





#### A. Descrição Geral

- 1. Visor
- 2. Modo de Operação
  - a. Modos de Cálculo
  - b. Unidades de Ângulo
  - c. Formato do Número no Visor
- 3. Sequencia de Prioridade do Cálculo
- 4. Número de Pilhas
- 5. Número de Dígitos
- 6. Mensagens de Erro e "Overflow" da Faixa de Entrada
- 7. Número de Caracteres de Entrada
- 8. Correções

#### **B.** Cálculos Manuais

- 1. Cálculos de Operações Aritméticas e Parênteses
- 2. Cálculos de Percentagens
- 3. Formato do Resultado do Cálculo
  - a. Número de Casas Decimais
  - b. Arredondamento do Resultado Intermediário
  - c. Número de Dígitos Significativos
  - d. Deslocamento da Casa Decimal
- 4. Memória
  - a. Memória de Variável
  - b. Memórias Independentes
- 5. Funções Especiais
  - a. Função Resposta
  - b. Omissão do sinal de multiplicação (x)
  - c. Cálculos Sequenciais
  - d. Função Repetição
  - e. Função Visualização da posição do erro
  - f. Função Multi-declarações
- 6. Funções Científicas
  - a. Funções Trigonométrica/Trigonométrica Inversa
  - b. Funções Logarítmica e Exponencial
  - c. Funções Hiperbólica/Hiperbólica Inversa
  - d. Conversão de coordenadas
  - e. Outras funções ( $\sqrt{, x2, x-1, x!}, \sqrt{3}\sqrt{, Ran#}$ )
  - f. Frações
- 7. Cálculos com Graus, Minutos e Seguros
- 8. Cálculos em Binário, Octal, Decimal e Hexadecimal
  - a. Faixa de cálculo no modo BASE-N
  - b. Sub-menu para modo BASE-N
  - c. Conversões de valores binários, octal, decimal e hexadecimal
  - d. Operações aritméticas básicas com valores: binário, octal, decimal e hexadecimal
  - e. Expressões negativas
  - f. Operações lógicas



- 9. Cálculos Estatísticos
  - a. Desvio Padrão

b. Cálculos de Regressão

- 10. Cálculo de Integral
  - a. Inserção da função f(x) e cálculo da integral
- 11. Programação a. Armazenando uma fórmula na memória
- 12. Cálculos de Números Complexos
- 13. Recuperação de Cálculos Anteriores
- C. Gráficos
  - 1. Gráficos pré-existentes
    - a. Sobreposição de Gráficos
  - 2. Gráficos Gerados pelo Usuário
    - a. Especificando os parâmetros do gráfico
    - b. Geração de Gráficos de Função
    - c. Geração de Gráficos Paramétricos
    - d. Sobreposição de Gráficos
  - 3. Função "ZOOM"
    - a. Čomo aumentar um gráfico
    - b. Como reduzir um gráfico
  - 4. Função "Trace"
  - 5. Operações Sobre o Gráfico ("Sketch")
    - a. Função Plotar
    - b. Função Linha
    - c. Função Tangente
    - d. Linha Horizontal
    - e. Linha Vertical
  - 6. Funções de Rolamento do Gráfico
  - 7. Gráficos Estatísticos de uma Variável
  - 8. Gráficos Estatísticos de Pares de Variáveis
  - 9. Função "Graph Learn"
    - a. Função "Shift
    - b. Função "Change"
  - 10. Função "Graph Solving"

#### D. Alimentação

- 1. Substituição da Bateria
- 2. Função Auto Desligamento

## A. Descrição Geral



1. Visor



- S: Indica que a tecla SHIFT foi pressionada.
- A: Indica que a tecla ALPHA foi pressionada.
- $\fbox{M}$  : Indica que a tecla MODE foi pressionada.
- DISH: Indica que o resultado intermediário está sendo mostrado.
- D: Indica que a unidade de medida de ângulo é graus (degrees).
- R: Indica que a unidade de medida de ângulo é radianos.
- G: Indica que a unidade de medida de ângulo é gradientes.
- **FIX**: Indica que a operação de especificação do número de casas decimais está sendo executada.
- SCI: Indica que a operação de especificação do número de dígitos significativos está sendo executada.
- hyp: Indica que a tecla hyp foi pressionada.
- : Indica que a parte imaginária de um número está sendo mostrada.
- Indica que o número de caracteres excedeu a capacidade do visor. Para visualizar os caracteres não mostrados, role para a direita ou esquerda conforme indicado pelas setas.
- <sup>®</sup>, <sup>(®</sup>): Indica que o conteúdo do último cálculo armazenado na memória está sendo mostrado no visor.
  - PROG: Indica que a calculadora está no modo de programação.

## 2. Modos de Operação

A seleção do modo de operação adequado ao tipo de cálculo a ser executado é feita através do menu principal, mostrado quando a tecla MODE é pressionada. Para selecionar o modo apropriado, mova o cursor para a direita ou para a esquerda.



Após selecionar o modo desejado, pressione = para confirmar e sair do menu principal. Pressionando MODE novamente, o menu GRAPH será mostrado. O menu GRAPH permite selecionar gráficos de função ou gráficos paramétricos.

MODE

GRAPH?	
FUNCT	PARAM

Nota: este sub menu não é aplicável no modo BASE-N.

Selecione a unidade de ângulo através das teclas →ou ← , seguido de = . Ou se desejar definir a forma que o visor deve mostrar os valores, pressione MODE mais uma vez.

ANGI	JE?	
Deg	Rad	Gra

Nota: este sub-menu não é aplicável no modo BASE-N

Pressione MODE mais uma vez para sair do menu.

#### a. Modos de Cálculo

MODO	TIPO DE CÁLCULO EXECUTADO
COMP	Cálculos em geral, incluindo cálculos de função
COMPLEX	Cálculos com números complexos. "CMPLX" aparece no visor.
SD	Cálculos de desvio padrão. "SD" aparece no visor.
REG	Cálculos de regressão. "LR" aparece no visor.
BASE-N	Cálculos e conversões de valores em binário, octal, decimal e hexadecimal. E também cálculos de operações lógicas. "BASE-N" aparece no visor.

Notas:

- Os cinco modos de cálculo apresentados acima são totalmente independentes e não podem ser usados simultaneamente.

- O último modo de cálculo selecionado é armazenado na memória da calculadora quando esta é desligada.

#### b. Unidades de Ângulo



Menu:

FORM	IAT?	
Fix	Sci	Norm

MODO	DESCRIÇÃO
Fix	Especifica o número de casas decimais. O símbolo "FIX" aparece no visor.
Sci	Especifica o número de dígitos significativos. O símbolo "SCI" aparece no visor.
Norm	Cancela as especificações de Fix e Sci. Esta operação também define a faixa do expoente. Quando os resultados ultrapassarem os limites abaixo, o expoente será mostrado. Norm1: $-10^{-2} >  x $ , ou $ x  \ge 10^{10}$ Norm2: $-10^{-9} >  x $ , ou $ x  \ge 10^{10}$

Além de especificar o formato do número (Fix, SCI ou Norm), é possível visualizar o número atual em múltiplos de três (notações de engenharia), através da tecla ENG. - Com exceção do modo BASE-N, os formatos Fix, Sci e Norm podem ser utilizados em combinação nos demais modos de operação.

O formado notação de engenharia ENG não está disponível no modo Complex.
 O último formato selecionado é armazenado na memória da calculadora quando a calculadora é desligada.

#### 3. Sequencia de Prioridade do Cálculo

Esta calculadora usa lógica boleana para calcular as partes de uma fórmula na seguinte ordem:

a. Transformação de Coordenadas: Pol (x,y) Rec (r,θ), Integral: ∫dx

b. Funções tipo A:

Para estas funções, o valor é inserido e então a tecla de função é pressionada. Exemplos: x2, x-1, x! °' ", notação de Engenharia.

c. Potências e raízes (xy),  $x\sqrt{}$ 

d. Frações, ab/c

e. Formato de multiplicação abreviado antes de um  $\pi$ , memória, ou parênteses, tais como  $2\pi$ , 5A,  $\pi$ R, etc.

f. Funções tipo B:

Para estas funções, a tecla de função é pressionada e então o valor é inserido.

Exemplos:  $\sqrt{,}$   $\sqrt{,}$  log, ln, ex, 10x, sen, cos, tan, sen-1, cos-1, tan-1, senh, cosh, tanh, senh-1 cosh-1, tanh-1, lnt, Frac, Abs, (-).

E somente para o modo BASE-N: d, H, b, o, Neg, Not.

g. Formato de multiplicação abreviado antes de uma função tipo B:  $2\sqrt{3}$ , Alog2, etc.

h. x, ÷ i. +, -

j. and (somente modo BASE-N).

I. or, xor, xnor (somente modo BASE-N).

- Quando utilizar funções com a mesma prioridade, a sequencia de execução será da direita para a esquerda.

Exemplo: para -exln $\sqrt{120}$  ex{ln( $\sqrt{120}$ )}.

Caso contrário, as operações serão executadas da esquerda para a direita.

- Operação dentro de parênteses é executada primeira.



#### 4. Número de Pilhas

A calculadora possui uma área de memória denominada "pilha" para armazenamento temporário de valores numéricos e comandos (funções etc) de baixa prioridade. A pilha de valores numéricos possui nove níveis e a pilha de comandos possui 24 níveis. Se utilizar uma fórmula complexa que exceda o espaço de pilha disponível, a mensagem erro de pilha (Stk ERROR) será mostrada no visor.

Os cálculos são executados na ordem já descrita: primeiramento é executado o cálculo de mais alta prioridade.

Após sua execução, o cálculo é apagado da pilha.

#### 5. Número de Dígitos

O visor desta calculadora opera com 10 dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente. Entretanto, internamente, os cálculos são executados com 12 dígitos para a mantisse e dois dígitos para um expoente.

Exemplo:  $3 \times 10^3 \div 7 =$ 



Quando o cálculo é finalizado, a mantissa é arredondada para 10 dígitos e mostrada no visor.

Exemplo:  $3 \times 10^5 \div 7 =$ 



### 6. Mensagens de Erro e "Overflow" da Faixa de Entrada

Se exceder a faixa operacional da calculadora ou executar entradas incorretas, uma mensagem de erros aparecerá no visor e não será possível executar a operação subseqüente. Isto é executado por uma função de verificação de erro. As seguintes operações resultarão em erros:

a. O resultado, seja intermediário ou final, ou qualquer valor na memória que exceda o valor de  $\pm$  9.999999999 x 1099.

Mensagem de erro: Ma Error.

b. Tentativa de executar cálculos de função que excedam a faixa de entrada. Mensagem de erro: Range Error.

c. Operação imprópria durante a execução de cálculos estatísticos, isto é, tentativa de obter x ou xom sem inserir dado.

Mensagem de erro: Ma Error.

d. Exceder a capacidade da pilha de valor numérico ou da pilha de comando. Mensagem de erro: **Stk Error**.

e. Erros de entrada de dados, exemplo: 5  $\times$  3 =

Mensagem de erro: Syn Error.



A maioria das teclas torna-se inoperante quando aparece uma mensagem de erro. Neste caso, pressione a tecla AC para retornar a operação normal. Você também pode pressionar a tecla 🗢 ou 🌩 para que o cursor mostre a posição do erro.

Além de pressionar a tecla AC quando ocorrer um erro, você também pode pressionar a tecla ON para limpar o erro.

#### 7. Número de Caracteres de Entrada

Esta calculadora oferece uma área para execução de cálculos de 79 passos. Uma função compreende um passo. Cada vez que pressionar uma tecla numérica ou teclas +, -, x e ÷, é contado um passo. Apesar de operações como SHIFT X (tecla X<sup>-1</sup>), requererem a operação de duas teclas, estas teclas, na verdade, abrangem somente uma função, consequentemente somente um passo.

Estes passos podem ser confirmados utilizando o cursor, porque o cursor move-se um passo a cada pressionamento das teclas ou .

Os caracteres de entrada estão limitados a 79 passos. Normalmente o curso é representado por um traço "\_" que fica piscando.

Ao inserir valores numéricos ou comandos de cálculo, eles aparecem à esquerda do visor. Já os resultados do cálculo são mostrados à direita.

#### 8. Correções

Para efetuar correções em uma fórmula que estiver sendo inserida, utilize as teclas ← e → para mover o cursor para a posição do erro e pressione as teclas corretas.

Exemplo: para alterar uma entrada de 122 para 123:



Exemplo: para alterar uma entrada cos60 para sen60:



Pressione = para obter o resultado depois que efetuar as correções e terminar de inserir a fórmula.

Se for necessário inserir mais dados na fórmula, avance o cursor, utilizando a tecla 🔫 até o final da fórmula e insira os dados.



Exemplo: corrija a entrada de 369 X X 2 para 369 X 2:



MANUAL DO USUÁRIO

SC1000

*<b>WPROCALC* 

Se um caractere for omitido da fórmula, use as teclas ← ou → para mover o cursor para a posição onde o caractere deve ser inserido e pressione SHIFT seguido da tecla INS . Cada pressionamento de SHIFT INS cria um espaço para inserir um comando.

Exemplo: corrija uma entrada de 2.36<sup>2</sup> para sen2.36<sup>2</sup>:



Quando pressionar SHIFT INS o espaço aberto será mostrado como "[]'. A função ou valor da próxima tecla que for pressionada, será inserido no "[]'. Para sair do modo de inserção, mova o cursor ou pressione SHIFT INS ou =. Mesmo depois de pressionar a tecla = , é possível utilizar este procedimento para efetuar correções. Pressione a tecla — para mover o cursor para o local onde deve ser feita a correção.

#### **B. CÁLCULOS MANUAIS**

#### 1. Cálculos de Operações Aritméticas e Parênteses

- Operações aritméticas são executadas pressionando as teclas na mesma ordem descriminada na fórmula.

- Insira parênteses antes de inserir valores negativos.

- Em operações aritméticas mistas, a multiplicação e a divisão têm prioridade sobre adição e subtração.

- Assume-se que o modo Norm1 esteja selecionado nos exemplos abaixo.



