Utilize o seguinte procedimento para especificar o tipo de cabo para a comunicação de dados.

1. Prima **[F4]** (CABL) no menu principal de comunicação de dados.

Isso visualiza o ecrã de selecção do tipo de cabo.

```
Select Cable Type
F1:USB cable
F2:3Pin cable

USB 3PIN
```

- **{USB}** ... {cabo USB}
- **{3PIN}** ... {cabo de 3 pinos}

2. Prima **[F1]** (USB) ou **[F2]** (3PIN) para seleccionar o tipo de cabo e voltar ao menu principal de comunicação de dados.

## ■ Configuração da função de ligação automática do receptor

Quando a função de ligação automática está activada no receptor, o receptor é ligado automaticamente quando a transferência de dados começa.

Ao realizar uma comunicação entre duas calculadoras (3PIN seleccionado como o tipo de cabo), o receptor entra no modo de recepção automaticamente após ser ligado automaticamente. Ao realizar uma comunicação com um computador (USB seleccionado como o tipo de cabo), ligar o cabo USB ao computador e, em seguida, à calculadora (com a calculadora desligada) fará que a calculadora seja ligada e entre no modo de recepção.

1. Prima **[F5]** (WAKE) no menu principal de comunicação de dados do receptor.

Isso visualiza o ecrã de definição de ligação automática.

```
WakeUp Enable
F1:On
F2:Off

On Off
```

- **{On}** ... {activa a ligação automática}
- **{Off}** ... {desactiva a ligação automática}

2. Prima **[F1]** (On).

Isso activa a ligação automática e volta ao menu principal de comunicação de dados.

3. Desligue o receptor.

4. Ligue o receptor ao transmissor.

5. Iniciar uma operação de envio no transmissor faz que o receptor seja ligado automaticamente e realize a operação de transferência de dados.



## 12-4 Precauções com a comunicação de dados

Os tipos de dados que podem ser enviados, são os seguintes:

| Item de dados                       | Conteúdos                                                                                                        | Confirmação de sobreposição*1 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <PROGRAM>                           | Grupo de programa                                                                                                |                               |
| Nomes de programa                   | Conteúdos do programa<br>(São listados todos os programas.)                                                      | Sim                           |
| <MATRIX>                            | Grupo de matrizes                                                                                                |                               |
| MAT <i>n</i>                        | Conteúdos da memória de matrizes (A a Z, e Ans)                                                                  | Sim                           |
| <LISTFILE>                          | Grupo de ficheiros de lista                                                                                      |                               |
| LIST <i>n</i>                       | Conteúdos da memória de listas (1 a 26, e Ans)                                                                   | Sim                           |
| LIST FILE <i>n</i>                  | Conteúdos da memória de arquivos de listas (1 a 6)                                                               | Sim                           |
| Y=DATA                              | Expressões gráficas, condição de desenhar/não desenhar gráfico, conteúdo do ecrã de visualização, factor de zoom | Não                           |
| <G-MEM>                             | Grupo de memórias de gráficos                                                                                    |                               |
| G-MEM <i>n</i>                      | Conteúdos da memória gráfica (1 a 20)                                                                            | Sim                           |
| <V-WIN>                             | Grupo de memória do ecrã de visualização                                                                         |                               |
| V-WIN <i>n</i>                      | Conteúdos da memória do ecrã de visualização                                                                     | Não                           |
| <PICTURE>                           | Grupo de memórias de imagem                                                                                      |                               |
| PICT <i>n</i>                       | Dados (1 a 20) da memória de imagem (gráfico)                                                                    | Não                           |
| DYNA MEM                            | Funções de gráfico dinâmico                                                                                      | Sim                           |
| EQUATION                            | Valores de coeficiente do cálculo de equações                                                                    | Não                           |
| ALPHA MEM                           | Conteúdo da memória de alfabeto                                                                                  | Não                           |
| <F-MEM>                             | Grupo de memórias de funções                                                                                     |                               |
| F-MEM <i>n</i>                      | Conteúdos da memória de funções                                                                                  | Não                           |
| STAT                                | Dados de resultados estatísticos                                                                                 | Não                           |
| TABLE                               | Dados de tabela                                                                                                  | Não                           |
| FINANCIAL                           | Dados financeiros                                                                                                | Não                           |
| <S-SHEET>                           | Grupo de folha de cálculo                                                                                        |                               |
| Nomes dos dados de folha de cálculo | Dados de folha de cálculo (Todos os dados de folha de cálculo são listados.)                                     | Sim                           |
| RECURSION                           | Dados de recursão                                                                                                | Não                           |



| Item de dados                 | Conteúdos                                                                                                                                             | Confirmação de sobreposição*1 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <CAPTURE>                     | Grupo da memória de captura                                                                                                                           |                               |
| CAPT <i>n</i>                 | Dados da memória de captura (1 a 20)                                                                                                                  | Não                           |
| SETUP                         | Dados de configuração                                                                                                                                 | Não                           |
| SYSTEM                        | Sistema operativo e dados compartilhados pelas aplicações (área de transferência, releitura, história, etc.), que não estão incluídos nos dados acima | Não                           |
| Nome de aplicações adicionais | Dados de aplicações adicionais (todas as aplicações adicionais são listadas)                                                                          | Não                           |

\*1 Sem confirmação de sobreposição: se a unidade receptora já contém o mesmo tipo de dados, os dados existentes são substituídos pelos novos dados.

Com confirmação de sobreposição: se a unidade receptora já contém o mesmo tipo de dados, surge uma mensagem a confirmar a substituição dos dados.

Nome de item de dados —

```
[MAT A ]
Already Exists
Overwrite OK?
F1 :Yes
F6 :No
AC :Cancel
YES NO
```

- **F1** (YES) ... {substitui os dados existentes na unidade receptora pelos novos}
- **F6** (NO) ... {salta para o item de dados seguinte}

Tome as seguintes precauções quando realizar comunicações de dados:

- Um erro ocorre sempre que tenta enviar dados para uma unidade que ainda não está preparada. Quando isso acontecer, prima **EXIT** para limpar o erro e tente novamente depois de preparar a unidade receptora para receber os dados.
- Ocorre um erro sempre que a unidade receptora não receber dados num espaço de seis minutos após ser preparada para a operação. Quando isto acontecer, prima **EXIT** para limpar o erro.
- Ocorre um erro durante a comunicação de dados se o cabo se desligar, se os parâmetros das duas unidades não coincidirem ou se ocorrer qualquer tipo de problema de comunicações. Quando isto acontecer, prima **EXIT** para limpar o erro e corrija o problema antes de tentar novamente a comunicação. Se a comunicação de dados for interrompida devido ao accionamento da tecla **EXIT** ou a um erro, todos os dados recebidos com sucesso antes da interrupção permanecem na memória da unidade receptora.
- Ocorre um erro se a memória da unidade receptora ficar cheia durante a comunicação de dados. Quando isto acontecer, prima **EXIT** para limpar o erro e apague dados desnecessários da unidade receptora e tente de novo.



## ■ Troca de dados com outro modelo de calculadora

- Os dados do estilo de linha de gráfico desta calculadora são intercambiáveis com os dados de cor de linha da CFX-9850.
- Enviar o seguinte tipo de dados a uma CFX-9850 causará um erro.
  - X Todos os dados de List, G-Mem, Pict ou F-Mem, excepto os dados de número 1 a 6.  
A CFX-9850 suporta apenas até seis itens de dados List, G-Mem, Pict e F-Mem.
  - X Mais de 255 células de dados List  
A CFX-9850 suporta apenas até 255 células List.
  - X Quaisquer dados List que contenham um número complexo  
A CFX-9850 não suporta a entrada de número complexo.
- Tentar enviar qualquer um dos seguintes tipos de dados a uma CFX-9850 não causará um erro, mas os dados não serão armazenados na memória da CFX-9850.
  - Dados de definição de tabela
  - Dados de recursão
  - Dados financeiros
  - Dados de folha de cálculo
  - Dados de aplicações adicionais
  - Memória de cópia impressa
  - Dados de configuração
- Enviar dados de ponto- $x$  do ecrã de visualização à CFX-9850 corromperá os dados.



## 12-5 Transferência de imagem

### ■ Transferência de imagens a um computador

Utilize o seguinte procedimento para capturar as imagens do ecrã da calculadora para um computador. Realize este procedimento utilizando o software FA-124 em execução no computador.

1. Utilize o cabo USB para ligar a calculadora ao computador.

2. Na calculadora, prima **F6** (CAPT).

Isso visualiza o ecrã de ajuste de transferência de imagem.

```

Capture Set Mode
F1: Memory
F2: PC
F3: OHP

Mem PC OHP
  
```

- **{Mem}** ... {desactiva a transferência de imagem}
- **{PC}** ... {activa a transferência de imagem manual}
- **{OHP}** ... {activa a transferência de imagem automática}

3. Prima **F2** (PC).

Isso activa a transferência de imagem manual e volta ao menu principal de comunicação de dados.

4. Na calculadora, visualize o ecrã que deseja transferir.

5. Utilize FA-124 para realizar a operação de transferência.

6. Na calculadora, prima **SHIFT** **7** (CAPTURE).

7. Os dados do ecrã são enviados para o computador.



# Seleccionar "PC" (activa a transferência de imagem manual) desactiva automaticamente a captura de ecrã.

# Os seguintes tipos de imagens de ecrã não podem ser transferidos para outra calculadora ou computador utilizando a transferência de imagem automática.

- O ecrã visualizado durante a transferência de dados
- O ecrã visualizado durante um cálculo
- O ecrã visualizado após a reinicialização
- O ecrã de pilha fraca

## ■ Transferência de imagem automática a uma unidade OHP

O seguinte procedimento envia o ecrã desta calculadora a uma unidade OHP em intervalos fixos.

1. Utilize o cabo USB para ligar a calculadora à unidade OHP.
2. Prima **[F6]**(CAPT) no menu principal de comunicação de dados da calculadora.
3. Prima **[F3]**(OHP).

Isso activa a transferência de imagem automática e volta ao menu principal de comunicação de dados.