Exemplo	Operação	<b>Valor</b> (na parte inferior do visor)
23+4.5-53=-25.5	23[+]4.5[-]53[=]	-25.5
$56 \times (-12) \div (-2.5) =$	56[×][(]-12[)][÷]	
268.8	[(]-2.5[)][=]	268.8
12369×7532×74103	12369[×]7532[×]74103	
=6.903680613×10 <sup>-2</sup>	[=]	6.903680613 <sup>12</sup>
$(4.5 \times 10^{75}) \times (-2.3 \times$	4.5[EXP]75[×]-2.3	1 025-03
$10^{-79}$ = -1.035 × 10^{-3}	[EXP]-79[=]	-1.035**
$(2+3) \times 10^2 = 500$	[(]2[+]3[)][×]1[EXP]2[=]	500.
$(1 \times 10^5) \div 7$	1[FXP]5[-17[=]	14285 71420
=14285.71429		14203.71429
$(1 \times 10^{5}) \div 7-14285$		
=0.7142857 Observe	1[EXP]5[÷]7[-]14285[=]	0.71428571
que o calculo em 12		
lsa e o resultado é		
arredondado para 10		
dígitos		
3+5×6=33	3[+]5[×]6[=]	33.
$7 \times 8 - 4 \times 5 = 36$	7[×]8[-]4[×]5[=]	36.
1.0.0.4.5.6.6.6	$1[+]2[-]3[\times]4[\div]5[+]6$	
$1+2-3 \times 4 - 5 + 6 = 6.6$	[=]	0.0
$100-(2+3) \times 4=80$	100[-][(]2[+]3[)][×]4[=]	80.
	2[+]3[×][(]4[+]5[)][=]29	29.
$2 + 2 \times (4 + 5) = 20$	O símbolo de fechamento de	
$2 \pm 3 \wedge (4 \pm 3) = 29$	parânteses pode ser omitido se	
	operação da tecla =.	
	$[(]7[-]2[)] \times [(]8[+]5)[=]$	65.
	O sinal de multiplicação [X]	
$(7-2) \times (8+5) = 65$	pode ser omitido se ocorrer	
	abre parênteses.	
$ 10-\{2+7\times(3+6)\}=-55$	10[-][(]2[+]7[(]3[+]6)[=]]	-55.

## 2. Cálculos de Percentagens

- Percentagens não podem ser utilizados nos modos de operação BASE-N ou CMPLX.

Exemplo	Operação	Valor (na parte inferior do visor)
Porcentagem: 26% de \$15.00	15[×]26[shift][%](=)	3.9
Prêmio: Adicione 15% a \$36.20	36.2[×]15[shift][%](=) [+]	41.63
Desconto: Desconte 4% de \$47.50	47.5[×]4[shift][%](=) [-]	45.6
Taxa: 75 é quantos por cento de 250?	75[÷]250[shift][%] (=)	30.
Taxa de alteração: 141 é um aumento de quan- tos por cento em 120?	141[-]120[shift][%] (=)	17.5
Taxa de alteração: 240 é um decréscimo de quantos por cento de 300?	240[-]300[shift][%] (=)	-20.

MANUAL DO USUÁRIO

SC1000

*<b>BROCALC* 

#### 3. Formato do Resultado do Cálculo

Você pode alterar a precisão do resultado do cálculo ao especificar o número de casas decimais ou o número de dígitos significativos.

É possível também deslocar o indicador de decimal do valor três casas para esquerda ou para a direita para conversões rápidas de unidades de medidas.

Após um reenergização da calculadora, o formato default do visor é Norm1.

Para alterar o modo, pressione a tecla **MODE** para acessar o menu e selecione o formato desejado no sub-menu FIX/Sci/Norm. Selecionando a opção Norm, é necessário também selecionar Norm 1 ou Norm 2, através do menu abaixo.



Pressione 1 ou 2 para especificar Norm 1 ou Norm 2, respectivamente.

Norm 1: todos os valores menores que 10-2 ou maiores que 109 são automaticamente expressos na forma exponencial.

Norm 2: todos os valores menores que 10-9 ou maiores que 109 são automaticamente expressos na forma exponencial.

Nota: Os formatos Fix e Sci não podem ser selecionados quando a calculadora estiver no modo BASE-N.

#### a. Número de Casas Decimais

A calculadora sempre executa os cálculos utilizando 10 dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente. Os resultados são armazenados na memória com 12 dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente, não importando quantas casas decimais foram especificadas. Resultados intermediários e finais são arredondados automaticamente para o número de casas decimais previamente selecionado.



Observe que os resultados apresentados são arredondados para o número de casas decimais especificadas, mas, normalmente, os resultados armazenados não são arredondados.

Para especificar o número de casas decimais (Fix), selecione FIX no sub-menu Fix/Sci/Norm e então insira o valor (de 0 a 9) que indique o número de casas decimais desejado.

O visor passa a mostrar FIX.

O número de casas decimais especificado permanecerá em vigor a menos que:

- os modos Norm 1 ou Norm 2 sejam especificados (veja descrição acima)

- ou se o número de dígitos significativos forem especificados através da seleção de SCI no sub-menu Fix/Sci/Norm.

Exemplo	Operação	Valor (na parte inferior do visor)
100÷6=16.666666666	100[÷]6[=]	16.66666667
Especifique 4 casas deci-	[Mode][Mode][Mode]	
mais	[Mode][=][4]	16.6667
Cancele a especificação	[Mode][Mode][Mode]	
1 5	$[Mode][\rightarrow][\rightarrow][=][1]$	16.66666667
$200 \div 7 \times 14 = 400$	200[÷]7[×]14[=]	400.
Arredondamento para 3	[Mode][Mode][Mode]	
casas decimais	[Mode][=][3]	400.000
	200[÷]7[=]	28.571
	O resultado intermediário é automaticamente arredondado para três casas decimais (con- forme já especificado)	
O resultado de 10-dígitos que foi armazenado (28.571421857) será usado ao pressionar [X] (ou qualquer outra tecla de função aritmética)	[×]	Ans×_
	14 [=] (o resultado final é arredondado automaticamente para três casas decimais)	400.000
Cancele a especificação selecionando Norm 1 novamente	[Mode][Mode][Mode] [Mode][→][→][=][1]	400.



#### b. Arredondamento do Resultado Intermediário

Quando o número de casas decimais é especificado, o resultado intermediário mostrado no visor, será automaticamente arredondado esta quantidade especificada. Porém Mas não é feito arredondamento no resultado intermediário que está armazenado. Para igualar o valor intermediário mostrado no visor e o valor armazenado, insira SHIFT RND.

Compare o resultado final obtido no exemplo anterior com o resultado final do próximo exemplo.

Exemplo	Operação	<b>Valor</b> (na parte inferior do visor)
$200 \div 7 \times 14 = 400$	200[÷]7[×]14[=]	400.
Arredondamento para 3 casas decimais	[Mode][Mode][Mode]	400.00
	[Mode][=][3]	
	200[÷]7[=]	28.571
	(O resultado intermediário é auto- maticamente arredondado para três casas decimais já especificadas)	
Arredonde o resultado intermediário armazenado para três casas decimais	[Shift][RND](0)	28.571
	[×]	Ans  imes
	14[=]	399.994
Cancele a especificação	[Mode][Mode][Mode]	
novamente	[Mode][ <b>→</b> ][ <b>→</b> ][=][1]	399.994

#### c. Número de Dígitos Significativos

A especificação de número de dígitos significativos é utilizada para arredondar, automaticamente, os resultados intermediários e finais para o número de dígitos desejado. Da mesma forma que ocorre com o número de casas decimais, os valores apresentados no visor são arredondados para o número de dígitos especificado mas, normalmente, os resultados armazenados não são arredondados.

Para especificar o número de dígitos significativos (Sci):

- selecione SCI no sub-menu Fix/Sci/Norm.
- insira o valor (de 0 a 9) que indique o número de dígitos significativos.





(Nota: use "0" para especificar 10 dígitos significativos)

O visor passa a mostrar "FIX".

Exemplo	Operação	<b>Valor</b> (na parte inferior do visor)
100÷6=16.666666666	100[÷]6[=]	16.66666667
Especifique 5 dígitos	[Mode][Mode][Mode]	
significativos	[Mode][→][=][5]	$16.667^{01}$
Cancele a especificação	[Mode][Mode][Mode]	
novamente	[Mode][→][→][=][1]	16.66666667

#### d. Deslocamento de Casa Decimal

Você pode usar a tecla ENG para deslocar o valor três casas para a esquerda ou direita. Cada deslocamento de três casas para a esquerda corresponde a dividir o valor por 1000, e cada deslocamento para a direita corresponde a multiplicar o valor por 1000. Isto significa que a função é útil para converter unidades de medida.

Exemplo	Operação	Valor (na parte inferior do visor)
123m×456=56088m =56.088km	123[×]456[=]	56088.
	[ENG]	56.088 <sup>03</sup>
78g×0.96=74.88g =0.07488kg	78[×]0.96[=]	74.88
	[Shift][←](ENG)	$0.07488^{03}$

#### 4. Memória

Esta calculadora possui nove memórias padrão.

Há dois tipos básicos de memória: memória de variáveis e memória independente. A memória para variáveis é acessada ao pressionar STO e RCL em combinação com as letras A, B, C, D, E, F, M, X e Y.

As memórias independentes são acessadas ao pressionar as teclas M+, SHFIT M- e SHIFT RCL e M.

As memórias de variável e as memórias independentes utilizam a mesma área de memória. O conteúdo destas duas memórias é preservado mesmo quando a calculadora é desligada.

#### a. Memória de variável

Pode-se armazenar até 9 valores simultaneamente na memória de variável. E estes valores podem ser recuperados quando desejado.



Quando inserir uma fórmula, o resultado do cálculo da fórmula fica armazenado na memória.

Exemplo: insira o resultado de 123 X 456 na memória "B"



Quando inserir uma expressão com variáveis, a expressão é calculada com os valores armazenados nas memórias de variáveis especificadas na expressão. O resultado então é armazenado na memória de variável especificada para o resultado.

Exemplo: insira o resultado de A X B na memória "C":



O erro Syn ERROR é gerado se tentar inserir, por exemplo C = A X B ou declarações múltiplas (exemplo A X B:C X D) e os conteúdos existentes na memória são preservados.



MANUAL DO USUÁRIO

**C1000** 

Apagando o conteúdo das memórias de variável

Para apagar o conteúdo de todas as memórias de variável, pressione SHIFT Mcli=.

#### b. Memórias Independentes

Resultados de adição e subtração (para e a partir de uma soma) podem ser armazenados diretamente na memória. É possível, inclusive, totalizar os resultados na memória, facilitando a execução de cálculo com somas.

O ícone "M" aparece no visor para indicar que a memória M não está vazia.

Exemplo: insira 123 na memória independente



Some 25, subtraia 12





Recupere o dado da memória



Para limpar a memória, pressione 0 STO M.

Nos modos SD e LR, não é possível adicionar ou subtrair valores a uma soma na memória através das teclas M+, SHIFT, M-.

Diferença entre [STO][M][M+] e [M+],[Shift][M-]

As duas opções podem ser utilizadas para armazenar resultados na memória. [STO][M] – o conteúdo prévio da memória é apagado quando opção é usada. [M+] ou [Shift][M-] – o valor é adicionado ou subtraído da soma atual armazenada na memória.

Exemplo: insira 456 na memória "M" utilizando a opção [STO][M]. A memória já contém o valor 123.



Exemplo: insira 456 na memória "M" utilizando a opção [STO [M+]. A memória já contém o valor 123.





## 5. Funções Especiais a. Função Resposta

A função resposta armazena o resultado dos cálculos mais recentes. Após inserir um valor numérico ou expressão numérica e pressionar =, o resultado é armazenado por esta função.

Para recuperar o valor, pressione SHIFT ANS. A mensagem "ANS" aparece no visor e o valor poderá ser utilizado nos cálculos seguintes.

Exemplo: 123 + 456 = 579 789 - 579 = 210



Na memória Ans podem ser armazenados valores numéricos com até 12 dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente.

O conteúdo da memória Ans é preservado mesmo que a calculadora seja desligada. Ao pressionar as teclas = Shift % M+ Shift M- e STO = A até F, M, X ou Y, o valor na memória Ans é substituído pelo novo valor resultante da execução do cálculo. Mesmo se ocorrer um erro, a conteúdo atual da memória Ans é preservado.

Nota: O conteúdo da memória Ans não é alterado ao recuperar o conteúdo da memória de variáveis (ao usar SHIFT RCL = A a F, M, X e Y).

O conteúdo da memória Ans também não é alterado se inserir variável quando o "prompt" do cursor de inserção estiver sendo mostrado.

#### b. Omissão do sinal de multiplicação (X)

O sinal de multiplicação (X) pode ser omitido ao inserir uma fórmula, nos seguintes casos: (1) Antes das seguintes funções:

sen, cos, tan, sen-1, cos-1, tan-1, senh, cosh, tanh, senh-1, cosh-1, tanh-1, log, ln, 10x, ex,  $\sqrt{,}$   $3\sqrt{,}$  Pol,(x,y), Rec (R, $\theta$ )

Exemplos: 2sen30, 10log1.2, 2√3, 2Pol(5,12)

(2) Antes de números fixos, variáveis e memórias. Exemplos:  $2\pi$ , 2AB, 3Ans

(3) Antes de parênteses: Exemplos: 3(5+6),(A+1)(B-1)

#### c. Cálculos Sequenciais

O resultado de cálculo obtido após pressionar a tecla =, pode ser utilizado em cálculos adicionais. Neste caso, os cálculos são executados com 10 dígitos para a mantissa que é mostrada no visor.



Exemplo: calcule a divisão do resultado de 3X=12 por 3.14



Esta função pode ser utilizada com as funções tipo A: (x2, x3, x!), +, -, xy,  $x\sqrt{}$ , e o'''.

Exemplo: raiz quadrada do resultado de  $78 \div 6 = 13$ 



#### d. Função Repetição

Esta função armazena fórmulas já executadas.

A fórmula pode ser mostrada depois que o cálculo é concluído, pressionando as teclas e ou .

Se pressionar a tecla a fórmula será mostrada do início, e o cursor estará sob o primeiro caractere.

Se pressionar a tecla 🔄 a fórmula será mostrada a partir do final, e o cursor estará no espaço seguinte ao último caractere.

Depois de definir o modo de visualização da fórmula, utilize as mesmas teclas 🖛 e 📼 . para movimentar o cursor. Com isto, pode-se verificar a fórmula e alterar valores numéricos ou comandos (para execução subseqüente).



O conteúdo da função repetição não é apagado mesmo que a tecla **AC** seja pressionada ou se a calculadora for desligada. Então seu conteúdo pode ser recuperado mesmo após pressionar a tecla **AC**.

A função repetição é apagada quando o modo ou operação for alterado.

#### e. Função visualização da posição do erro

Quando aparecer uma mensagem de erro durante a execução da operação, o erro pode ser limpo pressionando a tecla AC, e os valores da fórmula podem ser inseridos novamente desde o início.

Mas se pressionar as teclas ( ou ), a mensagem de erro é cancelada e o cursor move-se para o ponto onde o erro foi gerado.

Exemplo: inserção errônea de 14 ÷ 0 X 2.3



Corrija a inserção como segue:



MANUAL DO USUÁRIO

**C1000** 

*<b>WPROCALC* 

## f. Função multi-declarações

- A função multi-declaração que é disponível para cálculos de programa, também pode ser utilizada em cálculos manuais. Deve-se utilizar o sinal "』" para separar fórmulas ou declarações.

Exemplo: 6.9 X 123 = 848.7 123 ÷ 3.2 = 38.4375





Ao concluir a operação de interrupção, pressione = novamente para executar



#### f. Função multi-declarações

- A função multi-declaração que é disponível para cálculos de programa, também pode ser utilizada em cálculos manuais. Deve-se utilizar o sinal "』" para separar fórmulas ou declarações.

Exemplo: 6.9 X 123 = 848.7 123 ÷ 3.2 = 38.4375





#### 6. Funções Científicas

#### a. Funções Trigonométrica/Trigonométrica Inversa

- Antes de iniciar estes cálculos, certifique-se de especificar a unidade de ângulo.

- A unidade de ângulo (graus, radianos, grados) é selecionada no sub-menu correspondente.

- A unidade de ângulo selecionada permanece ativa até que outra unidade seja selecionada. Os ajustes não são apagados quando a calculadora é desligada.

- Esta operação é inválida no modo BASE-N. Se estiver operando no modo BASE-N, selecione o modo COMP no menu principal.

Exemplo	Operação	Resposta no Visor
Sin 63°52'41''	[Modc][Modc][=] →"D"	
=0.897859012	[sin]63[••, ••]52[••, ••]41 [•, ••][=]	0.897859012
$Cos(\pi/3 \text{ rad})=0.5$	$[Mode][Mode][Mode][ \rightarrow]$ $[=] \rightarrow "R"$	
Cos( 76 75 rad)=0.5	$[\cos][(][shift][ \pi ](EXP) \\ [\div]3[)][=]$	0.5
tan(-35 gra) =-0.612800788	$[Mode][Mode][Mode][ \bullet ]$ $[ \bullet ][=] \rightarrow "G"$	
	[tan][-]35[=]	-0.612800788
$2\sin 45^{\circ} \times \cos 65$	[Mode][Mode][Mode][=] →"D"	
=0.597672477	2[sin]45[cos]65[=]	0.597672477
sin <sup>-1</sup> 0.5=30	[Shift][sin <sup>-1</sup> ](sin)0.5[=]	30.
$con^{1}(\sqrt{2/2})=0.785398163 rad = \pi /4 rad$	[Mode][Mode][Mode][→] [=]→"R" [Shift][cos-1](cos)[(][/] 2[ → 12[)][=]	
	$\left[\frac{1}{2}\right]$ [Shift] $\pi$ ](EXP)[=]	0.785398163
tan <sup>1</sup> 0.741=36.53844577° =36°32'18.4"	$[Mode][Mode][Mode][=] \rightarrow "D"[Shift][tan-1](tan)0.741[=]$	36.53844577
	[Shift][•, •,]	36°32'18.4"
Se o número total de dígit os valores de ordem mais valor de ordem inferior não zenado como um valor de	os para graus/minutos/segundos alta têm prioridade e serão mostra o será mostrado. Porém o número cimal.	exceder 11 dígitos, ados. E qualquer o completo é arma-
$2.5 \times (\sin^{-1}0.8 - \cos^{-1}0.9) = 68^{\circ}13'13.53''$	2.5 [×][(][Shift][sin <sup>-1</sup> ](sin) 0.8[-][Shift][cos <sup>-1</sup> ](cos)0.9[)] [=][Shift][••,»]	68•13'13 53"



#### b. Funções Logarítmica e Exponencial

As operações seguintes não são válidas no modo BASE-N. Se estiver neste modo, execute os cálculos somente depois de selecionar novamente o modo COMP no menu principal.

Exemplo	Operação	Resposta no Visor
$\log 1.23 = 8.9905111 \times 10^{-2}$	[log]1.23[=]	0.089905111
In90=4.49980967	[In]90[=]	4.49980967
Log456÷In456=0.434294481	[log]456[÷][In]456[=]	0.434294481
$10^{1.23} = 16.98243652$	[Shift][10 <sup>x</sup> ](log)1.23[=]	16.98243652
e <sup>4,5</sup> =90.0171313	[Shift][e <sup>x</sup> ](ln)4.5[=]	90.0171313
$10^{4} \cdot e^{-4} + 1.2 \cdot 10^{2.3} = 422.5878667$	$[Shift][10^{x}](log)4[\times][Shift][c^{x}](ln)[-]4[+]1.2[\times][Shift][10^{x}](log)2.3[=]$	422.5878667
$(-3)^4 = -81$	$[(][-]3[)][x^{y}]4[=]$	81.
$-3^4 = 81$	$[-]3[x^{y}]4[=]$	-81.
5.6 <sup>2.3</sup> =52.58143837	$5.6[x^{y}]2.3[=]$	52.58143837
√123=1.988647795	$7[\text{Shift}][\sqrt[x]{-3}](x^y)123[=]$	1.988647795
$(78-23)^{-12} = 1.305111829 \times 10^{-21}$	[(]78[-]23[)][x <sup>y</sup> ][-]12 [=]	1.305111829-21
$2+3 \times \sqrt[3]{64}-4=10$	2[+]3[×]3[Shift][x <sup>y</sup> ] 64[-]4[=]	10.
$2 \times 3.4^{(5+6.7)} = 3306232.001$	$2[\times]3.4[x^y][(]5[+]6.7[)][=]$	3306232.001

#### c. Funções Hiperbólicas/ Hiperbólicas Inversa

As operações seguintes não são válidas no modo BASE-N. Se estiver neste modo, execute os cálculos somente depois de selecionar novamente o modo COMP no menu principal.

Exemplo	Operação	Resposta no Visor
sinh 3.6=18.28545536	[hyp][sin] 3.6[=]	18.28545536
cosh 1.23=1.856761057	[hyp][cos]1.23[=]	1.856761057
tanh2.5=0.986614298	[hyp][tan]2.5[=]	0.986614298
cosh 1.5-sinh 1.5 =0.22313016	[hyp][cos]1.5[-][hyp] [sin]1.5[=]	0.22313016
sinh <sup>-1</sup> 30=4.094622224	[hyp][Shift][sin <sup>-1</sup> ]30[=]	4.091622224



Exemplo	Operação	Resposta no Visor
$\cosh^{1}(20/15) = 0.795365461$	[hyp][Shift][cos <sup>-1</sup> ](cos) [(]20[÷]15[)][=]	0.795365461
x=(tanh <sup>-1</sup> 0.88)/4 =0.343941914	[hyp][Shift][tan <sup>-1</sup> ] (tan)0.88[÷]4[=]	0.343941914
$\sinh^{-1}2 \times \cosh^{-1}1.5$ =1.389388923	[hyp][Shift][sin <sup>-1</sup> ](sin) 2[×][hyp][Shift] [cos <sup>-1</sup> ]1.5[=]	1.389388923
sinh <sup>-1</sup> (2/3)tanh <sup>-1</sup> (4/5) =1.723757406	[hyp][Shift][sin <sup>-1</sup> ] (sin)[(]2[÷]3[)][+] [hyp][Shift][tan <sup>-1</sup> ] (tan)[(]4[÷]5[)][=]	1.723757406

#### D. Conversão de coordenadas

- Esta calculadora científica permite conversão entre coordenadas retangulares e coordenadas polares, isto é>  $P(x,y) \iff (r,\theta)$ .

- Os resultados dos cálculos são armazenados nas memórias de variável E e F. O conteúdo da memória E é mostrado primeiro e para visualizar o conteúdo da memória F, é necessário pressionar RCL F.

- O valor de  $\theta$  pode ser calculado dentro da faixa de 180°<  $\theta$  <180°.

- A faixa de cálculo é a mesma para radianos e grados.

- As operações seguintes não são válidas no modo BASE-N. Se estiver neste modo, execute os cálculos somente depois de selecionar o modo COMP no menu principal.

Exemplo	Operação	Resposta no Visor
x=14 and y=20.7, what are r and $\theta^{\bullet}$ ?	$[Mode][Mode][Mode][=] \rightarrow "D"$ $[Shift][Pol(](+)14[,]20.7[)][=]$ $[Shift][RCL](STO)[F](tap)$	24.98979792(r)
	[Shift][•••••]	55°55'42.2''(θ)
x=7.5 and y=-10, what are r and $\theta$ rnd?	$[Mode][Mode][Mode] \Rightarrow [=] \rightarrow "R"$ [Shift][Pol(](+)7.5[Shift][,] (hyp)[-]10[)][=] [Shift][RCL](STO)[F](tan)	$F=\frac{12.5(r)}{-0.927295218(\theta)}$
Y=25 and $\theta$ =56, what are <i>x</i> and <i>y</i> ?	[Mode][Mode][Mode][Mode] [=]→"D" [Shift][Rec(](-)25[Shift][,] (hyp)56[)][=] [Shift][RCL](STO)[F](tan)	13.9782259( <i>x</i> ) 20.72593931( <i>y</i> )



## e. Outras funções ( $\sqrt{, x^2, x^{-1}, x!}$ , $\sqrt{, Ran#}$ )

As operações seguintes não são válidas no modo BASE-N. Se estiver neste modo, execute os cálculos somente depois de selecionar o modo COMP no menu principal

Exemplo	Operação	Resposta no Visor
$\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3.65028154$	$\sqrt{2} + \sqrt{5} =$	3.65028154
$2^2+3^2+4^2+5^2=54$	$2x^{2} + 3x^{2} + 4$	54
$(2)^2 - 0$		<u></u>
(-3) -9		<b>9.</b>
-3 <sup>2</sup> =-9	$(-) 3 x^2 =$	-9.
1/(1/3-1/4)=12	( 3 SHIFT $x^{-1}(x^2) - 4x^{-1}$ SHIFT ) SHIFT $x^{-1}(x^2) =$	12.
8!=40320	8 SHIFT $x!(\sqrt{-}) =$	40320.
$\sqrt[3]{(36\times42\times49)=42}$	SHIFT $\overline{\sqrt{x^3}}$ $(36 \times 42)$ $\times 49$ $=$	42.
Geração do número randônico (número na faixa de 0.000 a 0.999)	SHIFT $\operatorname{Ran}^{\#}$ ( • ) =	0.792
$\sqrt{(1-\sin^2 40)}$ =0.766044443	$\begin{array}{c} \text{MODE MODE MODE} = \rightarrow \text{``D''} \\ \hline \hline & \hline & 1 - (\sin 40) \\ \hline & x^2 \end{array} = \\ \hline & \text{SHIFT } \cos^{-1}(\cos) \text{SHIFT Ans}((-)) \end{array}$	0.766044443
	=	40.
1/2!+1/4!+1/6!+1/8! =0.543080357	2 SHIFT $\mathbf{x}! ( \mathbf{f} )$ SHIFT $\mathbf{x}^{-1} (\mathbf{x}^2)$ + 4 SHIFT $\mathbf{x}! ( \mathbf{f} )$ SHIFT $\mathbf{x}^{-1} (\mathbf{x}^2) + 6$ SHIFT $\mathbf{x}! ( \mathbf{f} )$ SHIFT $\mathbf{x}^{-1} (\mathbf{x}^2) + 8$ SHIFT $\mathbf{x}! ( \mathbf{f} )$ SHIFT $\mathbf{x}^{-1} (\mathbf{x}^2) =$	0.543080357



## f. Frações

As frações devem ser introduzidas nesta ordem: inteiro, numerador e denominador.

Exemplo	Operação	Resposta no Visor
$2/5+3\frac{1}{4}=3\frac{13}{20}$ =3.65	$2 \boxed{a^{b}_{c}} 5 + 3 \boxed{a^{b}_{c}} 1 \boxed{a^{b}_{c}}$ $4 \boxed{=} (\text{conversão para decimal})$ Pode-se converter $\boxed{a^{b}_{c}}$ frações para decimal e converter novamente para frações	3_13_20. 3.65
$3^{456}/_{78} = 8^{11}/_{13}$	$3 a^{\frac{1}{c}} 456 a^{\frac{1}{c}} 78 =$ SHIFT $\frac{1}{c} (a^{\frac{1}{c}})$	8∟11∟13. 115∟13.
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572}$ =6.066202547×10 <sup>-4</sup>	$1 a^{b/c} 2578 + 1 a^{b/c}$ 4572 = Quando o número total de caracteres, incluindo inteiro, numerador, denominador e sinal de separação exceder 10, a fração inserida é automatica- mente mostrada no formato decimal.	6.066202547 <sup>-04</sup>
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> ×0.5=0.25	$1 a^{b/c} 2 \times 0.5 =$	0.25
$\frac{1}{3} \times (-\frac{4}{5}) - \frac{5}{6} = -1\frac{1}{10}$	$1 a^{b/c} 3 \times -4 a^{b/c} 5 - 5$ $a^{b/c} 6 =$	-1_11_10.
$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{13}{60}$	$1 a^{b}c 2 \times 1 a^{b}c 3 + 1$ $a^{b}c 4 \times 1 a^{b}c 5 =$	13_160.
$(1/_2)/_3 = 1/_6$	(1 a% 2) a% 3 =	1_6.
1/(1/3+1/4)=15/7	$1 a^{b}c$ ( $1 a^{b}c$ 3 + 1 $a^{b}c$ 4 ) =	1_5_7.

## 7. Cálculos com Graus, Minutos e Segundos

Você pode efetuar cálculos hexadecimais utilizando graus (horas), minutos e segundos. E também converter valores entre os sistemas hexadecimal e decimal.

Exemplo	Operação	Resposta no Visor
To express 2.258 degrees in deg/min/sec.	2.258[Shift][•, ,,][=]	2*15'8.8''
To perform the calculation: $12^{\circ}34^{\circ}56^{\circ}\times 3.45$	12[•, ,,]34[•, ,,]56[•, ,,][×] 3.45[=]	43°24'31.2''



#### 6. Cálculos em Binário, Octal, Decimal e Hexadecimal

- O modo BASE-N permite cálculos, conversões e operações lógicas no sistemas binário, octal, decimal e hexadecimal.