4. Visualize a imagem que deseja enviar.
5. A imagem visualizada é enviada automaticamente à unidade OHP.
6. Para continuar com a transferência de imagem automática, volte ao passo 4.
7. Para interromper a transferência de imagem automática, prima **[F6]**(CAPT) **[F1]**(Mem) no menu principal de comunicação de dados.

Consulte o manual de instruções que vem com a unidade OHP para mais informações sobre como ligar a unidade OHP e como utilizar a calculadora com a unidade OHP ligada a ela.



## ■ Ligação a um projector

Pode ligar a calculadora a um projector CASIO y projectar o conteúdo do ecrã da calculadora em um ecrã grande.

### ● Projectores que podem ser ligados (Em Janeiro de 2007)

XJ-S35

- Também pode ligar a calculadora a um conjunto de apresentação multifuncional YP-100 e projectar o conteúdo de projectores diferentes dos indicados acima.

### ● Para projectar o conteúdo do ecrã da calculadora através de um projector

1. Na calculadora, entre no modo **LINK** e configure as definições “Wakeup” e “Capture” como indicado a seguir.



2. Utilize o cabo USB que vem com a calculadora para ligar ao projector (ou unidade YP-100).

### ● Precauções ao ligar

- Certifique-se de configurar as definições “Wakeup” e “Capture” antes de ligar.
- Como a figura de ampulheta pode permanecer projectada no ecrã depois que ligar a calculadora a um projector (ou YP-100). Se isso acontecer, realizar alguma operação na calculadora restaurará a visualização normal.
- Se a calculadora parar de funcionar correctamente, desligue o cabo USB e, em seguida, ligue-o de novo. Se isso não corrigir o problema, desligue o cabo USB, desligue a alimentação do projector (ou YP-100) e ligue-a de novo e, em seguida, ligue de novo o cabo USB.



## 12-6 Adições

A capacidade das adições permite-lhe instalar aplicações disponíveis separadamente e outro software de modo a “moldar” a calculadora às suas necessidades.

As adições são instaladas a partir de um computador utilizando a comunicação de dados descrita na página 12-3-1.

Os tipos de software que podem ser instalados como adições, são os seguintes:

- **Aplicação adicional**

Depois de instalar uma aplicação, o seu ícone surge no menu principal e pode executá-la como uma aplicação da própria calculadora.

- **Melhoramentos das aplicações da calculadora**

Estes melhoramentos são para as aplicações que estão pré-programadas na memória ROM da calculadora.

- **Dados do idioma das mensagens de ecrã**

Estes dados são necessários para visualizar as mensagens do ecrã em outros idiomas. A instalação destes dados faz que todas as mensagens de ecrã surjam no idioma correspondente.

- **Dados de idioma do menu de funções**

Estes dados são necessários para visualizar os menus de funções em outros idiomas. Instalar estes dados faz que os menus de funções apareçam no idioma correspondente.



## 12-7 Modo MEMORY

Esta calculadora tem duas área de memória: a “memória principal” e a “memória de armazenamento”. A memória principal é uma área de trabalho onde introduz dados, realiza cálculos e executa programas. Os dados na memória principal estão relativamente seguros, mas podem ser apagados quando as pilhas acabam e quando realiza a operação de reinicialização.

A memória de armazenamento utiliza uma “memória flash”, de modo que os dados estão seguros quando a alimentação é interrompida. Normalmente, utilize a memória de armazenamento para dados que precisa armazenar com segurança por longos períodos e carregá-los na memória principal quando necessita.

Utilize o modo **MEMORY** para transferir dados entre a memória principal, a memória de armazenamento e o cartão SD, e para realizar outras operações de gestão de memória.

A partir do menu principal, seleccione o ícone **MEMORY** para entrar no modo **MEMORY** e visualizar o seu ecrã inicial.

```
Memory Manager
F1:Main Memory
F2:Storage Memory
F3:SD Card
F4:Backup
F5:Optimization
MAIN SMEM SD BKUP OPT
```

- {MAIN} ... {visualiza a informação da memória principal}
- {SMEM} ... {visualiza a informação da memória de armazenamento}
- {SD} ... {visualiza a informação da memória do cartão SD} (apenas fx-9860G SD)
- {BKUP} ... {cópia de segurança da memória principal}
- {OPT} ... {optimização da memória de armazenamento, cartão SD}



## ■ Ecrã de informação da memória

Prima **[F1]** (MAIN) para visualizar a informação de uso actual da memória principal.

|                  |        |
|------------------|--------|
| Main Mem         |        |
| [FOLDER1]        | : 720  |
| EQUATION         | : 108  |
| <MATRIX>         | : 48   |
| <PROGRAM>        | : 32   |
| SETUP            | : 100↓ |
| 62560 Bytes Free |        |
| [SEL COPY SRC]   | [DEL]  |

Prima **[F2]** (SMEM) para visualizar a informação de uso actual da memória de armazenamento.

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Storage MemL      |               |
| [FOLDER1]         |               |
| [FOLDER2]         |               |
| DATA1.s1m         | : 824         |
| DATA2.s1m         | : 982         |
| 391346 Bytes Free |               |
| [SEL COPY SRC]    | [MNF RNF DEL] |

Prima **[F3]** (SD) para visualizar a informação de uso actual da memória do cartão SD.

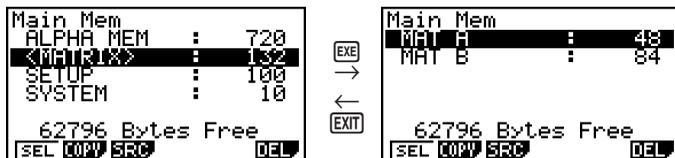
|                    |               |
|--------------------|---------------|
| SD Card [ ]        |               |
| [FOLDER1]          |               |
| [FOLDER2]          |               |
| DATA1.s1m          | : 776         |
| DATA2.s1m          | : 934         |
| 248760 KBytes Free |               |
| [SEL COPY SRC]     | [MNF RNF DEL] |

- Utilize as teclas de cursor **▲** e **▼** para mover o realce e verifique o número de bytes utilizados por cada tipo de dados.
- A linha 7 mostra quantos bytes de memória não estão actualmente utilizados na memória actualmente seleccionada (principal, armazenamento ou cartão SD).
- Ao armazenar dados pela primeira vez na memória de armazenamento, a calculadora reserva uma área na memória de gestão automaticamente, o que reduzirá o valor de "Free" em 65535 bytes.
- No ecrã da memória principal, < > indica um grupo de dados. Nos ecrãs da memória de armazenamento e cartão SD, [ ] indica as pastas.



Mover o realce para um grupo de dados ou pasta e premir [EXE] visualizará o conteúdo do grupo de dados ou da pasta. Premir [EXIT] voltará ao ecrã anterior.

Quando o conteúdo de uma pasta da memória de armazenamento ou do cartão SD é visualizado, a primeira linha do ecrã mostra o nome da pasta.



Nome da pasta  
(Em branco quando a pasta raiz é visualizada.)



- Os seguintes dados podem ser verificados.

### Memória principal

| Nome dos dados                     | Conteúdos                                |
|------------------------------------|------------------------------------------|
| ALPHA MEM                          | Variáveis de letras alfabéticas          |
| <MATRIX>                           | Grupo de matrizes                        |
| MAT $n$ ( $n = A$ a $Z$ , e Ans)   | Matriz                                   |
| <LISTFILE>                         | Grupo de ficheiros de lista              |
| LIST $n$ ( $n = 1$ a $26$ , e Ans) | Conteúdos da memória de listas           |
| LIST FILE $n$ ( $n = 1$ a $6$ )    | Ficheiro de lista                        |
| STAT                               | Dados de resultados estatísticos         |
| Y=DATA                             | Expressão de gráfico                     |
| <G-MEM>                            | Grupo de memórias de gráficos            |
| G-MEM $n$ ( $n = 1$ a $20$ )       | Memória de gráfico                       |
| <V-WIN>                            | Grupo de memória do ecrã de visualização |
| V-WIN $n$ ( $n = 1$ a $6$ )        | Memória do ecrã de visualização          |
| <PICTURE>                          | Grupo de memórias de imagem              |
| PICT $n$ ( $n = 1$ a $20$ )        | Memória de imagem                        |
| DYNA MEM                           | Memória de gráfico dinâmico              |
| TABLE                              | Dados de tabela                          |
| EQUATION                           | Dados de equação                         |
| FINANCIAL                          | Dados financeiros                        |

| Nome dos dados                   | Conteúdos                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <CAPTURE>                        | Grupo da memória de captura                                                                                                                        |
| CAPT $n$ ( $n = 1$ a 20)         | Memória de captura                                                                                                                                 |
| CONICS                           | Dados de definição de secções cónicas                                                                                                              |
| <PROGRAM>                        | Grupo de programa                                                                                                                                  |
| Nome de cada programa            | Programas                                                                                                                                          |
| <S-SHEET>                        | Grupo de folha de cálculo                                                                                                                          |
| Nome de cada folha de cálculo    | Dados de folha de cálculo                                                                                                                          |
| Nome de cada aplicação adicional | Dados específicos das aplicações                                                                                                                   |
| <F-MEM>                          | Grupo de memórias de funções                                                                                                                       |
| F-MEM $n$ ( $n = 1$ a 20)        | Memória de funções                                                                                                                                 |
| SETUP                            | Dados de configuração                                                                                                                              |
| SYSTEM                           | Sistema operativo e dados partilhados pelas aplicações (área de transferência, releitura, história, etc.), que não estão incluídos nos dados acima |

#### Memória de armazenamento, cartão SD\*1

| Nome dos dados                                              | Conteúdos                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nomes dos ficheiros *.g1m                                   | Os itens de dados listados na tabela da memória principal que foram copiados para a memória de armazenamento ou um cartão SD. Os nomes desses ficheiros têm a extensão “.g1m”. |
| Nomes dos dados eActivity                                   | Os dados eActivity armazenados na memória de armazenamento ou em um cartão SD.                                                                                                 |
| Nomes dos softwares adicionais (aplicações, idiomas, menus) | As aplicações adicionais, idiomas adicionais e menus adicionais armazenados na memória de armazenamento ou em um cartão SD.                                                    |
| Nomes das pastas                                            | Encerrados em colchetes ([ ]).                                                                                                                                                 |
| Desconhecido                                                | São aqueles inutilizáveis devido a um erro de escrita, etc.                                                                                                                    |



\*1 A mensagem “No Data” é visualizada quando não há dados na memória de armazenamento ou no cartão SD. A mensagem “No Card” indica que não há um cartão SD colocado na calculadora.