- Para selecionar o modo BASE-N insira  $MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow =$ 

- O sistema de numeração 2, 8, 10 ou 16 é selecionado através das teclas

correspondentes: **BIN**, **OCT**, **DEC** ou **HEX**. E um símbolo, também correspondente, será mostrado pelo visor: "b", "o", "d" ou "H".

- Para especificar um sistema de numeração para um dado valor, insira **SHIFT**, o designador do sistema de numeração (b, o, d, h) e finalize com o valor.

- Cálculos de função geral não podem ser executados no modo BASE-N.

- O sistema BASE-N opera exclusivamente com valores inteiros.

- Se o resultado do cálculo incluir uma parte decimal, está será cortada automaticamente.

- Se você utilizar valores que não são válidos para o sistema de numeração vigente, insira o designador do sistema correspondente (b, o, d ou h). Uma mensagem de erro aparecerá se o designador não for inserido.

Sistema de Numeração	Valores válidos
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 negativos em binário, octal e hexadecimal são gerados pela tomada do complemento de dois.

Número de dígitos mostrados em cada sistema:

Sistema de Numeração	Número de dígitos mostrados
Binário	Até 10 dígitos
Octal	Até 10 dígitos
Decimal	Até 10 dígitos
Hexadecimal	Até 8 dígitos

#### a. Faixa de cálculo no modo BASE-N

Binário	Positivo: 0111111111 ≥ x ≥ 0 Negativo: 1111111111 ≥ x ≥ 100000000
Octal	Positivo: 3777777772 x ≥ 0 Negativo: 7777777772 x ≥ 400000000
Decimal	Positivo: 2147483647 ≥ x ≥ 0 Negativo: -1 ≥ x ≥ -2147483648
Hexadecimal	Positivo: 7FFFFFFF $\ge x \ge 0$ Negativo: FFFFFFFF $\ge x \ge 80000000$



#### b. Sub-menu para modo BASE-N

Neste sub-menu, você pode selecionar os operadores: AND (produto lógico), OR (soma lógica) XNOR ( ou exclusivo negativo), XOR (ou exclusivo), NOT (negativo) e NEG (Negação).

Pressione SHIFT LOGIC para abrir o menu.



Pressione - sucessivamente para localizar o operador.



Ao localizar o operador desejado, pressione = para confirmar e voltar para o modo de entrada.

# c. Conversões de valores binários, octal decimal e hexadecimal

Conversão utilizando a tecla de especificação do sistema de numeração Entrada de valor de um sistema de numeração diferente do sistema em vigor.

Exemplo	Operação	Resposta do visor
Qual é o valor decimal para 2ª? E para	$\begin{array}{c} \text{MODE} \implies \implies$	BASE-N d
274 <sub>8</sub> ?	SHIFT [h] $(x^2) 2$ SHIFT A(x.t) =	42 <sup>d</sup>
	\$HIFT [0] (In) 274 =	188 <sup>d</sup>
Qual é o valor	$\boxed{\text{IIEX}}(x^2) \rightarrow \text{``H''}$	
123? E para	SHIFT [d] (/-)123 =	$7B^{h}$
1010 <sub>2</sub> ?	SHIFT [b] (log)1010 =	$A^{h}$
Qual é o valor	$OCT$ (In) $\rightarrow$ "o"	
E para $1100^{\circ}$	SHIFT $[h](x^2)15 =$	25°
L	SHIFT [b] (log) 1 1 0 0 =	14 <b>°</b>
Qual é o valor	$\overline{\text{BIN}}(\log) \rightarrow ``b''$	
E para $2C_{16}$ ?	SHIFT [d] (/ ) 36 =	$100100^{b}$
	SHIFT $[h](x^2)$ 2 SHIFT C =	101100 <sup>b</sup>



Conversão utilizando a tecla de modo do sistema de numeração

Para converter resultados de cálculos para outro sistema de numeração utilize as teclas de modo correspondentes.

Exemplo	Operação	Resposta do visor
Converta 22 <sub>10</sub> para binário, <sup>10</sup> octal e hexadeci- mal	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$ $= (\sqrt{-}) DEC \Rightarrow "d"$	
	22 =	22 <sup>d</sup>
	BIN (log)	10110 <sup>b</sup>
	OCT (In)	26°
	HEX $(x^2)$	16 <sup>h</sup>

d. Operações aritméticas básicas com valores: binário, octal, decimal e hexadecimal

Exemplo	Operação	Resposta do visor
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow =$ $BIN_{(log)} \Rightarrow "b"$ $10111 + 11010 =$	110001 <sup>b</sup>
$B47_{16} - DF_{16} = A68_{16}$	$HEX(x^2) \rightarrow "h"$ B(.;,)47 - D(sin) F(tan) =	A68 <sup>h</sup>
$\begin{bmatrix} 123_8 \times ABC_{16} \\ = 37AF4_{16} = 228084_{10} \end{bmatrix}$	SHIFT [0] (In) $123 \times A(x.T)$ B(.;,) C (hyp) = DEC (/)	37AF4 <sup>h</sup> 228084 <sup>d</sup>
$  IF2D_{16} - 100_{10} = 7881_{10} = 1EC9_{16}$	SHIFT [h] $(x^2) 1F(tan)2D(sin)$ $-100 =$ HEX $(x^2)$	$7881^{d}$ $1EC9^{h}$
$ \begin{array}{r} 7654_8 \div 12_{10} \\ = 334.3333333_{10} \\ = 516_8 \end{array} $	DEC $(/) \rightarrow "d"$ SHIFT [0] (ln)7654 $\div$ 12 = OCT (ln)	334 <sup>d</sup> 516•
$ \begin{array}{r} 1234_{10} + 1 \text{EF}_{16} \div 24_8 \\ = 2352_8 \\ = 1258_{10} \end{array} $	SHIFT [d] ( $f$ ) 1234 + SHIFT [h] ( $x^2$ )1E(cos)F(tan) ÷ 24 = DEC ( $f$ )	2352° 1258 <sup>d</sup>



#### e. Expressões negativas

Exemplo	Operação	Resposta do visor
Como expressar 110010, como um negativo?	$\begin{array}{c c} \text{MODE} \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow = \\ \hline \text{BIN} (\log) \Rightarrow "b" \end{array}$	
	$LOGIC(x^3) \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$	
5	110010 =	1111001110 <sup>b</sup>
	$OCT$ (In) $\rightarrow$ "o"	
Como expressar 72 como um negativo?	$\boxed{\text{LOGIC}(x^3) \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow}$	
	➡ = 72 =	$777777706^{\circ}$
Como expressar 3A, como um negativos?	$HEX (x^2) \rightarrow "H"$	
	$LOGIC(x^3) \implies \implies \implies \implies$	
	→ 3A(x.T) =	$\rm FFFFFC6^{h}$

## f. Operações lógicas

As operações lógicas são executadas através de: produto lógico (AND), soma lógica (OR), negativo (NOT), ou exclusivo (XOR) e ou exclusivo negativo (xnor).

Exemplo	Operação	Resposta do visor
$19_{16}$ AND $1A_{16} = 18_{16}$	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$ $= HEX(x^2) \Rightarrow "H"$	
	$19 \text{ LOGIC}(x^3) = 1 \text{ A}(x, T) =$	18 <sup>h</sup>
1110 AND 24	$BIN (log) \rightarrow "b"$	
$1110_2$ AND 36 <sub>8</sub> =110 <sub>2</sub>	1110LOGIC ( $\chi^3$ ) = SHIFT [h]	
	$(x^2)36 =$	110 <sup>b</sup>
23 OP 61 = 63	$\overline{\text{OCT}}$ (In) $\rightarrow$ "O"	
$25_8 \text{ OK } 01_8 - 05_8$	$23 \text{ LOGIC}(x^3) \implies = 61 =$	63 <sup>°</sup>
120. OR 1101.=12D.	$HEX (\chi^2) \rightarrow "H"$	
$120_{16}$ OK $1101_2$ $12D_{16}$	$120 \text{ LOGIC}(x^3) \implies = \text{ SHIFT}$	
	[b] (log) 1 1 0 1 =	$12D^{h}$
	BIN (log)→"b"	
$1010_2$ AND(A <sub>16</sub> OR	$1010 \text{ LOGIC}(\chi^3) = ( \text{ SHIFT}$	
$7_{16}$ )=1010 <sub>2</sub>	$[h] A(x,T) LOGIC (x^3) \implies =$	
	SHIFT $[h](x^2)7) =$	10 <sup>b</sup>

5 XOP3 -6	$ \text{HEX}(\chi^2) \rightarrow \text{``H''}$	
$5_{16}$ XON $5_{16}$ $-6_{16}$	$5 \text{ LOGIC}(x^3) \Rightarrow \Rightarrow = 3 =$	6 <sup>h</sup>
2A <sub>16</sub> XNOR 5D <sub>16</sub>	$HEX(\chi^2) \rightarrow "H"$	
=FFFFFF88 <sub>16</sub>	$2ALOGIC(x^3) \Rightarrow = 5D(sln)$	
	=	$FFFFF88^{h}$
	$OCT (In) \rightarrow "_{O}"$	
Negation of 1234 <sub>8</sub>	$LOGIC(x^3) \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$	
	= 1234 =	7777776544 <sup>0</sup>
	$HEX(\chi^2) \rightarrow "H"$	
Negation of 2FFFED <sub>16</sub>	$LOGIC(x^{3}) \Longrightarrow \Longrightarrow \Longrightarrow \Longrightarrow =$	
	2F(tan)FFE(cos)D(sin) =	FFD00013 <sup>h</sup>

MANUAL DO USUÁRIO

1000

*<b>PROCALC* 

#### 9. Cálculos Estatísticos

Esta calculadora executa cálculos estatísticos incluindo desvio padrão (modo SD) e cálculos de regressão (modo RED).

#### a. Desvio Padrão

No modo SD, pode-se executar dois tipos de fórmulas de desvio padrão, média, número do dado, soma do dado e soma de quadrados.

Número do dado (n)=8 Soma de Valores (Σx) = 427

Entrada de Dados

- Pressione MODE = para selecionar o modo SD.
- Pressione SHIFT Scl = para limpar as memórias estatísticas.
- Insira o dado e pressione a tecla DT (=M+).
- Repita a operação para cada entrada de dados, conforme exemplo.

Exemplo: Dados 10, 20, 30 Operação: 10 DT 20 DT 30 DT

Há dois métodos para inserir o mesmo dado várias vezes: - pressionar a tecla DT quantas vezes desejar inserir o valor que acabou de inserir. Exemplo 1: Dados 10, 20, 20, 30 Operação: 10 DT 20 DT DT 30 DT Neste exemplo o valor 20 foi repetido.

- ou pressionar SHIFT ; (ponto e vírgula) seguido do número de vezes que o dado deve ser repetido e então pressionar a tecla DT.

Exemplo 2: Dados 10, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 30 Operação: 10 DT 20 SHIFT ; 6 DT 30 DT Neste exemplo o valor 20 foi inserido 6 vezes automaticamente.



#### Apagando uma entrada de dados

Há várias opções para apagar dados de valor, dependendo do formato e da posição de inserçã dos mesmos.

Exemplo 1: 40 DT (M+)20 DT 30 DT50 DT Para apagar 50, pressione SHIFT CL (M+) Exemplo 2: 40 DT 20 DT 30 DT50 DT Para apagar 20, pressione 20SHIFT CL Exemplo 3: 30 DT 50 DT 120 SHIFT ; (X.T) Para apagar 120 SHIFT ; , pressione AC/ON

Exemplo 4: 30 DT 50 DT 120 SHIFT ; 31 Para apagar 120 SHIFT ; .31, pressione AC/ON Exemplo 5: 30 DT 50 DT 120 SHIFT ; 31 DT Para apagar 120 SHIFT ; .31 DT, pressione SHIFT CL Exemplo 6: 50 DT 120 SHIFT ; 31 DT 40 DT 30 DT Para apagar 120 SHIFT ; 31 DT , pressione 120 SHIFT ; 31 SHIFT CL Exemplo 7:  $\sqrt{10}$  DT  $\sqrt{20}$  DT $\sqrt{30}$  DT Para apagar  $\sqrt{20}$  DT, pressione  $\sqrt{20}$ -Ans SHIFT CL Exemplo 8:  $\sqrt{10}$  DT  $\sqrt{20}$  DT  $\sqrt{30}$  DT Para apagar  $\sqrt{20}$  DT, pressione  $\sqrt{20}$  SHIFT ; (-) 1

Executando cálculos

Os tipos de cálculos de desvio padrão e as teclas que os selecionam, estão mostrados a seguir:

Execute esta sequencia	Para recuperar este tipo de valor
SHIFT XON =	População do Desvio Padrão (xơn)
SHIFT $x \sigma n - 1 =$	Amostra do Desvio Padrão (xon-1)
SHIFT $\overline{x}$ =	Média , x
Alpha $\Sigma x^2$ =	Soma de Quadrados de dados ∑x2
Alpha $\Sigma x$ =	Soma de Dados ∑x
Alpha n =	Número do dado (n)

Os cálculos de desvio padrão e média são executados conforme abaixo:

População do Desvio Padrão  $\sigma^{n=l}$   $(\Sigma(xi-x)^{j/n})$ , onde i= 1 a n Amostra de Desvio Padrão  $\sigma^{n-1}=\sqrt{-(\Sigma(xi-x)^{2}/n)}$ , onde i= 1 a n Média x =  $\Sigma x/n$ 



Exemplo	Operação	Resposta no visor
	$\underbrace{MODE} \Rightarrow \Rightarrow = \Rightarrow "SD"$ (limpa a memória)	
Dados 55,54,51,55,53, 53,54,52	SHIFT Scl (AC/ON) =	0.
	55DT (M+) 54DT 51DT 55	
	DT 53 DT DT 54 DT 52 DT	52.
Qual é desvio da variância emparcial, a diference entre cada	(População do Desvio Padrão $\sigma n$ SHIFT $x\sigma n$ (2) = (Amostra	1.316956719
elemento e a média dos dados acima?	do Desvio Padrão $\sigma n - 1$ SHIFT $x \sigma n - 1$ (3) =	1.407885953
	(Média, x) SHIFT $\overline{x}$ (1) =	53.375
	(Número do dado n) Alpha n (1) =	8.
	Soma de Valores $\sum \chi$ <u>Alpha</u> $\sum \chi$ (2) =	427.
	Soma de Valores de quadrados <u>Alpha</u> $\Sigma x^2$ (3) = $\Sigma x^2$ Continuação (3)	22805.
	SHIFT $x\sigma n-1$ (3) $\chi^2 =$	1.982142857
	55 – Shift $\overline{x}$ (1) =	1.625
	54 - SHIFT $\overline{x}$ (1) =	0.625
	$51 - SHIFT \overline{\overline{X}}(1) =$	-2.357
Quanto é x e $\sigma n$ -1	SHIFT Sc1 (AC/ON) =	0.
abaixo?	100 SHIFT ; (X.T)10 DT (M+)	100.
N° Classe Valor Frequencia	130 SHIFT ; (X.T)31 DT (M+)	130.
1 110 10	150 SHIFT ; (X.T)24 DT (M+)	150.
$\begin{vmatrix} 2 & 130 & 31 \\ 3 & 150 & 24 \end{vmatrix}$	170 DT DT (M+)	170.
4 170 2	190 DT (M+) DT DT	190.
5 190 3		70.
	SHIFT $\overline{X}$ (1) =	136.2857143
	SHIFT $x\sigma n-1$ (3) =	20.79377196



### b. Cálculos de Regressão

Os cálculos com regressão linear, regressão logarítma, regressão exponencial, regressão de potência, regressão quadrática e regressão inversa são executados modo REG.