## ■ Criação de uma pasta na memória de armazenamento ou em um cartão SD

Utilize o seguinte procedimento para criar e mudar o nome de pastas na memória de armazenamento e em um cartão SD.

### • Para criar uma nova pasta

1. Com os dados da memória de armazenamento ou do cartão SD visualizados, prima **[F4]** (MK • F) para visualizar o ecrã de entrada de nome de pasta.
2. Introduza até oito caracteres para o nome que deseja dar à pasta.



- Apenas os caracteres a seguir são suportados: A a Z, {, }, ', ~, 0 a 9.  
Introduzir qualquer carácter inválido causará um erro "Invalid Name".
  - "Invalid Name" também ocorre se o nome introduzido já estiver a ser utilizado por um ficheiro existente.
  - Para cancelar a criação de uma pasta, prima **[EXIT]**.
3. Prima **[EXE]** para criar a pasta e voltar ao ecrã de informação da memória de armazenamento ou da memória do cartão SD.



### • Para mudar o nome de uma pasta

1. No ecrã de informação da memória de armazenamento ou da memória do cartão SD, seleccione a pasta cujo nome deseja mudar.
2. Prima **[F5]** (RN•F) para visualizar o ecrã de mudança de nome de pasta.
3. Introduza até oito caracteres para o nome que deseja dar à pasta.



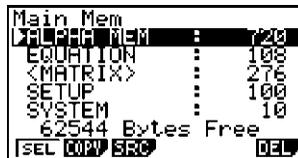
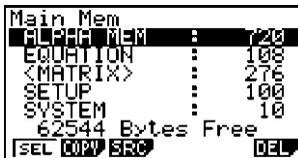
- Apenas os caracteres a seguir são suportados: A a Z, {, }, ', ~, 0 a 9.  
Introduzir qualquer carácter inválido causará um erro "Invalid Name".
- "Invalid Name" também ocorre se o nome introduzido já estiver a ser utilizado por um ficheiro existente.
- Para cancelar a criação de uma pasta, prima **[EXIT]**.
- 4. Prima **[EXE]** para mudar o nome da pasta e voltar ao ecrã de informação da memória de armazenamento ou da memória do cartão SD.



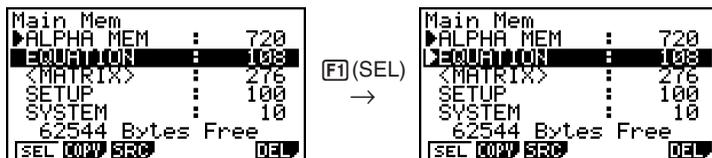
### ■ Selecção de dados

Pode utilizar os seguintes procedimentos para seleccionar dados para cópia e eliminação.

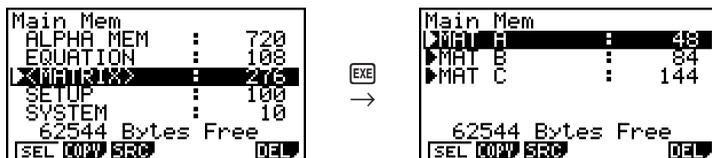
- Prima **[F1]** (SEL) para seleccionar o item actualmente realçado, que é indicado pelo indicador de selecção preto (▶) que aparece próximo a ele. Premir **[F1]** (SEL) de novo cancelará a selecção do item, fazendo que o indicador de selecção desapareça.



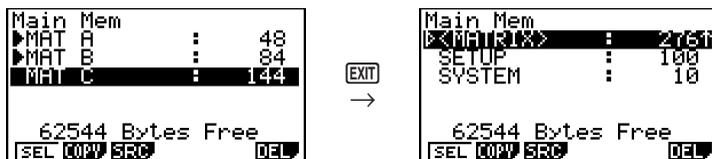
- Pode seleccionar vários ficheiros, se quiser.



- Seleccionar um grupo ou pasta também selecciona tudo dentro dele(a). Cancelar a selecção de um grupo ou pasta cancela também a selecção de todo o seu conteúdo.



- Se seleccionar um ou mais itens individuais dentro de um grupo ou pasta de dados, o indicador de selecção preto (▶) aparece próximo a cada item, enquanto que um indicador de selecção branco (▷) aparece próximo ao nome do grupo ou pasta.



- A selecção de dados actual é mantida quando qualquer uma das seguintes operações é realizada.

Execução de armazenamento/carga

Execução de busca

- Voltar ao ecrã inicial do modo **MEMORY** cancela a selecção de todos os itens actualmente seleccionados.



## ■ Cópia de dados

Pode copiar dados entre a memória principal, memória de armazenamento e cartão SD.

### ● Para copiar da memória principal para a memória de armazenamento

#### Nota

- O seguinte procedimento guarda os dados seleccionados em um único ficheiro. Deve atribuir um nome ao ficheiro, que será armazenado na memória de armazenamento.

1. No ecrã de informação da memória principal, seleccione os dados que deseja copiar.

2. Prima **F2** (COPY).

- Isso visualiza o ecrã de selecção de memória de armazenamento/cartão SD (apenas fx-9860G SD).<sup>\*1</sup>



3. Prima **1** para seleccionar a memória de armazenamento (apenas fx-9860G SD).<sup>\*2</sup>

- Isso visualiza o ecrã de selecção de pasta.



4. Seleccione a pasta para a qual deseja copiar os dados.

- Isso visualiza o ecrã de entrada de nome de ficheiro.

5. Introduza o nome que deseja dar ao ficheiro.

- Para cancelar a operação de cópia, prima **EXIT**.

6. Prima **EXE**.

- Isso copia os dados.

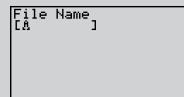
7. A mensagem "Complete!" aparece quando a operação de cópia é finalizada. Premir **EXIT** voltará ao ecrã inicial do modo **MEMORY**.



<sup>\*1</sup> Copiar dados da memória de armazenamento ou de um cartão SD faz que um dos ecrãs mostrados abaixo apareça (apenas fx-9860G SD).



Premir **1** selecciona a memória principal e copia os dados, sem visualizar o ecrã de selecção de pasta.



O ecrã de entrada de nome de ficheiro não aparece quando copia dados da memória de armazenamento ou/e de um cartão SD para a memória principal.

<sup>\*2</sup> Para copiar para um cartão SD, prima **2**. A mensagem de erro "No Card" aparecerá se não houver um cartão SD colocado na calculadora.

Copiar um ficheiro \*.g1m para a memória principal restaura o ficheiro ao seu tipo original (não-.g1m). Copiar um ficheiro \*.g1m para um cartão SD copia-o como um ficheiro \*.g1m.

## ■ Verificações de erro durante a cópia de dados

As seguintes verificações de erro são realizadas durante a execução de uma operação de cópia de dados.

### Verificação de pilha fraca

A calculadora realiza uma verificação de pilha fraca antes de iniciar a operação de cópia de dados. Se a pilha estiver no Nível 1, ocorre um erro de pilha fraca e a operação de cópia não é realizada.

### Verificação de memória disponível

A calculadora verifica para ver se há memória livre suficiente disponível para armazenar os dados copiados.

Um erro “Memory Full” ocorre quando não há memória suficiente disponível.

Um erro “Too Many Data” ocorre quando o número de itens de dados é muito grande.

Um erro “Fragmentation ERROR” ocorre quando há memória livre suficiente disponível, mas existe a necessidade de uma operação de colecta de lixo.

Se ocorrer um “Fragmentation ERROR”, realize o procedimento de optimização (página 12-7-17).

### Verificação de substituição

A calculadora verifica para ver se há quaisquer dados existentes no destino de cópia com o mesmo nome dos dados que serão copiados.

Uma mensagem de confirmação de substituição aparece se houver dados com o mesmo nome.



- **[F1]** (Yes) ... substitui os dados existentes pelos novos dados
- **[F6]** (No) ... avança para o próximo item de dados sem copiar os dados com o mesmo nome
- Premir **[AC]** cancelará a operação de cópia e voltará ao ecrã inicial do modo **MEMORY**.

A verificação de substituição só é realizada para os seguintes tipos de dados. Todos os outros tipos de dados são copiados, sem a verificação dos ficheiros de dados com o mesmo nome.

- Programas
- Matrizes
- Ficheiros de listas
- Memórias de gráficos
- Memórias de gráficos dinâmicos
- Dados de folhas de cálculo

A verificação de substituição só é realizada para os dados do mesmo tipo. Se tipos diferentes de dados tiverem o mesmo nome, a operação de cópia será realizada sem consideração aos dados com o mesmo nome.

A verificação de substituição só é aplicada ao destino da operação de cópia.

#### **Verificação de erro de tipo incorrecto**

Dados eActivity, aplicações adicionais, idiomas adicionais, menus adicionais e dados de cópia de segurança não podem ser copiados para a memória principal. Tentar fazer isso causará um erro de tipo incorrecto.

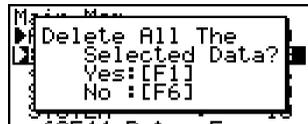


## ■ Eliminação de ficheiros

Utilize os procedimentos nesta secção para apagar os dados da memória principal, da memória de armazenamento e do cartão SD.

### ● Para apagar um ficheiro da memória principal

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **[F1]** (MAIN).
  - Isso visualiza a lista de ficheiros armazenados na memória principal.
2. Selecciono o(s) ficheiro(s) que deseja apagar. Pode seleccionar vários ficheiros, se quiser.
3. Prima **[F6]** (DEL).



- Prima **[F1]** (Yes) para apagar o ficheiro.
- Prima **[F6]** (No) para cancelar a operação.

### ● Para apagar um ficheiro da memória de armazenamento

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **[F2]** (SMEM).
  - Isso visualiza a lista de ficheiros armazenados na memória de armazenamento.
2. Selecciono o(s) ficheiro(s) que deseja apagar. Pode seleccionar vários ficheiros, se quiser.
3. Prima **[F6]** (DEL).
  - Prima **[F1]** (Yes) para apagar o ficheiro.
  - Prima **[F6]** (No) para cancelar a operação.

### ● Para apagar ficheiros do cartão SD (apenas fx-9860G SD)

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **[F3]** (SD).
  - Isso visualiza uma lista de ficheiros que estão no cartão SD.
2. Selecciono o(s) ficheiro(s) que deseja apagar. Pode seleccionar vários ficheiros, se quiser.
3. Prima **[F6]** (DEL).
  - Prima **[F1]** (Yes) para apagar o ficheiro.
  - Prima **[F6]** (No) para cancelar a operação.



## ■ Busca de um ficheiro

Utilize os procedimentos seguintes para buscar um ficheiro específico na memória principal, na memória de armazenamento ou no cartão SD.

### ● Para buscar um ficheiro na memória principal \*1



**Exemplo** Para buscar todos os ficheiros na memória principal cujos nomes começam com a letra “R”.

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **[F1]** (MAIN).

- Isso visualiza a lista de ficheiros armazenados na memória principal.

2. Premir **[F3]** (SRC).

- Introduza a letra “R” como a palavra-chave.

```
Search  
[R] ]
```

- O primeiro ficheiro que começa com a letra “R” surge seleccionado no ecrã.

```
Main Mem  
RECURSION : 281  
SETUP      : 100  
SYSTEM    : 10  
TABLE     : 212  
Y=DATA    : 28
```



\*1 Pode introduzir até 8 caracteres para a palavra-chave.

# Se não for encontrado nenhum ficheiro que coincida com a sua palavra-chave, surge a mensagem “Not Found”.

• Para buscar um ficheiro na memória de armazenamento



**Exemplo** Para buscar todos os ficheiros na memória de armazenamento cujos nomes começam com a letra “S”.

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **F2** (SMEM).
  - Isso visualiza a lista de ficheiros armazenados na memória de armazenamento.
2. Prima **F3** (SRC).
  - Introduza a letra “S” como a palavra-chave.
  - O primeiro ficheiro que começa com a letra “S” surge seleccionado no ecrã.

| Storage Mem[ ] |        |
|----------------|--------|
| SHDE.aim       | : 4000 |
| TRIG.aim       | : 348  |
| VENN.aim       | : 236  |

• Para buscar um ficheiro no cartão SD (apenas fx-9860G SD)



**Exemplo** Para buscar todos os ficheiros no cartão SD cujos nomes começam com a letra “R”.

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **F3** (SD).
  - Isso visualiza a lista de ficheiros armazenados no cartão SD.
2. Prima **F3** (SRC).
  - Introduza a letra “R” como a palavra-chave.
  - O primeiro ficheiro que começa com a letra “R” surge seleccionado no ecrã.

| SD Card [ ] |        |
|-------------|--------|
| SHDE.aim    | : 3720 |
| TRIG.aim    | : 284  |



# Se não for encontrado nenhum ficheiro que coincida com a sua palavra-chave, surge a mensagem “Not Found”.

## ■ Cópias de segurança dos dados da memória principal

Pode fazer cópias de segurança de todos os dados na memória principal e armazená-los na memória de armazenamento ou no cartão SD. Mais tarde pode restaurar a cópia de segurança para a memória principal se necessitar.

### • Para fazer uma cópia de segurança dos dados da memória principal

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **F4** (BKUP).



```
Backup
F1:Save Backup Data
F2:Load Backup Data
393216 Bytes Free
SAVE LOAD
```

2. Prima **F1** (SAVE).

Isso visualiza o ecrã de selecção da localização de armazenamento (apenas fx-9860G SD).



```
Save to
Storage Mem:[1]
SD Card :[2]
F1:Save Backup Data
393216 Bytes Free
SAVE LOAD
```

- **1** ... memória de armazenamento
- **2** ... cartão SD

3. Prima **1** ou **2** (apenas fx-9860G SD).

Isso visualiza um ecrã de selecção de pasta.



```
Backup
FOLDER1
FOLDER2
F1:Save Backup Data
393216 Bytes Free
SAVE LOAD
```

4. Utilize **▲** e **▼** para seleccionar a pasta onde deseja guardar os dados.
5. Prima **EXE** para iniciar a cópia de segurança.



# Os dados da cópia de segurança são armazenados em um ficheiro com o nome BACKUP.g1m.

A mensagem "Complete!" surgirá quando a operação de cópia de segurança for concluída.

Prima [EXIT] para voltar ao ecrã do passo 1.

O ecrã seguinte aparece se já existir uma cópia de segurança na memória de armazenamento.



Prima [F1] (Yes) para realizar a cópia de segurança ou [F6] (No) para cancelar a operação.

Se não existir espaço suficiente na memória de armazenamento para concluir a operação, surge a mensagem "Memory Full".

### • Para restaurar uma cópia de segurança para a memória principal

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima [F4] (BKUP).

- No ecrã que surge, pode confirmar se existe ou não uma cópia de segurança na memória de armazenamento.

2. Prima [F2] (LOAD).

Isso visualiza o ecrã de selecção para restaurar dados originais (apenas fx-9860G SD).



- [1] ... Restauração da memória de armazenamento
- [2] ... Restauração do cartão SD

3. Prima [1] ou [2] (apenas fx-9860G SD).

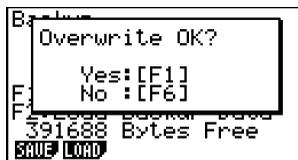
Isso visualiza o ecrã de selecção de pasta.



4. Utilize ▲ e ▼ para seleccionar uma pasta.

5. Prima **[EXE]**.<sup>\*1</sup>

- Surge uma mensagem de confirmação para perguntar se realmente deseja restaurar a cópia de segurança.



Prima **[F1]** (Yes) para restaurar os dados e apagar os dados que estiverem na área actual.

Prima **[F6]** (No) para cancelar operação de restauração da cópia de segurança.

A mensagem "Complete!" surgirá quando a operação de cópia de segurança for concluída.

Prima **[EXIT]** para voltar ao ecrã visualizado no passo 1.



<sup>\*1</sup>A mensagem "No Data" aparecerá se não houver dados de cópia de segurança armazenados na memória. Premir **[EXIT]** voltará ao ecrã no passo 1.



## ■ Otimização da memória de armazenamento ou da memória do cartão SD

A memória de armazenamento ou a memória do cartão SD pode ficar fragmentada depois de muitas operações de armazenamento e carregamento. A fragmentação pode criar blocos de memória que se tornam indisponíveis para o armazenamento de dados. Por isso, deve realizar a operação de otimização da memória de armazenamento ou do cartão SD, que reorganiza os dados na memória de armazenamento ou no cartão SD e torna mais económica a utilização da memória.

### ● Para otimizar a memória de armazenamento

1. No ecrã inicial do modo **MEMORY**, prima **F5** (OPT) para otimizar da memória de armazenamento.
2. Selecciona a memória que deseja otimizar (apenas fx-9860G SD).



- **1** ... memória de armazenamento
- **2** ... cartão SD

3. Prima **1** ou **2** para iniciar a optimização.



A mensagem "Complete!" surgirá quando a operação de cópia de segurança for concluída. Prima **EXIT** para voltar ao ecrã inicial do modo **MEMORY**.



# Em alguns casos, pode ser que a quantidade de memória livre permaneça inalterada ao verificá-la após realizar o procedimento de optimização. Isso, no entanto, não indica nenhum problema com a calculadora.

## Utilização de cartões SD

(apenas fx-9860G SD)

Pode utilizar cartões SD para armazenar dados da calculadora. Pode copiar a memória principal e os dados da memória de armazenamento para e desde um cartão SD.

### 13-1 Utilização de um cartão SD

### 13-2 Formatação de um cartão SD

### 13-3 Precauções com um cartão SD durante o uso



#### Importante!

- Utilize apenas um cartão de memória SD. A operação não é garantida quando se utiliza um outro tipo de cartão de memória.
- Certifique-se de ler a documentação do utilizador que acompanha o cartão SD antes de utilizá-lo.
- Certos tipos de cartões SD podem diminuir as velocidades de processamento.
- Certos tipos de cartões SD e condições de operação podem encurtar a vida útil das pilhas.
- Os cartões SD têm um interruptor de protecção contra escrita, que o protege contra o apagamento acidental de dados. Repare, entretanto, que precisa retirar a protecção contra escrita antes de poder copiar dados ou apagar dados, ou formatar um disco que esteja protegido contra escrita.
- A carga eléctrica estática, ruído eléctrico, e outros fenómenos podem apagar ou corromper inesperadamente os dados de um cartão. Por esta razão, deve sempre realizar uma cópia de segurança de dados valiosos em outros meios (CD-R, CD-RW, disco MO, disco rígido, etc.).

## 13-1 Utilização de um cartão SD

### **Importante!**

- Desligue sempre a calculadora antes de colocar ou retirar um cartão SD.
- Repare que um cartão precisa ser orientado correctamente (o lado apropriado deve estar virado para cima, a extremidade apropriada deve ser inserida) ao ser colocado na calculadora. Tentar forçar um cartão na abertura enquanto o mesmo estiver orientado incorrectamente pode avariar o cartão e a abertura.

---

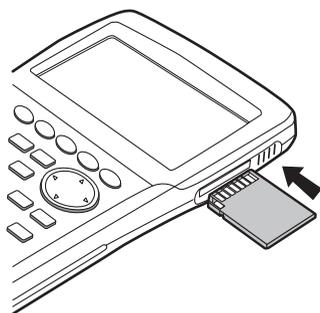
### • Remoção do cartão fictício

- Sua calculadora sai da fábrica com um cartão fictício instalado na abertura para cartão SD. Antes de utilizar um cartão SD, primeiro utilize o procedimento descrito em “Para retirar o cartão SD” na página 13-1-2 para retirar o cartão fictício.

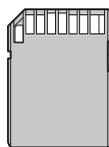
---

### • Para colocar um cartão SD

1. Oriente o cartão SD de modo que sua parte posterior fique virada para cima (na mesma direcção que o teclado da calculadora).
2. Coloque o cartão SD cuidadosamente na abertura para cartão SD da calculadora.