Regressão Linear

A fórmula utilizada para executar cálculos de regressão linear são executados é: y= A + Bx.

Entrada de dados

(1) Pressione  $MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow =$  para selecionar o modo REG.

(2) Pressione [SHIFT [ScI (AC/ON) = para limpar as memórias estatísticas.

(3) Insira os seguintes dados: < x data > [,] < y data > DT

- Há dois métodos para inserir o mesmo dado diversas vezes: Exemplo 1: dados 10/20, 20/30, 20/30, 40/50

Operação: 10 SHIFT > 20 DT (M+) 20 SHIFT > 30 DT (M+) DT (M+)

40 SHIFT , 50 DT (M+)

O dado será inserido novamente a cada pressionamento da tecla DT (neste exemplo 20/30 é inserido novamente).

Exemplo 2: dados 10/20, 20/30, 20/30, 20/30, 20/30, 20/30, 40/50

Operação: 10SHIFT · 20 DT (M+) 20SHIFT · 30 SHIFT ; 5 DT (M+) 40SHIFT · 50 DT (M+)

A entrada múltipla do mesmo dado é efetuada automaticamente (para 20/30, neste caso) quando:

- inserir SHIFT; (ponto e vírgula) seguido do número de vezes que o dado deve ser repetido (cinco vezes neste caso)

- e pressionar a tecla DT

Apagando entrada de dados

Há várias opções para apagar dados de valor, dependendo do formato e da posição de inserção do dado.

Exemplo 1:10 SHIFT 740 DT (M+) 20 SHIFT 20 DT (M+) 30 SHIFT 30 DT (M+) 40 SHIFT 50

Para apagar 40 SHIFT 50 DT, pressione AC

**MANUAL DO USUÁRIO** CALCULADORA CIENTÍFICA

**SC1000** 

#PROCALC

Operações para recuperar resultados de cálculos de regressão

Execute esta sequencia	Para recuperar este tipo de valor
SHIFT A =	Constante de regressão A
SHIFT B =	Constante de regressão B
SHIFT C =	Constante de regressão C
SHIFT r =	Constante de Correlação r
SHIFT $\hat{x}$ =	Valor estimado de $\hat{x}$
SHIFT $\hat{y} =$	Valor estimado de $\hat{y}$
SHIFT VON	População do desvio padrão yon
SHIFT yon-1	Amostra do desvio padrão yon-1
SHIFT $\overline{V}$	Média $\overline{y}$
SHIFT xon	População do desvio padrão xon
SHIFT xon-1	Amostra do desvio padrão xon - 1
SHIFT $\overline{x}$	Média $\overline{x}$
Alpha $\sum x^2$ =	Soma de quadrados de dados $\Sigma \chi^2$
Alpha $\Sigma x =$	Soma de dados $\Sigma X$
Alpha n =	Número de dado (n)
Alpha $\Sigma y^2 =$	Soma de quadrados de dados $\Sigma y^2$
Alpha $\Sigma y =$	Soma de dados $\Sigma y$
Alpha $\Sigma xy =$	Soma de dados $\Sigma xy$


#### Executando cálculos

Para calcular a constante de regressão A, o coeficiente de regressão B, o coeficiente de correlação r, o valor estimado de x e o valor estimado de y, siga os procedimentos abaixo. A fórmula para regressão é y = A + Bx.

 $A = (\Sigma y - \Sigma x)/n$ 

 $\mathbf{B} = (n \Sigma x \mathbf{y} - \Sigma x \Sigma \mathbf{y}) (n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)$ 

 $r = (n \Sigma x y - \Sigma x \Sigma y) / ((n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) (n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2))$ 

y=A+Bx

x=(y-A)/B

$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow = \rightarrow$	
linear	
(limpar memória) SHIFT Scl (AC/ON) = 10 SHIFT $(AC/ON)$ = 10 SHIFT $(AC/ON)$ = 15 SHIFT $(AC/ON)$ = 15 SHIFT $(AUyp)1003$ SHIFT DT 20 SHIFT $(Hyp)1005$ SHIFT DT 25 SHIFT $(Hyp)1010$ SHIFT DT 30 SHIFT $(Hyp)1014$ SHIFT DT (Constante A) SHIFT $A(XT)$ = (Coeficiente de regressão B) SHIFT $B(-, ,)$ = (Coeficiente de correlação r)	0. 10. 15. 20. 25. 30. 997.4 0.56
$\begin{array}{  c  } SHIFT r (0 = \\ (Comprimento a 18 °C) 18 \\ \hline SHIFT r \\ \hline \end{array}$	0.982607368
(Temperatura a 1000mm) $00 \text{ SHIFT} \hat{x}$ (Coeficiente crítico)	4.642857143
$\begin{array}{c} \text{(Stiff)} r (0) x^2 = (\text{Covari-}\\ \hat{a}ncia) (Alpha) \Sigma x y (4) \\ \hline Alpha n (1) \Sigma \text{SHIFT} \overline{x} \\ \hline X \text{SHIFT} \overline{y} (4) \\ \hline (1) - 1 \\ \hline \end{array}$	0.965517241
	linear (limpar memória) SHIFT Scl (AC/ON) = $10$ SHIFT $\overline{>}$ (Hyp) $1003$ SHIFT DT $15$ SHIFT $\overline{>}$ (Hyp) $1005$ SHIFT DT $20$ SHIFT $\overline{>}$ (Hyp) $1010$ SHIFT DT $25$ SHIFT $\overline{>}$ (Hyp) $1011$ SHIFT DT $30$ SHIFT $\overline{>}$ (Hyp) $1014$ SHIFT DT (Constante A) SHIFT $A$ (X.T) = (Coeficiente de regressão B) SHIFT $B$ ( $\overline{,}, \overline{,}$ ) = (Coeficiente de correlação r) SHIFT $r$ ( $0$ = (Comprimento a 18 °C) 18 SHIFT $\hat{y}$ (Temperatura a 1000mm) $00$ SHIFT $\hat{x}$ (Coeficiente crítico) SHIFT $r$ ( $0$ $x^2$ = (Covari- ância) (Alpha $\Sigma xy$ (4) $-$ Alpha $n$ (1) $X$ SHIFT $\overline{x}$ X SHIFT $\overline{y}$ (4) $\overline{-}$ (1)



## b. Regressão Logarítmica

Cálculos de regressão logarítma são executados utilizando a fórmula: y = A + Bx Inx.

#### Entrada de Dados

(1) Pressione  $MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow a a selectionar o modo REG.$ 

(2) Pressione SHIFT Sel = para limpar as memórias estatísticas.

(3) Insira os dados no seguinte formato:

Para inserir o mesmo dado diversas vezes, siga os procedimentos descritos para regressão.

#### Apagando entrada de dados

Para apagar uma entrada de dados, siga os procedimentos descritos para regressão linear.

#### Executando cálculos

A fórmula para cálculos de regressão logarítma é:

y = A + Bx Inx.

Para regressão logarítma, a calculadora armazena o In(x) quando "x" é inserido ao invés do valor de x como ocorre na regressão linear.

Nos outros aspectos, a fórmula de regressão logarítma deve ser operada da mesma forma válida para fórmula de regressão linear.

Portando, as fórmulas para a constante A, o coeficiente de regressão B e o coeficiente de correlação e são as mesmas para as regressões logarítma e linear.

Exe	mplo	Operação	Resposta no visor
xi	yi	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow = \rightarrow$	
29	1.6	REG e selecione	
50	23.5	regressão logarítma (limpar memória)	
74	38.0	SHIFT Scl (AC/ON) =	
103	46.4	29 SHIFT , 1.6 SHIFT DT (M+)	29.
118	48.9	50 SHIFT , 23.5 SHIFT DT	50.
Obtenha a	fórmula	74 SHIFT , 38.0 SHIFT DT	74.
coeficiente	ao e o e de	103 SHIFT , 46.4 SHIFT DT	103.
correlação da regress	através ão logarít-	118 SHIFT , 48.9 SHIFT DT	118.
ma dos da	idos	(Constante A)	
E através o de regress	da fórmula ão, estime	SHIFT A (X.T) =	-111.1283976
os valores	y e x,	(Coeficiente de regressão B)	
quando xi=  yi=73	=80 e	SHIFT B (.,,,) =	34.0201475
		(Coeficiente de correlação r)	
		SHIFT $7'$ (0 =	0.994913946
		( <i>y</i> quando <i>xi</i> =80)80	
		SHIFT ŷ	37.94879482
		(x  quando  yi=73)73	
		SHIFT $\hat{x}$	224.1541313



Vários resultados de cálculos de regressão logarítma, diferem daqueles resultantes da regressão linear. Observe o seguinte:

Regressão Linear	Regressão Exponencial
$\sum_{\mathcal{X}}$	$\Sigma lnx$
$\sum \chi^2$	$\sum (\ln x)^2$
$\Sigma xy$	$\Sigma y \bullet 1nx$

## c. Regressão Exponencial

Cálculos de regressão exponencial são executados utilizando a fórmula: y = A-e B-x (lny = InA + Bx).

### Entrada de dados

- (1) Pressione  $MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow =$  para selecionar o modo REG.
- (2) Pressione SHIFT Scl (AC/ON) = para limpar as memórias estatísticas.
- (3) Insira os dados no seguinte formato: < x data > 7, < y data > DT

Para inserir o mesmo dado diversas vezes, siga os procedimentos descritos para regressão linear.

#### Executando cálculos

Se considerarmos Iny = y e InA = A, a fórmula para cálculos de regressão exponencial y = A-e  $^{B-x}$  (Iny = InA + Bx) torna-se a fórmula de regressão linear

y = A + Bx, desde que o ln(y) seja armazenado ao invés do próprio valor de y. Portanto, as fórmulas para a constante A, o coeficiente de regressão B e o coeficiente de

correlação r são as mesmas para as regressões exponencial e linear.

Vários resultados de cálculos de regressão exponencial diferem daqueles resultantes da regressão linear. Observe o seguinte:

Regressão Linear	Regressão Exponencial
$\Sigma_{\mathcal{Y}}$	$\Sigma lny$
$\sum y^2$	$\sum (\ln y)^2$
$\sum_{X,V}$	$\Sigma x \bullet 1 n_y$



Exen	nplo	Operação	Resposta no visor
xi	yi	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow = \Rightarrow$	
6.9	21.4	REG e selecione	
12.9	15.7	regressão exponencial (limpar memória)	
19.8	12.1	SHIFT Scl (AC/ON) =	
26.7	8.5	6.9 SHIFT > 21.4 SHIFT DT	6.9
35.1	5.2	12.9 SHIFT > 15.7 SHIFT DT	12.9
Obtenha a de regress	fórmula ão e o	19.8 SHIFT • 21.1 SHIFT DT	19.8
coeficiente correlação	e de através	26.7 SHIFT , 8.5 SHIFT DT	26.7
da regressa nencial dos	ão expo- s dados	35.1 SHIFT , 5.2 SHIFT DT	35.1
acima. E através c	la fórmula	(Constante A)	
de regress os valores	ão, estime y e x,	$\begin{array}{c} \text{SHIFT}  A  (X.T) = \end{array}$	30.49758743
quando xi=	16 e	(Coeficiente de regressão B)	
y1=20		$\begin{array}{c} \text{SHIFT} \\ B \\ (\bullet, , , , ) \\ \end{array} =$	-0.049203708
		(Coeficiente de correlação r)	
		SHIFT $r$ (() =	-0.997247352
		(v  quando  xi=16)16	
		SHIFT $\hat{y}$	13.87915739
		(x quando yi=20)20	
		SHIFT $\hat{x}$	8.574868046

## d. Regressão de Potência

Cálculos de regressão de potência são executados utilizando a fórmula:  $y = A-x^{B}(Iny = InA + BInx)$ .

### Entrada de dados

- (1) Pressione para selecionar o modo REG.
- (2) Pressione para limpar as memórias estatísticas.
- (3) Insira os dados no seguinte formato:

Para inserir o mesmo dado diversas vezes, siga os procedimentos descritos para regressão linear.

### Apagando entrada de dados

Para apagar uma entrada de dados, siga os procedimentos descritos para regressão linear.



#### Executando cálculos

Se considerarmos Iny = y e InA =A e Inx = x, a fórmula para cálculos de regressão de potência, y = A-x<sup>B</sup>(Iny = InA + BInx, torna-se a fórmula de regressão linear y = A + Bx, desde que o In(x) e o In(y) sejam armazenados ao invés dos próprios x e y. Portanto, as fórmulas para a constante A, o coeficiente de regressão B e o coeficiente de correlação r são as mesmas para as regressões de potência e linear. Vários resultados de cálculos de regressão de potência diferem daqueles resultantes da

regressão linear. Observe o seguinte:

Regressão Linear	Regressão Potência
$\Sigma_{\mathcal{X}}$	$\Sigma lnx$
$\sum \chi^2$	$\sum (1nx)^2$
$\Sigma_{\mathcal{Y}}$	$\Sigma 1 n_y$
$\Sigma y^2$	$\Sigma(1ny)^2$
$\Sigma_{XY}$	$\Sigma \ln \bullet \ln y$

Exe	emplo	Operação	Resposta no visor
xi	yi	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow = \Rightarrow$	
28	2410	REG e selecione	
30	3033	(limpar memória)	
33	3895	SHIFT Scl (AC/ON) =	
35	4491	28 SHIFT , 2410 DT (M+)	28.
38	5717	30 SHIFT , 3033 DT (M+)	30.
Obtenha a	fórmula de	33 SHIFT , 3895 DT (M+)	33.
ciente de c	orrelação	35 SHIFT > 4491 DT(M+)	35.
de potênci acima.	a dos dados	38 SHIFT > 5717 DT (M+)	38.
E através o regressão,	la fórmula de estime os	(Constante A)	
valores y e = 40 e yi =	x, quando xi 1000	$\begin{array}{c} \text{SHIFT} \land (X,T) = \end{array}$	0.238801072
		(Coeficiente de regressão B)	
		$\begin{array}{c} \text{SHIFT}  B  (\bullet, \overline{\bullet}, \eta) = \end{array}$	2.771866153
		(Coeficiente de correlação r)	
		SHIFT $r$ (0 =	0.998906254
		(v quando $xi=40)40$	
		SHIFT $\hat{v}$	6587.674584
		(x quando yi=1000)1000	
		SHIFT $\hat{x}$	20.2622568

### e. Regressão Inversa

Cálculos de regressão inversa são executados utilizando a fórmula: y = A + B/x

MANUAL DO USUÁRIO

1000

*<b>WPROCALC* 

#### Entrada de dados

- (1) Pressione MODE = para selecionar o modo REG.
   (2) Pressione HIFT Sci = para limpar as memórias estatísticas.
- (3) Insira os dados no seguinte formato:  $\langle x | data \rangle$   $\forall y | data \rangle$  DT

Para inserir o mesmo dado diversas vezes, siga os procedimentos descritos para regressão linear.

#### Executando cálculos

Se 1/x for armazenado ao invés do próprio x, a fórmula de regressão inversa y=A + B/x fica igual à fórmula de regressão linear y= A+Bx.

Portanto, as fórmulas para a constante A, o coeficiente de regressão B e o coeficiente de correlação r são as mesmas para regressões inversa e linear.

Vários resultados de cálculos de regressão inversa diferem daqueles resultantes da regressão linear. Observe o seguinte:

Regressão Linear	Regressão Inversa
$\Sigma_{\mathcal{X}}$	$\Sigma(1/x)$
$\Sigma_X^2$	$\sum (1/x)^2$
$\sum xy$	$\Sigma(y/x)$

Exen	nplo	Operação	Resposta no visor
XÎ	уî	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow = \Rightarrow$	
2	2	REG e selecione	
3	3	regressao potencia (limpar memória)	
4	4	SHIFT Scl (AC/ON) =	
5	5	2 SHIFT , 2 SHIFT DT (M+)	2.
6	6	3 SHIFT , 3 SHIFT DT (M+)	3.
Obtenha a	a fórmula	4 SHIFT , 4 SHIFT DT (M+)	4.
coeficient	e de	5 SHIFT , 5 SHIFT DT (M+)	5.
correlação da regress	o através são	6 SHIFT , 6 SHIFT DT (M+)	6.
inversa do	s dados	(Constante A)	
E através	da	SHIFT A $(X.T) =$	7.272727273
regressão	e , estime	(Coeficiente de regressão B)	
os valores	yex, - 10 e	$\begin{array}{c} \text{SHIFT} & \text{B} (\textbf{a},\textbf{b},\textbf{b}) = \end{array}$	-11.28526646
yi = 9	- 10 0	(Coeficiente de correlação r)	
		$\begin{array}{c} \text{SHIFT}  t^*  (\zeta) = \end{array}$	-0.950169099
		(y quando x <i>i</i> =10)10	
		SHIFT $\hat{y}$	6.144200627
		(x  quando  yi=9)9	
		SHIFT $\hat{x}$	-6.533575317



# f. Regressão Quadrática

Cálculos de regressão quadrática são executados utilizando a fórmula: y = A + Bx + Cx<sup>2</sup>. Entrada de dados

- (1) Pressione  $MODE \Rightarrow \Rightarrow =$  para selecionar o modo REG.
- (2) Pressione [SHIFT Scil = para limpar as memórias estatísticas.
- (3) Insira os dados no seguinte formato:  $\langle x | data \rangle$  /  $\langle y | data \rangle$  DT

Para inserir o mesmo dado diversas vezes, siga os procedimentos descritos para regressão linear.

### Apagando entrada de dados

Para apagar uma entrada de dados, siga os procedimentos descritos para regressão linear.

#### Executando cálculos

Siga os procedimentos abaixo para executar vários cálculos de regressão linear. A fórmula de regressão é:  $y = A + Bx + Cx^2$ ., onde A, B e C são coeficientes de regressão.

 $C = [(n \Sigma x^{2} - (\Sigma x)^{2}) (n \Sigma x^{2} y - \Sigma x^{2} \Sigma y) - (n \Sigma x^{3} - \Sigma x^{2} \Sigma x) (n \Sigma x y - \Sigma x \Sigma y)] \div [(n \Sigma x^{2} - (\Sigma x)^{2}) (n \Sigma x^{4} - (\Sigma x^{2})^{2}) - (n \Sigma x^{3} - \Sigma x^{2} \Sigma x)^{2}]$  $B = [(n \Sigma x y - \Sigma x \Sigma y) - C(n \Sigma x^{3} - \Sigma x^{2} \Sigma x)] \div (n \Sigma x^{2} - (\Sigma x)^{2})$  $A = (\Sigma y - B \Sigma x - C \Sigma x^{2})/n$ 

Para ler o valor d $\Sigma x^3$ ,  $\Sigma x^4$  ou  $\Sigma x^2$ y, recupere o conteúdo da memória X, Y ou M, respectivamente.

Exe	mplo	Operação	Resposta no visor
xi	yi	$MODE \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow = \Rightarrow$	
29	1.6	REG e selecione	
50	23.5	regressao quadratica (limpar memória)	
74	38	$SHIFT$ (AC/ON) $S_{cl} =$	
103	46.4	29 SHIFT · 1.6 SHIFT DT (M+)	29.
118	48	50 SHIFT • 23.5 SHIFT DT	50.
Obtenha	a fórmula	74 SHIFT , 38 SHIFT DT	74.
de regres	são e o te de	103 SHIFT , 46.4 SHIFT DT	103.
correlaçã da regres	o através	118 SHIFT , 48 SHIFT DT	118.
quadrátic dados ac através d de regres estime os	ca dos cima. E la fórmula csão, s valores v	(Constante A) SHIFT A (X.T) = (Coeficiente de regressão B)	-35.59856934
e x, quan e yi=20	do xi=16	$ \begin{array}{c} \text{SHIFT} \end{array} B (,,,,) = \end{array} $	1.495939413

Exemplo	Operação	Resposta no visor
	(Coeficiente de correlação r)	-6.71629667 <sup>-03</sup>
	(v  quando  xi=16)16 SHIFT $\hat{y}$	-13.38291067
	$(x \text{ quando } y_i=20)20$ SHIFT $\hat{x}$ $(x - y_i=20)$	47.14556728
	$\begin{array}{c} (x  \text{quando}  y_l = 20) \\ \hline \text{SHIFT}  \hat{x} \end{array}$	175.5872105

MANUAL DO USUARIO

1000

*<b>III PROCALC* 

## 10. Cálculo de Integral

`Para executar cálculos de integral insira a fórmula neste formato:  $|f_{dx}|f(x)| \cdot |a| \cdot |b| \cdot |n|$ 

Onde

a=p onto inicial do intervalo de integração

b= ponto final do intervalo de integração

n= número de partições (equivalente a N=2"), onde n deve ser um número inteiro de 1 a 9.

O cálculo de integral é executado segundo o método Simpson's para determinar a função f(x).

Por isto, a partição da área de integração é necessária.

Mas a calculadora estabelece automaticamente o valor de N, de acordo com a fórmula, caso o número de partições não seja especificado.



# a. Inserção da função f(x) e cálculo da integral

(1) Pressione  $\frac{\text{SHIFT}}{\sqrt{dx}}$  para iniicar o cálculo de interal.

(2) Insira a fórmula para a função f(x)

(3) Insira o intervalo de integração [a,b]

Nota:

Somente utilize a variável X para f(x). Qual outra variável (A até F e Y) será considerada uma constante e o conteúdo da memória desta variável é que será aplicada no cálculo. (4) Insira n e insira um parêntese para finalizar a entrada de dados.



(5) Pressione = para iniciar o cálculo.

Os cálculos de integral podem demorar, aguarde o resultado aparecer.

Exemplos de cálculos de integral



## 11. Programação

Essa nunção permite armazenar uma única fórmula de até 79 passos na memória e calcular resultados para os valores especificados para as suas variáveis.

## a. Armazenando uma fórmula na memória

Insira a fórmula normalmente e pressione SHIFT PROG para armazenar a fóimula e sair do modo de programação.





## 12. Cálculos de Números Complexos

Pressione MODE -> EXE para selecionar o modo CMPLX e executar cálculos com números complexos.

Somente as variáveis A, B, C e M podem saer utilizadas no modo CMPLX; porque as demais variáveis são utilizadas pela calculadora para armazenar a parte imaginária dos valores.

Exemplo	Operação	Resposta no visor
	[MODE][ <b>→</b> ][=]→ "CMPLX"	
(2+3i)+(4+5i)	$[(]2[+]3[i][)][+][(]4[+]5 [i][)][=][Shift][Re \rightarrow Im][=]$	6. 8. <i>i</i>
Encontre o valor absoluto de (3+4i) Determine o argumento de (3+4i)	[Shift][Abs]())[(]3[+]4[i] [)][=] [Shift][arg](()[(]3[+]4[i]	5.
	[)][=]	53.13010235

## 13. Recuperação de Cálculos Anteriores

Os últimos cálculos armazenados na memória podem ser recuperados e quantidade máxima de caracteres a ser armazenada é 384.

Observe que somente o cálculo é armazenado pois ao recuperá-lo, o resultado será calculado instantaneamente e será mostrado no visor.

Quando o símbolo "setapara cima" aparece no lado direito do visor é uma indicação que há cálculos anteriores disponíveis na memória de resposta.

Pressione 
para recuperar o cálculo anterior e o resultado será mostrado no visor.
Da mesma forma, o símbolo "seta para baixo" aparece quando há mais cálculos armazenados na memória de resposta.

Quando o visor mostrar:

▲ 3.

Pressione 🕇 para visualizar o cálculo anterior.

100-2
-------

Pressione I para voltar para o último cálculo feito.

▲ 1+2\_



## c. Gráficos

As funções gráficas são ativadas somente nos modos COMP, SD e REG. Para traçar um gráfico, é necessário:

- definir a faixa da janela de gráficos
- inserir a fórmula de gráfico através do menu FUNCT.
- e finalmente pressionar a tecla DRAW para traçar o gráfico.

A função gráfico, incorpora recursos como "Trace", "Scroll" e "Zoom" que podem ser utilizadas sobre a curva ativa. A calculadora possui dois buffers para armazenar as duas últimas fórmulas de gráfico.

Pressione SHIFT FUNCT para acessar o menu FUNCT.

FUN	ICT?	
¥1	Y2	

Se desejar selecionar "Y1" pressione =. Se não, pressione <a>ou</a> <a>ou</a> para selecionar a função desejada.

A terceira linha mostrará "Y1=" e o cursor se posiciona à esquerda da linha inferior.



Insira a fórmula de gráfico.

Após a inserção da fórmula, pressione = ou SHIFT FUNCT para voltar para o menu FUNCT.

Ou pressione DRAW para traçar o gráfico(s).

Mas se desejar sair do menu FUNCT, pressione SHIFT FUNCT novamente.

As duas fórmulas de gráfico não serão apagadas a menos que:

- pressionar a tecla DEL enquanto o menu FUNCT estiver ativo
- se alternar de modo gráfico para modo gráfico paramétrico.

Exemplo: apagar a função Y2 Selecione o menu FUNCT:



Pressione a tecla para selecionar "Y2". Pressione DEL, uma vez. Surgirá a pergunta:

Y<sub>2</sub> DELETE?

para confirmar se Y2 deve ser realmente apagado.

Pressione = para apagar a função.

A linha inferior do display mostrará "\_\_\_\_\_" para sinalizar que a função está sendo apagada.

É logo em seguida, o menu FUNCT é mostrado novamente.



## 1. Gráficos pré-existentes

Esta calculadora possui 21 gráficos já incorporados que possibilitam a execução de gráficos de funções básicas.

Estes gráficos são:

sen, cos, tan, sen-1, cos-1, tan-1, senh, cosh, tanh, senh-1, cosh-1, tanh-1, $\sqrt{}$ , x2, log, ln, 10x, ex, x-1,  $3\sqrt{}$  e x3.

As faixas do gráfico são automaticamente ajustadas para o melhor valor quando um gráfico pré-existente for executado.

Se houver outro gráfico no visor, este será apagado.

Nota:

Os gráficos pré-existentes somente serão visualizados no modo COMP se a função gráfica tiver sido selecionada no menu principal.

Exemplo: curva de seno

- 1. Volte ao modo COMP.
- 2. Pressione SHIFT.FUNCT
- 3. Pressione = para selecionar a função "Y1"
- 4. Pressione sin = para selecionar Y1 = seno

#### Nota:

A variável "x" não é inserida depois da tecla de função "sen"; justamente para indicar que esta é uma função gráfica pré-existente.

5. Pressione DRAW para traçar o gráfico.



Exemplo 2: gráfico y = 1/x

1. Pressione SHIFT.FUNCT

2. Pressione = para selecionar a função "Y1"

3. Pressione sin sin-1 =para selecionar Y1 = -1

Nota:

Como no exemplo anterior, a variável "x" não está sendo inserida antes da função inversa

4. Pressione DRAW para traçar o gráfico.





# a. Sobreposição de Gráficos

É possível visualizar dois ou mais gráficos simultaneamente. A calculadora ajusta a faixa do primeiro gráfico automaticamente e todos os gráficos subseqüentes (que devem ser gráficos definidos pelo usuário), terão a mesma faixa do primeiro gráfico quando forem apresentados, juntos, na mesma tela.

O primeiro gráfico é gerado conforme descrito anteriormente; onde a função Y1 foi definida como "Y1 = sen" para traçar a curva de seno pré-existente.

Os gráficos subseqüentes são gerados utilizando a variável x na operação.



Para traçar o gráfico " $y = \cos x$ " sobre o gráfico acima, defina a função Y2 como "Y2 =  $\cos x$ " e insira a variável "x" (uma vez que " $y = \cos x$ " não é uma função pré-existente).