Parte frontal



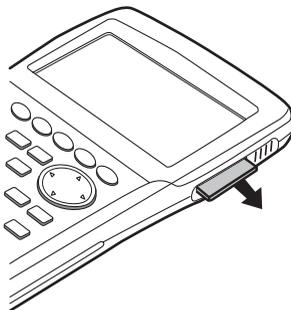
Parte posterior

### **Importante!**

- Nunca insira nada que não seja um cartão SD na abertura para cartão SD. Fazer isso pode avariar a calculadora.
- Se água ou qualquer outra matéria estranha entrar na abertura para cartão SD, desligue a calculadora imediatamente, retire suas pilhas, e entre em contacto com seu revendedor original ou centro de serviço CASIO autorizado mais próximo.

**• Para retirar o cartão SD**

1. Prima o cartão SD para dentro e, em seguida, retire-o.
  - Isso fará que o cartão salte para fora da abertura.
2. Segure o cartão SD com os dedos e puxe-o da abertura.

***Importante!***

- Nunca retire o cartão SD enquanto estiver a transferir dados para o mesmo. Fazer isso não somente cancelará o armazenamento dos dados que estiver a transferir como também poderá corromper o conteúdo do cartão SD.
- Aplicar muita força ao retirar um cartão SD pode avariar a abertura para cartão ou o próprio cartão.



## 13-2 Formatação de um cartão SD

- Utilize o procedimento descrito em “11-4 Reinicialização” para formatar um cartão SD.



## 13-3 Precauções com um cartão SD durante o uso

- Normalmente, os problemas com um cartão SD podem ser corrigidos pela reformatação do cartão. Sem embargo, sempre é uma boa ideia preparar mais do que um cartão SD para evitar problemas de armazenamento de dados.
- A formatação de cartão (inicialização) é recomendada antes de utilizar um novo cartão SD pela primeira vez.
- Se um cartão SD for formatado em um computador ou outro dispositivo, pode utilizá-lo como é sem formatá-lo de novo. Um computador ou outro dispositivo também poderá utilizar um cartão SD que tenha sido formatado com a calculadora.
- Nunca realize nenhuma das operações seguintes enquanto um cartão SD estiver a ser acedido.
  - Retirar o cartão SD
  - Ligar ou desligar um cabo USB
  - Apagar a calculadora
  - Quando ligada a um computador, fechar o software FA-124 ou apagar o computador
- Repare que um cartão SD precisa ser orientado correctamente (o lado apropriado deve estar virado para cima, a extremidade apropriada deve ser inserida) ao inseri-lo na calculadora. Tentar forçar um cartão SD na abertura com o mesmo orientado incorrectamente pode avariar o cartão e a abertura.
- O uso de certos cartões SD enquanto a força das pilhas da calculadora estiver baixa pode fazer que o visor fique em branco sem visualizar a mensagem de advertência de pilhas fracas. Se isso acontecer, troque as pilhas.

### ■ Tipos de cartões SD recomendados

Toshiba

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| SD-NA032MT | SD-NA064MT | SD-NA128MT | SD-NA256MT |
| SD-NA512MT | SD-FA128MT | SD-FA256MT |            |

SanDisk

|               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| SDSDB-64-J60  | SDSDB-128-J60 | SDSDB-256-J60 |
| SDSDB-512-J60 | SDSDH-256-903 | SDSDH-512-903 |

Para informações detalhadas (especificações, funções, etc.) sobre um cartão SD, entre em contacto com o fabricante do cartão SD.



# Apêndice

- 1 Tabela de mensagens de erro
- 2 Intervalos de introdução
- 3 Especificações
- 4 Índice de teclas
- 5 Botão P (Em caso de bloqueio da calculadora)
- 6 Fonte de alimentação



# 1 Tabela de mensagens de erro

| Mensagem      | Significado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Solução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Syntax ERROR  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sintaxe ilegal</li> <li>Tentativa de introduzir um comando ilegal</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prima <b>[EXIT]</b> para visualizar o erro e realizar as correcções necessárias.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ma ERROR      | <ul style="list-style-type: none"> <li>O resultado do cálculo excede o intervalo do ecrã.</li> <li>O cálculo sai fora do intervalo de introdução de uma função.</li> <li>Erro matemático (divisão por zero, etc.)</li> <li>Não é possível obter a precisão suficiente para um cálculo de <math>\Sigma</math>, cálculo diferencial, etc.</li> <li>A solução não pode ser obtida para um cálculo de equação.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique os valores introduzidos e verifique se os valores estão dentro dos intervalos permitidos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |
| Go ERROR      | <ol style="list-style-type: none"> <li>Não existe uma correspondência Lbl <math>n</math> para Goto <math>n</math>.</li> <li>Não existe nenhum programa armazenado na área de programa Prog "nome de ficheiro".</li> </ol>                                                                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>Introduza correctamente um Lbl <math>n</math> correspondente a um Goto <math>n</math> ou apague o Goto <math>n</math> se não for necessário.</li> <li>Armazene um programa na área de programa Prog "nome de ficheiro" ou apague o Prog "nome de ficheiro" se não for necessário.</li> </ol>                                        |
| Nesting ERROR | <ul style="list-style-type: none"> <li>O agrupamento de subrotinas pelo Prog "nome de ficheiro" excede os 10 níveis.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Assegure-se de que o Prog "nome de ficheiro" não seja utilizado para regressar de subrotinas para a rotina principal. Se for utilizado, apague qualquer Prog "nome de ficheiro" desnecessário.</li> <li>Trace o salto de destinos e assegure-se de que não existam saltos de regresso para a área principal do programa.</li> </ul> |
| Stack ERROR   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Execução de cálculos que excedem a capacidade de pilhas para valores numéricos ou para comandos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simplifique as fórmulas de modo a manter as pilhas nos 10 níveis para os valores numéricos e 26 para os comandos.</li> <li>Divida a fórmula em duas ou mais partes.</li> </ul>                                                                                                                                                      |

| Mensagem               | Significado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Solução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memory ERROR           | <ul style="list-style-type: none"> <li>A operação ou armazenamento de memória excede a capacidade existente da memória.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenha o número de memórias que utilizar dentro do número actualmente especificado de memórias.</li> <li>Simplifique os dados que deseja armazenar para mantê-los dentro da capacidade de memória disponível.</li> <li>Apague os dados que não precisa mais para criar espaço para novos dados.</li> </ul> |
| Argument ERROR         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especificação incorrecta de argumento para um comando que requer um argumento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Corrija o argumento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dimension ERROR        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensão ilegal utilizada em cálculos de matrizes ou listas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a dimensão da lista ou matriz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Range ERROR            | <ol style="list-style-type: none"> <li>Introdução de um valor do ecrã de visualização incorrecto.</li> <li>O redesenho de um gráfico excede o intervalo dos ajustes do ecrã de visualização.</li> <li>Introdução de um valor impróprio no ecrã de intervalo e utilização desse valor.</li> <li>O intervalo de célula da folha de cálculo foi excedido por uma operação de colagem, chamada ou outra.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Altere o valor do ecrã de visualização para dentro do intervalo.</li> <li>Volte a desenhar utilizando os ajustes adequados.</li> <li>Introduza um valor de intervalo adequado.</li> <li>Repita o procedimento tomando cuidado para que o intervalo de célula não seja excedido.</li> </ol>                   |
| Condition ERROR        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Execução de um cálculo ou função antes de serem cumpridas todas as condições necessárias.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as condições e realize as correcções necessárias.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Non-Real ERROR         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo que produz um número complexo quando está especificado Real para Complex Mode no ecrã de configuração, mesmo que esse argumento seja um número real.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Altere o ajuste Complex Mode para outro que não seja o ajuste Real.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |
| Complex Number In List | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de uma lista que contém um número complexo num cálculo ou operação cujos dados de número complexo são inválidos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Altere todos os dados da lista para números reais.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |



| Mensagem                                                                | Significado                                                                                                                                                                                         | Solução                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Can't Solve!<br>Adjust initial<br>value or<br>bounds. Then<br>try again | <ul style="list-style-type: none"> <li>Un cálculo de resolução não pode obter uma solução dentro do intervalo especificado.</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Altere o intervalo especificado.</li> <li>Corrija a expressão introduzida.</li> </ul>                                                                                                                          |
| No Variable                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Não especificação de uma variável de uma função gráfica utilizada num gráfico dinâmico.</li> <li>Nenhuma variável dentro da equação de resolução.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especifique uma variável para a função gráfica.</li> <li>Introduza uma equação de resolução que inclua uma variável.</li> </ul>                                                                                |
| Com ERROR                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas com o cabo de ligação ou com o parâmetro durante a comunicação de dados de programa.</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que não haja nada errado com a conexão do cabo, e que os parâmetros estejam correctamente configurados.</li> </ul>                                                                            |
| Transmit<br>ERROR                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas com o cabo de ligação ou com o parâmetro durante a comunicação de dados.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que não haja nada errado com a conexão do cabo, e que os parâmetros estejam correctamente configurados.</li> </ul>                                                                            |
| Receive<br>ERROR                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas com o cabo de ligação ou com o parâmetro durante a comunicação de dados.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que não haja nada errado com a conexão do cabo, e que os parâmetros estejam correctamente configurados.</li> </ul>                                                                            |
| Memory Full                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>A memória da unidade receptora ficou cheia durante a comunicação de dados de programa.</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Apague alguns dados armazenados na unidade receptora e tente de novo.</li> </ul>                                                                                                                               |
| Time Out                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Não foi possível satisfazer as condições de convergência com um cálculo de resolução ou cálculo de integração.</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se estiver a executar um cálculo de resolução, tente mudar para o valor estimado inicialmente.</li> <li>Se estiver a executar um cálculo de integração, tente mudar para um valor <i>tol</i> maior.</li> </ul> |
| Circular ERROR                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Há uma referência circular (como "=A1" na célula A1) na folha de cálculo.</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Altere o conteúdo da célula para retirar as referências circulares.</li> </ul>                                                                                                                                 |
| Please<br>Reconnect                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>A ligação foi desfeita por alguma razão durante a actualização do sistema operativo.</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Volte a ligar e tente de novo.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |



| Mensagem                           | Significado                                                                                                                                                             | Solução                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Too Many Data                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>O número de itens de dados é muito grande.</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elimine dados desnecessários.</li> </ul>                                                                                             |
| Fragmentation ERROR                | <ul style="list-style-type: none"> <li>A memória deve ser otimizada antes que quaisquer outros dados possam ser armazenados.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Otimize a memória.</li> </ul>                                                                                                        |
| Invalid Name                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>O nome do ficheiro introduzido contém caracteres inválidos.</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilize os caracteres correctos para introduzir um nome de ficheiro válido.</li> </ul>                                               |
| Invalid Type                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Um tipo de dados ilegal foi especificado.</li> </ul>                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especifique dados válidos.</li> </ul>                                                                                                |
| Storage Memory Full                | <ul style="list-style-type: none"> <li>A memória de armazenamento está cheia.</li> </ul>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elimine dados desnecessários.</li> </ul>                                                                                             |
| No Card*                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Não há um cartão SD colocado na calculadora.</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coloque um cartão SD.</li> </ul>                                                                                                     |
| SD Card Full*                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>O cartão SD está cheio.</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elimine dados desnecessários.</li> </ul>                                                                                             |
| Invalid file name or folder name.* | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dados ou pastas que são suportados por esta calculadora não puderam ser encontrados no cartão SD.</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Troque o cartão por um que contenha dados/pastas que são suportados por esta calculadora.</li> </ul>                                 |
| Invalid Card*                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Foi colocado um cartão que não é compatível com a calculadora.</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Troque o cartão por um cartão compatível.</li> </ul>                                                                                 |
| Card is protected*                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>O cartão SD está protegido contra escrita.</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cancele a protecção contra escrita.</li> </ul>                                                                                       |
| Data ERROR                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorreu um erro de dados.</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que esteja a escrever o tipo correcto de dados e tente de novo.</li> </ul>                                          |
| Card ERROR*                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorreu um erro de cartão SD.</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Retire e coloque correctamente o cartão SD, e tente de novo. Se este erro ocorrer novamente, formate de novo o cartão SD.</li> </ul> |
| Data is protected*                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>O atributo Read Only (só de leitura) do cartão SD colocado na calculadora foi activado utilizando um computador, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desactive o atributo Read Only (só de leitura) do cartão SD.</li> </ul>                                                              |

\* Apenas fx-9860G SD



## 2 Intervalos de introdução

| Função                                          | Intervalo de introdução para soluções de números reais                                                                          | Dígitos internos | Precisão                                              | Notas                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sin x$<br>$\cos x$<br>$\tan x$                | (DEG) $ x  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ x  < 5 \times 10^7 \pi \text{rad}$<br>(GRA) $ x  < 1 \times 10^{10} \text{grad}$ | 15 dígitos       | Em geral, a precisão é $\pm 1$ no $10^\circ$ dígito.* | No entanto, para $\tan x$ :<br>$ x  \neq 90(2n+1)$ : DEG<br>$ x  \neq \pi/2(2n+1)$ : RAD<br>$ x  \neq 100(2n+1)$ : GRA                                                  |
| $\sin^{-1}x$<br>$\cos^{-1}x$                    | $ x  \leq 1$                                                                                                                    | "                | "                                                     |                                                                                                                                                                         |
| $\tan^{-1}x$                                    | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                       |                  |                                                       |                                                                                                                                                                         |
| $\sinh x$<br>$\cosh x$                          | $ x  \leq 230,9516564$                                                                                                          | "                | "                                                     | <b>Importante!</b><br>$\sinh$ e $\tanh$ tornam-se pontos singulares quando $x = 0$ .<br>Nessas proximidades, os erros tornam-se cumulativos e a precisão é deteriorada. |
| $\tanh x$                                       | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                       |                  |                                                       |                                                                                                                                                                         |
| $\sinh^{-1}x$<br>$\cosh^{-1}x$<br>$\tanh^{-1}x$ | $ x  < 1 \times 10^{100}$<br>$1 \leq x < 1 \times 10^{100}$<br>$ x  < 1$                                                        | "                | "                                                     |                                                                                                                                                                         |
| $\log x$<br>$\ln x$                             | $1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$                                                                                  | "                | "                                                     | • Os números complexos podem ser utilizados como argumentos.                                                                                                            |
| $10^x$<br>$e^x$                                 | $-1 \times 10^{100} < x < 100$<br>$-1 \times 10^{100} < x \leq 230,2585092$                                                     | "                | "                                                     | • Os números complexos podem ser utilizados como argumentos.                                                                                                            |
| $\sqrt{x}$<br>$x^2$                             | $0 \leq x < 1 \times 10^{100}$<br>$ x  < 1 \times 10^{50}$                                                                      | "                | "                                                     | • Os números complexos podem ser utilizados como argumentos.                                                                                                            |
| $1/x$<br>$\sqrt[3]{x}$                          | $ x  < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$<br>$ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                | "                | "                                                     | • Os números complexos podem ser utilizados como argumentos.                                                                                                            |
| $x!$                                            | $0 \leq x \leq 69$<br>( $x$ é um inteiro)                                                                                       | "                | "                                                     |                                                                                                                                                                         |
| $nPr$<br>$nCr$                                  | Resultado $< 1 \times 10^{100}$<br>$n, r$ ( $n$ e $r$ são inteiros)<br>$0 \leq r \leq n, n < 1 \times 10^{10}$                  | "                | "                                                     |                                                                                                                                                                         |



| Função                         | Intervalo de introdução para soluções de números reais                                                                                                                                                                              | Dígitos internos | Precisão                                              | Notas                                                                                                                                      |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pol (x, y)                     | $\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                                                                              | 15 dígitos       | Em geral, a precisão é $\pm 1$ no $10^\circ$ dígito.* |                                                                                                                                            |
| Rec (r, θ)                     | $ r  < 1 \times 10^{100}$<br>(DEG) $ \theta  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ \theta  < 5 \times 10^7 \pi$ rad<br>(GRA) $ \theta  < 1 \times 10^{10}$ grad                                                                       | "                | "                                                     | No entanto, para $\tan \theta$ :<br>$ \theta  \neq 90(2n+1)$ : DEG<br>$ \theta  \neq \pi/2(2n+1)$ : RAD<br>$ \theta  \neq 100(2n+1)$ : GRA |
| o, ,,                          | $ a , b, c < 1 \times 10^{100}$<br>$0 \leq b, c$                                                                                                                                                                                    | "                | "                                                     |                                                                                                                                            |
| $\frac{\leftarrow}{\circ, ,,}$ | $ x  < 1 \times 10^{100}$<br>Visualização sexagesimal:<br>$ x  < 1 \times 10^7$                                                                                                                                                     |                  |                                                       |                                                                                                                                            |
| $\wedge(x^y)$                  | $x > 0$ :<br>$-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$<br>$x = 0 : y > 0$<br>$x < 0 : y = n, \frac{m}{2n+1}$<br>(m e n são inteiros)<br>No entanto;<br>$-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$                                          | "                | "                                                     | • Os números complexos podem ser utilizados como argumentos.                                                                               |
| $^x\sqrt{y}$                   | $y > 0 : x \neq 0$<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$<br>$y = 0 : x > 0$<br>$y < 0 : x = 2n + 1, \frac{2n+1}{m}$<br>(m ≠ 0, m e n são inteiros)<br>No entanto;<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log  y  < 100$ | "                | "                                                     | • Os números complexos podem ser utilizados como argumentos.                                                                               |
| $a^{b/c}$                      | O total do número inteiro, numerador e denominador deve estar dentro dos 10 dígitos (incluindo o símbolo de divisão).                                                                                                               | "                | "                                                     |                                                                                                                                            |

\*Para um cálculo simples, o erro de cálculo é  $\pm 1$  no  $10^\circ$  dígito. (No caso de visualização exponencial, o erro de cálculo é  $\pm 1$  no último dígito significativo.) Os erros são cumulativos no caso de cálculos consecutivos, o que também pode deixá-los grandes. (Isso também é verdade para cálculos consecutivos internos que são realizados no caso de  $\wedge(x^y)$ ,  $^x\sqrt{y}$ ,  $x!$ ,  $^3\sqrt{x}$ ,  $nPr$ ,  $nCr$ , etc.)

Nas proximidades de um ponto singular e ponto de inflexão de uma função, os erros são cumulativos e podem tornar-se grandes.



| Função                                             | Intervalo de introdução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cálculos binários, octais, decimais e hexadecimais | Depois de uma conversão, os valores ficam dentro dos seguintes intervalos:<br>DEC: $-2147483648 \leq x \leq 2147483647$<br>BIN: $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ (negativo)<br>$0 \leq x \leq 1111111111111111$ (0, positivo)<br>OCT: $20000000000 \leq x \leq 37777777777$ (negativo)<br>$0 \leq x \leq 17777777777$ (0, positivo)<br>HEX: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ (negativo)<br>$0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ (0, positivo) |



## 3 Especificações

---

**Variáveis:** 28

**Intervalo de cálculo:**

$\pm 1 \times 10^{-99}$  a  $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$  e 0. Cálculos internos utilizam uma mantissa de 15 dígitos.

**Limite da visualização exponencial:** Norm 1:  $10^{-2} > |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

Norm 2:  $10^{-9} > |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

**Capacidade do programa:** 63000 bytes (máx.)

**Capacidade da memória de armazenamento:** 1,5 MB (máx.)

**Fonte de alimentação:**

**Principal:** Quatro pilhas de tamanho AAA (LR03 (AM4))

**Protecção de memória:** Uma pilha de lítio CR2032

**Consumo de energia:** 0,7 W

**Duração aproximada das pilhas**

**Principal:**

LR03 (AM4): 300 horas (visualização contínua do menu principal)

220 horas de operação contínua (5 minutos de cálculo, 55 minutos de visualização)

90 horas quando um cartão SD é utilizado (apenas fx-9860G SD)

1 ano (sem utilização e com alimentação desligada)

• Qualquer uma das seguintes condições pode encurtar a vida útil das pilhas.

- Certos tipos de cartão SD ou o acesso frequente do cartão SD
- Execução de cálculo de programa sequencial
- Certos tipos de pilhas

**Protecção de memória:** 5 anos

**Desligamento automático:**

A alimentação é automaticamente desligada aproximadamente seis ou 60 minutos depois da última operação.

**Intervalo da temperatura ambiente:** 0°C a 40°C

**Dimensões:** 24 mm (A) × 92,5 mm (L) × 184,5 mm (C)



**Peso:** fx-9860G SD  
Approx. 265 g (incluindo pilhas)  
fx-9860G  
Approx. 260 g (incluindo pilhas)

## Comunicação de dados

### Porta série de 3 pinos

**Método:** iniciar-parar (assíncrono), meio-duplex

#### Velocidade de transmissão (BPS):

115200 bits/segundo (normal)

9600 bits/segundo (Quando ligado a uma calculadora da série CFX-9850/fx-7400, comandos Send/Receive)

38400 bits/segundo (Comandos Send38k/Receive38k)

#### <115200 bits/segundo>

**Paridade:** EVEN

**Comprimento de bit:** 8 bits

**Bit de paragem:**

Envio: 1 bit

Recepção: 1 bit

Inclui paridade (nenhuma) 1-bit

**Controlo X ON/X OFF:** Nenhum

#### <9600, 38400 bits/segundo>

**Paridade:** Nenhuma

**Comprimento de bit:** 8 bits

**Bit de paragem:**

Envio: 3 bits

Recepção: 2 bits

Inclui paridade (nenhuma) 1-bit

**Controlo X ON/X OFF:** Nenhum

### Porta USB

De acordo com os padrões USB 1.1



## 4 Índice de teclas

| Tecla                                                                                         | Função primária                          | Combinada com  | Combinada com  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trace<br>    | Selecciona o 1º item do menu de funções. | Realiza a operação de traçado.                                                                  |                                                                                                 |
| Zoom<br>     | Selecciona o 2º item do menu de funções. | Realiza a operação de zoom.                                                                     |                                                                                                 |
| V-Window<br> | Selecciona o 3º item do menu de funções. | Exibe o ecrã de introdução de parâmetros do ecrã de visualização.                               |                                                                                                 |
| Sketch<br>   | Selecciona o 4º item do menu de funções. | Realiza a operação de esboço.                                                                   |                                                                                                 |
| G-Solv<br>   | Selecciona o 5º item do menu de funções. | Realiza a operação G-Solve.                                                                     |                                                                                                 |
| G↔T<br>      | Selecciona o 6º item do menu de funções. | Muda a visualização entre ecrãs de gráfico e texto.                                             |                                                                                                 |

| Tecla                                                                                                                                                                      | Função primária                                                             | Combinada com                                                                                                                         | Combinada com  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | Activa as funções de mudança de outras teclas e menus de funções.           |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                 |
|                                                                                           | Visualiza o menu de opções.                                                 |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                 |
| PRGM<br>                                                                                  | Visualiza o menu de dados variáveis.                                        | Visualiza o menu de comando de programa.                                                                                                                                                                               |                                                                                                 |
| SET UP<br>                                                                              | Retorna ao menu principal.                                                  | Mostra o ecrã de configuração.                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 |
| <br> | Permite a introdução de caracteres alfanuméricos mostrados em vermelho.     | Bloqueia a introdução de caracteres alfanuméricos.                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |
| $\sqrt{\quad}$ $r$<br>                                                                  | Prima depois de introduzir um valor para calcular o quadrado.               | Prima antes de introduzir um valor para calcular a raiz quadrada.                                                                                                                                                      | Introduz o caractere $r$ .                                                                      |
| $x^{\square}$ $\theta$<br>                                                              | Prima entre dois valores para fazer o segundo valor o expoente do primeiro. | Modo de entrada linear:<br>Prima entre a introdução dos valores para X e Y para mostrar a raiz de y.<br>Modo de entrada matemática:<br>Introduz $\sqrt[\square]{\square}$ ( $\square$ ) no formato de entrada natural. | Introduz o caractere $\theta$ .                                                                 |
| QUIT<br>                                                                                | Retrocede ao ecrã anterior sem fazer nenhuma mudança.                       | Retorna directamente ao ecrã inicial do modo.                                                                                                                                                                          |                                                                                                 |



| Tecla                                                                                                                                                                        | Função primária                                                                                                                                                                                                                                               | Combinada com                   | Combinada com  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             | Move o cursor para cima. Desloca o ecrã. Muda para a função anterior no modo de traçado.                                                                                                                                                                      | Desloca um ecrã para cima no modo <b>e•ACT</b> ou <b>RUN•MAT</b> (modo de entrada matemática).                   |                                                                                                 |
|                                                                                             | Move o cursor para baixo. Desloca o ecrã. Muda para a próxima função no modo de traçado.                                                                                                                                                                      | Desloca um ecrã para baixo no modo <b>e•ACT</b> ou <b>RUN•MAT</b> (modo de entrada matemática).                  |                                                                                                 |
|                                                                                             | Move o cursor para a esquerda. Desloca o ecrã. Prima depois de  para visualizar o cálculo desde o fim.                                                                       | Deixa o contraste mais claro.                                                                                    |                                                                                                 |
|                                                                                             | Move o cursor para a direita. Desloca o ecrã. Prima depois de  para visualizar o cálculo desde o começo.                                                                     | Deixa o contraste mais escuro.                                                                                   |                                                                                                 |
| $\angle$ A<br>                                                                              | Permite a introdução da variável X, θ e T.                                                                                                                                                                                                                    | Introduz o operador ( $\angle$ ) para a entrada no formato polar de número complexo.                             | Introduz a letra A.                                                                             |
| $10^x$ B<br>                                                                                | Prima antes de introduzir um valor para calcular o logaritmo comum.                                                                                                                                                                                           | Prima antes de introduzir o valor exponencial de 10.                                                             | Introduz a letra B.                                                                             |
| $e^x$ C<br>                                                                                 | Prima antes de introduzir um valor para calcular o logaritmo natural.                                                                                                                                                                                         | Prima antes de introduzir o valor exponencial de e.                                                              | Introduz a letra C.                                                                             |
| $\sin^{-1}$ D<br>                                                                           | Prima antes de introduzir um valor para calcular o seno.                                                                                                                                                                                                      | Prima antes de introduzir um valor para calcular o seno inverso.                                                 | Introduz a letra D.                                                                             |
| $\cos^{-1}$ E<br>                                                                           | Prima antes de introduzir um valor para calcular o co-seno.                                                                                                                                                                                                   | Prima antes de introduzir um valor para calcular o co-seno inverso.                                              | Introduz a letra E.                                                                             |
| $\tan^{-1}$ F<br>                                                                           | Prima antes de introduzir um valor para calcular a tangente.                                                                                                                                                                                                  | Prima antes de introduzir um valor para calcular a tangente inversa.                                             | Introduz a letra F.                                                                             |
|  G<br>    | Modo de linear:<br>Prima entre a introdução de valores fraccionários.<br>Modo de entrada matemática:<br>Introduz uma fracção imprópria (  ) no formato de entrada natural. | Introduz uma fracção mista. (Activado somente para o modo de entrada matemática.)                                | Introduz a letra G.                                                                             |
| $a\frac{b}{c}+d$ H<br>                                                                    | Converte a fracção para decimal.                                                                                                                                                                                                                              | Converte entre uma fracção imprópria e uma fracção mista.                                                        | Introduz a letra H.                                                                             |
| $\sqrt[3]{\quad}$ I<br>                                                                   | Introduz o parêntese de abertura na fórmula.                                                                                                                                                                                                                  | Prima antes de introduzir um valor para calcular a raiz cúbica.                                                  | Introduz a letra I.                                                                             |
| $x^{-1}$ J<br>                                                                            | Introduz o parêntese de fechamento na fórmula.                                                                                                                                                                                                                | Prima depois de introduzir um valor para calcular a recíproca.                                                   | Introduz a letra J.                                                                             |
|  K<br> | Introduz uma vírgula.                                                                                                                                                                                                                                         | Transições de uma aplicação lançada de uma eActivity a outra aplicação. (Activado somente em uma eActivity.)     | Introduz a letra K.                                                                             |
|  L<br> | Designa um valor para o nome da memória alfabética.                                                                                                                                                                                                           | Alterna entre uma eActivity e o ecrã de uma aplicação lançada da eActivity. (Activado somente em uma eActivity.) | Introduz a letra L.                                                                             |
| CAPTURE M<br>                                                                             | Introduz o número 7.                                                                                                                                                                                                                                          | Captura o ecrã actual para a memória de captura.                                                                 | Introduz a letra M.                                                                             |
| CLIP N<br>                                                                                | Introduz o número 8.                                                                                                                                                                                                                                          | Altera a forma do cursor para indicar que a função da área de transferência está activada.                       | Introduz a letra N.                                                                             |