## 2. Gráficos Gerados pelo Usuário

Os gráficos gerados pelo usuário podem ser classificados como gráficos de função ou gráficos paramétricos. A fórmula deve ser inserida no formato y = f(x) para os gráficos de função. Já para os gráficos paramétricos é necessário definir x = f(t) e também a função de y = f(t).

### a. Especificando os parâmetros do gráfico

A faixa dos gráficos gerados pelo usuário não é ajustada automaticamente como ocorre para os gráficos pré-existentes.

Por esta razão, os gráficos gerados fora da faixa, não serão mostrados no visor. Os parâmetros de faixa definem o tamanho da janela do gráfico e são:

Xmin: valor mínimo do eixo de x Xmax: valor máximo do eixo de x Xscl: escala do eixo de x (distância entre marcas de graduação)



Ymin: valor mínimo do eixo de y Ymax; valor máximo do eixo de y Yscl; escala do eixo de y (distância entre marcas de graduação) Tmin; valor mínimo do parâmetro "t" para gráficos paramétricos Tmax; valor máximo do parâmetro "t" para gráficos paramétricos Pitch; valor do passo para gráficos paramétricos

## Ajustando os parâmetros das faixas

Pressione a tecla RANGE para acessar o menu de ajuste dos parâmetros de faixa (exceto para os modos BASE-N e CMPLX).

Insira o valor para especificar o parâmetro mostrado no visor e pressione = .

Exemplo: altere a faixa dos parâmetros como indicado:

Xmin:	$0 \Rightarrow 5$	Ymin: -10→-5	$T_{min}$ :	0
Xmax:	5⇒5	Ymax: 10 →15	T <sub>max</sub> :	10
Xscl :	4⇒2	Yscl : 4⇒4	Pitch:	0.1

[RANGE]

-5.

5.

Especifique -5 para Xmin



Pressione = para confirmar e mudar para Xmax

Xmin?

Xmax? [=]

Pressione = uma vez que não há alteração para Xmax

Xsc1?	
	2.

Especifique 2 para Xscl

Especifique -5 para Ymin

[-][5][=] Ymax? Sciou 15. Especifique 15 pra Ymax

$$[1][5][=]$$
 Yscl? 4.

Pressione = uma vez que não há alteração para Yscl

Pressione = uma vez que não há alteração para Tmin Especifique 10 para Tmax

Pressione = para confirmar e mudar para Pitch

Pitch?	
	0.1

Para especificar 0.1 para pitch, pressione 0 .. 1 1

Xmin?	
	-5.

A calculadora volta a apresenta r a tela do Xmin.

Para sair do menu de faixa, pressione RANGE novamente.

As faixas dos parâmetros podem ser especificadas em valores numéricos (como no exemplo acima) mas também com expressões (como  $2\pi$ , por exemplo).

Ao inserir uma expressão, a calculadora converte automaticamente para valores.

Notas:

Uma mensagem de erro aparece no visor se você tentar inserir um valor fora da faixa permitida ou tentar executar uma operação imprópria.

Quando a mensagem aparecer, pressione -> ou <- para localizar o erro e efetuar as correções necessárias.

A mensagem de erro também será gerada se inserir o mesmo valor para os valores máximo e mínimo de um eixo.

Nenhuma escala será especificada se inserir 0 para as escalas Xscl ou Yscl. Se inserir um valor máximo menor que o valor mínimo, a calculadora inverte os respectivos eixos.



Caso a faixa de ajuste dos eixos não permita sua visualização, a calculadora mostra a escala do eixo y na esquerda ou na direita do visor, enquanto a escala do eixo x é mostrada na parte superior ou inferior do visor.

Se alterar ou reinicializar os valores de faixa, o gráfico atual é apagado e o visor mostra somente os eixos com os novos ajustes.

A especificação de uma faixa muita larga ou muito estreita, pode impossibilitar o ajuste do gráfico gerado no visor.

### Verificando os parâmetros das faixas

A verificação dos parâmetros das faixas é efetuada através do menu de ajuste de parâmetros. Para acessar este menu, pressione a tecla RANGE. Pressione = para rolar as telas sem efetuar gualguer alteração.



Pressione RANGE novamente para retornar para o menu anterior.

#### Como reinicializar os parâmetros das faixas

Os valores das faixas são reinicializados para seus valores iniciais ao pressionar SHIFT MCL AC/ON ou SHIFT SCL AC/ON quando o menu de faixas estiver sendo mostrado.

Os valores iniciais dos parâmetros são:



Parâmetros e valores iniciais:

Xmin: -4.6	Ymin: -3.0	$T_{min}$ :	0
Xmax: 4.6	Ymax: 3.0	$T_{max}$ :	2π
Xscl : 1	Ysc1 : 1	Pitch:	$2\pi/45$

## b. Geração de Gráficos de Função

Os gráficos gerados pelo usuário somente serão traçados após especificar os parâmetros das faixas e definir as funções (fórmula) no menu FUNCT, como descrito acima.

Exemplo: traçar o gráfico para y =  $2x^2 + 3x + 4$ 

(1) Ajuste as faixas para os seguintes valores:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin: -5,	Ymin :	-10
Xmax: 5,	Ymax:	10
Xscl: 2,	Yscl :	4

(2) Entre no menu FUNCT, selecione "Y1" e defina a fórmula de "Y1".



(3) Insira a fórmula, pressionando estas teclas: 2 X,T x2 + 3 X,T - 4



(4) Pressione = para retornar para o menu FUNCT.



(5) Pressione DRAW para traçar o gráfico. O gráfico será traçado como mostrado abaixo.





## c. Geração de Gráficos Paramétricos

Para traçar gráficos paramétricos, deve-se inicialmente selevionar esta opção no menu MODE.

E, da mesma forma que ocorre com os gráficos de função, os usuários devem especificar os parâmetros das faixas para definir a janela do gráfico.

E então, deve-se inserir a fórmula através do menu FUNCT.

Para acessar o menu FUNCT, pressione SHIFT FUNCT.

O visor mostra PARAM?, e não FUNCT, para indicar que uma função paramétrica será definida.

PARA	AM?	
$\mathbb{X}(t)$	Y(t)	

Neste ponto, o usuário deve inserir as duas fórmulas x = f(t) e y = f(t).

Exemplo: traçar o gráfico paramétrico de "x = 30Tcos 25, y = 30Tsen25-9,8T2/2"

Defina tanto x(t) quanto y(t) como descrito para os gráficos de função. Pressione DRAW para traçar o gráfico. O gráfico será traçado como mostrado abaixo.



Nota:

Se definir somente x(t) ou somente y(t), nenhuma curva será traçada ao pressionar DRAW. Somente serão mostradas as coordenadas x-y.

## d. Sobreposição de Gráficos

É possível traçar dois ou mais gráficos simultaneamente, o que facilita a determinação dos pontos de intersecção e soluções que satisfaça todas as equações.

Exemplo: Encontre os pontos de intersecção do gráfico y=  $2x^2 + 3x + 4 e y = 2x + 3$ 

(1) Pressione SHIFT SCL = para limpar o visor, em preparação para o primeiro gráfico. Então insira a fórmula para o primeiro gráfico através do menu "FUNCT". Y1 = 2x2 + 3x + 4



(2) Pressione DRAW para traçar Y1.



(3) Defina o segundo gráfico Y2, que irá sobrepor ao primeiro, y = 2x + 3. Y2 = 2x + 3.

(4) Pressione DRAW para traçar Y2.

Os gráficos são sobrepostos como mostrado abaixo:



Com os gráficos traçados no visor, é mais fácil observar que existem dois pontos de intersecção para os dois gráficos de função. As coordenadas aproximadas destes dois pontos de intersecção podem ser encontradas com o uso das funções "ZOOM" ou "Trace", descritas a seguir.

### 3. Função "ZOOM"

Esta função permite que as coordenadas x-y sejam aumentadas ou reduzidas. Após localizar um ponto específico no gráfico (veja funções "Trace" e "Plot", a seguir), você pode aumentar ou diminuir a visualização deste ponto. O zoom utiliza a localização do próprio ponteiro do ponto como seu ponto central.

### a. Como aumentar um gráfico

Exemplo: para o gráfico de y= sen x, aumente o eixo x em fator de 1.5 e o eixo y em um fator de 2.0.



(1) Ajuste os parâmetros de faixa como abaixo:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin : -360	Ymin:-1.6
Xmax: 360	Ymax: 1.6
Xscl : 180	Ysc1 : 1

(2) O gráfico é traçado como mostrado abaixo:



(3) Pressione SHIFT FACTOR para acessar a tela de ajuste do fator de zoom (o valor atual é 2).



(4) Insira 1 5 para alterar o fator do zoom do eixo X.

(5) Pressione = para confirmar o fator de zoom do eixo X e mova para a tela de zoom do eixo Y

(6) Insira 2 para alterar o fator do zoom do eixo Y.

(7) Pressione = para retornar ao fator de X.

(8) Pressione SHIFT FACTOR para sair.



0.

1.5

Yfact? 2\_

Xfact?

Sempre que você tentar alterar o fator enquanto um gráfico estiver sendo mostrado, o visor muda para a tela de texto automaticamente. Para retornar para a tela do gráfico, pressione  $G_{\leftarrow \rightarrow}$  T.



(9) Pressione SHIFT [Zoom xf] para aumentar o gráfico, de acordo com os fatores especificados.



Ao visualizar os parâmetros de faixa novamente, observe que o tamanho da janela foi alterado para:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin:	-240,	Xmax:	240,	Xscl	•	180
Ymin:	-0.8,	Ymax:	0.8,	Yscl	•	1

Se pressionar SHIFT [Zoom  $\chi f$ ] novamente, o gráfico é aumentado mais uma vez, pelos mesmos fatores especificados anteriormente. Para voltar o gráfico para o seu tamanho original, pressione SHIFT Zoom Org.

### b. Como reduzir um gráfico

O procedimento é similar ao procedimento para aumentar um gráfico.

- (1) Depois de especificar o fator, pressione SHIFT [Zoom  $\times 1/f$  ] DRAW.
- (2) O gráfico será traçado como mostrado abaixo.



Se você visualizar os parâmetros de faixa, observará que os mesmos foram alterados para:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin :	-540,	Xmax:	540,	Xscl	•	180
Ymin :	-3.2,	Ymax:	3.2,	Yscl	•	1

Se pressionar SHIFT [Zoom x 1/] novamente, o gráfico é reduzido mais uma vez pelos mesmos fatores especificados anteriormente. Para voltar o gráfico para o seu tamanho original, pressione SHIFT Zoom Org.



### 4. Função "Trace"

Esta função permite mover um ponteiro em torno do gráfico e mostrar as coordenadas x-y da localização atual do ponteiro.  $\times 1/f$ 

As coordenadas podem ser mostrados com sete ou onze dígitos. Quando houver dois gráficos sobrepostos um ao outro, pressione ou para alternar entre os gráficos. Nota:

O traçado do gráfico será reiniciado a partir da extrema esquerda, toda vez que você alternar entre as curvas.

Exemplo: com o gráfico  $y = x^2 - 3$  no visor.



(1) Pressione TRACE para ativar a função correspondente.

Um ponteiro intermitente aparecerá no ponto esquerdo extremo da curva e o valor da coordenada x correspondente será mostrado.



(2) Utilize as teclas  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  para mover o ponteiro sobre o gráfico.

A cada pressionamento, o ponteiro é movido um ponto.

Se mantiver as teclas ou pressionadas, o ponteiro se moverá mais rapidamente. E o valor da coordenada correspondente, mostrado na parte inferior direita do visor, está constantemente atualizado.

(3) Pressione a tecla  $\rightarrow$  consecutivamente.





(4) Se desejar visualizar a coordenada y correspondente à posição do ponteiro, pressione SHIFT X ↔ Y para alternar a leitura da coordenada x para a leitura da coordenada y.



(5) Se desejar visualizar o valor exato da coordenada enquanto estiver traçando sobre a curva, pressione VALUE.

Ao pressionar VALUE, o valor será mostrado com 11 dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente.

Isto é necessário pois a calculadora usa sete dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente enquanto traça o ponteiro sobre a curva.



(6) Para retornar para mantissa de 7 dígitos, pressione VALUE novamente.



(7) Para sair da função "Trace", pressione TRACE novamente. O ponteiro intermitente desaparece.





## 5. Operações sobre o Gráfico ("Sketch")

Esta função permite que você execute esboços sobre o gráfico. A partir do menu SKETCH você pode selecionar e executar os seguintes esboços: Plot – marcar um ponto no gráfico. Line – desenhar um segmento de linha entre dois pontos. Tangent – desenhar um segmento de linha tangente a uma função. Horizontal – desenhar uma linha horizontal Vertical – desenhar uma linha vertical.

Pressione as teclas SHIFT SKETCH para selecionar o menu SKETCH. As opções "Plot" e "Line" aparecem na tela inicial do menu SKETCH.



Pressione a tecla 🔿 sucessivamente até selecionar a função desejada.



Após selecionar a função desejada, pressione = para confirmar e sair do menu SKETCH.

### a. Função Plotar

A função plotar possibilita a marcação de um ponto no gráfico que estiver na tela. Você pode mover este ponto para a esquerda, direita, para cima e para baixo, usando as teclas do cursor. Você também pode ler os valores das coordenadas do gráfico.



(1) Selecione a função "Plot" no menu SKETCH. A tela de comando "Plot" é mostrada:

Plot\_

(2) Especifique as coordenadas x e y.

Exemplo: marcar um ponto em x = 2 e y = 2, nos eixos criados a partir das seguintes especificações:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin : =-5,	Xmax: $=5$ ,	Xscl	:	=1
Ymin: =-10,	Ymax: =10,	Yscl	:	=2

(3) **Pressione** [SHIFT][SKETCH][=][2][SHIFT][,][2][=]



(4) Um ponteiro intermitente é posicionado nas coordenadas especificadas. Nota: devido à capacidade de resolução do display do visor, pode ser que a posição do ponteiro seja estar somente aproximada aos valores especificados.

(5) Mova o ponteiro para a esquerda, direita, para cima e para baixo, conforme desejado, usando as teclas do cursor.

A coordenada x é constantemente na parte inferior do visor.

$$[\boldsymbol{\Rightarrow}][\boldsymbol{\Rightarrow}][\boldsymbol{\Rightarrow}][\boldsymbol{\Rightarrow}][\boldsymbol{\Rightarrow}][\boldsymbol{\Rightarrow}]$$



(6) Pressione SHIFT X > Y para visualizar a coordenada y.





A coordenada y é constantemente atualizada quando ponteiro intermitente for movido para cima ou para baixo.

## $[\uparrow][\uparrow][\uparrow][\uparrow][\uparrow][\uparrow][\uparrow]$



Quando atingir a posição desejada, pressione = para marcar um ponto.
 Neste instante, o ponteiro retorna para a posição intermitente originalmente especificada ((2,2) neste exemplo).

[=]



Se desejar, você pode inserir um novo valor de coordenadas criando um novo ponteiro sem apagar a marca atual. O ponteiro atual torna-se um ponto fixo como mostrado abaixo.

(8) Para inserir um novo ponteiro, pressione SHIFT SKETCH = 2, 6, 5 = (exemplo)



Nota: Caso as coordenadas x-y não sejam especificadas, o ponteiro aparece no centro da tela.

Isto é, se inserir somente SHIFT SKETCH = = ao entrar com a função "Plot".

### b. Função Linha

A função linha (line) cria uma linha reta através da ligação de dois pontos criados através da função "Plot" (inclusive o ponteiro atual).

Então, com o uso deste recurso, é possível adicionar linhas aos gráficos para facilitar sua leitura.

Exemplo: desenhe retas perpendiculares a partir do ponto (2,0) no eixo x até sua intersecção com o gráfico para y = 3x.

E depois desenhe uma linha do ponto de intersecção até o eixo y.



(1) Especifique os seguintes valores de faixa:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin :	=-2,	Ymin:	=5,	Xsc1	:	=1
Xmax:	=-2,	Ymax:	=10,	Yscl	:	=2

(2) Apague o gráfico atual e desenhe o gráfico para y = 3x. SHIFT CLS = SHIFT FUNCT = 3 X,T = DRAW



(3) Use a função "Plot" para localizar um ponto em (2,0).



(3) Marque um ponto em (2,0) novamente. SHIFT SKETCH = 2 , 0 = =

(4) Pressione a tecla  $\uparrow$  successivamente até que o ponteiro intermitente alcance o gráfico de y = 3x.



(5) Selecione a função "Llne" no menu SKETCH. SHIFT SKETCH = =.



A seguir, trace a perpendicular a partir do mesmo ponto no gráfico do eixo y.



(6) Marque o ponto no gráfico e use a tecla para mover o ponteiro até o eixo y. Isto pode ser efetuado com o comando "plot X,Y", desde que:

o ponteiro intermitente seja efetivamente um ponto no gráfico
 e as coordenadas x-y correspondentes tenham sido armazenadas.
 SHIFT SKETCH = ALPHA X , ALPHA Y = =.



(7) Pressione a tecla - sucessivamente para mover o ponteiro para o eixo y.



(8) Desenhe a linha. [SHIFT][SKETCH][→][=][=]



## c. Função Tangente

(1) Localize um ponto na tela, utilizando a função "Trace".





- (2) Selecione a função "Tangent" no menu SKETCH.
- (3) Pressione = para desenhar uma tangente ao ponto especificado.



### d. Linha Horizontal

(1) Marque o ponto (2,0) conforme já descrito.



(2) Se necessário, utilize as teclas  $[\leftarrow]$   $[\rightarrow]$   $[\uparrow]$  ou  $[\downarrow]$  para mover o cursor intermitente até o ponto onde a linha horizontal deverá ser traçada.



(3) Pressione = para desenhar a linha horizontal.



### e. Linha Vertical

(1) Marque o ponto (2,0) conforme já descrito.



(2) Se necessário, utilize as teclas [←] [→] [↑] ou [↓] para mover o cursor intermitente até o ponto onde a linha vertical deverá ser traçada.

(3) Pressione = para desenhar a linha vertical.



# 6. Funções de Rolamento do Gráfico

Esta função permite que se role um gráfico na tela com auxílio das teclas [←] [→] [↑] ou [↓] O gráfico vai se deslocando na direção correspondente a cada pressionamento das teclas de cursor. Se você pressionar a tecla RANGE para verificar os valores de faixa, observará que os parâmetros Xmin, Xmax, Ymin e/ou Ymax foram alterados.

## 7. Gráficos Estatísticos de uma Variável

Estes gráficos podem ser traçados no modo SD. Podem ser traçados tanto gráficos de barra com também curvas de distribuição normal.

Para desenhar gráficos de barra:

- a coordenada x representa a faixa de dados.

- a coordenada y é usada para o número de itens (freqüência) de cada dado.

A faixa para o número de dados varia de 1 a 20, sendo que o valor padrão é 10.

Nota:

Este parâmetro sempre voltará para padrão 10 quando a calculadora for religada.

Para mudar o número de barras, pressione RANGE e pressione = sucessivamente para localizar a opção SD Bar (está no final da lista dos parâmetros). A tela abaixo é mostrada:

SD	
Bar	
1~20?	
	10.



Insira um número inteiro entre 1 e 20.

Então pressione = para atualizar o valor.

A mensagem de erro Ma Error aparecerá se:

- inserir um valor fora da faixa

- ou se inserir um valor que não seja um número inteiro

Exemplo: Use os dados abaixo para desenhar um gráfico ordenado.

N° Ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ordem	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequencia	1	3	2	2	3	5	6	8	15	9	2

a. Ajuste os valores de faixa para:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin: =0,	Ymin: =0,	Xscl: =10
Xmax: =110,	Ymax: =20,	Yscl: =2

b. Pressione SHIFT Scl AC/ON = para limpar as memórias estatísticas.

### c. Insira os dados.

```
0[SHIFT][DT](M+)

10[SHIFT][DT](M+)[SHIFT][DT](M+)[SHIFT][DT](M+)

20[SHIFT][DT](M+)[SHIFT][DT](M+)

30[SHIFT][DT](M+)[SHIFT][DT](M+)

40[SHIFT][DT](M+)[SHIFT][DT](M+)

50[SHIFT][;](X.T)5[SHIFT][DT](M+)

60[SHIFT][;](X.T)6[SHIFT][DT](M+)

70[SHIFT][;](X.T)8[SHIFT][DT](M+)

80[SHIFT][;](X.T)15[SHIFT][DT](M+)

90[SHIFT][;](X.T)9[SHIFT][DT](M+)

100[DT](M+)[SHIFT][DT](M+)
```

d. Pressione DRAW para desenhar o gráfico. A tela abaixo é mostrada:

SD	
DRAW?	
Bar Line	

e. Use as teclas  $[\bullet]$  ou  $[\bullet]$ e selecione a opção desejada: gráfico de barras ou curva de distribuição. Neste exemplo, selecione "Bar".



f. Pressione = para traçar as barras.



g. Trace, agora, um gráfico de distribuição normal. Volte ao menu e selecione "Line":

Nota:

Os valores de faixa podem estar completamente diferentes dos dados anteriores porque o valor do eixo y é relativamente pequeno se compararmos com o gráfico de barras. Abra a tela de especificação dos parâmetros e observe que os mesmos foram alterados para:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin: =0,	Xmax: =110,	Xscl: =10
Ymin : =0,	Ymax: =0.05,	Yscl: =0.01



A fórmula utilizada para curvas de distribuição normal é:

$$y = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Onde  $\sigma$  é o desvio padrão e  $\mu$  é a média.

## 8. Gráficos Estatísticos de Pares de Variáveis

Para traçar estes gráficos é necessário selecionar o modo REG. Durante a entrada de dados, os pontos já vão sendo traçados na tela e os dados são armazenados na memória estatística.



Exemplo: execute a regressão linear dos seguintes dados e trace um gráfico de regressão linear.

xi	-9	-5	-3	1	4	7	
yi	-2	-1	2	3	5	8	

a. Ajuste os valores de faixa para:

Parâmetros e valores iniciais:

Xmin:	=-10,	Xmax:	=10,	Xscl:	=2
Ymin:	=-5,	Ymax:	=15,	Yscl:	=5

- b. Pressione SHIFT Scl AC/ON = para limpar as memórias estatísticas.
- c. Insira os dados.

```
[SHIFT][(-)]9[SHIFT][,](HYP)[SHIFT][(-)]2[SHIFT][DT](M+)
[SHIFT][(-)]5[SHIFT][,](HYP)[SHIFT][(-)]1[SHIFT][DT](M+)
[SHIFT][(-)]3[SHIFT][,](HYP)2[SHIFT][DT](M+)
1[SHIFT][,](X.T)3[SHIFT][DT](M+)
4[SHIFT][,](X.T)5[SHIFT][DT](M+)
7[SHIFT][,](X.T)8[SHIFT][DT](M+)
```

Nota:

Durante a entrada de dados, cada dado inserido já é mostrado no visor.

Se o valor de um dado for superior ao tamanho da janela, observe que ele não será traçado na tela. Entretanto, o dado não é perdido pois fica armazenado na memória estatística.



d. Pressione DRAW para traçar a linha de regressão.



e. Para verificar os coeficientes A, B ou C da regressão linear, pressione SHIFT A, SHIFT B ou SHIFT C respectivamente.



## 9. Função "Graph Learn"

A função "Graph Learn" permite executar alterações no gráfico que são implementadas em sua fórmula em tempo real.

Este recurso permite que um usuário/estudante compreenda a relação entre a equação e seu gráfico.

Os recursos de alteração são:

- "Shift" - altera a posição do gráfico, sem alterar a sua forma.

- "Change" – altera a forma do gráfico.

As alterações são imediatamente refletidas na equação que aparece na parte inferior direita do visor

Para acessar esta função, pressione a tecla GRAPH LEARN e a tela abaixo é mostrada:



Nota:

Este recurso está disponível somente no modo COMP.

a. Função "Shift"

Exemplo:

(1) Selecione a função "Shift" do menu Graph Learn. A tela abaixo é mostrada:



(2) Use as teclas ® ou <sup>™</sup> para pesquisar funções: As funções que podem são alteradas são:

 $y=x^{2}$   $y=\sqrt{x}$   $y=x^{-1}$   $y=e^{x}$  y=Inx  $y=x^{3}$  y=sin x y=tan x  $x^{2}+y^{2}=4$ 



Nota: Os símbolos ® ou ™ aparecem no canto inferior direito do visor, para sinalizar se há mensagens adicionais a serem visualizadas.

(3) Selecione a função "y= x2" e pressione = para iniciar a função "Shift". Um bloco intermitente é mostrado na base da curva para indicar que você pode iniciar o deslocamento do gráfico.



(4) Pressione umas das teclas de cursor ▲, ▼, ● ou ▶ para mover o gráfico no passo de Yscl ou Xscl pelos eixos y ou x respectivamente.

(5) Desloque até Xscl = 2 e Yscl = 3.

(6) Desloque o gráfico para baixo e observe que o deslocamento é imediatamente refletido na equação na parte inferior direita do visor.



(7) Mova o gráfico um passo para a direita e observe que a equação é alterada para "y = (x-2)2 - 3".



Nota:

Se a equação for muito extensa para aparecer no lado direito do visor, pressione  $G \leftrightarrow T$  para alterar para a tela de texto.





Use as teclas  $\blacksquare$  ou  $\blacktriangleright$  para ler toda a fórmula. Para voltar ao gráfico, pressione  $G \Leftrightarrow T$  novamente.

# b. Função "Change"

Exemplo:

(1) Selecione a função "Change" do menu "Graph Learn".

(2) Escolha a função desejada. As funções disponíveis são:

 $y=x^{2}$   $y=\sqrt{x}$  y=|x|  $y=e^{x}$   $y=x^{3}$  y=sin x y=x  $x^{2}+y^{2}=4$ 

Pressione = para iniciar a função "Change".
 Para este exemplo, selecione a função y = x2.
 O gráfico será mostrado como abaixo:




(4) Um cursor intermitente aparece na curva.

Pressione umas das teclas de cursor  $\blacksquare$  ou  $\boxed{\mathbf{v}}$  para alterar a forma do gráfico, como indicado. O gráfico será alterado para a posição "y =  $3x^2$ ".



(5) Pressione a tecla  $G \leftrightarrow T$  para alterar para a tela de texto para ler a fórmula.

(6) Para a função  $x^2 + y^2 = r^2$ , se você pressionar  $\square$  ou  $\square$  para alterar a forma da curva, a forma do círculo (formato) deve mover-se radialmente.

## 10. Função "Graph Solving"

Esta função permite que você trace o gráfico no visor e encontre o valor de x correspondente a um valor de y já especificado.

Exemplo:

a. Pressione a tecla GRAPH SOLVE uma vez e a tela abaixo será mostrada:

Solve Graph Y=\_

b. Insira a função desejada. Neste exemplo, utilize a função y = 0.25(x+2)(2x+1)(2x-5).

c. Pressione = para concluir a entrada da função.

O gráfico é traçado e a mensagem "Y = a?" será mostrada na parte inferior direita do visor.



Nota: considera-se que o gráfico seja traçado com faixa otimizada.



d. Defina o valor de a, para este exemplo a = 0.

A linha horizontal Y = a será desenhada sobre o gráfico original e os pontos de intersecção são as raízes da equação "0.25(x + 2)(2x + 1)(2x-5) - a = 0".

e. A equação é resolvida e se as raízes forem encontradas, cursores intermitentes aparecem nas posições correspondentes.



f. Para ler outras raízes, pressione as teclas ◀ ou ▶ para mover o bloco para a próxima raiz. à esquerda ou à direita.

Pressione a tecla 🕨 e o gráfico mudará para:



g. Pressione a tecla b mais uma vez para ler a terceira raiz. O gráfico mudará para:



Se pressionar a tecla mais uma vez, o gráfico vai rolar para uma nova janela à direita. O gráfico permanece no visor, existindo, ou não, raiz ou raízes.

Da mesma forma, você pode ir para a esquerda para pesquisar por raízes, se pressionar a tecla  $\fbox$  .

Nota: a definição das raízes é afetada pela resolução das escalas.



## d. Alimentação

## 1. Substituição da Bateria

- a. Feche a tampa da calculadora para acessar a parte traseira da mesma.
- b. Remova a tampa da bateria.
- c. Remova a bateria antiga.
- d. Limpe os lados da nova bateria com um pano seco e macio.
- e. Instale a nova bateria com o positivo para cima
- f. Instale a tampa da bateria.
- g. Pressione AC/ON ou reset para ligar a calculadora.

## 2. Função Auto Desligamento

A calculadora se desliga automaticamente se nenhuma operação for executada por aproximadamente seis minutos. Quando isto ocorrer, pressione a tecla AC/ON para ligar novamente.