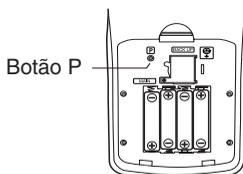
$\alpha$ -4-3  
Índice de teclas

| Tecla                                                                                          | Função primária                                                                                                | Combinada com                                                                                                                        | Combinada com  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PASTE O<br>   | Introduz o número 9.                                                                                           | Cola a cadeia de caracteres que está na área de transferência.                                                                                                                                                        | Introduz a letra O.                                                                             |
| INS<br>       | Modo de inserção:<br>Função de retrocesso<br>Modo de substituição:<br>Elimina o carácter na posição do cursor. | Modo de entrada linear:<br>Alterna entre o modo de inserção e modo de substituição.<br>Modo de entrada matemática:<br>Com a entrada natural, insere uma função em uma expressão existente (consulte a página 1-3-13). |                                                                                                 |
| OFF<br>       | Apaga a calculadora.<br>Apaga a visualização.                                                                  | Apaga a calculadora.                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                 |
| CATALOG P<br> | Introduz o número 4.                                                                                           | Visualiza a lista das funções de catálogo.                                                                                                                                                                            | Introduz a letra P.                                                                             |
| Q<br>         | Introduz o número 5.                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       | Introduz a letra Q.                                                                             |
| R<br>         | Introduz o número 6.                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       | Introduz a letra R.                                                                             |
| { S<br>       | Função de multiplicação.                                                                                       | Introduz chave de abertura.                                                                                                                                                                                           | Introduz a letra S.                                                                             |
| } T<br>       | Função de divisão.                                                                                             | Introduz chave de fecho.                                                                                                                                                                                              | Introduz a letra T.                                                                             |
| List U<br>    | Introduz o número 1.                                                                                           | Introduz o comando List.                                                                                                                                                                                              | Introduz a letra U.                                                                             |
| Mat V<br>     | Introduz o número 2.                                                                                           | Introduz o comando Mat.                                                                                                                                                                                               | Introduz a letra V.                                                                             |
| W<br>         | Introduz o número 3.                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       | Introduz a letra W.                                                                             |
| [ X<br>      | Função de adição.<br>Especifica um valor positivo.                                                             | Introduz colchete de abertura.                                                                                                                                                                                        | Introduz a letra X.                                                                             |
| ] Y<br>     | Função de subtração.<br>Especifica um valor negativo.                                                          | Introduz colchete de fecho.                                                                                                                                                                                           | Introduz a letra Y.                                                                             |
| i Z<br>     | Introduz o número 0.                                                                                           | Introduz uma unidade de número imaginário.                                                                                                                                                                            | Introduz a letra Z.                                                                             |
| = SPACE<br> | Introduz um ponto decimal.                                                                                     | Introduz um carácter =.                                                                                                                                                                                               | Introduz um espaço em branco.                                                                   |
| $\pi$ "<br> | Permite a entrada de expoente.                                                                                 | Introduz o valor de pi.<br>Introduz o símbolo de pi.                                                                                                                                                                  | Introduz aspas.                                                                                 |
| Ans<br>     | Introduz antes de um valor para especificar como negativo.                                                     | Chama o resultado do cálculo mais recente.                                                                                                                                                                            |                                                                                                 |
| <br>EXE     | Visualiza o resultado de um cálculo.                                                                           | Introduz uma nova linha.                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |



## 5 Botão P (Em caso de bloqueio da calculadora)

Premir o botão P reinicializa a calculadora, fazendo que os seus ajustes voltem aos valores iniciais.



### Aviso!

Nunca realize esta operação a menos que queira apagar totalmente a memória da calculadora. Se precisar dos dados armazenados na memória, assegure-se de copiá-lo e colocá-los num lugar seguro antes de premir o botão P.

- Premir o botão P durante a realização de uma operação (enquanto a calculadora estiver a realizar um cálculo interno) apaga todos os dados na memória.
- Também pode reinicializar a calculadora através de operações de teclas (consulte 11-4 Reinicialização). Utilize o botão P para realizar a operação de reinicialização apenas quando as teclas não estiverem acessíveis para esta operação.

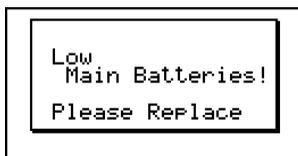


## 6 Fonte de alimentação

---

Esta calculadora é alimentada por quatro pilhas de tamanho AAA (LR03 (AM4)). Utiliza, ainda, uma pilha de lítio CR2032 como fonte de alimentação para a memória.

Se a mensagem seguinte surgir no ecrã, desligue imediatamente a calculadora e substitua as pilhas principais segundo as instruções.



Se tentar continuar a utilizar a calculadora, esta desligar-se-á automaticamente de modo a proteger o conteúdo da memória. Não conseguirá ligar novamente a calculadora até que as pilhas sejam substituídas.

Assegure-se de substituir as pilhas principais pelo menos uma vez cada um ano, independentemente do uso da calculadora nesse período.

As pilhas que acompanham a calculadora descarregam-se ligeiramente durante o transporte e o armazenamento, por isso poderá haver a necessidade de as substituir um pouco mais cedo que o normal.

### **Aviso!**

Os conteúdos da memória principal serão apagados se substituir as pilhas principais e as de protecção de memória ao mesmo tempo. Se alguma vez remover os dois tipos de pilhas, substitua-as correctamente e realize a operação de reinicialização.

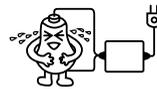


## ■ Substituição das pilhas

### Precauções:

O uso incorrecto das pilhas pode fazer que as mesmas vazem ou arrebentem, danificando o interior da calculadora. Tenha em conta as seguintes precauções:

- Assegure-se de que o lado positivo (+) e negativo (-) das pilhas estão orientados correctamente.
- Nunca misture diferentes tipos de pilhas.
- Nunca misture pilhas novas com velhas.
- Nunca deixe pilhas gastas na calculadora.
- Retire as pilhas se não tenciona utilizar a calculadora durante longos períodos.
- Nunca tente recarregar as pilhas que acompanham a calculadora.
- Não exponha as pilhas a calor directo, nem as coloque em curto circuito ou tente abri-las.



(Em caso de uma pilha vazar, limpe o compartimento das pilhas imediatamente, tendo cuidado para que o líquido não entre em contacto com a sua pele.)

Mantenha as pilhas fora do alcance das crianças. Se engolidas, consulte um médico imediatamente.

### ● Para substituir as pilhas principais

- Nunca remova as pilhas principais e a pilha de protecção de memória ao mesmo tempo.
- Nunca ligue a calculadora enquanto estiver a substituir as pilhas principais. Fazer isso pode causar a eliminação dos dados da memória ou um mau funcionamento da calculadora. Se o colocamento inadequado das pilhas provocar este tipo de problemas, coloque correctamente as pilhas e realize a operação de reinicialização (RESET).
- Assegure-se de substituir as quatro pilhas por novas.

Desligar a calculadora durante a edição de uma eActivity e trocar as pilhas pode causar a eliminação dos dados que estava a editar. Certifique-se de armazenar os dados eActivity antes de desligar a calculadora e trocar as pilhas.

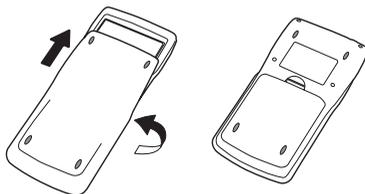


1. Prima **SHIFT** **AC/ON** (OFF) para desligar a calculadora.

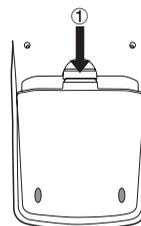
**Aviso!**

- Assegure-se de desligar a calculadora antes de substituir as pilhas. Se as substituir com a calculadora ligada, os dados em memória serão apagados.

2. Assegure-se de não premir acidentalmente a tecla **AC/ON**, deslize a tampa sobre a calculadora e vire-a.

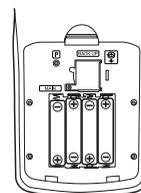


3. Retire a tampa traseira da calculadora, fazendo-a deslizar com o dedo no ponto ①.



4. Retire as quatro pilhas velhas.

5. Coloque quatro pilhas novas, assegurando-se que o lado positivo (+) e negativo (-) das pilhas estão orientados correctamente.



6. Coloque a tampa traseira na calculadora.

7. Vire a calculadora para cima e retire a tampa. Logo, prima **AC/ON** para ligar a calculadora.



# A pilha de protecção de memória mantém o conteúdo da memória da calculadora enquanto são substituídas as pilhas principais.

# Não deixe a calculadora sem pilhas principais durante longos períodos de tempo. Caso contrário, os dados na memória podem ser apagados.

# Se, depois de ligar a calculadora, o conteúdo do ecrã estiver muito claro ou muito escuro, ajuste o contraste.



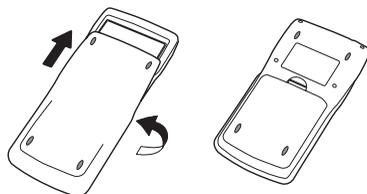
## • Para substituir a pilha de protecção de memória

- Antes de substituir a pilha de protecção de memória, verifique se as pilhas principais não estão gastas.
- Nunca substitua as pilhas principais e a pilha de protecção de memória ao mesmo tempo.
- Assegure-se de substituir a pilha de protecção de memória pelo menos uma vez em cada 5 anos, independentemente do uso da calculadora durante esse período. Se não o fizer pode perder os dados da memória.

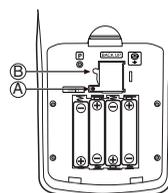
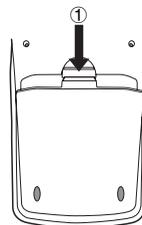
1. Prima **SHIFT** **AC/ON** (OFF) para desligar a calculadora.

### Aviso!

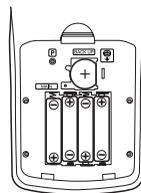
- Assegure-se de desligar a calculadora antes de substituir a pilha. Se a substituir com a calculadora ligada, os dados na memória serão apagados.
2. Assegure-se de não premir acidentalmente a tecla **AC/ON**, deslize a tampa sobre a calculadora e vire-a.



3. Retire a tampa traseira da calculadora, fazendo-a deslizar com o dedo no ponto ①.
4. Retire o parafuso ② que se encontra na parte de trás da calculadora e retire a tampa da pilha de protecção de memória.
5. Insira um objecto fino e pontiagudo não-metálico (como um palito) no buraco ③ e retire a pilha velha.



6. Limpe a superfície da pilha nova com um pano macio e seco. Coloque-a na calculadora com o lado positivo (+) para cima.
7. Coloque a tampa da pilha de protecção de memória na calculadora conjuntamente com o parafuso. Logo, coloque a tampa traseira da calculadora.
8. Vire a calculadora para cima e retire a tampa. Logo, prima **AC/ON** para ligar a calculadora.



---

## ■ Sobre a função de desligamento automático

A calculadora desliga-se automaticamente se não realizar nenhuma operação dentro do intervalo de tempo (seis ou 60 minutos) que especificou para esta função (consulte "Ajustes APO" a página 11-2-1 para mais detalhes). Para restaurar a alimentação, prima **AC/ON**.



**CASIO®**

**CASIO COMPUTER CO., LTD.**

6-2, Hon-machi 1-chome  
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan