



Calculadora Gráfica HP Prime

© 2015, 2016 HP Development Company, L.P.

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. As únicas garantias para os produtos e serviços da HP são estabelecidas nas declarações de garantia expressa que acompanham esses produtos e serviços. Nenhuma declaração constante neste documento deverá ser interpretada como constituindo uma garantia adicional. Não são da responsabilidade da HP quaisquer erros técnicos ou editoriais ou omissões contidas no presente documento.

A HP Company não poderá ser responsabilizada por quaisquer erros ou danos acidentais ou consequenciais relacionados com o fornecimento, o desempenho ou a utilização deste manual e dos exemplos nele incluídos.

Software informático confidencial. Licença válida da HP necessária para posse, utilização ou cópia. De acordo com o FAR 12.211 e 12.212, o Software informático comercial, a Documentação de software informático e os Dados técnicos de itens comerciais estão licenciados pelo Governo dos E.U.A. sob a licença comercial padrão do fornecedor.

Partes deste software estão protegidas pelo Copyright 2013 The FreeType Project (www.freetype.org). Todos os direitos reservados. A HP distribui FreeType ao abrigo da Licença FreeType. A HP distribui tipos de letra google-droid ao abrigo da Licença Apache para Software v2.0. A HP distribui HIDAPI exclusivamente ao abrigo da licença BSD. A HP distribui Qt ao abrigo da licença LGPLv2.1. A HP fornece uma cópia completa do código fonte Qt. A HP distribui o QuaZIP ao abrigo das licenças LGPLv2 zlib/libpng. A HP fornece uma cópia completa do código fonte QuaZIP.

A Informação Regulamentar e Ambiental do Produto encontra-se no CD fornecido com o produto.

Segunda edição: setembro de 2016

Primeira edição: julho de 2015

Número de publicação do documento:
813269-132

Índice

1 Prefácio	1
Convenções do manual	1
2 Informação básica	2
Antes de começar	2
Operações de ligar/desligar e cancelar	3
Para ligar	3
Para cancelar	3
Para desligar	3
A vista de Início	3
A vista do CAS	4
Tampa de proteção	4
Ecrã	4
Ajustar o brilho	4
Limpar o ecrã	4
Secções do ecrã	4
O menu Definições Rápidas	6
Navegação	6
Gestos de toque	6
O teclado	7
Menu sensível ao contexto	8
Teclas de introdução e edição	9
Teclas shift	10
Adicionar texto	11
Teclas de matemática	12
Modelo matemático	12
Atalhos de matemática	13
Frações	14
Números hexagesimais	15
Tecla EEX (potências de 10)	15
Menus	16
Selecionar a partir de um menu	17
Atalhos	17
Fechar um menu	17
Menus Toolbox	17
Formulários de introdução	17

Repor campos de formulários de introdução	18
Definições sistémicas	18
Definições de início	19
Página 1	19
Página 2	20
Página 3	20
Página 4	21
Especificar uma definição de início	21
Cálculos matemáticos	22
Por onde começar	23
Escolher um tipo de introdução	23
Introduzir expressões	23
Exemplo	24
Parênteses	24
Prioridade algébrica	25
Números negativos	25
Multiplicação explícita e implícita	25
Resultados avultados	26
Reutilizar expressões e resultados anteriores	26
Utilizar a área de transferência	26
Reutilizar o último resultado	26
Reutilizar uma expressão ou um resultado do CAS	28
Guardar um valor numa variável	28
Números complexos	29
Copiar e colar	30
Partilha de dados	32
Procedimento geral	32
Utilizar o Gestor de Memória	33
Catálogo de cópias de segurança	33
Ajuda online	34
3 Notação Polaca Inversa (RPN)	37
Histórico no modo RPN	38
Reutilizar resultados	39
Exemplos de cálculos	39
Manipular a pilha	41
ESCOLHER	41
MOVER	42
Trocar	42
Pilha	42
DROPN	42

DUPN	42
Eco	42
→LISTA	42
Mostrar um item	43
Eliminar um item	43
Eliminar todos os itens	44
4 Sistema de álgebra computacional (CAS)	45
Vista do CAS	45
Cálculos do CAS	46
Exemplo 1	46
Exemplo 2	47
Definições	48
Página 1	48
Página 2	49
Definição da forma dos itens de menu	49
Utilizar uma expressão ou um resultado a partir da vista de Início	50
Utilizar uma variável de Início no CAS	50
5 Modo de Exame	51
Utilizar o Modo Básico	51
Modificar a pré-configuração	52
Criar uma nova configuração	54
Ativar o modo de exame	55
Cancelar o modo de exame	56
Modificar configurações	57
Alterar uma configuração	57
Regressar à pré-configuração	57
Eliminar configurações	57
6 Introdução às aplicações HP	58
Biblioteca de Aplicações	59
Abrir uma aplicação	59
Repor uma aplicação	59
Ordenar aplicações	60
Eliminar uma aplicação	60
Outras opções	60
Vistas das aplicações	61
Vista Simbólica	61
Vista Config Simbólica	62

Vista de Desenho	62
Vista Config Desenho	63
Vista Numérica	63
Vista Config Numérica	64
Exemplo rápido	65
Abrir a aplicação	65
Vista Simbólica	65
Vista Config Simbólica	66
Vista de Desenho	66
Vista Config Desenho	67
Vista Numérica	68
Vista Config Numérica	68
Operações comuns na vista Simbólica	69
Adicionar uma definição	69
Modificar uma definição	69
Blocos de construção de definições	69
Calcular uma definição dependente	71
Selecionar ou cancelar a seleção de uma definição a explorar	71
Escolher uma cor para os gráficos	71
Eliminar uma definição	72
Vista Simbólica: resumo de botões de menu	72
Operações comuns na vista Config Simbólica	73
Anular definições sistémicas	74
Repor predefinições	74
Operações comuns na vista de Desenho	74
Zoom	75
Fatores de zoom	75
Opções de zoom	75
Gestos de zoom	76
Teclas de zoom	76
Menu Zoom	76
Zoom de caixa	77
Menu Vistas	77
Testar um zoom com visualização em ecrã dividido	78
Exemplos de zoom	79
Ampliar o zoom	79
Reduzir o zoom	80
Ampliar X	80
Reduzir X	81
Ampliar Y	81
Reduzir Y	82

Quadrado	82
Escala automática	83
Decimal	83
Número inteiro	84
Trig	84
Traçar	85
Selecionar um gráfico	85
Avaliar uma função	86
Para ligar ou desligar a função de traçar	86
Vista de Desenho: resumo de botões de menu	87
Operações de copiar e colar na vista de Desenho	87
Operações comuns na vista Config Desenho	87
Configurar a vista de Desenho	87
Página 1	88
Página 2	89
Página 3	89
Métodos para gráficos	90
Repor predefinições	92
Operações comuns na vista Numérica	92
Zoom	92
Opções de zoom	93
Gestos de zoom	94
Teclas de zoom	94
Menu Zoom	94
Calcular	95
Tabelas personalizadas	95
Eliminar dados	96
Copiar e colar na vista Numérica	96
Copiar e colar uma célula	96
Copiar e colar uma linha	96
Copiar e colar uma matriz de células	97
Vista Numérica: resumo de botões de menu	98
Menu Mais	98
Operações comuns na vista Config Numérica	99
Repor predefinições	99
Combinar a vista de Desenho e a vista Numérica	99
Adicionar uma nota a uma aplicação	100
Criar uma aplicação	100
Exemplo	101
Funções e variáveis de aplicação	102
Funções	102

Variáveis	103
Qualificar variáveis	104

7 Aplicação Função 105

Introdução à aplicação Função	105
Abrir a aplicação Função	105
Definir as expressões	106
Configurar um gráfico	106
Desenhar uma função	107
Traçar um gráfico	107
Alterar a escala	109
Apresentar a vista Numérica	109
Configurar a vista Numérica	110
Explorar a vista Numérica	111
Navegar uma tabela	111
Para aceder diretamente a um valor	112
Aceder às opções de zoom	112
Outras opções	113
Analisar funções	113
Apresentar o menu da vista de Desenho	113
Desenhar funções	113
Modificar gráficos de funções	114
Encontrar uma raiz de uma equação quadrática	115
Encontrar uma intersecção de duas funções	117
Encontrar o declive de uma equação quadrática	118
Para encontrar a área com sinal entre duas funções	119
Encontrar o extremo da equação quadrática	120
Adicionar uma tangente a uma função	121
Variáveis da aplicação Função	121
Aceder às variáveis da aplicação Função	122
Resumo das operações FUNÇÃO	123
Definir outras funções em termos de derivadas ou integrais	124
Funções definidas por derivadas	124
Funções definidas pelo integrais	126

8 Aplicação Gráficos Avançados 129

Introdução à aplicação Gráficos Avançados	131
Abra a aplicação Gráficos Avançados:	131
Definir uma expressão aberta	132
Configurar o gráfico	132
Desenhar as definições selecionadas	133

Explorar o gráfico	133
Traçar na vista de Desenho	135
Vista Numérica	136
Apresentar a vista Numérica	137
Explorar a vista Numérica	137
Vista Config Numérica	138
Traçar na vista Numérica	138
Contorno	139
Pol	140
Galeria de Desenho	141
Explorar um gráfico a partir da Galeria de Desenho	141

9 Geometria 142

Introdução à aplicação Geometria	142
Preparação	142
Abrir a aplicação e desenhar o gráfico	142
Adicionar um ponto restrito	143
Adicionar uma tangente	144
Criar um ponto derivado	145
Adicionar alguns cálculos	147
Cálculos na vista de Desenho	149
Traçar a derivada	149
Vista de Desenho em pormenor	150
Selecionar objetos	151
Ocultar nomes	152
Mover objetos	152
Colorir objetos	152
Preencher objetos	152
Limpar um objeto	153
Limpar todos os objetos	154
Gestos na vista de Desenho	154
Zoom	154
Vista de Desenho: botões e teclas	154
O menu Opções	155
Utilizar o comando de campo de direções	155
Vista Config Desenho	156
Vista Simbólica em pormenor	157
Criar objetos	158
Reordenação de entradas	159
Ocultar um objeto	159
Eliminar um objeto	159

Vista Config Simbólica	159
Vista Numérica em pormenor	159
Listagem de todos os objetos	161
Apresentar cálculos na vista de Desenho	162
Editar um cálculo	162
Eliminar um cálculo	163
Vista de Desenho: menu Comandos	163
Ponto	163
Ponto	163
Ponto em	164
Ponto médio	164
Centro	164
Intersecção	164
Intersecções	164
Pontos aleatórios	164
Linha	165
Segmento	165
Raio	165
Linha	165
Paralelo	165
Perpendicular	165
Tangente	165
Mediana	166
Altitude	166
Bissetor do ângulo	166
Polígono	166
Triângulo	166
Triângulo isósceles	166
Triângulo retângulo	166
Quadrilátero	167
Paralelogramo	167
Losango	167
Retângulo	167
Polígono	167
Polígono regular	168
Quadrado	168
Curva	168
Círculo	168
Circumcírculo	168
Círculo exterior	169
Círculo interior	169

Elipse	170
Hipérbole	170
Parábola	170
Cônica	170
Lugar geométrico	170
Desenho	171
Função	172
Paramétrica	172
Polar	172
Sequência	173
Implícita	173
Campo de direções	173
EDO	173
Lista	173
Barra deslizante	174
Transformar	174
Translação	174
Reflexão	175
Rotação	176
Dilatação	177
Similaridade	177
Projeção	177
Inversão	178
Reciprocção	178
Cartesiano	179
Abcissa	179
Ordenada	179
Ponto→Complexo	179
Coordenadas	180
Equação de	180
Paramétrica	180
Coordenadas polares	180
Medida	180
Distância	180
Raio	180
Perímetro	180
Declive	180
Área	180
Ângulo	181
Comprimento do arco	181
Testes	181

Colinear	181
No círculo	181
No objeto	181
Paralelo	181
Perpendicular	181
Isósceles	182
Equilátero	182
Paralelogramo	182
Conjugado	182
Funções e comandos de geometria	182
Vista Simbólica: menu Comandos	183
Ponto	183
Ponto	183
Ponto em	183
Ponto médio	183
Centro	184
Intersecção	184
Intersecções	184
Linha	184
Segmento	184
Raio	184
Linha	184
Paralelo	185
Perpendicular	185
Tangente	185
Mediana	185
Altitude	186
Bissetor	186
Polígono	186
Triângulo	186
Triângulo isósceles	186
Triângulo retângulo	186
Quadrilátero	187
Paralelogramo	187
Losango	187
Retângulo	187
Polígono	187
Polígono regular	188
Quadrado	188
Curva	188
Círculo	188

	Circumcículo	188
	Círculo exterior	189
	Círculo interior	189
	Elipse	189
	Hipérbole	189
	Parábola	190
	Cónica	190
	Lugar geométrico	190
Desenho		190
	Função	190
	Paramétrica	190
	Polar	191
	Sequência	191
	Implícita	191
	Campo de direções	191
	EDO	191
	Lista	192
	Barra deslizante	192
Transformar		192
	Translação	192
	Reflexão	192
	Rotação	192
	Dilatação	193
	Similaridade	193
	Projeção	193
	Inversão	193
	Reciprocção	193
Vista Numérica: menu Comandos		194
Cartesiano		194
	Abcissa	194
	Ordenada	194
	Coordenadas	194
	Equação de	194
	Paramétrica	194
	Coordenadas polares	194
Medida		195
	Distância	195
	Raio	195
	Perímetro	195
	Declive	195
	Área	195

Ângulo	196
Comprimento do arco	196
Testes	196
Colinear	196
No círculo	196
No objeto	196
Paralelo	197
Perpendicular	197
Isósceles	197
Equilátero	197
Paralelogramo	197
Conjugado	197
Outras funções de geometria	198
affix	198
barycenter	198
convexhull	198
distance2	198
division_point	198
equilateral_triangle	199
exbisector	199
extract_measure	199
harmonic_conjugate	199
harmonic_division	200
isobarycenter	200
is_harmonic	200
is_harmonic_circle_bundle	200
is_harmonic_line_bundle	200
is_orthogonal	200
is_rectangle	201
is_rhombus	201
is_square	201
LineHorz	201
LineVert	201
open_polygon	201
orthocenter	202
perpendicular bisector	202
point2d	202
polar	202
pole	202
power_pc	203
radical_axis	203

vector	203
vertices	203
vertices_abca	203
10 Folha de Cálculo	204
Introdução à aplicação Folha de Cálculo	204
Operações básicas	209
Navegação, seleção e gestos	209
Referências a células	209
Atribuição de nomes a células	210
Método 1	210
Método 2	210
Utilizar nomes em cálculos	210
Introdução de conteúdo	211
Introdução direta	211
Importar dados	212
Funções externas	212
Copiar e colar	213
Utilizar o comando CHOOSE	214
Referências externas	214
Referências a variáveis	215
Utilizar o CAS em cálculos de folha de cálculo	216
Botões e teclas	216
Opções de formatação	217
Parâmetros de formatação	218
Funções de folha de cálculo	219
11 Aplicação Estatística 1 var	220
Introdução à aplicação Estatística 1 var	220
Vista Simbólica: itens de menu	223
Introduzir e editar dados estatísticos	226
Vista Numérica: itens de menu	227
Menu Mais	227
Editar um conjunto de dados	228
Eliminar dados	228
Inserir dados	228
Geração de dados	229
Ordenar valores de dados	229
Cálculo de estatísticas	229
Desenho de gráficos	230
Desenhar gráficos de dados estatísticos	231

Tipos de gráfico	231
Histograma	231
Gráfico de caixa	231
Gráfico de probabilidade normal	232
Gráfico de linhas	232
Gráfico de barras	233
Diagrama de Pareto	233
Carta de controlo	234
Gráfico de pontos	234
Diagrama de caule e folha	235
Gráfico de pizza	235
Configurar o gráfico	236
Explorar o gráfico	236
Vista de Desenho: itens de menu	236

12 Aplicação Estatística 2 var 238

Introdução à aplicação Estatística 2 var	238
Abrir a aplicação Estatística 2 var	238
Introduzir dados	239
Escolher colunas de dados e ajustar	240
Explorar estatísticas	241
Configurar o gráfico	242
Desenhar o gráfico	243
Apresentar a equação	243
Prever valores	244
Introduzir e editar dados estatísticos	245
Vista Numérica: itens de menu	246
Menu Mais	246
Definir um modelo de regressão	247
Escolher um ajuste	247
Tipos de ajuste	247
Definir o seu próprio ajuste	248
Cálculo de estatísticas	248
Desenhar gráficos de dados estatísticos	249
Traçar um gráfico de dispersão	250
Traçar uma curva	250
Ordem de traçar	251
Vista de Desenho: itens de menu	251
Menu Função	251
Desenhar	252
Vista Config Desenho	252

Prever valores	252
Vista de Desenho	252
Vista de Início	252
Resolução de problemas de desenho	253
13 Aplicação Inferência	254
Dados de amostra	254
Introdução à aplicação Inferência	254
Abrir a aplicação Inferência	254
Opções da vista Simbólica	255
Selecionar o método de inferência	256
Introduzir dados	258
Apresentar os resultados do teste	258
Desenhar os resultados do teste	259
Importar estatísticas	260
Abrir a aplicação Estatística 1 var	260
Limpar dados indesejáveis	260
Introduzir dados	260
Calcular as estatísticas	261
Abrir a aplicação Inferência	261
Selecionar o método e o tipo de inferência	262
Importar os dados	263
Apresentar numericamente os resultados	263
Apresentar graficamente os resultados	264
Testes de hipóteses	264
Teste Z de uma amostra	265
Nome do menu	265
Dados introduzidos	265
Resultados	265
Teste Z de duas amostras	265
Nome do menu	265
Dados introduzidos	266
Resultados	266
Teste Z de uma proporção	266
Nome do menu	266
Dados introduzidos	267
Resultados	267
Teste Z de duas proporções	267
Nome do menu	267
Dados introduzidos	268
Resultados	268

Teste T de uma amostra	268
Nome do menu	268
Dados introduzidos	268
Resultados	269
Teste T de duas amostras	269
Nome do menu	269
Dados introduzidos	269
Resultados	270
Intervalos de confiança	270
Intervalo Z de uma amostra	270
Nome do menu	270
Dados introduzidos	270
Resultados	271
Intervalo Z de duas amostras	271
Nome do menu	271
Dados introduzidos	271
Resultados	271
Intervalo Z de uma proporção	272
Nome do menu	272
Dados introduzidos	272
Resultados	272
Intervalo Z de duas proporções	272
Nome do menu	272
Dados introduzidos	272
Resultados	273
Intervalo T de uma amostra	273
Nome do menu	273
Dados introduzidos	273
Resultados	273
Intervalo T de duas amostras	274
Nome do menu	274
Dados introduzidos	274
Resultados	274
Testes de qui-quadrado	275
Teste da adequação do ajuste	275
Nome do menu	275
Dados introduzidos	275
Resultados	275
Teclas de menu	275
Teste da tabela bidirecional	276
Nome do menu	276

Dados introduzidos	276
Resultados	276
Teclas de menu	276
Inferência para regressão	276
Teste t linear	277
Nome do menu	277
Dados introduzidos	277
Resultados	277
Teclas de menu	277
Intervalo de confiança para o declive	278
Nome do menu	278
Dados introduzidos	278
Resultados	278
Teclas de menu	278
Intervalo de confiança para a interceção	279
Nome do menu	279
Dados introduzidos	279
Resultados	279
Teclas de menu	279
Intervalo de confiança para uma resposta média	280
Nome do menu	280
Dados introduzidos	280
Resultados	280
Teclas de menu	280
Intervalo de previsão	281
Nome do menu	281
Dados introduzidos	281
Resultados	281
Teclas de menu	281
ANOVA	282
Nome do menu	282
Dados introduzidos	282
Resultados	282
Teclas de menu	282
14 Aplicação Resolv	283
Introdução à aplicação Resolv	283
Uma equação	283
Abrir a aplicação Resolv	283
Limpar a aplicação e definir a equação	284
Introduzir variáveis conhecidas	285
















Resolver a variável desconhecida	285
Desenhar o gráfico da equação	286
Várias equações	287
Abrir a aplicação Resolv	287
Definir as equações	287
Introduzir um valor de semente	288
Resolver as variáveis desconhecidas	289
Limitações	289
Informações acerca de soluções	290
15 Aplicação Solucionador linear	291
Introdução à aplicação Solucionador linear	291
Abrir a aplicação Solucionador linear	291
Definir e resolver as equações	292
Resolver um sistema 2 x 2	293
Itens de menu	293
16 Aplicação Paramétrica	294
Introdução à aplicação Paramétrica	294
Abrir a aplicação Paramétrica	294
Definir as funções	294
Definir o valor dos ângulos	295
Configurar o gráfico	296
Desenhar as funções	296
Explorar o gráfico	297
Apresentar a Vista Numérica	298
17 Aplicação Polar	299
Introdução à aplicação Polar	299
Abrir a aplicação Polar	299
Definir a função	299
Definir o valor dos ângulos	300
Configurar o gráfico	301
Desenhar o gráfico da expressão	301
Explorar o gráfico	302
Apresentar a Vista Numérica	302
18 Aplicação Sequência	304
Introdução à aplicação Sequência	305
Abrir a aplicação Sequência	305









Definir a expressão	305
Configurar o gráfico	306
Desenhar o gráfico da sequência	307
Explorar o gráfico	308
Apresentar a vista Numérica	308
Explorar a tabela de valores	309
Configurar a tabela de valores	310
Outro exemplo: sequências definidas explicitamente	310
Definir a expressão	310
Configurar o gráfico	311
Desenhar o gráfico da sequência	311
Explorar a tabela de valores	312
19 Aplicação Financeira	313
Introdução à aplicação Financeira	313
Diagramas de fluxo de dinheiro	315
Valor do dinheiro no tempo (VDT)	316
Outro exemplo: cálculos do VDT	317
Amortizações	318
Calcular amortizações	318
Exemplo de amortização para uma hipoteca de uma casa	318
Gráfico de amortização	320
20 Aplicação Solucionador de triângulos	321
Introdução à aplicação Solucionador de triângulos	321
Abrir a aplicação Solucionador de triângulos	321
Definir o valor dos ângulos	321
Especificar os valores conhecidos	322
Resolver os valores desconhecidos	322
Escolher tipos de triângulo	323
Casos especiais	323
Caso indeterminado	323
Sem solução com os dados fornecidos	324
Sem dados suficientes	324
21 As aplicações do Explorador	325
Aplicação Explorador linear	325
Abrir a aplicação	325
Modo de gráfico	326
Modo de equação	327

Modo de teste	327
Aplicação Explorador quadrático	328
Abrir a aplicação	328
Modo de gráfico	329
Modo de equação	329
Modo de teste	330
Aplicação Explorador trigonométrico	330
Abrir a aplicação	331
Modo de gráfico	331
Modo de equação	332
Modo de teste	332

22 Funções e comandos 334

Funções do teclado	336
--------------------------	-----

.....	336
.....	336
 (ex)	337
.....	337
 (10x)	337
.....	337
 (ASIN)	337
 (ACOS)	338
 (ATAN)	338
.....	338
.....	338
.....	338
.....	338
.....	339
.....	339

	.....	339
	.....	339
	.....	340
	.....	340
	.....	340
	.....	340
	.....	341
	.....	341
Menu Matemática		341
Números		341
Máximo		341
Mínimo		341
IP (Parte inteira)		341
FP (Parte fracionária)		341
Arredondar		342
Truncar		342
Mantissa		342
Expoente		342
Aritmética		342
Máximo		342
Mínimo		343
Módulo		343
Encontrar raiz		343
Porcentagem		343
Aritmética – Complexo		343
Argumento		343
Conjugado		344
Parte real		344
Parte imaginária		344
Vetor unitário		344
Aritmética – Exponencial		344
ALOG		344
EXPM1		344
LNP1		345

Trigonometria	345
CSC	345
ACSC	345
SEC	345
ASEC	345
COT	345
ACOT	345
Hiperbólica	345
SINH	345
ASINH	345
COSH	346
ACOSH	346
TANH	346
ATANH	346
Probabilidade	346
Fatorial	346
Combinação	346
Permutação	346
Probabilidade – Aleatório	347
Número	347
Número inteiro	347
Normal	347
Semente	347
Probabilidade – Densidade	347
Normal	347
T	348
χ^2	348
F	348
Binómio	348
Geométrica	348
Poisson	349
Probabilidade – Acumulativa	349
Normal	349
T	349
χ^2	349
F	349
Binómio	350
Geométrica	350
Poisson	350
Probabilidade – Inversa	350
Normal	350

T	350
χ^2	351
F	351
Binômio	351
Geométrica	351
Poisson	351
Lista	352
Matriz	352
Especial	352
Beta	352
Gamma	352
Psi	352
Zeta	352
erf	352
erfc	352
Ei	352
Si	352
Ci	353
Menu CAS	353
Álgebra	353
Simplificar	353
Colecionar	353
Expandir	354
Decompor	354
Substituto	354
Fração parcial	354
Álgebra – Extração	354
Numerador	354
Denominador	354
Lado esquerdo	355
Lado direito	355
Cálculo	355
Diferencial	355
Integral	355
Limite	355
Série	356
Soma	356
Cálculo – Diferencial	356
Curvo	356
Divergência	356
Gradiente	357

Hessian	357
Cálculo – Integral	357
Por partes u	357
Por partes v	357
$F(b)-F(a)$	357
Cálculo – Limites	358
Soma de Riemann	358
Taylor	358
Taylor do quociente	358
Cálculo – Transformar	358
Laplace	358
Inversa de Laplace	358
FFT	358
FFT inversa	359
Resolv	359
Resolv	359
Zeros	359
Resolver complexa	360
Zeros de complexa	360
Resolver numérica	360
Equação diferencial	360
Resolver EDO	360
Sistema linear	361
Reescrever	361
Incollect	361
powexpand	361
texpand	361
Reescrever – Exp e Ln	361
$e^y \cdot \ln x \rightarrow xy$	361
$xy \rightarrow e^y \cdot \ln x$	362
exp2trig	362
expexpand	362
Reescrever – Seno	362
$\sin x \rightarrow \cos x$	362
$\sin x \rightarrow \tan x$	362
$\sin x \rightarrow \cos x \cdot \tan x$	362
Reescrever – Cosseno	363
$\cos x \rightarrow \sin x$	363
$\cos x \rightarrow \tan x$	363
$\cos x \rightarrow \sin x / \tan x$	363
Reescrever – Tangente	363

atanx→asinx	363
atanx→acosx	363
tanx→sinx/cosx	363
halfatan	364
Reescrever – Trig	364
trigx→sinx	364
trigx→cosx	364
trigx→tanx	364
atrig2ln	364
tlin	365
tcollect	365
trigexpand	365
trig2exp	365
Número inteiro	365
Divisores	365
Fatores	366
Lista de fatores	366
MDC	366
MMC	366
Número inteiro – Primo	366
Testar se é Primo	366
N-ésimo Primo	367
Primo seguinte	367
Primo anterior	367
Euler	367
Número inteiro – Divisão	367
Quociente	367
Resto	367
anMOD p	368
Resto chinês	368
Polinómio	368
Encontrar raízes	368
Coeficientes	368
Divisores	368
Lista de fatores	369
MDC	369
MMC	369
Polinómio – Criar	369
Poli.→Coef.	369
Coef.→Poli.	369
Raízes→Coef.	369

Raízes→Poli	370
Aleatório	370
Mínimo	370
Polinómio – Álgebra	370
Quociente	370
Resto	371
Grau	371
Fator por grau	371
Coef. MDC	371
N.º de zeros	371
Resto chinês	371
Polinómio – Especial	372
Ciclotómico	372
Base de Groebner	372
Resto de Groebner	372
Hermite	372
Lagrange	372
Laguerre	373
Legendre	373
Chebyshev Tn	373
Chebyshev Un	373
Desenho	373
Função	373
Contorno	374
Menu Aplicação	374
Funções da aplicação Função	374
AREA	374
EXTREMUM	375
ISECT	375
ROOT	375
SLOPE	375
Funções da aplicação Resolv	375
SOLVE	375
Funções da aplicação Folha de Cálculo	376
SUM	377
AVERAGE	377
AMORT	377
STAT1	378
STAT2	379
REGRS	380
predY	381

PredX	382
HypZ1mean	382
HYPZ2mean	383
HypZ1prop	383
HypZ2prop	384
HypT1mean	385
HypT2mean	385
ConfZ1mean	386
ConfZ2mean	386
ConfZ1prop	387
ConfZ2prop	387
ConfT1mean	387
ConfT2mean	388
Funções da aplicação Estatística 1 var	388
Do1VStats	388
SetFreq	389
SetSample	389
Funções da aplicação Estatística 2 var	389
PredX	389
PredY	389
Resid	389
Do2VStats	390
SetDepend	390
SetIndep	390
Funções da aplicação Inferência	390
DoInference	390
HypZ1mean	390
HypZ2mean	391
HypZ1prop	391
HypZ2prop	392
HypT1mean	392
HypT2mean	393
ConfZ1mean	393
ConfZ2mean	394
ConfZ1prop	394
ConfZ2prop	394
ConfT1mean	395
ConfT2mean	395
Chi2GOF	395
Chi2TwoWay	395
LinRegrTConf- Slope	396

LinRegrTConfInt	396
LinRegrTMean-Resp	396
LinRegrTPredInt	397
LinRegrTTest	397
Funções da aplicação Financeira	398
CalcFV	398
CalcIPYR	399
CalcNbPmt	399
CalcPMT	399
CalcPV	399
DoFinance	399
Funções da aplicação Solucionador linear	399
Solve2x2	399
Solve3x3	400
LinSolve	400
Funções da aplicação Solucionador de triângulos	400
AAS	400
ASA	401
SAS	401
SSA	401
SSS	401
DoSolve	401
Funções da aplicação Explorador linear	402
SolveForSlope	402
SolveForYIntercept	402
Funções da aplicação Explorador quadrático	402
SOLVE	402
DELTA	402
Funções comuns às aplicações	402
CHECK	403
UNCHECK	403
ISCHECK	403
Menu Catálogo (Cat.)	403
!	404
%	404
%TOTAL	405
(.....	405
*	405
+	405
-	405
. *	405

./	405
.^	405
/	405
:=	406
<	406
<=	406
<>	406
=	406
==	406
EQ	406
>	406
>=	406
^	407
a2q	407
abcuv	407
additionally	407
Airy Ai	407
Airy Bi	407
algvar	407
AND	407
append	408
apply	408
assume	408
basis	408
betad	408
betad_cdf	409
betad_icdf	409
bounded_function	409
breakpoint	409
canonical_form	409
cat	409
Cauchy	409
Cauchy_cdf	410
Cauchy_icdf	410
cFactor	410
charpoly	410
chrem	410
col	411
colDim	411
comDenom	411
companion	411

compare	411
complexroot	412
contains	412
CopyVar	412
correlation	412
count	412
covariance	413
covariance_correlation	413
cpartfrac	413
crationalroot	413
cumSum	414
DateAdd	414
Dia da semana	414
DeltaDays	414
delcols	414
delrows	414
deltalist	415
deltalist	415
Dirac	415
e	415
egcd	415
eigenvals	416
eigenvects	416
eigVl	416
EVAL	416
evalc	416
evalf	416
even	417
exact	417
EXP	417
exponencial	417
exponential_cdf	417
exponential_icdf	417
exponential_regression	418
EXPR	418
ezgcd	418
f2nd	418
factorial	418
float	419
fMax	419
fMin	419

format	419
Fourier an	419
Fourier bn	419
Fourier cn	419
fracmod	419
froot	420
fsolve	420
function_diff	420
gammad	420
gammad_cdf	420
gamma_icdf	421
gauss	421
GF	421
gramschmidt	421
hadamard	421
halftan2hypexp	422
halt	422
hamdist	422
has	422
head	422
Heaviside	422
horner	422
hyp2exp	423
iabcuv	423
ibasis	423
icontent	423
id	423
identity	424
iegcd	424
igcd	424
imagem	424
interval2center	424
inv	424
iPart	425
iquorem	425
jacobi_symbol	425
ker	425
laplacian	425
latex	425
lcoeff	426
legendre_symbol	426

length	426
lgcd	426
lin	426
linear_interpolate	427
linear_regression	427
LineHorz	427
LineTan	427
LineVert	427
list2mat	427
lname	428
lexpand	428
logarithmic_regression	428
logb	428
logistic_regression	428
lu	429
lvar	429
map	429
mat2list	429
matpow	429
matriz	430
MAXREAL	430
mean	430
median	430
member	430
MEMORY	431
MINREAL	431
modgcd	431
mRow	431
mult_c_conjugate	431
mult_conjugate	431
nDeriv	432
NEG	432
negbinomial	432
negbinomial_cdf	432
negbinomial_icdf	432
newton	433
normal	433
normalize	433
NOT	433
odd	433
OR	433

order_size	434
pa2b2	434
pade	434
part	434
peval	434
PI	434
PIECEWISE	435
plotinequation	435
polar_point	435
pole	435
POLYCOEF	435
POLYEVAL	436
polígono	436
polygonplot	436
polygonscatterplot	436
polynomial_regression	436
POLYROOT	437
potential	437
power_regression	437
powerpc	437
prepend	437
primpart	437
product	438
propfrac	438
ptayl	438
purge	438
Q2a	438
quantile	439
quartile1	439
quartile3	439
quartiles	439
quorem	439
QUOTE	440
randbinomial	440
randchisquare	440
randexp	440
randfisher	440
randgeometric	440
randperm	441
randpoisson	441
randstudent	441

randvector	441
ranm	441
ratnormal	441
rectangular_coordinates	441
reduced_conic	442
ref	442
remove	442
reorder	442
residue	443
restart	443
resultant	443
revlist	443
romberg	443
linha	443
rowAdd	444
rowDim	444
rowSwap	444
rsolve	444
select	444
seq	445
seqsolve	445
shift	445
shift_phase	445
signature	445
simult	446
sincos	446
spline	446
sqrfree	446
sqrt	446
srnd	447
stddev	447
stddevp	447
sto	447
sturmseq	447
subMat	447
suppress	448
surd	448
sylvester	448
table	448
tail	448
tan2cossin2	448

tan2sincos2	449
transpose	449
trunc	449
tsimplify	449
type	449
unapply	449
uniform	450
uniform_cdf	450
uniform_icdf	450
UNION	450
valuation	450
variance	451
vpotential	451
VERSION	451
weibull	451
weibull_cdf	451
weibull_icdf	452
when	452
XOR	452
zip	452
ztrans	452
| .....	453
2	453
π	453
∂	453
Σ	453
-	453
$\sqrt{\quad}$	453
\int	453
\neq	454
\leq	454
\geq	454
►	454
i	454
-1	454
Criar as suas próprias funções	454
23 Variáveis	456
Trabalhar com variáveis	456
Trabalhar com variáveis de Início	456
Trabalhar com variáveis do utilizador	457

Trabalhar com variáveis de aplicações	458
Mais informações sobre o menu Vars	458
Qualificar variáveis	459
Variáveis de Início	460
Variáveis da aplicação	461
Variáveis da aplicação Função	461
Variáveis de resultados	462
Extremo	462
Intersecção	462
Raiz	462
Área com sinal	462
Declive	463
Variáveis da aplicação Geometria	463
Variáveis da aplicação Folha de Cálculo	463
Variáveis da aplicação Resolv	463
Variáveis da aplicação Gráficos Avançados	464
Variáveis da aplicação Estatística 1 var	465
Resultados	466
NbItem	466
MinVal	466
Q1	466
MedVal	466
Q3	466
MaxVal	466
ΣX	466
ΣX^2	466
MeanX	466
sX	466
σX	467
serrX	467
ssX	467
Variáveis da aplicação Estatística 2 var	467
Resultados	468
NbItem	468
Corr	468
CoefDet	468
sCov	468
σCov	468
ΣXY	468
MeanX	468
ΣX	468

ΣX^2	468
s_X	468
σ_X	469
serrX	469
ssX	469
MeanY	469
ΣY	469
ΣY^2	469
s_Y	469
ΣY	469
serrY	469
ssY	469
Variáveis da aplicação Inferência	469
Resultados	470
CoefDet	470
ContribList	470
ContribMat	470
Corr	470
CritScore	470
CritVal1	471
CritVal2	471
DF	471
ExpList	471
ExpMat	471
Inter	471
Prob	471
Result	471
serrInter	471
serrLine	471
serrSlope	471
serrY	471
Declive	471
TestScore	472
TestValue	472
Yval	472
Variáveis da aplicação Paramétrica	472
Variáveis da aplicação Polar	473
Variáveis da aplicação Financeira	473
Variáveis da aplicação Solucionador linear	474
Variáveis da aplicação Solucionador de triângulos	474
Variáveis da aplicação Explorador linear	475

Variáveis da aplicação Explorador quadrático	475
Variáveis da aplicação Explorador trigonométrico	475
Variáveis da aplicação Sequência	475

24 Unidades e constantes 477

Unidades	477
Categorias de unidades	477
Prefixos	478
Cálculos de unidades	478
Ferramentas de unidade	482
Converter	482
MKSA	483
UFACTOR	483
USIMPLIFY	483
Constantes físicas	483
Lista de constantes	486

25 Listas 488

Criar uma lista no Catálogo de Listas	488
O Editor de Listas	490
Editor de Listas: botões e teclas	490
Editor de Listas: menu Mais	490
Editar uma lista	491
Inserir um elemento numa lista	492
Eliminar listas	493
Para eliminar uma lista	493
Para eliminar todas as listas	494
Listas na vista de Início	494
Para criar uma lista	494
Para guardar uma lista	494
Para apresentar uma lista	495
Para apresentar um elemento	495
Para guardar um elemento	495
Referências da lista	495
Para enviar uma lista	495
Funções de lista	495
Formato do menu	496
Diferença	496
Intersecção	496
Fazer lista	497
Ordenar	497

Inverter	497
Concatenar	498
Posição	498
Tamanho	498
Δ LIST	498
Σ LIST	499
π LIST	499
Achar valores estatísticos de listas	499

26 Matrizes 503

Criar e guardar matrizes	503
Catálogo de Matrizes: botões e teclas	504
Trabalhar com matrizes	504
Para abrir o Editor de Matrizes	504
Editor de Matrizes: botões e teclas	504
Editor de Matrizes: menu Mais	505
Criar uma matriz no Editor de Matrizes	506
Matrizes na vista de Início	506
Guardar uma matriz	508
Apresentar uma matriz	509
Apresentar um elemento	509
Guardar um elemento	510
Referências da matriz	510
Enviar uma matriz	510
Aritmética de matrizes	510
Multiplicar e dividir por um escalar	512
Multiplicar duas matrizes	512
Elevar uma matriz a uma potência	513
Dividir por uma matriz quadrada	514
Inverter uma matriz	514
Negar cada elemento	515
Resolver sistemas de equações lineares	515
Funções e comandos de matriz	518
Convenções para argumentos	519
Funções de matriz	519
Matriz	519
Transpor	519
Determinante	519
RREF	519
Criar	520
Fazer	520

Identidade	520
Aleatório	520
Jordan	520
Hilbert	520
Isométrica	521
Vandermonde	521
Básico	521
Norma	521
Norma de linha	521
Norma de coluna	522
Norma espectral	522
Raio espectral	522
Condição	522
Ordem	522
Pivot	523
Traçar	523
Avançado	523
Eigenvalues (Valores próprios)	523
Eigenvectors (Vetores próprios)	523
Jordan	523
Diagonal	524
Cholesky	524
Hermite	524
Hessenberg	524
Smith	525
Decompor	525
LQ	525
LSQ	525
LU	525
QR	525
SCHUR	526
SVD	526
SVL	526
Vetor	526
Produto com cruz	526
Produto com ponto	526
L2Norm	527
L1Norm	527
Norma máx.	527
Exemplos	527
Matriz de identidade	527

Transpor uma matriz	527
Forma escalonada reduzida por linhas	527
27 Notas e informações	530
O Catálogo de Notas	530
O Catálogo de Notas: botões e teclas	530
O Editor de Notas	531
Para criar uma nota a partir do Catálogo de Notas	531
Criar uma nota para uma aplicação	533
Editor de Notas: botões e teclas	533
Introduzir caracteres maiúsculos e minúsculos	534
Formatação de texto	535
Opções de formatação	535
Inserir expressões matemáticas	536
Para importar uma nota	537
28 Programação na HP PPL	538
O Catálogo de Programas	539
Abrir o Catálogo de Programas	539
Catálogo de Programas: botões e teclas	540
Criar um novo programa	540
O Editor de Programas	542
Editor de Programas: botões e teclas	542
Executar um programa	547
Programas multifunções	548
Depurar um programa	549
Editar um programa	551
Copiar um programa ou parte de um programa	551
Eliminar um programa	552
Eliminar todos os programas	552
Eliminar o conteúdo de um programa	552
Para partilhar um programa	553
Linguagem de programação da HP Prime	553
Variáveis e visibilidade	553
Qualificar o nome de uma variável	554
Funções, respetivos argumentos e parâmetros	554
Programa ROLLDIE	555
Programa ROLLMANY	555
O teclado do utilizador: personalizar os toques nas teclas	557
Modo de utilizador	557
Reatribuir teclas	557

Nomes das teclas	558
Programas de aplicação	562
Utilizar funções específicas do programa	562
Redefinir o menu Vistas	563
Personalizar uma aplicação	563
Exemplo	563
Comandos do programa	569
Comandos do menu Modelo	569
Bloco	569
BEGIN END	569
RETURN	569
KILL	569
Ramal	569
IF THEN	569
IF THEN ELSE	569
CASE	570
IFERR	570
IFERR ELSE	570
Ciclo	570
FOR	570
FOR STEP	571
FOR DOWN	572
FOR STEP DOWN	572
WHILE	573
REPEAT	573
BREAK	574
CONTINUE	574
Variável	574
LOCAL	574
EXPORT	574
Função	574
EXPORT	574
VIEW	575
KEY	575
Comandos do menu Comandos	575
Strings	575
ASC	575
LOWER	575
UPPER	576
CHAR	576
DIM	576

STRING	576
INSTRING	577
LEFT	577
RIGHT	577
MID	578
ROTATE	578
STRINGFROMID	578
REPLACE	578
Desenho	578
C→PX	579
DRAWMENU	579
FREEZE	579
PX→C	579
RGB	579
Píxeis e cartesianas	579
ARC_P, ARC	579
BLIT_P, BLIT	580
DIMGROB_P, DIMGROB	580
FILLPOLY_P, FILLPOLY	581
GETPIX_P, GETPIX	581
GROBH_P, GROBH	581
GROBW_P, GROB	581
INVERT_P, INVERT	581
LINE_P, LINE	582
PIXOFF_P, PIXOFF	583
PIXON_P, PIXON	583
RECT_P, RECT	583
SUBGROB_P, SUBGROB	585
TEXTOUT_P, TEXTOUT	585
TRIANGLE_P, TRIANGLE	586
Matriz	587
ADDCOL	587
ADDRROW	588
DELCOL	588
DELROW	588
EDITMAT	588
REDIM	588
REPLACE	588
SCALE	588
SCALEADD	589
SUB	589

SWAPCOL	589
SWAPROW	589
Funções da aplicação	589
STARTAPP	589
STARTVIEW	589
VIEW	590
Número inteiro	590
BITAND	590
BITNOT	591
BITOR	591
BITSL	591
BITSR	591
BITXOR	591
B→R	591
GETBASE	592
GETBITS	592
R→B	592
SETBITS	592
SETBASE	592
I/O	593
CHOOSE	593
EDITLIST	593
EDITMAT	593
GETKEY	594
INPUT	594
ISKEYDOWN	595
MOUSE	595
MSGBOX	595
PRINT	596
WAIT	597
Mais	597
%CHANGE	597
%TOTAL	597
CAS	598
EVALLIST	598
EXECON	598
→HMS	598
HMS→	599
ITERATE	599
TICKS	599
TEVAL	599

TYPE	599
Variáveis e programas	599
Variáveis de aplicações	600
29 Aritmética de números inteiros elementar	626
A base predefinida	627
Alterar a base predefinida	627
Exemplos de aritmética de números inteiros	628
Aritmética de bases mistas	628
Manipulação de números inteiros	629
Funções de base	630
30 Apêndice A – Glossário	632
31 Apêndice B – Resolução de problemas	634
A calculadora não responde	634
Para reinicializar	634
Se a calculadora não ligar	634
Limites de funcionamento	634
Mensagens de estado	634
Índice Remissivo	636

1 Prefácio

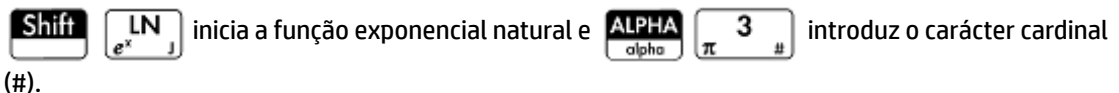
Convenções do manual

As seguintes convenções são utilizadas neste manual para representar as teclas a premir e as opções de menu a escolher para realizar as operações.

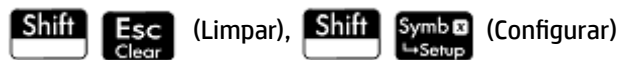
- Uma tecla que inicia uma função sem shift é representada por uma imagem dessa tecla:



- Uma combinação de teclas que inicia uma função com shift (ou introduz um carácter) é representada pela tecla shift adequada (Shift ou ALPHA) seguida pela tecla dessa função ou desse carácter:



O nome da função com shift também pode aparecer, entre parênteses, depois da combinação de teclas:



- Uma tecla premida para inserir um dígito é representada por esse dígito:
5, 7, 8, etc.

- Todo o texto fixo no ecrã – como os nomes de ecrãs e campos – aparecem a negrito:

Definições CAS, passo x, Separador decimal, etc.

- Um item de menu seleccionável com toque no ecrã é representado por uma imagem desse item:



NOTA: Tem de usar um dedo para seleccionar um item de menu. As canetas de ecrã táctil e objetos semelhantes não seleccionam aquilo em que tocar.

- Os caracteres na linha de introdução são definidos num tipo de letra não proporcional, da seguinte forma:

Função, Polar, Paramétrica, Ans, etc.

- As teclas de cursor são representadas por , ,  e . Estas teclas são utilizadas para se mover de um campo para outro num ecrã ou de uma opção para outra numa lista de opções.

- As mensagens de erro são apresentadas entre aspas:

"Erro de sintaxe"

2 Informação básica

A Calculadora Gráfica HP Prime é uma calculadora gráfica fácil de utilizar mas poderosa, concebida para a matemática do ensino secundário e posterior. Disponibiliza centenas de funções e comandos, e inclui o sistema de álgebra computacional (CAS) para cálculos simbólicos.

Além de uma extensa biblioteca de funções e comandos, a calculadora é fornecida com um conjunto de aplicações HP. Uma aplicação HP é uma aplicação especial concebida para o ajudar a explorar um ramal específico da matemática ou para resolver um problema de um determinado tipo. Existe, por exemplo, uma aplicação HP que o ajuda a explorar a geometria e outra que o ajuda a explorar equações paramétricas. Existem também aplicações para o ajudar a resolver sistemas de equações lineares e problemas de valor do dinheiro no tempo.

A calculadora HP Prime tem também a sua própria linguagem de programação, que pode utilizar para explorar e resolver problemas matemáticos.

As funções, os comandos, as aplicações e a programação são abordados em pormenor mais à frente neste manual. Neste capítulo, são explicadas as funcionalidades gerais da calculadora, bem como as interações comuns e as operações matemáticas elementares.

Antes de começar

Carregue totalmente a bateria antes de utilizar a calculadora pela primeira vez. Para carregar a bateria, efetue uma das seguintes opções:

- Ligue a calculadora a um computador com o cabo USB incluído na embalagem da calculadora HP Prime. (É necessário que o computador esteja ligado para carregar a calculadora).
- Ligue a calculadora a uma tomada elétrica utilizando o transformador fornecido pela HP.

Se a calculadora estiver ligada, irá aparecer um símbolo de bateria na barra de título do ecrã. O símbolo indica o nível de carga da bateria. Uma bateria descarregada demorará cerca de 4 horas a ficar completamente carregada.

AVISO!

Aviso da bateria


- Para reduzir o risco de incêndios e queimaduras, não desmonte, esmague ou perfure a bateria; não provoque curto-circuitos nos contactos externos; e não a elimine através de fogo ou água.
- Para reduzir potenciais riscos de segurança, utilize apenas a bateria fornecida com a calculadora, uma bateria de substituição fornecida pela HP ou uma bateria compatível recomendada pela HP.
- Mantenha a bateria fora do alcance das crianças.
- Se observar algum problema ao carregar a calculadora, pare o carregamento e contacte imediatamente a HP.

Aviso do transformador

- Para reduzir o risco de choque elétrico e danos no equipamento, ligue o transformador apenas a uma tomada elétrica que esteja sempre acessível.
 - Para reduzir potenciais riscos de segurança, utilize apenas o transformador fornecido com a calculadora, um transformador de substituição fornecido pela HP ou um transformador comprado à HP como acessório.
-

Operações de ligar/desligar e cancelar

Para ligar

Prima  para ligar a calculadora.

Para cancelar

Quando a calculadora está ligada, premir a tecla  cancela a operação atual. Por exemplo, limpa tudo o que tiver introduzido na linha de introdução. Também fecha menus e ecrãs.


Para desligar

Prima   para desligar a calculadora.

Para poupar energia, a calculadora desliga-se após alguns minutos de inatividade. Todas as informações armazenadas e apresentadas são guardadas.


A vista de Início

A vista de Início é o ponto de partida de muitos cálculos. A maior parte das funções matemáticas está disponível na vista de Início. Algumas funções adicionais estão disponíveis no sistema de álgebra computacional (CAS). É mantido um histórico dos cálculos anteriormente realizados, e pode reutilizar um cálculo anterior ou o respetivo resultado.

Para apresentar a vista de Início, prima  .

A vista do CAS

A vista do CAS permite realizar cálculos simbólicos. É essencialmente idêntica à vista de Início – contém até o seu próprio histórico de cálculos anteriores – mas a vista do CAS disponibiliza algumas funções adicionais.

Para apresentar a vista do CAS, prima .

Tampa de proteção






A calculadora é fornecida com uma tampa deslizante para proteger o ecrã e o teclado. Para remover a tampa, agarre-a pelos dois lados e puxe-a para baixo.

Pode virar a tampa ao contrário e fazê-la deslizar de modo a encaixar na parte de trás da calculadora. Isso garante que não perde a tampa enquanto utiliza a calculadora.





Para prolongar a vida útil da calculadora, quando não estiver a utilizá-la, coloque sempre a tampa sobre o ecrã e o teclado.

Ecrã

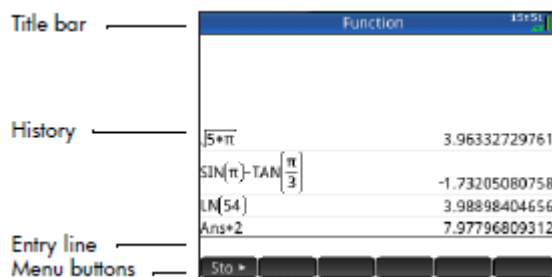
Ajustar o brilho

Para ajustar o brilho do ecrã, mantenha premida a tecla  e, em seguida, prima a tecla  ou  para aumentar ou diminuir o brilho. O brilho altera-se de cada vez que prime a tecla  ou .


Limpar o ecrã

- Prima  ou  para limpar a linha de introdução.
- Prima   para limpar a linha de introdução e o histórico.



Secções do ecrã



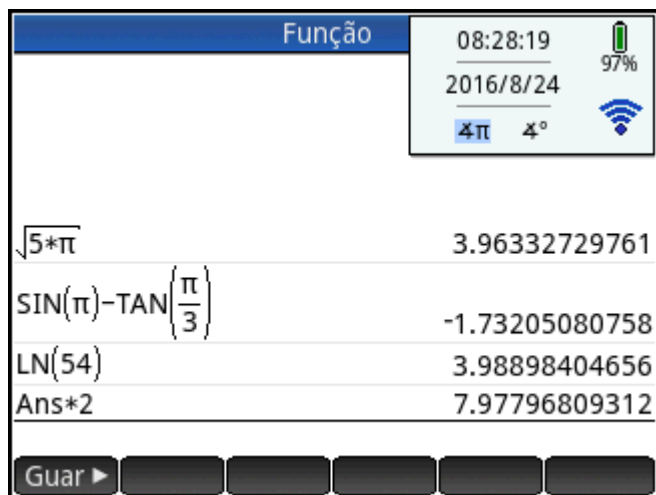
A vista de Início contém quatro secções (apresentadas acima). A barra de título apresenta o nome do ecrã ou da aplicação que estiver a utilizar: **Função** no exemplo acima. Também apresenta a hora, o indicador de carga da bateria e vários símbolos que indicam diversas definições da calculadora. Estes são explicados a seguir. O histórico apresenta um registo dos seus cálculos anteriores. A linha de introdução apresenta o objeto que estiver a introduzir ou a alterar no momento. Os botões de menu são opções relevantes para o ecrã atual.

Selecionar uma opção ao tocar no botão de menu correspondente. Para fechar um menu sem efetuar qualquer seleção, prima  .

Os indicadores são símbolos ou caracteres que aparecem na barra de título. Indicam as definições atuais e informam também acerca da hora e da carga da bateria.

Indicador	Significado
\sphericalangle° [Verde lima]	O modo de ângulo atualmente definido é graus.
$\sphericalangle\pi$ [Verde lima]	O modo de ângulo atualmente definido é radianos.
IS [Ciano]	A tecla Shift está ativa. A função apresentada a azul numa tecla será ativada quando essa tecla for premida. Prima  para cancelar o modo shift.
CAS [Branco]	Está a trabalhar na vista do CAS, e não na vista de Início.
A...Z [Cor de laranja]	Na vista de Início, isto significa que a tecla Alfa está ativa. O carácter apresentado a cor de laranja numa tecla será introduzido em maiúscula quando essa tecla for premida. Consulte Teclas shift na página 10 para mais informações. Na vista do CAS, isto significa que a combinação de teclas Alfa–Shift está ativa. O carácter apresentado a cor de laranja numa tecla será introduzido em maiúscula quando essa tecla for premida. Consulte Teclas shift na página 10 para mais informações.
a...z [Cor de laranja]	Na vista de Início, isto significa que a combinação de teclas Alfa–Shift está ativa. O carácter apresentado a cor de laranja numa tecla será introduzido em minúscula quando essa tecla for premida. Consulte Teclas shift na página 10 para mais informações. Na vista do CAS, isto significa que a tecla Alfa está ativa. O carácter apresentado a cor de laranja numa tecla será introduzido em minúscula quando essa tecla for premida. Consulte Teclas shift na página 10 para mais informações.
IU [Amarelo]	O teclado do utilizador está ativo. Todas as teclas premidas em seguida irão introduzir os objetos personalizados que lhes estão associados. Pode personalizar o que é premido no teclado do utilizador.
1U [Amarelo]	O teclado do utilizador está ativo. A seguinte tecla premida irá introduzir o objeto personalizado que lhe está associado. Pode personalizar o que é premido no teclado do utilizador.
[Hora]	Apresenta a hora atual. A predefinição é o formato de 24 horas, mas pode escolher o formato am–pm. Consulte Definições de início na página 19 para mais informações.
 [Verde com moldura cinzenta]	Indica a carga da bateria.


O menu Definições Rápidas










Toque no lado direito da barra de título (onde a hora, a bateria e o modo de valor do ângulo são exibidos) para abrir o menu Definições Rápidas. As ações que pode realizar neste menu incluem as seguintes:

- Toque num dos ícones de ângulo para alterar o modo de valor do ângulo (radianos ou graus).
- Toque na data/hora para abrir um calendário mensal. Pode navegar entre meses para encontrar datas do seu interesse.
- Toque no ícone da comunicação sem fios para ligar à rede da sala de aula HP (HP Classroom Network) mais próxima ou desligar-se da rede da sala de aula HP (HP Classroom Network) atual.

Navegação

A HP Prime disponibiliza dois modos de navegação: toque e teclas. Em muitas situações, pode tocar num ícone, campo, menu ou objeto para o selecionar (ou cancelar a seleção). Por exemplo, pode abrir a aplicação Função tocando uma vez no respetivo ícone na Biblioteca de Aplicações. Contudo, para abrir a Biblioteca de Aplicações, precisará de premir uma tecla: .

Em vez de tocar num ícone na Biblioteca de Aplicações, também pode premir as teclas do cursor – , , ,  – até destacar a aplicação que deseja abrir e, em seguida, premir . Na Biblioteca de Aplicações, pode também digitar uma ou duas das letras iniciais do nome da aplicação a fim de a destacar. Em seguida, toque no ícone da aplicação ou prima  para a abrir.

Às vezes, é possível utilizar um toque ou uma combinação de toque e tecla. Por exemplo, para cancelar a seleção de uma opção comutável, pode tocar nela duas vezes ou utilizar as teclas de seta para chegar ao campo e, em seguida, tocar num botão da parte inferior do ecrã (neste caso, .

 **NOTA:** Deve utilizar um dedo ou uma caneta capacitiva para selecionar um item por meio de toque.

Gestos de toque

A calculadora HP Prime reconhece os seguintes gestos de toque:

- **Tocar** - Aponte para um item no ecrã e, em seguida, toque com um dedo para selecionar o item.
- **Tocar sem soltar** - Coloque o dedo no ecrã e mantenha-o premido por um momento.
- **Deslocar** - Coloque um dedo no ecrã e arraste-o para cima, para baixo, para a esquerda, para a direita ou diagonalmente para mover-se para cima, para baixo, para os lados ou diagonalmente numa página ou imagem.
- **Deslizar com um dedo** - Para deslocar-se pelo ecrã, deslize levemente um dedo pelo ecrã na direção em que se pretende mover. Para arrastar, apenas na vista de Desenho da aplicação Geometria, prima e mantenha premido um objeto e, em seguida, arraste o objeto para movê-lo. Para selecionar várias células na vista Numérica das aplicações Folha de Cálculo, Estatística 1 var e Estatística 2 var e no Editor de Listas e Editor de Matrizes, toque sem soltar numa célula e, em seguida, arraste o dedo para selecionar as células subsequentes. Esta seleção pode ser copiada e colada como um único valor.
- **Zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos** - Reduza ao colocar dois dedos afastados no ecrã e, em seguida, aproximá-los. Amplie ao colocar dois dedos juntos no ecrã e, em seguida, afastá-los. Na aplicação Folha de Cálculo, este gesto controla a largura das colunas e a altura das linhas.

Os gestos de toque podem não ser suportados em todas as aplicações, editores e formulários de introdução, e a sua função poderá variar. Tenha em atenção as seguintes diretrizes:

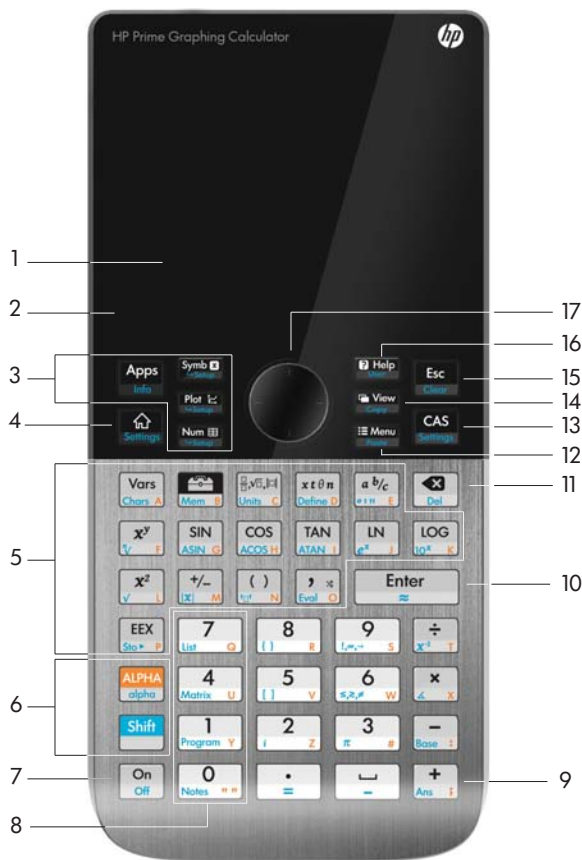
- Na vista de Desenho, se um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na horizontal, o zoom é efetuado apenas no eixo x. Na vista de Desenho, se um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na vertical, o zoom é efetuado apenas no eixo y. Se um zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na diagonal, é efetuado um zoom em quadrado (ou seja, o zoom é efetuado em ambos os eixos). Na aplicação Geometria, apenas é suportado o zoom na diagonal.
- Na vista Numérica, se um zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na vertical, o zoom é efetuado na linha atualmente selecionada na tabela. Ampliar diminui a diferença comum nos valores de x e reduzir aumenta a diferença comum nos valores de x. Se um zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na horizontal, a largura da coluna altera.

0 teclado

Os números na legenda abaixo referem-se aos componentes do teclado descritos na ilustração da página seguinte.

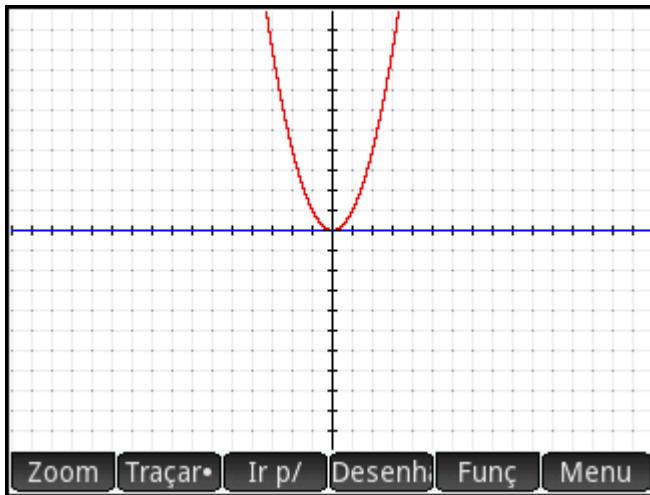
Número	Funcionalidade
1	LCD e ecrã tátil: 320 × 240 píxeis
2	Menu tátil sensível ao contexto
3	Teclas HP Apps
4	Vista de Início e definição de preferências
5	Funções comuns de matemática e de ciências
6	Teclas Alfa e Shift
7	Tecla On, Cancel e Off (ligar, cancelar e desligar)
8	Catálogos de listas, matrizes, programas e notas
9	Tecla de Last Answer (Ans) (última resposta)
10	Tecla Enter
11	Tecla de Backspace (retroceder) e Delete (eliminar)

Número	Funcionalidade
12	Tecla Menu (e Paste) (colar)
13	Tecla CAS (e preferências do CAS)
14	Tecla View (e Copy) (vista e copiar)
15	Tecla Escape (e Clear) (limpar)
16	Tecla Help (ajuda)
17	Roda direcional (para o movimento do cursor)



Menu sensível ao contexto

Um menu sensível ao contexto ocupa a linha inferior do ecrã.



























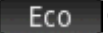
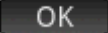

As opções disponíveis dependem do contexto, isto é, da vista onde está. Tenha em atenção que os itens de menu são ativados por toque.

Existem dois tipos de botões no menu sensível ao contexto:



- Botão de menu: toque para exibir um menu pop-up. Estes botões têm os cantos quadrados (como **Zoom** na ilustração acima).
- Botão de comando: toque para iniciar um comando. Estes botões têm os cantos arredondados (como **Ir p/** na ilustração acima).








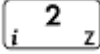


Teclas de introdução e edição




Teclas	Propósito
	Introdução de números.
	Cancela a operação atual ou limpa a linha de introdução.
	Introdução de dados ou execução de operações. Nos cálculos, funciona como "=". Quando ou estão presentes como teclas de menu, produz o mesmo efeito que premir ou .
	Para introduzir um número negativo. Por exemplo, para introduzir -25, prima 25. NOTA: Esta operação não é a mesma que é realizada pela tecla de subtração ().
	Apresenta uma paleta de modelos pré-formatados que representam expressões aritméticas comuns.
	Introduz a variável independente (ou seja, X, T, θ ou N, dependendo da aplicação ativa no momento).

Teclas	Propósito
 	Apresenta uma paleta de operadores de comparação e operadores booleanos.
 	Apresenta uma paleta de caracteres de matemática comuns e caracteres gregos.
 	Insere automaticamente o símbolo de grau, minuto ou segundo consoante o contexto.
	Elimina o carácter à esquerda do cursor. Repõe o valor predefinido, caso exista, do campo destacado.
 	Elimina o carácter à direita do cursor.
 	Limpa todos os dados no ecrã (incluindo o histórico). Num ecrã de definições – por exemplo Config Desenho – repõe todos os valores predefinidos.
     	Mova o cursor à volta do ecrã. Prima   a fim de se mover para o fim de um menu ou ecrã, ou   a fim de se mover para o início. Estas teclas representam as direções da roda direcional. Os movimentos diagonais também são suportados pela roda direcional.
 	Apresenta todos os caracteres disponíveis. Para introduzir um carácter, utilize as teclas do cursor a fim de o destacar e, em seguida, toque em  . Para selecionar vários caracteres, selecione um, toque em  e continue a proceder da mesma forma antes de premir  . Existe um grande número de páginas de caracteres. Pode ir para um determinado bloco Unicode tocando em  e selecionando o bloco. Pode também deslizar rapidamente a fim de se deslocar de página para página.



Teclas shift


















Existem duas teclas shift utilizadas para obter acesso às operações e aos caracteres impressos na parte inferior das teclas:  e .



Tecla	Propósito
	Prima  para obter acesso às operações impressas a azul numa tecla. Por exemplo, para obter acesso às definições da vista de Início, prima   .
	Prima a tecla  para obter acesso aos caracteres impressos a cor de laranja numa tecla. Por exemplo, para digitar Z na vista de Início, prima  e, em seguida, prima  . Para uma letra minúscula, prima   e,

Tecla	Propósito
	em seguida, prima a letra. Na vista do CAS, a combinação  com outra tecla produz uma letra minúscula, e a combinação   com outra letra produz uma letra maiúscula.

Adicionar texto

O texto que pode introduzir diretamente é indicado pelos caracteres cor de laranja nas teclas. Esses caracteres só podem ser introduzidos em conjunto com as teclas  e . É possível introduzir caracteres maiúsculos e minúsculos, e o método utilizado na vista do CAS é exatamente o oposto do utilizado na vista de Início.

Teclas	Efeito na vista de Início	Efeito na vista do CAS
	Carácter seguinte em maiúscula.	Carácter seguinte em minúscula.
 	Modo de bloqueio: faz com que todos os caracteres sejam letras maiúsculas até que o modo seja redefinido.	Modo de bloqueio: faz com que todos os caracteres sejam letras minúsculas até que o modo seja redefinido.
	Com o modo de maiúsculas bloqueado, faz com que o carácter seguinte seja uma letra minúscula.	Com o modo de minúsculas bloqueado, faz com que o carácter seguinte seja uma letra maiúscula.
 	Carácter seguinte em minúscula.	Carácter seguinte em maiúscula.
  	Modo de bloqueio: faz com que todos os caracteres sejam letras minúsculas até que o modo seja redefinido.	Modo de bloqueio: faz com que todos os caracteres sejam letras minúsculas até que o modo seja redefinido.
	Com o modo de minúsculas bloqueado, faz com que o carácter seguinte seja uma letra maiúscula.	Com o modo de maiúsculas bloqueado, faz com que o carácter seguinte seja uma letra minúscula.
 	Com o modo de minúsculas bloqueado, faz com que todos os caracteres sejam letras maiúsculas até que o modo seja redefinido.	Com o modo de maiúsculas bloqueado, faz com que todos os caracteres sejam letras minúsculas até que o modo seja redefinido.
	Redefinição do modo de bloqueio de maiúsculas.	Redefinição do modo de bloqueio de minúsculas.
   	Redefinição do modo de bloqueio de minúsculas.	Redefinição do modo de bloqueio de maiúsculas.

Pode também introduzir texto (e outros caracteres) apresentando a paleta de caracteres:  .


Teclas de matemática

As funções matemáticas mais comuns têm teclas próprias no teclado (ou uma tecla em combinação com a tecla **Shift**).

Exemplo 1: para calcular $\text{SIN}(10)$, prima **SIN** ASIN G 10 e, em seguida, prima **Enter** ≈ . A resposta apresentada é $-0.544\dots$ (se a sua definição de valor dos ângulos for radianos).

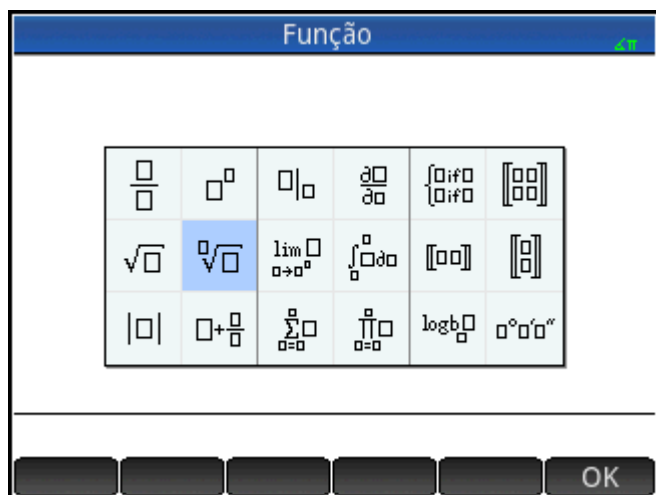
Exemplo 2: para achar a raiz quadrada de 256, prima **Shift** **$\sqrt{x^2}$** 256 e prima **Enter** ≈ . A resposta apresentada é 16. Repare que a tecla **Shift** inicia o operador representado a azul na seguinte tecla premida (neste caso, $\sqrt{}$ na tecla **$\sqrt{x^2}$**).

As funções matemáticas não representadas no teclado encontram-se nos menus **Matemática**, **CAS** e **Catálogo**.



 **NOTA:** A ordem em que introduz os operandos e os operadores é determinada pelo modo de introdução. Por predefinição, o modo de introdução é *texto*, o que significa que introduz os operandos e os operadores tal como se estivesse a escrever a expressão em papel. Se o modo de introdução da sua preferência for *Notação Polaca Inversa*, a ordem de introdução é diferente.


Modelo matemático



A tecla de modelo matemático (**$\frac{\square}{\square}$**) ajuda-o a inserir a estrutura para cálculos comuns (bem como para vetores, matrizes e números hexagesimais). Apresenta uma paleta de contornos pré-formatados às quais adiciona as constantes, variáveis, etc. Basta tocar no modelo que desejar (ou utilizar as teclas de seta a fim de o destacar e premir **Enter** ≈). Em seguida, introduza os componentes necessários para concluir o cálculo.



Exemplo: imagine que deseja achar a raiz cúbica de 945:

1. Na vista de Início, prima .
2. Selecione .



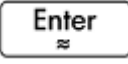
O esqueleto ou a estrutura para o seu cálculo aparece agora na linha de introdução: .
3. Cada caixa preenchida no modelo deve estar concluída. Quaisquer caixas vazias são opcionais.

3  945
4. Prima  para ver o resultado: 9.813...



A paleta de modelos permite poupar muito tempo, especialmente na área de cálculo.

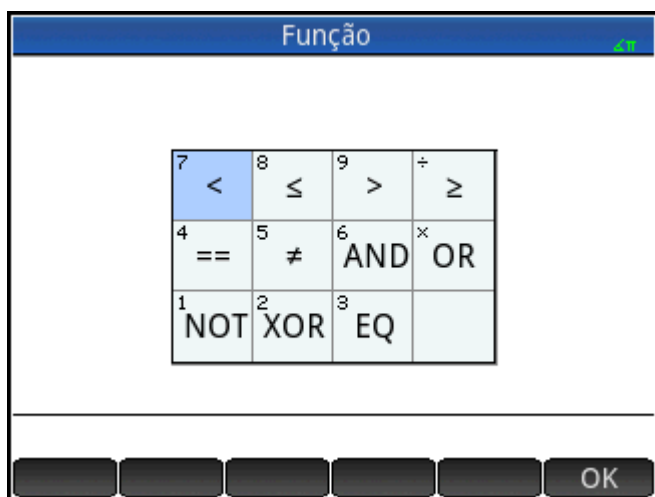
Pode visualizar a paleta em qualquer fase da definição de uma expressão. Por outras palavras, não precisa de começar com um modelo. Em vez disso, pode integrar um ou mais modelos em qualquer ponto da definição de uma expressão.

Atalhos de matemática

Além do modelo matemático, existem outros ecrãs semelhantes que oferecem uma paleta de caracteres especiais. Por exemplo, premir   apresenta a paleta de símbolos especiais, mostrada na figura seguinte. Selecione um carácter tocando nele (ou deslocando-se até ele e premindo ).



Uma paleta semelhante – a paleta de relações – é apresentada se premir  . A paleta mostra operadores úteis em matemática e programação. Mais uma vez, basta tocar no carácter que desejar.



Outras teclas de atalho matemáticas incluem $\boxed{x \ t \ \theta \ \pi}$. Premir esta tecla insere um X, T, θ ou N, consoante a aplicação que estiver a utilizar. (Isto encontra-se explicado de forma mais pormenorizada nos capítulos que descrevem as aplicações).

Da mesma forma, premir $\boxed{\text{Shift}}$ $\boxed{a \ b/c}$ introduz um carácter de grau, minuto ou segundo. Introduz $^\circ$ se nenhum símbolo de grau faz parte da sua expressão; introduz ' se a entrada anterior é um valor em graus; e introduz " se a entrada anterior é um valor em minutos.

Assim, introduzir 36 $\boxed{\text{Shift}}$ $\boxed{a \ b/c}$ 40 $\boxed{\text{Shift}}$ $\boxed{a \ b/c}$ 20 $\boxed{\text{Shift}}$ $\boxed{a \ b/c}$ dá $36^\circ 40' 20''$. Consulte [Números hexagesimais na página 15](#) para mais informações.

Frações

A tecla de fração ($\boxed{a \ b/c}$) percorre três variedades de apresentação de frações. Se a resposta atual for a fração decimal 5,25, premir $\boxed{a \ b/c}$ converte a resposta para a fração comum $21/4$. Se premir $\boxed{a \ b/c}$ novamente, a resposta é convertida para um número composto ($5 + 1/4$). Se premir novamente, o ecrã regressa à fração decimal (5,25).



A HP Prime fornece representações aproximadas de frações e números compostos caso não consiga encontrar as representações exatas. Por exemplo, introduza $\sqrt{5}$ para ver a aproximação decimal: 2.236...

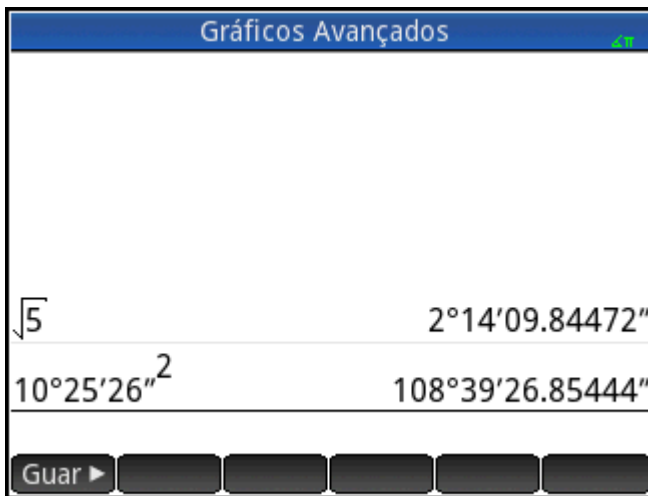
Prima $\frac{a}{b/c}$ uma vez para ver $\frac{219602}{98209}$ e novamente para ver $2 + \frac{23184}{98209}$. Se premir $\frac{a}{b/c}$ uma terceira vez, irá regressar à representação decimal original.

Números hexagesimais

Qualquer resultado decimal pode ser apresentado no formato hexagesimal; ou seja, em unidades subdivididas em grupos de 60. Tal inclui graus, minutos e segundos, bem como horas, minutos e segundos.

Por exemplo, introduza $\frac{11}{8}$ para ver o resultado decimal: 1.375. Agora prima Shift $\frac{a}{b/c}$ para ver 1°22'30. Prima Shift $\frac{a}{b/c}$ novamente para regressar à representação decimal.

A calculadora HP Prime irá produzir a melhor aproximação em casos em que não seja possível obter um resultado exato. Introduza $\sqrt{5}$ para ver a aproximação decimal: 2.236... Prima Shift $\frac{a}{b/c}$ para ver 2°14'9.84472.



NOTA: As entradas de graus e minutos têm de ser números inteiros, e as entradas de minutos e segundos têm de ser números positivos. Não são permitidas casas decimais, exceto no caso dos segundos.

Repare também que a calculadora HP Prime trata um valor no formato hexagesimal como uma entidade única. Por conseguinte, qualquer operação aplicada a um valor hexagesimal é aplicada ao valor total. Por exemplo, se introduzir $10^{\circ}25'26''^2$, todo o valor – e não apenas o componente segundos – é elevado ao quadrado. Neste caso, o resultado é $108^{\circ}39'26.85444''$.

Tecla EEX (potências de 10)

Números como 5×10^4 e 3.21×10^{-7} são expressos em *notação científica*, isto é, em termos de potências de dez. Isto é mais simples para trabalhar do que com 50 000 ou 0.000 000 321. Para introduzir números

semelhantes a estes, utilize a funcionalidade EEX $\frac{x}{y}$. É mais fácil do que utilizar $\frac{x}{y}$ 10 $\frac{x^y}{F}$.

Exemplo: imagine que deseja calcular

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

1. Abra a janela **Definições de início**.

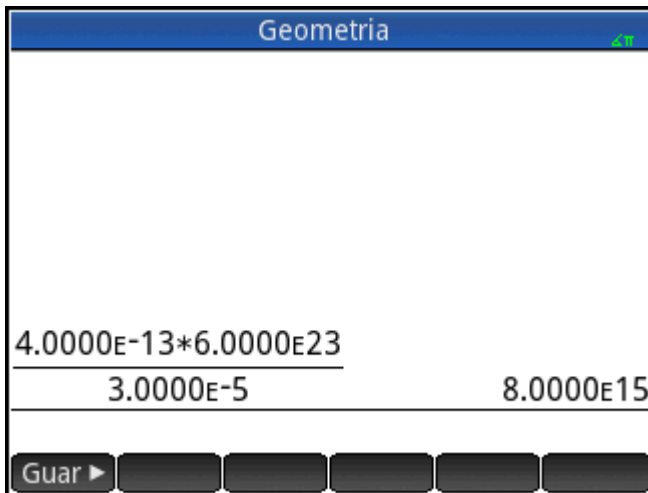


2. Selecione Científico no menu **Formato numérico**.

3. Regresse ao início ao premir .

4. Introduza 4 13 6 23 3 5.

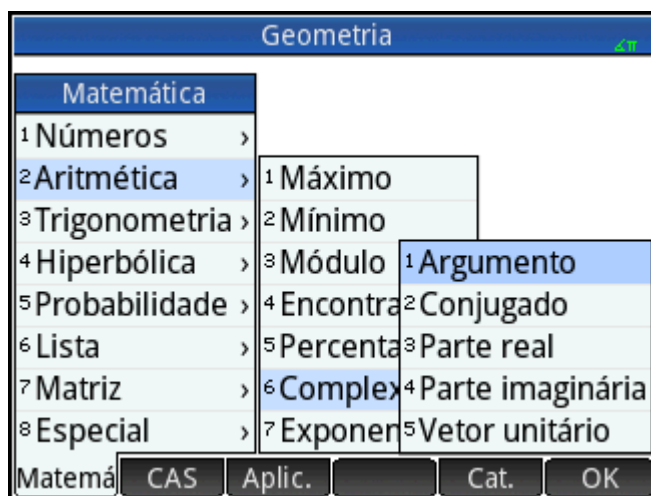
5. Prima .



O resultado é $8.0000E15$. Isto equivale a 8×10^{15} .



Menus

Um menu oferece-lhe uma seleção de itens. Tal como no exemplo seguinte, alguns menus contêm submenus e sub-submenus.









Selecionar a partir de um menu

Existem duas técnicas para a seleção de um item a partir de um menu:



- Toque direto
- A utilização das teclas de seta para destacar o item que deseja e, em seguida, tocando em  ou premindo .

 **NOTA:** Repare que o menu de botões na parte inferior do ecrã só pode ser ativado pelo toque.


Atalhos

- Prima  quando estiver no topo do menu para visualizar imediatamente o último item do menu.
- Prima  quando estiver na parte inferior do menu para visualizar imediatamente o primeiro item do menu.
- Prima   a fim de ir diretamente para a parte inferior do menu.
- Prima   a fim de ir diretamente para o topo do menu.
- Introduza os primeiros caracteres do nome do item a fim de ir diretamente para esse item.
- Introduza o número do item indicado no menu a fim de ir diretamente para esse item.

Fechar um menu

Um menu fecha-se automaticamente quando seleciona um item do mesmo. Caso deseje fechar um menu sem selecionar nada, prima  ou .

Menus Toolbox

Os menus Toolbox () são uma coleção de menus que oferece funções e comandos úteis em matemática e programação. Os menus Matemática, CAS e Catálogo (Cat.) oferecem mais de 400 funções e comandos.

Formulários de introdução

Um formulário de introdução é um ecrã com um ou mais campos para introdução de dados ou seleção de opções. É outro nome para uma caixa de diálogo.

- Se um campo permitir a introdução de dados à sua escolha, pode seleccioná-lo, adicionar os dados e tocar em **OK**. (Não é necessário tocar primeiro em **Editar**.)
- Se um campo permitir escolher um item de um menu, pode tocar (no campo ou na etiqueta do campo), tocar novamente para visualizar as opções e tocar no item que deseja. (Pode também escolher um item de uma lista aberta premindo as teclas do cursor e premindo **Enter** quando a opção desejada estiver destacada).
- Se o campo for um campo comutável – entre selecionado e não selecionado –, toque nele para selecionar e toque novamente para selecionar a opção alternativa. (Como alternativa, seleccione o campo e toque em **✓**).

A seguinte ilustração apresenta um formulário de introdução com todos os três tipos de campo.

Nome da calculadora é um campo de introdução de dados de forma livre, **Tamanho** fornece um menu de opções e **Visor de texto** é um campo comutável.

Repor campos de formulários de introdução

Para repor o valor predefinido de um campo, destaque o campo e prima **Del**. Para repor as predefinições de todos os campos, prima **Shift** **Esc** (Limpar).


Definições sistémicas

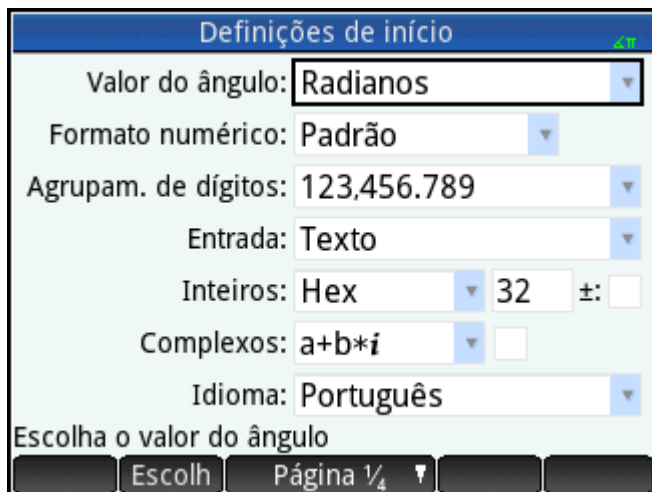
Definições sistémicas são valores que determinam o aspeto das janelas, o formato dos números, a escala de desenho, as unidades utilizadas por predefinição nos cálculos e muito mais.

Existem duas definições sistémicas: definições de início e definições CAS. As definições de início controlam a vista de Início e as aplicações. As definições CAS controlam os métodos no sistema de álgebra computacional. As definições CAS são debatidas no capítulo 3.

Embora as definições de início controlem as aplicações, pode anular determinadas definições de início quando estiver dentro de uma aplicação. Por exemplo, pode configurar o valor dos ângulos como radianos nas definições de início, mas escolher graus como o valor dos ângulos quando estiver dentro da aplicação Polar. O valor dos ângulos passa então a ser graus até que abra outra aplicação que tenha um valor dos ângulos diferente.

Definições de início

Para especificar as definições da vista de Início (e as predefinições das aplicações), utiliza-se o formulário de introdução de definições de início. Prima **Shift**  para abrir o formulário de introdução de definições de início. Existem quatro páginas de definições.



Página 1

Definição	Opções
Medida do ângulo	<p>Graus: 360 graus num círculo.</p> <p>Radianos: 2π radianos num círculo.</p> <p>O modo de ângulo que definir é utilizado quer na vista de Início, quer na aplicação atual. Isso serve para garantir que os cálculos trigonométricos realizados na aplicação atual e na vista de Início dão o mesmo resultado.</p>
Formato numérico	<p>O formato numérico que definir é o formato utilizado em todos os cálculos da vista de Início.</p> <ul style="list-style-type: none">• Padrão: apresentação com toda a precisão.• Fixo: apresenta os resultados arredondados para um número de casas decimais. Se escolher esta opção, aparece um novo campo onde introduzir o número de casas decimais. Por exemplo, 123.456789 passa a 123.46 no formato Fixo 2.• Científico: apresenta resultados com um expoente de um dígito à esquerda do separador decimal e o número especificado de casas decimais. Por exemplo, 123.456789 passa a 1.23E2 no formato Científico 2.• Engenharia: apresenta os resultados com um expoente múltiplo de 3 e o número especificado de dígitos significativos para além do primeiro. Exemplo: 123.456E7 passa a 1.23E9 no formato Engenharia 2.
Entrada	<ul style="list-style-type: none">• Texto: uma expressão é introduzida de forma muito semelhante àquela que utilizaria se estivesse a escrevê-la em papel (com alguns argumentos acima ou abaixo de outros). Por outras palavras, a sua entrada pode ser bidimensional.• Algébrico: uma expressão é introduzida numa única linha. A sua entrada é sempre unidimensional.• RPN: Notação Polaca Inversa. Os argumentos da expressão são introduzidos primeiro, seguidos do operador. A introdução de um operador efetua automaticamente o cálculo daquilo que já foi introduzido.

Definição	Opções
Números inteiros	Define a base predefinida para a aritmética de números inteiros: binário, octal, decimal ou hex. Pode também definir o número de bits por inteiro e se os números inteiros têm ou não sinal.
Complexos	Escolha um dos dois formatos para apresentar números complexos: (a,b) ou a+bi . À direita deste campo encontra-se uma caixa de verificação sem nome. Selecione-a caso deseje permitir o resultado complexo do valor real.
Idioma	Escolha o idioma desejado para menus, formulários de introdução e ajuda online.
Separador decimal	Selecione Ponto ou Vírgula . Apresenta um número como 12456.98 (modo de ponto) ou 12456,98 (modo de vírgula). O modo de ponto utiliza vírgulas para separar elementos em listas e matrizes, bem como para separar argumentos da função. O modo de vírgula utiliza ponto e vírgula como separador nesses contextos.

Página 2

Definição	Opções
Tamanho	Escolha entre os tamanhos de letra pequeno, médio ou grande para visualização geral.
Nome da calculadora	Introduza um nome para a calculadora.
Visor de texto	Se esta opção for selecionada, as expressões e os resultados são apresentados em formato de texto (ou seja, de forma muito semelhante à que se encontra nos manuais didáticos). Se não for selecionada, as expressões e os resultados são apresentados em formato algébrico (ou seja, em formato unidimensional). Por exemplo, $\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$ é apresentado como $[[4, 5], [6, 2]]$ em formato algébrico.
Apresentação Menu	Esta definição determina se os comandos nos menus Matemática e CAS são apresentados de forma descritiva ou através da abreviatura matemática comum. Por predefinição, são fornecidos os nomes descritivos das funções. Se preferir que as funções sejam apresentadas através da abreviatura matemática, cancele a seleção desta opção.
Hora	Defina a hora e escolha um formato: formato de 24 horas ou am – pm. A caixa de verificação no extremo direito permite escolher entre mostrar e ocultar a hora na barra de título dos ecrãs.
Data	Defina a data e escolha um formato: AAAA/MM/DD , DD/MM/AAAA ou MM/DD/AAAA .
Tema de cores	Claro: texto preto num fundo claro. Escuro: texto branco num fundo escuro. No extremo direito encontra-se uma opção que permite escolher uma cor para o sombreado (como, por exemplo, a cor de destaque).

Página 3

A página 3 do formulário de introdução de **Definições de início** serve para definir o modo de Exame. Este modo permite desativar determinadas funções da calculadora por um período definido, sendo a desativação controlada por uma palavra-passe. Esta funcionalidade tem interesse, principalmente, para os responsáveis pela supervisão de exames, que precisem de garantir a utilização adequada da calculadora por parte de alunos que estejam a realizar um exame.

Página 4

Se a sua calculadora HP Prime suportar conectividade sem fios, verá uma quarta página de definições de início. A página 4 do formulário de introdução de **Definições de início** serve para configurar a calculadora HP Prime a fim de poder trabalhar com o Kit de Comunicação Sem Fios HP Prime para estabelecer uma Rede de Sala de Aula sem Fios HP (HP Wireless Classroom Network). Visite <http://www.hp.com/support> para obter informações adicionais.

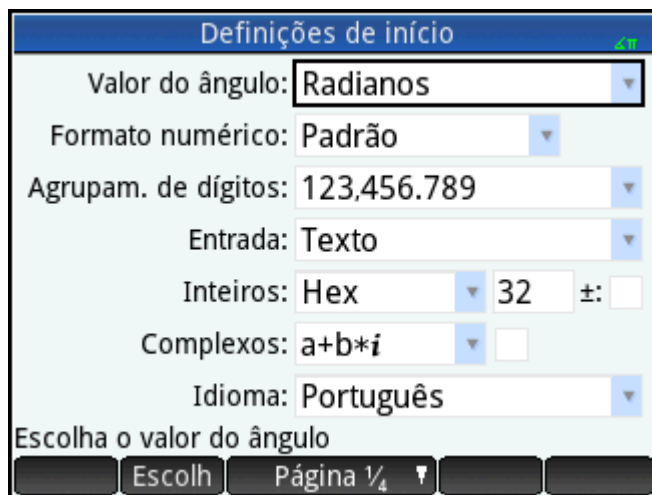
Opção	Definições
Nome de rede	<ul style="list-style-type: none">Nenhuma rede disponívelRede 1Rede 2 (etc.)
Estado	<ul style="list-style-type: none">Não foi encontrado um transformadorDesligadoLigado
Versão RF	<ul style="list-style-type: none">Não foi encontrado um transformadorVersão de firmware do adaptador


Especificar uma definição de início

Este exemplo demonstra como alterar a predefinição do formato numérico – Padrão – para Científico, com duas casas decimais.

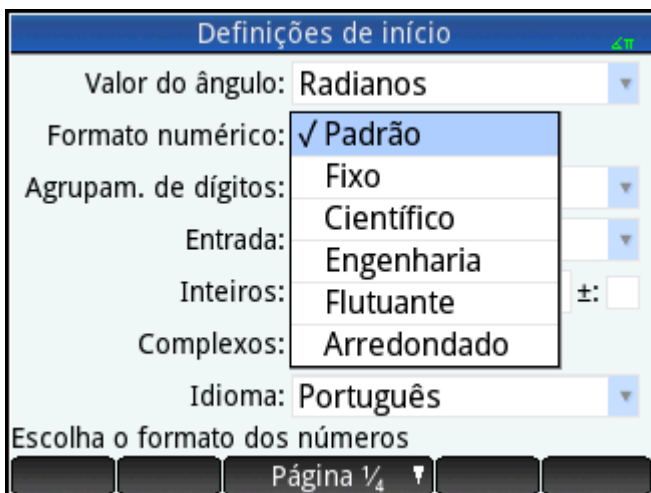
1. Prima   para abrir o formulário de introdução de definições de início.


O campo **Medida do ângulo** é destacado.

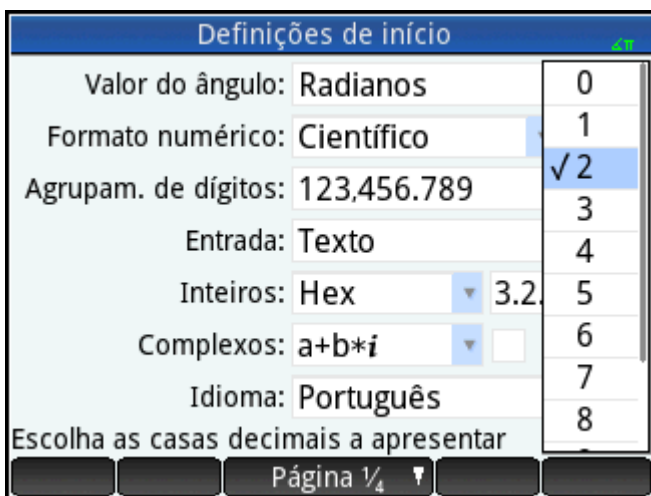



2. Toque em **Formato numérico** (na etiqueta do campo ou no campo). Isso seleciona o campo. (Pode também premir  para selecioná-lo.)

3. Toque em **Formato numérico** novamente. Abre-se um menu de opções de formato numérico.



4. Toque em **Científico**. A opção é escolhida e o menu fecha-se. (Pode também escolher um item premindo as teclas do cursor e premindo  quando a opção desejada estiver destacada).
5. Repare que aparece um número à direita do campo **Formato numérico**. Trata-se do número de casas decimais atualmente definido. A fim de alterar o número para **2**, toque no número atual duas vezes e, em seguida, toque em **2** no menu apresentado.




6. Prima  (Definições) a fim de regressar à vista de Início.

Cálculos matemáticos

As operações matemáticas mais utilizadas estão disponíveis a partir do teclado (consulte [Teclas de matemática na página 12](#)). O acesso às restantes funções matemáticas processa-se através de diversos menus (consulte [Menus na página 16](#)).

Repare que a HP Prime representa todos os números inferiores a 1×10^{-499} como zero. O número mais elevado apresentado é $9.999999999999 \times 10^{499}$. Um resultado superior é apresentado como este número.

Por onde começar

A base da calculadora é a vista de Início (). Pode realizar aqui todos os cálculos não simbólicos.

Também pode realizar cálculos na vista do CAS, que utiliza o sistema de álgebra computacional. Na verdade, pode utilizar funções do menu **CAS** (um dos menus Toolbox) numa expressão que esteja a introduzir na vista de Início, bem como utilizar funções do menu **Matemática** (outro dos menus Toolbox) numa expressão que esteja a introduzir na vista do CAS.

Escolher um tipo de introdução

A primeira coisa que precisa de escolher é o estilo de introdução. Existem os seguintes três tipos:

- Texto

$$\frac{\text{LN}(5)}{\pi}$$

Uma expressão é introduzida de forma muito semelhante àquela que utilizaria se estivesse a escrevê-la em papel (com alguns argumentos acima ou abaixo de outros). Por outras palavras, a sua entrada pode ser bidimensional, como no exemplo acima.


- Algébrico





$$\text{LN}(5)/\pi$$


Uma expressão é introduzida numa única linha. A sua entrada é sempre unidimensional.

- Notação Polaca Inversa (RPN) [Não está disponível na vista do CAS.]

Os argumentos da expressão são introduzidos primeiro, seguidos do operador. A introdução de um operador efetua automaticamente o cálculo daquilo que já foi introduzido. Assim, terá de introduzir uma expressão de dois operadores (como no exemplo acima) em dois passos; um para cada operador:


1º Passo: 5  – o logaritmo natural de 5 é calculado e apresentado no histórico.

2º Passo:     – π é introduzido como um divisor e aplicado ao resultado anterior.






 **NOTA:** Na página 2 do ecrã **Definições de início**, pode especificar se deseja ou não apresentar os cálculos em formato de **Texto**. Isto refere-se ao aspeto dos cálculos na secção do histórico, quer da vista de Início, quer da vista do CAS. É diferente da definição **Entrada** debatida acima.

Introduzir expressões

Os exemplos que se seguem pressupõem que o modo de introdução é **Texto**.













- Uma expressão pode conter números, funções e variáveis.
- Para introduzir uma função, prima a tecla adequada, ou abra um menu Toolbox e selecione a função. Também pode introduzir uma função utilizando as teclas alfa para escrever o respetivo nome.
- Quando acabar de introduzir a expressão, prima  para fazer o cálculo.

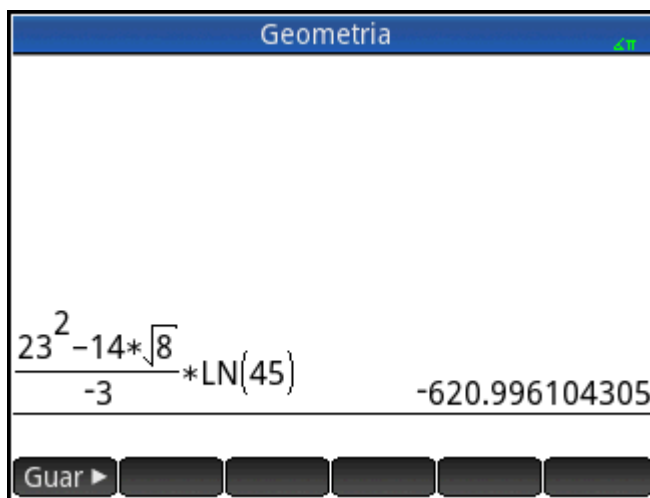
Se fizer um erro ao introduzir uma expressão, pode efetuar qualquer uma das seguintes opções:

- Eliminar o carácter à esquerda do cursor premindo  .
- Eliminar o carácter à direita do cursor premindo   .
- Limpar toda a linha de introdução premindo  ou  .

Exemplo

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

▲ Introduza  23   14   8     3  
45  .



Este exemplo ilustra alguns pontos importantes a ter em conta, nomeadamente:

- A importância dos delimitadores (como, por exemplo, parênteses)
- Como introduzir números negativos
- A utilização da multiplicação implícita/explicita.

Parênteses

Como demonstra o exemplo acima, os parênteses são adicionados automaticamente para delimitar os argumentos das funções, como em $\text{LN}()$. No entanto, terá de adicionar manualmente parênteses – premindo



– para delimitar um grupo de objetos que deseje tratar como uma só unidade. Os parênteses são uma forma de evitar a ambiguidade aritmética. No exemplo acima, queríamos dividir todo o numerador por -3 , pelo que todo o numerador foi delimitado por parênteses. Sem os parênteses, apenas $14\sqrt{8}$ teria sido dividido por -3 .

Os exemplos seguintes demonstram a utilização de parênteses e também a utilização das teclas do cursor para se mover para fora de um grupo de objetos delimitados por parênteses.

Introduzir...	Calcula...
	$\sin(45 + \pi)$
	$\sin(45) + \pi$
	$\sqrt{85} \times 9$
	$\sqrt{85 \times 9}$

Prioridade algébrica

A calculadora HP Prime efetua cálculos consoante a ordem de prioridade que se segue. As funções com o mesmo nível de prioridade são calculadas da esquerda para a direita.

1. Expressões entre parênteses. Os parênteses dentro de parênteses são calculados do interior para o exterior.
2. $!$, $\sqrt{\quad}$, recíproca, quadrada
3. n-ésima raiz
4. Potência, 10^n
5. Negação, multiplicação, divisão e módulos
6. Adição e subtração
7. Operadores relacionais ($<$, $>$, \leq , \geq , $=$, \neq , $=$)
8. AND e NOT
9. OR e XOR
10. Argumento esquerdo de $|$ (onde)
11. Atribuir a variável ($:=$)

Números negativos

Para começar a digitar um número negativo, é preferível premir ou introduzir um sinal negativo. Em algumas situações, se optar por premir , tal poderá ser interpretado como uma operação destinada a subtrair ao último resultado o seguinte número introduzido. (Este processo encontra-se explicado em [Reutilizar o último resultado na página 26](#)).

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

Multiplicação explícita e implícita

A multiplicação implícita ocorre quando dois operandos aparecem sem nenhum operador entre eles. Se introduzir AB , por exemplo, o resultado é $A \cdot B$. Pode introduzir 14 8 sem o operador de

multiplicação após o 14. Para maior clareza, a calculadora adiciona o operador à expressão no histórico, mas este não é indispensável quando está a introduzir a expressão. No entanto, pode introduzir o operador se quiser. O resultado será o mesmo.

Resultados avultados

Se o resultado for demasiado longo ou demasiado avultado para ser visto na sua totalidade – por exemplo, uma matriz que ocupe um grande número de linhas – destaque-o e depois, prima **Expor**. O resultado é apresentado em ecrã inteiro. Pode agora premir e (assim como e) para ver as partes ocultas do resultado na vista. Toque em **OK** para voltar à vista anterior.

Reutilizar expressões e resultados anteriores

A possibilidade de recuperar e reutilizar uma expressão fornece uma forma rápida de repetir um cálculo que requeira apenas pequenas alterações dos seus parâmetros. Pode recuperar e reutilizar qualquer expressão contida no histórico. Pode também recuperar e reutilizar qualquer resultado contido no histórico.

Para recuperar uma expressão e colocá-la na linha de introdução a fim de a editar, realize uma das seguintes ações:

- Toque nela duas vezes.
- Utilize as teclas do cursor para destacar a expressão e, em seguida, toque nela ou toque em **Copiar**.

Para recuperar um resultado e colocá-lo na linha de introdução, utilize as teclas do cursor a fim de o destacar e, em seguida, toque em **Copiar**.

Se a expressão ou o resultado que deseja não estiverem visíveis, prima repetidamente para percorrer as entradas e revelar as que não estão visíveis. Pode também fazer deslizar o ecrã para percorrer rapidamente o histórico.



SUGESTÃO: Prima **Shift** a fim de ir diretamente para a primeira entrada do histórico, e prima **Shift** a fim de ir diretamente para a entrada mais recente.

Utilizar a área de transferência

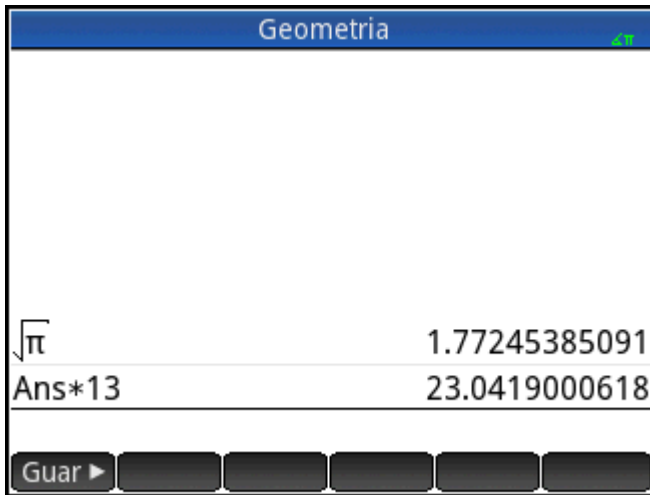
As suas últimas quatro expressões são sempre copiadas para a área de transferência e podem ser facilmente recuperadas premindo **Shift** . Isso abre a área de transferência, a partir de onde pode escolher rapidamente aquela que deseja.



NOTA: A área de transferência disponibiliza expressões e não resultados. Repare ainda que as últimas quatro expressões permanecem na área de transferência mesmo que tenha limpo o histórico.

Reutilizar o último resultado

Prima **Shift** para recuperar a sua última resposta para utilização noutra cálculo. Aparece Ans na linha de introdução. Isto é um atalho para a sua última resposta e pode fazer parte de uma nova expressão. Pode agora introduzir outros componentes de um cálculo – tais como, operadores, números, variáveis, etc. – e criar um novo cálculo.

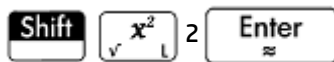


SUGESTÃO: Não é necessário selecionar **Ans** para que possa fazer parte de um novo cálculo. Se premir uma tecla binária de operador para iniciar um novo cálculo, **Ans** é automaticamente adicionado à linha de introdução como primeiro componente do novo cálculo. Por exemplo, para multiplicar a última resposta por 13, pode introduzir **Shift** **+** **×** 13 **Enter**. No entanto, premir as primeiras duas teclas é desnecessário. Basta introduzir **×** 13 **Enter**.

A variável **Ans** é sempre guardada com toda a precisão, ao passo que os resultados do histórico têm apenas a precisão determinada pela definição atual de Formato numérico (consulte [Página 1 na página 19](#)). Por outras palavras, quando recupera o número atribuído ao **Ans**, obtém o resultado com toda a sua precisão; mas quando recupera um número do histórico, obtém exatamente o que foi apresentado.

Para repetir o cálculo anterior, basta, simplesmente, premir **Enter**. Isto pode ser útil se o cálculo anterior envolveu **Ans**. Por exemplo, imagine que pretende calcular a n-ésima raiz de 2 quando n é 2, 4, 8, 16, 32, etc.


1. Calcule a raiz quadrada de 2.

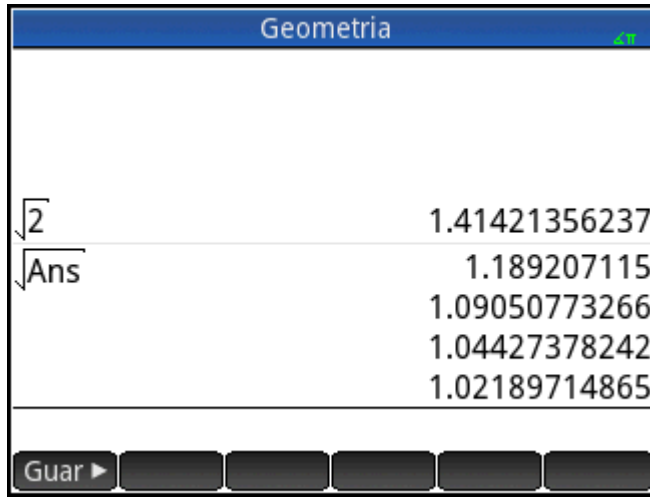


2. Introduza $\sqrt{\text{Ans}}$.



Isto calcula a quarta raiz de 2.


3. Prima  repetidamente. De cada vez que prime, a raiz passa para o dobro da raiz anterior. A última resposta mostrada na ilustração seguinte é $\sqrt[32]{2}$.




Reutilizar uma expressão ou um resultado do CAS

Quando trabalha na vista de Início, pode recuperar uma expressão ou um resultado do CAS tocando em



e selecionando **Obter de CAS**. O CAS é aberto. Prima  ou  até destacar o item que deseja e

depois prima . O item destacado é copiado para o ponto do cursor na vista de Início.

Guardar um valor numa variável

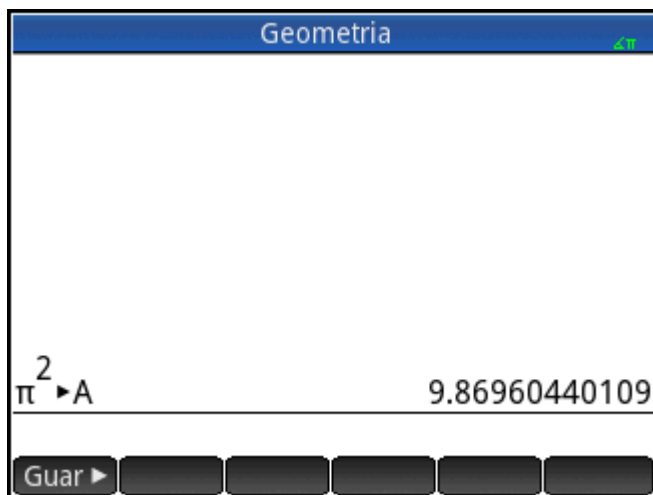
Pode guardar um valor numa variável (ou seja, atribuir um valor a uma variável). Quando precisar de utilizar esse valor num cálculo, pode obtê-lo através do nome da variável. Pode criar as suas próprias variáveis ou utilizar as variáveis integradas na vista de Início (A a Z e θ) e no CAS (a a z e algumas outras). As variáveis CAS podem ser utilizadas em cálculos na vista de Início e as variáveis de Início podem ser utilizadas em cálculos no CAS. Também existem variáveis de aplicação integradas e variáveis de geometria. Estas também podem ser utilizadas em cálculos.

Exemplo: para atribuir π^2 à variável A:



O valor guardado aparece como se vê na figura seguinte. Se pretendesse, depois, multiplicar o valor guardado

por 5, poderia introduzir:    5 .



Também pode criar as suas próprias variáveis na vista de Início. Imagine, por exemplo, que deseja criar uma variável designada ME e atribuir-lhe π^2 . Pode introduzir:



É apresentada uma mensagem a perguntar se pretende criar uma variável denominada ME. Toque em **OK** ou prima **Enter** para confirmar a sua intenção. Pode agora utilizar essa variável em cálculos subsequentes: ME * 3 dará 29.6088132033, por exemplo.

Também pode criar variáveis da mesma forma na vista do CAS. No entanto, as variáveis CAS integradas têm de ser introduzidas em letra minúscula. Mas as variáveis criadas por si podem ser introduzidas em letra maiúscula ou minúscula.

Além das variáveis de Início e CAS integradas, bem como as variáveis criadas por si, cada aplicação tem variáveis às quais pode aceder e utilizar nos cálculos.

Números complexos

Pode realizar operações aritméticas com números complexos. Os números complexos podem ser introduzidos das formas que se seguem em modo de texto, em que x é a parte real, y é a parte imaginária e i é a constante imaginária, $\sqrt{-1}$.

- (x, y)
- $x + yi$ (exceto no modo RPN)
- $x - yi$ (exceto no modo RPN)
- $x + iy$ (exceto no modo RPN)
- $x - iy$ (exceto no modo RPN)

No modo RPN, os números complexos devem ser introduzidos entre aspas simples e exigem multiplicação explícita. Por exemplo, para introduzir, '3 - 2 * i'.

Para introduzir i :



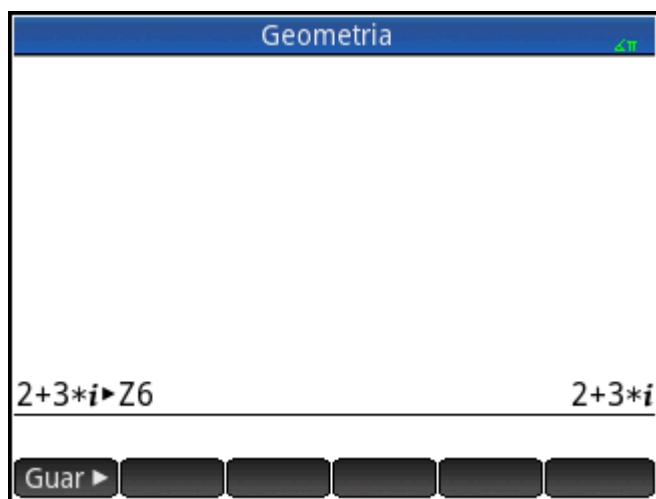
– ou –

Prima **Shift** **i** **2** **Z**.

Existem 10 variáveis integradas disponíveis para guardar números complexos. Estas encontram-se rotuladas de Z0 a Z9. Pode também atribuir um número complexo a uma variável criada por si.

Para guardar um número complexo numa variável, introduza o número complexo, prima **Guar ▶**, introduza a variável à qual deseja atribuir o número complexo e, em seguida, prima **Enter**. Por exemplo, para guardar $2 + 3i$ na variável Z6:

() **2** **+** **3** **i** **▶** **Guar ▶** **ALPHA** **2** **Z** **6** **Enter**



Copiar e colar

Shift **View Copy** copia o item selecionado para a área de transferência da HP Prime. **Shift** **Menu Paste** abre a área de transferência, permitindo selecionar um item da área de transferência e colá-lo na posição atual do cursor.

No Editor de Listas, pode selecionar parte de uma lista ou uma matriz retangular de elementos de várias listas. Esta seleção pode ser copiada e colada no Editor de Matrizes ou na vista Numérica das aplicações Folha de Cálculo, Estatística 1 var ou Estatística 2 var. Do mesmo modo, no Editor de Matrizes, pode selecionar uma ou mais linhas, uma ou mais colunas, uma submatriz ou matriz completa. Esta seleção pode ser copiada e colada no Editor de Listas ou na vista Numérica das três aplicações indicadas anteriormente.

Por exemplo, na figura seguinte, foi selecionada uma matriz 2x2 no Editor de Matrizes e copiada para a área de transferência.

Matrizes			
M1	1	2	3
1	1	2	
2	3	4	
3	5	6	
4	7	8	
5			

6

Editar Mais Ir p/ Ir →

Na figura seguinte, essa matriz está a ser colada como dados em grelha na vista Numérica da aplicação Estatística 1 var.

Estatística 1 var Vista numérica				
	D1	D2	D3	D4
1				

Colar

¹[[3, 4], [5, ¹Dados da grelha
²Texto

Introduza valor ou expressão

Expor Limpar Eliminar OK

Na figura seguinte, essa matriz está a ser colada na vista Numérica da aplicação Estatística 1 var.

Estatística 1 var Vista numérica				
	D1	D2	D3	D4
1	3	4		
2	5	6		
3				

3

Editar Mais Ir p/ Orden Fazer Estat

De um modo geral, a função de copiar e colar permite transferir números e expressões em todo o software da calculadora.

Para prosseguir com o exemplo anterior, toque em **Calc** para calcular resultados estatísticos dos dois pontos de dados na coluna D1. Toque no desvio padrão da amostra e, em seguida, prima **Shift** **View Copy** para copiar para a área de transferência. Prima **Settings** para entrar na vista de Início e, em seguida, prima **Shift** **Menu Poste** para copiar o desvio padrão da amostra para a linha de comandos. Prima **x²** para elevar ao quadrado e, em seguida, prima **Enter** para ver o resultado.

Com esta mesma técnica de copiar e colar, pode efetuar outras operações como copiar valores e colá-los nas caixas X_{mín} e Marcas X na vista Config Desenho.

Partilha de dados

Além de lhe proporcionar o acesso a um grande número de tipos de cálculos matemáticos, a calculadora HP Prime permite criar vários objetos que podem ser guardados e usados vezes sem conta. Por exemplo, pode criar aplicações, listas, matrizes, programas e notas. Pode também enviar esses objetos para outras calculadoras HP Prime. Sempre que encontrar um ecrã com **Enviar** como item de menu, pode selecionar um item desse ecrã a fim de o enviar a outra calculadora HP Prime.

Para enviar objetos de uma HP Prime para outra, utilize um dos cabos USB fornecidos. Este é o cabo USB micro-A/micro-B. Tenha em atenção que os conectores nas extremidades do cabo USB são ligeiramente diferentes. O conector micro-A possui uma extremidade retangular e o conector micro-B possui uma extremidade trapezoidal. Para partilhar objetos com outra HP Prime, é necessário introduzir o conector micro-A na porta USB da calculadora que vai fazer o envio e o conector micro-B na porta USB da calculadora que vai fazer a receção.



Procedimento geral

O procedimento geral para partilhar objetos é o seguinte:

1. Navegue até ao ecrã que mostra o objeto que deseja enviar.

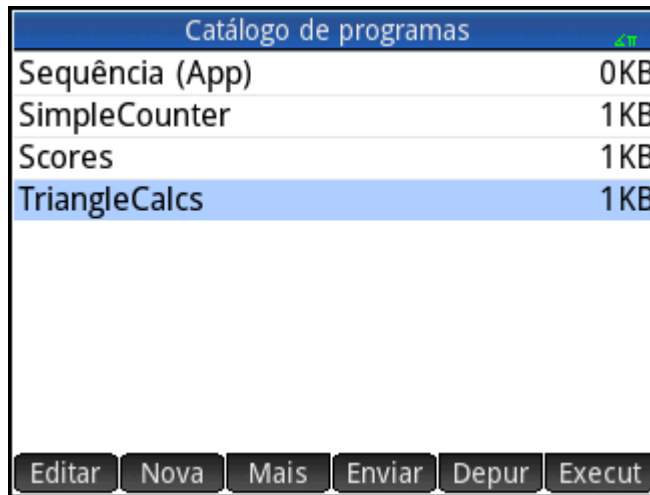
Esses ecrãs são: Biblioteca de Aplicações para aplicações, Catálogo de Listas para listas, Catálogo de Matrizes para matrizes, Catálogo de Programas para programas e Catálogo de Notas para notas.

2. Ligue o cabo USB de modo a unir as duas calculadoras.

O conector micro-A – com a extremidade retangular – deve ser inserido na porta USB na calculadora emissora.

3. Na calculadora emissora, destaque o objeto que deseja enviar e toque em **Enviar**.

Na ilustração seguinte, um programa designado **TriangleCalcs** foi selecionado no Catálogo de Programas e vai ser enviado à calculadora ligada quando tocar em **Enviar**.



Utilizar o Gestor de Memória

O Gestor de Memória contém uma lista de catálogos, os históricos de Início e CAS, as variáveis de utilizador e as cópias de segurança.

- ▲ Para abrir o Gestor de Memória, prima **Shift** .

Para utilizar o Gestor de Memória:

- ▲ Selecione um dos seguintes botões de menu:

- **Info** - Apresenta o espaço de memória e armazenamento disponível.
- **Clonar** - Clona a calculadora HP Prime para uma calculadora HP Prime anexada.
- **Enviar** - Envia todos os dados na categoria selecionada (como Listas ou Matrizes) para uma calculadora HP Prime anexada.
- **Ver** - Abre o catálogo selecionado. Pode também abrir um catálogo ao premir **Enter**.

No catálogo, pode eliminar objetos desnecessários.


Catálogo de cópias de segurança

O catálogo de Cópias de segurança pode ser utilizado para criar cópias de segurança ou restaurar a sua calculadora HP Prime sem a ligação a um computador.



Para abrir o catálogo de Cópias de segurança:

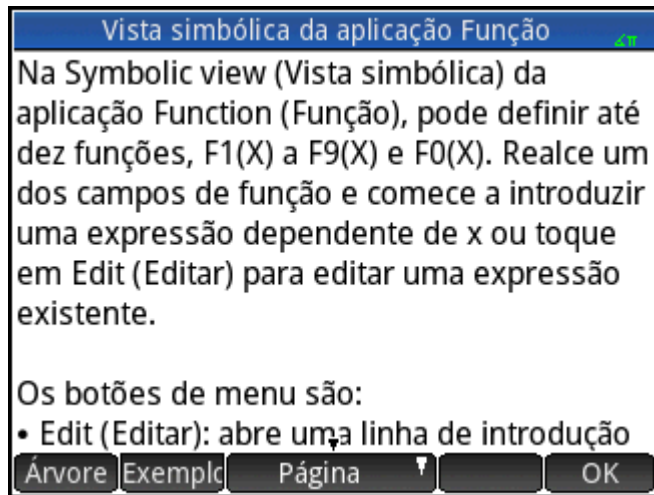
1. Abra o Gestor de Memória.
2. Toque em **Cópias de segurança** e toque em **Ver**.

Estão disponíveis as seguintes opções:

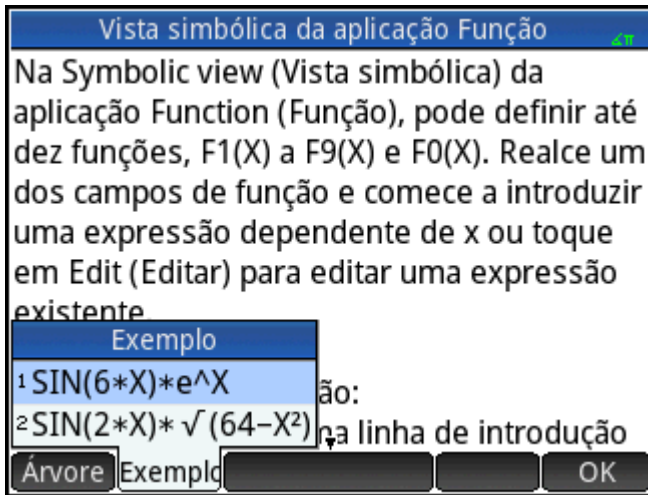
- **Repor** - Restaura a calculadora HP Prime utilizando o ficheiro de cópia de segurança selecionado.
- **Elimin** - Elimina o ficheiro de cópia de segurança selecionado. Pode também premir  para eliminar o ficheiro de cópia de segurança selecionado.
- **Nova** - Cria um novo ficheiro de cópia de segurança utilizando o estado atual da calculadora HP Prime. Por predefinição, o nome do ficheiro de cópia de segurança inclui a data.


Ajuda online

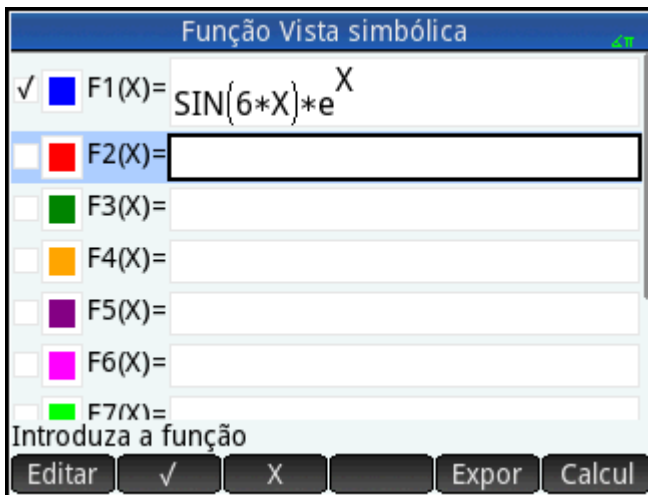
A calculadora HP Prime tem um sistema alargado de ajuda online que é sensível ao contexto. Em geral, pode visualizar a ajuda sensível ao contexto para cada aplicação, cada vista da aplicação, cada editor dedicado (Lista, Matriz, etc.) e cada função ou comando. Prima  para abrir a ajuda online relacionada com o contexto atual. Por exemplo, se abrir a vista Simbólica na aplicação Função e premir , é apresentada a página de ajuda seguinte.



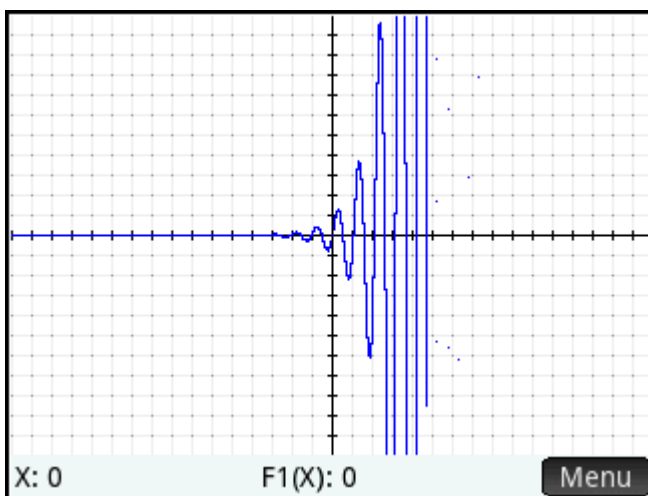
Várias das páginas do menu têm a tecla de menu **Exemplc** disponível. Toque nesta tecla para colar um exemplo na posição atual do cursor. Por exemplo, toque em **Exemplc** e, em seguida, toque no primeiro exemplo na lista: $\text{SIN}(6 \cdot X) \cdot e^X$.





A função é colada na linha de comandos na vista Simbólica da aplicação Função. Prima  para colar esta função em F1(X).



Prima  para ver o gráfico.



Quando uma página de ajuda é apresentada, pode tocar em **Árvore** para apresentar uma árvore hierárquica de todo o sistema de ajuda. Toque numa entrada e, em seguida, toque em **OK** para visualizar a página. Toque no símbolo **+** para expandir qualquer entrada e visualizar as subentradas. Toque em **Teclas** e, em seguida, prima qualquer tecla (ou qualquer combinação de teclas com shift) para apresentar a ajuda para essa tecla.

Está disponível ajuda alargada para cada comando. A ajuda fornece a sintaxe de cada comando, uma descrição do comando e um exemplo. Se introduzir um comando, mas necessitar da sintaxe, prima  para apresentar a sua sintaxe. Por exemplo, se introduziu `int()` na vista do CAS, premir  apresenta a ajuda do comando integral.

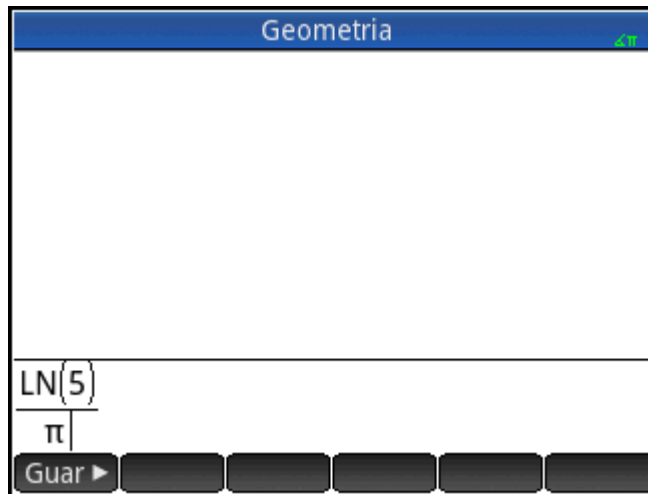
Finalmente, se tiver a ajuda online aberta, pode tocar em **Procurar** e introduzir uma palavra-chave para pesquisar na ajuda por essa palavra-chave.

3 Notação Polaca Inversa (RPN)

A calculadora HP Prime disponibiliza três maneiras de introduzir objetos na vista de Início:

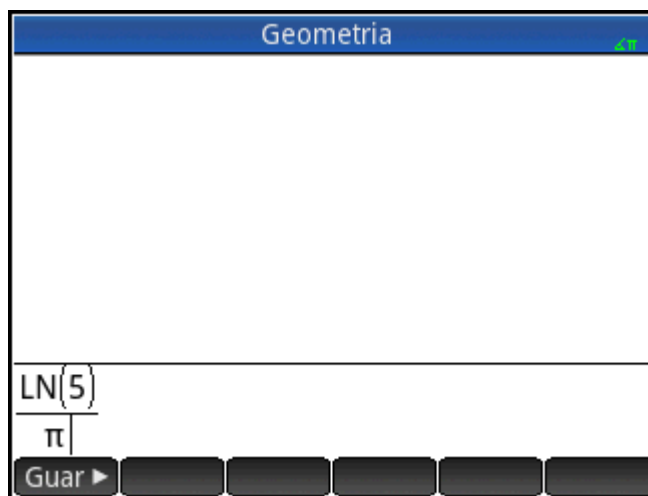
- Texto

Uma expressão é introduzida de forma muito semelhante à que utilizaria se estivesse a escrevê-la num papel (com alguns argumentos acima ou abaixo de outros). Por outras palavras, uma entrada pode ser bidimensional, como no exemplo seguinte:




- Algébrico





Uma expressão é introduzida numa única linha. A sua entrada é sempre unidimensional. O mesmo cálculo acima teria o seguinte aspeto no modo de introdução algébrico:




- Notação Polaca Inversa (RPN)

Os argumentos da expressão são introduzidos primeiro, seguidos do operador. A introdução de um operador efetua automaticamente o cálculo daquilo que já foi introduzido. Assim, terá de introduzir uma expressão de dois operadores (como no exemplo acima) em dois passos; um para cada operador:

1º Passo: 5  – o logaritmo natural de 5 é calculado e apresentado no histórico.






2º Passo:     – π é introduzido como um divisor e aplicado ao resultado anterior.



Pode seleccionar o método de introdução da sua preferência na página 1 do ecrã **Definições de início** ().

). Seleccione as definições normalmente.

A opção RPN está disponível na vista de Início, mas não na vista do CAS.

As ferramentas de edição de linhas de introdução disponíveis no modo RPN são as mesmas dos modos algébrico e de texto. Pode editar uma expressão na linha de introdução com as seguintes teclas:


- Prima  para eliminar o carácter à esquerda do cursor.
- Prima   para eliminar o carácter à direita do cursor.
- Prima   para limpar toda a linha de introdução.

Se não houver uma expressão na linha de introdução, pode premir   para limpar todo o histórico.

Histórico no modo RPN

Os resultados dos cálculos são mantidos no histórico. Este histórico é apresentado por cima da linha de introdução (e ao deslocar-se até cálculos que já não estão imediatamente visíveis). A calculadora oferece três históricos: um para a vista do CAS e dois para a vista de Início. Os dois históricos na vista de Início são:

- Não RPN: visível se tiver escolhido o modo algébrico ou de texto como técnica de introdução preferida
- RPN: visível apenas se tiver escolhido o modo RPN como técnica de introdução preferida. O histórico do RPN tem também a designação de pilha. Como se vê na ilustração seguinte, cada entrada na pilha é um determinado número. Trata-se do número do nível da pilha.



Função	
5:	1.0471975512
4:	542.187938089
3:	23
2:	6.90417590732
1:	20.3715487875

À medida que vão sendo adicionados mais cálculos, o número do nível da pilha de uma entrada aumenta.




Se mudar de RPN para o modo de introdução algébrico ou de texto, o seu histórico não se perde. Apenas deixa de estar visível. Se voltar a mudar para RPN, o histórico volta a ser apresentado. Da mesma forma, se mudar para RPN, o histórico não RPN não se perde.

Quando não está no modo RPN, o histórico é ordenado cronologicamente: os cálculos mais antigos no topo, os mais recentes em baixo. No modo RPN, o histórico é ordenado cronologicamente por predefinição, mas pode alterar a ordem dos itens no histórico. (Este processo encontra-se explicado em [Manipular a pilha na página 41](#)).


Reutilizar resultados

Existem duas formas de reutilizar um resultado contido no histórico. O Método 1 cancela a seleção do resultado copiado após a cópia; o Método 2 mantém o item copiado selecionado.

Método 1

1. Selecione o resultado a copiar. Pode fazê-lo premindo  ou  até destacar o resultado, ou tocando no mesmo.
2. Prima . O resultado é copiado para a linha de introdução e deixa de estar selecionado.




Método 2


1. Selecione o resultado a copiar. Pode fazê-lo premindo a seta para cima ou a seta para baixo até destacar o resultado, ou tocando no mesmo.
2. Toque em  e seleccione **ECO**. O resultado é copiado para a linha de introdução e permanece selecionado.

Repare que, embora possa copiar um item do histórico do CAS para utilizar num cálculo de Início (bem como copiar um item do histórico de Início para utilizar num cálculo do CAS), não pode copiar itens a partir do histórico de RPN, nem para o mesmo. Pode, no entanto, utilizar comandos e funções do CAS quando trabalha no modo RPN.

Exemplos de cálculos

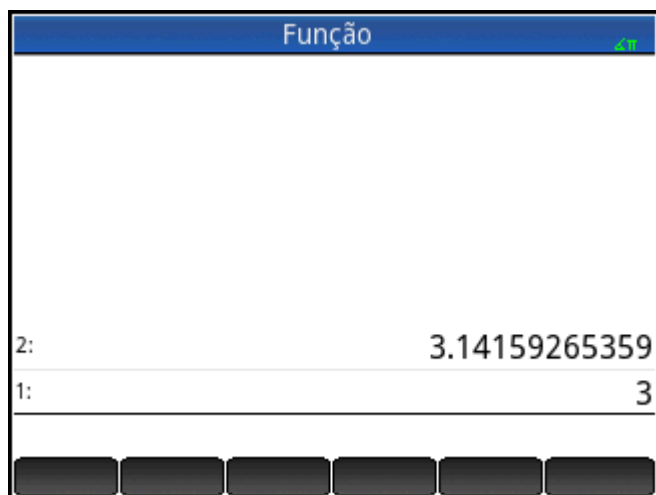
A filosofia geral subjacente à RPN é que os argumentos são colocados antes dos operadores. Os argumentos podem estar na linha de introdução (cada um deles separado por um espaço) ou no histórico. Por exemplo, para multiplicar π por 3, pode introduzir o seguinte na linha de introdução:

  3  3

Em seguida, introduza o operador (). Assim, a linha de introdução teria o seguinte aspeto antes de introduzir o operador:



No entanto, também pode introduzir os argumentos separadamente e, em seguida, com uma linha de introdução em branco, introduzir o operador (\times). O histórico teria o aspeto da figura seguinte antes de introduzir o operador:




Para obter o mesmo resultado, pode também premir **Shift** π **3** **Enter** para introduzir o valor π no nível um da pilha e, em seguida, premir π **3** \times .

Se o histórico não contiver entradas e introduzir um operador ou uma função, surge uma mensagem de erro. Também surge uma mensagem de erro se existir, num nível da pilha, uma entrada necessária a um operador, mas que não constitua um argumento adequado para o operador em questão. Por exemplo, se premir



e existir uma string no nível 1, é apresentada uma mensagem de erro.

Um operador ou uma função funciona apenas com o número mínimo de argumentos necessário para produzir um resultado. Assim, se introduzir 2 4 6 8 na linha de introdução e premir \times , o nível 1 da pilha mostra 48. A multiplicação necessita apenas de dois argumentos, por isso são os dois últimos argumentos introduzidos que são multiplicados. No entanto, as entradas 2 e 4 não são ignoradas: o 2 é colocado no nível 3 da pilha e o 4 no nível 2.

Caso uma função possa aceitar um número variável de argumentos, tem de especificar quantos argumentos deseja incluir na operação. Para isso, especifique o número entre parênteses, imediatamente a seguir ao nome da função. Pode depois premir  para calcular a função. Por exemplo, imagine que a pilha tem o seguinte aspeto:

Função	
8:	0.2665
7:	0.25547
6:	0.25557
5:	0.25117
4:	0.25993
3:	0.25547
2:	0.255743
1:	0.25514

Imagine ainda que pretende calcular o mínimo apenas dos números nos níveis 1, 2 e 3 da pilha. Então, seleciona a função **MÍN** no menu **Matemática** e completa a entrada como **MÍN(3)**. Quando prime



, é apresentado o mínimo apenas dos últimos três itens da pilha.


Manipular a pilha

Estão disponíveis várias opções de manipulação de pilhas. A maior parte aparece em forma de itens de menu na parte inferior do ecrã. Para ver estes itens, tem de seleccionar, primeiro, um item do histórico:

Função	
6:	867.5309
5:	1,492
4:	1,776
3:	1,791
2:	3.14159265359
1:	9.80665

Empilha ROLL↑ ROLL↓ PICK Expor

ESCOLHER

Copia o item seleccionado para o nível 1 da pilha. O item abaixo do que é copiado fica então destacado. Assim, se tocou em  quatro vezes, quatro itens consecutivos serão movidos para os quatro níveis inferiores da pilha (níveis 1 a 4).

MOVER

Existem dois comandos de rolagem:

- Toque em **ROLL↑** para mover o item selecionado para o nível 1 da pilha. Este processo é semelhante a escolher, mas escolher duplica o item, sendo o duplicado colocado no nível 1 da pilha. No entanto, o mover não duplica um item. Limita-se a movê-lo.
- Toque em **ROLL↓** para mover o item no nível 1 da pilha para o nível destacado.

Trocar

Pode trocar a posição dos objetos no nível 1 da pilha com a dos objetos no nível 2 da pilha. Basta premir



. O nível dos outros objetos permanece inalterado. Note que a linha de introdução não deve estar ativa no momento, caso contrário, será introduzida uma vírgula.

Pilha

Toque em **Empilha** para ver mais ferramentas de manipulação de pilhas.

DROPN

Apaga todos os itens da pilha que estão abaixo do item destacado, incluindo o item no nível 1 da pilha. Os itens acima do item destacado descem para preencher os níveis dos itens eliminados.

Se quiser apenas eliminar um único item da pilha, consulte [Eliminar um item na página 43](#).

DUPN

Duplica todos os itens entre (e incluindo) o item destacado e o item no nível 1 da pilha. Se, por exemplo, tiver selecionado o item no nível 3 da pilha, selecionar **DUPN** duplica-o, bem como os dois itens abaixo dele, coloca-os nos níveis 1 e 3 da pilha e move os itens que foram duplicados para cima, para os níveis 4 e 6 da pilha.

Eco

Coloca uma cópia do resultado selecionado na linha de introdução e deixa o resultado de origem destacado.

→LISTA

Cria uma lista de resultados, com o resultado destacado como primeiro elemento da lista e com o item no nível 1 da pilha como último.

Figura 3-1 Antes

Função	
8:	3
7:	4
6:	5
5:	1
4:	2
3:	7
2:	8
1:	9

Empilha ROLL↑ ROLL↓ PICK Expor

Figura 3-2 Depois

Função	
5:	3
4:	4
3:	5
2:	1
1:	{ 2, 7, 8, 9 }

Empilha ROLL↑ ROLL↓ PICK Expor




Mostrar um item

Para mostrar um resultado em formato de texto, em ecrã inteiro, toque em **Expor**.



Toque em **OK** para regressar ao histórico.

Eliminar um item

Para eliminar um item da pilha:

1. Selecione-o. Pode fazê-lo premindo  ou  até destacar o item, ou tocando no mesmo.
2. Prima .

Eliminar todos os itens

Para eliminar todos os itens, limpando assim o histórico, prima   .


4 Sistema de álgebra computacional (CAS)

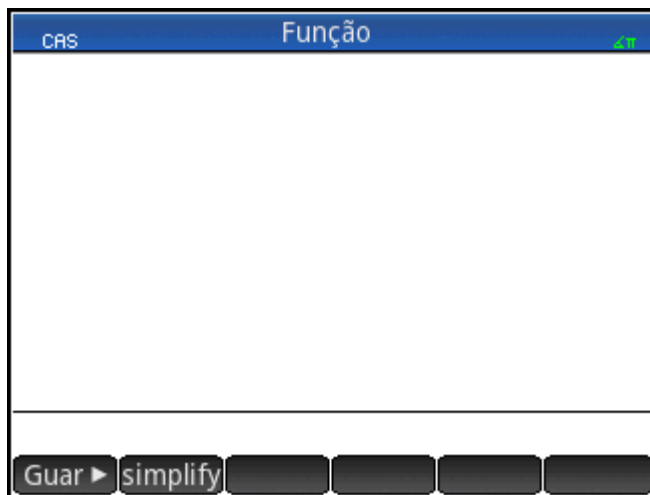
Um sistema de álgebra computacional (CAS) permite efetuar cálculos em formato simbólico. Por predefinição, o CAS funciona em modo exato, oferecendo precisão infinita. Por outro lado, os cálculos fora do CAS, como os que são efetuados na vista de Início ou por uma aplicação, são cálculos numéricos, e as aproximações estão frequentemente limitadas pela precisão da calculadora (12 dígitos significativos no caso da HP Prime). Por exemplo, $1/3+2/7$ dá o resultado aproximado .619047619047 na vista de Início (com o formato numérico Padrão), mas dá a resposta exata $13/21$ no CAS.

O CAS oferece várias centenas de funções, abrangendo álgebra, cálculo, resolução de equações, polinômios e muito mais. As funções são selecionadas no menu do **CAS**, um dos menus da Toolbox. Para mais informações sobre os comandos do CAS, consulte o *menu CAS* no capítulo *Funções e comandos*.

Vista do CAS

Os cálculos do CAS são realizados na vista do CAS. A vista do CAS é quase idêntica à vista de Início. É compilado um histórico dos cálculos e pode selecionar e copiar cálculos anteriores tal como na vista de Início, além de guardar objetos em variáveis.

Para abrir a vista do CAS, prima . O **CAS** aparece a branco, à esquerda da barra de título, indicando que se encontra na vista do CAS, e não na vista de Início.




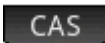
Os botões de menu da vista do CAS são os seguintes:

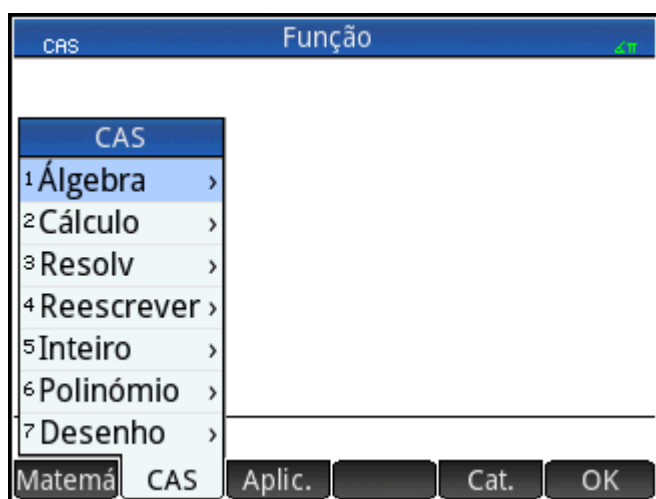
- **Guar** ►: atribui um objeto a uma variável
- **simplify**: aplica as regras de simplificação comuns para reduzir uma expressão à sua forma mais simples. Por exemplo, $\text{simplify}(e^a + \text{LN}(b \cdot e^c))$ passa a $b \cdot \text{EXP}(a) \cdot \text{EXP}(c)$.
- **Copiar**: copia uma entrada selecionada no histórico para a linha de introdução.
- **Expor**: apresenta a entrada selecionada em modo de ecrã inteiro, com o deslocamento horizontal e vertical ativado. A entrada é apresentada também no formato de texto.

Cálculos do CAS

Excetuando uma situação, os cálculos na vista do CAS são efetuados da mesma forma que na vista de Início. (A exceção é que não existe nenhum modo de entrada RPN na vista do CAS; apenas os modos algébrico e de texto). Todas as teclas de operador e de função funcionam na vista do CAS da mesma forma que na vista de Início (embora todos os caracteres alfa sejam em minúscula em vez de maiúscula). Mas a principal diferença é que o modo predefinido de apresentação de respostas é simbólico, em vez de numérico.

Pode também utilizar a tecla de modelo () como auxílio na inserção da estrutura para cálculos comuns (bem como para vetores e matrizes).

As funções CAS mais vulgarmente utilizadas estão disponíveis a partir do menu CAS. Para apresentar o menu, prima o botão . (Se o menu CAS não abrir por predefinição, toque em .) Estão disponíveis outros comandos do CAS a partir do menu Cat. (também um dos menus Toolbox).



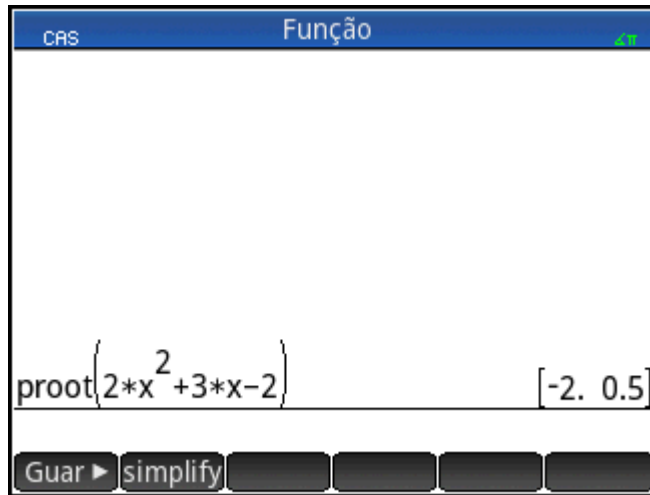
Para escolher uma função, seleccione uma categoria e, em seguida, um comando.

Exemplo 1

Para achar as raízes de $2x^2 + 3x - 2$:

1. Com o menu CAS aberto, seleccione **Polinómio** e, em seguida, **Encontrar raízes**.

A função `root()` aparece na linha de introdução.



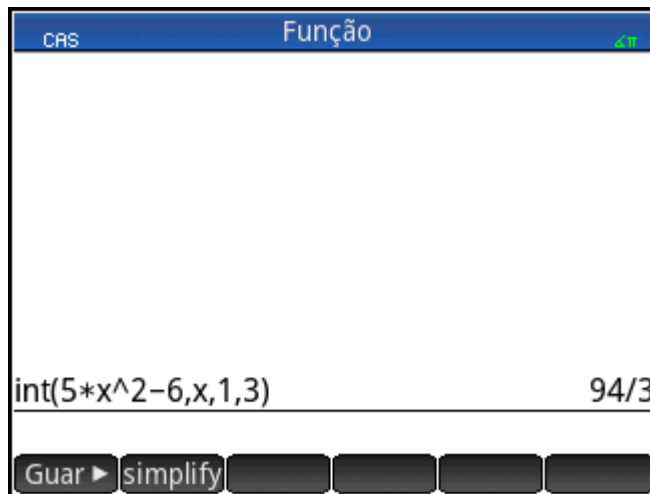
2. Entre os parênteses, introduza: 2     3    2.
3. Prima  .












Exemplo 2

Para achar a área sob o gráfico de $5x^2 - 6$ entre $x = 1$ e $x = 3$:



1. Com o menu CAS aberto, selecione **Cálculo** e, em seguida, **Integral**.

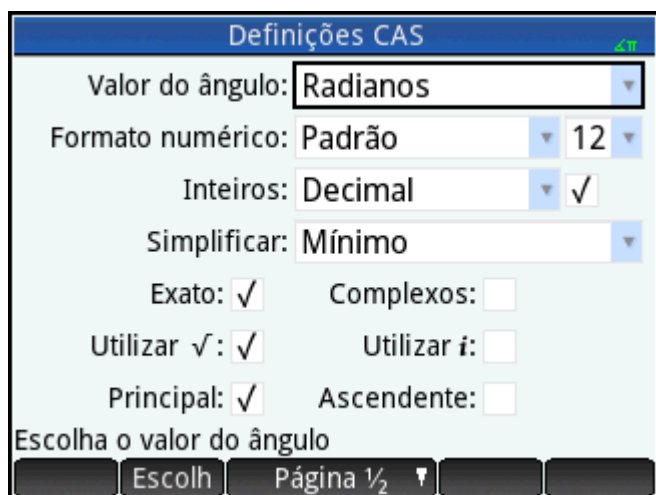
A função `int()` aparece na linha de introdução.



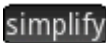
2. Entre os parênteses, introduza: 5     6      1
3. Prima  3.
3. Prima  .

Definições

Existem várias definições que permitem configurar a forma como o CAS funciona. Para apresentar as definições, prima  . Os modos encontram-se distribuídos por duas páginas.



Página 1

Definição	Propósito
Medida do ângulo	Selecione as unidades para as medidas dos ângulos: Radianos ou Graus .
Formato numérico (primeira lista pendente)	Selecione o formato numérico para as soluções apresentadas: Padrão ou Científico ou Engenharia .
Formato numérico (segunda lista pendente)	Selecione o número de dígitos a apresentar no modo aproximado (mantissa + expoente).
Números inteiros (lista pendente)	Selecione a base de números inteiros: Decimal (base 10) Hex (base 16) Octal (base 8)
Números inteiros (caixa de verificação)	Se estiver marcada, qualquer número real equivalente a um número inteiro num ambiente fora do CAS será convertido para um número inteiro no CAS. (Os números reais não equivalentes a números inteiros são tratados como números reais no CAS, independentemente de esta opção se encontrar ou não selecionada).
Simplificar	Selecione o nível de simplificação automática: Nenhuma : não simplificar automaticamente (utilize  para simplificação manual) Mínimo : efetuar simplificações básicas (predefinição) Máxima : tentar sempre simplificar
Exato	Se estiver marcada, a calculadora encontra-se em modo exato e as soluções serão simbólicas. Se não estiver marcada, a calculadora encontra-se em modo aproximado e as soluções serão aproximadas. Por exemplo, $26 \frac{\div}{x^5} 5$ passa a $26/5$ no modo exato e a 5.2 no modo aproximado.

Definição	Propósito
Complexos	Selecione esta opção para permitir resultados complexos nas variáveis.
Utilizar $\sqrt{\quad}$	Se estiver marcada, os polinômios de segunda ordem são decompostos em fatores no modo de complexos, ou no modo de reais, se o discriminante for positivo.
Utilizar $/$	Se estiver marcada, a calculadora encontra-se em modo de complexos e serão apresentadas soluções complexas, quando existirem. Se não estiver marcada, a calculadora encontra-se em modo de reais e serão apresentadas apenas as soluções em números reais. Por exemplo, a decomposição em fatores (x^4-1) passa a $(x-1), (x+1), (x+i), (x-i)$ no modo de complexos e $(x-1), (x+1), (x^2+1)$ no modo de reais.
Principal	Se estiver marcada, são apresentadas as soluções principais de funções trigonométricas. Se não estiver marcada, são apresentadas as soluções gerais de funções trigonométricas.
Ascendente	Se estiver marcada, os polinômios serão apresentados com potências ascendentes (por exemplo, $-4+x+3x^2+x^3$). Se não estiver marcada, os polinômios serão apresentados com potências descendentes (por exemplo, x^3+3x^2+x-4).

Página 2

Definição	Propósito
Cálculo recursivo	Especifique o número máximo de variáveis integradas permitidas num cálculo interativo. Consulte também Substituição Recursiva.
Substituição recursiva	Especifique o número máximo de variáveis integradas permitidas num só cálculo num programa. Consulte também Cálculo Recursivo.
Função recursiva	Especifique o número máximo permitido de invocações de funções integradas.
Épsilon	Qualquer número inferior ao valor especificado para épsilon será apresentado como zero.
Probabilidade	Especifique a probabilidade máxima de uma resposta estar errada para algoritmos não determinísticos. Defina como zero para algoritmos determinísticos.
Newton	Especifique o número máximo de iterações quando utilizar o método de Newton para achar as raízes de uma quadrática.









Definição da forma dos itens de menu

Uma definição que afete o CAS é realizada fora do ecrã **Definições CAS**. Esta definição determina se os comandos no menu CAS são apresentados de forma descritiva ou pelo respetivo nome de comando. Eis alguns exemplos de funções idênticas que são apresentadas de maneira diferente, dependendo do modo de apresentação selecionado:

Nome descritivo	Nome de comando
Lista de fatores	ifactors
Zeros de complexa	cZeros
Base de Groebner	gbasis
Fator por grau	factor_xn
Encontrar raízes	proot

O modo de apresentação predefinido do menu fornece os nomes descritivos das funções do CAS. Se preferir que as funções sejam apresentadas pelo respetivo nome de comando, cancele a seleção da opção **Apresentação Menu** na segunda página do ecrã **Definições de início**.

Utilizar uma expressão ou um resultado a partir da vista de Início

Quando está a trabalhar no CAS, pode recuperar uma expressão ou um resultado a partir da vista de Início tocando em  e selecionando **Obter de Início**. É apresentada a vista de Início. Prima  ou  até destacar o item que deseja e depois prima . O item destacado é copiado para o ponto do cursor no CAS. Pode também utilizar uma operação de copiar ( ) e colar ( ).

Utilizar uma variável de Início no CAS

Pode aceder às variáveis de Início a partir do CAS. Às variáveis de Início são atribuídas letras maiúsculas; às variáveis CAS são atribuídas letras minúsculas. Assim, $\text{SIN}(x)$ e $\text{SIN}(X)$ dará resultados diferentes.

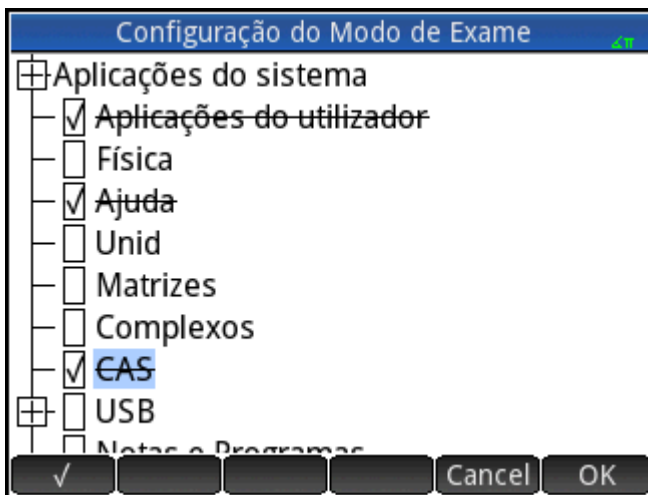
Para utilizar uma variável de Início no CAS, basta incluir o respetivo nome num cálculo. Por exemplo, suponha que, na vista de Início, atribuiu 100 à variável Q. Suponha que também atribuiu 1000 à variável q no CAS. Se estiver no CAS e introduzir $5*q$, o resultado é 5000. Se introduzir $5*Q$, o resultado é 500.

De forma semelhante, as variáveis CAS podem ser utilizadas em cálculos na vista de Início. Assim, pode introduzir $5*q$ na vista de Início e obter 5000, embora q seja uma variável CAS.

5 Modo de Exame

A calculadora HP Prime pode ser configurada com precisão para um exame, com o número pretendido de funcionalidades ou funções desativadas por um determinado período de tempo. À configuração de uma calculadora HP Prime para um exame dá-se o nome de configuração do modo de exame. Pode criar e guardar várias configurações de modo de exame; cada uma com um subconjunto próprio de funcionalidades desativadas. Pode definir um período de tempo para cada configuração, com ou sem palavra-passe. Uma configuração do modo de exame pode ser ativada a partir de uma calculadora HP Prime, enviada de uma calculadora HP Prime para outra através de um cabo USB ou enviada a uma ou mais calculadoras HP Prime através do Kit de Conectividade.

A configuração do modo de exame tem interesse, principalmente, para professores, supervisores e vigilantes de exames, que desejem garantir a utilização adequada da calculadora por parte de alunos que estejam a realizar um exame. Na figura seguinte, foram seleccionados, para desativação, aplicações personalizadas pelo utilizador, o sistema de ajuda e o sistema de álgebra computacional.

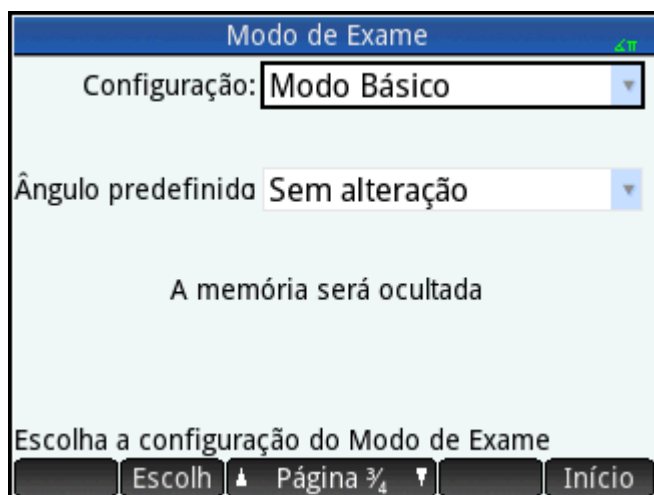


Como parte de uma configuração do modo de exame, pode optar por ativar 3 luzes na calculadora, que irão piscar periodicamente durante o modo de exame. As luzes encontram-se na parte superior da calculadora. As luzes ajudam o supervisor do exame a detetar se determinada calculadora saiu do modo de exame. A intermitência das luzes em todas as calculadoras colocadas em modo de exame é sincronizada, para que todas pisquem com o mesmo padrão e ao mesmo tempo.

Utilizar o Modo Básico

Ao aceder pela primeira vez à vista Modo de Exame, o campo Configuração apresenta por predefinição o Modo Básico. O Modo Básico não pode ser alterado pelo utilizador. Se pretender definir a sua própria configuração de modo de exame, altere a configuração para **Modo Personalizado**. Para mais informações sobre como criar a sua própria configuração, consulte [Modificar a pré-configuração na página 52](#). No Modo Básico, as seguintes definições estão configuradas:





- A memória da calculadora HP Prime está ocultada enquanto o modo de exame estiver ativado.
- A luz verde na parte superior da calculadora pisca.





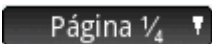
Não há definição para o limite de tempo em que a calculadora permanece no Modo Básico. Para sair deste modo, ligue a calculadora a um computador ou a outra calculadora HP Prime através do cabo micro USB incluído.

Modificar a pré-configuração

Pode definir a sua própria configuração de modo de exame depois de seleccionar **Modo Personalizado** na caixa Configuração. Se for necessária apenas uma configuração, basta alterar a configuração de Modo Personalizado. Se prever a necessidade de várias configurações – por exemplo, configurações diferentes para exames diferentes – modifique a configuração Modo Personalizado, de modo a corresponder às definições de que irá precisar com mais frequência, criando depois outras configurações com as definições de que irá precisar com menos frequência. Pode aceder ao ecrã para configurar e ativar o Modo Personalizado de duas formas:

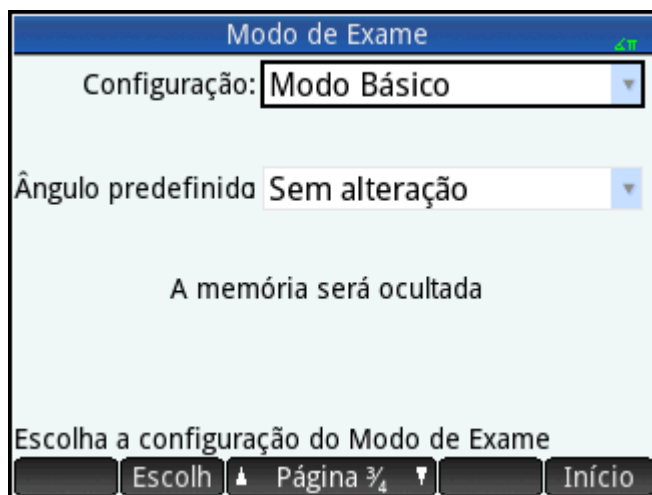
- Prima  +  ou  + .
- Escolha a terceira página do ecrã **Definições de início**.

O procedimento que se segue ilustra o segundo método.

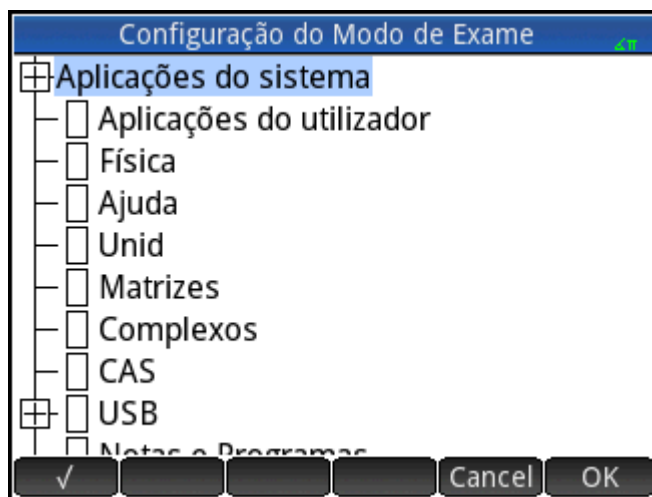
1. Prima  . É apresentado o ecrã **Definições de início**.
2. Toque no lado direito de .

3. Toque no lado direito de **Página 3/4**.

É apresentado o ecrã **Modo de Exame**. Utilize este ecrã para ativar uma determinada configuração (por exemplo, imediatamente antes do início de um exame).




4. Toque em **Escolh** e seleccione o **Modo Personalizado**.
5. Toque em **Configu.** É apresentado o ecrã **Configuração do Modo de Exame**.



6. Seleccione as funcionalidades que pretende desativar e certifique-se de que as que não pretende desativar não estão seleccionadas.

Uma caixa de expansão à esquerda de uma funcionalidade indica que se trata de uma categoria com subitens que pode desativar individualmente. (Note que há uma caixa de expansão ao lado de **Aplicações do sistema** no exemplo apresentado acima.) Toque na caixa de expansão para ver os subitens. Em seguida, pode seleccionar os subitens individualmente. Caso deseje desativar todos os subitens, basta seleccionar a categoria.

Pode seleccionar (ou cancelar a selecção de) uma opção, quer tocando na caixa de verificação ao lado da mesma, quer utilizando as teclas do cursor para se deslocar até lá e tocando em .



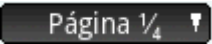
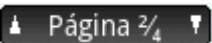
7. Quando tiver terminado a selecção das funcionalidades a desativar, toque em .

Se quiser ativar o modo de exame agora, prossiga para [Ativar o modo de exame na página 55](#).

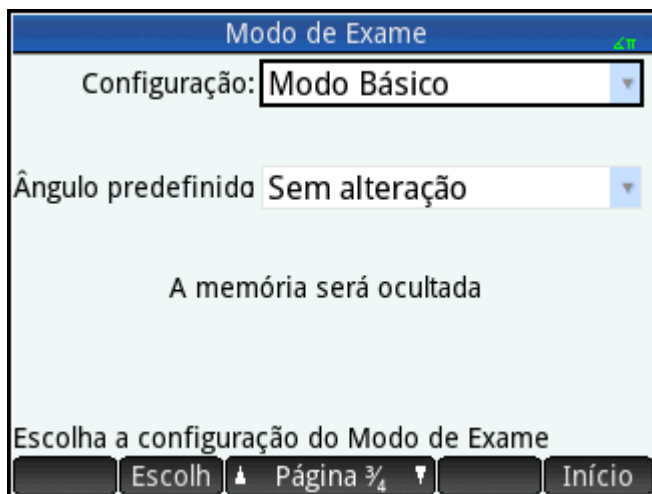
Criar uma nova configuração


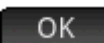

Pode modificar a configuração do exame predefinido quando novas circunstâncias exigirem um conjunto diferente de funções desativadas. Em alternativa, pode manter a pré-configuração e criar uma nova configuração. Quando cria uma nova configuração, escolhe como base uma configuração existente.


 **SUGESTÃO:** Não é possível modificar o Modo Básico.

1. Prima  . É apresentado o ecrã **Definições de início**.
2. Toque em .
3. Toque em .

É apresentado o ecrã **Modo de Exame**.



4. Escolha a configuração de base, exceto o Modo Básico, na lista **Configuração**. Caso ainda não tenha criado quaisquer configurações de modo de exame, a única configuração de base disponível é o Modo Personalizado.
5. Toque em , seleccione **Copiar** no menu e introduza um nome para a nova configuração.
6. Toque em  duas vezes.
7. Toque em . É apresentado o ecrã **Configuração do Modo de Exame**.

8. Selecione as funcionalidades que pretende desativar e certifique-se de que as que não pretende desativar não estão selecionadas.
9. Quando tiver terminado a seleção das funcionalidades a desativar, toque em .




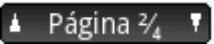
Repare que pode criar configurações de modo de exame utilizando o Kit de Conectividade de forma muito semelhante à utilizada numa HP Prime. Pode depois ativá-las em várias HP Primes, quer através de USB, quer por meio de difusão para uma turma que utilize módulos sem fios. Para obter mais informações, instale e inicie o Kit de Conectividade HP fornecido no CD do produto. No menu do Kit de Conectividade, clique em **Ajuda** e selecione **Guia do Utilizador do Kit de Conectividade HP**.

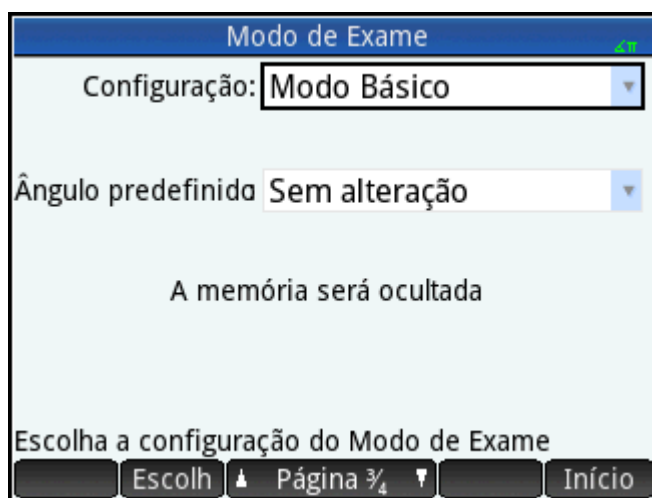
Se quiser ativar o modo de exame agora, prossiga para [Ativar o modo de exame na página 55](#).

Ativar o modo de exame

Quando ativa o modo de exame, impede que os utilizadores acedam às funcionalidades que desativou. As funcionalidades ficam novamente acessíveis quando termina o período de tempo especificado ou quando é introduzida a palavra-passe de modo de exame, consoante o que ocorrer primeiro.

Para ativar o modo de exame:


1. Se o ecrã **Modo de Exame** não estiver visível, prima  , toque em , e toque em .




2. Caso seja necessária uma configuração que não o Modo Básico, escolha-a na lista **Configuração**.
3. Se estiver a usar uma configuração que não seja o Modo Básico, selecione um período de tempo da lista **Tempo de espera**.

Repare que o período máximo é de 8 horas. Quando estiver a preparar-se para supervisionar os alunos durante um exame, certifique-se de que o período de tempo escolhido é superior à duração do exame.

4. Se estiver a utilizar uma configuração que não seja o Modo Básico, escolha um modo de ângulo predefinido ou deixe o predefinido vazio (ou, **Não alterar**).
5. Se estiver a usar uma configuração que não seja o Modo Básico, introduza uma palavra-passe que contenha entre 1 e 10 caracteres. A palavra-passe deve ser introduzida caso deseje – ou caso outro utilizador deseje – cancelar o modo de exame antes de decorrido o tempo de espera.
6. Selecione uma das seguintes opções de memória da calculadora:

 **SUGESTÃO:** O Modo Básico oculta automaticamente a memória de calculadora enquanto o modo de exame estiver ativado.

- **Manter** - Permite ao estudante ter acesso total à atual memória da calculadora, incluindo os programas e as notas.
- **Apagar** - Apaga completamente a memória da calculadora.

 **NOTA:** Não é possível anular esta ação.

- **Ocultar** - Oculta a memória da calculadora enquanto o modo de exame estiver ativado.
 - **Manter e restaurar** - Oculta a memória da calculadora enquanto o modo de exame estiver ativado. Após o modo de exame ser desativado, a memória da calculadora é restaurada para o estado anterior ao modo de exame.
7. Caso deseje que o indicador de modo de exame pisque periodicamente enquanto a calculadora estiver no modo de exame, selecione **Piscar LED**. A luz verde na parte superior da calculadora pisca automaticamente no Modo Básico.
 8. Se pretender aumentar a segurança do modo de exame, selecione o **Código de segurança** e forneça aos estudantes o código de segurança para introduzir para iniciar o modo de exame.
 9. Se está a utilizar o Modo Básico, toque em **Início** na calculadora do aluno. Caso contrário, com o cabo USB fornecido, ligue a calculadora de um aluno.

Introduza o conector micro-A – que tem uma extremidade retangular – na porta USB da calculadora emissora, e introduza o outro conector na porta USB da calculadora recetora.




10. Para ativar a configuração na calculadora anexada, toque em **Enviar** e, em seguida, selecione uma das seguintes opções:
 - **Enviar e iniciar** - Inicia automaticamente o modo de exame na calculadora ligada, com as funcionalidades desativadas especificadas inacessíveis ao utilizador dessa calculadora.
 - **Enviar o ficheiro** - Inicia o modo de exame na calculadora ligada depois de desligar a calculadora e tocar em **Início**. A calculadora encontra-se agora no modo de exame, com as funcionalidades desativadas especificadas inacessíveis ao utilizador dessa calculadora.
11. Repita o procedimento, a partir do passo 9, para cada calculadora cujas funcionalidades seja necessário limitar.

Cancelar o modo de exame

Se pretender cancelar o modo de exame antes do período de tempo definido ter decorrido, efetue uma das seguintes opções:

- Ligue a calculadora a um computador ou outra calculadora HP Prime utilizando o cabo adequado.
- Introduza a palavra-passe utilizando o procedimento seguinte, se configurou uma palavra-passe para a configuração do modo de exame.

Introduza a palavra-passe do modo de exame:







1. Se o ecrã **Modo de Exame** não estiver visível, prima **Shift** , toque em **Página 1/4**  e toque em **Página 2/4** .
2. Introduza a palavra-passe de ativação do modo de exame atual e toque em **OK** duas vezes.

Também pode cancelar o modo de exame com o Kit de Conectividade. Consulte o *Guia do Utilizador do Kit de Conectividade HP* para obter mais informações.







Modificar configurações

As configurações de modo de exame podem ser alteradas. Pode também eliminar uma configuração e repor a pré-configuração.








Alterar uma configuração

1. Se o ecrã **Modo de Exame** não estiver visível, prima  , toque em  e toque em .
2. Selecione a configuração que deseja alterar na lista **Configuração**.
3. Toque em .
4. Faça todas as alterações necessárias e, em seguida, toque em .

Regressar à pré-configuração

1. Prima  . É apresentado o ecrã **Definições de início**.
2. Toque em .
3. Toque em .
É apresentado o ecrã **Modo de Exame**.
4. Escolha **Modo Personalizado** a partir da lista **Configuração**.
5. Toque em , selecione **Repor** no menu e toque em  para confirmar a intenção de repor as predefinições da configuração.

Eliminar configurações

1. Se o ecrã **Modo de Exame** não estiver visível, prima  , toque em  e toque em .
 2. Selecione a configuração que deseja eliminar na lista **Configuração**.
-
-  **NOTA:** Não é possível eliminar o Modo Básico ou o Modo Personalizado.
3. Toque em  e, em seguida, selecione **Eliminar**.
 4. Quando lhe for solicitado que confirme a eliminação, toque em  ou prima **Enter**.

6 Introdução às aplicações HP

Muitas das funções da calculadora HP Prime são fornecidas através de pacotes chamados aplicações HP. A calculadora HP Prime é fornecida com 18 aplicações HP: 10 dedicadas a tópicos ou problemas matemáticos, três solucionadores especiais, três exploradores de funções, uma folha de cálculo e uma aplicação que grava dados transmitidos de um sensor externo para a calculadora. Para abrir uma aplicação, prima primeiro



(que apresenta o ecrã Biblioteca de Aplicações) e toque no ícone da aplicação que pretende utilizar.

Aquilo que cada aplicação permite fazer encontra-se exposto na tabela seguinte, com as aplicações listadas por ordem alfabética.

Nome da aplicação	Utilize esta aplicação para:
Gráficos Avançados	Explorar os gráficos de expressões abertas simbólicas em x e y . Exemplo: $x^2 + y^2 = 64$
DataStreamer	Recolher dados reais de sensores científicos e exportá-los para uma aplicação de estatística para análise.
Financeira	Resolver problemas de valor do dinheiro no tempo (VDT) e amortização.
Função	Explorar funções rectangulares de valor real, de y em termos de x . $y = 2x^2 + 3x + 5$
Geometria	Explorar construções geométricas e efetuar cálculos geométricos.
Inferência	Explorar intervalos de confiança e testes de hipóteses com base nas distribuições t Normal e de Student.
Explorador linear	Explorar as propriedades de equações lineares e testar os seus conhecimentos.
Solucionador linear	Achar soluções para conjuntos de duas ou três equações lineares.
Paramétrica	Explorar funções paramétricas de x e y em termos de t . Exemplo: $x = \cos(t)$ e $y = \sin(t)$.
Polar	Explorar funções polares de r em termos de um ângulo θ . Exemplo: $r = 2\cos(4\theta)$
Explorador quadrático	Explorar as propriedades de equações quadráticas e testar os seus conhecimentos.
Sequência	Explorar funções de sequência, em que U é definido em termos de n , ou em termos de termos anteriores da mesma ou de outra sequência, como, por exemplo, U_{n-1} e U_{n-2} . Exemplo: $U_1 = 0$, $U_2 = 1$ e $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$
Resolv	Explorar equações de uma ou mais variáveis de valor real, bem como sistemas de equações. Exemplo: $x + 1 = x^2 - x - 2$
Folha de Cálculo	Para resolver problemas ou representar os dados mais adequados a uma folha de cálculo.
Estatística 1 var	Calcular dados estatísticos a uma variável (x)
Estatística 2 var	Calcular dados estatísticos a duas variáveis (x e y)
Solucionador de triângulos	Achar os valores desconhecidos de comprimentos e ângulos de triângulos.
Explorador trigonométrico	Explorar as propriedades de equações sinusoidais e testar os seus conhecimentos.

À medida que utiliza uma aplicação para explorar uma aula ou resolver um problema, vai adicionando dados e definições numa ou em mais vistas da aplicação. Todas essas informações são automaticamente guardadas na aplicação. Quando voltar à aplicação, em qualquer momento, todas as informações continuarão aí. Pode também guardar uma versão da aplicação com um nome atribuído por si e depois, utilizar a aplicação original para outro problema ou finalidade. Consulte [Criar uma aplicação na página 100](#) para obter mais informações acerca da personalização e armazenamento de aplicações.

Excetuando uma situação, todas as aplicações acima referidas estão descritas em pormenor neste manual do utilizador. A exceção é a aplicação DataStreamr. O *Guia de Início Rápido da Calculadora Gráfica HP Prime* fornece uma breve introdução a esta aplicação. Encontra todos os pormenores no *Guia do Utilizador do HP StreamSmart 410*.


Biblioteca de Aplicações

As aplicações são armazenadas na Biblioteca de Aplicações, apresentada quando prime .

Abrir uma aplicação

1. Abra a Biblioteca de Aplicações.
2. Procure o ícone da aplicação pretendida e toque nele.

Pode também utilizar as teclas do cursor a fim de se deslocar até uma aplicação e, quando esta estiver

destacada, tocar em  ou premir .



Repor uma aplicação

Pode sair de uma aplicação em qualquer momento; todos os dados e definições nela contidos serão mantidos. Quando voltar à aplicação, pode continuar a partir do ponto onde ficou.

No entanto, caso não deseje utilizar os dados e definições anteriores, pode restituir à aplicação o seu estado predefinido; ou seja, o estado em que se encontrava quando a abriu pela primeira vez.

Para reinicializar a aplicação:

1. Abra a Biblioteca de Aplicações.
2. Utilize as teclas do cursor para destacar a aplicação.

3. Toque em **Reinic**.
4. Toque em **OK** para confirmar a intenção.

Também pode reiniciar uma aplicação a partir da mesma. Na vista principal da aplicação – que geralmente é, embora nem sempre, a vista Simbólica – prima **Shift** **Esc** e toque em **OK** para confirmar a intenção.

Ordenar aplicações

Por predefinição, as aplicações integradas na Biblioteca de Aplicações são ordenadas cronologicamente, sendo a aplicação mais recentemente utilizada apresentada em primeiro lugar. (As aplicações personalizadas são sempre apresentadas depois das aplicações integradas).

Pode alterar a ordem das aplicações integradas para o seguinte:

- **Alfabeticamente** – os ícones de aplicações são ordenados alfabeticamente pelo nome, em ordem ascendente: A a Z.
- **Fixo** – as aplicações são apresentadas na sua ordem predefinida: Função, Gráficos Avançados, Geometria...Polar e Sequência. As aplicações personalizadas são colocadas no fim, após todas as aplicações integradas. Aparecem em ordem cronológica: mais antiga à mais recente.

Para alterar a ordem:

1. Abra a Biblioteca de Aplicações.
2. Toque em **Orden**.
3. Na lista **Ordenar aplicações**, escolha a opção que deseja.

Eliminar uma aplicação

As aplicações fornecidas com a calculadora HP Prime são integradas e não podem ser eliminadas, mas pode eliminar uma aplicação criada por si.

Para eliminar uma aplicação:




1. Abra a Biblioteca de Aplicações.
2. Utilize as teclas do cursor para destacar a aplicação.
3. Toque em **Elimin**.
4. Toque em **OK** para confirmar a intenção.

Outras opções

As outras opções disponíveis na Biblioteca de Aplicações são as seguintes:

- **Guard** – permite guardar uma cópia de uma aplicação com um novo nome. Consulte [Criar uma aplicação na página 100](#).
- **Enviar** – permite enviar uma aplicação para outra calculadora HP Prime.

Vistas das aplicações

A maioria das aplicações têm três vistas principais: Simbólica, Desenho e Numérica. Estas vistas baseiam-se nas representações simbólica, gráfica e numérica de objetos matemáticos. Pode aceder às mesmas através das teclas ,  e , junto ao canto superior esquerdo do teclado. Geralmente, estas vistas permitem definir um objeto matemático – como uma expressão ou expressão aberta – desenhar o respetivo gráfico e ver os valores por ele gerados.

Cada uma destas vistas é acompanhada por uma vista de configuração, que permite configurar o aspeto dos dados na vista principal. Estas vistas têm os nomes de Config Simbólica, Config Desenho e Config Numérica.

São acedidas premindo , , ,  e , .

Nem todas as aplicações contêm as seis vistas indicadas acima. O âmbito e a complexidade de cada aplicação determina o respetivo conjunto particular de vistas. Por exemplo, a aplicação Folha de Cálculo não tem a vista de Desenho nem a vista Config Desenho, e o Explorador quadrático contém apenas uma vista de Desenho. As vistas disponíveis em cada aplicação encontram-se expostas nas seis secções seguintes.

Repare que a aplicação DataStream não é abordada neste capítulo. Consulte o *Guia do Utilizador do HP StreamSmart 410* para obter mais informações acerca desta aplicação.

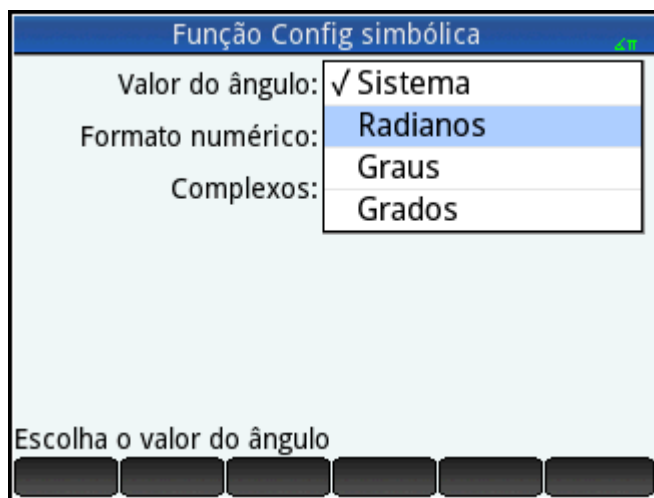
Vista Simbólica

A tabela seguinte descreve o que é possível fazer na vista Simbólica de cada aplicação.

Aplicação	Utilizar a vista Simbólica para fazer o seguinte:
Gráficos Avançados	Especificar até 10 expressões abertas.
Financeira	N/D
Função	Especificar até 10 funções retangulares de valor real, de y em termos de x.
Geometria	Ver a definição simbólica de construções geométricas.
Inferência	Realizar um teste de hipótese ou testar um nível de confiança, bem como selecionar um tipo de teste.
Explorador linear	N/D
Solucionador linear	N/D
Paramétrica	Especificar até 10 funções paramétricas de x e y em termos de t.
Polar	Especificar até 10 funções polares de r em termos de um ângulo θ .
Explorador quadrático	N/D
Sequência	Especificar até 10 funções de sequência.
Resolv	Especificar até 10 equações.
Folha de Cálculo	N/D
Estatística 1 var	Especificar até 5 análises a uma variável.
Estatística 2 var	Especificar até 5 análises a diversas variáveis.
Solucionador de triângulos	N/D
Explorador trigonométrico	N/D

Vista Config Simbólica

A vista Config Simbólica é igual para todas as aplicações. Permite-lhe sobrepor-se às definições sistémicas de valor do ângulo, formato numérico e introdução de números complexos. A sobreposição aplica-se apenas à aplicação atual.



Pode alterar as definições para todas as aplicações utilizando as definições de início e CAS.

Vista de Desenho

A tabela seguinte descreve o que é possível fazer na vista de Desenho de cada aplicação.

Aplicação	Utilizar a vista de Desenho para fazer o seguinte:
Gráficos Avançados	Explorar e desenhar gráficos de expressões abertas selecionadas na vista Simbólica.
Financeira	Apresentar um gráfico de amortização.
Função	Explorar e desenhar gráficos de funções selecionadas na vista Simbólica.
Geometria	Criar e manipular construções geométricas.
Inferência	Ver um desenho dos resultados do teste.
Explorador linear	Explorar equações lineares e testar os seus conhecimentos.
Solucionador linear	N/D
Paramétrica	Explorar e desenhar gráficos de funções selecionadas na vista Simbólica.
Polar	Explorar e desenhar gráficos de funções selecionadas na vista Simbólica.
Explorador quadrático	Explorar equações quadráticas e testar os seus conhecimentos.
Sequência	Explorar e desenhar gráficos de sequências selecionadas na vista Simbólica.
Resolv	Explorar e desenhar gráficos de uma única função selecionada na vista Simbólica.
Folha de Cálculo	N/D
Estatística 1 var	Explorar e desenhar gráficos de análises selecionadas na vista Simbólica.
Estatística 2 var	Explorar e desenhar gráficos de análises selecionadas na vista Simbólica.

Aplicação	Utilizar a vista de Desenho para fazer o seguinte:
Solucionador de triângulos	N/D
Explorador trigonométrico	Explorar equações sinusoidais e testar os seus conhecimentos relacionados com as mesmas.

Vista Config Desenho

A tabela seguinte descreve o que é possível fazer na vista Config Desenho de cada aplicação.

Aplicação	Utilize a vista Config Desenho para fazer o seguinte:
Gráficos Avançados	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Financeira	N/D
Função	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Geometria	Modificar o aspeto do ambiente de desenho.
Inferência	N/D
Explorador linear	N/D
Solucionador linear	N/D
Paramétrica	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Polar	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Explorador quadrático	N/D
Sequência	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Resolv	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Folha de Cálculo	N/D
Estatística 1 var	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Estatística 2 var	Modificar o aspeto dos gráficos desenhados e o ambiente de desenho de gráficos.
Solucionador de triângulos	N/D
Explorador trigonométrico	N/D

Vista Numérica

A tabela seguinte descreve o que é possível fazer na vista Numérica de cada aplicação.

Aplicação	Utilizar a vista Numérica para fazer o seguinte:
Gráficos Avançados	Ver uma tabela de números gerados pelas expressões abertas selecionadas na vista Simbólica.
Financeira	Introduzir valores para cálculos de valor do dinheiro no tempo.
Função	Ver uma tabela de números gerados pelas funções selecionadas na vista Simbólica.
Geometria	Efetuar cálculos com os objetos geométricos desenhados na vista de Desenho.

Aplicação	Utilizar a vista Numérica para fazer o seguinte:
Inferência	Especificar as estatísticas necessárias para realizar o teste selecionado na vista Simbólica.
Explorador linear	N/D
Solucionador linear	Especificar os coeficientes das equações lineares a resolver.
Paramétrica	Ver uma tabela de números gerados pelas funções selecionadas na vista Simbólica.
Polar	Ver uma tabela de números gerados pelas funções selecionadas na vista Simbólica.
Explorador quadrático	N/D
Sequência	Ver uma tabela de números gerados pelas sequências selecionadas na vista Simbólica.
Resolv	Introduzir os valores conhecidos e resolver o valor desconhecido.
Folha de Cálculo	Introduzir números, texto, fórmulas, etc. A vista Numérica é a vista principal desta aplicação.
Estatística 1 var	Introduzir dados para análise.
Estatística 2 var	Introduzir dados para análise.
Solucionador de triângulos	Introduzir dados conhecidos acerca de um triângulo e resolver os dados desconhecidos.
Explorador trigonométrico	N/D

Vista Config Numérica

A tabela seguinte descreve o que é possível fazer na vista Config Numérica de cada aplicação.


Aplicação	Utilize a vista Config Numérica para fazer o seguinte:
Gráficos Avançados	Especificar os números a calcular de acordo com as expressões abertas especificadas na vista Simbólica e definir o fator de zoom.
Financeira	N/D
Função	Especificar os números a calcular de acordo com as funções especificadas na vista Simbólica e definir o fator de zoom.
Geometria	N/D
Inferência	N/D
Explorador linear	N/D
Solucionador linear	N/D
Paramétrica	Especificar os números a calcular de acordo com as funções especificadas na vista Simbólica e definir o fator de zoom.
Polar	Especificar os números a calcular de acordo com as funções especificadas na vista Simbólica e definir o fator de zoom.
Explorador quadrático	N/D
Sequência	Especificar os números a calcular de acordo com as funções especificadas na vista Simbólica e definir o fator de zoom.
Resolv	N/D

Aplicação	Utilize a vista Config Numérica para fazer o seguinte:
Folha de Cálculo	N/D
Estatística 1 var	N/D
Estatística 2 var	N/D
Solucionador de triângulos	N/D
Explorador trigonométrico	N/D

Exemplo rápido

O exemplo seguinte utiliza as seis vistas de aplicação e deverá dar uma ideia do fluxo de trabalho típico numa aplicação. Vamos utilizar a aplicação Polar para exemplificar.

Abrir a aplicação

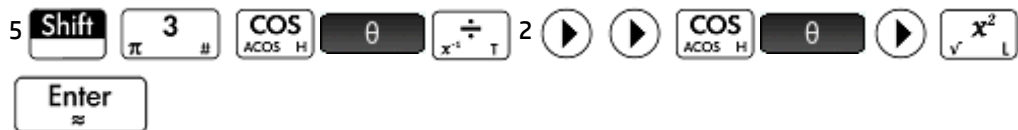
1. Prima  para abrir a Biblioteca de Aplicações.
2. Toque no ícone da aplicação Polar.













A aplicação Polar abre-se na vista Simbólica.

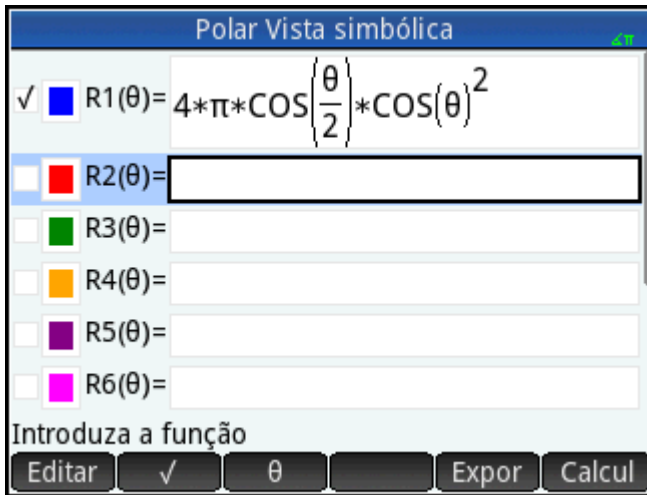
Vista Simbólica

É na vista Simbólica da aplicação Polar que se define ou especifica a equação polar que se pretende explorar e cujo gráfico se pretende desenhar. Neste exemplo iremos explorar e desenhar gráficos da equação $r = 5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$.

- ▲ Defina a equação $r = 5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$ da seguinte forma:



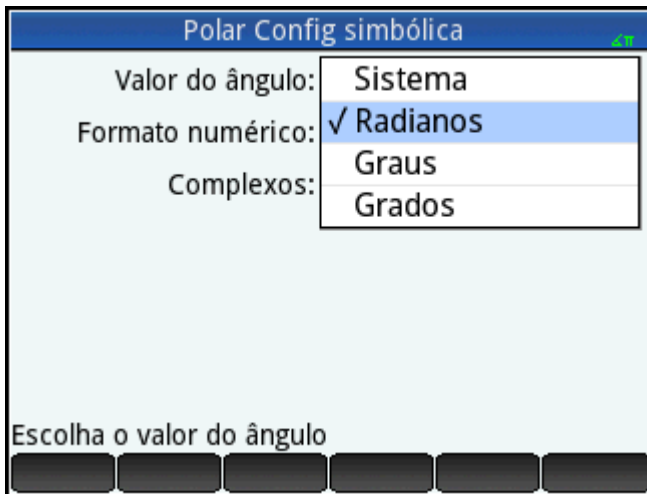
(Se estiver a utilizar o modo de introdução algébrico, introduza 5     
 2       .)



Esta equação desenha pétalas simétricas desde que o valor dos ângulos definido seja radianos. O valor dos ângulos para esta aplicação é definido na vista Config Simbólica.

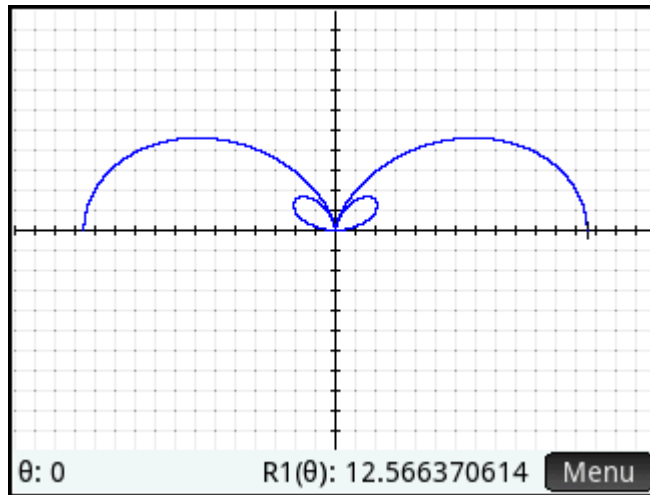
Vista Config Simbólica

1. Prima **Shift** **Symb** **Setup**.
2. Selecione **Radianos** no menu Medida do ângulo.



Vista de Desenho

- ▲ Prima **Plot** **Setup**.



É desenhado um gráfico da equação. No entanto, tal como mostra a figura anterior, apenas uma parte das pétalas é visível. Para ver o resto, terá de alterar os parâmetros de configuração de desenho de gráficos.

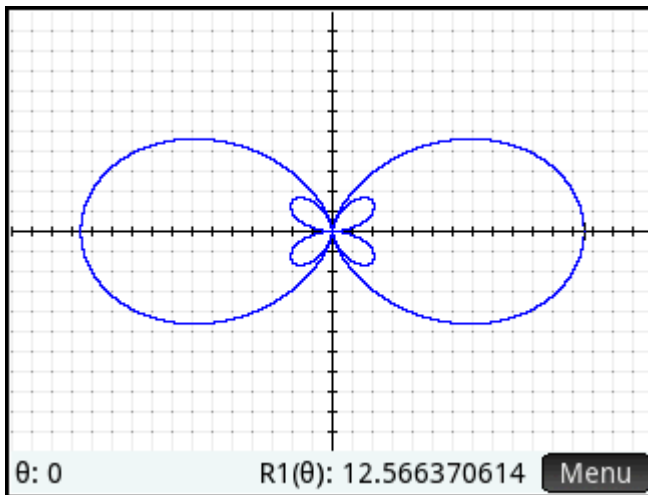
Vista Config Desenho

1. Prima **Shift** **Plot** **Setup**.
2. Defina o segundo campo **θ Intervalo** para 4π ao introduzir:

▶ 4 **Shift** **π** **3** **#** (π) **OK**

Polar Config desenho	
Itv. de θ : 0	12.5663706144
Pas. de θ 0.1308996939	
Itv. de X: -15.9	15.9
Itv. de Y: -10.9	10.9
Marcas X 1	
Marcas Y 1	
Introduza o valor máximo do ângulo	
Editar	Página 1/3

3. Prima  para voltar à vista de Desenho e ver o desenho completo do gráfico.



Vista Numérica

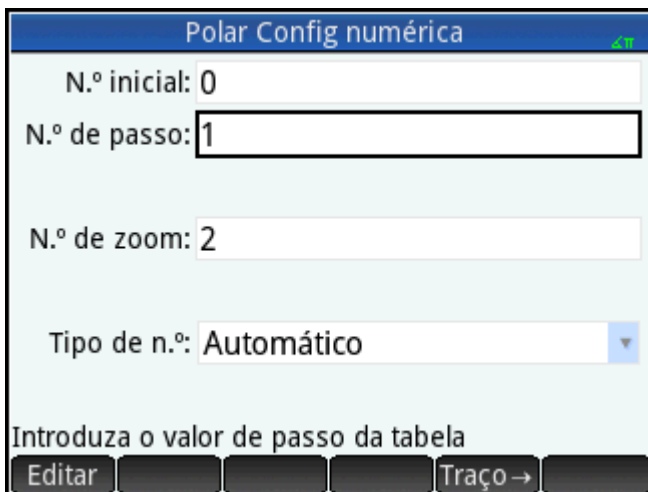
Os valores gerados pela equação podem ser vistos na vista Numérica.


- ▲ Prima .

Imagine que pretende ver apenas os números inteiros para θ ; por outras palavras, quer que o incremento entre os valores consecutivos na coluna θ seja 1. Isto é configurado na vista Config Numérica.

Vista Config Numérica

1. Prima  .
2. Alterar o campo de **N.º de passo** para 1.




3. Prima  para regressar à vista Numérica.

Verá que a coluna θ contém agora números inteiros consecutivos a partir de zero e que os valores correspondentes calculados pela equação especificada na vista Simbólica estão listados na coluna R1.

Operações comuns na vista Simbólica

Esta secção aborda: Gráficos Avançados, Função, Paramétrica, Polar, Sequência, Resolv. Consulte os capítulos dedicados a cada aplicação para obter informações acerca de outras aplicações.


A vista Simbólica é normalmente utilizada para definir uma função ou uma expressão aberta que deseje explorar (através do desenho de um gráfico e/ou de um cálculo). Na presente secção, o termo "definição" será aplicado tanto a funções como a expressões abertas.

Prima  para abrir a vista Simbólica.

Adicionar uma definição

Exceto na aplicação Paramétrica, existem 10 campos para introduzir definições. Na aplicação Paramétrica, existem 20 campos, dois para cada definição emparelhada.

1. Destaque um campo vazio que deseje utilizar, tocando nele ou deslocando-se até lá.
2. Introduza a sua definição.


 **NOTA:** As variáveis utilizadas nas definições devem estar em letra maiúscula. Uma variável introduzida em letra minúscula faz com que apareça uma mensagem de erro.

Se precisar de ajuda, consulte [Blocos de construção de definições na página 69](#).



3. Toque em  ou prima  quando terminar.

A sua nova definição é adicionada à lista de definições.

Modificar uma definição

1. Destaque a definição que deseja modificar, tocando nela ou deslocando-se até lá.
2. Toque em .

A definição é copiada para a linha de introdução.

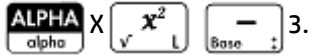
3. Modifique a definição.
4. Toque em  ou prima  quando terminar.

Blocos de construção de definições

Os componentes de uma definição simbólica podem ser provenientes de várias fontes.

- Do teclado

Pode introduzir os componentes diretamente com o teclado. Para introduzir $2X^2 - 3$, basta premir 2





- De variáveis do utilizador


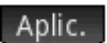
Se tiver criado, por exemplo, uma variável chamada CUSTO, pode incorporá-la numa definição digitando-a ou escolhendo-a no menu **Utilizador** (um dos submenus do menu Variáveis). Poderia ter assim a definição $F1(X) = X^2 + CUSTO$.

Para selecionar uma variável do utilizador, prima , toque em , selecione **Variáveis do utilizador** e, em seguida, selecione a variável que lhe interessa.


- De variáveis de Início

Algumas variáveis de Início podem ser incorporadas numa definição simbólica. Para aceder a uma variável de Início, prima , toque em , selecione uma categoria de variável e selecione a variável que lhe interessa. Poderia ter assim a definição $F1(X) = X^2 + Q$. (Q está no submenu **Real** do menu **Início**.)


- De variáveis de aplicação

Todas as configurações, definições e resultados, de todas as aplicações, são guardados em variáveis. Muitas dessas variáveis podem ser incorporadas numa definição simbólica. Para aceder a variáveis de aplicação, prima , toque em , selecione a aplicação, selecione a categoria da variável e, em seguida, selecione a variável que lhe interessa. Poderia, por exemplo, ter a definição $F2(X) = X^2 + X - \text{Root}$. O valor da última raiz calculada na aplicação Função é substituída pela Raiz quando esta definição é calculada.


- De funções matemáticas

Algumas das funções do menu **Matemática** podem ser incorporadas numa definição. O menu **Matemática** é um dos menus Toolbox (). A seguinte definição combina uma função matemática (**Tamanho**) com a variável de Início (L1): $F4(X) = X^2 - \text{SIZE}(L1)$. É equivalente a $x^2 - n$, em que n é o número de elementos na lista chamada L1. (**Tamanho** é uma opção do menu **Lista**, que é um submenu do menu **Matemática**).

- De funções do CAS


Algumas das funções no menu **CAS** podem ser incorporadas numa definição. O menu **CAS** é um dos menus Toolbox (). A seguinte definição incorpora a função irem do CAS: $F5(X) = X^2 + \text{CAS.irem}(45,7)$. (irem é introduzido se escolher **Resto**, uma opção no menu **Divisão**, que é um submenu do menu **Números inteiros**. Repare que, a qualquer comando ou função do CAS selecionado para efetuar operações fora do CAS, é atribuído o prefixo CAS.)

- De funções da aplicação

Algumas das funções do menu **Aplicação** podem ser incorporadas numa definição. O menu **Aplicação** é um dos menus Toolbox (). A seguinte definição incorpora a função de aplicação PredY:

$F9(X) = X^2 + \text{Statistics_2Var.PredY}(6)$.

- Do menu **Catálogo**

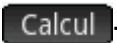
Algumas das funções do menu **Catálogo** podem ser incorporadas numa definição. O menu **Catálogo** é um dos menus Toolbox (). A seguinte definição incorpora um comando desse menu e uma variável de aplicação: $F6(X) = X^2 + \text{INT}(\text{Root})$. O valor do número inteiro da última raiz calculada na aplicação Função é substituído por $\text{INT}(\text{Root})$ quando esta definição é calculada.

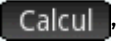
- De outras definições

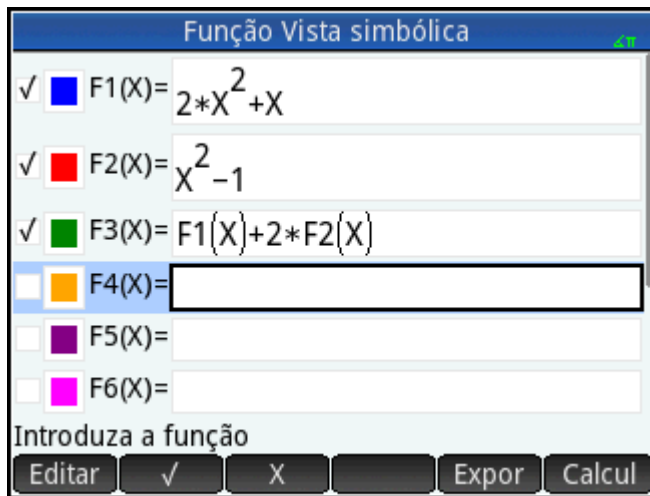
Por exemplo, pode definir $F3(X)$ como $F1(X) * F2(X)$.

Calcular uma definição dependente

Se tiver uma função dependente – ou seja, definida em termos de outra definição – pode combinar todas as definições numa só calculando a definição dependente.


1. Selecione a expressão dependente.
2. Toque em .

Considere o seguinte exemplo. Repare que $F3(X)$ é definido em termos de duas outras funções. Trata-se de uma definição dependente que pode ser calculada. Se destacar $F3(X)$ e tocar em , $F3(X)$ passa a $2 * X^2 + X + 2 * (X^2 - 1)$.



Selecionar ou cancelar a seleção de uma definição a explorar



Nas aplicações Gráficos Avançados, Função, Paramétrica, Polar, Sequência e Resolv, pode introduzir até 10 definições. No entanto, apenas as definições selecionadas na vista Simbólica serão representadas em gráfico na vista de Desenho e calculadas na vista Numérica.

Pode saber se uma definição está selecionada pelo visto (ou marca de verificação) ao seu lado. Uma marca de verificação é adicionada por predefinição assim que cria uma definição. Assim, se não quiser calcular ou desenhar o gráfico de uma definição específica, destaque-a e toque em . (Faça o mesmo para voltar a selecionar uma função já não selecionada).


Escolher uma cor para os gráficos

Cada função e expressão aberta pode ser representada em gráfico com uma cor diferente. Se quiser alterar a cor predefinida de um gráfico:

1. Toque no quadrado colorido à esquerda da definição da função.


Também pode selecionar o quadrado premindo  enquanto seleciona a definição. Se premir , move a seleção da definição para o quadrado colorido e do quadrado colorido para a definição.







2. Toque em .
3. Selecione a cor desejada no selecionador de cores.

Eliminar uma definição




Para eliminar uma única definição:












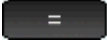



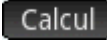
1. Toque na definição uma vez (ou destaque-a com as teclas do cursor).
2. Prima .

Para eliminar todas as definições:

1. Prima  .
2. Toque em  ou prima  para confirmar a sua intenção.



Vista Simbólica: resumo de botões de menu

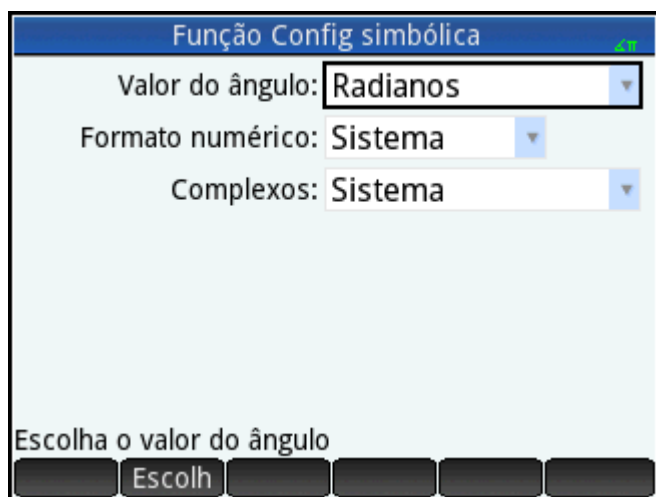
Botão	Propósito
	Copia a definição destacada para a linha de introdução, permitindo editá-la. Quando concluir, toque em  .
	Seleciona (ou cancela a seleção de) uma definição.

Botão	Propósito
	Introduz a variável independente na aplicação Função. Pode também premir  .
[Apenas Função]	
	Introduz um X na aplicação Gráficos Avançados. Pode também premir  .
[Apenas Gráficos Avançados]	
	Introduz um Y na aplicação Gráficos Avançados.
[Apenas Gráficos Avançados]	
	Introduz a variável independente na aplicação Paramétrica. Pode também premir  .
[Apenas Paramétrica]	
	Introduz a variável independente na aplicação Polar. Pode também premir  .
[Apenas Polar]	
	Introduz a variável independente na aplicação Sequência. Pode também premir  .
[Apenas Sequência]	
	Introduz o sinal de igual na aplicação Resolv. Um atalho equivalente a premir   .
[Apenas Resolv]	
	Apresenta a definição selecionada no modo de ecrã inteiro.
	Calcula definições dependentes. Consulte Calcular uma definição dependente na página 71 .

Operações comuns na vista Config Simbólica


A vista Config Simbólica é igual para todas as aplicações. A sua principal finalidade consiste em permitir-lhe sobrepor-se a três das definições sistémicas especificadas na janela **Definições de início**.

Prima   para abrir a vista Config Simbólica.



Anular definições sistémicas

1. Toque na definição que deseja alterar.
Pode tocar no nome do campo ou no campo.
2. Toque na definição novamente.
É apresentado um menu de opções.
3. Selecione a nova definição.


 **NOTA:** Selecionar as opções **Fixo**, **Científico** ou **Engenharia** no menu **Formato numérico**, apresentará um segundo campo para introduzir o número necessário de dígitos significativos.

Também pode selecionar um campo, tocar em **Escolh** e selecionar a nova definição.

Repor predefinições

Repor predefinições significa restituir a prioridade às definições existentes no ecrã **Definições de início**.


Para repor a predefinição de um campo:

1. Selecione o campo.
2. Prima  .

Para repor todas as predefinições, prima   .

Operações comuns na vista de Desenho

As funcionalidades da vista de Desenho que são comuns a muitas das aplicações encontram-se descritas em pormenor nesta secção. As funcionalidades disponíveis apenas numa determinada aplicação encontram-se descritas no capítulo dedicado à aplicação.

Prima  para abrir a vista de Desenho.


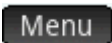
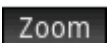
Zoom

Para ampliar facilmente na vista de Desenho, utilize o zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos. Se um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na horizontal, o zoom é efetuado apenas no eixo x. Na vista de Desenho, se um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na vertical, o zoom é efetuado apenas no eixo y. Se um zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos é efetuado na diagonal, é efetuado um zoom em quadrado (ou seja, o zoom é efetuado em ambos os eixos).

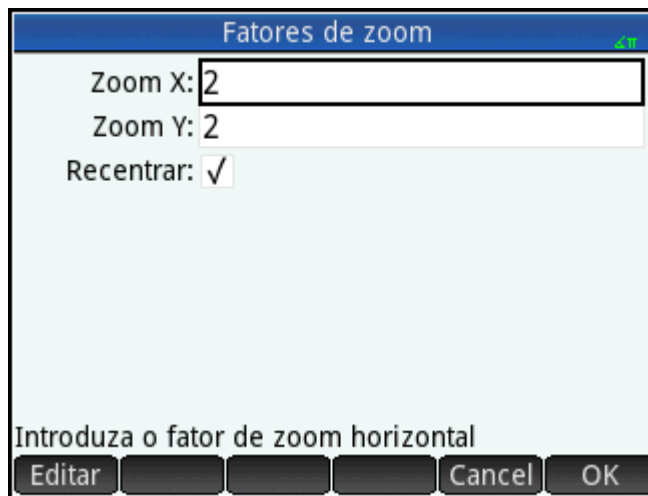
Para um controlo mais conciso, utilize as opções no menu Zoom. Estas opções utilizam um fator horizontal ou vertical, ou ambos. Por predefinição, estes fatores são ambos 2. Reduzir o zoom consiste em multiplicar a escala pelo fator, de modo a que o ecrã apresente uma escala de maior distância. O aumento do zoom divide a escala pelo fator, de modo a que o ecrã apresente uma escala de menor distância.

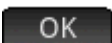

Fatores de zoom

Para alterar os fatores de zoom predefinidos:

1. Abra a vista de Desenho da aplicação ().
2. Toque em  para abrir o menu da vista de Desenho.
3. Toque em  para abrir o menu Zoom.
4. Desloque-se até **Definir fatores** e selecione essa opção.


É apresentado o ecrã **Fatores de zoom**.



5. Altere um ou os dois fatores de zoom.
6. Caso deseje que o gráfico se centre em torno da posição atual do cursor na vista de Desenho, selecione Recentrar.
7. Toque em  ou prima .

Opções de zoom

As opções de zoom estão disponíveis através de três fontes:



- Ecrã táctil
- Teclado
- Menu **Zoom** na vista de Desenho
- Menu **Vista** ()

Gestos de zoom

Na vista de Desenho, um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos efetuado na diagonal efetua o zoom pelo mesmo fator de escala tanto na direção vertical como na horizontal. Um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na vertical efetua o zoom apenas no eixo y. Um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na horizontal efetua o zoom apenas no eixo x.

Na vista Numérica, um zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na vertical efetua o zoom na linha atualmente selecionada. Ampliar diminui a diferença comum nos valores de x e reduzir aumenta a diferença comum nos valores de x.

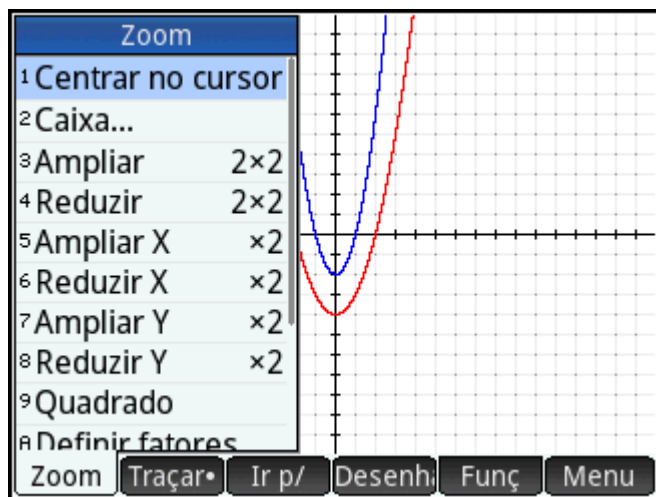
Teclas de zoom

Existem duas teclas de zoom: premir  amplia e premir  reduz. Os limites da escala são determinados pelas definições de **Fatores de zoom**.



Menu Zoom

Na vista de Desenho, toque em **Zoom** e toque numa opção. (Se **Zoom** não for apresentado, toque em **Menu**)

As opções de zoom encontram-se explicadas na tabela seguinte. São fornecidos exemplos em [Exemplos de zoom na página 79](#).




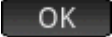
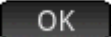
Opção	Resultado
Centrar no Cursor	Redesenha o gráfico de modo a que o cursor fique no centro do ecrã. Não ocorre alteração da escala.
Caixa	Consulte Zoom de caixa na página 77 .

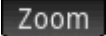
Opção	Resultado
Ampliar	Divide as escalas horizontal e vertical por Zoom X e Zoom Y (valores definidos com a opção Definir fatores . Por exemplo, se ambos os fatores de zoom forem 4, ampliar o zoom dá origem a 1/4 da quantidade de unidades representadas por cada píxel. (Atalho: prima  .)
Reduzir	Multiplica as escalas horizontal e vertical pelas definições de Zoom X e Zoom Y . (Atalho: prima  .)
Ampliar X	Divide apenas a escala horizontal, utilizando a definição de Zoom X .
Reduzir X	Multiplica apenas a escala horizontal, utilizando a definição de Zoom X .
Ampliar Y	Divide apenas a escala vertical, utilizando a definição de Zoom Y .
Reduzir Y	Multiplica apenas a escala vertical, utilizando a definição de Zoom Y .
Quadrado	Altera a escala vertical de modo a fazê-la coincidir com a horizontal. Isto é útil depois de fazer um zoom de caixa, zoom X ou zoom Y.
Escala automática	Redimensiona o eixo vertical de modo a que o ecrã apresente uma parte representativa do gráfico, fornecida pelas definições do eixo x. (Para as aplicações Sequência, Polar, Paramétrica e Estatística, a escala automática redimensiona os dois eixos). O processo de escala automática utiliza a primeira função selecionada para determinar a melhor escala a aplicar.
Decimal	Redimensiona os dois eixos de modo a que cada píxel represente 0.1 unidades. Isso equivale a reinicializar os valores predefinidos para xrng e yrng .
Número inteiro	Redimensiona apenas o eixo horizontal, tornando cada píxel igual a 1 unidade.
Trig	Redimensiona o eixo horizontal para que 1 píxel seja igual a $\pi/24$ radianos ou 7,5 graus; redimensiona o eixo vertical para que 1 píxel seja igual a 0.1 unidades.
Anular zoom	Retorna o ecrã para o zoom anterior.

NOTA: Esta opção só está disponível depois de uma operação de zoom ter sido executada.

Zoom de caixa

O zoom de caixa permite ampliar uma área do ecrã especificada por si.

1. Com o menu da vista de Desenho aberta, toque em  e seleccione **Caixa**.
2. Toque num canto da área que deseja ampliar e, em seguida, toque em .
3. Toque no canto diagonalmente oposto da área que deseja ampliar e, em seguida, toque em .

O ecrã é preenchido pela área especificada. Para regressar à vista predefinida, toque em  e seleccione **Decimal**.

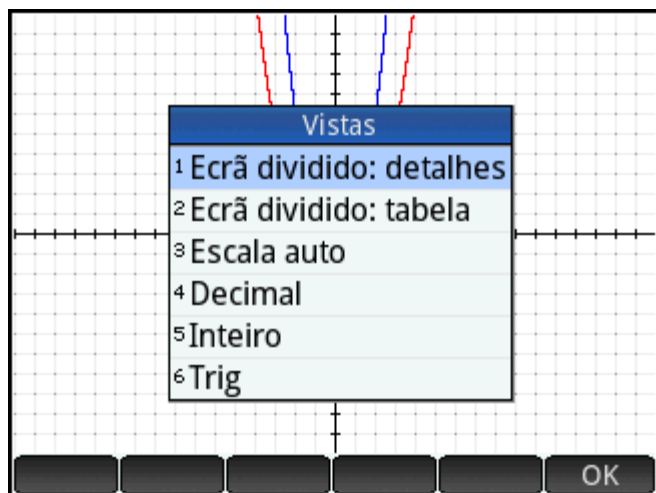
Também pode utilizar as teclas do cursor para especificar a área que deseja ampliar.

Menu Vistas

As opções de zoom mais frequentemente utilizadas estão disponíveis também no menu Vistas. São as seguintes:

- Escala automática
- Decimal

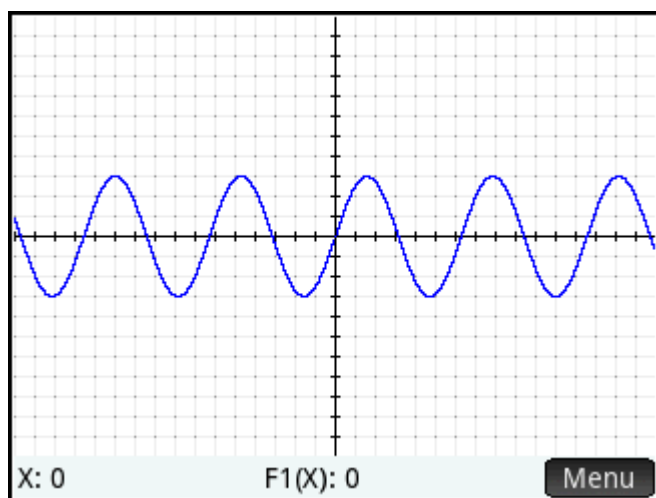
- Número inteiro
- Trig



Estas opções podem ser aplicadas independentemente da vista em que esteja a trabalhar atualmente.

Testar um zoom com visualização em ecrã dividido

Uma maneira útil de testar um zoom consiste em dividir o ecrã em duas metades, sendo o gráfico apresentado em cada uma das metades, e aplicar depois um zoom a apenas um dos lados do ecrã. A seguinte figura é de um gráfico de $y = 3\sin x$.



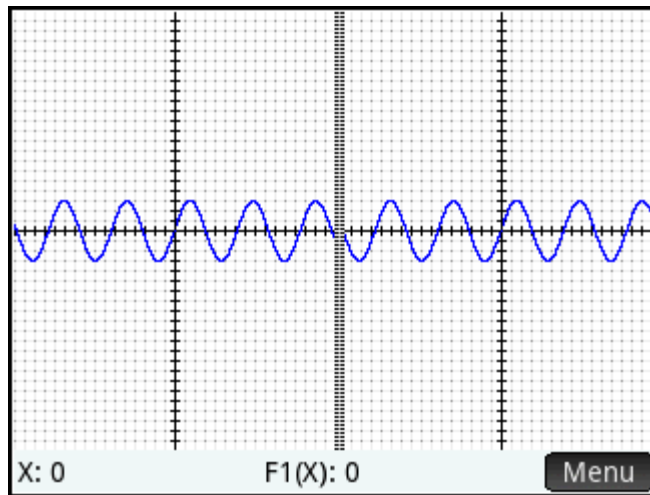
Para dividir o ecrã em duas metades:

1. Abra o menu Vistas.

Prima  .

2. Selecione **Ecrã dividido: detalhes**.

O resultado é apresentado como na figura seguinte. Qualquer operação de zoom que realize será aplicada apenas à cópia do gráfico na metade direita do ecrã. Isso irá ajudá-lo a testar e, em seguida, a escolher um zoom adequado.



NOTA: Pode substituir o gráfico original à esquerda pelo gráfico com zoom aplicado à direita, tocando em **Traço**.

Para cancelar a divisão do ecrã, prima .

Exemplos de zoom

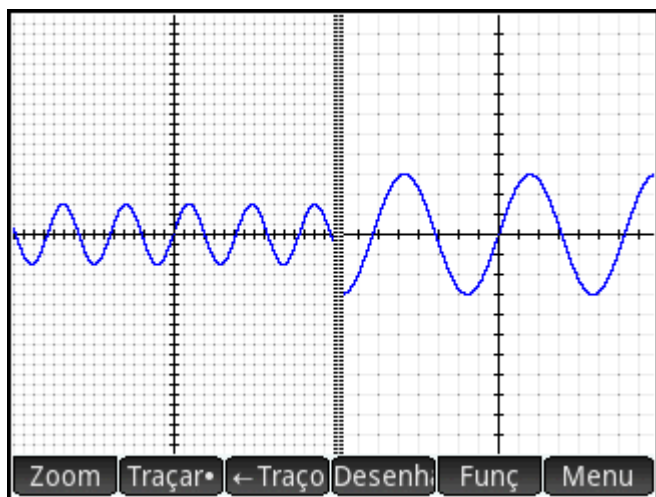
Os exemplos seguintes mostram os efeitos das opções de zoom num gráfico de $3\sin x$ com os fatores de zoom predefinidos (2×2). Foi utilizado o modo de ecrã dividido (descrito anteriormente) para o ajudar a ver o efeito da aplicação do zoom.

NOTA: Existe uma opção **Anular zoom** no menu **Zoom**. Utilize-a para retornar um gráfico ao seu estado anterior à aplicação do zoom. Se o menu **Zoom** não estiver ativo, toque em .

Ampliar o zoom


Ampliar

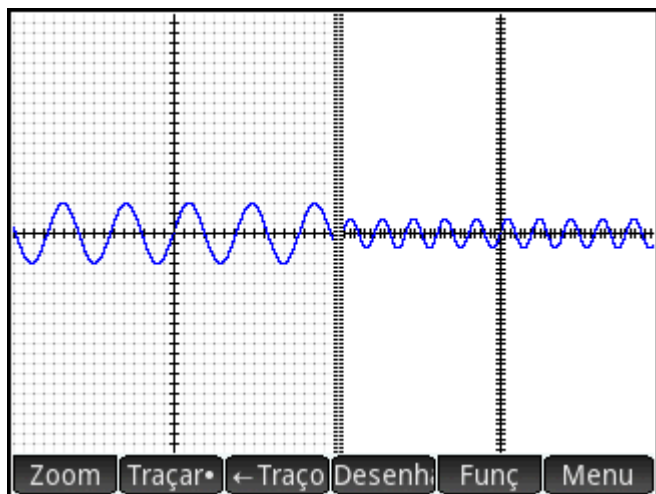
Atalho: premir



Reduzir o zoom

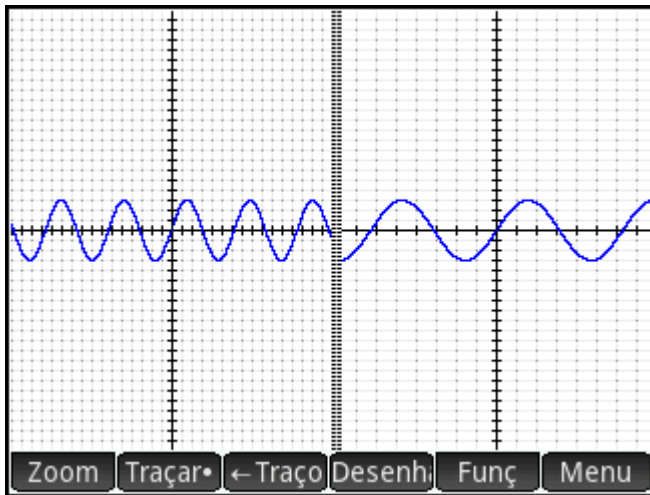
Menu Zoom Reduzir

Atalho: premir 

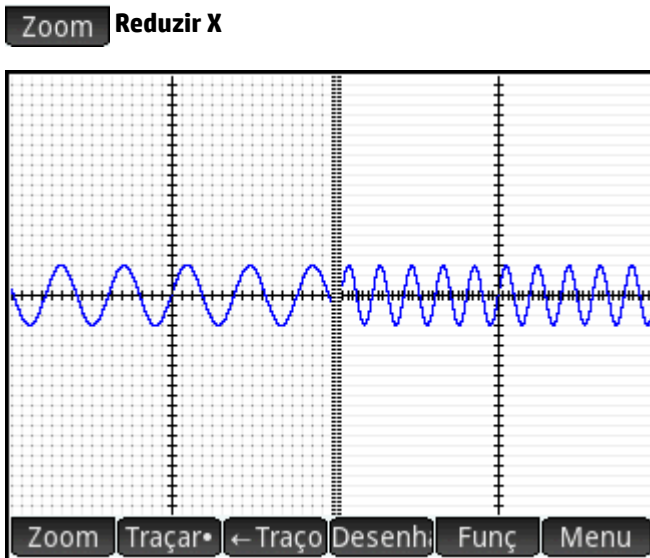


Ampliar X

Zoom Ampliar X

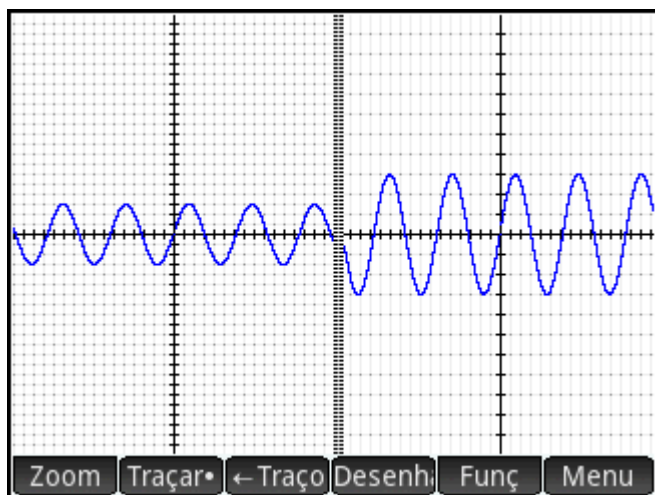


Reduzir X

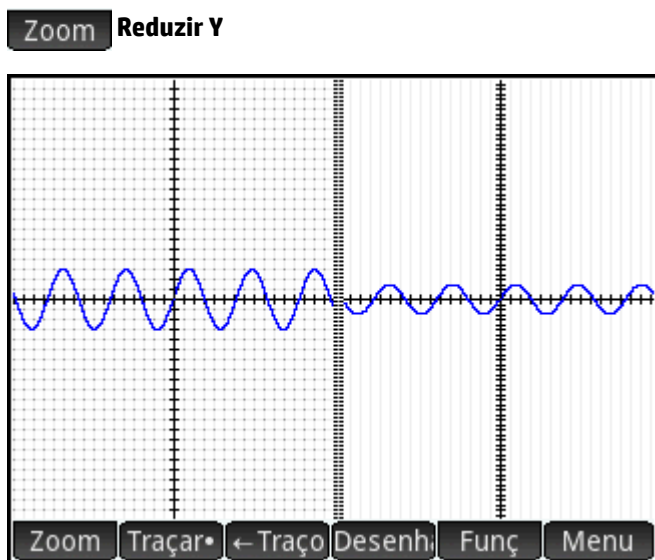


Ampliar Y

Zoom **Ampliar Y**




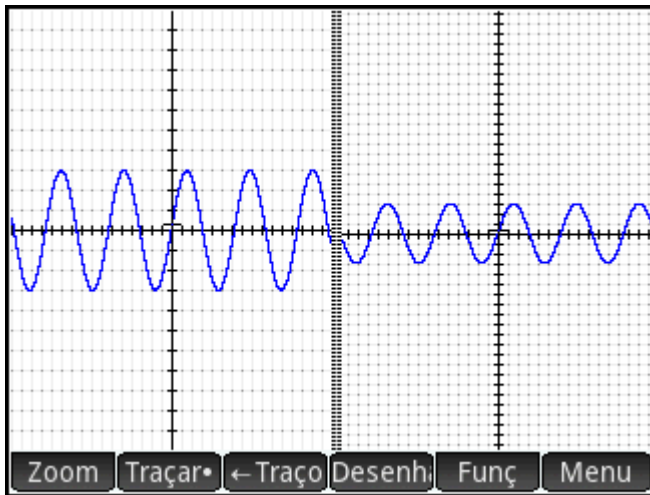
Reduzir Y



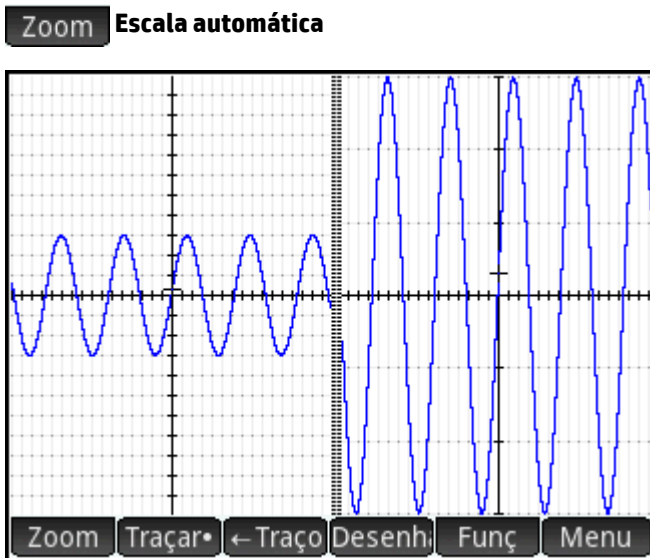
Quadrado

Zoom Quadrado

 **NOTA:** Neste exemplo, foi aplicado ao gráfico à esquerda um zoom **Ampliar Y**. O zoom **Quadrado** restituiu ao gráfico o seu estado predefinido, em que as escalas de X e Y são iguais.




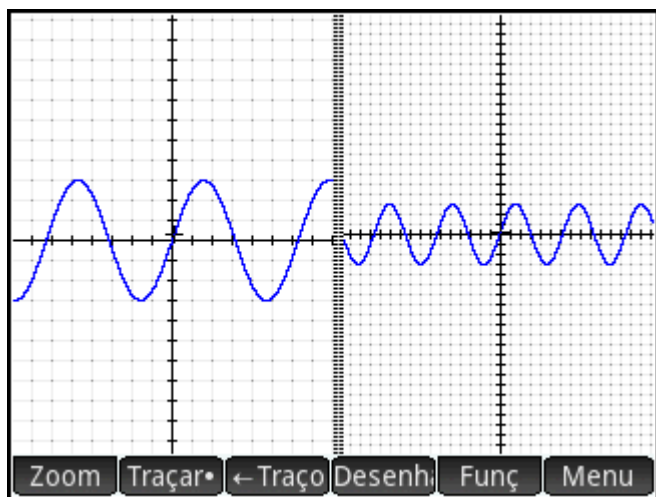
Escala automática



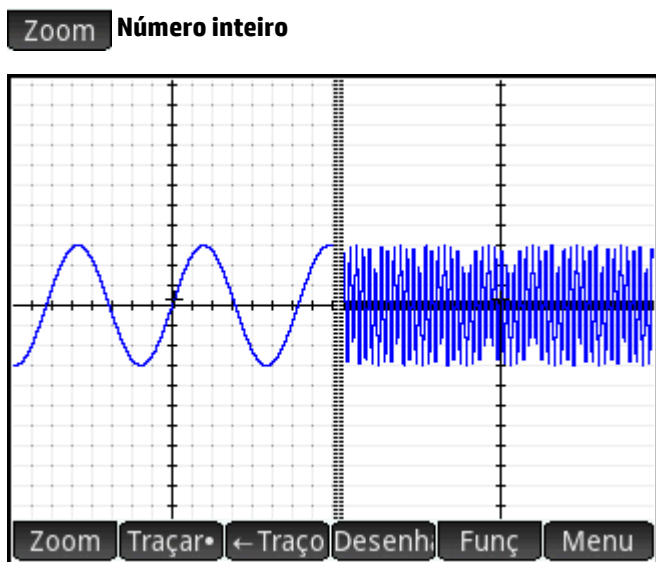
Decimal

Zoom **Decimal**

 **NOTA:** Neste exemplo, foi aplicado ao gráfico à esquerda um zoom **Ampliar X**. O zoom **Decimal** restituiu ao gráfico o seu estado predefinido, em que as escalas de X e Y são iguais.

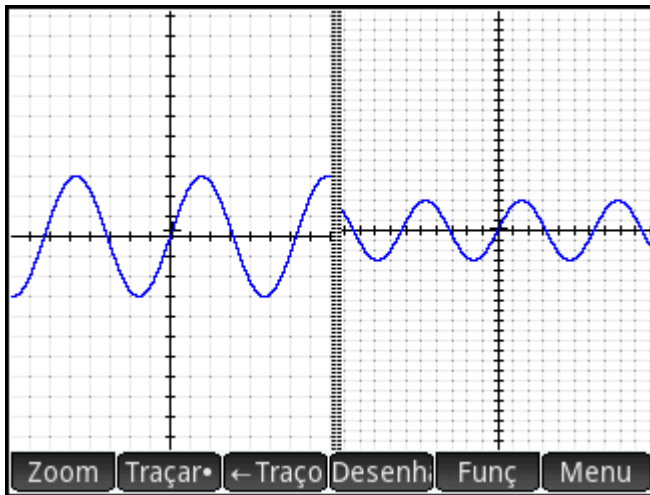


Número inteiro



Trig

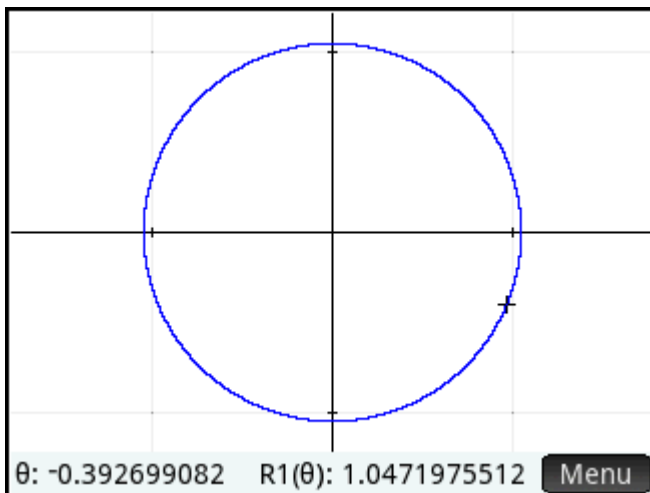
Zoom **Trig**



Traçar

Esta secção aplica-se às aplicações Gráficos Avançados, Função, Paramétrica, Polar, Sequência, Resolv, Estatística 1 var e Estatística 2 var.

A função de traçar permite mover um cursor (o cursor de traçar) ao longo do gráfico atual. Para mover o cursor de traçar, prima ◀ ou ▶. Também pode mover o cursor de traçar tocando no gráfico atual ou perto do mesmo. O cursor de traçar vai para o ponto do gráfico mais próximo do ponto em que tocou.



As coordenadas atuais do cursor são apresentadas na parte inferior do ecrã. (Se os botões de menu estiverem a ocultar as coordenadas, toque em **Menu** para ocultar os botões.)

O modo de traçar e a apresentação de coordenadas são automaticamente ativados quando um gráfico é desenhado.

Selecionar um gráfico


Exceto na aplicação Gráficos Avançados, se o número de gráficos apresentados for superior a um, prima

▲ ou ▼ até que o cursor de traçar se encontre no gráfico que lhe interessa.

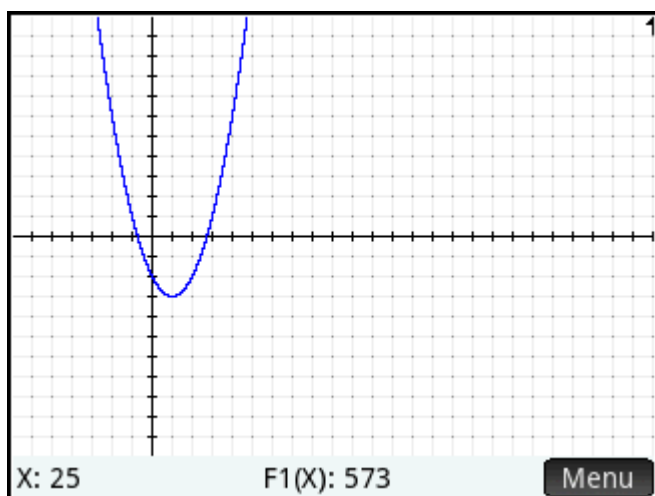
Na aplicação Gráficos Avançados, toque sem largar no gráfico em que está interessado. O gráfico é selecionado ou um menu de gráficos aparece para selecionar um.

Avaliar uma função

Uma das principais utilidades da funcionalidade de traçar consiste em calcular uma definição representada em forma de gráfico. Imagine na vista Simbólica que definiu $F1(X)$ como $(X - 1)^2 - 3$. Imagine que pretende saber qual o valor dessa função quando X é 25.

1. Abra a Vista de Desenho (**Plot** ).
2. Se o menu na parte inferior do ecrã não estiver aberto, toque em **Menu** .
3. Toque em **Ir p/** .
4. Introduza 25 e toque em **OK** .
5. Toque em **Menu** .


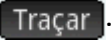
O valor de $F1(X)$ quando X é 25 é apresentado na parte inferior do ecrã.



Esta é uma das muitas formas que a calculadora HP Prime disponibiliza para calcular uma função com uma determinada variável independente. Também pode calcular uma função na vista Numérica (consulte [Operações comuns na vista Numérica na página 92](#)). Além disso, qualquer expressão que defina na vista Simbólica pode ser calculada na vista de Início. Por exemplo, imagine que $F1(X)$ está definido como $(X - 1)^2 -$

3. Se introduzir $F1(4)$ na vista de Início e premir **Enter**  obtém 6, uma vez que $(4 - 1)^2 - 3 = 6$.




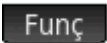

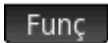
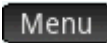
Para ligar ou desligar a função de traçar

- Para ligar a função de traçar, toque em **Traçar** .
- Para desligar a função de traçar, toque em **Traçar** .



Se estas opções não forem apresentadas, toque em **Menu** .

Com a função de traçar desligada, a utilização das teclas do cursor já não delimita o cursor a um gráfico.

Vista de Desenho: resumo de botões de menu



Botão	Propósito
	Apresenta um menu de opções de zoom. Consulte Opções de zoom na página 75 .
	Um botão de comutação para desligar e ligar a funcionalidade de traçar. Consulte Traçar na página 85 .
	Apresenta um formulário de introdução que permite especificar um valor para o qual deseja que o cursor avance. O valor que introduzir é o valor da variável independente.
	Apresenta um menu de opções para analisar um gráfico.
[Função e Estatística 2 var apenas]	
	Apresenta a definição simbólica da função atual. Nas aplicações Função e Estatística 2 var, esta entrada está localizada sob o menu  .
	Um botão de comutação que mostra e oculta os outros botões na parte inferior do ecrã.

Operações de copiar e colar na vista de Desenho

Em muitas aplicações, ao premir   na vista de Desenho apresenta uma lista de opções para copiar. Pode copiar o ecrã atual para qualquer variável gráfica (G1–G9) ou copiar o valor x selecionado ou valor y para a área de transferência.

Operações comuns na vista Config Desenho

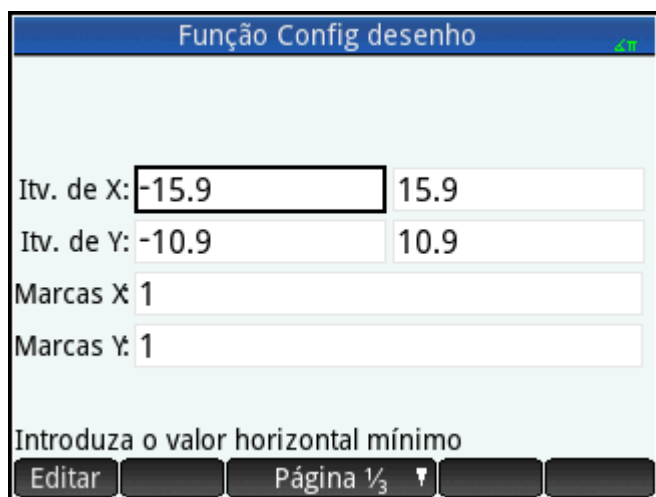
Esta secção abrange apenas as operações comuns às aplicações mencionadas. Para obter informações acerca das operações específicas de aplicações, realizadas na vista Config Desenho, consulte o capítulo dedicado à aplicação em questão.


Prima   para abrir a vista Config Desenho.

Configurar a vista de Desenho

Esta secção aplica-se às aplicações Gráficos Avançados, Função, Paramétrica, Polar, Sequência, Estatística 1 var e Estatística 2 var.

A vista Config Desenho é utilizada para configurar o aspeto da vista de Desenho e para definir o método de desenho dos gráficos. As opções de configuração ocupam três páginas. Deslize para cima ou para baixo para mover entre páginas ou utilize as teclas de menu.



💡 **SUGESTÃO:** Quando acede à vista de Desenho para ver o gráfico de uma definição selecionada na vista Simbólica, poderá não haver nenhum gráfico apresentado. A causa provável é que os valores representados em gráfico tenham ultrapassado as definições de intervalo da vista Config Desenho. Uma maneira rápida de tornar o gráfico visível consiste em premir  e selecionar **Escala automática**. Isso também altera as definições de intervalo na vista Config Desenho.

Página 1

Campo de configuração	Propósito
Intervalo de T [Apenas Paramétrica]	Define o intervalo de valores T a representar em gráfico. Tenha em atenção que aqui existem dois campos: um para o valor mínimo e um para o valor máximo.
Passo de T [Apenas Paramétrica]	Define o incremento entre valores consecutivos de T.
Intervalo de θ [Apenas Polar]	Define o intervalo de valores de ângulo a representar em gráfico. Tenha em atenção que aqui existem dois campos: um para o valor mínimo e um para o valor máximo.
Incremento de θ [Apenas Polar]	Define o incremento entre valores consecutivos de ângulo.
Desenho sequência [Apenas Sequência]	Define o tipo de gráfico: Degrau de escada ou Teia.
Intervalo de N [Apenas Sequência]	Define o intervalo de valores N a representar em gráfico. Tenha em atenção que aqui existem dois campos: um para o valor mínimo e um para o valor máximo.
Largura de H [Apenas Estatística 1 var]	Define a largura das barras num histograma.
Intervalo de H [Apenas Estatística 1 var]	Define o intervalo de valores a incluir num histograma. Tenha em atenção que aqui existem dois campos: um para o valor mínimo e um para o valor máximo.
Intervalo de X	Define o intervalo inicial do eixo x. Tenha em atenção que aqui existem dois campos: um para o valor mínimo e um para o valor máximo. Na vista de Desenho, o intervalo pode ser alterado pelo deslocamento e pelo zoom.

Campo de configuração	Propósito
Intervalo de Y	Define o intervalo inicial do eixo y. Note que existem dois campos: um para o valor mínimo e um para o valor máximo. Na vista de Desenho, o intervalo pode ser alterado pelo deslocamento e pelo zoom.
Marcas X	Define o incremento entre marcas no eixo x.
Marcas Y	Define o incremento entre marcas no eixo y.

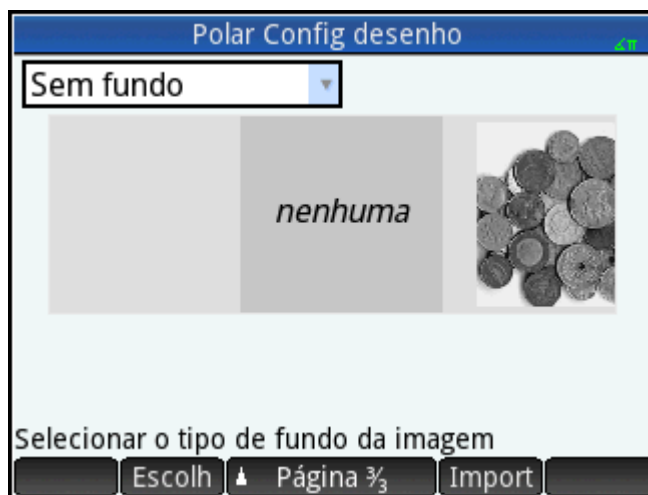
Página 2

Campo de configuração	Propósito
Eixos	Mostra ou oculta os eixos.
Etiquetas	Coloca os valores nas extremidades de cada eixo para mostrar o atual intervalo de valores.
Pontos de grelha	Coloca um ponto na intersecção de cada linha horizontal e vertical da grelha.
Linhas de grelha	Desenha uma linha de grelha horizontal e vertical em cada valor x e em cada valor y de número inteiro.
CURSOR	Define o aspeto do cursor de traçar: padrão, inversão ou intermitente.
Ligar	Une os pontos de dados com segmentos de linha. [Apenas Estatística 2 var]
Método	Define o método para gráficos como adaptável, segmentos de passo fixo ou pontos de passo fixo. Explicado a seguir. [Não existe em nenhuma das aplicações de estatística]

Página 3

Algumas aplicações HP Prime suportam a utilização de uma imagem de fundo na vista de Desenho. A Página 3 do menu Config Desenho pode ser utilizada para seleccionar a imagem e configurar o aspeto na vista de Desenho para essas aplicações.

- ▲ Para abrir o menu de imagem de fundo, prima **Shift** **Plot** **↳ Setup** e depois clique em **Página 1/3** duas vezes.



Para configurar uma imagem de fundo:

1. Selecione o tamanho e a posição do fundo. As opções são as seguintes:
 - **Sem Fundo** - Por predefinição, não é utilizada uma imagem de fundo.
 - **Centrada** - A imagem selecionada será centrada, verticalmente e horizontalmente, na vista de Desenho.
 - **Esticada** - A imagem selecionada será esticada, verticalmente e horizontalmente, para caber no ecrã completo na vista de Desenho.
 - **Melhor ajuste** - A imagem selecionada será esticada, verticalmente e horizontalmente, para caber na dimensão x ou y na vista de Desenho.
 - **Intervalo de XY** - O utilizador tem de introduzir o intervalo de x e o intervalo de y para posicionar a imagem na vista de Desenho.
2. Introduza um número inteiro entre 0 e 100 na caixa de **Opacidade**. 0 é transparente; 100 é completamente opaca.
3. Selecione a imagem de fundo. Todas as imagens associadas com a aplicação são apresentadas, seguido de todas as imagens inseridas na memória da calculadora. Deslize para a esquerda ou a direita para visualizar as imagens disponíveis e, em seguida, toque numa imagem.

A imagem de fundo está agora visível na vista de Desenho.

Se arrastar um eixo ou efetuar um gesto de zoom com 2 dedos, pode deslocar-se até uma funcionalidade específica ou ampliar ou reduzir a imagem se tiver selecionado a opção de Intervalo de XY. Caso contrário, a imagem não se altera se as dimensões da vista de Desenho se alterarem.

A Página 3 de Config Desenho também permite-lhe importar uma imagem de outra aplicação HP Prime.

Para importar uma imagem de outra aplicação HP Prime:

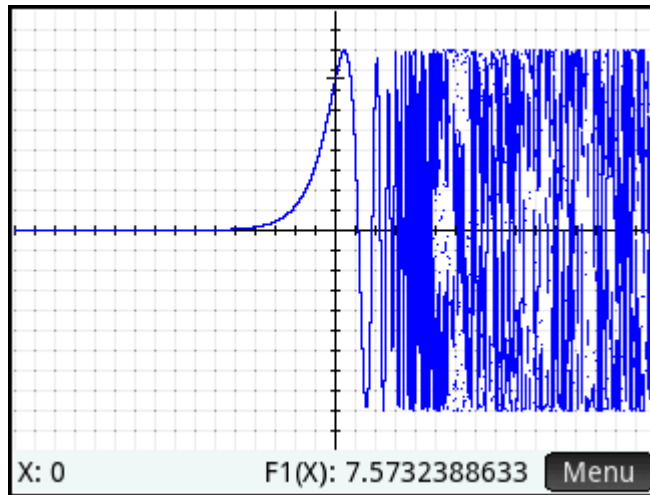
1. Toque em **Import**.
2. Selecione uma aplicação HP Prime.
3. Deslize para a esquerda ou a direita para ver todas as imagens associadas à aplicação.
4. Toque numa imagem e, em seguida, toque em **OK** para importar a imagem para a aplicação atual.

Para obter mais informações sobre como associar uma imagem com uma aplicação da HP Prime, consulte o *Guia de Utilizador do Kit de Conectividade HP*.

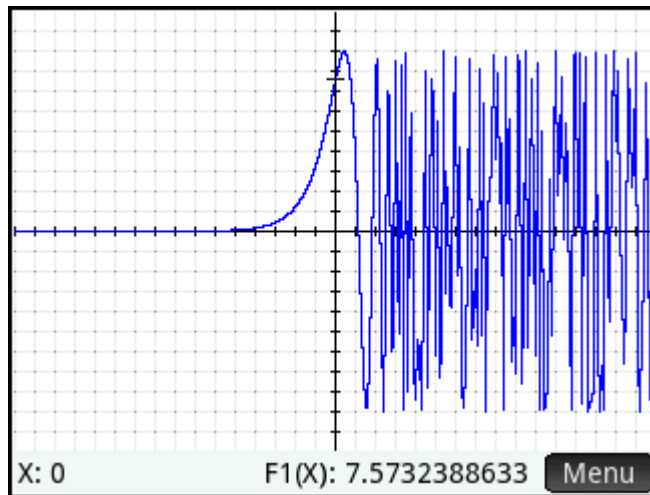
Métodos para gráficos

A calculadora HP Prime permite escolher entre três tipos de métodos para gráficos. Os métodos para gráficos encontram-se descritos a seguir, sendo cada um aplicado à função $f(x) = 9 \cdot \sin(e^x)$.

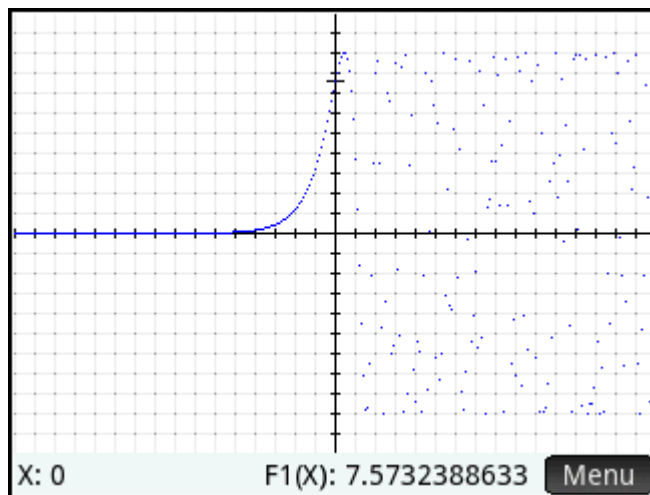
- **Adaptável:** proporciona resultados muito precisos e é o método predefinido. Com este método ativo, a representação em gráfico de algumas funções complexas pode demorar algum tempo. Nesses casos, **Guar** é apresentado na barra de menu, permitindo-lhe parar o processo de desenho do gráfico, se assim o desejar.



- **Segmentos de passo fixo:** este método avalia os valores de x , calcula os valores de y correspondentes e só depois desenha o gráfico e liga os pontos.




- **Pontos de passo fixo:** este método funciona como o de segmentos de passo fixo, mas não liga os pontos.



Repor predefinições

Esta secção aplica-se às aplicações Gráficos Avançados, Função, Paramétrica, Polar, Sequência, Resolv, Estatística 1 var, Estatística 2 var e Geometria.

Para repor a predefinição de um campo:

1. Selecione o campo.
2. Prima  .


Para repor todas as predefinições, prima   .

Operações comuns na vista Numérica

Esta secção aplica-se às aplicações Gráficos Avançados, Função, Paramétrica e Polar.

As funcionalidades da vista Numérica que são comuns a muitas das aplicações encontram-se descritas em pormenor nesta secção. As funções disponíveis apenas numa determinada aplicação encontram-se descritas no capítulo dedicado à aplicação.

A vista Numérica disponibiliza uma tabela de cálculos. Cada definição na vista Simbólica é calculada para um intervalo de valores destinado à variável independente. Pode definir o intervalo e a finura da variável independente, ou deixar as predefinições.

Prima  para abrir a vista Numérica.

Zoom

Ao contrário da vista de Desenho, o aumento do zoom na vista Numérica não afeta o tamanho daquilo que é apresentado. Em vez disso, altera o incremento entre os valores consecutivos da variável independente (ou seja, a definição de **N.º de passo** na vista Config Numérica: consulte [Operações comuns na vista Config Numérica na página 99](#)). Ampliar o zoom diminui o incremento; reduzir o zoom aumenta o incremento. A linha que foi destacada antes da aplicação de zoom permanece inalterada.

Para as opções comuns de aumento e redução do zoom, o grau de zoom é determinado pelo fator de zoom. Na vista Numérica, isso corresponde ao campo **N.º de zoom** da vista Config Numérica. O valor predefinido é 4. Assim, se o incremento atual (ou seja, o valor do **N.º de passo**) for 0.4, a aproximação divide esse intervalo por quatro intervalos mais pequenos. Por isso, em vez de valores de x de 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc., os valores de x serão 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, etc. (Reduzir o zoom faz o oposto: 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc. passam a 10, 11.6, 13.2, 14.8, 16.4, etc).

Figura 6-1 Antes do zoom

Função Vista numérica	
X	F1
10	78
10.4	85.36
10.8	93.04
11.2	101.04
11.6	109.36
12	118
12.4	126.96
12.8	136.24

10

Zoom Mais Ir p/ Defn

Figura 6-2 Depois do zoom

Função Vista numérica	
X	F1
10	78
10.1	79.81
10.2	81.64
10.3	83.49
10.4	85.36
10.5	87.25
10.6	89.16
10.7	91.09



10

Zoom Mais Ir p/ Defn

Opções de zoom

Na vista Numérica podem ser utilizados vários métodos de zoom.

- Zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos efetuado na vertical
- Teclado
- Menu **Zoom** na vista Numérica

 **NOTA:** Nenhuma operação de zoom na vista Numérica afeta a vista de Desenho e vice-versa. No entanto, se escolher uma opção de zoom no menu **Vistas** () enquanto se encontrar na vista Numérica, a vista de Desenho apresenta os gráficos de acordo com o zoom aplicado. Por outras palavras, as opções de zoom no menu **Vistas** aplicam-se apenas à vista de Desenho.

Fazer zoom na vista Numérica altera automaticamente o valor do **N.º de passo** na vista Config Numérica.

Gestos de zoom

Na vista Numérica, um zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na vertical efetua o zoom na linha atualmente selecionada. Ampliar diminui a diferença comum nos valores de x e reduzir aumenta a diferença comum nos valores de x.

Teclas de zoom

Existem duas teclas de zoom: premir amplia e premir reduz. Os limites da escala são determinados pela definição de N.º de zoom (explicada anteriormente).

Menu Zoom



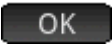
Na vista Numérica, toque em **Zoom**, e depois toque numa opção.





As opções de zoom encontram-se explicadas na tabela seguinte.

Opção	Resultado
Ampliar	O incremento entre valores consecutivos da variável independente passa a ser o valor atual dividido pela definição de N.º de zoom . (Atalho: prima .)
Reduzir	O incremento entre valores consecutivos da variável independente passa a ser o valor atual multiplicado pela definição de N.º de zoom . (Atalho: prima .)
Decimal	Restaura os valores predefinidos de N.º inicial e N.º de passo : 0 e 0.1 respetivamente.
Número inteiro	O incremento entre os valores consecutivos da variável independente é definido como 1.
Trig	<ul style="list-style-type: none">Se o valor dos ângulos definido for radianos, define o incremento entre os valores consecutivos da variável independente como $\pi/24$ (aproximadamente 0.1309).Se o valor dos ângulos definido for graus, define o incremento entre os valores consecutivos da variável independente como 7.5.
Anular zoom	Repõe o ecrã para as definições anteriores (valores N.º inicial e N.º de passo). NOTA: Esta opção só está disponível depois de uma operação de zoom ter sido executada.

Calcular

Pode percorrer a tabela de cálculos na vista Numérica premindo  ou . Pode também ir rapidamente para um cálculo, introduzindo a variável independente que lhe interessa na coluna de variável independente e tocando em .

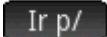
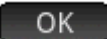
Por exemplo, imagine na vista Simbólica da aplicação Função que definiu $F1(X)$ como $(X - 1)^2 - 3$. Imagine que pretende saber qual o valor dessa função quando X é 625.

1. Abra a vista Numérica ().
2. Em qualquer lugar da coluna independente – a coluna mais à esquerda – introduza 625.
3. Toque em .

A vista Numérica é atualizada, com o valor que introduziu na primeira linha e o resultado do cálculo numa célula à direita. Neste exemplo, o resultado é 389373.



Função Vista numérica	
X	F1
625	389,373
625.1	389,497.81
625.2	389,622.64
625.3	389,747.49
625.4	389,872.36
625.5	389,997.25
625.6	390,122.16
625.7	390,247.00
625	

Zoom Mais Ir p/ Defn

Pode também tocar em  e introduzir um valor para uma variável independente. Em seguida, toque em  para reconfigurar a tabela utilizando o novo valor.



Tabelas personalizadas

Se escolher **Automático** para a definição **Tipo de n.º**, a tabela de cálculos na vista Numérica segue as definições da vista Config Numérica. Ou seja, a variável independente começa no **N.º inicial** definido e incrementa de acordo com o **N.º de passo** definido. (Estas definições encontram-se explicadas em [Operações comuns na vista Config Numérica na página 99](#). No entanto, pode optar por construir a sua própria tabela, em que apenas os valores introduzidos por si serão variáveis independentes.

1. Abra a vista Config Numérica ( ).

2. Escolha **Cria A Tua** no menu **Tipo de n.º**.



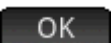

Função Vista numérica					
X	F1				
21	397				
22	438				
100	9,798				
1,000	997,998				
21					
Editar	Mais		Orden	Defn	

3. Abra a vista Numérica ().
A vista Numérica está vazia.
4. Na coluna independente – a coluna mais à esquerda – introduza um valor que lhe interesse.
5. Toque em  .
6. Se tiver outros valores para calcular, repita a partir do passo 4.

Eliminar dados

Para eliminar uma linha de dados da sua tabela personalizada, coloque o cursor nessa linha e prima  .





Para eliminar todos os dados da sua tabela personalizada:

1. Prima   .
2. Toque em  ou prima  para confirmar a sua intenção.

Copiar e colar na vista Numérica

Copiar e colar uma célula

Na vista Numérica, pode copiar e colar o valor de qualquer célula.

1. Para copiar uma célula, toque na célula e, em seguida, prima   .
2. Para colar a célula numa caixa ou noutra local, mova o cursor para esse local e prima   .

Copiar e colar uma linha

Pode copiar e colar uma linha inteira, com ou sem cabeçalhos de coluna, utilizando o menu Mais.

O exemplo seguinte usa a tabela automática com base em $F1(X)=(X - 1)^2 - 3$.

Para copiar a segunda linha da tabela com cabeçalhos:

1. Toque na segunda linha.
2. Toque em **Mais**, depois em **Selecionar** e, por fim, toque em **Incluir cabeçalhos**.

X	F1
0	-2
0.1	-2.19
0.2	-2.36
0.3	-2.51
0.4	-2.64
0.5	-2.75
0.6	-2.84
0.7	-2.91
0.8	-2.96
0.9	-3.00
1.0	-3.03

A segunda linha com cabeçalhos foi agora copiada para a área de transferência.

Para colar a linha com cabeçalhos na aplicação Folha de Cálculo:

1. Abra a aplicação Folha de Cálculo.
2. Toque na célula onde pretende que comece a linha colada.
3. Para abrir a área de transferência, prima **Shift** **Menu Paste**.
4. Toque na linha (neste exemplo é a primeira entrada) e, em seguida, selecione **Dados em grelha**.

A linha com cabeçalhos foi agora colada na folha de cálculo, começando na célula selecionada.







Copiar e colar uma matriz de células

Pode copiar e colar uma matriz retangular de células.

1. Toque sem soltar numa célula de canto e, em seguida, arraste com o dedo para selecionar várias células.
2. Depois de ter selecionado todas as células, prima **Shift** **View Copy**.
3. Vá até ao local onde pretende colar.
4. Prima **Shift** **Menu Paste**.
5. Toque na matriz retangular (neste exemplo é a primeira entrada) e, em seguida, selecione **bidimensional**.


A matriz retangular foi agora colada, começando no local selecionado. Também pode utilizar o menu Mais para alterar o modo de seleção, precisando apenas de um gesto de arrastar para selecionar.

Vista Numérica: resumo de botões de menu

Botão	Propósito
	Modifica o incremento entre os valores consecutivos da variável independente na tabela de cálculos. Consulte Zoom na página 92 .
	Copia o item destacado para a linha de introdução, permitindo editá-lo.
(Apenas Cria A Tua)	
	Apresenta um menu de opções de edição. Consulte Menu Mais na página 98 .
	Move o cursor para o item especificado numa lista.
	Ordena os dados de forma ascendente ou descendente.
(Apenas Cria A Tua)	
	Apresenta a definição da coluna selecionada.

Menu Mais

O menu Mais contém opções para editar listas de dados. As opções encontram-se descritas na tabela seguinte.

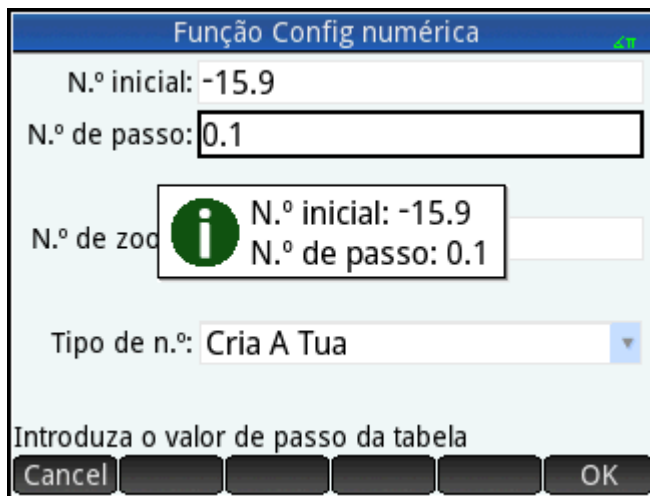
Opção	Subopção	Propósito
Inser (Apenas Cria A Tua)	Linha	Insere uma nova linha na lista atual. A nova linha contém 0 como o seu elemento.
Elimin (Apenas Cria A Tua)	Coluna	Elimina o conteúdo da lista selecionada. Para eliminar um único item, seleccione-o e prima 
Selecionar	Linha	Seleciona a linha que contém a célula atualmente selecionada; a linha inteira pode ser copiada.
	Trocar extremidades	Após efetuar a seleção de várias células, aparece esta opção. Transpõe os valores das primeiras e últimas células da seleção atual.
	Incluir cabeçalhos	Seleciona a linha e os cabeçalhos da linha que contém a célula atualmente selecionada; a seleção inteira pode ser copiada.
Seleção		Ativa e desativa o modo de seleção. Se o modo de seleção estiver desativado, pode tocar sem soltar numa célula e, em seguida, arrastar o dedo para selecionar uma matriz retangular.
Tamanho	Pequeno	Ativa o tipo de letra pequeno.

Opção	Subopção	Propósito
	Médio	Ativa o tipo de letra médio.
	Grande	Ativa o tipo de letra grande.

Operações comuns na vista Config Numérica


Selecione o campo que deseja alterar e especifique um valor novo, ou se escolher um tipo de tabela para a vista Numérica – automática ou criada por si – selecione a opção adequada no menu **Tipo de n.º**.

Para o ajudar a definir um número inicial e um incremento que corresponda à vista de Desenho atual, toque em **Traço →**.



Repor predefinições

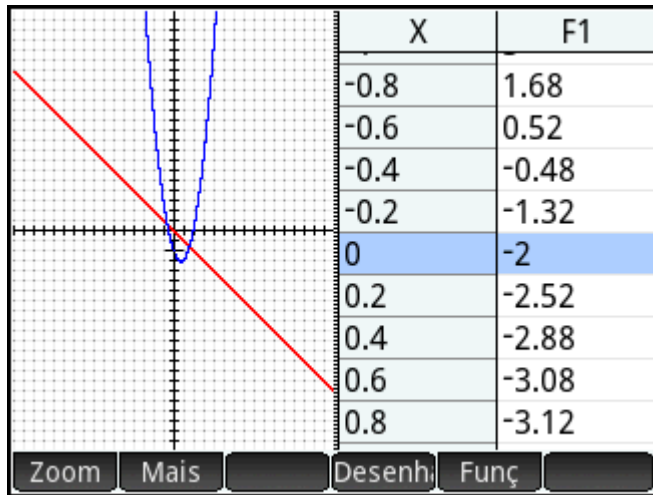
Para repor a predefinição de um campo:


1. Selecione o campo.
2. Prima  .

Para repor todas as predefinições, prima   .

Combinar a vista de Desenho e a vista Numérica

Pode apresentar a vista de Desenho e a vista Numérica lado a lado. Mover o cursor de traçar faz com que a tabela de valores se desloque na vista Numérica. Pode também introduzir um valor na coluna X. A tabela desloca-se até esse valor e o cursor de traçar vai para o ponto correspondente no gráfico selecionado.



▲ Para combinar a vista de Desenho e vista Numérica num ecrã dividido, prima  e **Ecrã dividido: tabela**.



▲ Para voltar à vista de Desenho, prima . Para voltar à vista Numérica, prima .

Adicionar uma nota a uma aplicação

Pode adicionar uma nota a uma aplicação. Ao contrário das notas gerais (criadas através do Catálogo de Notas), uma nota de aplicação não se encontra listada no Catálogo de Notas. Só é possível aceder-lhe quando a aplicação está aberta.

Uma nota de aplicação permanece na aplicação caso esta última seja enviada para outra calculadora.

Para adicionar uma nota a uma aplicação:

1. Abra a aplicação.
2. Prima  .

Se já tiver sido criada uma nota para a aplicação em causa, o respetivo conteúdo é apresentado.

3. Toque em  e comece a escrever (ou a editar) a nota.

As opções de formato e marcas de parágrafo disponíveis são as mesmas que existem no Editor de Notas.

4. Para sair do ecrã da nota, prima qualquer tecla. A sua nota é automaticamente guardada.

Criar uma aplicação

As aplicações incluídas na calculadora HP Prime são aplicações integradas e não podem ser eliminadas.

Encontram-se sempre disponíveis (basta premir ). No entanto, pode criar a quantidade que desejar

de instâncias personalizadas da maior parte das aplicações. Pode até criar uma instância de uma aplicação com base numa aplicação já personalizada anteriormente. As aplicações personalizadas são abertas a partir da biblioteca de aplicações da mesma forma que abre uma aplicação integrada.

A vantagem de criar uma instância personalizada de uma aplicação é a possibilidade de continuar a utilizar a aplicação integrada para outros problemas e voltar à aplicação personalizada a qualquer momento, com todos os dados tal como os deixou. Por exemplo, pode criar uma versão personalizada da aplicação Sequência que permita gerar e explorar a sucessão de Fibonacci. Pode continuar a utilizar a aplicação Sequência integrada para construir e explorar outras sequências e voltar, quando necessário, à sua versão especial da aplicação Sequência da próxima vez que desejar explorar a sucessão de Fibonacci. Ou pode criar uma versão personalizada da aplicação Resolv – designada, por exemplo, Triângulos – e configurar, apenas uma vez, as equações para resolver problemas comuns que envolvam triângulos retângulos (como, por exemplo, $H = O/\text{SIN}(\theta)$, $A = H*\text{COS}(\theta)$, $O = A*\text{TAN}(\theta)$, etc.) Pode continuar a utilizar a aplicação Resolv para resolver outros tipos de problemas, mas utilizar a sua aplicação Triângulos para resolver problemas que envolvam triângulos retângulos. Basta abrir Triângulos, selecionar a equação que deseja utilizar – não precisa de reintroduzi-la –, introduzir as variáveis que conhece e resolver a variável desconhecida.

Tal como as aplicações integradas, as aplicações personalizadas podem ser enviadas para outra calculadora HP Prime. As aplicações personalizadas também podem ser reinicializadas, eliminadas e ordenadas, tal como as aplicações integradas (conforme explicado anteriormente, neste capítulo).

Repare que as únicas aplicações que não podem ser personalizadas são as seguintes:

- Explorador linear
- Explorador quadrático
- Explorador trigonométrico

Exemplo

Imagine que pretende criar uma aplicação personalizada com base na aplicação integrada Sequência. A aplicação permite gerar e explorar a sucessão de Fibonacci.

1. Prima **Apps** e utilize as teclas de cursor para realçar a aplicação Sequência. Não abra a aplicação.



2. Toque em **Guard**. Isto permite criar uma cópia da aplicação integrada e guardá-la com um novo nome. Todos os dados já existentes na aplicação integrada são mantidos e pode voltar a eles mais tarde abrindo a aplicação Sequência.

- No campo Nome, introduza um nome para a sua nova aplicação – por exemplo, *Fibonacci* – e prima



duas vezes.

A sua nova aplicação é adicionada à Biblioteca de Aplicações. Tenha em atenção que tem o mesmo ícone da aplicação principal – Sequência – mas com o nome que lhe atribuiu: neste exemplo, **Fibonacci**.



- Pode agora utilizar esta aplicação tal como utilizaria a aplicação integrada Sequência. Toque no ícone da sua nova aplicação para a abrir. Verá nela todas as vistas e opções que existem na aplicação principal.

Neste exemplo, utilizámos a sucessão de Fibonacci como potencial tópico para uma aplicação personalizada. A sucessão de Fibonacci pode ser criada dentro da aplicação Sequência ou numa aplicação baseada na aplicação Sequência.


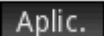
Além de clonar uma aplicação integrada – conforme a descrição acima – pode modificar o funcionamento interno de uma aplicação personalizada utilizando a linguagem de programação da HP Prime.

Funções e variáveis de aplicação

Funções

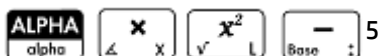
As funções da aplicação são utilizadas nas aplicações HP para efetuar cálculos comuns. Por exemplo, na aplicação Função, o menu **Função** da vista de Desenho contém uma função chamada **DECLIVE** que calcula o declive de uma determinada função num determinado ponto. A função **DECLIVE** também pode ser utilizada a partir da vista de Início ou de um programa.

Por exemplo, imagine que quer determinar a derivada de $x^2 - 5$ at $x = 2$. Uma opção, utilizando uma função de aplicação, é a seguinte:

- Prima  .
- Toque em  e selecione **Função > Declive**.


A função **DECLIVE()** aparece na linha de introdução, pronta para a especificação da função e do valor de x .

- Introduza a função:

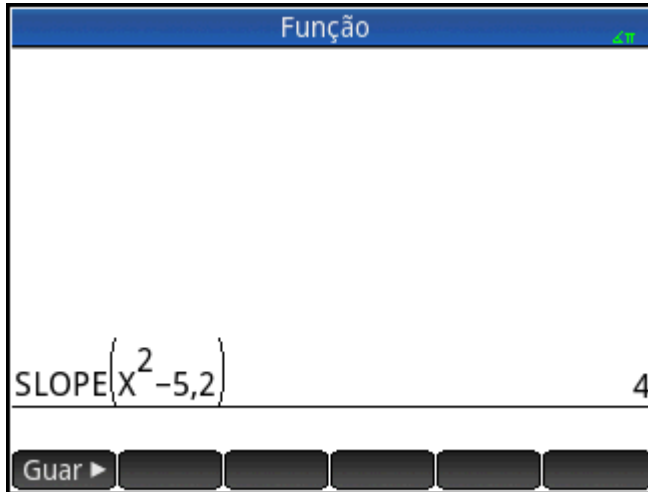


4. Introduza o separador de parâmetros:



5. Introduza o valor de x e prima  .

O declive (ou seja, a derivada) de $x = 2$ é calculado: 4.



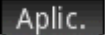
Variáveis

Todas as aplicações contêm variáveis, ou seja, espaços reservados para diversos valores, que são exclusivas dessa aplicação. Estas incluem expressões simbólicas e equações, definições para a vista de Desenho e a vista Numérica, bem como os resultados de alguns cálculos como, por exemplo, raízes e intersecções.

Imagine que se encontra na vista de Início e deseja recuperar a média de um conjunto de dados recentemente calculada na aplicação Estatística 1 var.

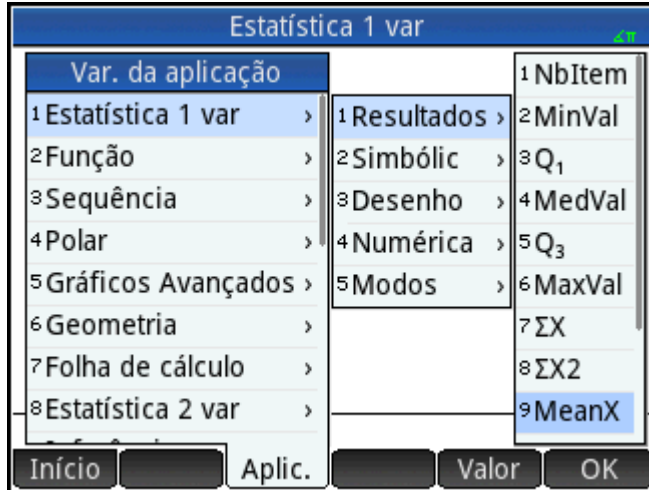
1. Prima  .

Isso abre o menu Variáveis. A partir daqui, pode aceder às variáveis de Início, às variáveis definidas pelo utilizador e às variáveis de aplicação.

2. Toque em  .

Isso abre um menu de variáveis de aplicação.

3. Selecione **Estatística 1 var > Resultados > MédiaX**.



O valor atual da variável que escolheu aparece agora na linha de introdução. Pode premir

Enter
≈

para ver o seu valor. Ou pode incluir a variável numa expressão que esteja a construir. Por exemplo, caso deseje calcular a raiz quadrada da média calculada na aplicação Estatística 1 var, terá de premir primeiro

Shift

$\sqrt{\quad}$

, seguir os passos 1 a 3 acima e depois, premir

Enter
≈

Qualificar variáveis

Pode qualificar o nome de qualquer variável de aplicação de modo a que possa ser acedida a partir de qualquer ponto da calculadora HP Prime. Por exemplo, tanto a aplicação Função como a aplicação Paramétrica têm uma variável designada **Xmín**. Se a última aplicação que abriu foi a aplicação Paramétrica e introduzir **Xmín** na vista de Início, obterá o valor de **Xmín** a partir da aplicação Paramétrica. Para obter antes o valor de **Xmín** na aplicação Função, pode abrir a aplicação Função e regressar depois à vista de Início. Como alternativa, pode qualificar o nome da variável colocando antes da mesma o nome da aplicação e um ponto; como, por exemplo em **Função.Xmín**.

7 Aplicação Função

A aplicação Função permite explorar até 10 funções retangulares, de valor real, de y em relação a x ; por exemplo, $y = 1 - x$ e $y = (x - 1)^2 - 3$.

Depois de definir uma função, pode fazer o seguinte:

- Criar gráficos para encontrar raízes, interseções, declives, áreas com sinal e extremos
- Criar tabelas que mostrem de que forma as funções são calculadas com determinados valores

Este capítulo demonstra as funcionalidades básicas da aplicação Função guiando-o pelos vários passos de um exemplo. A calculadora HP Prime pode realizar funções mais complexas.

Introdução à aplicação Função


A aplicação Função utiliza as vistas de aplicação habituais: Simbólica, Desenho e Numérica.

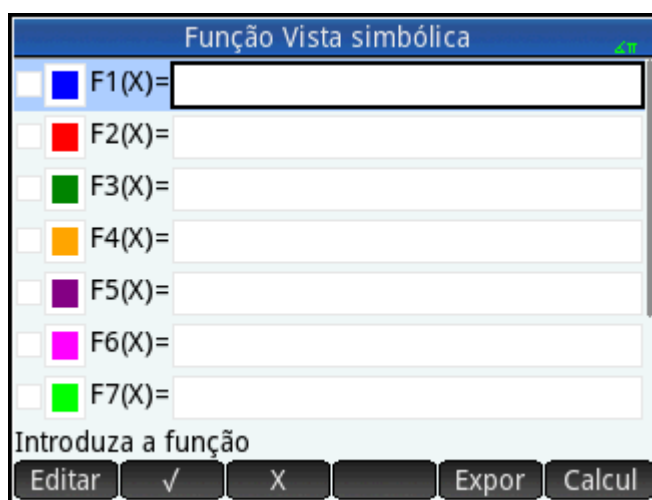
Os botões de menu padrão da vista Simbólica, vista de Desenho e vista Numérica estão disponíveis.

Neste capítulo, iremos explorar a função linear $y = 1 - x$ e a função quadrática $y = (x - 1)^2 - 3$.

Abrir a aplicação Função

- ▲ Prima  e, em seguida, selecione Função para abrir a aplicação **Função**.

Lembre-se de que pode abrir uma aplicação ao tocar no respetivo ícone. Pode também abri-la utilizando as teclas de cursor para a destacar e, em seguida, premindo  .



A aplicação Função abre-se na vista Simbólica. Esta é a "vista de definição". É onde define simbolicamente (ou seja, especifica) as funções que deseja explorar.

Os dados gráficos e numéricos que encontra na vista de Desenho e na vista Numérica derivam das expressões simbólicas definidas aqui.

Definir as expressões

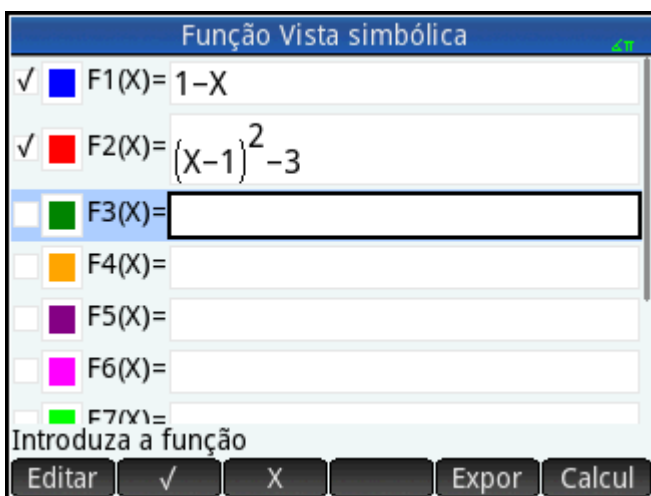
Existem 10 campos para definir funções. Estes encontram-se rotulados de F1(X) a F9(X) e F0(X).

1. Destaque o campo que deseja utilizar, tocando ou deslocando-se até lá. Se vai introduzir uma nova expressão, basta começar a digitar. Se vai editar uma expressão já existente, toque em **Editar** e faça as suas alterações. Quando concluir a definição ou alteração da expressão, prima **Enter**.

2. Introduza a função linear em F1(X).



3. Introduza a função quadrática em F2(X).



NOTA: Pode tocar no botão **X**, como auxílio à introdução de equações. Na aplicação Função, tem o mesmo efeito que premir **x t θ n**. (Em outras aplicações, **x t θ n** introduz um carácter diferente).

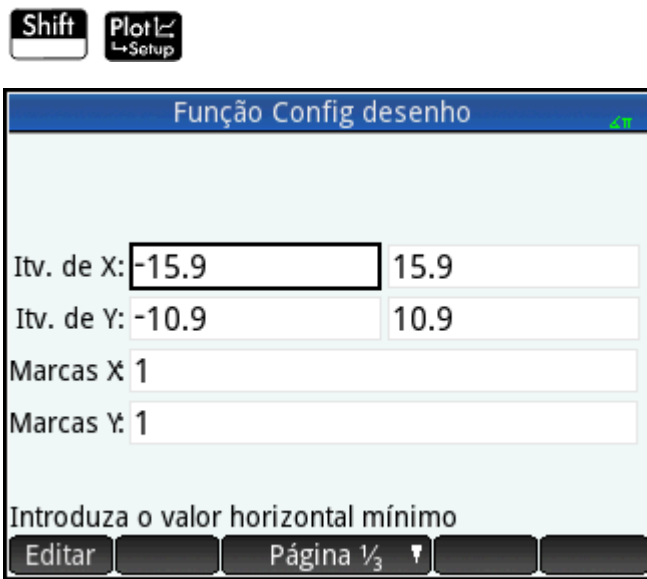
4. Efetue uma das seguintes ações:
 - Atribua a uma ou mais funções uma cor personalizada para quando o gráfico é desenhado.
 - Calcule uma função dependente.
 - Cancela a seleção de uma definição que não deseja explorar.
 - Incorpore variáveis, comandos matemáticos e comandos do CAS numa definição.

Por uma questão de simplicidade, podemos ignorar essas operações neste exemplo. No entanto, podem ser úteis e são operações comuns da vista Simbólica.

Configurar um gráfico

Pode alterar o intervalo dos eixos x e y, bem como o espaçamento das marcas nos eixos.

- ▲ Apresente a vista Config Desenho.

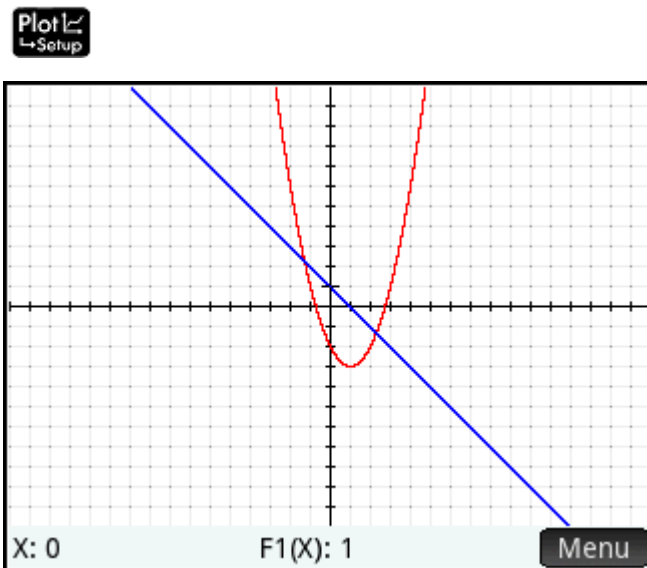


Para este exemplo, pode manter os valores predefinidos do gráfico. Se as suas definições não corresponderem às da ilustração acima, prima **Shift** **Esc** para repor os valores predefinidos.

Pode utilizar as operações comuns da vista de Desenho para alterar o aspeto dos gráficos.

Desenhar uma função

- ▲ Desenhe a função.

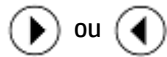


Traçar um gráfico

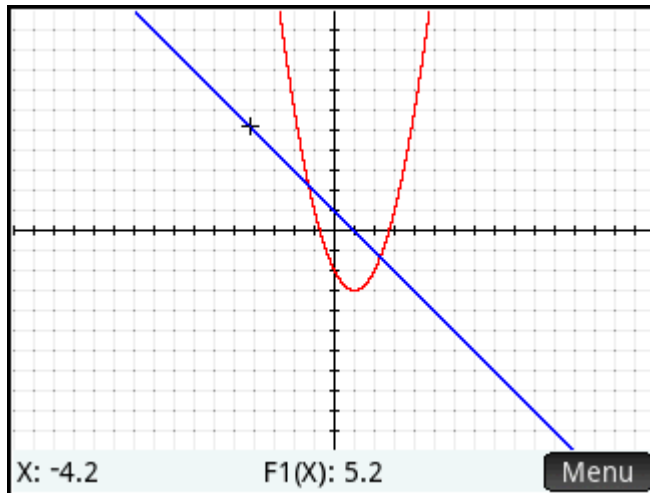
Por predefinição, a função de traçar está ativa. Isso permite mover o cursor ao longo de um gráfico. Se estiverem a ser apresentados mais do que dois gráficos, o gráfico que se encontra no ponto mais elevado da lista de funções na vista Simbólica será, por predefinição, o gráfico traçado. Uma vez que a equação linear se

encontra mais alta do que a função quadrática na vista Simbólica, é esse o gráfico em que, por predefinição, o cursor de traçar aparece.

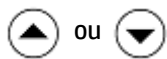
1. Trace a função linear.



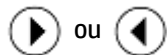
Repare como o cursor se move no gráfico à medida que prime os botões. Repare também que as coordenadas do cursor aparecem na parte inferior do ecrã e se alteram à medida que move o cursor.



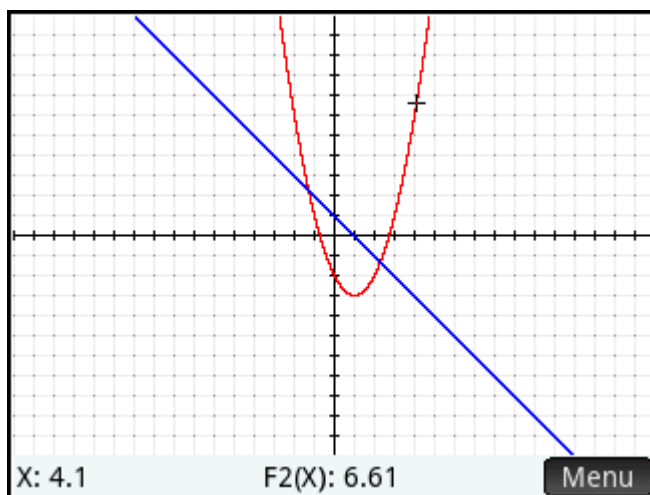
2. Mova o cursor de traçar da função linear para a função quadrática.



3. Trace a função quadrática.







Mais uma vez, repare como as coordenadas do cursor aparecem na parte inferior do ecrã e se alteram à medida que move o cursor.



Alterar a escala


Pode alterar a escala para ver mais ou menos do seu gráfico. Isso pode ser feito de várias maneiras:

- Utilize um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na diagonal, para efetuar o zoom simultaneamente no eixo x e y.
- Utilize um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na horizontal, para efetuar o zoom no eixo y.
- Utilize um gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na vertical, para efetuar o zoom no eixo x.
- Prima  para ampliar ou  para reduzir na posição atual do cursor. Este método utiliza os fatores de zoom definidos no menu **Zoom**. A predefinição, tanto para x como para y, é 2.
- Utilize a vista Config Desenho para especificar os intervalos exatos de x (**Intervalo de X**) e de y (**Intervalo de Y**) que deseja.
- Utilize as opções do menu **Zoom** para ampliar ou reduzir, na horizontal, vertical ou nos dois sentidos, etc.
- Utilize as opções do menu **Vistas** () para selecionar uma vista predefinida. Repare que a opção **Escala automática** procura fornecer o melhor ajuste, mostrando o máximo possível de características essenciais de cada gráfico.

 **NOTA:** Arrastando um dedo no ecrã, na horizontal ou na vertical, pode ver rapidamente as partes do gráfico que, inicialmente, ficam fora dos intervalos definidos de x e y. Isso é mais fácil do que redefinir o intervalo de um eixo.





Apresentar a vista Numérica

- ▲ Apresente a vista Numérica.



Função Vista numérica		
X	F1	F2
0	1	-2
0.1	0.9	-2.19
0.2	0.8	-2.36
0.3	0.7	-2.51
0.4	0.6	-2.64
0.5	0.5	-2.75
0.6	0.4	-2.84
0.7	0.3	-2.91

0

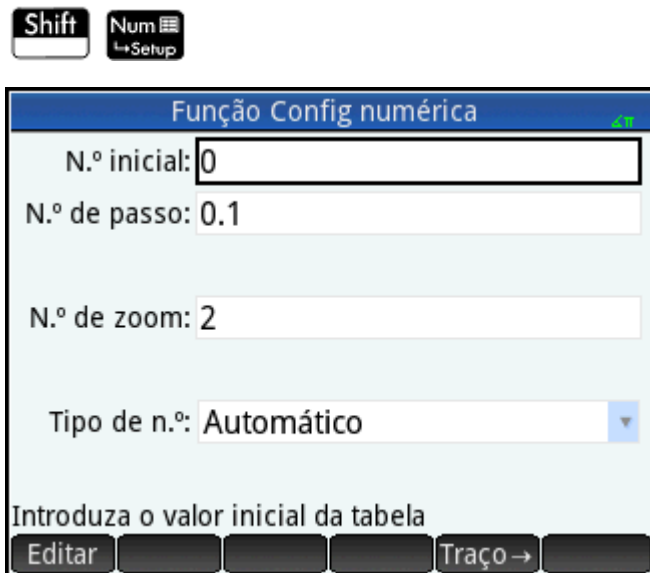
   

A vista Numérica apresenta os dados gerados pelas expressões definidas na vista Simbólica. Para cada expressão selecionada na vista Simbólica, a vista Numérica apresenta o valor que resulta quando a expressão é calculada para os vários valores de x.

Para obter mais informações sobre os botões disponíveis, consulte a vista Numérica: *resumo dos botões de menu* no capítulo *Introdução às aplicações HP*.



Configurar a vista Numérica

1. Apresente a vista Config Numérica:



Pode definir o valor inicial e o valor do passo (ou seja, o incremento) para a coluna x, bem como o fator de zoom para ampliar ou reduzir numa linha da tabela. Tenha em atenção que, na vista Numérica, o zoom não afeta o tamanho do que está a ser apresentado. Em vez disso, altera a definição **N.º de passo** (ou seja, o incremento entre os valores consecutivos de x). Ampliar o zoom diminui o incremento; reduzir o zoom aumenta o incremento.

Pode também escolher se a tabela de dados na vista Numérica é preenchida automaticamente, ou se é preenchida mediante a digitação dos valores específicos de x que lhe interessam. Estas opções: **Automático** ou **Cria A Tua** estão disponíveis a partir da lista **Tipo de n.º**. Estas são opções personalizadas da tabela.

2. Prima   para repor todas as predefinições.

3. Faça corresponder as definições da coluna X na vista Numérica (**N.º Inicial** e **N.º de passo**) aos valores de x do traçador (X_{mín} e largura dos píxeis) na vista de Desenho.

Toque em **Traço →** **OK**.

Por exemplo, se tiver ampliado o gráfico, na vista de Desenho, de modo a que o intervalo visível de x seja agora -4 a 4 , esta opção define **N.º Inicial** como -4 e **N.º de passo** como $0.025\dots$

Explorar a vista Numérica

- ▲ Apresente a vista Numérica.



X	F1	F2
-4	5	22
-3.9748	4.9748427673	21.7490605594
-3.9497	4.94968553459	21.4993868913
-3.9245	4.92452830189	21.2509789961
-3.8994	4.89937106918	21.0038368735
-3.8742	4.87421383648	20.7579605237
-3.8491	4.84905660378	20.5133499467
-2.9220	4.82280027107	20.2700051422

Navegar uma tabela

- ▲ Com as teclas de cursor, percorra os valores da coluna independente (coluna X). Repare que os valores nas colunas F1 e F2 correspondem àquilo que obterias se substituísse os valores na coluna X por x nas expressões seleccionadas na vista Simbólica: $1 - x$ e $(x - 1)^2 - 3$. Também pode percorrer as colunas das variáveis dependentes (rotulados F1 e F2 na figura seguinte).

Pode ainda percorrer a tabela na vertical ou na horizontal tocando e arrastando.

Função Vista numérica		
X	F1	F2
-4	5	22
-3.9748	4.9748427673	21.7490605594
-3.9497	4.94968553459	21.4993868913
-3.9245	4.92452830189	21.2509789961
-3.8994	4.89937106918	21.0038368735
-3.8742	4.87421383648	20.7579605237
-3.8491	4.84905660378	20.5133499467
-3.8239	4.82389927107	20.2700051422
-3.89937106918		
Zoom	Mais	Ir p/
	Defn	

Para aceder diretamente a um valor

- ▲ Coloque o cursor na coluna X e digite o valor desejado. Por exemplo, vá diretamente para a linha em que $x = 10$:

10

Função Vista numérica		
X	F1	F2
9.89937	-8.89937106918	76.198805427
9.92453	-8.92452830189	76.6472054112
9.94969	-8.94968553459	77.096871168
9.97484	-8.9748427673	77.5478026978
10	-9	78
10.0252	-9.0251572327	78.453463075
10.0503	-9.0503144654	78.9081919226
10.0755	-9.0754716981	79.364186542
10		
Zoom	Mais	Ir p/
	Defn	

Aceder às opções de zoom

Pode ampliar ou reduzir uma linha selecionada numa tabela com o gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos. Ampliar o zoom diminui o incremento; reduzir o zoom aumenta o incremento. Os valores na linha que ampliar ou reduzir permanecem os mesmos.

Para um controlo mais preciso do fator de zoom, prima (ou) . Isso amplia (ou reduz) de acordo com o valor do **N.º de zoom** definido na vista Config Numérica. O valor predefinido é 4. Assim, se o atual incremento (ou seja, o valor do **N.º de passo**) for 0.4, ampliar na linha cujo valor de x é 10 irá dividir esse intervalo em quatro intervalos mais pequenos. Por isso, em vez de valores de x de 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc., os valores de x serão 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, etc. (Reduzir o zoom faz o oposto: 10, 10.4, 10.8, 11.2, etc. passam a 10, 11.6, 13.2, 14.8, 16.4, etc).

Estão ainda disponíveis mais opções de zoom se tocar em .

Outras opções

As opções de menu da vista Numérica incluem o seguinte:

- Alterar o tamanho do tipo de letra: pequeno, médio ou grande
- Apresentar a definição responsável pela geração de uma coluna de valores

Pode também combinar as vistas Desenho e Numérica.

Analisar funções

O menu Função (**Funç**) da vista de Desenho permite encontrar raízes, intersecções, declives, áreas com sinal e extremos para qualquer função definida na aplicação Função. Pode adicionar uma linha tangente a um gráfico de funções. Pode também desenhar uma função com o dedo e depois transformar esse desenho num gráfico de funções com a respetiva expressão guardada na vista Simbólica. Em seguida, pode traduzir e dilatar a função ou editar a sua expressão na vista de Desenho.

Apresentar o menu da vista de Desenho

O menu **Função** é um submenu do menu da vista de Desenho. Em primeiro lugar, apresente o menu da vista de Desenho:



Os botões de menu são os seguintes:

Botão	Propósito
Zoom	Abre o menu Zoom, que inclui opções para ampliar e reduzir.
Traçar	Ativa e desativa o cursor de desenho. Se estiver desativado, o cursor pode mover-se livremente.
Ir p/	Apresenta um formulário de introdução que permite especificar o valor de x para onde deseja ir.
Desenh	Inicia o Modo de Desenho, que permite desenhar uma função com o seu dedo.
Funç	Abre o menu Função. Consulte Resumo das operações FUNÇÃO na página 123 .
Menu	Abre ou fecha o menu de vista de Desenho.


Desenhar funções

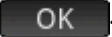
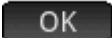
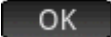
Pode desenhar uma função com o dedo e transformar esse desenho no gráfico de uma função.

Para entrar no Modo de Desenho e guardar um desenho:

1. No menu de vista de Desenho, toque em **Desenh**.
2. Depois da barra de menu apresentar **Desenhar uma função**, use o dedo para desenhar qualquer um dos seguintes tipos de funções:



SUGESTÃO: Pode premir  em qualquer altura para cancelar o desenho atual e sair do Modo de Desenho.

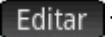
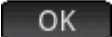

- **Linear**— $m \cdot x + b$
 - **Quadrática**— $a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
 - **Cúbica**— $a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$
 - **Exponencial**— $a \cdot e^{(b \cdot x + c)}$
 - **Logarítmica**— $a \cdot \text{LN}(x) + b$
 - **Sinusoidal**— $a \cdot \text{SIN}(b \cdot x + c) + d$
3. Depois de levantar o dedo do ecrã da calculadora, o desenho é transformado numa função de um dos tipos listados. O gráfico é apresentado num estilo de linha grossa com a expressão na parte inferior esquerda do ecrã. Para guardar este gráfico e respetiva expressão na primeira definição disponível (F0–F9) na vista Simbólica, toque em . Se não quiser salvar o gráfico e a expressão, faça um novo desenho. Isso irá substituir o desenho existente.
 4. Depois de tocar em , pode continuar a desenhar mais funções.
 5. Quando terminar de desenhar, toque em  para sair do modo de desenho e voltar à vista de Desenho.

No vista de Desenho, pode tocar em **Definição** para editar a definição da função desenhada ou toque em **Transformar** para trasladar e dilatar a função.

Modificar gráficos de funções

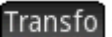


No menu Função, as opções de Definição e Transformar permitem-lhe transformar e editar dinamicamente as definições de função.

Para editar um função selecionada na vista de Desenho:

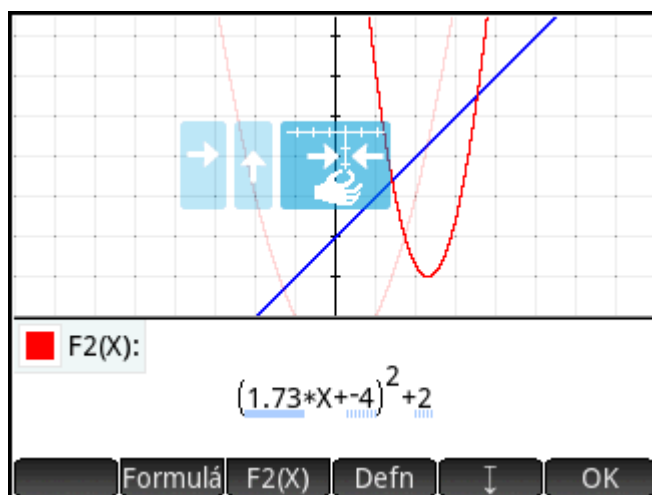
1. No menu Função, toque em **Definição** para abrir o editor.
2. Selecione uma das seguintes opções:
 -  - Move o cursor para a extremidade da definição selecionada para permitir a edição. Pode também tocar em qualquer sítio na expressão para mover o cursor para editar a expressão. Efetue as suas edições e, em seguida, toque em  para ver o novo gráfico.
 -  - Abre uma lista das funções atualmente definidas na vista Simbólica. Pode depois selecionar uma função para editá-la.



SUGESTÃO: O valor numérico apresentado neste botão corresponde ao número de funções atualmente definidas na vista Simbólica (1 – 9 e 0).

-  - Inicia o Modo de Transformação, que permite-lhe trasladar diretamente e dilatar o gráfico de função e observar as alterações nos parâmetros da definição de função. Pode também selecionar **Transformar** no menu Função.
-  - Fecha o editor.
-  - Fecha o editor e abre o menu de vista de Desenho.

3. Se tiver selecionado **Transfo**, é apresentada uma mão branca num retângulo azul.



Pode arrastar o gráfico verticalmente ou horizontalmente, mas não diagonalmente. O parâmetro afetado na definição de função altera em tempo real para refletir a translação.

Também pode efetuar um zoom com 2 dedos na horizontal para dilatar o gráfico.

Vários indicadores ajudam-lhe a registar as transformações efetuadas ao gráfico:

- Retângulos azuis-claros registam as últimas transformações, e um triângulo azul escuro indica a transformação atual.
- Todos os parâmetros afetados estão sublinhados a azul. Um sublinhado pontilhado a azul indica transformações anteriores e um sublinhado azul escuro indica a transformação atual.
- É apresentada uma versão transparente do gráfico original no fundo.

Depois de efetuar uma transformação, o botão **Formulá** é apresentado. Toque no botão para selecionar uma forma alternativa para a definição de função. Os formulários disponíveis dependem da definição selecionada.

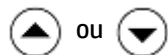
Se tocar em **Formulá** e alterar o formulário da definição, o botão **Simplif** é apresentado. Clique neste botão para simplificar a definição selecionada. Também arredonda os valores do parâmetro para uma ou duas casas decimais.



4. Toque em **OK** para guardar as alterações.
5. Se necessitar de editar a expressão, toque na expressão ou toque em **Defn**. Introduza uma expressão exata.
6. Toque em **OK** para guardar as alterações.
7. Toque em **↓** ou **Menu** para fechar o editor.

Encontrar uma raiz de uma equação quadrática

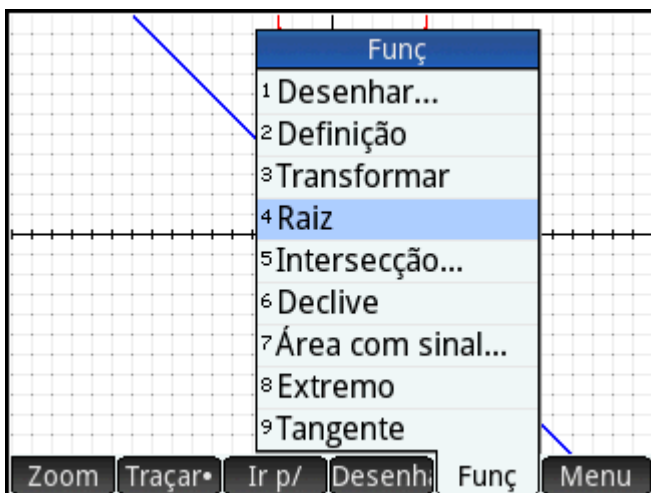
Imagine que deseja achar a raiz da equação quadrática anteriormente definida. Uma vez que uma equação quadrática pode ter mais do que uma raiz, terá de aproximar mais o cursor da raiz que lhe interessa do que de qualquer outra. Neste exemplo, vai achar a raiz da quadrática próxima de $x = 3$.

1. Se não estiver já selecionada, selecione a equação quadrática:



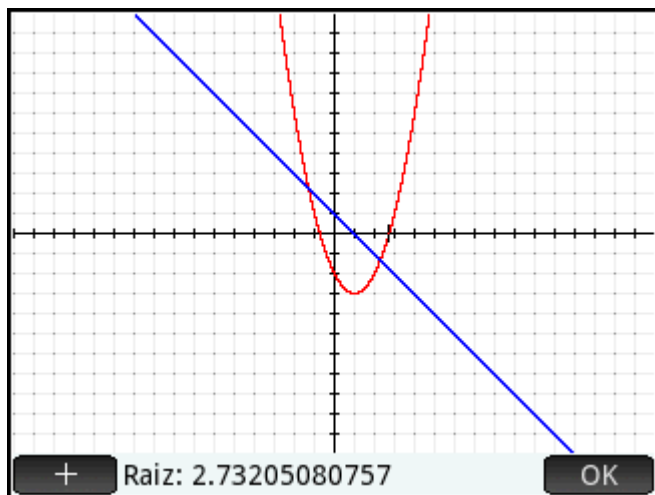
2. Prima  ou  a fim de mover o cursor para o local onde $x = 3$.


3. Toque em **Funç** e selecione **Raiz**.

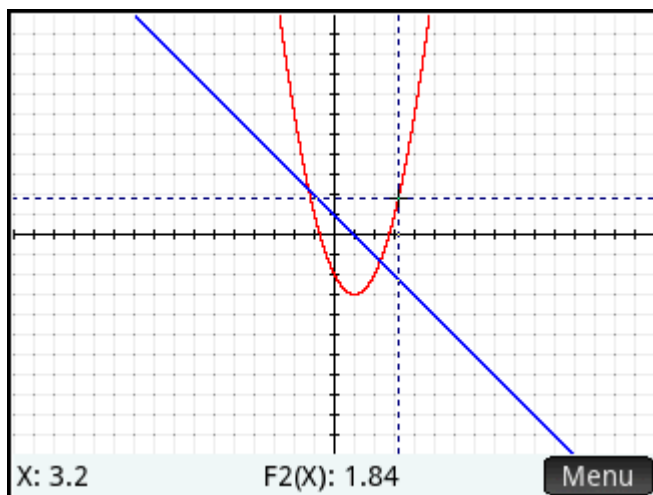


A raiz é apresentada na parte inferior do ecrã.

Se mover agora o cursor de traçar para perto de $x = -1$ (o outro local onde a quadrática atravessa o eixo x) e selecionar novamente **Raiz**, é apresentada a outra raiz.



Repare no botão . Se tocar nesse botão, são desenhadas linhas pontilhadas, na vertical e na horizontal, que atravessam a atual posição do traçador a fim de a destacar. Utilize esta funcionalidade a fim de chamar a atenção para a localização do cursor. Pode também escolher um cursor intermitente em Config Desenho. Repare que todas as funções do menu **Função** utilizam a função que está a ser traçada como a função de interesse, bem como a atual coordenada x do traçador como um valor inicial. Por fim, repare que pode tocar em qualquer lugar da vista de Desenho a fim de que o cursor se mova para o ponto da função atual que tem o mesmo valor de x que o local onde tocou. Esta é uma maneira mais rápida de escolher um ponto de interesse do que utilizando o cursor de traçar. (Se for necessária mais precisão, pode mover esse cursor de traçar utilizando as teclas de cursor).



Encontrar uma intersecção de duas funções

Tal como existem duas raízes da equação quadrática, também existem dois pontos nos quais ambas as funções se intersectam. Tal como com as raízes, terá de colocar o cursor o mais próximo do ponto em que está interessado. Neste exemplo, a intersecção próxima de $x = -1$ será determinada.

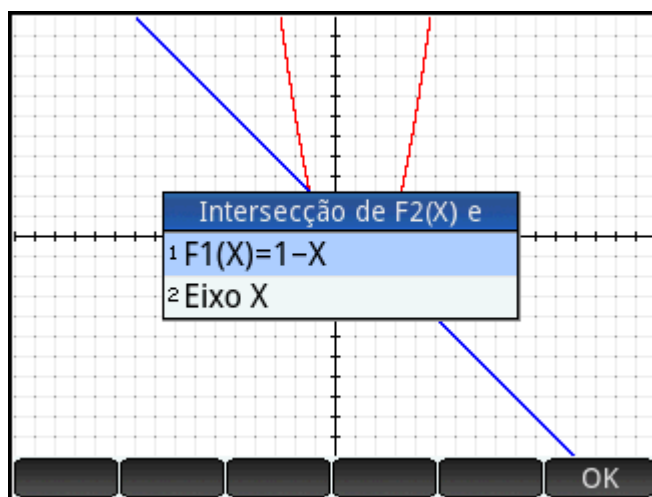
O comando **Ir para** é outra forma de mover o cursor de traçar para um ponto específico.

1. Toque em **OK** para apresentar novamente o menu, toque em **Ir p/**, introduza $\frac{+/-}{|x|}$ 1 e toque em **OK**.

O cursor de traçar encontra-se agora numa das funções em $x = 1$.

2. Toque em **Funç** e seleccione **Intersecção**.

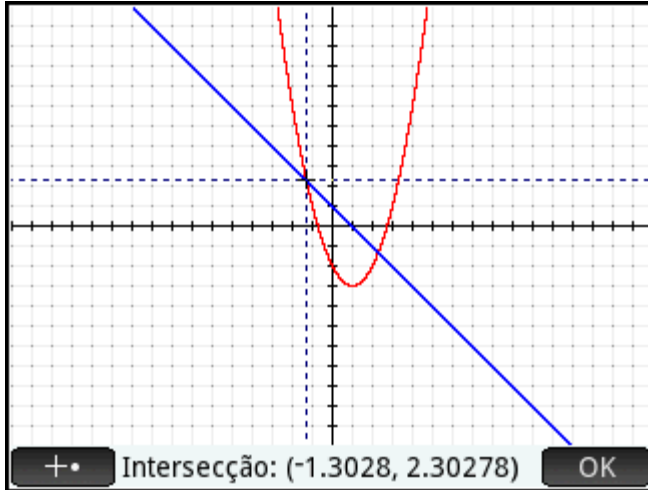
É apresentada uma lista que lhe permite escolher funções e eixos.



3. Selecione a função cujo ponto de intersecção com a função selecionada deseja encontrar.

As coordenadas da intersecção são apresentadas na parte inferior do ecrã.

Toque em **+** no ecrã próximo da intersecção e repita a partir do passo 2. As coordenadas da intersecção mais próxima de onde tocou são apresentadas na parte inferior do ecrã.



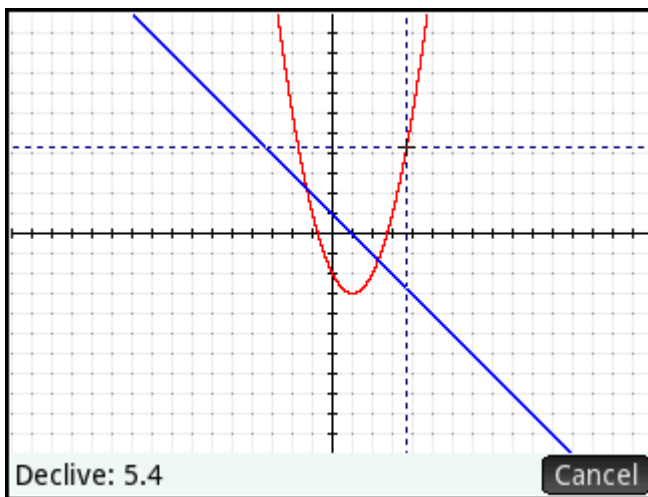
Encontrar o declive de uma equação quadrática

Para encontrar o declive da função quadrática no ponto de intersecção:

1. Toque em **OK** para apresentar o menu, toque em **Funç** e, em seguida, selecione **Declive**.

O declive (ou seja, o gradiente) da função no ponto de intersecção é apresentado na parte inferior do ecrã.

Pode premir **◀** ou **▶** para traçar ao longo da curva e ver o declive noutros pontos. Pode também premir **▼** ou **▲** a fim de ir para outra função e ver o declive dos pontos da mesma.



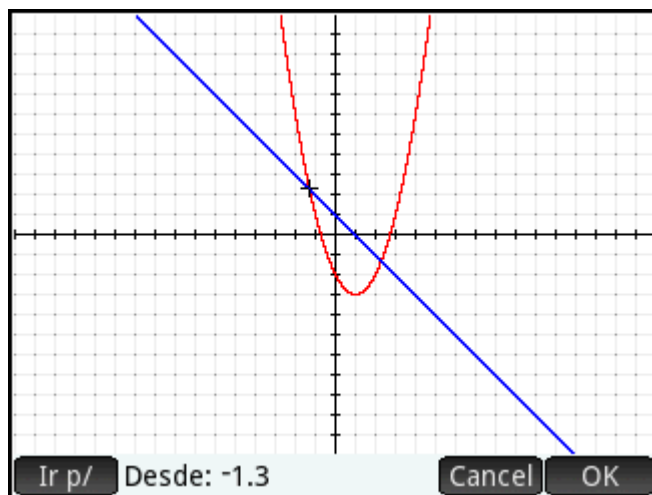
2. Prima **Cancel** para apresentar o menu Desenho.

Para encontrar a área com sinal entre duas funções

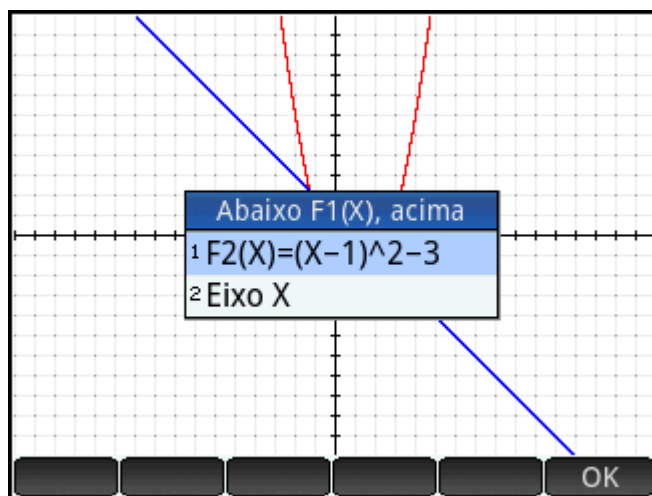
Para encontrar a área entre as duas funções no intervalo $-1.3 \leq x \leq 2,3$:

1. Toque em **Funç** e selecione **Área com sinal**.
2. Especifique o valor inicial para x.

Toque em **Ir p/** e prima $\frac{+/-}{|x|} 1 \frac{\cdot}{=} 3 \text{ Enter}$.



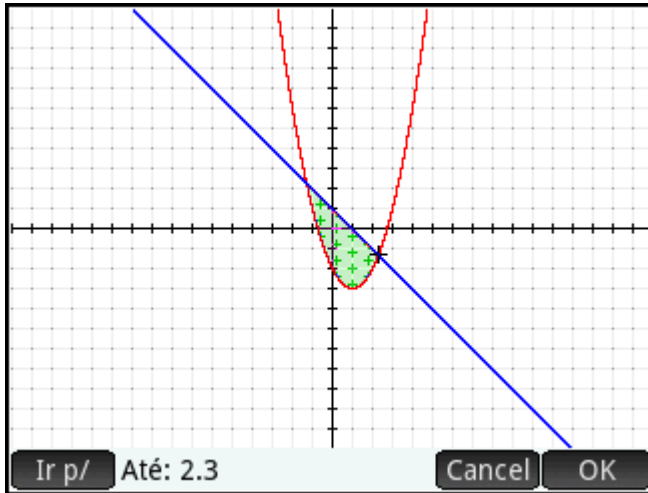
3. Toque em **OK**.
4. Selecione a outra função como a fronteira da integral. (Se $F_1(X)$ fosse a função selecionada, deveria escolher $F_2(X)$ aqui, e vice-versa).



5. Especifique o valor final para x .

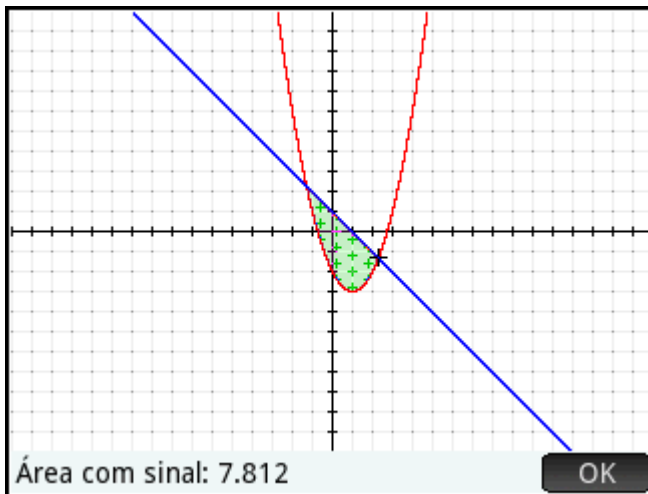
Toque em **Ir p/** e prima 2 $\frac{\cdot}{=}$ 3 **Enter** \approx .

O cursor vai para $x = 2.3$ e a área entre as duas funções é sombreada.



6. Para apresentar o valor numérico da integral, toque em **OK** .

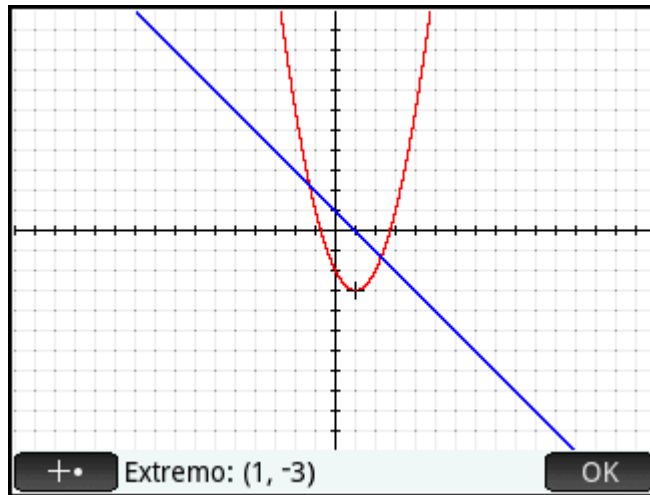
7. Toque em **OK** para regressar ao menu Desenho. Repare que o sinal da área calculada depende tanto da função que está a traçar como do facto de introduzir ou não as extremidades, da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda.



SUGESTÃO: Quando a opção **Ir para** está disponível, basta digitar um número para apresentar o ecrã **Ir para**. O número que digitar aparece na linha de introdução. Basta tocar em **OK** para o aceitar.

Encontrar o extremo da equação quadrática

- ▲ Para calcular as coordenadas do extremo da equação quadrática, aproxime o cursor de traçar do extremo que lhe interessa (se necessário), toque em **Funç** e seleccione **Extremo**.



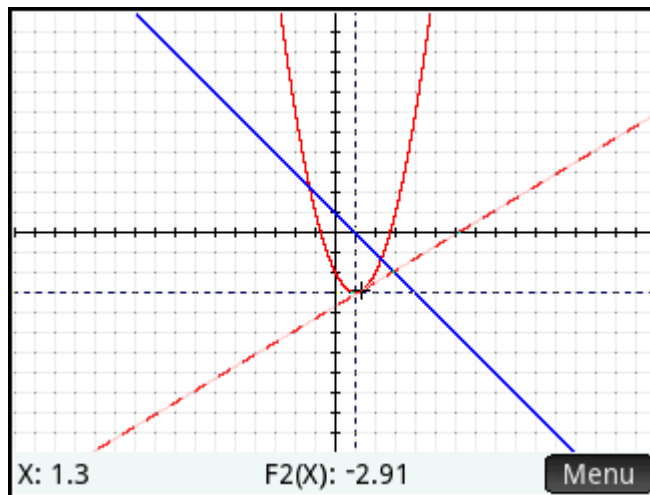
As coordenadas do extremo são apresentadas na parte inferior do ecrã.

NOTA: As operações **RAIZ**, **INTERSECÇÃO** e **EXTREMO** apresentam apenas um valor, mesmo que a função em questão tenha mais do que uma raiz, intersecção ou extremo. A aplicação apresenta apenas os valores mais próximos do cursor. Caso deseje que a aplicação calcule valores de outras raízes, intersecções ou extremos, terá de aproximar o cursor dos mesmos.

Adicionar uma tangente a uma função

Para adicionar uma tangente a uma função através do ponto de traçar:

1. Utilize ou para mover o traçador para a função.
2. Toque em **Funç** e, em seguida, selecione **Tangente**. A tangente é desenhada à medida que move o traçador. Esta opção é comutável; selecione-a novamente para remover o tangente.



Variáveis da aplicação Função



O resultado de cada análise numérica na aplicação Função é atribuído a uma variável. Estas variáveis são designadas da seguinte forma:

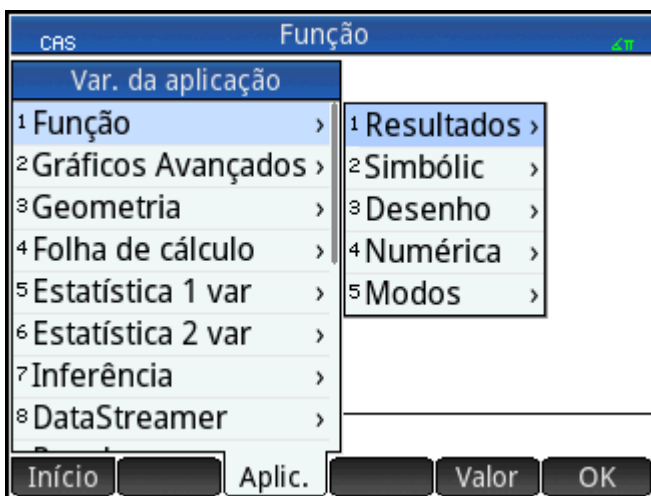
- Raiz
- Isect (para Intersecção)
- Declive
- Área com sinal
- Extremo


O resultado de cada nova análise substitui o resultado anterior. Por exemplo, se achar a segunda raiz de uma equação quadrática após achar a primeira, o valor de Raiz muda da primeira para a segunda raiz.

Aceder às variáveis da aplicação Função

As variáveis da aplicação Função estão disponíveis na vista de Início e no CAS, onde podem ser incluídas, como argumentos, nos cálculos. Estão disponíveis também na vista Simbólica.

1. Para aceder às variáveis, prima , toque em  e seleccione **Função**.
2. Seleccione **Resultados** e, em seguida, a variável que lhe interessa.



O nome da variável é copiado para o ponto de inserção e o respetivo valor é utilizado no cálculo da expressão que a contém. Pode também introduzir o valor de uma variável, em vez do respetivo nome, tocando em .

Por exemplo, na vista de Início ou no CAS, poderia seleccionar **Área com sinal** nos menus **Vars**, premir 

- 3  e obter o valor atual de **Área com sinal** multiplicado por três.



As variáveis da aplicação Função podem também ser integradas na definição de uma função na vista Simbólica. Por exemplo, poderia definir uma função como $x^2 - x - \text{Root}$.

Resumo das operações FUNÇÃO

Operação	Descrição
Desenhar	<p>Inicia o Modo de Desenho, que permite desenhar uma função com o seu dedo.</p> <p>NOTA: Esta é a mesma função que Desenh.</p>
Definição	Abre o editor para a definição de função selecionada na vista de Desenho que permite-lhe editar a definição diretamente da definição de função ou transformar o gráfico.
Transformar	<p>Inicia o Modo de Transformação.</p> <p>No Modo de Transformação, pode trasladar a função selecionada na horizontal ou na vertical, dilatar a função selecionada na horizontal ou editar diretamente a definição de função.</p>
Raiz	Selecione Raiz para encontrar a raiz da função atual mais próxima do cursor de traçar. O cursor move-se para o valor da raiz no eixo x, e o valor x que daí resulta é guardado numa variável designada Raiz . Se não for achada nenhuma raiz mas apenas um extremo, o resultado é rotulado Extremo em vez de Raiz .
Intersecção	Selecione Intersecção para achar a intersecção entre o gráfico que está a traçar e outro gráfico. Tem de ter, no mínimo, duas expressões selecionadas na vista Simbólica. Encontra a intersecção mais próxima do cursor de traçar. Apresenta os valores das coordenadas e move o cursor para a intersecção. O valor de x que daí resulta é guardado numa variável designada Intersecção .
Declive	Selecione Declive para ativar ou desativar a capacidade de apresentar a derivada numérica da função atual na posição atual do cursor de traçar. O resultado é guardado numa variável designada Declive .
Área com sinal	Selecione Área com sinal para encontrar a integral numérica. (Se houver duas ou mais expressões marcadas, em seguida, ser-lhe-á solicitado que escolha a segunda expressão numa lista que inclui o eixo x.) Selecione um ponto de partida e um ponto de chegada. O resultado é guardado numa variável designada Área com sinal .
Extremo	Selecione Extremo para achar o máximo ou o mínimo da função atual mais próxima do cursor de traçar. O cursor move-se para o extremo e são apresentados os valores das coordenadas. O valor de x que daí resulta é guardado numa variável designada Extremo .
Tangente	Selecione Tangente para ativar ou desativar a capacidade de desenhar uma linha tangente ao gráfico atual da função através da posição atual do cursor de traçar.


Definir outras funções em termos de derivadas ou integrais

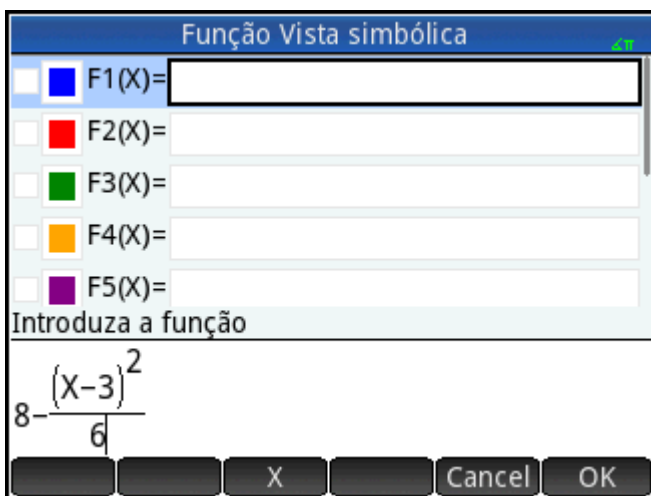
A aplicação Função aceita funções definidas em termos de derivadas ou integrais. Esta secção descreve os métodos para cada um dos seguintes casos, com exemplos.


Funções definidas por derivadas

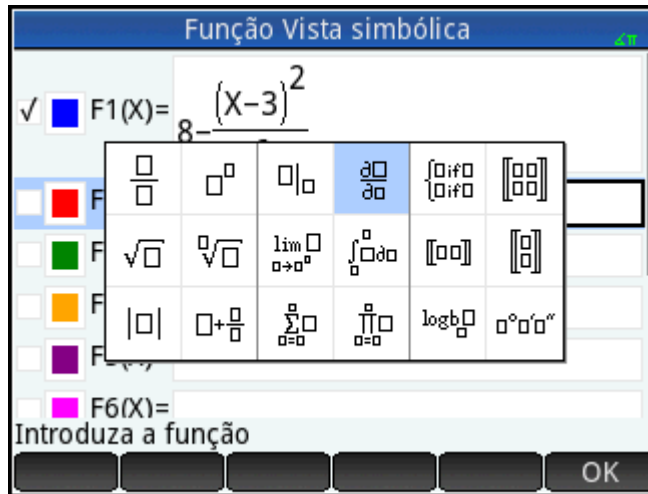
Imagine que pretendemos desenhar o gráfico da função $f(x)$, definido por $f(x) = \frac{\partial(8 - (x-3)^2/6)}{\partial x}$.

Poderíamos introduzir esta função diretamente, mas aqui definimos a função $8 - \frac{(x-3)^2}{6}$ como F1(X) e a respetiva derivada na F2(X).

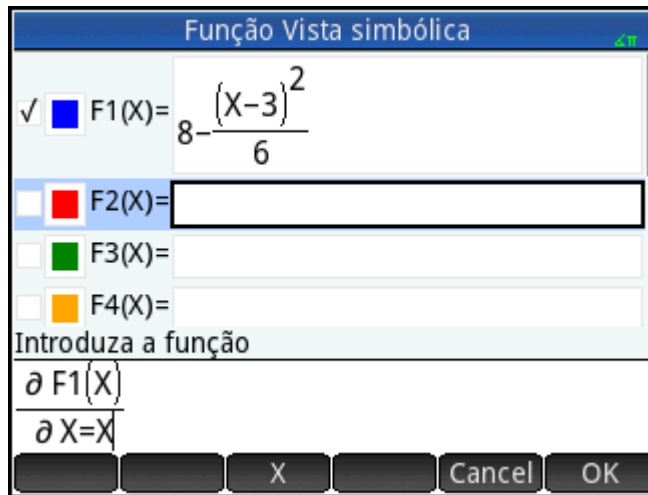
1. Prima  para ir para à vista Simbólica.
2. Selecione o campo F1(X) e introduza a função como mostrado na figura seguinte.




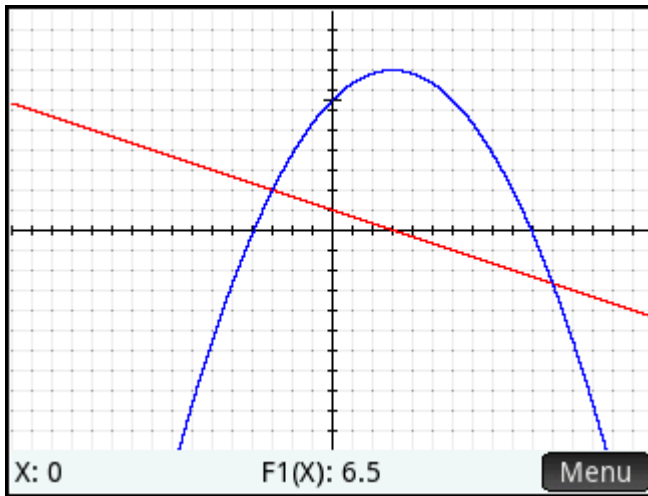
3. Selecione o campo F2(X), prima  para abrir o menu do modelo e, em seguida, selecione o modelo de derivado.




4. Introduza o numerador como F1(X).
5. Fora do CAS, este modelo é utilizado para encontrar o derivado de uma função num ponto. Neste caso, o denominador é do formulário $X = a$, onde a é um número real. De modo a indicar a nossa preferência mais formal aqui, introduzimos o denominador como $X = X$, conforme mostrado na figura seguinte.



6. Prima  para ver os gráficos da função (em azul) e a respetiva derivada (em vermelho) na janela predefinida.



7. Prima  para ver uma tabela de valores para a função e a respetiva derivada.


Função Vista numérica		
X	F1	F2
0	6.5	1
0.1	6.59833333333	0.966666666667
0.2	6.69333333333	0.933333333333
0.3	6.785	0.9
0.4	6.87333333333	0.866666666667
0.5	6.95833333333	0.833333333333
0.6	7.04	0.8
0.7	7.11822222222	0.766666666667
0		

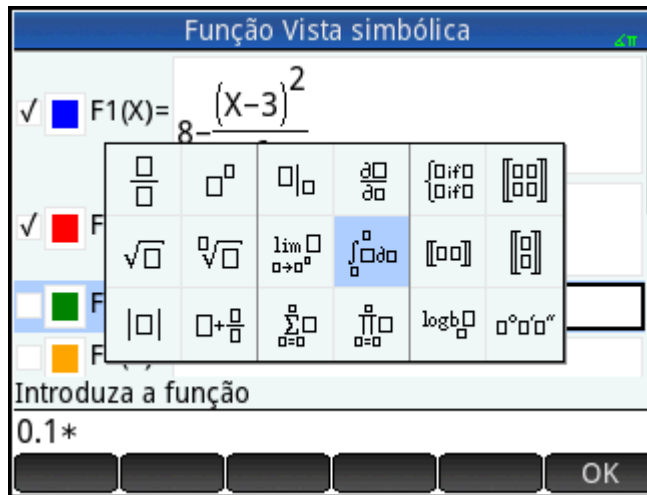
Zoom Mais Ir p/ Defn

Funções definidas pelo integrais

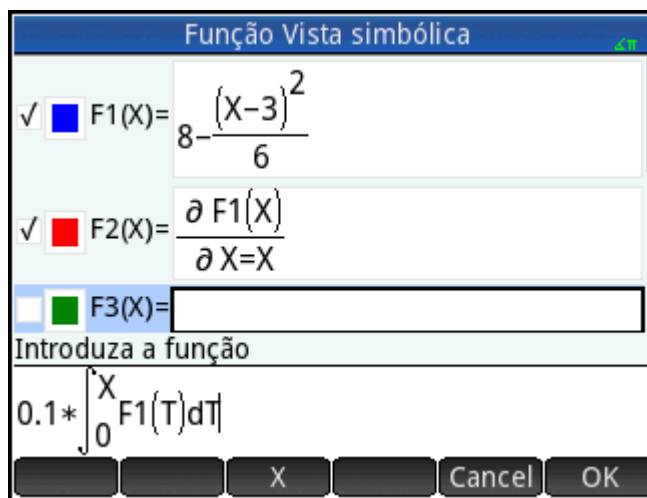
Agora, defina $F3(X)$ como $0.1 \cdot \int_0^X F1(T) \delta T$.


1. Retorne à vista Simbólica, seleccione $F3(X)$ e introduza $0.1 \int_0^X$.

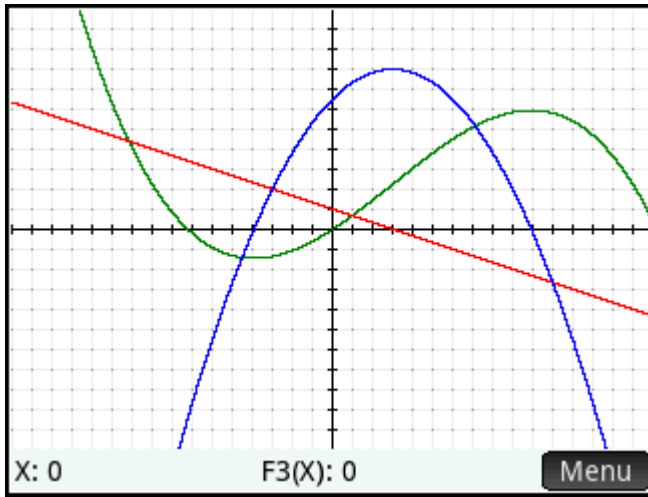
2. Prima  para abrir o menu do modelo e selecione o modelo integral.



3. Introduza 0 para o limite inferior e X para o limite superior.
 4. Introduza o resto das suas informações no modelo, conforme é mostrado na figura seguinte.



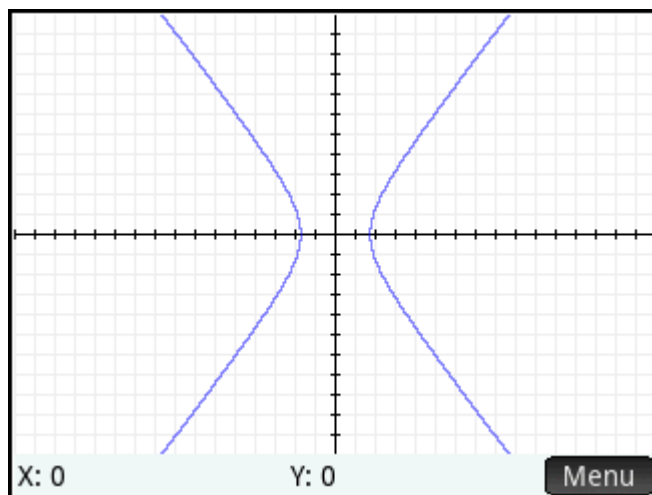
5. Prima  para ver a função integral desenhada a verde.



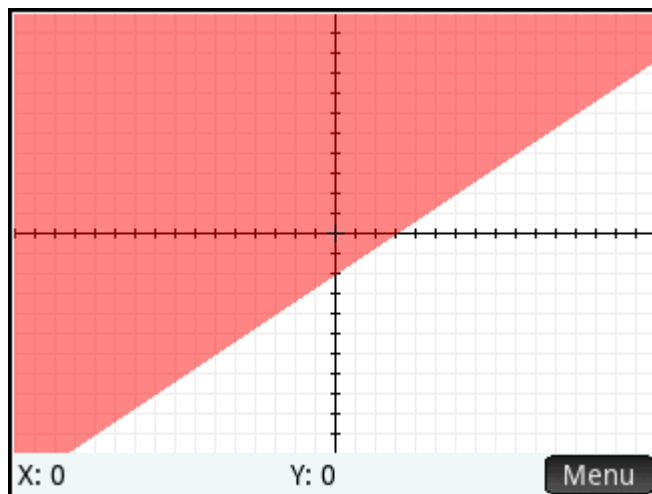
8 Aplicação Gráficos Avançados

A aplicação Gráficos Avançados permite definir e explorar os gráficos de expressões abertas simbólicas em x , y , em ambos ou em nenhum. Pode desenhar secções cónicas, polinómios de forma padrão ou geral, desigualdades e funções. Seguem-se exemplos de tipos de expressões abertas que pode desenhar:

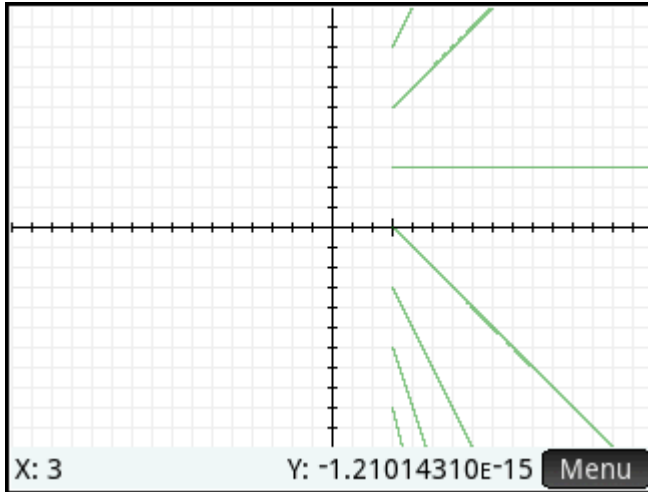
- $x^2/3 - y^2/5 = 1$



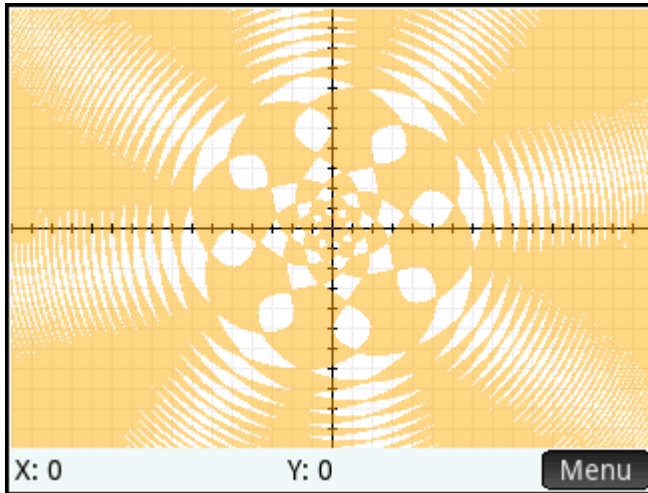
- $2x - 3y \leq 6$



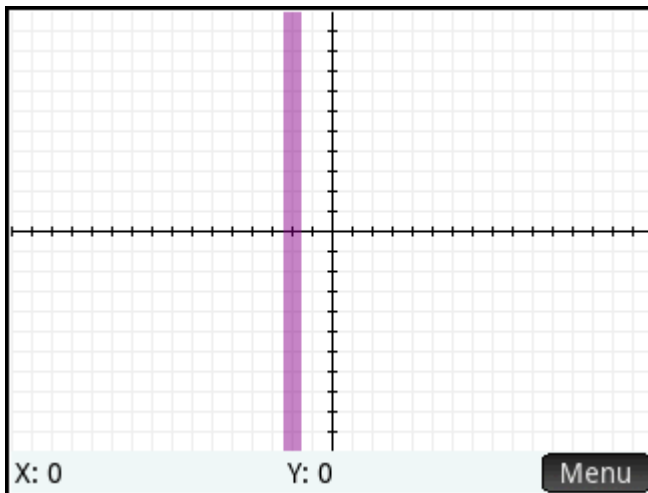
- $y \bmod x = 3$



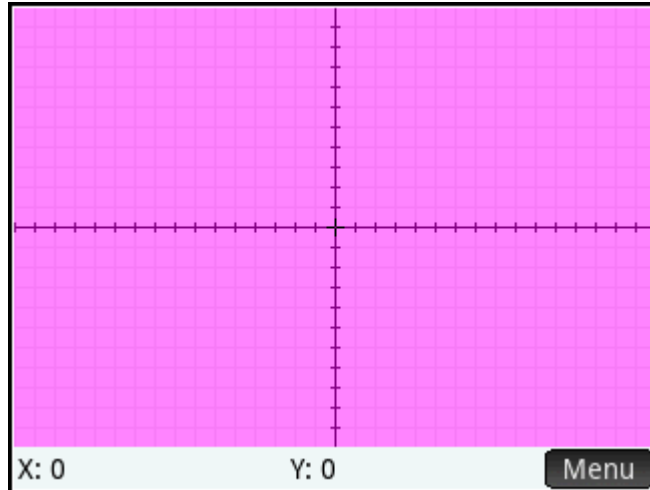
- $\sin((\sqrt{x^2 + y^2} - 5)^2) > \sin\left(8 \cdot \operatorname{atan}\left(\frac{y}{x}\right)\right)$



- $x^2 + 4x = -4$



- 1 > 0



Introdução à aplicação Gráficos Avançados

A aplicação Gráficos Avançados utiliza as vistas de aplicação habituais: Simbólica, Desenho e Numérica.

Os botões de menu da vista Simbólica, vista de Desenho e vista Numérica estão disponíveis.

Na aplicação Gráficos Avançados, a opção Traçar tem um funcionamento diferente daquele que tem noutras aplicações, e encontra-se descrita em pormenor neste capítulo.

Neste capítulo, vamos explorar a cónica rodada definida pela equação seguinte:

$$\frac{x^2}{2} - \frac{7xy}{10} + \frac{3y^2}{4} - \frac{x}{10} + \frac{y}{5} - 10 < 0$$

Abra a aplicação Gráficos Avançados:

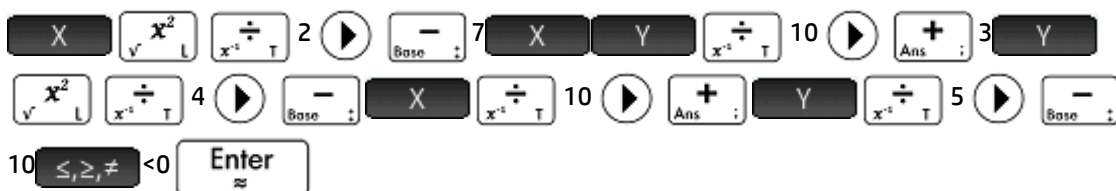
- ▲ Selecione **Apps** e, em seguida, selecione **Gráficos Avançados**.



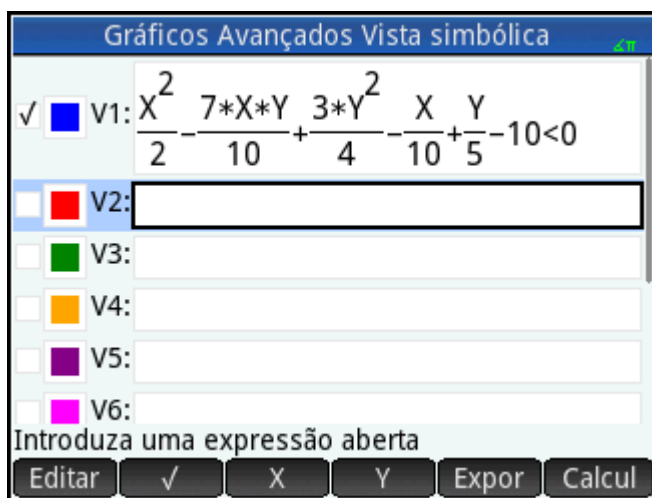
A aplicação abre-se na vista Simbólica.

Definir uma expressão aberta

1. Defina a expressão aberta.



NOTA: \leq, \geq, \neq apresenta a paleta de relações a partir da qual os operadores relacionais podem ser facilmente selecionados. Trata-se da mesma paleta que aparece se premir **Shift** $\frac{6}{\leq, \geq, \neq}$ **W**.



2. Decida se quer efetuar qualquer uma das seguintes opções:
 - Atribuir a uma expressão aberta uma cor personalizada quando é desenhada
 - Calcular uma função dependente
 - Cancelar a seleção de uma definição que não deseja explorar
 - Incorporar variáveis, comandos matemáticos e comandos do CAS numa definição

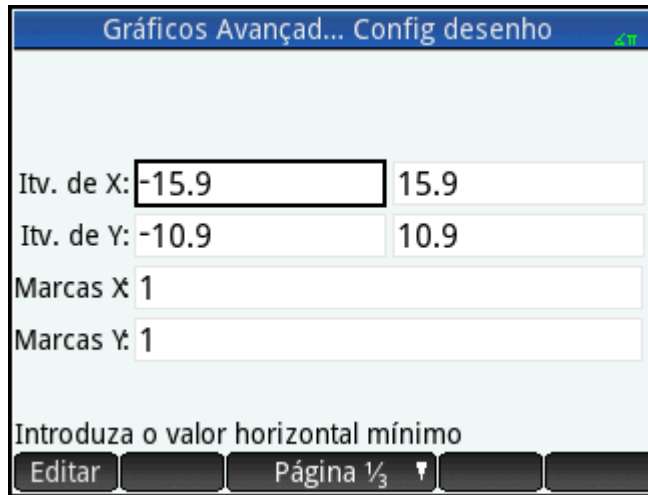
Por uma questão de simplicidade, podemos ignorar essas operações neste exemplo. No entanto, podem ser úteis e são operações comuns da vista Simbólica.

Configurar o gráfico

Pode alterar o intervalo dos eixos x e y e o espaço entre as marcas de intervalo ao longo dos eixos.

- ▲ Apresente a vista Config Desenho.



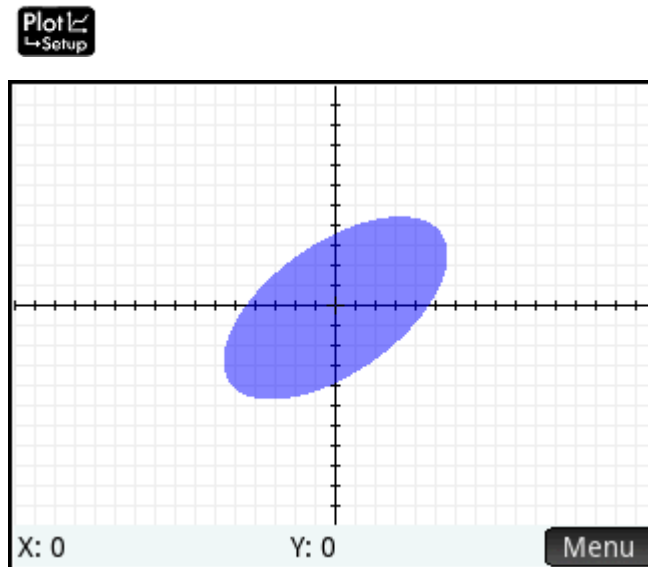


Para este exemplo, pode manter os valores predefinidos do gráfico. Se as suas definições não corresponderem às da ilustração anterior, prima **Shift** **Esc** para repor os valores predefinidos.

As operações comuns da vista de Desenho podem ser utilizadas para alterar o aspeto dos gráficos.

Desenhar as definições selecionadas

- ▲ Desenhe as definições selecionadas.



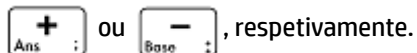
Explorar o gráfico

1. Toque em **Menu** para apresentar os itens de menu da vista de Desenho.

Repare que tem opções para fazer zoom, traçar, ir para um ponto específico e visualizar a definição do gráfico selecionado.

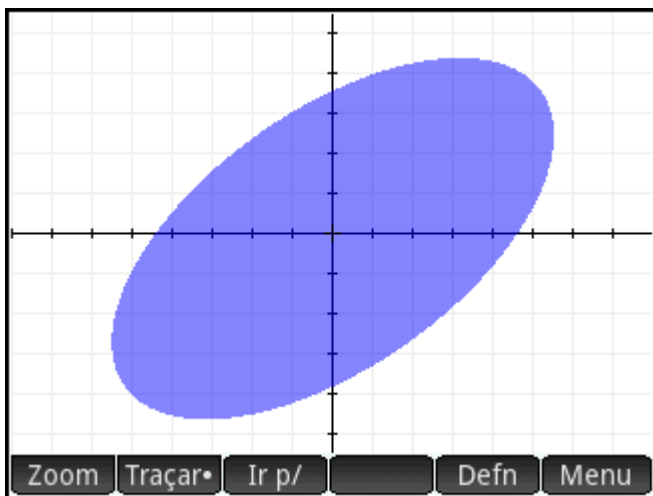
Pode utilizar as funções de zoom e ecrã dividido. Pode percorrer a vista de Desenho ou utilizar o zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos para ampliar e reduzir. Um beliscão horizontal efetua zoom apenas do eixo x; um beliscão vertical efetua zoom apenas do eixo y; um beliscão diagonal efetua

zoom dos dois simultaneamente. Também pode ampliar ou reduzir na posição do cursor premindo

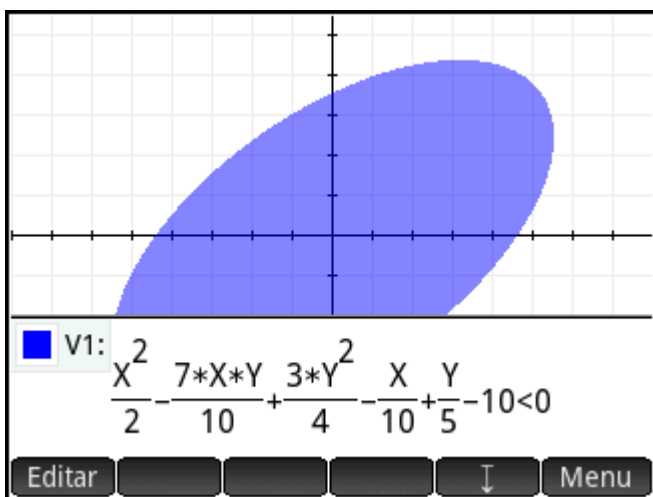


2. Toque em **Zoom** e seleccione **Ampliar**.

Uma funcionalidade especial da aplicação Gráficos Avançados permite editar a definição de um gráfico na vista de Desenho.



3. Toque em **Defn**. A definição, tal como a introduziu na vista Simbólica, aparece na parte inferior do ecrã.

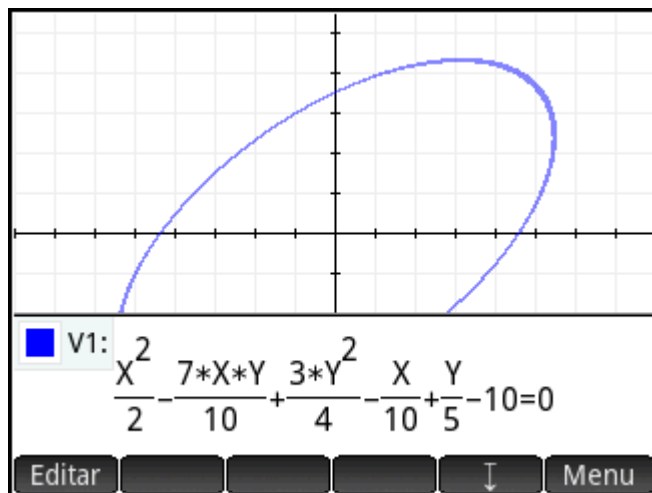


4. Toque em **Editar**.

A definição pode agora ser editada.

5. Altere < para = e toque em **OK**.

Repare que o gráfico muda para corresponder à nova definição. A definição na vista Simbólica também muda.

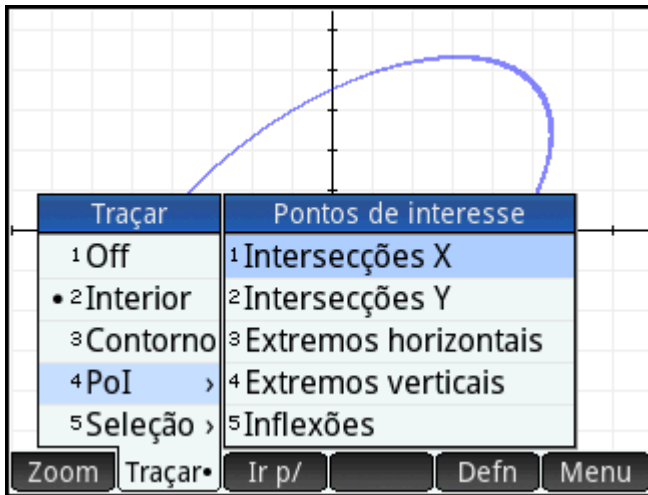


6. Toque em [seta para baixo] para deixar cair a definição para a parte inferior do ecrã, de modo a poder ver o gráfico inteiro. A definição é convertida de modo de texto para modo algébrico, a fim de poupar espaço no ecrã.

Traçar na vista de Desenho



Na maior parte das aplicações HP, a vista de Desenho contém **Traçar***, um comutador de ativação/desativação de traçar uma função. Na aplicação Gráficos Avançados, as relações desenhadas na vista de Desenho podem ou não ser funções. Assim, em vez de um comutador, **Traçar*** transforma-se num menu para seleccionar o comportamento do traçador. O menu Traçar contém as seguintes opções:

- Desligado
- Interior
- Pol (Pontos de interesse)
 - Interceções X
 - Interceções Y
 - Extremos horizontais
 - Extremos verticais
 - Inflexões



- Seleção


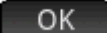
O traçador não se estende para além da janela atual da vista de Desenho. A tabela seguinte contém breves descrições de cada opção.

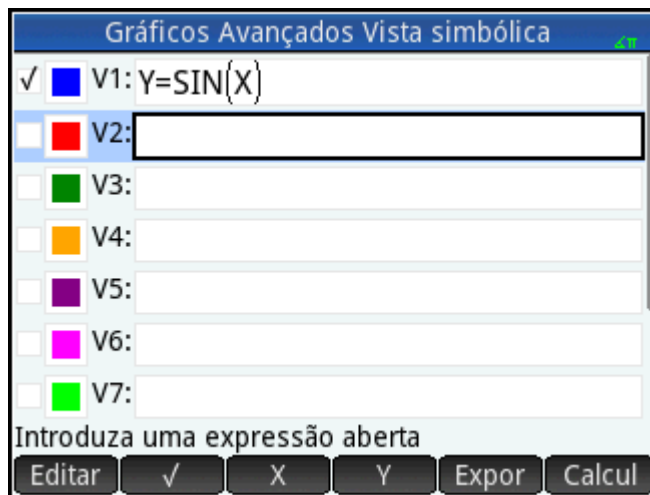
Opção	Descrição
Desligado	Desativa a função de traçar para que possa mover livremente o cursor na vista de Desenho.
Interior	Limita o movimento do traçador à região onde a relação atual é verdadeira. Pode mover-se em qualquer direção dentro da região. Utilize esta opção, por exemplo, para as desigualdades.
Contorno	Limita o movimento do traçador a um contorno da relação atual, caso seja possível encontrar algum. Utilize esta opção para as funções, bem como para as desigualdades, etc.
Pontos de interesse > Intersecções X	Salta de uma intersecção x para outra no gráfico atual.
Pontos de interesse > Intersecções Y	Salta de uma intersecção y para outra no gráfico atual.
Pontos de interesse > Extremos horizontais	Salta entre os extremos horizontais no gráfico atual.
Pontos de interesse > Extremos verticais	Salta entre os extremos verticais no gráfico atual.
Pontos de interesse > Inflexões	Salta de um ponto de inflexão para outro no gráfico atual.
Seleção	Abre um menu para que possa seleccionar qual a relação a traçar. Esta opção é necessária porque  e  já não saltam de relação em relação para fins de traçar. As quatro teclas de cursor são necessárias para mover o traçador na aplicação Gráficos Avançados.

Vista Numérica


A vista Numérica da maior parte das aplicações HP foi concebida para explorar relações a 2 variáveis utilizando tabelas numéricas. Uma vez que a aplicação Gráficos Avançados alarga esse formato a relações que não são necessariamente funções, a vista Numérica desta aplicação torna-se significativamente diferente, embora a sua finalidade continue a ser a mesma. As funcionalidades exclusivas da vista Numérica encontram-se ilustradas nas secções seguintes.

- ▲ Prima  para regressar à vista Simbólica e defina V1 como $Y=\text{SIN}(X)$.

 **NOTA:** Não precisa de apagar primeiro a definição anterior. Basta introduzir a nova definição e tocar em .



Apresentar a vista Numérica


- ▲ Prima  para apresentar a vista Numérica.

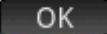




X	Y	V1
0	0	Verdadeiro
0.1	0.1	Falso
0.2	0.2	Falso
0.3	0.3	Falso
0.4	0.4	Falso
0.5	0.5	Falso
0.6	0.6	Falso
0.7	0.7	Falso

Por predefinição, a vista Numérica apresenta linhas de valores de x e y. Em cada linha, os 2 valores são seguidos de uma coluna que indica se o par x-y satisfaz ou não cada expressão aberta (Verdadeiro ou Falso).

Explorar a vista Numérica

- ▲ Com o cursor na coluna X, digite um novo valor e toque em . A tabela desloca-se até ao valor que introduziu.

Pode também introduzir um valor na coluna Y e tocar em . Prima  e  para se mover entre as colunas na vista Numérica.

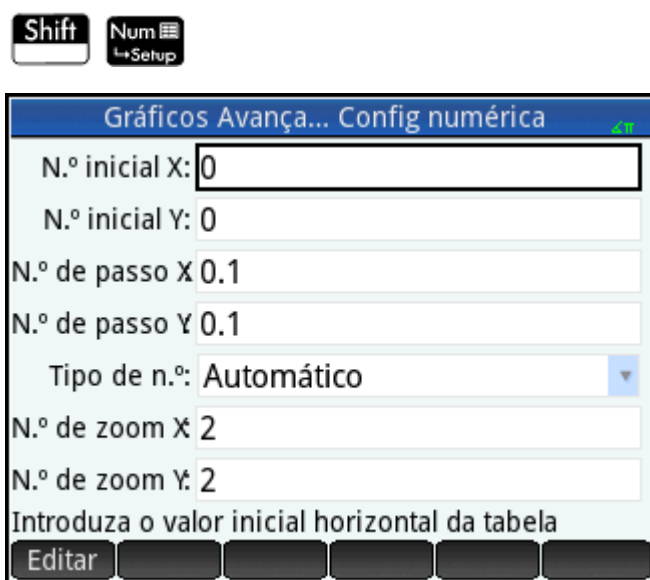
Pode personalizar os valores mostrados na tabela, utilizando as mesmas opções disponíveis para personalizar o localizador na vista de Desenho. Por exemplo, pode visualizar apenas as interseções de x ou os pontos de inflexão. Os valores apresentados correspondem aos pontos de interesse visíveis na vista de Desenho.

Também pode ampliar ou reduzir na variável X ou na variável Y utilizando as opções disponíveis no menu Zoom. Tenha em atenção que na vista Numérica, o zoom aumenta ou diminui o incremento entre valores de x e y consecutivos. Ampliar o zoom diminui o incremento; reduzir o zoom aumenta o incremento. Esta e outras opções são operações comuns na vista Numérica.

Vista Config Numérica

Embora possa configurar os valores de X e de Y apresentados na vista Numérica introduzindo valores e ampliando e reduzindo, pode também definir diretamente os valores apresentados utilizando a Config Numérica.

▲ Apresente a vista Config Numérica:



Pode definir o valor inicial e o valor do passo (ou seja, o incremento) para a coluna X e a coluna Y, bem como o fator de zoom para ampliar ou reduzir numa linha da tabela. Pode também escolher se a tabela de dados na vista Numérica é preenchida automaticamente, ou se é preenchida mediante a digitação dos valores específicos de x e de y que lhe interessam. Estas opções: **Automático** ou **Cria A Tua** estão disponíveis a partir da lista **Tipo de n.º**. Estas são opções personalizadas da tabela.

Traçar na vista Numérica

Além da pré-configuração da tabela na vista Numérica, existem outras opções disponíveis no menu Traçar. As opções de localização na vista Numérica refletem as opções de traçar na vista de Desenho. Ambas foram concebidas para o ajudar a investigar numericamente as propriedades das relações utilizando um formato de tabela. Especificamente, a tabela pode ser configurada para mostrar qualquer um dos seguintes elementos:

- Valores de contorno (controlados por X ou Y)
- Pol (Pontos de interesse)
 - Interseções X
 - Interseções Y

- Extremos horizontais
- Extremos verticais
- Inflexões

Gráficos Avançados Vista numérica		
X	Y	V1
0	0	Verdadeiro
0.1	0.1	Falso
0.2	0.2	Falso
0.3	0.3	Falso
0.4	0.4	Falso
0.5	0.5	Falso
0.6	0.6	Falso
0.7	0.7	Falso
0	0	Falso

Pontos de interesse

- 1 Intersecções X
- 2 Intersecções Y
- 1 3 Extremos horizontais
- 2 4 Extremos verticais
- 3 5 Inflexões

Zoom Mais Traçar Defn

Os valores mostrados utilizando as opções Traçar dependem da janela da vista de Desenho; isto é, os valores mostrados na tabela são restritos a pontos visíveis na vista de Desenho. Amplie ou reduza na vista de Desenho para obter os valores que deseja ver na tabela na vista Numérica.

Contorno

1. Toque em **Traçar** e selecione **Contorno**.

Agora, a tabela mostra (se possível) pares de valores que tornam a relação verdadeira. Por predefinição, a primeira coluna é a coluna Y, e existem várias colunas X caso seja possível emparelhar mais do que um valor de X com o valor de Y para tornar a relação verdadeira. Toque em **X** para transformar a primeira coluna numa coluna X seguida de um conjunto de colunas Y. Na figura seguinte, para $Y=0$, existem 10 valores de X na vista de Desenho predefinida que tornam a relação $Y=\text{SIN}(X)$ verdadeira. Estes são mostrados na primeira linha da tabela. Vê-se claramente que a sequência de valores de X tem uma diferença comum de π .

Gráficos Avançados Vista numérica		
X	Y	V1
0	0	Verdadeiro
0.1	0.1	Falso
0.2	0.2	Falso
0.3	0.3	Falso
0.4	0.4	Falso
0.5	0.5	Falso
0.6	0.6	Falso
0.7	0.7	Falso
0	0	Falso

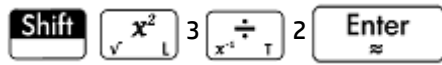
Pontos de interesse

- 1 Intersecções X
- 2 Intersecções Y
- 1 3 Extremos horizontais
- 2 4 Extremos verticais
- 3 5 Inflexões

Zoom Mais Traçar Defn

Mais uma vez, pode introduzir um valor para Y que seja do seu interesse.

- Com **0** destacado na coluna Y, introduza $\frac{\sqrt{3}}{2}$.



- Toque em **Coluna** e seleccione 4.

Gráficos Avançados Vista numérica		
Y	X	X
0.86603	-11.5191730632	-10.471975512
0.96603	-11.2569886608	-10.7341599143
1.06603		
1.16603		
1.26603		
1.36603		
1.46603		
1.56603		
0.866025403785		
Zoom	Mais	X Traçar• Defn

A primeira linha da tabela ilustra agora o facto de existirem dois ramos de soluções. Em cada ramal, os valores consecutivos da solução encontram-se a uma distância de 2π .

Pol

- Toque em **Traçar•**, seleccione Pol e seleccione Extremos verticais para ver os extremos enumerados na tabela.
- Toque em **Coluna** e seleccione 2 para ver apenas duas colunas.

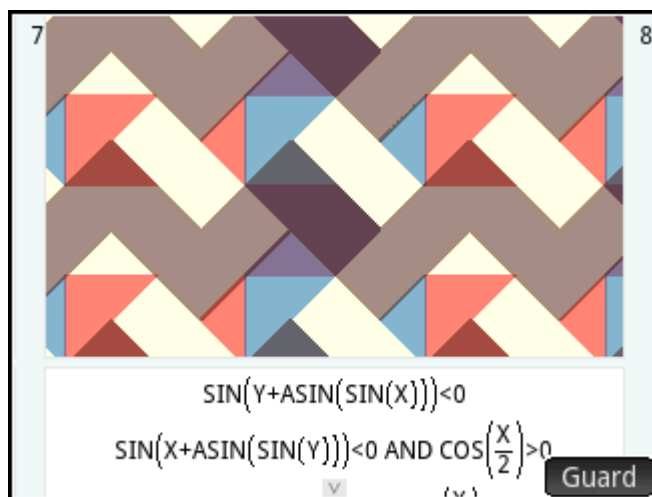
Gráficos Avançados Vista numérica	
V1	
-14.1371669412	-1
-7.85398163397	-1
-1.57079632679	-1
4.71238898038	-1
10.9955742876	-1
-10.9955742876	1
-4.71238898038	1
1.57079632679	1
(-14.1371669412, -1)	
Mais	Traçar• Defn



A tabela enumera os 5 mínimos visíveis na vista de Desenho, seguidos dos 5 máximos.

Galeria de Desenho

Uma galeria de gráficos interessantes – e das equações que os geraram – é fornecida com a calculadora. A galeria abre-se a partir da vista de Desenho:

1. Com a vista de Desenho aberta, prima a tecla **Menu**. Repare que a tecla Menu é premida aqui; não se trata do botão Menu no ecrã.
2. No menu, seleccione **Visitar Galeria de Desenho**. É apresentado o primeiro gráfico na Galeria, juntamente com a respetiva equação.

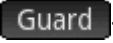
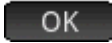



3. Prima  para visualizar o gráfico seguinte na Galeria e continue da mesma forma até desejar fechar a Galeria.
4. Para fechar a Galeria e regressar à vista de Desenho, prima .

Explorar um gráfico a partir da Galeria de Desenho

Se estiver interessado num determinado gráfico da Galeria de Desenho, pode guardar uma cópia do mesmo. A cópia é guardada como uma nova aplicação: uma instância personalizada da aplicação Gráficos Avançados. Pode modificar e explorar a aplicação tal como faria com a versão integrada da aplicação Gráficos Avançados.

Para guardar um gráfico a partir da Galeria de Desenho:

1. Com o gráfico do seu interesse apresentado, toque em .
2. Introduza um nome para a sua nova aplicação e toque em .
3. Toque novamente em . A sua nova aplicação abre-se, com as equações que geraram o gráfico apresentadas na vista Simbólica. A aplicação é também adicionada à Biblioteca de Aplicações para que lá possa voltar posteriormente.


9 Geometria

A aplicação Geometria permite desenhar e explorar construções geométricas. Uma construção geométrica pode ser constituída por um número qualquer de objetos geométricos como pontos, linhas, polígonos, curvas, tangentes, etc. Pode fazer medições (como áreas e distâncias), manipular objetos e observar como as medições mudam.

Existem cinco vistas da aplicação:

- Vista de Desenho: fornece ferramentas de desenho para construção de objetos geométricos
- Vista Simbólica: fornece definições editáveis dos objetos contidos na vista de Desenho
- Vista Numérica: para efetuar cálculos acerca dos objetos contidos na vista de Desenho
- Vista Config Desenho: para personalizar o aspeto da vista de Desenho
- Vista Config Simbólica: para substituir determinadas definições sistémicas

Não existe nenhuma vista Config Numérica nesta aplicação.



Para abrir a aplicação Geometria, prima  e seleccione **Geometria**. A aplicação abre na vista de Desenho.

Introdução à aplicação Geometria

O exemplo seguinte mostra como pode representar graficamente a derivada de uma curva e fazer com que o valor da derivada seja automaticamente atualizado, à medida que move um ponto de tangência na curva. A curva a explorar é $y = 3\sin(x)$.




Uma vez que a precisão do nosso cálculo neste exemplo não é de extrema importância, começaremos por alterar o formato numérico para fixo em 3 casas decimais. Isso ajuda também a manter o nosso espaço de trabalho de geometria organizado.

Preparação

1. Prima  .
2. Na primeira página das **Definições CAS**, defina o formato numérico como **Padrão** e o número de casas decimais como **4**.

Abrir a aplicação e desenhar o gráfico

1. Prima  e seleccione **Geometria**.

Caso estejam visíveis objetos de que não precisa, prima   e confirme a intenção, tocando em .

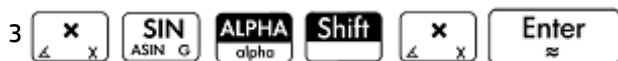
A aplicação abre na vista de Desenho. Esta vista apresenta um plano cartesiano com uma barra de menu na parte inferior. Junto à barra de menu, esta vista apresenta as coordenadas do cursor. Depois de

interagir com a aplicação, a parte inferior do ecrã apresenta a ferramenta ou comando atualmente ativo, ajuda para a ferramenta ou comando atual e uma lista de todos os objetos reconhecidos como estando sob a localização atual do ponteiro.

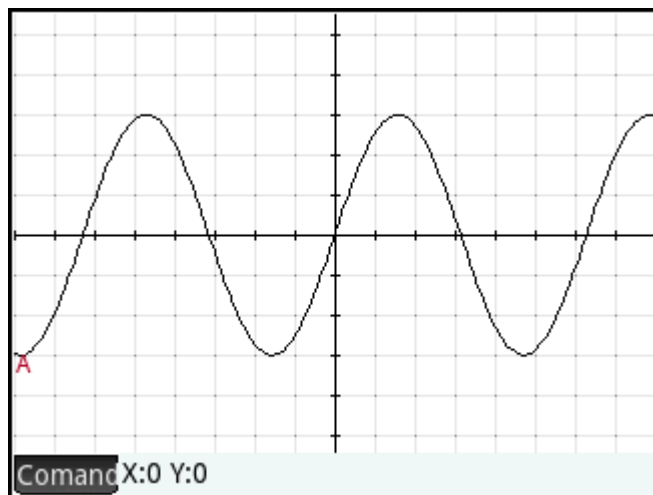
2. Selecione o tipo de gráfico que pretende desenhar. Neste exemplo, vamos desenhar uma função sinusoidal simples, portanto, escolha:

Comand > **Desenho** > **Função**

3. Com `plotfunc` (na linha de introdução, introduza $3*\sin(x)$):



Tenha em atenção que, na aplicação Geometria, x deve ser introduzido em letra minúscula.



Se o seu gráfico não se assemelhar à figura anterior, ajuste os valores do **Intervalo de X** e do **Intervalo de Y** na vista Config Desenho (**Shift** **Plot**).

Vamos agora adicionar um ponto à curva, ponto esse que estará sempre restringido ao contorno da curva.

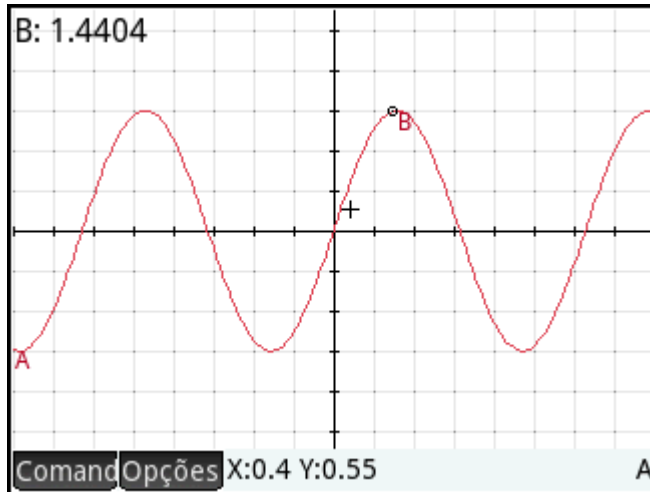
Adicionar um ponto restrito

1. Toque em **Comand**, toque em **Ponto**, e depois selecione **Ponto em**.

Escolher **Ponto em** em vez de **Ponto** significa que o ponto será restringido àquilo em que for colocado.

2. Toque em qualquer local do gráfico, prima **Enter** e, em seguida, prima **Esc**.

Repare que é adicionado um ponto ao gráfico e é atribuído um nome a esse ponto (**B**, neste exemplo). Toque numa área em branco do ecrã para cancelar todas as seleções. (Os objetos coloridos a azul-claro estão selecionados.)



Adicionar uma tangente

1. Vamos agora adicionar uma tangente à curva, transformando o ponto **B** no ponto de tangência:

Comand > **Linha** > **Tangente**

2. Quando lhe for pedido para selecionar uma curva, toque em qualquer local na curva e prima

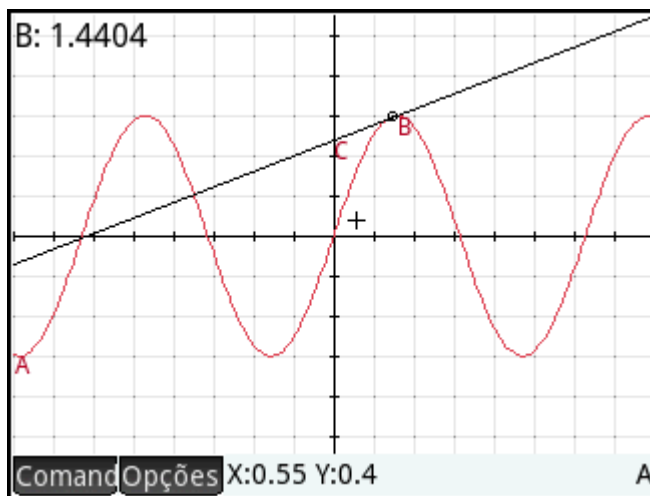
Enter







. Quando lhe for pedido para selecionar um ponto, toque no ponto **B** e prima

Enter

para ver a tangente. Prima **Esc** para fechar a ferramenta Tangente.

Dependendo do local onde colocou o ponto **B**, o seu gráfico poderá ser diferente da figura seguinte. Agora, destaque a tangente, atribuindo-lhe uma cor viva.




3. Toque na tangente para a selecionar. Após a tangente estar selecionada, é apresentada a nova tecla de menu . Toque em  ou prima  e, em seguida, selecione **Escolha a cor**.
4. Escolha uma cor e, em seguida, toque numa área em branco do ecrã para ver a nova cor da linha tangente.
5. Toque no ponto **B** e arraste-o ao longo da curva. A tangente move-se em conformidade. Também pode arrastar a própria linha tangente.
6. Toque no ponto **B** e, em seguida, prima  para selecionar o ponto. O ponto fica azul-claro para mostrar que foi selecionado. Agora, pode arrastar o ponto com o seu dedo ou utilizar as teclas de cursor para controlar melhor o movimento do ponto **B**. Para cancelar a seleção do ponto **B**, prima  ou toque no ponto **B** e prima .

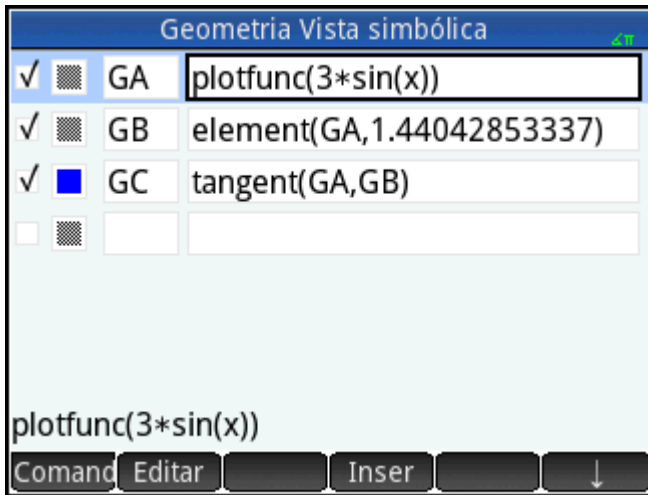
Tenha em atenção que, faça o que fizer, o ponto **B** permanece restringido à curva. Além disso, à medida que move o ponto **B**, a tangente também se move. Caso se mova para fora do ecrã, pode sempre trazê-la de volta, arrastando um dedo no ecrã no sentido correto.

Criar um ponto derivado

A derivada de um gráfico, em qualquer ponto, é o declive da sua tangente nesse ponto. Iremos agora criar um ponto novo, que será restringido ao ponto **B** e cujo valor da ordenada é a derivada do gráfico no ponto **B**. Iremos restringi-lo, ao forçar a respetiva coordenada x (ou seja, a respetiva abcissa) a corresponder sempre à do ponto **B** e a respetiva coordenada y (ou seja, a respetiva ordenada) a ser sempre igual ao declive da tangente nesse ponto.

1. Para definir um ponto em termos de atributos de outros objetos geométricos, prima  para ir à vista Simbólica.

Tenha em atenção que todos os objetos que criou até agora se encontram enumerados na vista Simbólica. Tenha também em atenção que o nome de um objeto na vista Simbólica é o nome que lhe foi atribuído na vista de Desenho, mas com o prefixo "G". Assim, o gráfico – rotulado **A** na vista de Desenho – é rotulado **GA** na vista Simbólica.



2. Destaque a definição em branco a seguir a **GC** e toque em **Nova**.









Ao criar objetos dependentes de outros objetos, a ordem em que eles aparecem na vista Simbólica é importante. Os objetos são desenhados na vista de Desenho na ordem em que aparecem na vista Simbólica. Uma vez que vamos criar um novo ponto que é dependente dos atributos de **GB** e **GC**, é importante colocar a respetiva definição depois das definições de **GB** e **GC**. Foi por isso que verificámos se nos encontrávamos no fundo da lista de definições antes de tocar em **Nova**. Se a nova definição tivesse aparecido num nível acima na vista Simbólica, o ponto criado no passo seguinte não ficaria ativo na vista de Desenho.

3. Toque em **Comand** e escolha **Ponto > ponto**.

Agora, tem de especificar as coordenadas x e y do novo ponto. A primeira é definida como a abcissa do ponto **B** (referido como **GB** na vista Simbólica) e a segunda é definida como o declive da linha tangente **C** (referida como **GC** na vista Simbólica).

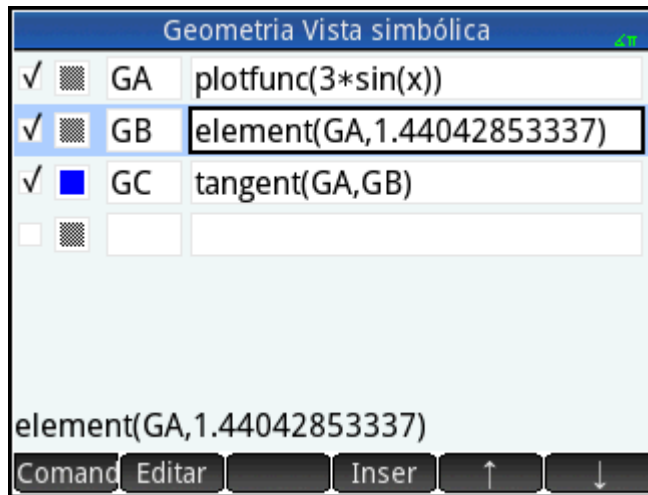
4. Deverá ter `point()` na linha de introdução. Entre os parênteses, adicione:

`abscissa(GB), slope(GC)`

Para o comando `abscissa`, prima  e toque em **Cat.**. Prima  para ir para os comandos que iniciam com a letra A e, em seguida, desloque-se para **abscissa** e toque em **OK**. Para o comando de declive, prima  e toque em **Cat.**. Prima  para ir para os comandos que iniciam com a letra S e, em seguida, desloque-se para **declive** e toque em **OK**. É claro que também pode escrever os comandos letra por letra. Prima    para o bloqueio alfa em minúscula. Prima  novamente para desbloquear.

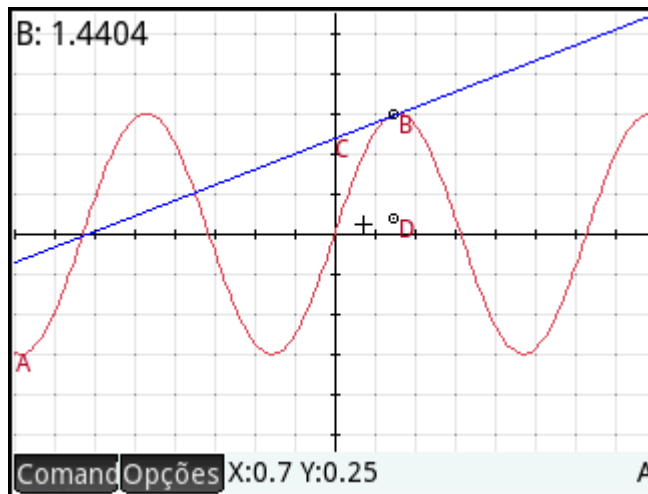
5. Toque em **OK**.

A definição do seu novo ponto é adicionada à vista Simbólica. Quando voltar à vista de Desenho, verá um ponto chamado **D**, que terá a mesma coordenada x que o ponto **B**.



6. Prima **Plot Setup**.

Se não conseguir ver o ponto **D**, mova-se até este ficar visível. A coordenada y de **D** será a derivada da curva no ponto **B**.



Uma vez que é difícil ler coordenadas fora do ecrã, vamos adicionar um cálculo que nos dará a derivada exata (a três casas decimais) e que podemos apresentar na vista de Desenho.

Adicionar alguns cálculos

1. Prima **Num Setup**.

É na vista Numérica que se introduzem os cálculos.

2. Toque em **Nova**.

3. Toque em **Comand** e escolha **Medida > declive**.

4. Entre parênteses, adicione o nome da tangente, nomeadamente GC , e toque em **OK**.

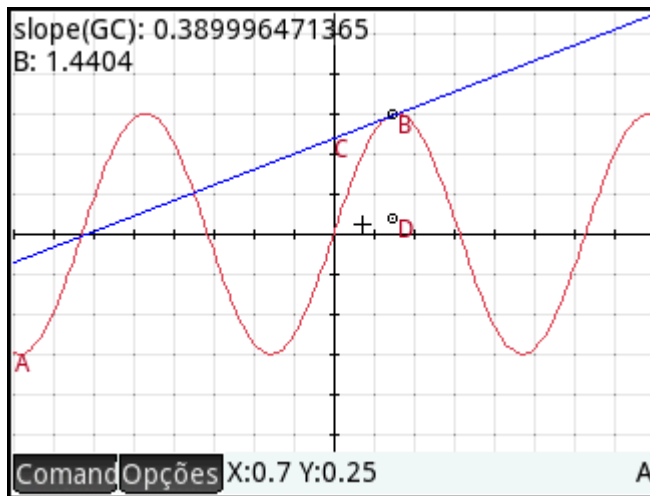
Repare que o declive atual é calculado e apresentado. Aqui, o valor é dinâmico; ou seja, se o declive da tangente mudar na vista de Desenho, o valor do declive é automaticamente atualizado na vista Numérica.

5. Com o novo cálculo destacado na vista Numérica, toque em **✓**.

Selecionar um cálculo na vista Numérica faz com que este seja apresentado também na vista de Desenho.

6. Prima **Plot** para regressar à vista de Desenho.

Repare que o cálculo que acabou de criar na vista Numérica é apresentado na parte superior esquerda do ecrã.




Vamos agora adicionar mais dois cálculos à vista Numérica e fazer com que sejam apresentados na vista de Desenho.

7. Prima **Num** para regressar à vista Numérica.

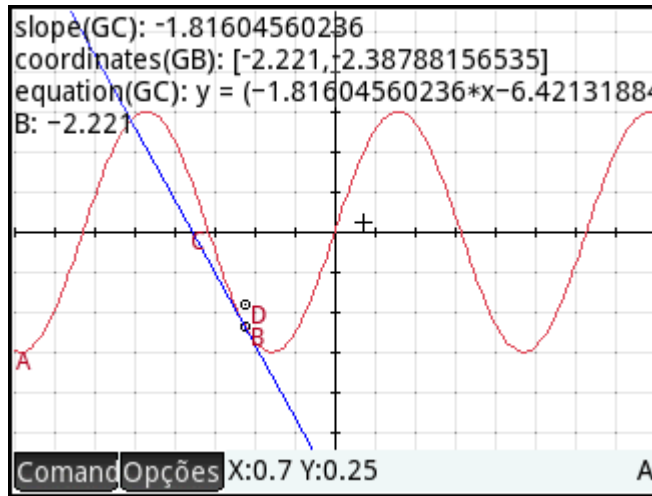
8. Toque no último campo em branco para o selecionar e, em seguida, toque em **Nova** para iniciar um novo cálculo. Toque em **Comand**, selecione **Cartesiano** e, em seguida, selecione **Coordenadas**. Entre os parênteses, introduza GB e, em seguida, toque em **OK**.



9. Para iniciar um terceiro cálculo, toque em **Comand**, selecione **Cartesiano** e, em seguida, selecione **Equação de**. Entre os parênteses, introduza GC e, em seguida, toque em **OK**.

10. Certifique-se de que ambas estas novas equações são selecionadas (escolhendo cada uma delas e premindo **✓**).


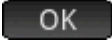
11. Prima  para regressar à vista de Desenho.

Repare que os seus novos cálculos são apresentados.



12. Toque no ponto **B** e, em seguida, prima  para o selecionar.
13. Utilize as teclas de cursor para mover o ponto **B** no gráfico. Repare que, com cada movimento, mudam os resultados dos cálculos apresentados no canto superior esquerdo do ecrã. Para cancelar a seleção do ponto **B**, toque no ponto **B** e, em seguida, prima .




Cálculos na vista de Desenho






Por predefinição, os cálculos na vista de Desenho são ancorados na parte superior esquerda do ecrã. Pode arrastar um cálculo da respetiva barra gráfica de aplicações e posicioná-lo em qualquer local que desejar. No entanto, após a sua ancoragem ser cancelada, o cálculo desloca-se com o ecrã. Toque sem soltar num cálculo para editar a respetiva etiqueta. Abre-se uma linha de edição, para que possa introduzir a sua própria etiqueta. Também pode tocar em  e selecionar uma cor diferente para o cálculo e a respetiva etiqueta. Toque em  quando terminar.

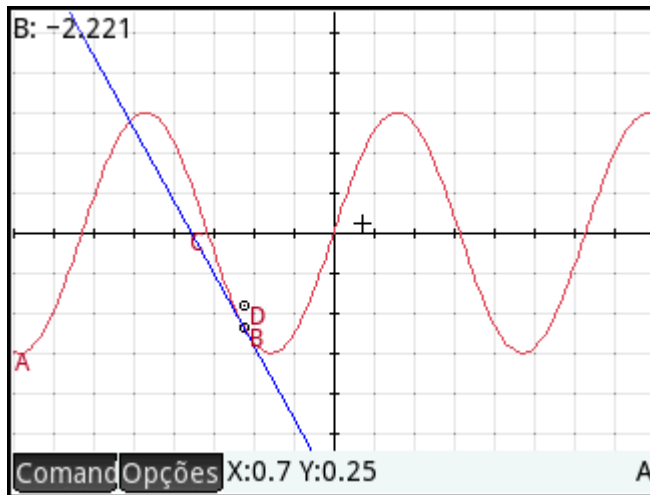
Traçar a derivada

O ponto **D** é o ponto cujo valor da ordenada corresponde à derivada da curva no ponto **B**. É mais fácil ver como a derivada muda, olhando para um gráfico da mesma em vez de comparar cálculos subsequentes. Podemos fazer isso, traçando o ponto **D** à medida que este se move em resposta a movimentos do ponto **B**.



Primeiro, vamos ocultar os cálculos, para que possamos ver melhor a curva de traçar.

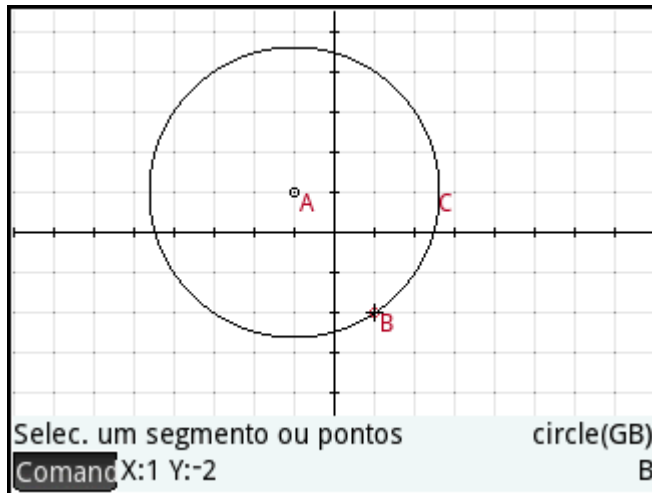
1. Prima  para regressar à vista Numérica.
2. Selecione cada cálculo, um de cada vez, e toque em . Todos os cálculos devem estar agora desmarcados.
3. Prima  para regressar à vista de Desenho.

4. Toque no ponto **D** e, em seguida, prima  para o selecionar.
5. Toque em **Opções** (ou prima ) e, em seguida, selecione **Traçar**. Prima  para cancelar a seleção do ponto **D**.
6. Toque no ponto **B** e, em seguida, prima  para o selecionar.
7. Utilizando as teclas de cursor, mova o ponto **B** ao longo da curva. Tenha em atenção que é traçada uma curva sombra à medida que move o ponto **B**. Esta é a curva da derivada de $3\sin(x)$. Toque no ponto **B** e, em seguida, prima  para cancelar a seleção do mesmo.




Vista de Desenho em pormenor

Na vista de Desenho, pode desenhar objetos diretamente no ecrã com várias ferramentas de desenho. Por exemplo, para desenhar um círculo, toque em **Comand**, toque em **Curva** e depois selecione **Círculo**. Agora, toque no ponto onde pretende centrar o círculo e prima . Em seguida, toque num ponto por onde a circunferência deva passar e prima . O círculo é desenhado com o centro no ponto onde deu o primeiro toque e com raio igual à distância entre o primeiro e o segundo toque.




Repare nas instruções que aparecem no ecrã para o ajudar. Estas instruções são apresentadas junto à parte inferior do ecrã, ao lado da lista de comandos para a ferramenta ativa (círculo, ponto, etc.).


Pode desenhar o número de objetos geométricos que quiser na vista de Desenho. Consulte [Vista de Desenho: menu Comandos na página 163](#) para ver uma lista dos objetos que pode desenhar. A ferramenta de desenho que escolher – linha, círculo, hexágono, etc. – permanece selecionada até que cancele a seleção. Isso permite desenhar rapidamente vários objetos do mesmo tipo (por exemplo, vários hexágonos). Após terminar de desenhar objetos de um determinado tipo, cancele a seleção da ferramenta de desenho premindo .

Pode determinar se uma ferramenta de desenho está ainda ativa através da presença de instruções no ecrã e do nome de comando na parte inferior do ecrã.


Um objeto na vista de Desenho pode ser manipulado de várias maneiras e as suas propriedades matemáticas podem ser facilmente determinadas (consulte [Listagem de todos os objetos na página 161](#)).


Selecionar objetos


A seleção de um objeto envolve, pelo menos, dois passos: tocar no objeto e premir . Premir

 é necessário para confirmar a sua intenção para selecionar um objeto.

Quando toca num local, os objetos reconhecidos como estando sob o ponteiro são coloridos a vermelho-claro e adicionados à lista de objetos no canto inferior direito do ecrã. Pode selecionar um ou todos estes objetos

premind . Pode tocar no ecrã e, em seguida, utilizar as teclas de cursor para posicionar com


precisão o ponteiro antes de premir .

Quando mais do que um objeto for reconhecido como estando sob o ponteiro, na maioria dos casos, é dada preferência a qualquer ponto sob o ponteiro quando  é premido. Noutros casos, é apresentada uma caixa de pop-up, que lhe permite selecionar os objetos pretendidos.

Também pode selecionar vários objetos, utilizando uma caixa de seleção. Toque sem soltar na localização no ecrã que representa um canto do retângulo de seleção. Em seguida, arraste o dedo para o canto oposto do retângulo de seleção. Um retângulo de seleção azul-claro é desenhado à medida que arrasta. São selecionados os objetos que tocam neste retângulo.

Ocultar nomes




Pode optar por ocultar o nome de um objeto na vista de Desenho:

1. Selecione o objeto cuja etiqueta deseja ocultar.
2. Toque em **Opções** ou prima .
3. Selecione **Ocultar etiqueta**.

Volte a mostrar um nome oculto, repetindo este procedimento e selecionando **Mostrar etiqueta**.

Mover objetos

Existem três formas de mover objetos. Em primeiro lugar, para mover um objeto rapidamente, pode arrastar o objeto sem o selecionar.

Em segundo lugar, pode tocar num objeto e premir  para o selecionar. Em seguida, pode arrastar o objeto para o mover rapidamente ou utilizar as teclas de cursor para o mover um píxel de cada vez. Com o segundo método, pode selecionar vários objetos para mover em conjunto. Quando terminar de mover objetos, toque numa localização onde não existam objetos e prima  para cancelar a seleção de tudo. Se tiver selecionado um único objeto, pode tocar no objeto e premir  para cancelar a seleção do mesmo.

Em terceiro lugar, pode mover um ponto num objeto. Cada ponto num objeto tem um cálculo identificado com o respetivo nome na vista de Desenho. Toque sem soltar neste item para apresentar uma barra deslizante. Pode arrastar a barra deslizante ou utilizar as teclas de cursor para a mover. **Editar** é apresentado como uma nova tecla de menu. Toque nesta tecla para apresentar uma caixa de diálogo onde pode especificar os valores de início, de incremento e de paragem para a barra deslizante. Além disso, é possível criar uma animação com base neste ponto, utilizando a barra deslizante. Pode definir a velocidade e a pausa para a animação, bem como o respetivo tipo. Para iniciar ou parar uma animação, selecione-a, toque em **Opções** e, em seguida, selecione ou desmarque a opção **Animar**.


Colorir objetos

Os objetos são coloridos a preto por predefinição. O procedimento para modificar a cor de um objeto depende da vista em que se encontrar. Tanto na vista Simbólica como na vista Numérica, cada item inclui um conjunto de ícones de cor. Toque nestes ícones e selecione uma cor. Na vista de Desenho, selecione o objeto, toque em

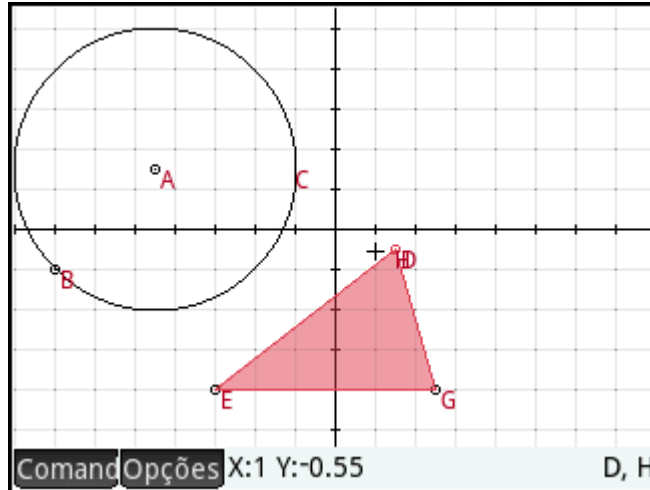
Opções (ou prima ) , toque em **Escolha a cor** e, em seguida, selecione uma cor.

Preencher objetos

Um objeto com contornos fechados (como um círculo ou um polígono) pode ser preenchido com cor.



1. Selecione o objeto.
2. Toque em **Opções** ou prima .

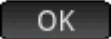
3. Selecione **Preenchido**.

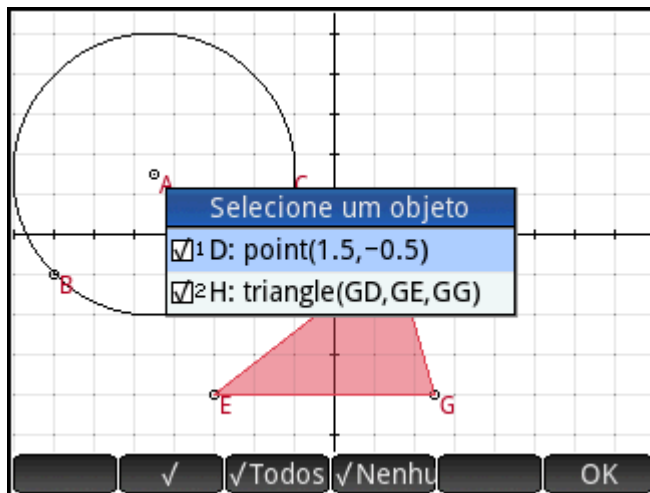



O preenchimento é comutável. Para remover um preenchimento, repita o procedimento acima.

Limpar um objeto

Para limpar um objeto, selecione-o e toque em . Repare que um objeto não é a mesma coisa que os pontos que introduziu para o criar. Assim, a eliminação de um objeto não elimina os pontos que o definem. Esses pontos permanecem na aplicação. Por exemplo, se selecionar um círculo e premir , o círculo é eliminado, mas o ponto central e o ponto do raio permanecem.

Se outros objetos dependerem do objeto que selecionou para eliminação, um pop-up apresenta o objeto selecionado e todos os objetos dependentes selecionados para eliminação. Confirme a sua intenção, tocando em .



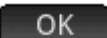
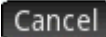


Pode seleccionar vários itens para eliminação. Selecione-os um de cada vez ou utilize uma caixa de seleção e, em seguida, prima .



Tenha em atenção que os pontos que adiciona a um objeto depois de este ter sido definido são eliminados quando elimina o objeto. Assim, se colocar um ponto (por exemplo, **D**) num círculo e eliminar o círculo, o

círculo e **D** são eliminados, mas os pontos de definição – os pontos correspondentes ao centro e ao raio – permanecem.

Limpar todos os objetos



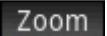
Para limpar todos os objetos geométricos da aplicação, prima  . Ser-lhe-á solicitado que confirme a intenção de o fazer. Toque em  para limpar todos os objetos definidos na vista Simbólica ou em  para manter a aplicação como está. Pode limpar todas as medições e cálculos da vista Numérica da mesma forma.

Gestos na vista de Desenho


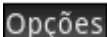





Pode mover a imagem, arrastando o dedo pela superfície do ecrã: para cima, para baixo, para a esquerda ou para a direita. Também pode utilizar as teclas de cursor para mover a imagem quando o cursor estiver na extremidade do ecrã. Pode também utilizar um gesto de aproximação ou afastamento dos dedos para ampliar ou reduzir. Coloque dois dedos no ecrã. Afaste-os para ampliar ou aproxime-os para reduzir. Pode também premir  para ampliar no ponteiro ou premir  para reduzir no ponteiro.







Zoom

O zoom pode ser efetuado em qualquer um dos seguintes modos:

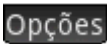

- Utilizar o zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos.
- Premir  ou  para ampliar ou reduzir, respetivamente.
- Toque em  e escolha uma opção de zoom. As opções de zoom são as mesmas que encontra na vista de Desenho de muitas das aplicações da calculadora.

Vista de Desenho: botões e teclas

Botão ou tecla	Propósito
	Abre o menu Comandos. Consulte Vista de Desenho: menu Comandos na página 163 .
	Abre o menu Opções para o objeto selecionado.
	Oculta (ou mostra) os eixos.
	Seleciona a ferramenta de desenho de círculos. Siga as instruções apresentadas no ecrã (ou consulte Círculo na página 168).
	Elimina todas as linhas de localização.
	Seleciona a ferramenta de desenho de intersecções. Siga as instruções apresentadas no ecrã (ou consulte Intersecção na página 164).
	Seleciona a ferramenta de desenho de linhas. Siga as instruções apresentadas no ecrã (ou consulte Linha na página 165).

Botão ou tecla	Propósito
	Seleciona a ferramenta de desenho de pontos. Siga as instruções apresentadas no ecrã (ou consulte Ponto na página 163).
	Seleciona a ferramenta de desenho de segmentos. Siga as instruções apresentadas no ecrã (ou consulte Segmento na página 165).
	Seleciona a ferramenta de desenho de triângulos. Siga as instruções apresentadas no ecrã (ou consulte Triângulo na página 166).
	Elimina um objeto selecionado (ou o carácter à esquerda do cursor, se a linha de introdução estiver ativa).
	Cancela a seleção da ferramenta de desenho atual.
	Limpa todos os objetos geométricos da vista de Desenho ou todos os cálculos e medições da vista Numérica.

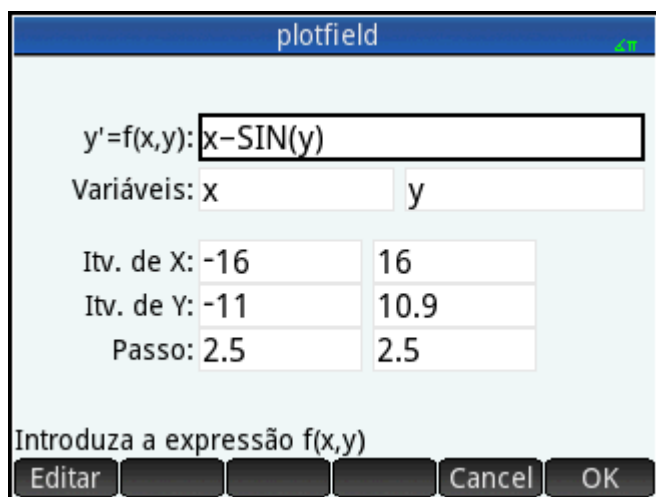
0 menu Opções

Quando selecionar um objeto, é apresentada uma nova tecla de menu: . Toque nesta tecla para ver e selecionar opções para o objeto selecionado, como, por exemplo, a cor. O menu Opções muda consoante o tipo de objeto selecionado. O conjunto completo das opções da aplicação Geometria é apresentado na tabela seguinte e é também exibido quando prime .

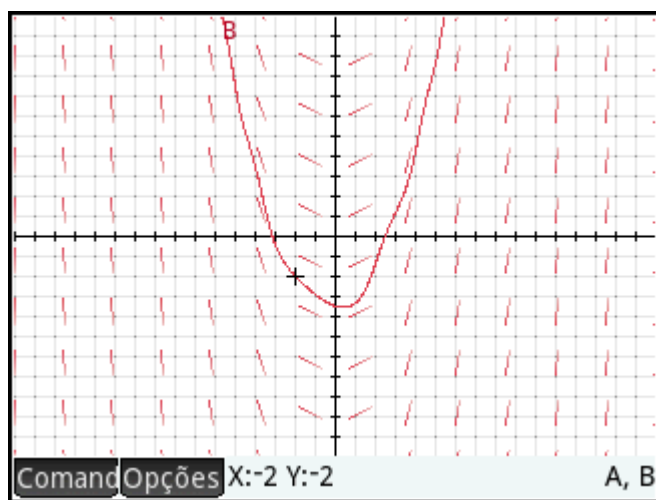
Opção	Propósito
Escolha a cor	Apresenta um conjunto de ícones de cor para que possa selecionar uma cor para o objeto selecionado.
Ocultar	Oculta o objeto selecionado. Este é um atalho para cancelar a seleção do objeto na vista Simbólica. Para selecionar um objeto para apresentar depois de este ter sido ocultado, vá para a vista Simbólica ou para a vista Numérica.
Ocultar etiqueta	Oculta a etiqueta de um objeto selecionado. Esta opção muda para Mostrar etiqueta se o objeto selecionado tiver uma etiqueta oculta.
Preenchido	Preenche o objeto selecionado com uma cor. Desmarque esta opção para remover o preenchimento.
Traçar	Se selecionado, começa a traçar para qualquer ponto selecionado e, em seguida, deixa de traçar para o ponto selecionado.
Limpar traço	Elimina o traço atual de um ponto selecionado, mas não para a função de traçar.
Animar	Inicia a animação atual de um ponto selecionado num objeto. Se o ponto selecionado está atualmente animado, esta opção para a animação.

Utilizar o comando de campo de direções

Na vista Simbólica, selecionar o comando de campo de direções introduz plotfield() na linha de comando. Para concluir o comando, introduza uma expressão para y' e, se necessário, introduza os valores para os outros parâmetros.




Abre a vista de Desenho, selecionar o comando de campo de direções abre o assistente de campo de direções. No assistente, introduza uma expressão para y' e, se necessário, introduza os valores para os outros parâmetros.




Por exemplo, pode introduzir a expressão $y' = x - \sin(y)$ e introduzir 2 para o valor dos parâmetros de Passo.

 **NOTA:** Introduza as variáveis em minúsculas.

Prima  para apresentar o campo de direções na janela de vista de Desenho predefinida.

Para encontrar o desenho de uma solução da expressão, mova o cursor para um ponto e prima .

Por exemplo, mova o cursor para o ponto (-2,-2) e prima . O desenho da solução da equação $y' = x - \sin(y)$ com a condição inicial $x = -2, y = -2$ é desenhada.

Para ver as definições do campo de direções (plotfield) e a solução da expressão (plotode), prima .

Vista Config Desenho

A vista Config Desenho permite-lhe configurar o aspeto da vista de Desenho.

Os campos e opções são os seguintes:

- **Intervalo de X:** existem duas caixas, mas apenas o valor mínimo de x é editável. O valor máximo de x é calculado automaticamente, com base no valor mínimo e no tamanho do pixel. Pode também alterar o intervalo de x, deslocando a imagem e aplicando zoom na vista de Desenho.
- **Intervalo de Y:** existem duas caixas, mas apenas o valor mínimo de y é editável. O valor máximo de y é calculado automaticamente, com base no valor mínimo e no tamanho do pixel. Pode também alterar o intervalo de y, deslocando a imagem e aplicando zoom na vista de Desenho.
- **Tamanho do píxel:** cada píxel na vista de Desenho tem de ser quadrado. Pode alterar o tamanho de cada píxel. O canto inferior esquerdo do ecrã da vista de Desenho permanece o mesmo, mas as coordenadas do canto superior direito são automaticamente recalculadas.
- **Eixos:** uma opção comutável que permite ocultar (ou mostrar) os eixos na vista de Desenho.

Atalho do teclado:

- **Etiquetas:** uma opção comutável para ocultar (ou mostrar) as etiquetas para os eixos.
- **Pontos de grelha:** uma opção comutável para ocultar (ou mostrar) os pontos de grelha.
- **Linhas de grelha:** uma opção comutável para ocultar (ou mostrar) as linhas de grelha.

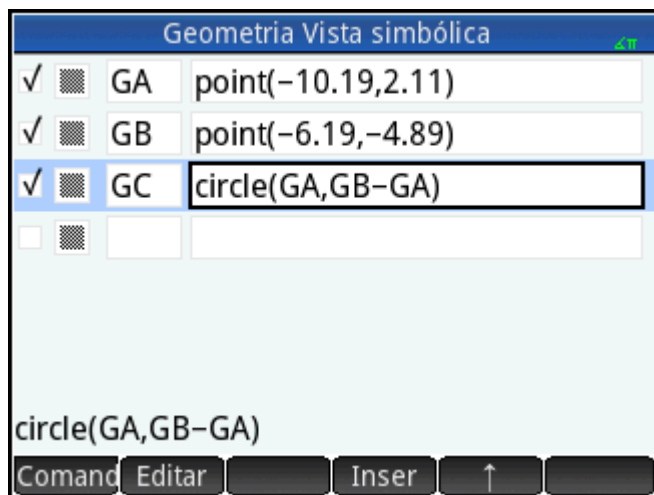
Vista Simbólica em pormenor

Todos os objetos – pontos, segmentos, linhas, polígonos ou curvas – recebem um nome, e a sua definição é apresentada na vista Simbólica (). O nome é composto por um "G" seguido do nome que aparece na vista de Desenho. Assim, um ponto rotulado com A na vista de Desenho tem o nome GA na vista Simbólica.

O nome com prefixo G é uma variável que pode ser lida pelo sistema de álgebra computacional (CAS). Assim, no CAS, pode incluir essas variáveis nos cálculos. Na ilustração acima, repare que GC é o nome da variável que representa um círculo desenhado na vista de Desenho. Se estiver a trabalhar no CAS e quiser saber qual é a

área desse círculo, pode introduzir `area(GC)` e premir

NOTA: Os cálculos com referências a variáveis geométricas podem ser efetuados no CAS ou na vista Numérica da aplicação Geometria (explicação abaixo, em [Vista Numérica em pormenor na página 159](#)).



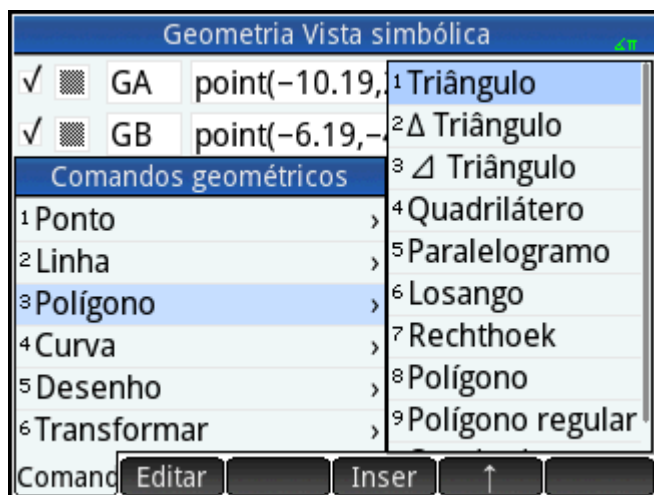
Pode alterar a definição de um objeto, selecionando-o, tocando em **Editar** e alterando um ou mais dos respetivos parâmetros de definição. O objeto é modificado na vista de Desenho em conformidade com a modificação realizada. Por exemplo, caso tivesse selecionado o ponto **GB** na ilustração acima, tocado em **Editar**, alterado uma ou as duas coordenadas do ponto e tocado em **OK**, ao regressar à vista de Desenho, encontraria um círculo de tamanho diferente.

Criar objetos

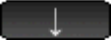

Também pode criar um objeto na vista Simbólica. Toque em **Nova**, defina o objeto – por exemplo, $\text{point}(4,6)$ – e prima **Enter**. O objeto é criado e pode ser visto na vista de Desenho.

Outro exemplo: para desenhar uma linha que atravessasse os pontos P e Q, introduza $\text{line}(GP, GQ)$ na vista Simbólica e prima **Enter**. Quando regressar à vista de Desenho, verá uma linha que atravessa os pontos P e Q.

É possível ver os comandos de criação de objetos disponíveis na vista Simbólica, tocando em **Comand**. A sintaxe de cada comando é fornecida em [Funções e comandos de geometria na página 182](#).




Reordenação de entradas



Pode reordenar as entradas na vista Simbólica. Os objetos são desenhados na vista de Desenho na ordem em que são definidos na vista Simbólica. Para alterar a posição de uma entrada, destaque-a e toque em  (para a mover para baixo na lista) ou em  (para a mover para cima).

Ocultar um objeto

Para impedir que um objeto seja apresentado na vista de Desenho, cancele a respetiva seleção na vista Simbólica:

1. Destaque o item a ocultar.
2. Toque em .


– ou –

Selecione a caixa de verificação para um objeto e prima  para seleccioná-lo e prima  para limpá-lo.

Para tornar o objeto novamente visível, repita o procedimento.

Eliminar um objeto

Além de eliminar um objeto na vista de Desenho (consulte [Limpar um objeto na página 153](#)), também pode eliminar um objeto na vista Simbólica.


1. Destaque a definição do objeto que deseja eliminar.
2. Prima .

Para eliminar todos os objetos, prima  . Quando lhe for solicitado, toque em  para confirmar a eliminação.

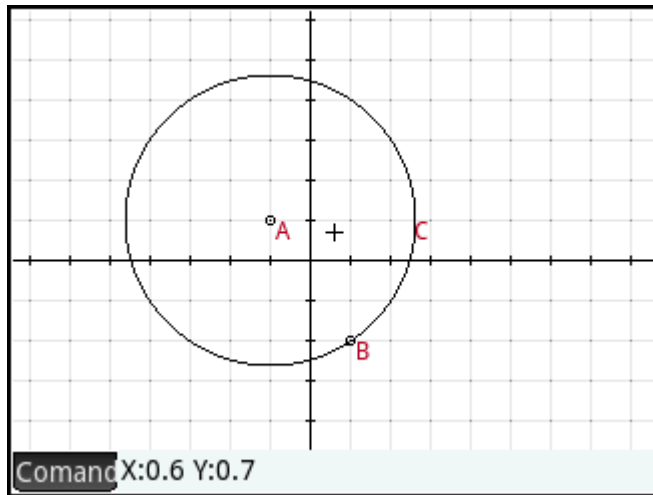
Vista Config Simbólica

A vista Config Simbólica da aplicação Geometria é comum a um grande número de aplicações. É utilizada para substituir determinadas definições sistémicas.

Vista Numérica em pormenor

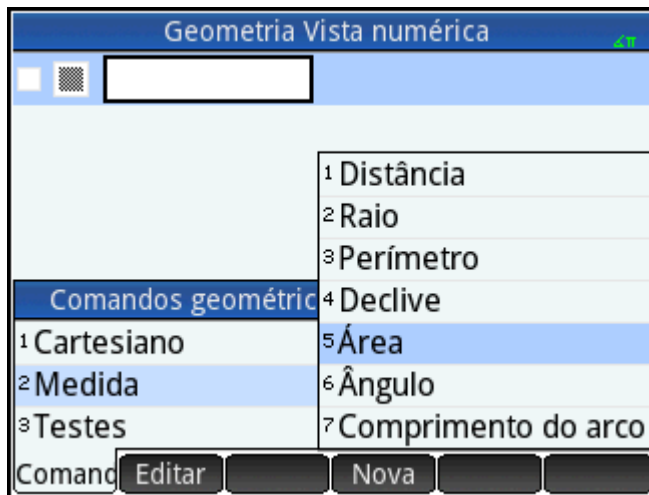
A vista Numérica () permite efetuar cálculos na aplicação Geometria. Os resultados apresentados são dinâmicos, ou seja, se manipular um objeto na vista de Desenho ou na vista Simbólica, todos os cálculos que se refiram a esse objeto na vista Numérica são atualizados automaticamente, em conformidade com as novas propriedades desse objeto.

Considere círculo **C** na figura seguinte. Para calcular a área e o raio de C:



1. Prima **Num** para abrir a vista Numérica.
2. Toque em **Nova**.
3. Toque em **Comand** e escolha **Medida > Área**.

Tenha em atenção que **área()** aparece na linha de introdução, para que possa especificar o objeto cuja área lhe interessa.



4. Toque em **Vars**, escolha **Curvas** e, em seguida, a curva cuja área lhe interessa.

O nome do objeto é colocado entre os parênteses.

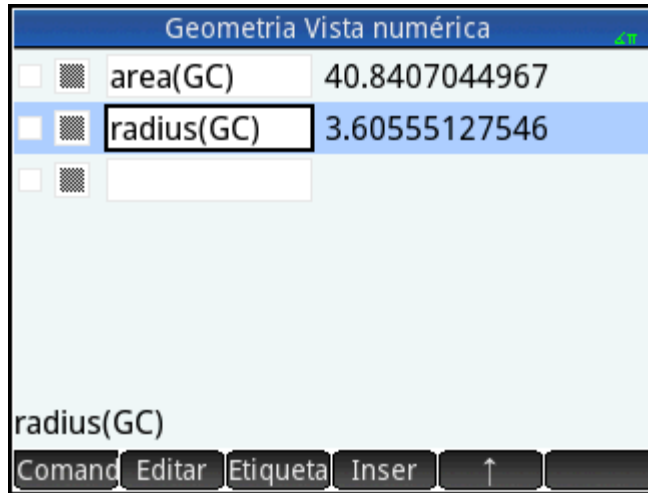
Poderia ter introduzido o comando e o nome do objeto manualmente, ou seja, sem os escolher nos menus. Se introduzir nomes de objetos manualmente, lembre-se de que, ao nome do objeto utilizado na vista de Desenho, é necessário atribuir um prefixo "G" para que este possa ser utilizado em cálculos. Assim, o círculo chamado **C** na vista de Desenho deve ser referido como **GC** na vista Numérica e na vista Simbólica.

5. Prima **Enter** ou toque em **OK**. É apresentada a área.
6. Toque em **Nova**.

7. Introduza $\text{radius}(GC)$ e toque em **OK**. É apresentado o raio. Utilize **✓** para verificar ambas as medidas para que fiquem disponíveis na vista de Desenho).

Tenha em atenção que a sintaxe utilizada aqui é a mesma que utiliza no CAS para calcular as propriedades de objetos geométricos.

As funções da aplicação Geometria e respectivas sintaxes encontram-se descritas em [Funções e comandos de geometria na página 182](#).



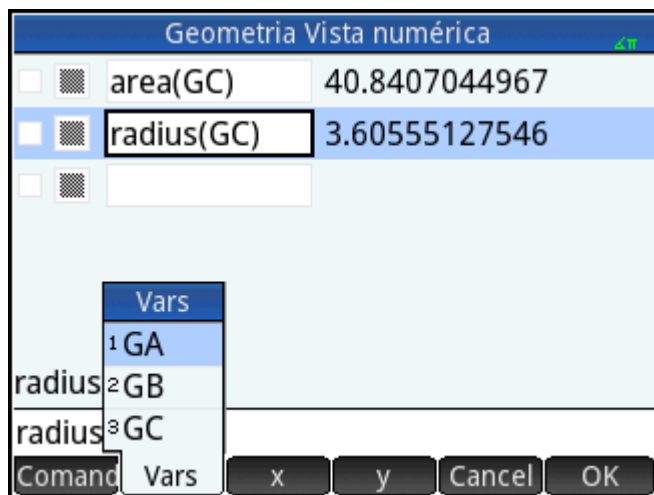
8. Prima **Plot Setup** para regressar à vista de Desenho. Agora, manipule o círculo de modo a alterar os respetivos raio e área. Por exemplo, selecione o ponto central (**A**) e utilize as teclas de cursor para o mover para um novo local. Tenha em atenção que os cálculos da área e do raio são automaticamente atualizados à medida que move o ponto. Não se esqueça de premir **Esc Clear** quando terminar.



NOTA: Se uma entrada na vista Numérica for demasiado longa para o ecrã, pode premir **▶** para deslocar o resto da entrada de modo a torná-lo visível. Prima **◀** para se deslocar novamente para a vista original.

Listagem de todos os objetos

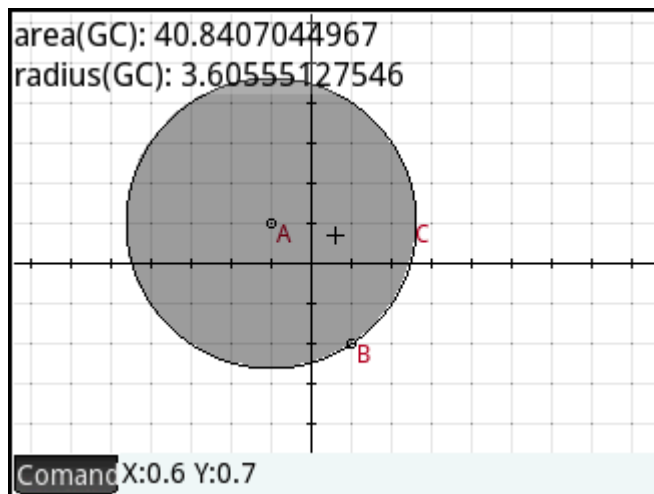
Quando está a criar um novo cálculo na vista Numérica, é apresentado o item de menu **Vars**. Se tocar em **Vars**, obtém uma lista de todos os objetos contidos no seu espaço de trabalho da aplicação Geometria.



Se estiver a formar um cálculo, pode seleccionar o nome da variável de um objeto a partir deste menu. O nome do objeto seleccionado é colocado no ponto de inserção da linha de introdução.

Apresentar cálculos na vista de Desenho

Para que um cálculo efetuado na vista Numérica apareça na vista de Desenho, basta destacá-lo na vista Numérica e tocar em . É apresentada uma marca de verificação ao lado do cálculo.




Para evitar que o cálculo seja apresentado na vista de Desenho, repita o procedimento. A caixa de verificação é desmarcada.

Editar um cálculo

1. Destaque o cálculo que deseja editar.
2. Toque em Editar para alterar o cálculo ou toque em Etiqueta para alterar a etiqueta.
3. Faça as alterações e toque em OK.


Eliminar um cálculo



1. Destaque o cálculo que deseja eliminar.
2. Prima  .


Para eliminar todos os cálculos, prima   . Tenha em atenção que a eliminação de um cálculo não elimina quaisquer objetos geométricos da vista de Desenho ou da vista Simbólica.

Vista de Desenho: menu Comandos

Os objetos geométricos mencionados nesta secção são os que podem ser criados na vista de Desenho ou na vista Simbólica, utilizando o menu Comandos (**Comando**). Esta secção demonstra como utilizar os comandos na vista de Desenho. Também é possível criar objetos na vista Simbólica – na verdade, mais do que na vista de Desenho –, mas tal é abordado em [Funções e comandos de geometria na página 182](#). Por último, também é possível efetuar medições e outros cálculos na vista de Desenho.

Na vista de Desenho, escolha uma ferramenta de desenho para desenhar um objeto. As ferramentas encontram-se listadas nesta secção. Tenha em atenção que, depois de selecionar uma ferramenta de desenho, esta permanece selecionada até que cancele a seleção. Isso permite desenhar rapidamente vários objetos do mesmo tipo (por exemplo, vários círculos). Para cancelar a seleção da ferramenta de desenho atual, prima  . Pode determinar se uma ferramenta de desenho ainda está ativa através da presença da ajuda no ecrã na parte inferior esquerda do ecrã e da indicação do comando atual à direita da mesma.

Os passos fornecidos nesta secção baseiam-se na introdução táctil. Por exemplo, para adicionar um ponto, os passos dizem-lhe para **tocar** no ecrã no local onde deseja que o ponto se encontre e premir  . No entanto, pode também utilizar as teclas de cursor para posicionar o cursor no local onde deseja que o ponto se encontre e, em seguida, premir  .

As ferramentas de desenho de objetos geométricos listadas nesta secção podem ser selecionadas a partir do menu Comandos na parte inferior do ecrã (**Comando**). Alguns objetos podem também ser introduzidos através de um atalho do teclado. Por exemplo, pode selecionar a ferramenta de desenho de triângulos premindo  . Consulte [Vista de Desenho: botões e teclas na página 154](#).


Ponto

Ponto



Toque no local onde deseja que o ponto se encontre e prima  .


Atalho do teclado: 

Ponto em

Toque no objeto onde deseja que o novo ponto se encontre e prima . Se selecionar um ponto que foi colocado num objeto e, em seguida, mover esse ponto, o ponto será restringido ao objeto em que foi colocado. Por exemplo, um ponto colocado num círculo permanece nesse círculo, independentemente de como possa mover o ponto.

Ponto médio

Toque no local onde deseja que se encontre um ponto e prima . Toque no local onde deseja que o outro ponto se encontre e prima . É automaticamente criado um ponto a meio caminho entre esses dois pontos.

Se começar por escolher um objeto – como, por exemplo, um segmento –, ao escolher a ferramenta Ponto médio e premir , adiciona um ponto a meio caminho entre as extremidades desse objeto. (No caso de um círculo, o ponto médio é criado no centro do círculo).

Centro



Toque num círculo e prima . É criado um ponto no centro do círculo.


Intersecção

Toque na intersecção desejada e prima . É criado um ponto num dos pontos da intersecção.




Atalho do teclado: 

Intersecções

Toque num objeto que não um ponto e prima . Toque noutro objeto e prima . Os pontos onde os dois objetos se intersectam são criados e são-lhes atribuídos nomes. Tenha em atenção que é criado um objeto de intersecções na vista Simbólica, mesmo que os dois objetos selecionados não se intersectem.



 **NOTA:** Este comando cria um ponto. O comando utiliza a localização deste ponto para procurar a intersecção pretendida. Pode mover o ponto para selecionar uma intersecção diferente próxima.

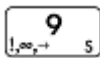
Pontos aleatórios

Prima  para criar aleatoriamente um ponto na vista de Desenho. Continue a premir  para criar mais pontos aleatórios. Prima  quando terminar.



Linha

Segmento



Toque no local onde deseja que se encontre uma das extremidades e prima . Toque no local onde deseja que a outra extremidade se encontre e prima . É desenhado um segmento entre as duas extremidades.


Atalho do teclado: 


Raio

Toque no local onde deseja que a extremidade se encontre e prima . Toque no ponto que deseja que o raio atravesse e prima . É desenhado um raio com origem no primeiro ponto e que atravessa o segundo ponto.



Linha

Toque no ponto que deseja que a linha atravesse e prima . Toque noutro ponto que deseja que a linha atravesse e prima . É desenhada uma linha entre os dois pontos.



Atalho do teclado: 

Toque num terceiro ponto (**C**) e prima . É desenhada uma linha que atravessa **A** e que faz a bissecção do ângulo formado pela linha **AB** e a linha **AC**.



Paralelo

Toque num ponto (**P**) e prima . Toque numa linha (**L**) e prima . É desenhada uma nova linha, paralela a **L** e que atravessa **P**.



Perpendicular

Toque num ponto (**P**) e prima . Toque numa linha (**L**) e prima . É desenhada uma nova linha perpendicular a **L** e que atravessa **P**.



Tangente

Toque numa curva (**C**) e prima . Toque num ponto (**P**) e prima . Se o ponto (**P**) se encontrar na curva (**C**), é desenhada uma única tangente. Se o ponto (**P**) não se encontrar na curva (**C**), poderão ser desenhadas zero ou mais tangentes.



Mediana

Toque num ponto **(A)** e prima . Toque num segmento e prima . É desenhada uma linha que atravessa o ponto **(A)** e o ponto médio do segmento.

Altitude

Toque num ponto **(A)** e prima . Toque num segmento e prima . É desenhada uma linha que atravessa o ponto **(A)** e que é perpendicular ao segmento (ou à sua extensão).

Bissetor do ângulo

Toque no ponto que é o vértice do ângulo ao qual aplicar a bissecção **(A)** e prima . Toque noutro ponto **(B)** e prima .

Polígono

O menu **Polígono** fornece ferramentas para desenhar diversos polígonos.

Triângulo

Toque em cada vértice, premindo  após cada toque.

Atalho do teclado: .

Triângulo isósceles

Desenha um triângulo isósceles definido por dois dos respetivos vértices e por um ângulo. Os vértices definem um dos dois lados de igual comprimento e o ângulo define o ângulo entre os dois lados de igual comprimento. Tal como acontece com `equilateral_triangle`, tem a opção de guardar as coordenadas do terceiro ponto numa variável CAS.

```
isosceles_triangle(point1, point2, angle)
```

Exemplo:

`isosceles_triangle(GA, GB, angle(GC, GA, GB))` define um triângulo isósceles de modo que um dos dois lados de igual comprimento seja AB e que o ângulo entre os dois lados de igual comprimento tenha uma medida igual à de $\sphericalangle ACB$.

Triângulo retângulo


Desenha um triângulo retângulo dados dois pontos e um fator de escala. Um dos catetos do triângulo retângulo é definido pelos dois pontos, o vértice do ângulo reto encontra-se no primeiro ponto e o fator de escala multiplica o comprimento do primeiro cateto para determinar o comprimento do segundo cateto.

```
right_triangle(point1, point2, realk)
```




Exemplo:

`right_triangle(GA, GB, 1)` desenha um triângulo retângulo isósceles, com o respetivo ângulo reto no ponto A e com os dois catetos de comprimento igual ao segmento AB.

Quadrilátero

Toque em cada vértice, premindo  após cada toque.

Paralelogramo

Toque num vértice e prima . Toque noutro vértice e prima . Toque num terceiro vértice e prima . O local do quarto vértice é calculado automaticamente e o paralelogramo é desenhado.

Losango

Desenha um losango dados dois pontos e um ângulo. Tal como acontece com muitos dos outros comandos para polígonos, pode especificar nomes de variáveis opcionais do CAS para guardar as coordenadas dos outros dois vértices como pontos.

```
rhombus(point1, point2, angle)
```

Exemplo:

`rhombus(GA, GB, angle(GC, GD, GE))` desenha um losango no segmento AB, de modo que o ângulo no vértice A meça o mesmo que $\sphericalangle DCE$.

Retângulo

Desenha um retângulo dados dois vértices consecutivos e um ponto no lado oposto ao lado definido pelos dois primeiros vértices ou um fator de escala para os lados perpendiculares ao primeiro lado. Tal como acontece com muitos dos outros comandos para polígonos, pode especificar nomes de variáveis opcionais do CAS para guardar as coordenadas dos outros dois vértices como pontos.

```
rectangle(point1, point2, point3) ou rectangle(point1, point2, realk)
```

Exemplos:

`rectangle(GA, GB, GE)` desenha um retângulo cujos dois primeiros vértices são os pontos A e B (um dos lados é o segmento AB). O ponto E encontra-se na linha que contém o lado do retângulo oposto ao segmento AB.

`rectangle(GA, GB, 3, p, q)` desenha um retângulo cujos dois primeiros vértices são os pontos A e B (um dos lados é o segmento AB). Os lados perpendiculares ao segmento AB têm o comprimento $3 \cdot AB$. Os terceiro e quarto pontos são guardados nas variáveis p e q do CAS, respetivamente.

Polígono

Desenha um polígono a partir de um conjunto de vértices.

```
polygon(point1, point2, ..., pointn)
```

Exemplo:

`polygon(GA, GB, GD)` desenha $\triangle ABD$

Polígono regular



Desenha um polígono regular dados os dois primeiros vértices e o número de lados, sendo o número de lados superior a 1. Se o número de lados for 2, o segmento é desenhado. Pode fornecer nomes de variáveis CAS para guardar as coordenadas dos pontos calculados pela ordem em que foram criadas. A orientação do polígono é oposta à dos ponteiros do relógio.

`isopolygon(point1, point2, realn)`, em que `realn` é um número inteiro maior do que 1.

Exemplo:



`isopolygon(GA, GB, 6)` desenha um hexágono regular, cujos dois primeiros vértices são os pontos A e B.


Quadrado

Toque num vértice e prima . Toque noutra vértice e prima . Os locais do terceiro e quarto vértices são calculados automaticamente e o quadrado é desenhado.

Curva

Círculo


Toque no centro do círculo e prima . Toque num ponto da circunferência e prima . É desenhado um círculo, em torno do ponto central, com raio igual à distância entre os dois pontos tocados.

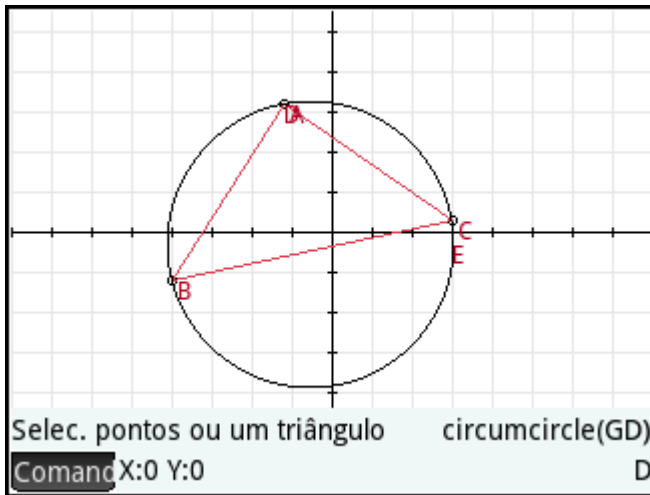
Atalho do teclado: 

Também pode criar um círculo, começando por defini-lo na vista Simbólica. A sintaxe é `circle(GA, GB)`, em que **A** e **B** são dois pontos. É desenhado um círculo na vista de Desenho de modo que **A** e **B** definam o diâmetro do círculo.

Circumcírculo

Um circumcírculo é o círculo que atravessa cada um dos três vértices do triângulo, delimitando assim o triângulo.

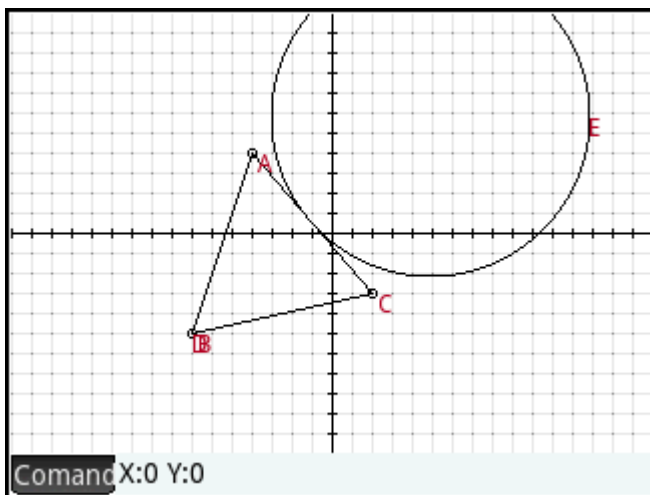
Toque em cada vértice do triângulo, premindo  após cada toque.



Círculo exterior

Um círculo exterior é um círculo tangente a um segmento de um triângulo e tangente também aos raios que, partindo do vértice do triângulo oposto ao segmento, atravessam as extremidades do segmento. Toque em cada vértice do triângulo, premindo após cada toque.

O círculo exterior é desenhado, tangente ao lado definido pelos dois últimos vértices tocados. Na figura seguinte, os dois últimos vértices tocados foram A e C (ou C e A). Assim, o círculo exterior é desenhado tangente ao segmento AC.



Círculo interior

Um círculo interior é um círculo que está tangente a todos os três lados de um triângulo. Toque em cada vértice do triângulo, premindo após cada toque.

Elipse

Toque num ponto de foco e prima . Toque no segundo ponto de foco e prima .

Toque num ponto da circunferência e prima .

Hipérbole

Toque num ponto de foco e prima . Toque no segundo ponto de foco e prima .

Toque num ponto num ramal da hipérbole e prima .

Parábola

Toque no ponto de foco e prima . Toque numa linha (a diretriz) ou num raio ou segmento e prima

.

Cónica

Desenha o gráfico de uma secção cónica definida por uma expressão em x e y .

`conic (expr)`

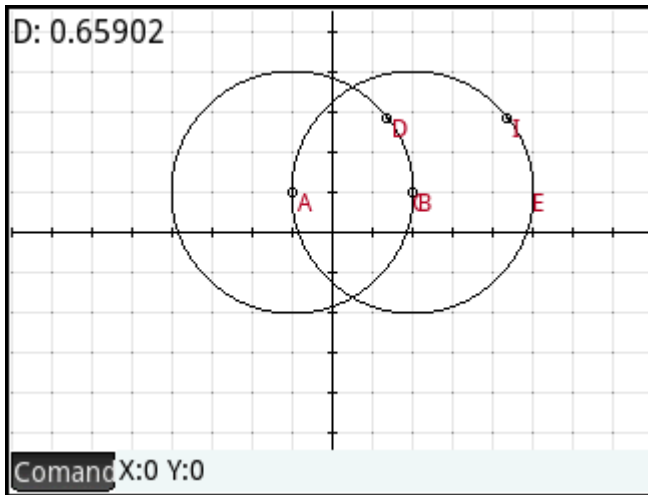
Exemplo:

`conic (x^2+y^2-81)` desenha um círculo com centro em (0,0) e raio de 9

Lugar geométrico

Assume dois pontos como respetivos argumentos: o primeiro é o ponto cujas localizações possíveis formam o lugar geométrico; o segundo é um ponto num objeto. Este segundo ponto conduz o primeiro a atravessar o respetivo lugar geométrico, à medida que o segundo se move no respetivo objeto.

Na figura seguinte, foi desenhado o círculo C e o ponto D é um ponto colocado em C (através da função **Ponto em**, descrita acima). O ponto I é uma translação do ponto D . Escolher **Curva > Especial > Lugar geométrico** coloca **lugar geométrico** na linha de introdução. Conclua o comando como `locus (GI, GD)` e o ponto I traça um percurso (o respetivo lugar geométrico) sempre paralelo ao ponto D , à medida que este se move no círculo ao qual se encontra restringido.

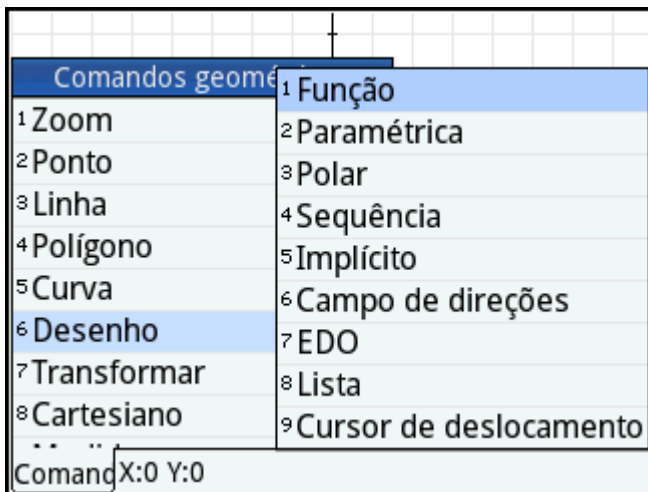


Desenho

Pode desenhar expressões dos seguintes tipos na vista de Desenho:

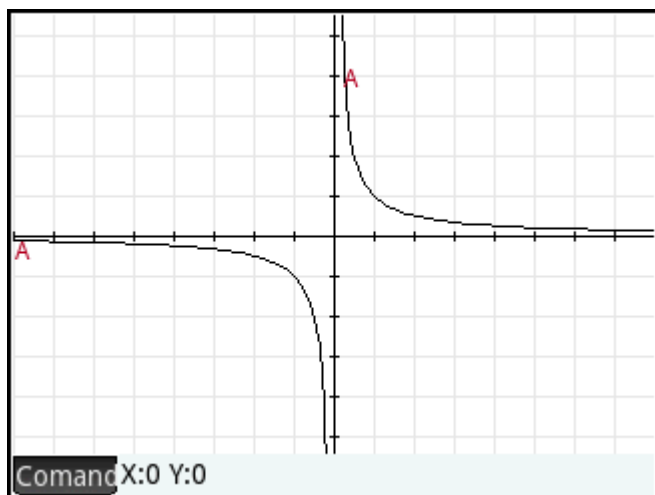
- Função
- Paramétrica
- Polar
- Sequência

Toque para selecionar **Desenho** e, em seguida, o tipo de expressão que deseja desenhar. A linha de introdução é ativada para que defina a expressão.



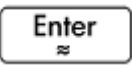
Tenha em atenção que as variáveis que especificar para uma expressão têm de estar em letra minúscula.

Neste exemplo, a opção **Função** foi selecionada como o tipo de desenho, tendo sido desenhado o gráfico de $y = 1/x$.



Função

Sintaxe: `plotfunc (Expr)`

Traça o desenho de uma função, dada uma expressão na variável independente x . É apresentada uma linha de edição. Introduza uma expressão e prima . Repare na utilização de x em letra minúscula.

Também pode introduzir uma expressão numa variável diferente, desde que declare a variável. Para fazê-lo, a sintaxe é `plotfunc (expr (var, var))`.

Exemplo:

`plotfunc (3*sin(x))` desenha o gráfico de $y=3*\sin(x)$

`plotfunc(a^2, a)` desenha o gráfico de uma parábola

Paramétrica

Sintaxe: `plotparam(f(Var)+i*g(Var), Var= Start..Stop, [tstep=Value])`

Assume uma expressão complexa numa variável e um intervalo para essa variável como argumentos. Interpreta a expressão complexa $f(t)+i*g(t)$ como $x=f(t)$ e $y=g(t)$ e desenha a equação paramétrica no intervalo especificado no segundo argumento. Abre-se uma linha de edição para que introduza a expressão complexa e o intervalo.

Exemplos:

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi)` desenha o círculo unitário

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi, tstep=pi/3)` desenha um hexágono regular inscrito no círculo unitário (tenha em atenção o valor de Pas. de T)

Polar

Sintaxe: `plotpolar (Expr, Var=Interval, [Step])` ou `plotpolar (Expr, Var, Min, Max, [Step])`

Desenha um gráfico polar na vista de Desenho. Abre-se uma linha de edição para que introduza uma expressão em x , bem como um intervalo (e incremento opcional).

`plotpolar (f(x), x, a, b)` desenha a curva polar $r=f(x)$ para x em $[a, b]$

Sequência

Sintaxe: `plotseq(f(Var), Var={Start, Xmin, Xmax}, Integer n)`

Dada uma expressão em x e uma lista que contém três valores, desenha a linha $y=x$, o gráfico da função definida pela expressão sobre o domínio definido pelo intervalo entre os dois últimos valores e desenha o gráfico tipo "teia" para os primeiros n termos da sequência definida de forma recursiva pela expressão (começando no primeiro valor).

Exemplo:

`plotseq(1-x/2, x={3 -1 6}, 5)` desenha $y=x$ e $y=1-x/2$ (de $x=-1$ a $x=6$) e, em seguida, desenha os 5 primeiros termos do gráfico tipo "teia" para $u(n)=1-(u(n-1))/2$, começando em $u(0)=3$

Implícita

Sintaxe: `plotimplicit(Expr, [XIntrvl, YIntrvl])`

Desenha o gráfico de uma curva implicitamente definida de $Expr$ (em x e y). Especificamente, desenha o gráfico $Expr=0$. Tenha em atenção a utilização de x e y em letra minúscula. Com o intervalo de x e o intervalo de y opcionais, este comando desenha o gráfico apenas dentro desses intervalos.

Exemplo:

`plotimplicit((x+5)^2+(y+4)^2-1)` desenha um círculo, centrado no ponto $(-5, -4)$, com um raio de 1

Campo de direções

Sintaxe: `plotfield(Expr, [x=X1..X2 y=Y1..Y2], [Xstep, Ystep], [Option])`

Desenha o gráfico do campo de direções para a equação diferencial $y'=f(x,y)$ no intervalo de x e no intervalo de y indicados. Se a Opção for `normalize`, os segmentos do campo de direções são desenhados com um comprimento igual.

Exemplo:

`plotfield(x*sin(y), [x=-6..6, y=-6..6], normalize)` desenha o campo de direções para $y'=x*\sin(y)$, de -6 a 6 em ambas as direções, com segmentos que são todos do mesmo comprimento

EDO

Sintaxe: `plotode(Expr, [Var1, Var2, ...], [Val1, Val2. ...])`

Desenha a solução da equação diferencial $y' = f(Var1, Var2...)$ que contém como condição inicial para as variáveis $Val1, Val2, ...$. O primeiro argumento é a expressão $f(Var1, Var2...)$, o segundo argumento é o vetor das variáveis e o terceiro argumento é o vetor das condições iniciais.

Exemplo:

`plotode(x*sin(y), [x,y], [-2, 2])` desenha o gráfico da solução para $y'=x*\sin(y)$, que atravessa o ponto $(-2, 2)$ como respetiva condição inicial

Lista

Sintaxe: `plotlist(Matrix 2xn)`

Desenha o gráfico de um conjunto de n pontos e liga-os com segmentos. Os pontos são definidos por uma matriz $2 \times n$, com as abcissas na primeira linha e as ordenadas na segunda linha.

Exemplo:

`plotlist([[0,3],[2,1],[4,4],[0,3]])` desenha um triângulo

Barra deslizante

Cria uma barra deslizante que pode ser utilizada para controlar o valor de um parâmetro. Uma caixa de diálogo apresenta a definição da barra deslizante e qualquer animação para a mesma.


Transformar

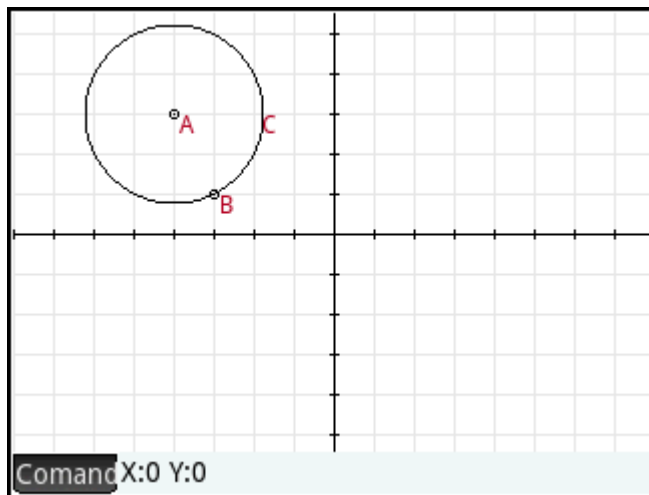
O menu **Transformar** fornece um grande número de ferramentas que lhe permitem efetuar transformações em objetos geométricos na vista de Desenho. Também pode definir transformações na vista Simbólica.


Translação

A translação é a transformação de um conjunto de pontos que faz com que cada ponto se mova à mesma distância, no mesmo sentido. $T: (x,y) \rightarrow (x+a, y+b)$.

Imagine que deseja trasladar o círculo B, na figura seguinte, um pouco para baixo e para a direita:

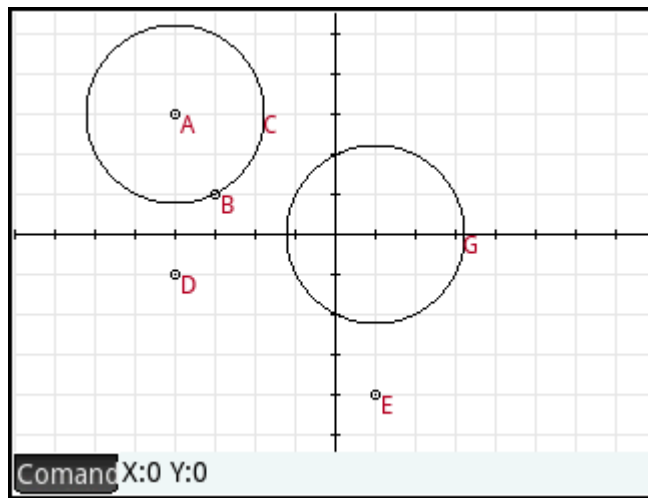
1. Toque em **Comand**, toque em **Transformar** e selecione **Translação**.
2. Toque no objeto a mover e prima  .



3. Toque numa localização inicial e prima  .

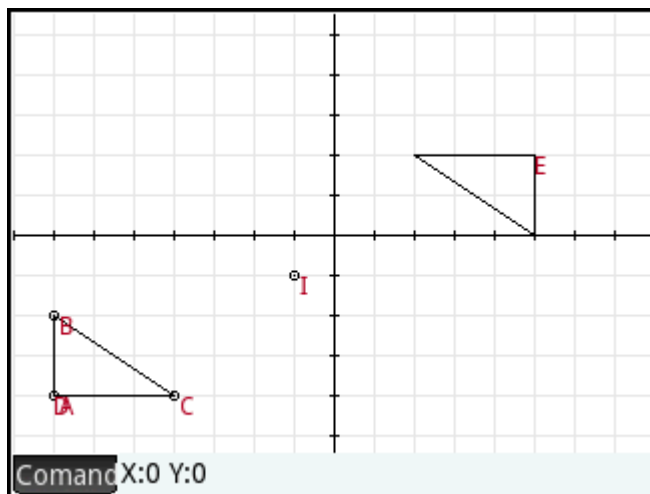
4. Toque numa localização final e prima .

O objeto é movido à mesma distância e no mesmo sentido da localização inicial para a localização final. O objeto original fica no respetivo lugar.



Reflexão

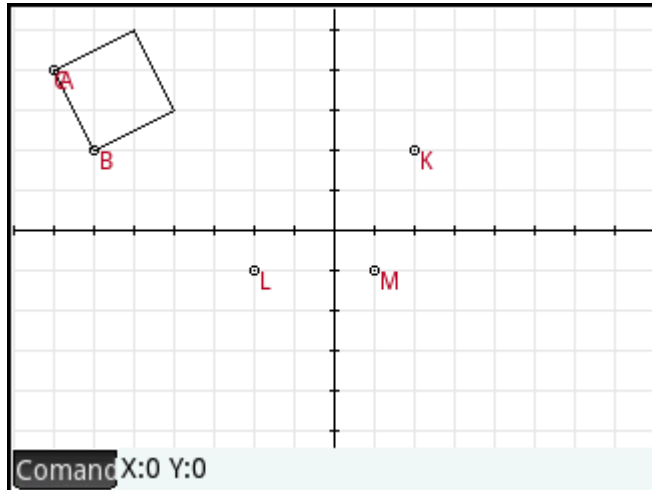
Uma reflexão é uma transformação que mapeia um objeto ou um conjunto de pontos no seu reflexo, em que o reflexo é um ponto ou uma linha. Uma reflexão que atravessa um ponto é, às vezes, designada por meia volta. Seja como for, cada ponto do reflexo encontra-se à mesma distância, no reflexo, que tem no ponto correspondente na imagem original. Na figura seguinte, o triângulo **D** original é refletido através do ponto **I**.



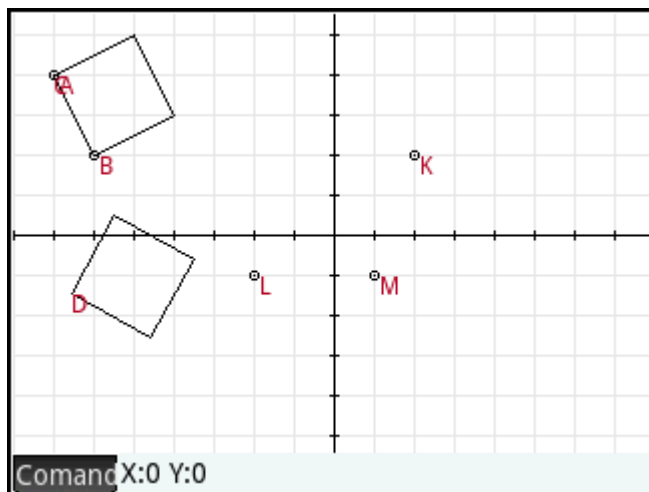
1. Toque em , toque em **Transformar** e selecione **Reflexão**.
2. Toque no ponto ou objeto reto (segmento, raio ou linha) que será o eixo de simetria (ou seja, o reflexo) e prima .
3. Toque no objeto que pretende que seja refletido através do eixo de simetria e prima . O objeto é refletido através do eixo de simetria definido no passo 2.

Rotação

Uma rotação é um mapeamento que roda cada ponto, de acordo com um ângulo fixo, em torno de um ponto central. O ângulo é definido através do comando `angle()`, com o vértice do ângulo como primeiro argumento. Imagine que deseja rodar o quadrado (GC) em torno do ponto K (GK), atravessando \sphericalangle LKM na figura à direita.



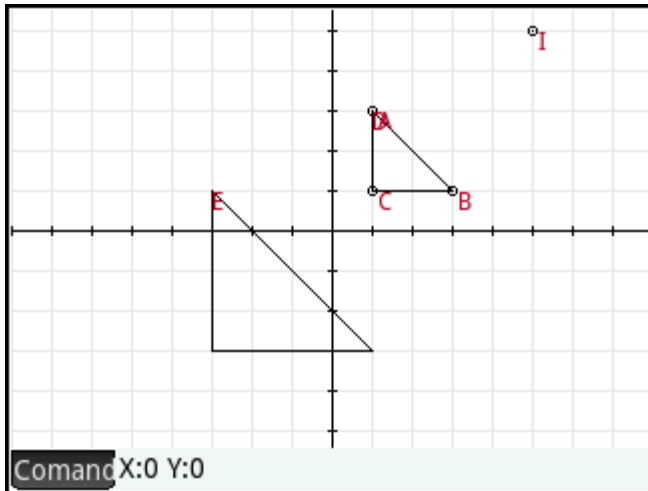
1. Toque em **Comand**, toque em **Transformar** e selecione a **Rotação**. `rotation()` aparece na linha de introdução.
2. Entre os parênteses, introduza:
`GK, angle (GK, GL, GM) , GC`
3. Prima **Enter** ou toque em **OK**.
4. Prima **Plot** para regressar à vista de Desenho para ver o quadrado rodado.



Dilatação

Uma dilatação (também designada homotetia ou escalamento uniforme) é uma transformação em que um objeto é aumentado ou reduzido, de acordo com um determinado fator de escala, em torno de um ponto fornecido como centro.

Na figura seguinte, o fator de escala é 2 e o centro da dilatação é indicado por um ponto próximo da parte superior direita do ecrã (com o nome I). Cada ponto no novo triângulo é colinear com o respetivo ponto correspondente no triângulo original e com o ponto I. Além disso, a distância do ponto I até cada ponto novo será duas vezes a distância até ao ponto original (uma vez que o fator de escala é 2).



1. Toque em **Comando**, toque em **Transformar** e selecione **Dilatação**.
2. Toque no ponto que deverá ser o centro da dilatação e prima .
3. Introduza o fator de escala e prima .
4. Toque no objeto a dilatar e prima .

Similaridade

Dilata e roda um objeto geométrico em volta do mesmo ponto central.

```
similarity(point, realk, angle, object)
```

Exemplo:

```
similarity(0, 3, angle(0,1,i),point(2,0))
```

 dilata o ponto em (2,0) segundo um fator de escala de 3 (um ponto em (6,0)), rodando depois o resultado 90° no sentido oposto ao dos ponteiros do relógio para criar um ponto em (0, 6).

Projeção

Uma projeção é um mapeamento de um ou mais pontos num objeto de modo que a linha que atravessa o ponto e a sua imagem seja perpendicular ao objeto no ponto da imagem.

1. Toque em **Comand**, toque em **Transformar** e selecione **Projeção**.
2. Toque no objeto no qual os pontos deverão ser projetados e prima .
3. Toque no ponto a projetar e prima .

Repare no novo ponto adicionado ao objeto alvo.

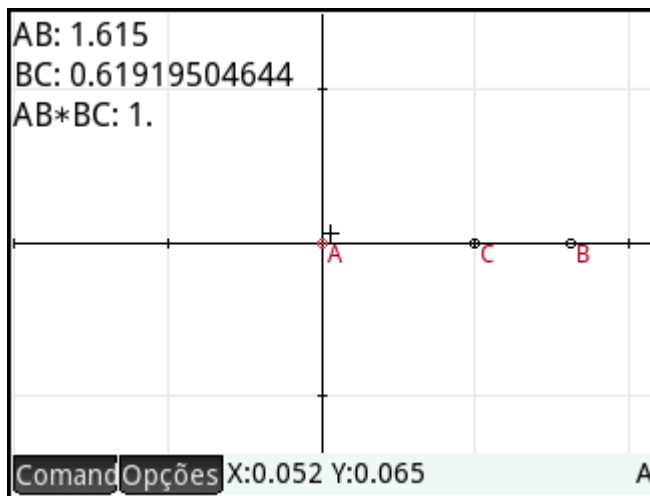
Inversão

Uma inversão é um mapeamento que envolve um ponto central e um fator de escala. Mais especificamente, a inversão do ponto A que atravessa o ponto C, com o fator de escala k, mapeia A em A', de modo que A' se encontre na linha CA e $CA \cdot CA' = k$, em que CA e CA' denotam os comprimentos dos segmentos correspondentes. Se $k=1$, então, os comprimentos CA e CA' são recíprocos.

Imagine que pretende localizar a inversão do ponto B relativamente ao ponto A.

1. Toque em **Comand**, toque em **Transformar** e selecione **Inversão**.
2. Toque no ponto **B** e prima .
3. Introduza o rácio de inversão – utilize o valor predefinido 1 – e prima .
4. Toque no ponto **A** e prima .

Na figura, o ponto **C** corresponde à inversão do ponto **B** relativamente ao ponto **A**.

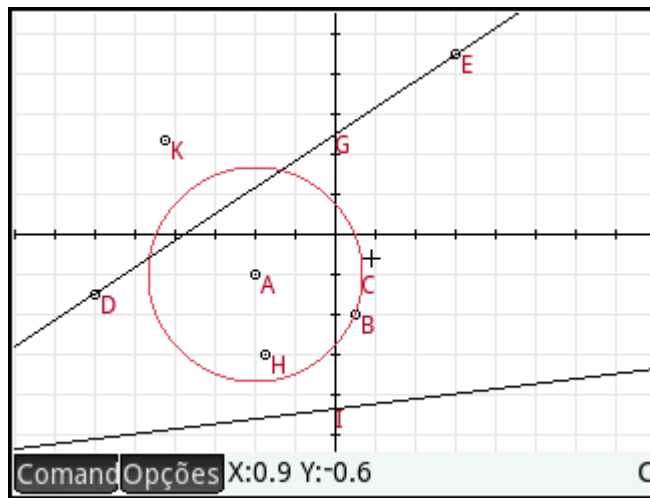


Reciprocção

A reciprocção é um caso especial de inversão que envolve círculos. Uma reciprocção relativa a um círculo transforma cada ponto do plano na respetiva linha polar. Por outro lado, a reciprocção relativa a um círculo mapeia cada linha do plano no respetivo polo.

1. Toque em **Comand**, toque em **Transformar** e seleccione **Reciprocção**.
2. Toque no círculo e prima
3. Toque num ponto e prima para ver a respetiva linha polar.
4. Toque numa linha e prima para ver o respetivo polo.

Na figura seguinte, o ponto **K** é a reciprocção da linha **G** e a linha **I** (na parte inferior do ecrã) é a reciprocção do ponto **H**.



Cartesiano

Abcissa

Toque num ponto e prima para o seleccionar. A abcissa (coordenada x) do ponto será apresentada na parte superior esquerda do ecrã.


Ordenada

Toque num ponto e prima para o seleccionar. A ordenada (coordenada y) do ponto será apresentada na parte superior esquerda do ecrã.


Ponto→Complexo

Toque num ponto ou num vetor e prima para o seleccionar. As coordenadas do ponto (ou os comprimentos x e y do vetor) serão apresentadas como um número complexo na parte superior esquerda do ecrã.


Coordenadas

Toque num ponto e prima  para o selecionar. As coordenadas do ponto serão apresentadas na parte superior esquerda do ecrã.


Equação de

Toque num objeto que não um ponto e prima  para o selecionar. É apresentada a equação do objeto (em x e/ou y).

Paramétrica


Toque num objeto que não um ponto e prima  para o selecionar. É apresentada a equação paramétrica do objeto ($x(t)+i*y(t)$).

Coordenadas polares


Toque num ponto e prima  para o selecionar. As coordenadas polares do ponto serão apresentadas na parte superior esquerda do ecrã.

Medida


Distância

Toque num ponto e prima  para o selecionar. Repita para selecionar um segundo ponto. É apresentada a distância entre os dois pontos.


Raio

Toque num círculo e prima  para o selecionar. É apresentado o raio do círculo.

Perímetro

Toque num círculo e prima  para o selecionar. É apresentado o perímetro do círculo.


Declive

Toque num objeto reto (segmento, linha, etc.) e prima  para o selecionar. É apresentado o declive do objeto.


Área

Toque num círculo ou polígono e prima  para o selecionar. É apresentada a área do objeto.

Ângulo


Toque num ponto e prima  para o selecionar. Repita para selecionar três pontos. É apresentada a medida do ângulo direcionado a partir do segundo ponto através do terceiro ponto, com o primeiro ponto como vértice.

Comprimento do arco


Toque numa curva e prima  para a selecionar. Em seguida, introduza um valor inicial e um valor final. É apresentado o comprimento do arco na curva entre os dois valores de x.

Testes



Colinear

Toque num ponto e prima  para o selecionar. Repita para selecionar três pontos. O teste é apresentado na parte superior do ecrã, juntamente com o resultado. O teste apresenta 1 se os pontos forem colineares. Caso contrário, apresenta 0.



No círculo

Toque num ponto e prima  para o selecionar. Repita para selecionar quatro pontos. O teste é apresentado na parte superior do ecrã, juntamente com o resultado. O teste apresenta 1 se os pontos estiverem no mesmo círculo. Caso contrário, apresenta 0.



No objeto

Toque num ponto e prima  para o selecionar. Toque noutro objeto e prima . O teste é apresentado na parte superior do ecrã, juntamente com o resultado. O teste apresenta um número (1 para n número de lados) representando o segmento que contém o ponto se o ponto está no objeto; caso contrário, apresenta 0.


Paralelo

Toque num objeto reto (segmento, linha, etc.) e prima  para o selecionar. Em seguida, toque noutro objeto reto e prima . O teste é apresentado na parte superior do ecrã, juntamente com o resultado. O teste apresenta 1 se os objetos forem paralelos. Caso contrário, apresenta 0.


Perpendicular

Toque num objeto reto (segmento, linha, etc.) e prima  para o selecionar. Em seguida, toque noutro objeto reto e prima . O teste é apresentado na parte superior do ecrã, juntamente com o resultado. O teste apresenta 1 se os objetos forem perpendiculares. Caso contrário, apresenta 0.


Isósceles

Toque num triângulo e prima  para o seleccionar. Em alternativa, selecione três pontos por ordem. Apresenta 0 se o triângulo não for isósceles ou se os três pontos não formarem um triângulo isósceles. Se o triângulo for isósceles (ou se os três pontos formarem um triângulo isósceles), apresenta a ordem dos números do ponto comum aos dois lados de igual comprimento (1, 2 ou 3). Apresenta 4 se os três pontos formarem um triângulo equilátero ou se o triângulo seleccionado for equilátero.


Equilátero

Toque num triângulo e prima  para o seleccionar. Em alternativa, selecione três pontos por ordem. Apresenta 1 se o triângulo for equilátero ou se os três pontos formarem um triângulo equilátero. Caso contrário, apresenta 0.

Paralelogramo

Toque num ponto e prima  para o seleccionar. Repita para seleccionar quatro pontos. O teste é apresentado na parte superior do ecrã, juntamente com o resultado. O teste apresenta 0 se os pontos não formarem um paralelogramo. Apresenta 1 caso formem um paralelogramo, 2 caso formem um losango, 3 caso formem um retângulo e 4 caso formem um quadrado.

Conjugado

Toque num círculo e prima  para o seleccionar. Em seguida, selecione dois pontos ou duas linhas. O teste apresenta 1 se os dois pontos ou linhas forem conjugados em relação ao círculo. Caso contrário, apresenta 0.

Funções e comandos de geometria

A lista de funções e comandos específicos de geometria contidos nesta secção abrange os que podem ser encontrados ao tocar em **Comando** na vista Simbólica e na vista Numérica, bem como aqueles disponíveis apenas a partir do menu Catálogo (Cat.).

No entanto, os cálculos que referem objetos geométricos – na vista Numérica da aplicação Geometria e no CAS – devem utilizar o nome com prefixo G atribuído na vista Simbólica.

Por exemplo, `altitude(GA, GB, GC)` é a forma que tem de utilizar nos cálculos.


Além disso, em muitos casos, os parâmetros especificados na sintaxe seguinte podem ser o nome de um ponto (como, por exemplo, GA) ou um número complexo que representa um ponto.

Assim, `angle(A, B, C)` poderia ser:

- `angle(GP, GR, GB)`
- `angle(3+2i, 1-2i, 5+i)` ou
- uma combinação de pontos com nome e pontos definidos por um número complexo, como, por exemplo, em `angle(GP, i1-2i, i)`.

Vista Simbólica: menu Comandos

Na sua maioria, o menu Comandos na vista Simbólica é o mesmo que na vista de Desenho. A categoria Zoom não aparece na vista Simbólica, nem as categorias Cartesiano, Medida e Testes, embora estes três últimos apareçam na vista Numérica. Na vista Simbólica, os comandos são introduzidos através da respetiva sintaxe.

Realce um comando e prima  para obter informações sobre a respetiva sintaxe. A vantagem de introduzir ou editar uma definição na vista Simbólica é que é possível especificar a localização exata dos pontos. Depois de serem introduzidas as localizações exatas dos pontos, as propriedades de quaisquer objetos dependentes (linhas, círculos, etc.) são indicadas exatamente pelo CAS. Utilize este facto para testar conjecturas sobre objetos geométricos, utilizando os comandos de teste. Todos estes comandos podem ser utilizados na vista do CAS, onde apresentam os mesmos objetos.

Ponto

Ponto

Cria um ponto, dadas as coordenadas do ponto. Cada coordenada pode ser um valor ou uma expressão que envolva variáveis ou medidas noutros objetos da construção geométrica.

`point(real1, real2)` ou `point(expr1, expr2)`

Exemplos:

`point(3, 4)` cria um ponto cujas coordenadas são (3,4). Este ponto pode ser selecionado e movido mais tarde.

`point(abscissa(A), ordinate(B))` cria um ponto cuja coordenada x é a mesma de um ponto A e cuja coordenada y é a mesma de um ponto B. Este ponto altera-se para refletir os movimentos do ponto A ou do ponto B.



Ponto em


Cria um ponto num objeto geométrico, cuja abcissa é um determinado valor, ou cria um valor real num determinado intervalo.

`element(object, real)` ou `element(real1..real2)`

Exemplos:

`element(plotfunc(x^2), -2)` cria um ponto no gráfico de $y = x^2$. Inicialmente, este ponto aparece em (-2,4). Pode mover o ponto. Porém, este permanecerá sempre no gráfico da sua função.

`element(0..5)` cria, inicialmente, uma barra deslizante com um valor de 2.5. Toque sem soltar neste valor para abrir a barra deslizante. Selecione  ou  para aumentar ou diminuir o valor na barra

deslizante. Prima  para fechar a barra deslizante. O valor que definir pode ser utilizado como um coeficiente numa função que venha a desenhar ou noutro objeto ou cálculo.

Ponto médio

Apresenta o ponto médio de um segmento. O argumento pode ser o nome de um segmento ou dois pontos que definem um segmento. Neste último caso, o segmento não precisa de ser desenhado.

`midpoint(segment)` ou `midpoint(point1, point2)`

Exemplo:

`midpoint(0, 6+6i)` dá `point(3, 3)`

Centro

Sintaxe: `center(Circle)`

Desenha o centro de um círculo. O círculo pode ser definido pelo comando do círculo ou pelo nome (por exemplo, **GC**).

Exemplo:

```
center(circle(x^2+y^2-x-y)) desenha point(1/2,1/2)
```

Intersecção

Sintaxe: `single_inter(Curve1, Curve2, [Point])`

Desenha a intersecção da Curva1 e da Curva2 mais próxima do Ponto.

Exemplo:

```
single_inter(line(y=x), circle(x^2+y^2=1), point(1,1)) desenha  
point((1+i)*√2/2)
```

Intersecções

Apresenta a intersecção de duas curvas como um vetor.

```
inter(Curve1, Curve2)
```

Exemplo:

```
inter(8-x^2/6, x/2-1) dá [[6 2], [-9 -11/2]]
```



NOTA: Este comando cria um ponto. O comando utiliza a localização deste ponto para procurar a intersecção pretendida. Pode mover o ponto para seleccionar uma intersecção diferente próxima.

Linha

Segmento

Desenha um segmento definido pelas respetivas extremidades.

```
segment(point1, point2)
```

Exemplos:

```
segment(1+2i, 4) desenha o segmento definido pelos pontos cujas coordenadas são (1, 2) e (4, 0).
```

```
segment(GA, GB) desenha o segmento AB.
```

Raio

Dados 2 pontos, desenha um raio a partir do primeiro ponto, que atravessa o segundo ponto.

```
half_line((point1, point2)
```

Linha

Desenha uma linha. Os argumentos podem ser dois pontos, uma expressão linear da forma $a*x+b*y+c$ ou um ponto e um declive, conforme demonstrado nos exemplos.

```
line(point1, point2) ou line(a*x+b*y+c) ou line(point1, slope=realn)
```

Exemplos:

`line(2+i, 3+2i)` desenha a linha cuja equação é $y=x-1$, ou seja, a linha que atravessa os pontos (2,1) e (3,2).

`line(2x-3y-8)` desenha a linha cuja equação é $2x-3y=8$.

`line(3-2i, slope=1/2)` desenha a linha cuja equação é $x-2y=7$, ou seja, a linha que atravessa (3, -2) com um declive $m=1/2$.

Paralelo

Desenha uma linha que atravessa um determinado ponto paralelo a uma determinada linha.

`parallel(point, line)`

Exemplos:

`parallel(A, B)` desenha a linha que atravessa o ponto A, paralelo à linha B.

`parallel(3-2i, x+y-5)` desenha a linha que atravessa o ponto (3, -2), paralelo à linha cuja equação é $x+y=5$, ou seja, a linha cuja equação é $y=-x+1$.

Perpendicular

Desenha uma linha que atravessa um determinado ponto perpendicular a uma determinada linha. A linha pode ser definida pelo respetivo nome, por dois pontos ou por uma expressão em x e y.

`perpendicular(point, line)` ou `perpendicular(point1, point2, point3)`

Exemplos:

`perpendicular(GA, GD)` desenha uma linha perpendicular à linha D e que atravessa o ponto A.

`perpendicular(3+2i, GB, GC)` desenha uma linha que atravessa o ponto cujas coordenadas são (3, 2) e que é perpendicular à linha BC.

`perpendicular(3+2i, line(x-y=1))` desenha uma linha que atravessa o ponto cujas coordenadas são (3, 2), perpendicular à linha cuja equação é $x-y=1$, ou seja, a linha cuja equação é $y=-x+5$.

Tangente

Desenha a(s) tangente(s) a uma determinada curva através de um determinado ponto. O ponto não tem de ser um ponto na curva.

`tangent(curve, point)`

Exemplos:

`tangent(plotfunc(x^2), GA)` desenha a tangente ao gráfico de $y=x^2$ a atravessar o ponto A.

`tangent(circle(GB, GC-GB), GA)` desenha uma ou mais linhas tangentes, que atravessam o ponto A, ao círculo cujo centro se encontra no ponto B e cujo raio é definido pelo segmento BC.

Mediana

Dados três pontos que definem um triângulo, cria a mediana do triângulo que atravessa o primeiro ponto e contém o ponto médio do segmento definido pelos outros dois pontos.

`median_line(point1, point2, point3)`

Exemplo:

`median_line(0, 8i, 4)` desenha a linha cuja equação é $y=2x$, ou seja, a linha que atravessa (0,0) e (2,4), o ponto médio do segmento cujas extremidades são (0, 8) e (4, 0).

Altitude

Dados três pontos não colineares, desenha a altitude do triângulo definido pelos três pontos e que passa pelo primeiro ponto. O triângulo não precisa de ser desenhado.

```
altitude(point1, point2, point3)
```

Exemplo:

```
altitude(A, B, C) desenha uma linha que atravessa o ponto A, perpendicular à linha BC.
```

Bissetor

Dados três pontos, cria o bissetor do ângulo definido pelos três pontos cujo vértice se encontra no primeiro ponto. O ângulo não precisa de ser desenhado na vista de Desenho.

```
bisector(point1, point2, point3)
```

Exemplos:

```
bisector(A, B, C) desenha o bissetor de  $\sphericalangle$ BAC.
```

```
bisector(0, -4i, 4) desenha a linha fornecida por  $y=-x$ 
```

Polígono

Triângulo

Desenha um triângulo dados os respetivos três vértices.

```
triangle(point1, point2, point3)
```

Exemplo:

```
triangle(GA, GB, GC) desenha  $\triangle ABC$ .
```

Triângulo isósceles

Desenha um triângulo isósceles definido por dois dos respetivos vértices e por um ângulo. Os vértices definem um dos dois lados de igual comprimento e o ângulo define o ângulo entre os dois lados de igual comprimento. Tal como acontece com `equilateral_triangle`, tem a opção de guardar as coordenadas do terceiro ponto numa variável CAS.

```
isosceles_triangle(point1, point2, angle)
```

Exemplo:

```
isosceles_triangle(GA, GB, angle(GC, GA, GB) define um triângulo isósceles de modo que um dos dois lados de igual comprimento seja AB e que o ângulo entre os dois lados de igual comprimento tenha uma medida igual à de  $\sphericalangle$ ACB.
```

Triângulo retângulo

Desenha um triângulo retângulo dados dois pontos e um fator de escala. Um dos catetos do triângulo retângulo é definido pelos dois pontos, o vértice do ângulo reto encontra-se no primeiro ponto e o fator de escala multiplica o comprimento do primeiro cateto para determinar o comprimento do segundo cateto.

```
right_triangle(point1, point2, realk)
```

Exemplo:

```
right_triangle(GA, GB, 1) desenha um triângulo retângulo isósceles, com o respetivo ângulo reto no ponto A e com os dois catetos de comprimento igual ao segmento AB.
```

Quadrilátero

Desenha um quadrilátero a partir de um conjunto de quatro pontos.

```
quadrilateral(point1, point2, point3, point4)
```

Exemplo:

```
quadrilateral(GA, GB, GC, GD) desenha o quadrilátero ABCD.
```

Paralelogramo

Desenha um paralelogramo dados três dos respectivos vértices. O quarto ponto é calculado automaticamente, mas não é definido simbolicamente. Tal como acontece com a maior parte dos outros comandos para polígonos, pode guardar as coordenadas do quarto ponto numa variável CAS. A orientação do paralelogramo é oposta à dos ponteiros do relógio a partir do primeiro ponto.

```
parallelogram(point1, point2, point3)
```

Exemplo:

```
parallelogram(0, 6, 9+5i) desenha um paralelogramo cujos vértices se encontram em (0, 0), (6, 0), (9, 5) e (3,5). As coordenadas do último ponto são calculadas automaticamente.
```

Losango

Desenha um losango dados dois pontos e um ângulo. Tal como acontece com muitos dos outros comandos para polígonos, pode especificar nomes de variáveis opcionais do CAS para guardar as coordenadas dos outros dois vértices como pontos.

```
rhombus(point1, point2, angle)
```

Exemplo:

```
rhombus(GA, GB, angle(GC, GD, GE)) desenha um losango no segmento AB, de modo que o ângulo no vértice A meça o mesmo que  $\sphericalangle DCE$ .
```

Retângulo

Desenha um retângulo dados dois vértices consecutivos e um ponto no lado oposto ao lado definido pelos dois primeiros vértices ou um fator de escala para os lados perpendiculares ao primeiro lado. Tal como acontece com muitos dos outros comandos para polígonos, pode especificar nomes de variáveis opcionais do CAS para guardar as coordenadas dos outros dois vértices como pontos.

```
rectangle(point1, point2, point3) ou rectangle(point1, point2, realk)
```

Exemplos:

```
rectangle(GA, GB, GE) desenha um retângulo cujos dois primeiros vértices são os pontos A e B (um dos lados é o segmento AB). O ponto E encontra-se na linha que contém o lado do retângulo oposto ao segmento AB.
```

```
rectangle(GA, GB, 3, p, q) desenha um retângulo cujos dois primeiros vértices são os pontos A e B (um dos lados é o segmento AB). Os lados perpendiculares ao segmento AB têm o comprimento  $3 \cdot AB$ . Os terceiro e quarto pontos são guardados nas variáveis p e q do CAS, respetivamente.
```

Polígono

Desenha um polígono a partir de um conjunto de vértices.

```
polygon(point1, point2, ..., pointn)
```

Exemplo:

```
polygon(GA, GB, GD) desenha  $\Delta ABD$ 
```

Polígono regular

Desenha um polígono regular dados os dois primeiros vértices e o número de lados, sendo o número de lados superior a 1. Se o número de lados for 2, o segmento é desenhado. Pode fornecer nomes de variáveis CAS para guardar as coordenadas dos pontos calculados pela ordem em que foram criadas. A orientação do polígono é oposta à dos ponteiros do relógio.

```
isopolygon(point1, point2, realn), em que realn é um número inteiro maior do que 1.
```

Exemplo:

```
isopolygon(GA, GB, 6) desenha um hexágono regular, cujos dois primeiros vértices são os pontos A e B.
```

Quadrado

Desenha um quadrado dados dois vértices consecutivos como pontos.

```
square(point1, point2)
```

Exemplo:

```
square(0, 3+2i, p, q) desenha um quadrado com vértices em (0, 0), (3, 2), (1, 5), e (-2, 3). Os dois últimos vértices são calculados automaticamente e guardados nas variáveis p e q do CAS.
```

Curva

Círculo

Desenha um círculo, dadas as extremidades do diâmetro, ou um centro e um raio, ou uma equação em x e y.

```
circle(point1, point2) OU circle(point1, point 2-point1) OU circle(equation)
```

Exemplos:

```
circle(GA, GB) desenha o círculo com diâmetro AB.
```

```
circle(GA, GB-GA) desenha o círculo com centro no ponto A e com o raio AB.
```

```
circle(x^2+y^2=1) desenha o círculo unitário.
```

Este comando também pode ser utilizado para desenhar um arco.

```
circle(GA, GB, 0,  $\pi/2$ ) desenha um quarto de círculo com diâmetro AB.
```

Circuncírculo

Desenha o circuncírculo de um triângulo, ou seja, o círculo circunscrito em volta de um triângulo.

```
circumcircle(point1, point2, point3)
```

Exemplo:

```
circumcircle(GA, GB, GC) desenha o círculo circunscrito em torno de  $\Delta ABC$ .
```

Círculo exterior


Dados três pontos que definem um triângulo, desenha o círculo exterior do triângulo que está tangente ao lado definido pelos dois últimos pontos e também tangente às extensões dos dois lados onde o vértice comum é o primeiro ponto.

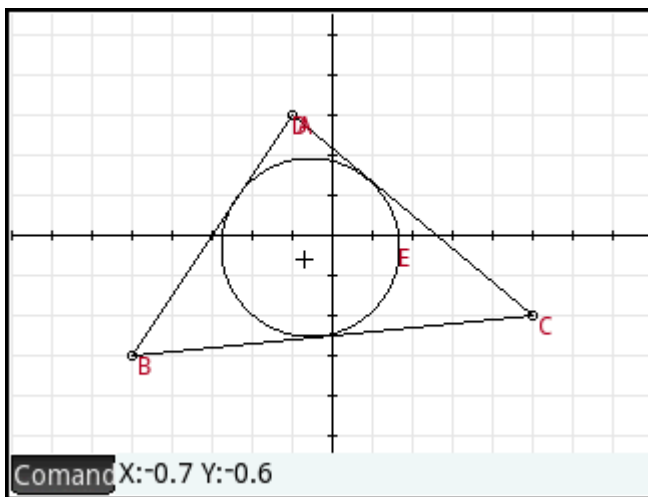
Exemplo:

`excircle(GA, GB, GC)` desenha o círculo tangente ao segmento BC e aos raios AB e AC.

Círculo interior

Um círculo interior é um círculo tangente a cada um dos lados de um polígono. A HP Prime pode desenha um círculo interior tangente aos lados de um triângulo.

Toque em cada vértice do triângulo, premindo  após cada toque.



Elipse

Desenha uma elipse, dados os focos e um ponto na elipse ou uma grandeza escalar correspondente a metade da soma constante das distâncias de um ponto na elipse a cada um dos focos.

`ellipse(point1, point2, point3)` ou `ellipse(point1, point2, realk)`

Exemplos:

`ellipse(GA, GB, GC)` desenha a elipse cujos focos são os pontos A e B e que atravessa o ponto C.

`ellipse(GA, GB, 3)` desenha uma elipse cujos focos são os pontos A e B. Para qualquer ponto P na elipse, $AP+BP=6$.

Hipérbole

Desenha uma hipérbole, dados os focos e um ponto na hipérbole ou uma grandeza escalar correspondente a metade da diferença constante das distâncias de um ponto na hipérbole a cada um dos focos.

`hyperbola(point1, point2, point3)` ou `hyperbola(point1, point2, realk)`

Exemplos:

`hyperbola(GA, GB, GC)` desenha a hipérbole cujos focos são os pontos A e B e que atravessa o ponto C.

`hyperbola (GA, GB, 3)` desenha uma hipérbole cujos focos são os pontos A e B. Para qualquer ponto P na hipérbole, $|AP-BP|=6$.

Parábola

Desenha uma parábola, dado um ponto de foco e uma linha diretriz, ou o vértice da parábola e um número real que represente a distância focal.

`parabola (point, line)` OU `parabola (vertex, real)`

Exemplos:

`parabola (GA, GB)` desenha uma parábola cujo foco é o ponto A e cuja diretriz é a linha B.

`parabola (GA, 1)` desenha uma parábola cujo vértice é o ponto A e cuja distância focal é 1.

Cónica

Desenha o gráfico de uma secção cónica definida por uma expressão em x e y.

`conic (expr)`

Exemplo:

`conic (x^2+y^2-81)` desenha um círculo com centro em (0,0) e raio de 9

Lugar geométrico

Dados um primeiro ponto e um segundo ponto que seja um elemento de (um ponto num) objeto geométrico, desenha o lugar geométrico do primeiro ponto à medida que o segundo ponto atravessa o respetivo objeto.

`locus (point, element)`

Desenho

Função

Desenha o gráfico de uma função, dada uma expressão na variável independente x. Tenha em atenção a utilização de x em letra minúscula.

Sintaxe: `plotfunc (Expr)`

Exemplo:

`plotfunc (3*sin(x))` desenha o gráfico de $y=3*\sin(x)$

Paramétrica

Assume uma expressão complexa numa variável e um intervalo para essa variável como argumentos. Interpreta a expressão complexa $f(t)+i*g(t)$ como $x=f(t)$ e $y=g(t)$ e desenha o gráfico da equação paramétrica no intervalo especificado no segundo argumento.

Sintaxe: `plotparam(f(Var)+i*g(Var), Var= Start..Stop, [tstep=Value])`

Exemplos:

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi)` desenha o círculo unitário

`plotparam(cos(t)+ i*sin(t), t=0..2*pi, tstep=pi/3)` desenha um hexágono regular inscrito no círculo unitário (tenha em atenção o valor de Passo de T)

Polar

Desenha um gráfico polar.

Sintaxe: `plotpolar(Expr, Var=Interval, [Step])` ou `plotpolar(Expr, Var, Min, Max, [Step])`

Exemplo:

`plotpolar(f(x), x, a, b)` desenha a curva polar $r=f(x)$ para x em $[a, b]$

Sequência

Dada uma expressão em x e uma lista que contém três valores, desenha a linha $y=x$, o gráfico da função definida pela expressão sobre o domínio definido pelo intervalo entre os dois últimos valores e desenha o gráfico tipo "teia" para os primeiros n termos da sequência definida de forma recursiva pela expressão (começando no primeiro valor).

Sintaxe: `plotseq(f(Var), Var={Start, Xmin, Xmax}, Integern)`

Exemplo:

`plotseq(1-x/2, x={3 -1 6}, 5)` desenha $y=x$ e $y=1-x/2$ (de $x=-1$ a $x=6$) e, em seguida, desenha os 5 primeiros termos do gráfico tipo "teia" para $u(n)=1-(u(n-1))/2$, começando em $u(0)=3$

Implícita

Desenha o gráfico de uma curva implicitamente definida de $Expr$ (em x e y). Especificamente, desenha o gráfico de $Expr=0$. Tenha em atenção a utilização de x e y em letra minúscula. Com o intervalo de x e o intervalo de y opcionais, desenha o gráfico apenas dentro desses intervalos.

Sintaxe: `plotimplicit(Expr, [XIntrvl, YIntrvl])`

Exemplo:

`plotimplicit((x+5)^2+(y+4)^2-1)` desenha um círculo, centrado no ponto $(-5, -4)$, com um raio de 1

Campo de direções

Desenha o gráfico do campo de direções para a equação diferencial $y'=f(x,y)$, em que $f(x,y)$ está contido em $Expr$. $VectorVar$ é um vetor que contém as variáveis. Se $VectorVar$ for da forma $[x=Intervalo, y=Intervalo]$, o campo de direções é desenhado no intervalo de x e no intervalo de y especificados. Dados os valores de passo de x e de y , desenha os segmentos do campo de direções com estes passos. Se a Opção for `normalize`, os segmentos do campo de direções são desenhados com um comprimento igual.

Sintaxe: `plotfield(Expr, VectorVar, [xstep=Val, ystep=Val, Option])`

Exemplo:

`plotfield(x*sin(y), [x=-6..6, y=-6..6], normalize)` desenha o campo de direções para $y'=x*\sin(y)$, de -6 a 6 em ambas as direções, com segmentos que são todos do mesmo comprimento,

EDO

Desenha a solução da equação diferencial $y' = f(Var1, Var2...)$ que contém como condição inicial para as variáveis $Val1, Val2, ...$. O primeiro argumento é a expressão $f(Var1, Var2...)$, o segundo argumento é o vetor das variáveis e o terceiro argumento é o vetor das condições iniciais.

Sintaxe: `plotode(Expr, [Var1, Var2, ...], [Val1, Val2. ...])`

Exemplo:

`plotode(x*sin(y), [x,y], [-2, 2])` desenha o gráfico da solução para $y' = x \sin(y)$, que atravessa o ponto $(-2, 2)$ como respectiva condição inicial

Lista

Desenha o gráfico de um conjunto de n pontos e liga-os com segmentos. Os pontos são definidos por uma matriz $2 \times n$, com as abcissas na primeira linha e as ordenadas na segunda linha.

Sintaxe: `plotlist(Matrix 2xn)`

Exemplo:

`plotlist([[0,3],[2,1],[4,4],[0,3]])` desenha um triângulo

Barra deslizante

Cria uma barra deslizante que pode ser utilizada para controlar o valor de um parâmetro. Uma caixa de diálogo apresenta a definição da barra deslizante e qualquer animação para a mesma. Quando tiver concluído, a barra deslizante é apresentada junto à parte superior esquerda da vista de Desenho. Em seguida, pode movê-la para outra localização.

Transformar

Translação

Traslada um objeto geométrico ao longo de um dado vetor. O vetor é fornecido como a diferença de dois pontos (cara-coroa).

`translation(vector, object)`

Exemplos:

`translation(0-i, GA)` traslada o objeto A uma unidade para baixo.

`translation(GB-GA, GC)` traslada o objeto C no vetor AB.

Reflexão

Reflete um objeto geométrico sobre uma linha ou através de um ponto. Este último caso é, às vezes, designado como meia volta.

`reflection(line, object)` ou `reflection(point, object)`

Exemplos:

`reflection(line(x=3), point(1,1))` reflete o ponto em $(1, 1)$ sobre a linha vertical $x=3$ para criar um ponto em $(5, 1)$.

`reflection(1+i, 3-2i)` reflete o ponto em $(3, -2)$ através do ponto em $(1, 1)$ para criar um ponto em $(-1, 4)$.

Rotação

Roda um objeto geométrico, relativamente a um dado ponto central, através de um determinado ângulo.

`rotate(point, angle, object)`

Exemplo:

`rotate(GA, angle(GB, GC, GD), GK)` roda o objeto geométrico rotulado K, em torno do ponto A, através de um ângulo igual a $\sphericalangle CBD$.

Dilatação

Dilata um objeto geométrico relativamente a um ponto central, de acordo com um fator de escala.

`homothety(point, realk, object)`

Exemplo:

`homothety(GA, 2, GB)` cria uma dilatação centrada no ponto A que tem um fator de escala de 2. Cada ponto P no objeto geométrico B tem a respetiva imagem P' no raio AP de modo que $AP'=2AP$.

Similaridade

Dilata e roda um objeto geométrico em volta do mesmo ponto central.

`similarity(point, realk, angle, object)`

Exemplo:

`similarity(0, 3, angle(0,1,i), point(2,0))` dilata o ponto em (2,0) segundo um fator de escala de 3 (um ponto em (6,0)), rodando depois o resultado 90° no sentido oposto ao dos ponteiros do relógio para criar um ponto em (0, 6).

Projeção

Desenha a projeção ortogonal de um ponto numa curva.

`projection(curve, point)`

Inversão

Desenha a inversão de um ponto, relativamente a outro ponto, de acordo com um fator de escala.

`inversion(point1, realk, point2)`

Exemplo:

`inversion(GA, 3, GB)` desenha o ponto C na linha AB de modo que $AB*AC=3$. Neste caso, o ponto A é o centro da inversão e o fator de escala é 3. O ponto B é o ponto cuja inversão é criada.

De um modo geral, a inversão do ponto A através do centro C, com o fator de escala k, mapeia A em A', de modo que A' se encontre na linha CA e $CA*CA'=k$, em que CA e CA' denotam os comprimentos dos segmentos correspondentes. Se $k=1$, então, os comprimentos CA e CA' são recíprocos.

Reciprocção

Dado um círculo e um vetor de objetos que são pontos ou linhas, apresenta um vetor em que cada ponto é substituído pela respetiva linha polar e cada linha é substituída pelo respetivo polo, relativamente ao círculo.

`reciprocation(Circle, [Obj1, Obj2, ...Objn])`

Exemplo:

`reciprocation(circle(0,1), [line(1+i,2), point(1+i*2)])` dá `[point(1/2, 1/2) line(y=-x/2+1/2)]`.

Vista Numérica: menu Comandos

Cartesiano

Abcissa

Apresenta a coordenada x de um ponto ou o comprimento x de um vetor.

`abscissa(point)` ou `abscissa(vector)`

Exemplo:

`abscissa(GA)` apresenta a coordenada x do ponto A.

Ordenada

Apresenta a coordenada y de um ponto ou o comprimento y de um vetor.

`ordinate(point)` ou `ordinate(vector)`

Exemplo:

`ordinate(GA)` apresenta a coordenada y do ponto A.

Coordenadas

Dado um vetor de pontos, apresenta uma matriz que contém as coordenadas x e y desses pontos. Cada linha da matriz define um ponto. A primeira coluna fornece as coordenadas x e a segunda coluna contém as coordenadas y.

`coordinates([point1, point2, ..., pointn])`

Equação de

Apresenta a equação cartesiana de uma curva em x e y ou as coordenadas cartesianas de um ponto.

`equation(curve)` ou `equation(point)`

Exemplo:

Se GA for o ponto em (0, 0), GB for o ponto em (1, 0) e GC for definido como `circle(GA, GB-GA)`, então, `equation(GC)` dá $x^2 + y^2 = 1$.

Paramétrica

Funciona como o comando **equação**, mas apresenta resultados paramétricos sob uma forma complexa.

`parameq(GeoObj)`

Coordenadas polares

Apresenta um vetor que contém as coordenadas polares de um ponto ou um número complexo.

`polar_coordinates(point)` ou `polar_coordinates(complex)`

Exemplo:

`polar_coordinates(√2, √2)` dá $[2, \pi/4]$

Medida

Distância

Apresenta a distância entre dois pontos ou entre um ponto e uma curva.

`distance(point1, point2)` ou `distance(point, curve)`

Exemplos:

`distance(1+i, 3+3i)` dá 2.828... ou $2\sqrt{2}$.

Se GA for o ponto em (0, 0) e GB for definido como `plotfunc(4-x^2/4)`, então, `distance(GA, GB)` dá 3.464... ou $2\sqrt{3}$.

Raio

Apresenta o raio de um círculo.

`radius(circle)`

Exemplo:

Se GA for o ponto em (0, 0), GB for o ponto em (1, 0) e GC for definido como `circle(GA, GB-GA)`, então, `radius(GC)` dá 1.

Perímetro

Apresenta o perímetro de um polígono ou a circunferência de um círculo.

`perimeter(polygon)` ou `perimeter(circle)`

Exemplos:

Se GA for o ponto em (0, 0), GB for o ponto em (1, 0) e GC for definido como `circle(GA, GB-GA)`, então, `perimeter(GC)` dá 2π .

Se GA for o ponto em (0, 0), GB for o ponto em (1, 0) e GC for definido como `square(GA, GB-GA)`, então, `perimeter(GC)` dá 4.

Declive

Apresenta o declive de um objeto reto (segmento, raio ou linha).

`slope(Object)`

Exemplo:

`slope(line(point(1, 1), point(2, 2)))` dá 1.

Área

Apresenta a área de um círculo ou polígono.

`area(circle)` ou `area(polygon)`

Este comando pode também apresentar a área sob uma curva entre dois pontos.

`area(expr, value1, value2)`

Exemplos:

Se GA for definido como o círculo unitário, então, `area(GA)` apresenta π .

`area(4-x^2/4, -4, 4)` dá 14.666...

Ângulo

Apresenta a medição de um ângulo direcionado. O primeiro ponto é assumido como o vértice do ângulo à medida que os dois pontos seguintes, por ordem, fornecem a medida e o sinal.

`angle(vertex, point2, point3)`

Exemplo:

`angle(GA, GB, GC)` apresenta a medida de \sphericalangle BAC.

Comprimento do arco

Apresenta o comprimento do arco de uma curva entre dois pontos na curva. A curva é uma expressão, a variável independente é declarada e os dois pontos são definidos por valores da variável independente.

Este comando pode também aceitar uma definição paramétrica de uma curva. Nesse caso, a expressão é uma lista de 2 expressões (a primeira para x e a segunda para y) em termos de uma terceira variável independente.

`arcLen(expr, real1, real2)`

Exemplos:

`arcLen(x^2, x, -2, 2)` dá 9.29....

`arcLen({sin(t), cos(t)}, t, 0, pi/2)` dá 1.57...

Testes

Colinear

Assume uma série de pontos como argumentos e testa se são ou não colineares. Apresenta 1 se os pontos forem colineares e 0 se não forem.

`is_collinear(point1, point2, ..., pointn)`

Exemplo:

`is_collinear(point(0,0), point(5,0), point(6,1))` apresenta 0.

No círculo

Assume uma série de pontos como argumento e testa se estão todos no mesmo círculo. Apresenta 1 se os pontos estiverem todos no mesmo círculo e 0 se não estiverem.

`is_concyclic(point1, point2, ..., pointn)`

Exemplo:

`is_concyclic(point(-4,-2), point(-4,2), point(4,-2), point(4,2))` apresenta 1.

No objeto

Testa se um ponto se encontra num objeto geométrico. Apresenta um número (1 para n número de lados) representando o segmento que contém o ponto se estiver e 0 caso contrário.

`is_element(point, object)`

Exemplo:

`is_element(point(2/√2, 2/√2), circle(0,1))` devolve 1.

`is_element(point(0,-5), square(point(3,3),point(-5,3)))` dá 3.

Paralelo

Testa se duas linhas são ou não paralelas. Apresenta 1 se forem e 0 se não forem.

`is_parallel(line1, line2)`

Exemplo:

`is_parallel(line(2x+3y=7), line(2x+3y=9))` apresenta 1.

Perpendicular

Semelhante a **is_orthogonal**. Testa se duas linhas são ou não perpendiculares.

`is_perpendicular(line1, line2)`

Isósceles

Assume três pontos e testa se são ou não vértices de um único triângulo isósceles. Apresenta 0 se não forem. Se forem, apresenta a ordem dos números do ponto comum aos dois lados de igual comprimento (1, 2 ou 3). Apresenta 4 se os três pontos formarem um triângulo equilátero.

`is_isosceles(point1, point2, point3)`

Exemplo:

`is_isosceles1(point(0,0), point(4,0), point(2,4))` apresenta 3.

Equilátero

Assume três pontos e testa se são ou não vértices de um único triângulo equilátero. Apresenta 1 se forem e 0 se não forem.

`is_equilateral(point1, point2, point3)`

Exemplo:

`is_equilateral(point(0,0), point(4,0), point(2,4))` apresenta 0.

Paralelogramo

Testa se os quatro pontos de um conjunto são ou não vértices de um paralelogramo. Apresenta 0 se não forem. Se forem, apresenta 1 caso formem apenas um paralelogramo, 2 caso formem um losango, 3 caso formem um retângulo e 4 caso formem um quadrado.

`is_parallelogram(point1, point2, point3, point4)`

Exemplo:

`is_parallelogram(point(0,0), point(2,4), point(0,8), point(-2,4))` apresenta 2.

Conjugado

Testa se dois pontos ou duas linhas são ou não conjugados em relação a um determinado círculo. Apresenta 1 se forem e 0 se não forem.

`is_conjugate(circle, point1, point2)` ou `is_conjugate(circle, line1, line2)`

Outras funções de geometria

As seguintes funções não estão disponíveis em nenhum menu da aplicação Geometria, mas sim no menu Catálogo (Cat.).

affix

Apresenta as coordenadas de um ponto ou os comprimentos x e y de um vetor como um número complexo.

`affix(point)` ou `affix(vector)`

Exemplo:

Se GA for um ponto em $(1, -2)$, então, `affix(GA)` dá $1-2i$.

barycenter

Calcula o centro hipotético de massa de um conjunto de pontos, cada um com um determinado peso (um número real). Cada par de pontos e pesos está entre parênteses retos como um vetor.

`barycenter([[point1, weight1], [point2, weight2], ..., [pointn, weightn]])`

Exemplo:

`barycenter` $\left(\begin{array}{l} \text{point}(1) \ 1 \\ \text{point}(1+i) \ 2 \\ \text{point}(1-i) \ 1 \end{array} \right)$ dá ponto $(1, 1/4)$

convexhull

Apresenta um vetor que contém os pontos que servem como a envoltória convexa de um determinado conjunto de pontos.

`convexhull(point1, point2, ..., pointn)`

Exemplo:

`convexhull(0, 1, 1+i, 1+2i, -1-i, 1-3i, -2+i)` dá $[1-3*i \ 1+2*i \ -2+i \ -1-i]$

distance2

Apresenta o quadrado da distância entre dois pontos ou entre um ponto e uma curva.

`distance2(point1, point2)` ou `distance2(point, curve)`

Exemplos:

`distance2(1+i, 3+3i)` dá 8.

Se GA for o ponto em $(0, 0)$ e GB for definido como `plotfunc(4-x^2/4)`, então, `distance2(GA, GB)` dá 12.

division_point

Para os dois pontos A e B , com um fator numérico k , apresenta um ponto C de modo que $C-B=k*(C-A)$.

`division_point(point1, point2, realk)`

Exemplo:

`division_point(0, 6+6*i, 4)` apresenta o ponto (8,8).

equilateral_triangle

Desenha um triângulo equilátero definido por um dos respectivos lados, ou seja, por dois vértices consecutivos. O terceiro ponto é calculado automaticamente, mas não é definido simbolicamente. Caso uma variável em letra minúscula seja adicionada como terceiro argumento, as coordenadas do terceiro ponto são guardadas nessa variável. A orientação do triângulo é oposta à dos ponteiros do relógio a partir do primeiro ponto.

`equilateral_triangle(point1, point2)` ou `equilateral_triangle(point1, point2, var)`

Exemplos:

`equilateral_triangle(0, 6)` desenha um triângulo equilátero cujos dois primeiros vértices se encontram em (0, 0) e (6,0); o terceiro vértice é calculado para se encontrar em $(3, 3\sqrt{3})$.

`equilateral_triangle(0, 6, v)` desenha um triângulo equilátero cujos dois primeiros vértices se encontram em (0, 0) e (6,0); o terceiro vértice é calculado para se encontrar em $(3, 3\sqrt{3})$ e estas coordenadas são guardadas na variável v do CAS. Na vista do CAS, introduzir v apresenta `point(3*($\sqrt{3}$ *i+1))`, que é igual a $(3, 3\sqrt{3})$.

exbisector

Dados três pontos que definem um triângulo, cria o bissetor dos ângulos externos do triângulo cujo vértice comum se encontra no primeiro ponto. O triângulo não precisa de ser desenhado na vista de Desenho.

`exbisector(point1, point2, point3)`

Exemplos:

`exbisector(A, B, C)` desenha o bissetor dos ângulos externos de ΔABC , cujo vértice comum se encontra no ponto A.

`exbisector(0, -4i, 4)` desenha a linha fornecida por $y=x$.

extract_measure

Apresenta a definição de um objeto geométrico. Para um ponto, essa definição é constituída pelas coordenadas do ponto. Para outros objetos, a definição reflete a sua definição na vista Simbólica, com as coordenadas dos pontos de definição fornecidas.

`extract_measure(Var)`

harmonic_conjugate

Apresenta o conjugado harmónico de 3 pontos. Mais especificamente, apresenta o conjugado harmónico do ponto3 relativamente ao ponto1 e ao ponto2. Também aceita três linhas paralelas ou concorrentes. Neste caso, apresenta a equação da linha do conjugado harmónico.

`harmonic_conjugate(point1, point2, point3)` ou `harmonic_conjugate(line1, line2, line3)`

Exemplo:

`harmonic_conjugate(point(0, 0), point(3, 0), point(4, 0))` dá `point(12/5, 0)`

harmonic_division

Apresenta o conjugado harmónico de 3 pontos. Mais especificamente, apresenta o conjugado harmónico do ponto3 relativamente ao ponto1 e ao ponto2 e guarda o resultado na variável var. Também aceita três linhas paralelas ou concorrentes. Neste caso, apresenta a equação da linha do conjugado harmónico.

```
harmonic_division(point1, point2, point3, var) ou harmonic_division(line1, line2, line3, var)
```

Exemplo:

```
harmonic_division(point(0, 0), point(3, 0), point(4, 0), p) dá point(12/5, 0) e guarda-o na variável p
```

isobarycenter

Apresenta o centro hipotético de massa de um conjunto de pontos. Funciona como o baricentro, mas assume que todos os pontos têm um peso igual.

```
isobarycenter(point1, point2, ..., pointn)
```

Exemplo:

```
isobarycenter(-3, 3, 3*√3*i) dá point(3*√3*i/3), que é equivalente a (0,√3).
```

is_harmonic

Testa se 4 pontos se encontram ou não numa divisão harmónica ou num intervalo. Apresenta 1 se assim for e 0 se assim não for.

```
is_harmonic(point1, point2, point3, point4)
```

Exemplo:

```
is_harmonic(point(0, 0), point(3, 0), point(4, 0), point(12/5, 0)) dá 1
```

is_harmonic_circle_bundle

Apresenta 1 se os círculos formarem um feixe, 2 se tiverem o mesmo centro, 3 se partilharem o mesmo círculo e 0 noutros casos.

```
is_harmonic_circle_bundle({circle1, circle2, ..., circlen})
```

is_harmonic_line_bundle

Apresenta 1 se as linhas forem concorrentes, 2 se forem paralelas, 3 se forem a mesma linha e 0 noutros casos.

```
is_harmonic_line_bundle({line1, line2, ..., linen}))
```

is_orthogonal

Testa se duas linhas ou dois círculos são ou não ortogonais (perpendiculares). No caso de dois círculos, testa se as tangentes num ponto da intersecção são ou não ortogonais. Apresenta 1 se forem e 0 se não forem.

```
is_orthogonal(line1, line2) ou is_orthogonal(circle1, circle2)
```

Exemplo:

```
is_orthogonal(line(y=x), line(y=-x)) apresenta 1.
```


is_rectangle

Testa se os quatro pontos de um conjunto são ou não vértices de um retângulo. Apresenta 0 se não forem, 1 se forem e 2 se forem vértices de um quadrado.

```
is_rectangle(point1, point2, point3, point4)
```

Exemplos:

```
is_rectangle(point(0,0), point(4,2), point(2,6), point(-2,4)) apresenta 2.
```

Com um conjunto de apenas três pontos como argumento, testa se estes são ou não vértices de um triângulo retângulo. Apresenta 0 se não forem. Se forem, apresenta a ordem dos números, do ponto comum aos dois lados perpendiculares (1, 2 ou 3).

```
is_rectangle(point(0,0), point(4,2), point(2,6)) dá 2.
```

is_rhombus

Testa se os quatro pontos de um conjunto são ou não vértices de um losango. Apresenta 0 se não forem, 1 se forem e 2 se forem vértices de um quadrado.

```
is_rhombus(point1, point2, point3, point4)
```

Exemplo:

```
is_rhombus(point(0,0), point(-2,2), point(0,4), point(2,2)) dá 2
```

is_square

Testa se os quatro pontos de um conjunto são ou não vértices de um quadrado. Apresenta 1 se forem e 0 se não forem.

```
is_square(point1, point2, point3, point4)
```

Exemplo:

```
is_square(point(0,0), point(4,2), point(2,6), point(-2,4)) apresenta 1.
```

LineHorz

Desenha a linha horizontal $y=a$.

```
LineHorz(a)
```

Exemplo:

```
LineHorz(-2) desenha a linha horizontal cuja equação é  $y = -2$ .
```

LineVert

Desenha a linha vertical $x=a$.

```
LineVert(a)
```

Exemplo:

```
LineVert(-3) desenha a linha vertical cuja equação é  $x = -3$ .
```

open_polygon

Une um conjunto de pontos com segmentos de linha, na ordem determinada, de modo a produzir um polígono. Se o último ponto for o mesmo que o primeiro, o polígono é fechado. Caso contrário, é aberto.

`open_polygon(point1, point2, ..., point1)` ou `open_polygon(point1, point2, ..., pointn)`

orthocenter

Apresenta o ortocentro de um triângulo, ou seja, a intersecção das três altitudes de um triângulo. O argumento pode ser o nome de um triângulo ou três pontos não colineares que definem um triângulo. No último caso, o triângulo não precisa de ser desenhado.

`orthocenter(triangle)` ou `orthocenter(point1, point2, point3)`

Exemplo:

`orthocenter(0, 4i, 4)` dá **(0,0)**

perpendicular bisector

Desenha o bissetor perpendicular de um segmento. O segmento é definido pelo respetivo nome ou pelas suas duas extremidades.

`perpen_bisector(segment)` ou `perpen_bisector(point1, point2)`

Exemplos:

`perpen_bisector(GC)` desenha o bissetor perpendicular do segmento C.

`perpen_bisector(GA, GB)` desenha o bissetor perpendicular do segmento AB.

`perpen_bisector(3+2i, i)` desenha o bissetor perpendicular de um segmento cujas extremidades têm as coordenadas (3, 2) e (0, 1); ou seja, a linha cuja equação é $y=x/3+1$.

point2d

Redistribui aleatoriamente um conjunto de pontos de modo que, para cada ponto, $x \in [-5,5]$ e $y \in [-5,5]$. Qualquer movimento adicional de um dos pontos redistribui aleatoriamente todos os pontos, a cada toque ou a cada tecla direcional premida.

`point2d(point1, point2, ..., pointn)`

polar

Apresenta linha polar do ponto fornecido como polo relativamente ao círculo definido.

`polar(circle, point)`

Exemplo:

`polar(circle(x^2+y^2=1), point(1/3, 0))` dá $x=3$

pole

Apresenta o polo da linha fornecida relativamente ao círculo definido.

`pole(circle, line)`

Exemplo:

`pole(circle(x^2+y^2=1), line(x=3))` dá `point(1/3, 0)`

power_pc

Dados um círculo e um ponto, apresenta a diferença entre o quadrado da distância do ponto ao centro do círculo, bem como o quadrado do raio do círculo.

```
powerpc(circle, point)
```

Exemplo:

```
powerpc(circle(point(0,0), point(1,1)-point(0,0)), point(3,1)) dá 8
```

radical_axis

Apresenta a linha cujos pontos têm os mesmos valores de powerpc para os dois círculos indicados.

```
radical_axis(circle1, circle2)
```

Exemplo:

```
radical_axis(circle(((x+2)2+y2) = 8), circle(((x-2)2+y2) = 8)) dá line(x=0)
```

vector

Cria um vetor do ponto1 ao ponto2. Com um ponto como argumento, a origem é utilizada como a cauda do vetor.

```
vector(point1, point2) ou vector(point)
```

Exemplo:

```
vector(point(1,1), point(3,0)) cria um vetor de (1, 1) a (3, 0).
```

vertices

Apresenta uma lista dos vértices de um polígono.

```
vertices(polygon)
```

vertices_abca

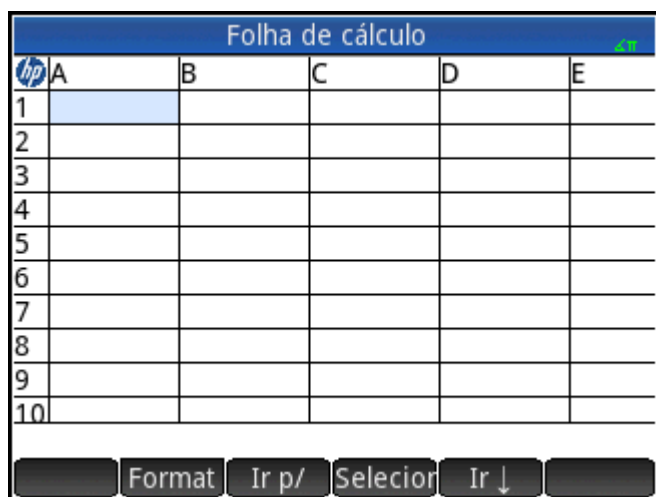
Apresenta a lista fechada dos vértices de um polígono.

```
vertices_abca(polygon)
```

10 Folha de Cálculo

A aplicação Folha de Cálculo fornece uma grelha de células para que possa introduzir conteúdo (como números, texto, expressões, etc.) e efetuar determinadas operações no que introduzir.

Para abrir a aplicação Folha de Cálculo, prima  e seleccione **Folha de Cálculo**.





Pode criar o número que quiser de folhas de cálculo personalizadas; cada uma, com o seu próprio nome, semelhante a criar uma aplicação. Abre uma folha de cálculo personalizada da mesma forma: premindo



e seleccionando a folha de cálculo específica.


O tamanho máximo de qualquer folha de cálculo é de 10 000 linhas por 676 colunas.

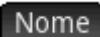
A aplicação abre na vista Numérica. Não contém vista de Desenho nem vista Simbólica. Existe uma vista Config Simbólica ( ) que permite anular determinadas definições sistémicas. (Esta é uma operação comum da vista Config Simbólica).

Introdução à aplicação Folha de Cálculo

Imagine que tem uma banca num mercado de fim-de-semana. Vende mobiliário à consignação em nome dos proprietários e recebe uma comissão de 10%. Tem de pagar ao proprietário do terreno 100 dólares por dia para instalar a banca e irá mantê-la aberta até ganhar 250 dólares para si.

1. Abra a aplicação Folha de Cálculo.

Prima  e seleccione **Folha de Cálculo**.

2. Seleccione a coluna A. Toque em **A** ou utilize as teclas de cursor para destacar a célula A (ou seja, o cabeçalho da coluna A).
3. Introduza *Preço* e toque em  para dar o nome *Preço* à primeira coluna inteira.
4. Seleccione a coluna B. Toque em **B** ou utilize as teclas de cursor para destacar a célula B.

5. Introduza uma fórmula para a sua comissão (sendo esta 10% do preço de cada item vendido):



Como introduziu a fórmula indicada no cabeçalho de uma coluna, esta é automaticamente copiada para cada célula dessa coluna. De momento, apenas 0 é mostrado, uma vez que ainda não há valores na coluna PREÇO.

Folha de cálculo					
hp	PRICE	B	C	D	E
1		0			
2		0			
3		0			
4		0			
5		0			
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			



=PRICE*0.1

Editar Format Ir p/ Seleccionar Ir ↓

6. Selecione a coluna B.
7. Toque em **Format** e selecione **Nome**.
8. Digite **Comissão** e toque em **OK**. O cabeçalho da coluna B é agora **Comissão**.
9. É sempre boa ideia verificar as fórmulas introduzindo alguns valores fictícios e verificando se o resultado é o esperado. Selecione a célula A1 e certifique-se de que **Ir ↓** e não **Ir →** está visível no menu. (Caso contrário, toque no botão.) Com esta opção, o cursor seleciona automaticamente a célula imediatamente seguinte àquela que acabou de introduzir conteúdo.
10. Adicione alguns valores na coluna **PREÇO** e anote o resultado na coluna **COMISSÃO**. Se os resultados não parecerem corretos, pode tocar no cabeçalho **COMISSÃO**, tocar em **Editar** e corrigir a fórmula.

Folha de cálculo					
hp	PRICE	COMMIS	C	D	E
1	120	12			
2	200	20			
3	300	30			
4	450	45			
5		0			
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			


Format Ir p/ Seleccionar Ir ↓

11. Para eliminar os valores fictícios, selecione a célula **A1**, toque em **Selecionar**, prima  até selecionar todos os valores fictícios e, em seguida, prima .

12. Selecione a célula **C1**.

13. Introduza uma etiqueta para a sua receita, da seguinte forma:



 **NOTA:** As strings de texto, mas não os nomes, têm de estar entre aspas.

14. Selecione a célula **D1**.

15. Introduza uma fórmula para somar as receitas, da seguinte forma:




Pode especificar um intervalo – como, por exemplo **A1:A100** –, mas especificando o nome da coluna poderá assegurar que a soma será incluída em todas as entradas da coluna.

16. Selecione a célula **C3**.

17. Introduza uma etiqueta para o total da sua comissão:



18. Para alargar a coluna C e ver toda a etiqueta em C3, selecione a célula de cabeçalho da coluna C, toque em **Format** e selecione Coluna .

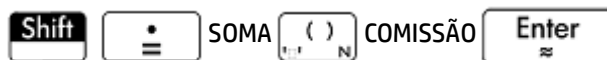
É apresentado um formulário de introdução que permite especificar a largura necessária da coluna.


19. Introduza **100** e toque em .

Poderá ter de fazer experiências até conseguir a largura exata que deseja para a coluna. O valor que introduzir será a largura da coluna em píxeis.

20. Selecione a célula **D3**.

21. Introduza uma fórmula para somar a sua comissão:



 **SUGESTÃO:** Repare que, em vez de digitar **SOMA** manualmente, pode escolher essa opção no menu **Aplicações** (um dos menus Toolbox).

22. Selecione a célula **C5**.

23. Introduza uma etiqueta para os seus custos fixos:



24. Na célula **D5**, introduza 100. Isto é o aluguer que tem de pagar ao proprietário do terreno pelo espaço para a sua banca.

Folha de cálculo					
	PRICE	COMMIS	C	D	E
1		0	TAKINGS	0	
2		0			
3		0		0	
4		0			
5		0	COSTS	100	
6		0			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			

Format Ir p/ Seleccionar Ir ↓

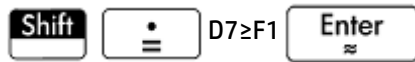
25. Introduza a etiqueta **LUCROS** (Lucro) na célula **C7**.
26. Na célula **D7**, introduza uma fórmula para calcular os seus lucros:



Também pode atribuir um nome às células D3 e D5. Por exemplo, **TOTAL DE COMISSÃO** e **CUSTOS** respetivamente. Nesse caso, a fórmula em D7 é **=TOTAL DE COMISSÃO-CUSTOS**.

27. Introduza a etiqueta **OBJETIVO** na célula **E1**.
- Pode fazer deslizar um dedo no ecrã, ou premir repetidamente as teclas de cursor, para tornar **E1** visível.
28. Introduza 250 na célula **F1**.
- Este é o lucro mínimo que deseja fazer no dia.
29. Na célula **C9**, introduza a etiqueta **IR PARA CASA**.

30. Na célula **D9**, introduza a fórmula seguinte:



Pode seleccionar \geq na paleta de relações (**Shift** ).


Esta fórmula apresenta **0** em **D9** se não tiver atingido os seus objetivos de lucro, e **1** se os tiver atingido. Oferece uma maneira rápida de verificar quando já realizou lucro suficiente e pode ir para casa.

Folha de cálculo				
	C	D	E	F
1	TAKINGS	0	GOAL	250
2				
3		0		
4				
5	COSTS	100		
6				
7		-100		
8				
9	GO HOME	0		
10				

=D7>=F1

Editar Format Ir p/ Seleccionar Ir ↓ Expor

31. Selecione **C9** e **D9**.

Pode seleccionar as duas células arrastando um dedo, ou destacando **C9**, seleccionando **Seleccionar** e premindo .

32. Toque em **Format** e selecione **Cor**.
33. Escolha uma cor para o conteúdo das células seleccionadas.
34. Toque em **Format** e selecione **Preenchimento**.

35. Escolha uma cor para o fundo das células selecionadas.

As células mais importantes da folha de cálculo irão agora sobressair em relação ao resto.

Folha de cálculo					
hp	PRICE	COMMIS	C	D	E
1	520	52	TAKINGS	3,795	C
2	900	90			
3	65	6.5		379.5	
4	750	75			
5	1,560	156	COSTS	100	
6		0			
7		0		279.5	
8		0			
9		0	GO HOME	1	
10		0			

Format Ir p/ Seleccionar Ir ↓

A folha de cálculo está concluída, mas poderá querer verificar todas as fórmulas adicionando alguns dados fictícios à coluna **PREÇO**. Quando o lucro atingir 250, deverá ver o valor em **D9** mudar de **0** para **1**.

Operações básicas

Navegação, seleção e gestos

Pode mover-se numa folha de cálculo utilizando as teclas de cursor, deslizando o dedo ou tocando em

Ir p/ e especificando a célula para onde pretende ir.

Seleciona uma célula deslocando-se simplesmente para a mesma. Também pode selecionar uma coluna inteira – tocando na letra da coluna – e selecionar uma linha inteira (tocando no número da linha). Pode também selecionar toda a folha de cálculo: basta tocar na célula sem número no canto superior esquerdo da folha de cálculo. (A célula que contém o logótipo da HP.)

Pode selecionar um bloco de células, premindo uma célula que será uma célula de canto da seleção e, passado um segundo, arrastando o dedo até à célula oposta na diagonal. Pode também selecionar um bloco de células deslocando-se para uma célula de canto, tocando em **Seleccionar** e utilizando as teclas de cursor para se mover para a célula oposta na diagonal. Tocar em **Sele.** ou noutra célula, cancela a seleção.

Referências a células

Pode referir-se ao valor de uma célula em fórmulas como se esta fosse uma variável. As referências a células são feitas com as coordenadas de linha e coluna e podem ser absolutas ou relativas. Uma referência absoluta tem a forma **\$C\$R** (em que C é o número da coluna e R é o número da linha). Assim, **\$B\$7** é uma referência absoluta. Numa fórmula, fará sempre referência aos dados da célula B7, independentemente do local onde a fórmula, ou uma cópia da mesma, for colocada. Por outro lado, a forma B7 é uma referência relativa. Baseia-se na posição relativa das células. Desta forma, se uma fórmula, por exemplo, em B8 faz referência a B7, irá depois fazer referência a C7 em vez de B7, se for copiada para C8.

Também é possível especificar intervalos de células, como em C6:E12, bem como colunas inteiras (E:E) ou linhas inteiras (\$3:\$5). Tenha em atenção que o componente alfabético dos nomes das colunas pode estar em maiúscula ou minúscula, exceto nas colunas g, l, m e z. (G, L, M e Z são nomes reservados para objetos gráficos, listas, matrizes e números complexos.) Têm de ficar em minúscula ou então precedidos por \$. Assim,

a célula B1 pode ser referida como B1,b1,\$B\$1 ou \$b\$1, enquanto M1 apenas pode ser referida como m1, \$m \$1 ou \$M\$1.

Atribuição de nomes a células

É possível atribuir um nome a células, linhas e colunas. O nome pode depois ser utilizado numa fórmula. As células com nome atribuído ficam com uma moldura azul.

Método 1

Para atribuir um nome a uma célula, linha ou coluna em branco, mova-se para a célula, cabeçalho da linha ou cabeçalho da coluna, introduza um nome e toque em **Nome**.

Método 2

Para atribuir um nome a uma célula, linha, ou coluna, independentemente de se encontrar ou não em branco:

1. Selecione a célula, linha ou coluna.
2. Toque em **Format** e selecione **Nome**.
3. Introduza um nome e toque em **OK**.

Utilizar nomes em cálculos

O nome que atribuir a uma célula, linha ou coluna pode ser utilizado numa fórmula. Por exemplo, se atribuir a uma célula o nome **TOTAL**, poderia introduzir noutra célula a fórmula $=TOTAL*1,1$.

Segue-se um exemplo mais complexo que envolve a atribuição de nome a uma coluna inteira.

1. Selecione a célula **A** (que é a célula cabeçalho da coluna A).
2. Introduza **CUSTO** e toque em **Nome**.
3. Selecione a célula **B** (que é a célula cabeçalho da coluna B).
4. Introduza **Shift** **=** **CUSTO*0.33** e toque em **OK**.
5. Introduza alguns valores na coluna **A** e observe os resultados do cálculo na coluna **B**.

Folha de cálculo					
	COST	B	C	D	E
1	62	20.46			
2	45	14.85			
3	33	10.89			
4	36	11.88			
5	42.5	14.025			
6	62	20.46			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			



=COST*0.33




Editar Format Ir p/ Selecionar Ir ↓




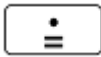

Introdução de conteúdo


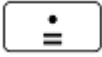

Pode introduzir conteúdo diretamente na folha de cálculo ou importar dados de uma aplicação de estatística.

Introdução direta

Uma célula pode conter qualquer objeto válido para a calculadora: um número real (3.14), um número complexo ($a+ib$), um número inteiro (#1Ah), uma lista ({1, 2}), uma matriz ou vetor ([1, 2]), string ("texto"), uma unidade (2_m) ou uma expressão (isto é, uma fórmula). Desloque-se para a célula em que pretende adicionar conteúdo e introduza o conteúdo tal como faria na vista de Início. Prima  quando terminar. Pode também introduzir conteúdo em várias células com apenas uma entrada. Basta selecionar as células, introduzir o conteúdo – por exemplo, =Linha*3 – e premir .

O que introduzir na linha de introdução é avaliado assim que premir , e o resultado é inserido na célula ou células. No entanto, se pretende manter a fórmula subjacente, prima primeiro  . Por exemplo, imagine que pretende adicionar a célula A1 (que contém 7) à célula B2 (que contém 12).






Introduzir A1  B2  na, por exemplo, célula A4, dá 19, tal como introduzir   A1  B2 na célula A5. No entanto, se o valor na célula A1 (ou B2) for alterado, o valor na célula A5 é alterado, mas o valor na célula A4 mantém-se. Isto deve-se ao facto de a expressão (ou fórmula) ter sido conservada na célula A5. Para verificar se uma célula contém apenas o valor apresentado ou se também inclui uma fórmula subjacente que gera o valor, mova o cursor para a célula. A linha de introdução apresenta a fórmula, caso exista uma.

Uma única fórmula pode adicionar conteúdo a todas as células de uma coluna ou linha. Por exemplo, passe para C (a célula cabeçalho da coluna C), introduza   SIN(Linha) e prima . Cada célula na coluna será preenchida com o seno do número da linha da célula. Existe um processo similar que lhe permite preencher todas as células de uma linha com a mesma fórmula. Pode também adicionar uma fórmula uma vez e torná-la aplicável a todas as células da folha de cálculo. Pode fazê-lo introduzindo a fórmula na célula do canto superior esquerdo (a célula que contém o logótipo da HP). Para exemplificar, imagine que pretende gerar uma tabela de potências (quadrados, cubos, etc.) começando pelos quadrados:

1. Toque na célula com o logótipo da HP (no canto superior esquerdo). Em alternativa, pode utilizar as teclas de cursor para se mover até à célula (tal como pode fazer para selecionar o cabeçalho de uma coluna ou linha).

2. Na linha de introdução, digite   Linha  Coluna  1.

Repare que Linha e Coluna são variáveis integradas. São marcadores de posição para o número da linha e para o número da coluna da célula que tem uma fórmula que os contém.


Folha de cálculo					
hp	A	B	C	D	E
1	1	1	1	1	1
2	4	8	16	32	64
3	9	27	81	243	729
4	16	64	256	1,024	4,096
5	25	125	625	3,125	15,625
6	36	216	1,296	7,776	46,656
7	49	343	2,401	16,807	117,649
8	64	512	4,096	32,768	262,144
9	81	729	6,561	59,049	531,441
10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000
=Row^(Col+1)					
    					

3. Toque em  ou prima .

Tenha em atenção que cada coluna fornece a n-ésima potência do número da linha, a começar pelos quadrados. Assim, 9^5 é 59,049.

Importar dados

Pode importar dados das aplicações Estatística 1 var e Estatística 2 var (e de qualquer aplicação personalizada a partir de uma aplicação de estatística). O procedimento imediatamente abaixo retrata a importação do conjunto de dados D1 da aplicação Estatística 1 var.







1. Selecione uma célula.
2. Introduza `Statistics_1Var.D1`.
3. Prima .

A coluna está preenchida com os dados da aplicação de estatística, começando com a célula selecionada no passo 1. Todos os dados nessa coluna serão substituídos pelos dados que estão a ser importados.

Também pode exportar os dados da aplicação Folha de Cálculo para uma aplicação de estatística, utilizando o procedimento de introdução e edição de dados estatísticos. Este procedimento também pode ser utilizado quer na aplicação Estatística 1 var, quer na aplicação Estatística 2 var.

Funções externas

Pode utilizar, numa fórmula, qualquer função disponível nos menus Matemática, CAS, Aplicação, Utilizador ou Catálogo (Cat.). Por exemplo, para achar a raiz de $3 - x^2$ mais próxima de $x = 2$, poderia introduzir numa célula

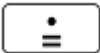





o seguinte:     RAIZ   3    
 2  . O resultado apresentado é 1.732.

Folha de cálculo				
A	B	C	D	E
1	1.732051			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

=ROOT(3-X^2,2)

Editar Format Ir p/ Seleccionar Ir ↓ Expor


Pode também selecionar uma função num menu. Por exemplo, consulte o seguinte procedimento:

1. Prima **Shift**  .
2. Prima  e toque em **CAS** .
3. Selecione **Polinómio > Encontrar raízes**.
A linha de introdução agora tem o seguinte aspeto: **=CAS.proot()**.
4. Introduza os coeficientes do polinómio, por ordem decrescente, separando cada um deles com uma vírgula:
 1  0  3
5. Prima  para ver o resultado. Selecione a célula e toque em **Expor** para ver um vetor contendo as duas raízes: [1.732... -1.732...].
6. Toque em **OK** para regressar à folha de cálculo.

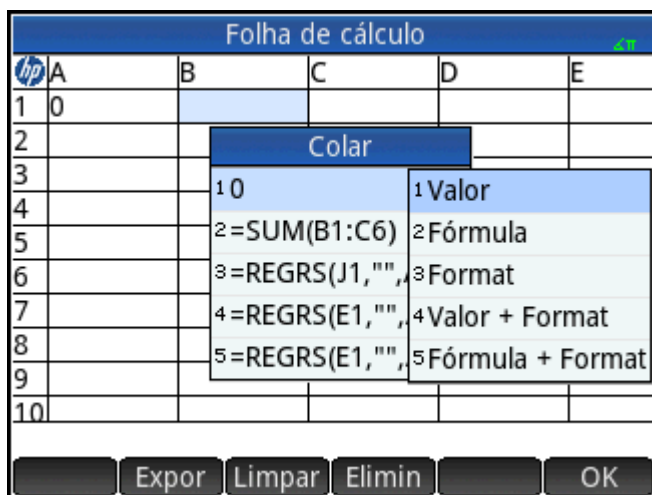
Repare que o prefixo CAS adicionado à sua função serve para lembrar que o cálculo será realizado pelo CAS (e, por conseguinte, se possível será apresentado um resultado simbólico). Também pode obrigar um cálculo a ser efetuado pelo CAS tocando em **CAS** na folha de cálculo.

Existem outras funções de folha de cálculo que pode utilizar (principalmente relacionadas com cálculos financeiros e estatísticos).

Copiar e colar

1. Para copiar uma ou mais células, selecione-as e prima **Shift**  .

2. Mova-se para a localização desejada e prima **Shift** **Menu** **Paste**.



Pode optar por colar o valor, a fórmula, o formato, o valor e o formato ou a fórmula e o formato.

Também pode copiar dados da aplicação Folha de Cálculo e colá-los na aplicação Estatística, no Editor de Listas ou no Editor de Matrizes. Ou então, pode copiar a partir de uma dessas aplicações e colar na aplicação Folha de Cálculo. Nestes casos, apenas os valores são colados.

Utilizar o comando CHOOSE

O comando CHOOSE define uma célula como uma caixa pendente na folha de cálculo. O nome de uma célula é utilizado como o nome da variável.

Por exemplo, se introduzir o comando `=CHOOSE(B1, "Favorite Color", {"Red", "Green", "Yellow", "Blue"})` na célula A1, a célula A1 torna-se uma caixa pendente. Toque nesta célula para abrir uma lista intitulada Cor Favorita com as entradas Vermelho, Verde, Amarelo e Azul. Se tocar em Azul, a célula B1 contém o valor 4 porque Azul é a quarta entrada. Se introduzir 2 na célula B1, o valor selecionado na célula A1 altera para Verde, porque Verde é a segunda entrada.

Referências externas

Pode referir-se aos dados contidos numa folha de cálculo, a partir de fora da aplicação Folha de Cálculo, utilizando a referência **SpreadsheetName.CR**. Por exemplo, na vista de Início, pode referir a célula A6 na folha de cálculo integrada introduzindo `Spreadsheet.A6`. Assim, a fórmula `6*Spreadsheet.A6` multiplicaria qualquer valor atual na célula A6 da aplicação integrada por 6.

Caso tenha criado uma folha de cálculo personalizada chamada, por exemplo, Poupanças, basta referi-la pelo nome, como, por exemplo, em `5*Poupanças.A6`.

Também é possível referir externamente uma célula com nome, como, por exemplo, em `5*Poupanças.TOTAL`.

Da mesma forma, pode introduzir referências a células da folha de cálculo no CAS.

Savings	
Spreadsheet.A6*6	270
5*Savings.A6	225
5*Savings.TOTAL	65

Guar ▶


Se estiver a trabalhar fora de um folha de cálculo, pode referir uma célula pela respetiva referência absoluta. Assim, introduzindo Spreadsheet.\$A\$6 apresenta o conteúdo da célula A6 na aplicação Folha de Cálculo.

 **NOTA:** Uma referência a um nome de uma folha de cálculo é sensível a maiúsculas e minúsculas.

Referências a variáveis


Qualquer variável pode ser inserida numa célula. Isso inclui variáveis Início, de aplicação, CAS e do utilizador.

As variáveis podem ser referidas ou introduzidas. Por exemplo, se tiver atribuído 10 para P na vista de Início,



pode introduzir $= P * 5$ numa célula da folha de cálculo, premir  e obter 50. Se alterar

subsequentemente o valor de P, o valor nessa célula muda automaticamente de modo a refletir o valor novo. É um exemplo de uma variável referida.

Se pretender apenas o valor atual de P sem que o valor mude se P se alterar, basta introduzir P e premir



. É um exemplo de uma variável introduzida.






As variáveis às quais foram atribuídos valores em outras aplicações também podem ser referidas numa folha de cálculo. A aplicação Resolv pode ser utilizada para resolver equações. Um exemplo utilizado é $V^2 = U^2 + 2AD$. Poderia ter quatro células, numa folha de cálculo, com $=V$, $=U$, $=A$ e $=D$ como fórmulas. À medida que vai fazendo experiências com diferentes valores para estas variáveis na aplicação Resolv, os valores introduzidos e calculados são copiados para a folha de cálculo (onde podem ser submetidos a outras manipulações).

As variáveis de outras aplicações incluem os resultados de determinados cálculos. Por exemplo, se tiver desenhado o gráfico de uma função na aplicação Função e calculado a área com sinal entre dois valores de x, pode referir esse valor numa folha de cálculo premindo , tocando em  e selecionando depois


Função > Resultados > Área com sinal.

Está disponível também um grande número de variáveis do sistema. Por exemplo, pode introduzir 

  para obter a última resposta calculada na vista de Início. Pode também introduzir

     para obter a última resposta calculada na vista de Início e fazer com que o valor seja automaticamente atualizado à medida que novos cálculos vão sendo efetuados na

vista de Início. (Repare que isto funciona apenas com a opção Ans da vista de Início, e não com a opção Ans da vista do CAS).

Todas as variáveis disponíveis estão listadas nos menus de variáveis, apresentados quando prime  .

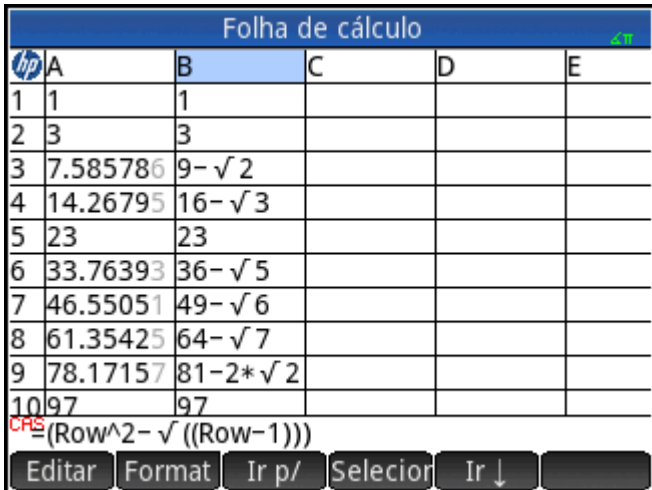
Utilizar o CAS em cálculos de folha de cálculo

Pode obrigar a que um cálculo de folha de cálculo seja efetuado pelo CAS, garantindo assim que os resultados são simbólicos (e por conseguinte, exatos). Por exemplo, a fórmula $=\sqrt{\text{Linha}}$ na linha 5 dá 2.2360679775 se o cálculo não for efetuado pelo CAS, e dá $\sqrt{5}$ se o for.

O motor de cálculo é escolhido quando introduz a fórmula. Assim que começa a introduzir uma fórmula, o botão **Format** muda para **CAS** ou **CAS•** (consoante a última seleção). Esta é uma tecla de comutação. Toque nela a fim de alterar para uma ou outra opção.

Se estiver visível **CAS**, o cálculo será numérico (com o número de dígitos significativos limitado pela precisão da calculadora). Se estiver visível **CAS•**, o cálculo será efetuado pelo CAS e será exato.

Na figura seguinte, a fórmula na célula A é exatamente a mesma que a fórmula na célula B: $=\text{Linha}2-\sqrt{\text{Linha}-1}$. A única diferença é que a opção **CAS•** estava visível (ou selecionada) enquanto a fórmula estava a ser introduzida em B, obrigando o cálculo a ser realizado pelo CAS. Repare que o CAS aparece a vermelho na linha de introdução se a célula selecionada contiver uma fórmula que esteja a ser calculada pelo CAS.












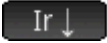
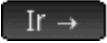

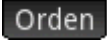
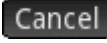
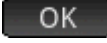


Folha de cálculo					
	A	B	C	D	E
1	1	1			
2	3	3			
3	7.585786	$9-\sqrt{2}$			
4	14.26795	$16-\sqrt{3}$			
5	23	23			
6	33.76393	$36-\sqrt{5}$			
7	46.55051	$49-\sqrt{6}$			
8	61.35425	$64-\sqrt{7}$			
9	78.17157	$81-2*\sqrt{2}$			
10	97	97			

CAS
 $=(\text{Row}^2 - \sqrt{((\text{Row}-1))})$


Editar Format Ir p/ Selecionar Ir ↓

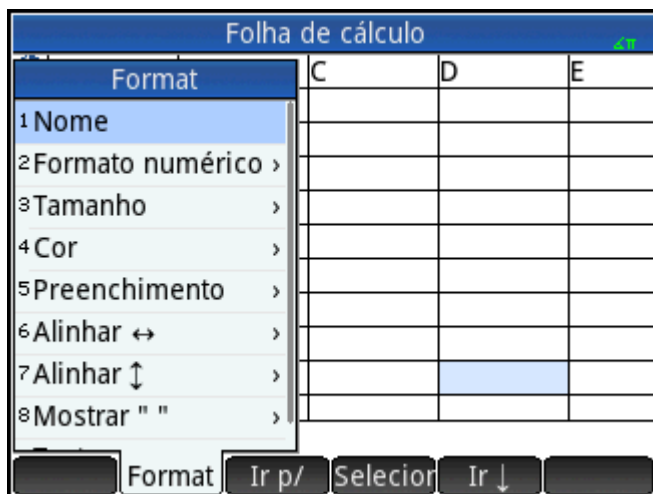
Botões e teclas

Botão ou tecla	Propósito
	Ativa a linha de introdução para que possa editar o objeto na célula selecionada. Este botão é visível apenas se a célula selecionada tiver conteúdo.
	Converte para um nome o texto que introduziu na linha de introdução. Este botão é visível apenas quando a linha de introdução está ativa.
	Alterna entre opções que obrigam a expressão a ser tratada pelo CAS; no entanto, apenas o  a calcula. Este botão é visível apenas quando a linha de introdução está ativa.

Botão ou tecla	Propósito
	Introduz o símbolo \$. Este botão é um atalho ao introduzir referências absolutas e é visível apenas quando a linha de introdução está ativa.
	Apresenta opções de formatação para a célula, o bloco, a coluna, a linha ou a folha de cálculo inteira selecionada. Consulte Opções de formatação na página 217 .
	Apresenta um formulário de introdução que permite especificar a célula para onde deseja ir.
	Coloca a calculadora no modo de seleção, que facilita a seleção de um bloco de células através das teclas do cursor. Muda para  para que possa cancelar a seleção de células. Também pode premir e manter premido e arrastar para selecionar um bloco de células.
 ou 	Define a direção na qual o cursor se move após ter sido introduzido conteúdo numa célula.
	Apresenta o resultado na célula selecionada em modo de ecrã inteiro, com o deslocamento horizontal e vertical ativado. Visível apenas se a célula selecionada tiver conteúdo.
	Permite selecionar uma coluna pela qual proceder à ordenação, bem como ordenar por ordem ascendente ou descendente. Visível apenas se houver células selecionadas.
	Cancela o que foi introduzido e limpa a linha de introdução.
	Aceita e calcula o que foi introduzido.
 	Limpa a folha de cálculo.

Opções de formatação

As opções de formatação aparecem quando toca em . Aplicam-se ao que estiver atualmente selecionado: uma célula, bloco, coluna, linha ou a folha de cálculo inteira.



As opções são as seguintes:

- **Nome:** apresenta um formulário de introdução para que possa atribuir um nome ao que selecionou
- **Formato numérico:** Automático, Padrão, Fixo, Científico ou Engenharia. (Isto é semelhante às definições nas Definições de início.)
- **Tamanho:** Automático ou entre 10 e 22 pontos.
- **Cor:** cor para o conteúdo (texto, número, etc.) nas células selecionadas; a opção com pontos a cinzento representa Automático.
- **Preenchimento:** cor de fundo que preenche as células selecionadas; a opção com pontos a cinzento representa Automático.
- **Alinhar** \longleftrightarrow : alinhamento horizontal Automático, Esquerda, Centro ou Direita.
- **Alinhar** \updownarrow : alinhamento vertical Automático, Superior, Centro ou Inferior.
- **Coluna** \longleftrightarrow : apresenta um formulário de introdução que permite especificar a largura necessária das colunas selecionadas; só está disponível se tiver selecionado a folha de cálculo inteira ou uma ou mais colunas inteiras.
Também pode alterar a largura de uma coluna selecionada com um gesto de abertura ou fecho de pinça na horizontal.
- **Linha** \updownarrow : apresenta um formulário de introdução que permite especificar a altura necessária das linhas necessárias; só está disponível se tiver selecionado a folha de cálculo inteira ou uma ou mais linhas inteiras.
Também pode alterar a altura de uma linha selecionada com um gesto de abertura ou fecho de 2 dedos na vertical.
- **Mostrar " ":** mostra aspas antes e depois de strings no corpo da folha de cálculo. As opções são: Automático, Sim ou Não.
- **Texto:** apresenta fórmulas em formato de texto. As opções são: Automático, Sim ou Não.
- **Armazenamento:** ative esta opção para acelerar os cálculos nas folhas de cálculo com muitas fórmulas; só está disponível se tiver selecionado a folha de cálculo inteira.

Parâmetros de formatação



Cada atributo de formatação é representado por um parâmetro que pode ser referido numa fórmula. Por exemplo, =D1(1) apresenta a fórmula na célula D1 (ou não apresenta nada, caso D1 não contenha qualquer fórmula). Os atributos que podem ser recuperados numa fórmula através da referência ao respetivo parâmetro associado encontram-se listados abaixo.



Parâmetro	Atributo	Resultado
0	conteúdo	Conteúdos (ou em branco)
1	fórmula	Fórmula
2	nome	Nome (ou em branco)
3	formato numérico	Padrão: 0 Fixo: 1 Científico: 2 Engenharia: 3
4	número de casas decimais	1 a 11, ou não especificado (-1)

Parâmetro	Atributo	Resultado
5	tipo de letra	0 a 6, ou não especificado (-1) 0 equivale a 10 pontos e 6 equivale a 22 pontos
6	cor de fundo	Cor de preenchimento da célula, ou 32768 se não for especificada
7	cor de primeiro plano	Cor do conteúdo da célula, ou 32768 se não for especificada
8	alinhamento horizontal	Esquerda: 0 Centro: 1 Direita: 2 Não especificado: -1
9	alinhamento vertical	Superior: 0 Centro: 1 Inferior: 2 Não especificado: -1
10	mostrar strings entre aspas	Sim: 0 Não: 1 Não especificado: -1
11	modo de texto (por oposição ao modo algébrico)	Sim: 0 Não: 1 Não especificado: -1

Além de recuperar atributos de formatação, pode definir atributos de formatação (ou conteúdo de células) especificando-os numa fórmula na célula relevante. Por exemplo, onde quer que seja colocado $g5(1)=6543$ introduz 6543 na célula g5. Qualquer conteúdo que se encontrasse anteriormente em g5 é substituído. Da mesma forma, introduzir $B3(5) := 2$ força o conteúdo de B3 a ser apresentado num tipo de letra de tamanho médio.

Funções de folha de cálculo

Além das funções dos menus **Matemática**, **CAS** e **Catálogo**, pode utilizar funções especiais de folha de cálculo. Estas encontram-se no menu **Aplicação**, um dos menus Toolbox. Prima , toque em  e seleccione **Folha de Cálculo**.

Não se esqueça de colocar um sinal de igual ( ) antes de uma função caso deseje que o resultado seja automaticamente atualizado à medida que os seus valores dependentes se alteram. Sem um sinal de igual, está a introduzir apenas o valor atual.

11 Aplicação Estatística 1 var

A aplicação Estatística 1 var pode guardar até dez conjuntos de dados ao mesmo tempo. Pode realizar análises estatísticas a uma variável de um ou mais conjuntos de dados.


A aplicação Estatística 1 var é iniciada na vista Numérica, utilizada para introduzir dados. A vista Simbólica é utilizada para especificar quais as colunas que contêm dados e qual a coluna que contém as frequências.

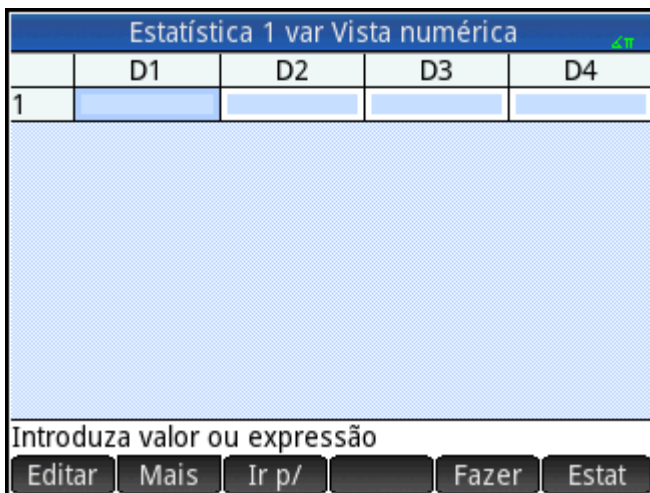
Pode também calcular estatísticas em Início e invocar os valores de variáveis de estatísticas específicas.

Os valores calculados na aplicação Estatística 1 var são guardados em variáveis, podendo ser reutilizados na vista de Início e noutras aplicações.

Introdução à aplicação Estatística 1 var

Imagine que está a medir as alturas dos alunos de uma sala de aula para achar a altura média. Os cinco primeiros estudantes têm as seguintes medições: 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm e 180 cm.

1. Prima , e seleccione Estatística 1 var para abrir a aplicação Estatística 1 var.



Estatística 1 var Vista numérica				
	D1	D2	D3	D4
1				

Introduza valor ou expressão

Editar Mais Ir p/ Fazer Estat

2. Introduza os dados das medições na coluna D1:

160

165

170

175

180

Estatística 1 var Vista numérica				
	D1	D2	D3	D4
1	160			
2	165			
3	170			
4	175			
5	180			
6				

Introduza valor ou expressão

3. Ache a média da amostra.

Toque em **Estat** para ver as estatísticas calculadas a partir dos dados da amostra em D1. A média (\bar{x}) é 170. Existem mais estatísticas do que podem ser apresentadas num ecrã. Assim, poderá ter de se deslocar para ver a estatística que pretende.

Repare que o título da coluna de estatísticas é H1. Existem 5 definições de conjuntos de dados disponíveis para estatísticas a uma variável: H1 – H5. Se forem introduzidos dados no D1, H1 está automaticamente configurado para utilizar D1 para dados e a frequência de cada ponto de dados está definido para 1. Pode seleccionar outras colunas de dados da vista Simbólica da aplicação.

Estatística 1 var Vista numérica	
H1	
n	5
Min	160
Q1	162.5
Med	170
Q3	177.5
Max	180
ΣX	850
ΣX^2	144,750
\bar{x}	170
sX	7.90569415042
Média de X	

Mais **OK**

4. Toque em **OK** para fechar a janela de estatísticas.


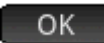



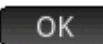
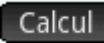
5. Prima **Symb** para ver as definições de conjuntos de dados.

O primeiro campo de cada conjunto de definições é o local onde especifica a coluna de dados a analisar; o segundo campo é o local onde especifica a coluna que contém as frequências de cada ponto de dados; e o terceiro campo (Plotn) é o local onde escolhe o tipo de desenho que irá representar os dados na vista de Desenho: histograma, gráfico de caixa, de probabilidade normal, de linha, de barra, de Pareto, carta de controlo, de pontos, diagrama de caule e folha ou gráfico de pizza.

Estatística 1 var Vista simbólica	
✓ H1:	D1
Desenho1:	Histograma
Opção1:	
H2:	
Desenho2:	Histograma
Opção2:	
H3:	
Introduza a coluna independente	
Editar	✓ Coluna
Expor	Calcul


Vista Simbólica: itens de menu

Os itens de menu em que pode tocar na vista Simbólica são os seguintes:

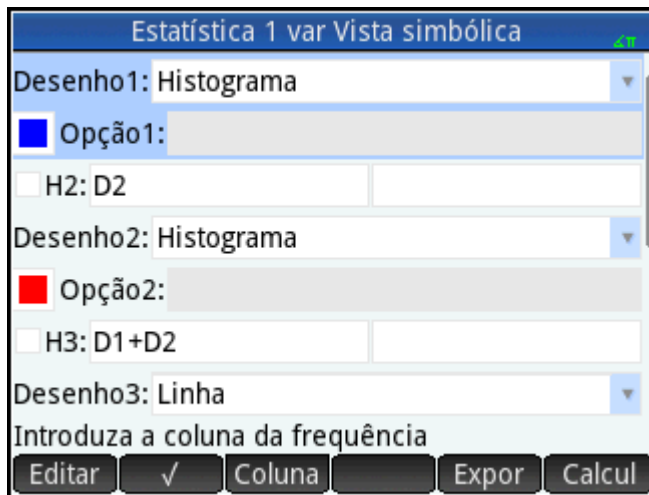
Item de menu	Propósito
	Copia a variável de coluna (ou expressão variável) para a linha de introdução, permitindo editá-la. Quando concluir, toque em  .
	Seleciona (ou cancela a seleção de) uma análise estatística (H1-H5) para exploração.
	Seleciona o nome de uma coluna da vista Numérica.
	Apresenta a expressão atual em formato de texto na vista de ecrã inteiro. Quando concluir, toque em  .
	Calcula a expressão destacada, resolvendo quaisquer referências a outras definições.

Continuando com o nosso exemplo, vamos supor que são medidas as alturas dos restantes alunos da turma, e que cada uma é arredondada para o valor mais próximo dos cinco primeiros valores registados. Em vez de introduzir todos os dados novos em D1, limitamo-nos a adicionar outra coluna, D2, que contém as frequências dos nossos cinco pontos de dados em D1.

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

1. Toque em **Frequência** à direita de H1 (ou prima  para destacar o segundo campo H1).

2. Toque em **Coluna** para apresentar as listas D_n disponíveis e, em seguida, selecione **D2**.



3. Opcionalmente, selecione uma cor para o gráfico.
4. Se tiver mais do que uma análise definida na vista Simbólica, cancele a seleção de todas as análises que, de momento, não lhe interessam.
5. Retorne à vista Numérica.



6. Na coluna D2, introduza os dados de frequência apresentados na tabela anterior:

▶ 5 Enter

3 Enter

8 Enter

2 Enter

1 Enter

Estatística 1 var Vista numérica				
	D1	D2	D3	D4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		
6				

Introduza valor ou expressão

Editar Mais Ir p/ Orden Fazer Estat

7. Para recalculer as estatísticas, toque em Estat .

A altura média é agora de aproximadamente 167.631 cm.

Estatística 1 var Vista numérica	
H1	
n	19
Min	160
Q1	160
Med	170
Q3	170
Max	180
ΣX	3,185
ΣX^2	534,525
\bar{x}	167.631578947
sX	5.86146100782
Média de X	
	Mais OK

8. Configure um histograma dos dados. Toque no ponto **OK** e prima **Shift** **Plot** **Setup**.

Introduza parâmetros adequados aos seus dados. Aqueles que são mostrados na figura seguinte asseguram que todos os dados neste exemplo específico são apresentados na vista de Desenho.

Estadística 1 var Config desenho

Larg. H: 5

Intv. histg	160	180
Itv. de X:	158	182
Itv. de Y:	-1	9

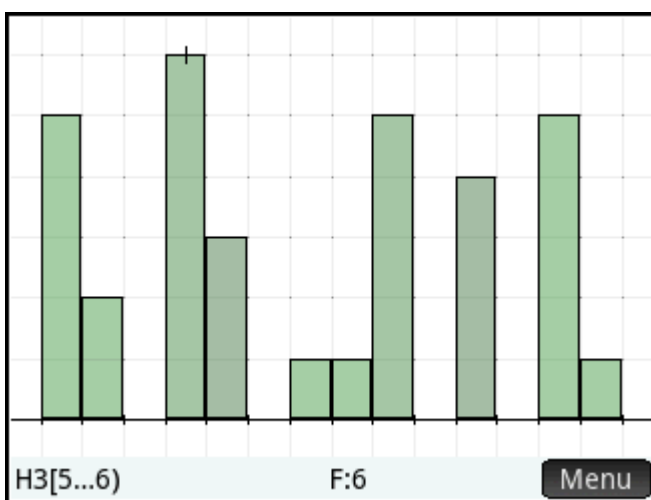
Marcas X: 1

Marcas Y: 1

Introduza a largura das barras do hist.

Editar Página 1/3

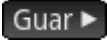
9. Para desenhar um histograma dos dados, prima **Plot** **Setup**.



Prima **◀** e **▶** para mover o traçador e ver o intervalo e a frequência de cada compartimento. Pode também tocar para selecionar um compartimento. Toque e arraste para se deslocar na vista de Desenho. Também pode ampliar ou reduzir no cursor premindo **Ans** **+** e **Base** **-**, respetivamente. Por fim, pode utilizar o gesto de zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos efetuado de forma vertical, horizontal ou diagonal para fazer zoom.

Introduzir e editar dados estatísticos

Cada coluna na vista Numérica é um conjunto de dados, e é representada por uma variável designada D0 a D9. Existem três maneiras de introduzir dados numa coluna da seguinte forma:

- Vá à vista Numérica e introduza os dados diretamente. Consulte um exemplo em [Introdução à aplicação Estatística 1 var na página 220](#).
- Vá à vista de Início e copie os dados de uma lista. Por exemplo, se introduzir L1  D1 na vista de Início, os itens na lista L1 são copiados para a coluna D1 na aplicação Estatística 1 var.
- Vá à vista de Início e copie os dados da aplicação Folha de Cálculo. Imagine, por exemplo, que os dados de interesse se encontram em A1:A10 na aplicação Folha de Cálculo e deseja copiá-los para a coluna D7. Com a aplicação Estatística 1 var aberta, volte à vista de Início e introduza Spreadsheet . A1 : A10









Seja qual for o método utilizado, os dados que introduzir são automaticamente guardados. Pode sair desta aplicação e voltar mais tarde. Irá constatar que os últimos dados que introduziu ainda estão disponíveis.

Depois de introduzir os dados, deve definir conjuntos de dados – bem como a forma como estes devem ser desenhados em gráfico – na vista Simbólica.


Vista Numérica: itens de menu

Os itens de menu em que pode tocar na vista Numérica são os seguintes:

	Copia o item destacado para a linha de introdução, permitindo editá-lo.
	Apresenta um menu de opções de edição. Consulte Menu Mais na página 227 .
	Move o cursor para o item especificado numa lista.
	Ordena os dados de várias formas. Consulte Ordenar valores de dados na página 229 .
	Apresenta um formulário de introdução para que possa introduzir uma fórmula destinada a gerar uma lista de valores para uma coluna especificada. Consulte Geração de dados na página 229 .
	Calcula estatísticas para cada conjunto de dados selecionado na vista Simbólica. Consulte Cálculo de estatísticas na página 229 .




Menu Mais

O menu Mais contém opções para editar listas de dados. As opções encontram-se descritas na tabela seguinte.




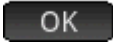


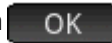
Opção	Subopção	Propósito
Inser	Linha	Inserir uma nova linha na lista atual. A nova linha contém 0 como o seu elemento.
Elimin	Coluna	Elimina o conteúdo da lista selecionada. Para eliminar um único item, seleccione-o e prima  .
Selecionar	Linha	Seleciona a linha que contém a célula atualmente selecionada; a linha inteira pode ser copiada.

Opção	Subopção	Propósito
	Caixa	Abre uma caixa de diálogo onde pode selecionar uma matriz retangular definida por um local de início e um local de fim. Pode também tocar sem soltar numa célula para selecioná-la como o local de início e, em seguida, arrastar o dedo para selecionar a matriz retangular de elementos. Após ser selecionada, a matriz pode ser copiada.
	Coluna	Seleciona a lista atual. Após ser selecionada, a lista pode ser copiada.
Seleção		Ativa e desativa o modo de seleção. Se o modo de seleção estiver desativado, pode tocar sem soltar numa célula e, em seguida, arrastar o dedo para selecionar uma matriz retangular.
Trocar	Coluna	Transpõe o conteúdo de duas colunas (ou listas).



Editar um conjunto de dados

Na vista Numérica, destaque os dados a alterar, digite um novo valor e prima . Pode também destacar os dados, tocar em  a fim de os copiar para a linha de introdução, fazer a alteração e premir .

Eliminar dados

- Para eliminar um item de dados, destaque-o e prima . Os valores abaixo da célula eliminada sobem uma linha.
- Para eliminar uma coluna de dados, destaque uma entrada nessa coluna e prima  . Seleccione a coluna e toque em .
- Para eliminar todos os dados de todas as colunas, prima  , seleccione **Todas as colunas** e toque em .

Inserir dados

1. Destaque a célula abaixo do local onde deseja inserir um valor.
2. Toque em , seleccione **Inserir** e, em seguida, seleccione **Linha**.
3. Introduza o valor ou expressão e prima .

Se pretende apenas adicionar mais dados ao conjunto de dados e o local onde são inseridos não é importante, seleccione a última célula do conjunto de dados e comece a introduzir os novos dados.

Geração de dados

Pode introduzir uma fórmula destinada a gerar uma lista de pontos de dados para uma coluna especificada tocando em **Fazer**. No exemplo seguinte, 5 pontos de dados serão colocados na coluna D2. Serão gerados pela expressão $X^2 - F$, em que X vem do conjunto {1, 3, 5, 7, 9}. Estes são os valores entre 1 e 10 que diferem por 2. F é o valor que lhe foi atribuído noutra local (como, por exemplo, na vista de Início). Se F fosse 5, a coluna D2 seria preenchida com {-4, 4, 20, 44, 76}.

A caixa de diálogo 'Criar dados da coluna' apresenta os seguintes campos e botões:

- Expressão: $X^2 - F$
- Var: X
- Início: 1
- Fim: 10
- Passo: 2
- Col: D2
- Botões: Escolh, X, Cancel, OK

Abaixo dos botões, há o texto: Escolha a coluna para guardar o resultado

Ordenar valores de dados

Pode ordenar até três colunas de dados de cada vez, com base numa coluna independente selecionada.

1. Na vista Numérica, coloque o destaque na coluna que deseja ordenar e toque em **Orden**.
2. Especificar a ordem: **Ascendente** ou **Descendente**.
3. Especifique as colunas de dados independentes e dependentes. A ordenação faz-se pela coluna independente. Por exemplo, se C1 contiver idades, C2 contiver rendimentos e desejar ordenar por rendimento, deve tornar C2 a coluna independente e C1 a coluna dependente.
4. Especifique qualquer coluna de dados de frequência.
5. Toque em **OK**.

A coluna independente é ordenada de acordo com a especificação e todas as outras colunas são ordenadas de modo a corresponderem à coluna independente. Para ordenar apenas uma coluna, escolha **Nenhuma** para as colunas **Dependente** e **Frequência**.

Cálculo de estatísticas

Toque em **Estat** a fim de apresentar os seguintes resultados para cada conjunto de dados selecionado na vista Simbólica.

Estatística	Definição
n	Número de pontos de dados
Min	Valor mínimo


Estatística	Definição
Q1	Primeiro quartil: mediana de valores à esquerda da mediana
Med	Valor da mediana
Q3	Terceiro quartil: mediana de valores à direita da mediana
Max	Valor máximo
ΣX	Soma dos valores dos dados (com as respectivas frequências)
ΣX^2	Soma dos quadrados dos valores dos dados
\bar{x}	Média
sX	Desvio padrão da amostra
σX	Desvio padrão da população
serrX	Erro padrão
ssX	Soma de desvios quadráticos de X

Quando o conjunto de dados contém um número ímpar de valor, o valor da mediana não é utilizado no cálculo de Q1 e Q3. Por exemplo, para o conjunto de dados {3,5,7,8,15,16,17}, apenas os três primeiros itens – 3, 5 e 7 – são utilizados para calcular Q1, e apenas os três últimos termos – 15, 16 e 17 – são utilizados para calcular Q3.



Desenho de gráficos

Pode desenhar o seguinte:

- Histogramas
- Gráficos de caixa (com ou sem valores anómalos)
- Gráficos de probabilidade normal
- Gráficos de linhas
- Gráficos de barras
- Diagramas de Pareto
- Cartas de controlo
- Gráficos de pontos
- Diagramas de caule e folha
- Gráficos de pizza

Depois de introduzir os dados e definir o conjunto de dados, pode desenhar o gráfico dos dados. É possível desenhar até cinco gráficos em simultâneo. Se estiver a desenhar mais do que um gráfico, prima  e, em seguida, selecione **Escala automática** para configurar a janela inicial. Em seguida, pode usar os dedos para efetuar deslocamento e zoom, de modo a obter a vista ideal para cada gráfico.



Desenhar gráficos de dados estatísticos

1. Na vista Simbólica, selecione os conjuntos de dados dos quais deseja desenhar gráficos.
2. No menu **Plotn**, selecione o tipo de gráfico.
3. Para qualquer gráfico, mas sobretudo, para um histograma, ajuste a escala e o intervalo de desenho na vista Config Desenho. Se considerar as barras do histograma demasiado grossas ou finas, pode ajustá-las alterando a definição **Largura H**. (Consulte [Configurar o gráfico na página 236](#)).
4. Prima . Se a escala não for do seu agrado, prima  e selecione **Escala Automática**.

Pode contar com a opção Escala Automática para obter uma boa escala inicial que pode depois ser ajustada, quer diretamente na vista de Desenho, quer na vista Config Desenho.

Tipos de gráfico

Histograma

O primeiro conjunto de números abaixo do gráfico indica o local onde se encontra o cursor. No exemplo seguinte, o cursor encontra-se no compartimento de dados entre 5 e 6 (mas sem incluir 6), e a frequência para esse compartimento é 6. O conjunto de dados é definido por H3 na vista Simbólica. Pode ver informações acerca de outros compartimentos premindo  ou .

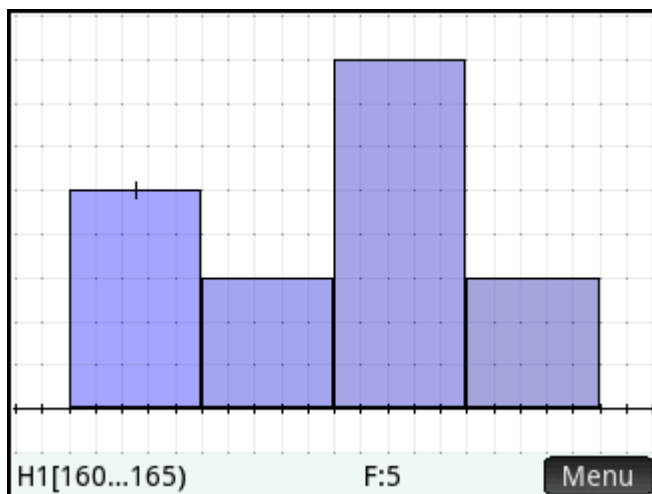




Gráfico de caixa

As marcas da caixa à esquerda assinalam o valor mínimo dos dados. A caixa assinala o primeiro quartil, a mediana e o terceiro quartil. As marcas da caixa à direita assinalam o valor máximo dos dados. Os números a seguir ao gráfico fornecem a estatística no cursor. Pode ver outras estatísticas premindo  ou . Na vista Simbólica, pode incluir ou excluir valores anómalos. No campo **Opção**, selecione **Mostrar destacados** para ver os valores anómalos fora do gráfico ou selecione **Sem destacados** para incluir quaisquer valores anómalos no conjunto de dados.

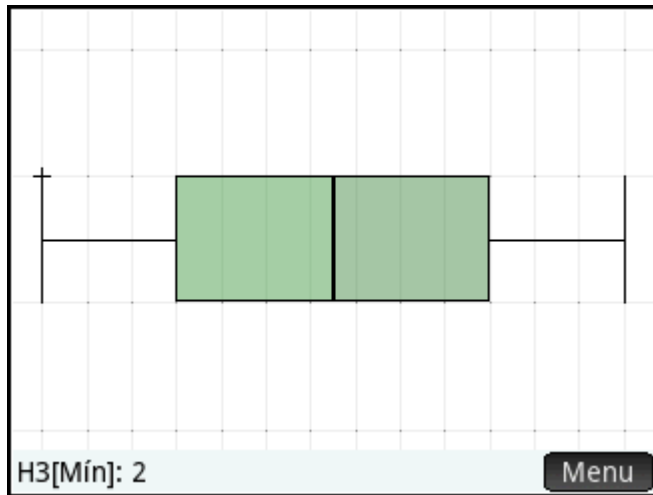


Gráfico de probabilidade normal

O gráfico de probabilidade normal é utilizado para determinar se a distribuição dos dados da amostra é ou não mais ou menos normal. Quanto mais linear for o aspeto dos dados, maior é a probabilidade de que a sua distribuição seja normal.

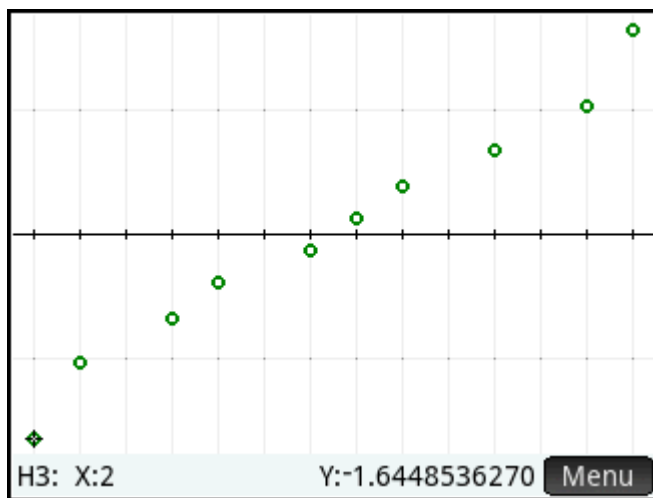


Gráfico de linhas

O gráfico de linhas une pontos da forma (x, y) , em que x é o número da linha do ponto de dados e y é o respetivo valor.

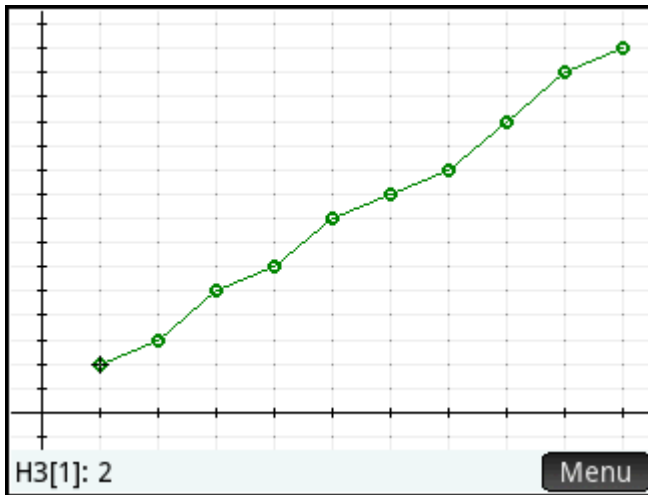


Gráfico de barras

O gráfico de barras mostra o valor de um ponto de dados em forma de barra vertical ao longo do eixo x, no número da linha do ponto de dados.

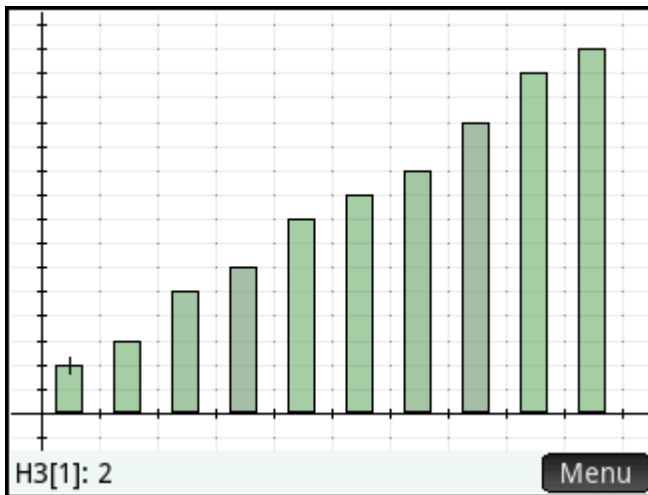
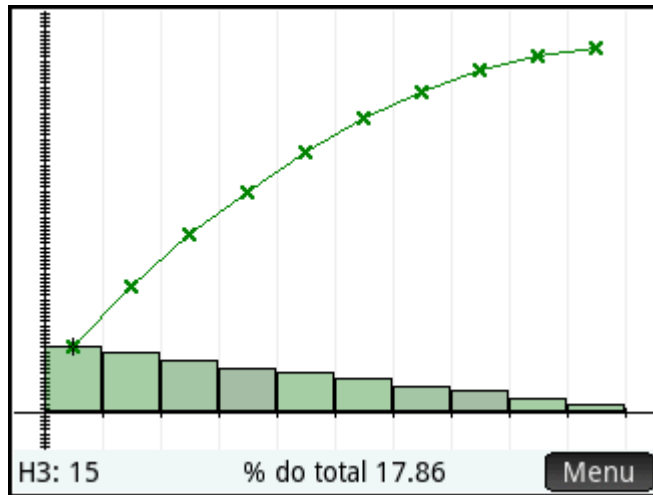


Diagrama de Pareto

Um diagrama de Pareto coloca os dados em ordem decrescente e apresenta cada um com a respectiva percentagem do todo.



Carta de controle

Uma carta de controle desenha linhas horizontais no valor médio e em ambos os níveis de confiança superiores e inferiores. Em seguida, coloca os dados ordenados no gráfico e une os pontos de dados com segmentos de reta. Este tipo de gráfico tem uma opção para traçar a amplitude móvel (a diferença entre pares de pontos de dados) em vez de pontos de dados individuais.

Na caixa de **Opção**, pode selecionar **Individuais** ou **Intervalo móvel**.

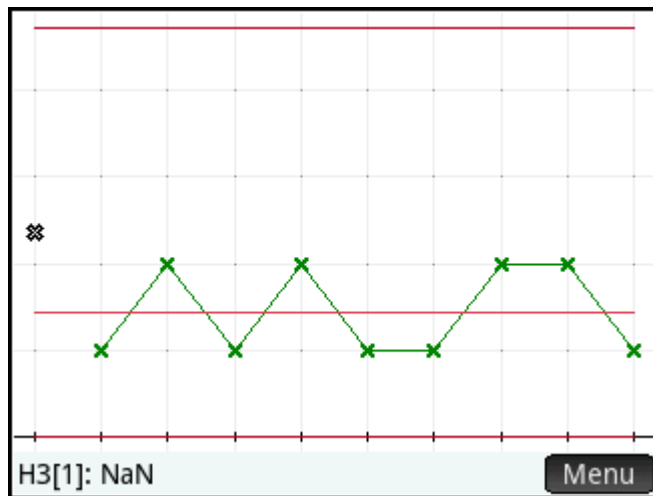


Gráfico de pontos

O gráfico de pontos desenha um ponto para cada ponto de dados e empilha, na vertical, pontos de dados idênticos.

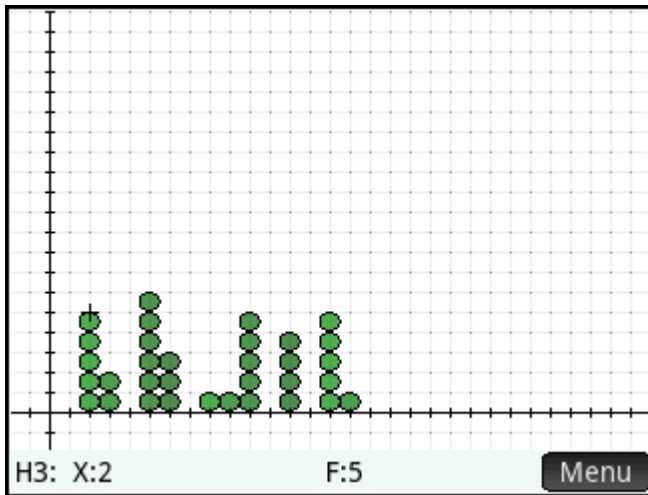


Diagrama de caule e folha

O diagrama de caule e folha separa valores por potências de dez, com o caule mostrando a mais alta potência de dez e as folhas apresentando a próxima potência inferior de dez para cada ponto de dados. É incluída uma legenda na base do diagrama.

Na caixa de **Opção**, pode seleccionar **Caule dividido** ou **Caule único** predefinido. A opção de caule dividido divide cada caule em duas partes a 5, 50 e etc.

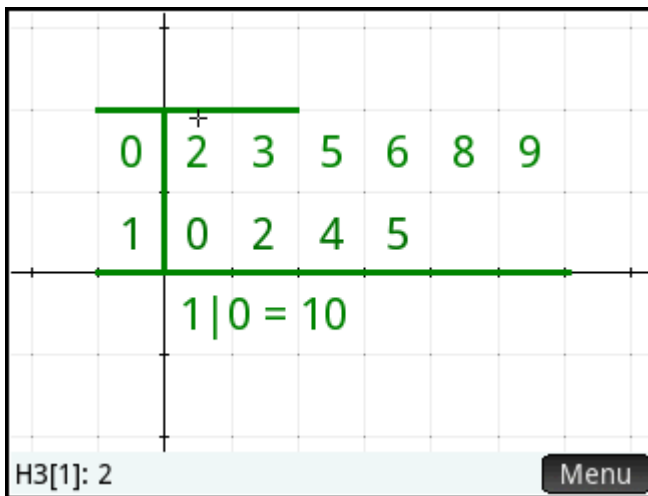
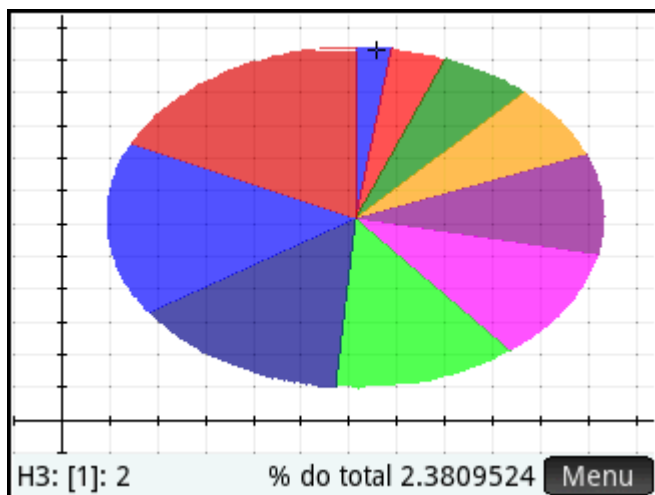




Gráfico de pizza

O gráfico de pizza apresenta cada ponto de dados como um setor de um círculo, em que a área do setor corresponde ao percentual de todo o conjunto de dados que o ponto de dados individual representa.








Configurar o gráfico

A vista Config Desenho ( ) permite especificar muitos dos parâmetros de desenho de gráficos comuns a outras aplicações (como, por exemplo, Intervalo de X e Intervalo de Y). Existem duas definições exclusivas da aplicação Estatística 1 var, da seguinte forma:

- **Largura do histograma** — **Largura H** permite especificar a largura de um compartimento do histograma. Isso determina quantos compartimentos irão caber no ecrã, bem como de que forma os dados são distribuídos (ou seja, quantos pontos de dados contém um compartimento).
- **Intervalo do histograma** — **Intervalo de H** permite especificar o intervalo de valores para um conjunto de compartimentos de histograma. O intervalo vai da extremidade esquerda do compartimento mais à esquerda à extremidade direita do compartimento mais à direita.


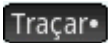
Explorar o gráfico



A vista de Desenho () tem opções de zoom e de traço, bem como apresentação de coordenadas. A opção de Escala Automática está disponível no menu Vista (), bem como o menu  . O menu Vista também lhe permite visualizar gráficos no modo de ecrã dividido.

Para todos os tipos de gráfico, pode tocar e arrastar para se deslocar na Vista de Desenho. Pode utilizar o zoom com aproximação ou afastamento de 2 dedos na horizontal, para efetuar o zoom no eixo x, na vertical, para efetuar o zoom no eixo y ou na diagonal para efetuar o zoom em ambos os eixos. Também pode ampliar ou reduzir no cursor premindo  e  , respetivamente.

Vista de Desenho: itens de menu

Os itens de menu em que pode tocar na vista de Desenho são os seguintes:

Botão	Propósito
	Apresenta o menu Zoom.
	Liga ou desliga a função de traçar.

Botão	Propósito
	Apresenta a definição do gráfico estatístico atual.
	Mostra ou oculta o menu.

12 Aplicação Estatística 2 var

A aplicação Estatística 2 var pode guardar até dez conjuntos de dados ao mesmo tempo. Pode realizar análises estatísticas a duas variáveis de um ou mais conjuntos de dados.

A aplicação Estatística 2 var é iniciada na vista Numérica, utilizada para introduzir dados. A vista Simbólica é utilizada para especificar quais as colunas que contêm dados e qual a coluna que contém as frequências.

Também pode calcular estatísticas em Início e na aplicação Folha de Cálculo.

Os valores calculados na aplicação Estatística 2 var são guardados em variáveis. Estas podem ser referidas na vista de Início e em outras aplicações.

Introdução à aplicação Estatística 2 var

O exemplo que se segue utiliza os dados de publicidade e vendas da tabela abaixo. No exemplo, irá introduzir os dados, calcular resultados estatísticos, ajustar uma curva aos dados e prever o efeito de mais publicidade nas vendas.

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

Abrir a aplicação Estatística 2 var

▲ Prima  e, em seguida, seleccione **Estatísticas 2 var** para abrir a aplicação Estatística 2 var.

Estatística 2 var Vista numérica				
	C1	C2	C3	C4
1				
Introduza valor ou expressão				
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Mais"/> <input type="button" value="Ir p/"/> <input type="button" value="Fazer"/> <input type="button" value="Estat"/>				

Introduzir dados

1. Introduza os dados acerca dos minutos de publicidade na coluna C1:

2 1 3 5 5 4

2. Introduza os dados acerca das vendas resultantes na coluna C2:

1400

920

1100

2265

2890

2200


Estatística 2 var Vista numérica				
	C1	C2	C3	C4
1	2	1,400		
2	1	920		
3	3	1,100		
4	5	2,265		
5	5	2,890		
6	4	2,200		
7				

2

Editar Mais Ir p/ Orden Fazer Estat

Escolher colunas de dados e ajustar

Na vista Simbólica, pode definir até cinco análises de dados a duas variáveis, designadas S1 a S5. Neste exemplo, vamos definir apenas uma: S1. O processo envolve escolher conjuntos de dados e um tipo de ajuste.

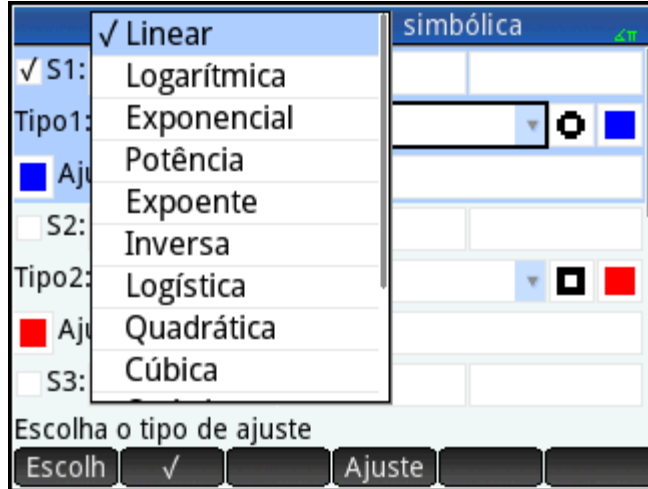
1. Prima  para especificar as colunas que contêm os dados que deseja analisar.

Neste caso, C1 e C2 são apresentadas por predefinição. Mas poderia ter introduzido os seus dados em colunas que não C1 e C2.

Estatística 2 var Vista simbólica				
√ S1:	C1	C2		
Tipo1:	Linear			
<input checked="" type="checkbox"/> Ajuste1:	M*X+B			
<input type="checkbox"/> S2:				
Tipo2:	Linear			
<input checked="" type="checkbox"/> Ajuste2:	M*X+B			
<input type="checkbox"/> S3:				
Introduza a coluna independente				
Editar	√	Coluna	Ajuste	Expor
		Calcul		

2. Selecione um ajuste:

Na caixa **Tipo 1**, selecione um ajuste. Neste exemplo, selecione **Linear**.



3. Como opção, selecione um tipo de ponto e uma cor para o gráfico de dispersão.
4. Como opção, selecione uma cor para o gráfico do ajuste utilizando o menu de cores à esquerda de **Ajuste**.
5. Se tiver mais do que uma análise definida na vista Simbólica, cancele a seleção de todas as análises que, de momento, não lhe interessam.

Explorar estatísticas

1. Ache a correlação, r , entre a publicidade e as vendas:



A correlação é $r=0.8995...$

Estatística 2 var Vista numérica	
S1	
n	6
r	0.899530938561
R ²	0.809155909429
sCOV	1,135.66666667
σCOV	946.388888889
ΣXY	41,595
Correlação	
Mais	Estat•
X	Y
OK	

2. Ache o tempo médio de publicidade (\bar{x}).

X

O tempo médio de publicidade, \bar{x} , é de 3.33333... minutos.

Estatística 2 var Vista numérica	
S1	
\bar{x}	3.3333333333
ΣX	20
ΣX^2	80
sX	1.63299316186
σX	1.490711985
$serrX$	0.666666666667
ssX	13.3333333333
Média de X	
Mais Estat X• Y OK	

3. Ache a média de vendas (\bar{y}).

Y

A média de vendas, \bar{y} , é de aproximadamente 1796 dólares americanos.

Estatística 2 var Vista numérica	
S1	
\bar{y}	1.795.83333333
ΣY	10.775
ΣY^2	22.338.725
sY	773.126229452
σY	705.76445945
$serrY$	315.627461487
ssY	2.988.620.83333
Média de Y	
Mais Estat X Y• OK	

Prima **OK** para regressar à vista Numérica.

Configurar o gráfico

- ▲ Altere a amplitude do gráfico para garantir que todos os pontos de dados são desenhados.

Shift Plot Setup +/- 1 Enter 6 Enter +/- 100 Enter 3200 Enter 500 Enter

Estadística 2 var Config desenho

Itv. de X:

Itv. de Y:

Marcas X

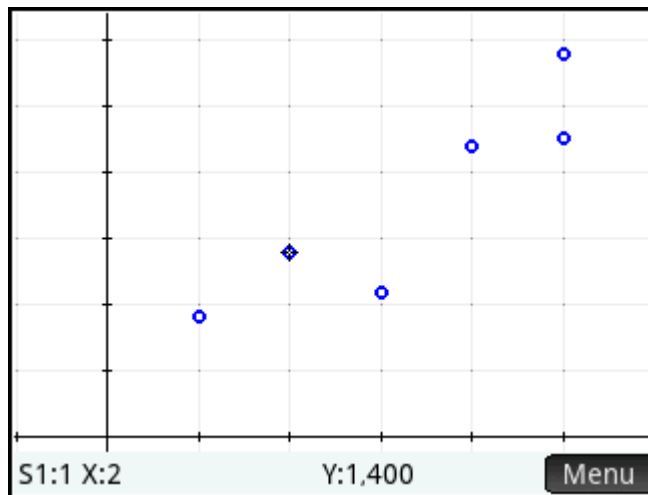
Marcas Y

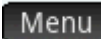
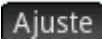
Introduza o valor horizontal mínimo

Editar


Desenhar o gráfico

1. Prima  para desenhar o gráfico.

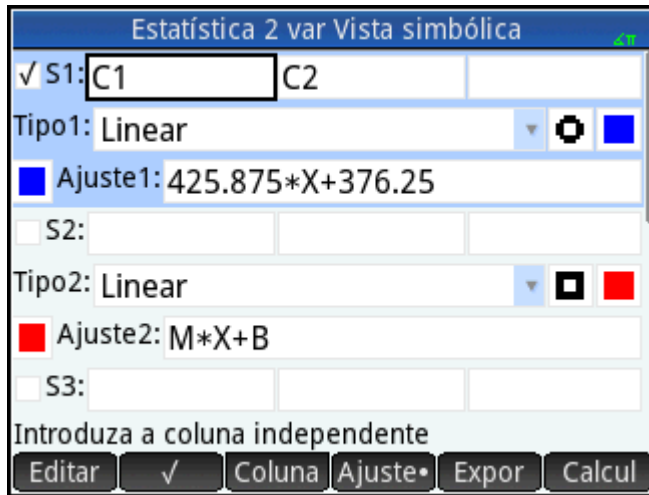


2. Toque em  e, sem seguida, toque em  para desenhar o ajuste.

Apresentar a equação


- ▲ Prima  para regressar à vista Simbólica.



Repare na expressão no campo **Ajuste1**. Esta mostra que o declive (m) da linha de regressão é de 425.875 e a interceção y (b) é de 376.25.



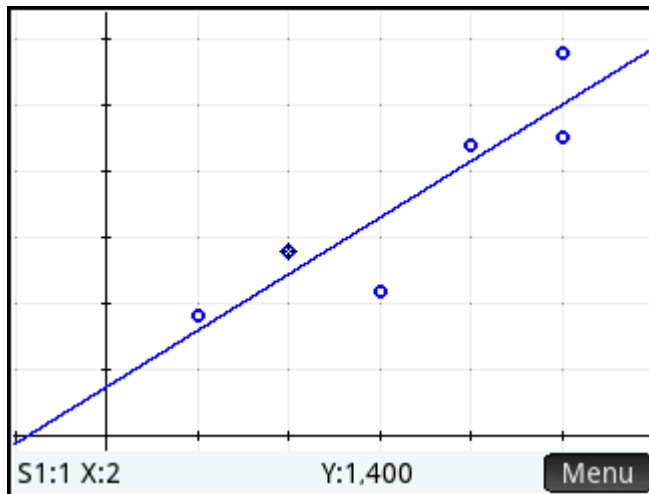
Prever valores



Agora, vamos prever o número das vendas caso a publicidade aumentasse para 6 minutos.

1. Prima  para regressar à vista de Desenho.

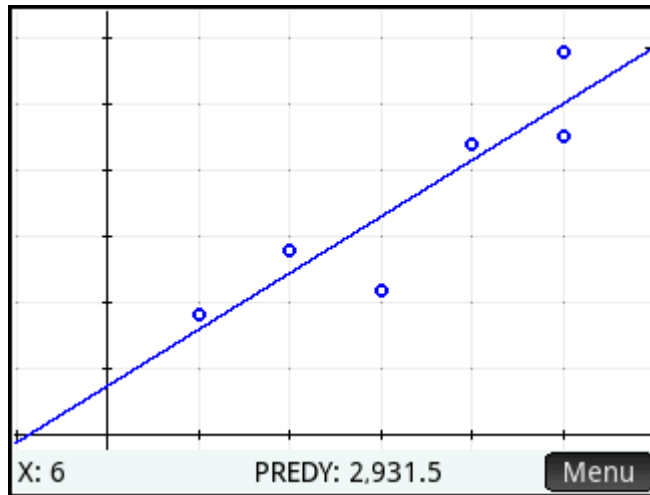
Por predefinição, a opção de traçar está ativa. Esta opção irá mover o cursor de um ponto de dados para outro ponto de dados à medida que premir  ou . À medida que se desloca de um ponto de dados para outro ponto de dados, os valores x e y correspondentes aparecem na parte inferior do ecrã. Neste exemplo, o eixo x representa os minutos de publicidade e o eixo y representa as vendas.


No entanto, não há nenhum ponto de dados para 6 minutos. Por esse motivo, não é possível mover o cursor para $x = 6$. Em vez disso, precisamos de prever o que y será quando $x = 6$, com base nos dados existentes. Para o fazer, temos de traçar a curva de regressão, e não os pontos de dados existentes.



2. Prima  ou  a fim de definir o cursor para traçar a linha de regressão em vez dos pontos de dados.


O cursor salta do ponto de dados onde se encontrava na curva de regressão.



3. Toque na linha de regressão perto de $x = 6$ (junto à margem direita do ecrã). Em seguida, prima 

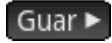
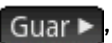

até $x = 6$. Se o valor de x não estiver visível no canto inferior esquerdo do ecrã, toque em .


Quando atingir $x = 6$, verá que o valor de **PREDY** (também apresentado na parte inferior do ecrã) lê 2931.5. Assim, o modelo prevê que as vendas aumentariam para 2,931.50 dólares se a publicidade fosse aumentada para 6 minutos.

 **SUGESTÃO:** Pode utilizar a mesma técnica de traçar para prever – ainda que sem grande precisão – de quantos minutos de publicidade precisaria para obter uma determinada quantidade de vendas. No entanto, um método mais exato está disponível: retorne à vista de Início e introduza `Predx(s)` (onde s é o número de vendas). `Predy` e `Predx` são funções da aplicação.

Introduzir e editar dados estatísticos

Cada coluna na vista Numérica é um conjunto de dados, e é representada por uma variável designada C0 a C9. Existem três maneiras de introduzir dados numa coluna, da seguinte forma:

- Vá à vista Numérica e introduza os dados diretamente. Consulte um exemplo em [Introdução à aplicação Estatística 2 var na página 238](#).
- Vá à vista de Início e copie os dados de uma lista. Por exemplo, se introduzir L1, tocar em  e, em seguida, introduzir C1 na vista de Início, os itens na lista L1 são copiados para a coluna C1 na aplicação Estatística 1 var.
- Vá à vista de Início e copie os dados da aplicação Folha de Cálculo. Imagine, por exemplo, que os dados de interesse se encontram em A1:A10 na aplicação Folha de Cálculo e deseja copiá-los para a coluna C7. Com a aplicação Estatística 2 var aberta, volte à vista de Início e introduza `Spreadsheet.A1:A10`, toque em , introduza C7 e, em seguida, prima .

 **NOTA:** Para fornecer estatísticas a duas variáveis válidas, uma coluna de dados deve conter, pelo menos, quatro pontos de dados.

Seja qual for o método utilizado, os dados que introduzir são automaticamente guardados. Pode sair desta aplicação e voltar mais tarde. Irá constatar que os últimos dados que introduziu ainda estão disponíveis.

Depois de introduzir os dados, deve definir conjuntos de dados – bem como a forma como estes devem ser desenhados em gráfico – na vista Simbólica.


Vista Numérica: itens de menu

Os itens de menu em que pode tocar na vista Numérica são os seguintes:

Editar	Copia o item destacado para a linha de introdução, permitindo editá-lo.
Mais	Apresenta um menu de opções de edição. Consulte Menu Mais na página 246 .
Ir p/	Move o cursor para o item especificado numa lista.
Orden	Ordena os dados de várias formas.
Fazer	Apresenta um formulário de introdução para que possa introduzir uma fórmula destinada a gerar uma lista de valores para uma coluna especificada.
Estat	Calcula estatísticas para cada conjunto de dados selecionado na vista Simbólica.

Menu Mais

O menu Mais contém opções para editar listas de dados. As opções encontram-se descritas na tabela seguinte.

Opção	Subopção	Propósito
Inser	Linha	Insere uma nova linha na lista atual. A nova linha contém 0 como o seu elemento.
Elimin	Coluna	Elimina o conteúdo da lista selecionada. Para eliminar um único item, seleccione-o e prima 
Selecionar	Linha	Seleciona a linha que contém a célula atualmente selecionada; a linha inteira pode ser copiada.
	Caixa	Abre uma caixa de diálogo onde pode selecionar uma matriz retangular definida por um local de início e um local de fim. Pode também tocar sem soltar numa célula para selecioná-la como o local de início e, em seguida, arrastar o dedo para selecionar a matriz retangular de elementos. Após ser selecionada, a matriz pode ser copiada.
	Coluna	Seleciona a lista atual. Após ser selecionada, a lista pode ser copiada.
Seleção		Ativa e desativa o modo de seleção.


Opção	Subopção	Propósito
		Se o modo de seleção estiver desativado, pode tocar sem soltar numa célula e, em seguida, arrastar o dedo para selecionar uma matriz retangular.
Trocar	Coluna	Transpõe o conteúdo de duas colunas (ou listas).

Definir um modelo de regressão

Um modelo de regressão é definido na vista Simbólica. Existem três maneiras de o fazer:

- Aceite a opção predefinida para ajustar os dados a uma linha reta.
- Escolha um tipo de ajuste predefinido (logarítmico, exponencial, etc).
- Introduza a sua própria expressão matemática. A expressão será desenhada em gráfico para que possa ver até que ponto se ajusta aos pontos de dados.

Escolher um ajuste

1. Prima  para apresentar a vista Simbólica.
2. Para a análise que lhe interessa (S1 a S5), selecione o campo **Tipo**.
3. Toque outra vez no campo para ver o menu de tipos de ajuste.
4. Selecione o tipo de ajuste da sua preferência no menu. (Consulte [Tipos de ajuste na página 247](#)).



Tipos de ajuste

Estão disponíveis doze tipos de ajuste:


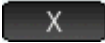


Tipo de ajuste	Significado
Linear	(Predefinição) Ajusta os dados a uma linha reta: $y = mx + b$. Utiliza um ajuste de quadrados mínimos.
Logarítmica	Ajusta os dados a uma curva logarítmica: $y = m \ln x + b$.
Exponencial	Ajusta os dados à curva exponencial natural: $y = b * e^{mx}$
Potência	Ajusta os dados a uma curva de potências: $y = b * x^m$
Expoente	Ajusta os dados a uma curva exponencial: $y = b * m^x$
Inversa	Ajusta os dados a uma variação inversa: $y = m/x + b$
Logística	Ajusta os dados a uma curva logística: $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$ em que L é o valor de saturação para o crescimento. Pode guardar um valor real positivo em L, ou – se L=0 – permitir que L seja automaticamente calculado.
Quadrática	Ajusta os dados a uma curva quadrática: $y = ax^2 + bx + c$. Requer, pelo menos, três pontos.
Cúbica	Ajusta os dados a um polinómio cúbico: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$
Quártica	Ajusta a um polinómio quártico: $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$


Tipo de ajuste	Significado
Trigonométrica	Ajusta os dados a uma curva trigonométrica: $y = a * \sin(bx + c) + d$. Requer, pelo menos, três pontos.
Definido pelo utilizador	Defina o seu próprio ajuste (veja o seguinte).

Definir o seu próprio ajuste


1. Prima  para apresentar a vista Simbólica.
2. Para a análise que lhe interessa (S1 a S5), selecione o campo **Tipo**.
3. Toque outra vez no campo para ver um menu de tipos de ajuste.
4. Selecione **Definido pelo utilizador** no menu.
5. Selecione o campo de ajuste correspondente.
6. Introduza uma expressão e prima . A variável independente deve ser X, e a expressão não deve conter quaisquer variáveis desconhecidas. Por exemplo, $1.5 * \cos(x) + 0.3 * \sin(x)$. Repare que, nesta aplicação, as variáveis devem ser introduzidas em maiúsculas.

Cálculo de estatísticas


Quando toca em , ficam disponíveis três conjuntos de estatísticas. Por predefinição, são apresentadas as estatísticas que envolvem tanto as colunas independentes como as dependentes. Toque em  para ver estatísticas que envolvam apenas a coluna independente, ou em  para apresentar as estatísticas derivadas da coluna dependente. Toque em  para regressar à vista predefinida. As tabelas abaixo descrevem as estatísticas exibidas em cada vista.

As estatísticas calculadas quando toca em  são:

Estatística	Definição
n	O número de pontos de dados.
r	O coeficiente de correlação das colunas de dados independentes e dependentes, baseado apenas no ajuste linear (independentemente do tipo de ajuste escolhido). Apresenta um valor entre -1 e 1, em que 1 e -1 indicam os melhores ajustes.
R ²	O coeficiente de determinação, ou seja, o quadrado do coeficiente de correlação. O valor desta estatística é dependente do tipo de Ajuste escolhido. Uma medida de 1 indica um ajuste perfeito.
sCOV	Covariância da amostra das colunas de dados independentes e dependentes.
ΣCOV	Covariância da população das colunas de dados independentes e dependentes.
ΣXY	Soma de todos os produtos individuais de x e y.

As estatísticas apresentadas quando toca em  são:


Estatística	Definição
\bar{x}	Média de valores (independentes) de x.
ΣX	Soma dos valores de x.
ΣX^2	Soma dos valores de x^2 .
s_X	O desvio padrão da amostra da coluna independente.
σ_X	O desvio padrão da população da coluna independente.
$serrX$	O erro padrão da coluna independente.
ssX	Soma de desvios quadráticos de X.

As estatísticas apresentadas quando toca em  são:


Estatística	Definição
\bar{y}	Média de valores (dependentes) de y.
ΣY	Soma dos valores de y.
ΣY^2	Soma dos valores de y^2 .
s_Y	O desvio padrão da amostra da coluna dependente.
σ_Y	O desvio padrão da população da coluna dependente.
$serrY$	O erro padrão da coluna dependente.
ssY	Soma de desvios quadráticos de Y.


Desenhar gráficos de dados estatísticos

Depois de introduzir os dados, selecionar o conjunto de dados a analisar e especificar o modelo de ajuste, pode desenhar o gráfico dos dados. Pode desenhar até cinco gráficos de dispersão de cada vez.


1. Na vista Simbólica, selecione os conjuntos de dados que deseja desenhar.
2. Certifique-se de que todo o seu intervalo de dados será desenhado. Pode fazer isso revendo (e ajustando, se necessário), os campos **Intervalo de X** e **Intervalo de Y** na vista Config Desenho. ()

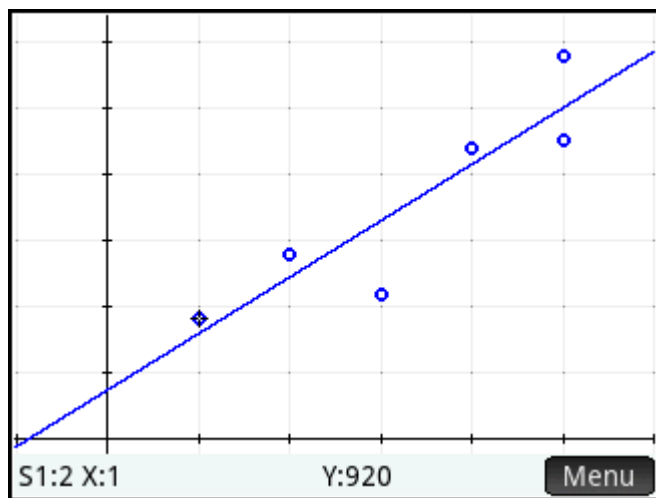


3. Prima  .



Se o posicionamento do conjunto de dados e da linha de regressão não for o ideal, prima  e selecione **Escala automática**. Pode contar com a funcionalidade Escala automática para lhe proporcionar uma boa escala inicial, que pode depois ser ajustada na vista Config Desenho.


Traçar um gráfico de dispersão

As figuras abaixo do gráfico indicam que o cursor está no segundo ponto de dados de S1, a ((1, 920). Prima  a fim de se mover para o ponto de dados seguinte e apresentar informações acerca do mesmo.



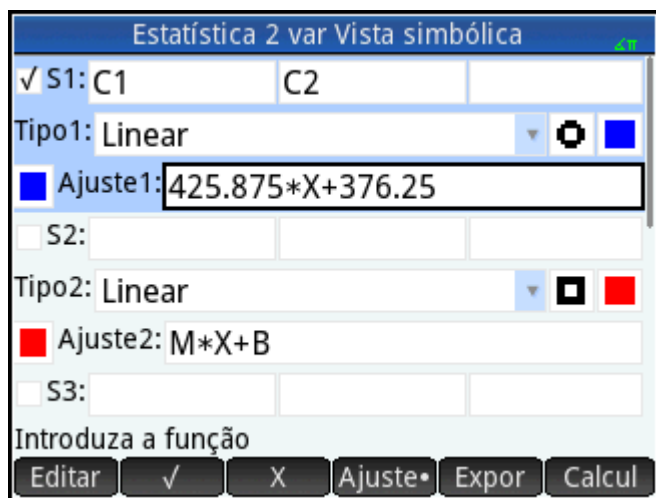
Traçar uma curva

Se a linha de regressão não estiver visível, toque em **Ajuste**. As coordenadas do cursor de traçar são apresentadas na parte inferior do ecrã. (Se não estiverem visíveis, toque em  **Menu** .











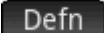
Prima  para ver a equação da linha de regressão na vista Simbólica.

Se a equação for demasiado ampla para o ecrã, selecione-a e prima **Expor**.

O exemplo seguinte mostra que o declive da linha de regressão (m) é 425.875 e que a interceção y (b) é 376.25.









Ordem de traçar

Enquanto  e  movem o cursor ao longo de um ajuste ou de ponto para ponto num gráfico de dispersão, para escolher o gráfico de dispersão ou o ajuste que deseja traçar, utilize  e . A ordem de traçar, para cada análise ativa (S1-S5), consiste no gráfico de dispersão em primeiro lugar e no ajuste em segundo. Por isso, se S1 e S2 estiverem ambas ativas, o traçador encontra-se, por predefinição, no gráfico de dispersão S1 quando prime . Prima  para traçar o ajuste S1. Neste ponto, prima  para regressar ao gráfico de dispersão S1 ou prima  novamente para traçar o gráfico de dispersão S2. Prima  uma terceira vez para traçar o ajuste S2. Se premir  uma quarta vez, irá regressar ao gráfico de dispersão S1. Se estiver confuso quanto àquilo que está a traçar, basta tocar em  para ver a definição do objeto (gráfico de dispersão ou ajuste) que está a ser traçado.



Vista de Desenho: itens de menu

Os itens de menu da vista de Desenho são:


Botão	Propósito
	Apresenta o menu Zoom.
	Liga ou desliga a função de traçar.
	Permite especificar um valor de x na curva de melhor ajuste para o qual saltar (ou um ponto de dados para o qual saltar caso o cursor se encontre num ponto de dados e não na curva de melhor ajuste).
	Mostra ou oculta uma curva que melhor se ajusta à análise ativa na vista Simbólica.
	Abre o menu Função. Consulte Menu Função na página 251 .
	Mostra ou oculta os botões de menu.

Menu Função



Os itens de menu no menu Função são:

Opção	Propósito
Ajuste	Mostra ou oculta uma curva que melhor se ajusta à análise ativa na vista Simbólica. Também pode tocar no botão no menu da vista de Desenho.
Desenhar	Permite-lhe desenhar uma curva ajustada à função para o gráfico de dispersão com o seu dado.
Definição	Apresenta a definição do gráfico de dispersão atual ou curva de ajuste. Prima  ou  para alternar entre o gráfico de dispersão e a curva de ajuste e para se deslocar por cada desenho ativo na vista Simbólica.

Desenhar

A opção Desenhar abre a vista de Desenho, com uma mensagem apresentada na parte inferior do ecrã para desenhar um ajuste de função com o seu dedo. Pode desenhar uma nova função se não gostar do desenho anterior. Após concluir o desenho de uma função, toque em . O tipo de ajuste para o primeiro conjunto de dados disponível na vista Simbólica (S1–S5) é alterado para **Definido pelo utilizador** e a expressão (em X) do seu ajuste são guardadas como a definição de ajuste definido pelo utilizador.

Vista Config Desenho

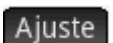





Tal como acontece com todas as aplicações que proporcionam uma funcionalidade de desenho de gráficos, a vista Config Desenho –   – permite definir o intervalo e o aspeto da vista de Desenho. As definições são comuns a outras operações da vista Config Desenho. A página 2 da vista Config Desenho contém um campo **Ligar**. Se escolher esta opção, segmentos de reta unem os pontos de dados na vista de Desenho.

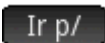

Prever valores

PredX é uma função que prevê um valor para X dado um valor para Y. Da mesma forma, PredY é uma função que prevê um valor para Y dado um valor para X. Em ambos os casos, a previsão é baseada na equação que melhor se encaixa nos dados de acordo com o tipo de ajuste especificado.

Pode prever valores na vista de Desenho da aplicação Estatística 2 var e também na vista de Início.



Vista de Desenho


1. Na vista de Desenho, toque em  a fim de apresentar a curva de regressão para o conjunto de dados (caso não se encontre já apresentada).
2. Certifique-se de que o cursor de traçar se encontra na curva de regressão. (Prima  ou  se assim não for).
3. Prima  ou  O cursor move-se ao longo da curva de regressão e os valores correspondentes de X e Y são apresentados na parte inferior do ecrã. (Se estes valores não estiverem visíveis, toque em ).


Pode forçar o cursor a assumir um valor específico de X tocando em , introduzindo o valor e tocando em . O cursor vai para o ponto especificado na curva.

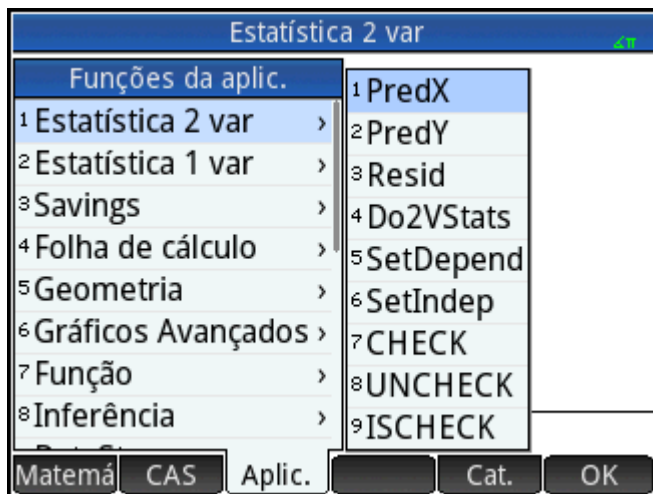
Vista de Início

Se a aplicação Estatística 2 var for a aplicação ativa, pode também prever os valores de X e Y na vista de Início.

- Introduza $\text{PredX}(Y)$ e, em seguida, prima  a fim de prever o valor de X para o valor especificado de Y.
- Introduza $\text{PredY}(X)$ e, em seguida, prima  a fim de prever o valor de Y para o valor especificado de X.


 **NOTA:** Nos casos em que o número de curvas de ajuste apresentadas é superior a um, as funções PredX e PredY utilizam o primeiro ajuste ativo definido na vista Simbólica.

Pode digitar PredX e PredY diretamente na linha de introdução, ou selecioná-los no menu de funções da aplicação na categoria Estatística 2 var. O menu de funções da aplicação é um dos menus Toolbox ().



Resolução de problemas de desenho

Se tiver problemas ao desenhar um gráfico, verifique o seguinte:

- O ajuste (ou seja, o modelo de regressão) que pretende selecionar é o que está selecionado.
- Apenas os conjuntos de dados que deseja analisar ou desenhar são selecionados na vista Simbólica.
- O intervalo de desenho é adequado. Experimente premir  e selecionar **Escala automática**, ou ajuste os parâmetros de desenho na vista Config Desenho.
- Certifique-se de que ambas as colunas emparelhadas contêm dados e têm o mesmo comprimento.

13 Aplicação Inferência

A aplicação Inferência calcula testes de hipóteses, intervalos de confiança e testes de qui-quadrado, para além de testes e intervalos de confiança baseados na inferência para regressão linear. Além da aplicação Inferência, o menu Matemática tem um conjunto completo de funções de probabilidade baseadas em diversas distribuições (qui-quadrado, F, binómio, poisson, etc.).

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

- Média
- Proporção
- Diferença entre duas médias
- Diferença entre duas proporções

Pode realizar testes de adequação do ajuste e testes sobre tabelas bidirecionais com base na distribuição do qui-quadrado. Também pode efetuar os seguintes cálculos baseados na inferência para regressão linear:

- Teste t linear
- Intervalo de confiança para o declive
- Intervalo de confiança para a interceção
- Intervalo de confiança para uma resposta média
- Intervalo de previsão para uma resposta futura

Também pode efetuar uma análise de variância com um fator (ANOVA) em listas de dados.


Dados de amostra

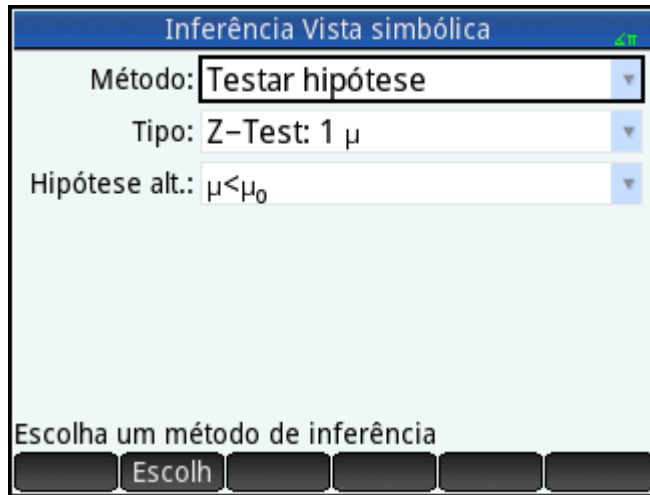
Para muitos dos cálculos, a vista Numérica da aplicação Inferência é fornecida com dados de amostra (que pode repor ao reinicializar a aplicação). Estes dados de amostra são úteis na medida em que o ajudam a compreender a aplicação.

Introdução à aplicação Inferência

Utilize as seguintes secções para realizar um Teste Z de uma média, utilizando os dados de amostra.

Abrir a aplicação Inferência

- ▲ Prima  e, em seguida, seleccione **Inferência**.



A aplicação Inferência abre-se na vista Simbólica.

Opções da vista Simbólica

As tabelas seguintes resumem as opções disponíveis na vista Simbólica.

Tabela 13-1 Testes de hipóteses

Teste	Descrição
Teste Z: 1μ	O Teste Z sobre uma média
Teste Z: $\mu_1 - \mu_2$	O Teste Z sobre a diferença entre duas médias
Teste Z: 1π	O Teste Z sobre uma proporção
Teste Z: $\pi_1 - \pi_2$	O Teste Z sobre a diferença entre duas proporções
Teste T: 1μ	O Teste T sobre uma média
Teste T: $\mu_1 - \mu_2$	O Teste T sobre a diferença entre duas médias

Tabela 13-2 Intervalos de confiança

Teste	Descrição
Intervalo Z: 1μ	O intervalo de confiança para uma média, com base na distribuição Normal
Intervalo Z: $\mu_1 - \mu_2$	O intervalo de confiança para a diferença entre duas médias, com base na distribuição Normal
Intervalo Z: 1π	O intervalo de confiança para uma proporção, com base na distribuição Normal
Intervalo Z: $\pi_1 - \pi_2$	O intervalo de confiança para a diferença entre duas proporções, com base na distribuição Normal
Intervalo T: 1μ	O intervalo de confiança para uma média, com base na distribuição t de Student
Intervalo T: $\mu_1 - \mu_2$	O intervalo de confiança para a diferença entre duas médias, com base na distribuição t de Student

Tabela 13-3 Teste X^2

Teste	Descrição
Adequação do ajuste	O teste de qui-quadrado da adequação do ajuste, com base em dados categóricos
Teste bidirecional	O teste do qui-quadrado, com base em dados categóricos numa tabela bidirecional

Tabela 13-4 Regressão

Teste	Descrição
Teste t linear	O teste t para regressão linear
Intervalo: Declive	O intervalo de confiança para o declive da linha de regressão linear verdadeira, com base na distribuição t
Intervalo: Interceção	O intervalo de confiança para a interceção y da linha de regressão linear verdadeira, com base na distribuição t
Intervalo: Resposta média	O intervalo de confiança para uma resposta média, com base na distribuição t
Intervalo de previsão	O intervalo de previsão para uma resposta futura, com base na distribuição t

Tabela 13-5 ANOVA

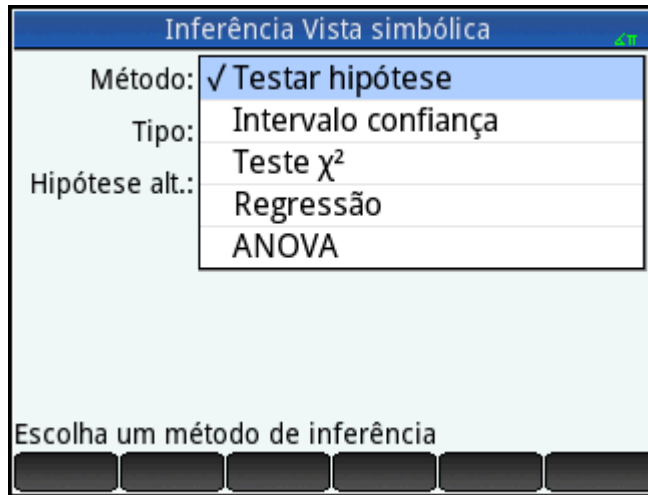
Teste	Descrição
ANOVA com 1 fator	Análise de variância com um fator, com base na distribuição F

Se escolher um dos testes de hipóteses, pode escolher uma hipótese alternativa para testar por comparação com a hipótese nula. Para cada teste, existem três escolhas possíveis de hipótese alternativa, com base numa comparação quantitativa entre duas quantidades. A hipótese nula é sempre a de que as duas quantidades são iguais. Assim, as hipóteses alternativas abrangem os diversos casos em que as duas quantidades são diferentes: $<$, $>$ e \neq .

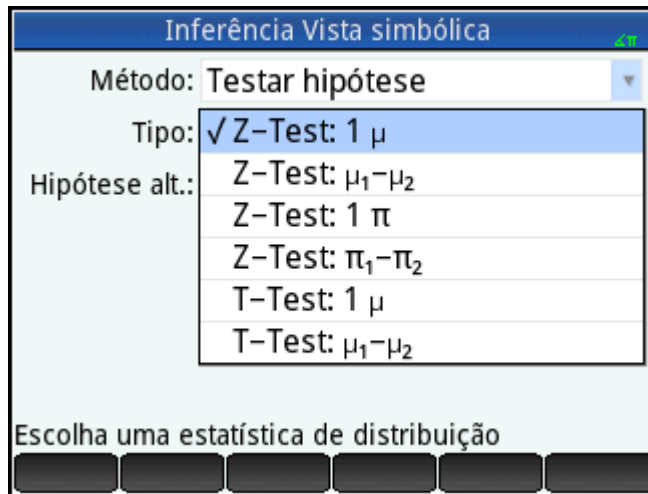
Nesta secção, vamos submeter os dados de exemplo a um Teste Z de uma média para ilustrar o funcionamento da aplicação.

Selecionar o método de inferência

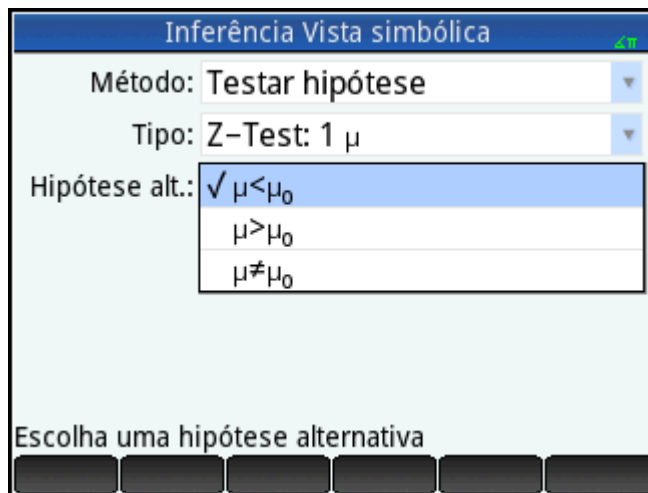
1. **Teste de hipótese** é o método de inferência predefinido. Se não estiver selecionado, toque em **Método** e seleccione-o.



2. Escolha o tipo de teste. Neste caso, selecione **Teste Z: 1 μ** do menu **Tipo**.



3. Selecione uma hipótese alternativa. Neste caso, selecione **$\mu < \mu_0$** do menu **Hipótese alt.**.



Introduzir dados

- ▲ Vá à vista Numérica para ver os dados de amostra.

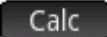
The screenshot shows a calculator interface titled "Inferência Vista numérica". It contains several input fields with the following values: \bar{x} : 0.461368, n : 50, μ_0 : 0.5, σ : 0.2887, and α : 0.05. Below the fields, the text "Média da amostra" is displayed. At the bottom, there are buttons for "Editar", "Import", and "Calc".

A tabela seguinte descreve os campos nesta vista para os dados de amostra.

Nome do campo	Descrição
\bar{x}	Média da amostra
n	O intervalo de confiança para o declive da linha de regressão linear verdadeira, com base na distribuição t
μ_0	Média presumida da população
σ	Desvio padrão da população
α	Nível alfa para o teste

É na vista Numérica que introduz as estatísticas de amostra e os parâmetros de população para a situação que está a examinar. Os dados de amostra fornecidos aqui representam um caso em que um aluno gerou 50 números pseudoaleatórios na sua calculadora gráfica. Se o algoritmo estiver a funcionar corretamente, a média estará perto de 0.5 e o desvio padrão da população é aproximadamente 0.2887. O aluno receia que a média da amostra (0.461368) pareça um pouco baixa e que esteja a testar a menor hipótese alternativa face à hipótese nula.

Apresentar os resultados do teste

- ▲ Toque em .

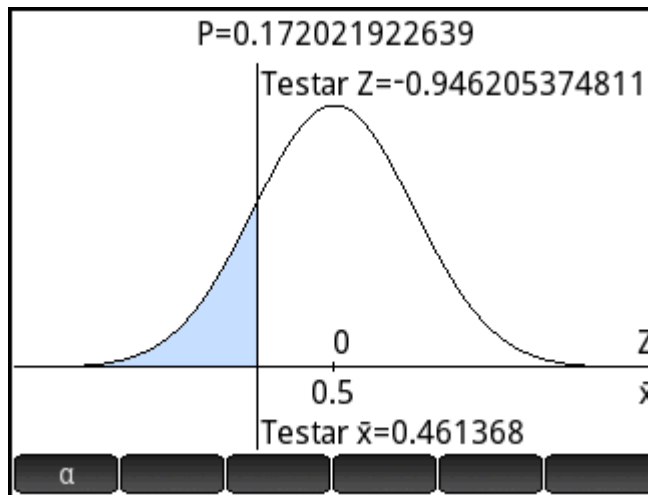
Resultados	
Result...	1
Testar Z	-0.946205374811
Testar \bar{x}	0.461368
P	0.172021922639
Crít. Z	-1.64485362695
Crít. \bar{x}	0.432843347747
Falha ao rejeitar H_0 com $\alpha=0.05$	
<input type="button" value="Mais"/> <input type="button" value="OK"/>	

O valor de distribuição do teste e a probabilidade associada são apresentados, juntamente com o(s) valor(es) crítico(s) do teste e o(s) valor(es) crítico(s) associado(s) da estatística. Neste caso, o teste indica que não se deve rejeitar a hipótese nula.

Toque em para regressar à vista Numérica.

Desenhar os resultados do teste

▲ Prima .



O gráfico da distribuição é apresentado, com o valor Z do teste assinalado. O valor de X correspondente também é apresentado.

Toque em para ver o valor Z crítico. Com o nível alfa apresentado, pode premir ou para diminuir ou aumentar o nível α .

Importar estatísticas

Para muitos dos cálculos, a aplicação Inferência pode importar resultados estatísticos de dados nas aplicações Estatística 1 var e Estatística 2 var. Para os outros, os dados podem ser importados manualmente. O exemplo seguinte ilustra o processo.

Uma série de seis experiências fornece os seguintes valores como o ponto de ebulição de um líquido:

82.5, 83.1, 82.6, 83.7, 82.4 e 83.0

Com base nesta amostra, queremos estimar o ponto de ebulição verdadeiro com um nível de confiança de 90%.

Abrir a aplicação Estatística 1 var

- ▲ Prima **Apps** e selecione **Estatística 1 var**.

	D1	D2	D3	D4
1				

Introduza valor ou expressão

Editar Mais Ir p/ Fazer Estat

Limpar dados indesejáveis

- ▲ Se houver dados indesejáveis na aplicação, limpe-os:

Prima **Shift** **Esc**, e depois selecione **Todas as colunas**.

Introduzir dados



- ▲ Na coluna D1, introduza os pontos de ebulição achados durante as experiências.


82 $\frac{\bullet}{=}$ 5 **Enter**

83 $\frac{\bullet}{=}$ 1 **Enter**

82 $\frac{\bullet}{=}$ 6 **Enter**







83 $\frac{\bullet}{=}$ 7 **Enter**

82  4 


83 

Estatística 1 var Vista numérica				
	D1	D2	D3	D4
1	82.5			
2	83.1			
3	82.6			
4	83.7			
5	82.4			
6	83			
7				

82.5



     


Calcular as estatísticas

1. Toque em .

As estatísticas calculadas serão agora importadas para a aplicação Inferência.

Estatística 1 var Vista numérica	
	H1
n	6
Min	82.4
Q1	82.5
Med	82.8
Q3	83.1
Max	83.7
ΣX	497.3
ΣX^2	41,219.07
\bar{x}	82.8833333333
sX	0.487510683644
N.º de itens	

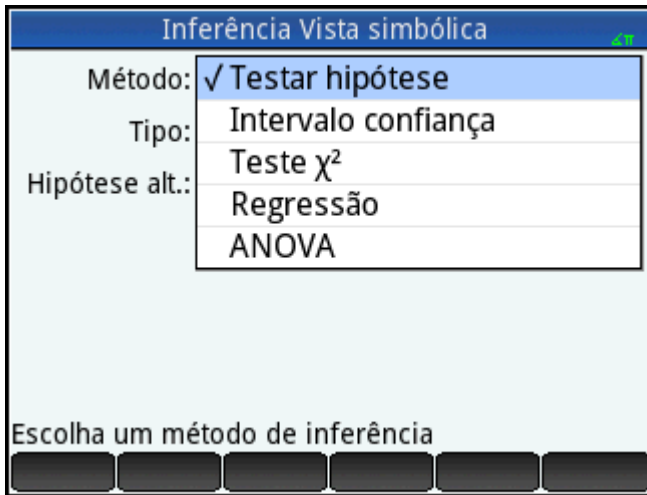
 

2. Toque em  para fechar a janela de estatísticas.

Abrir a aplicação Inferência

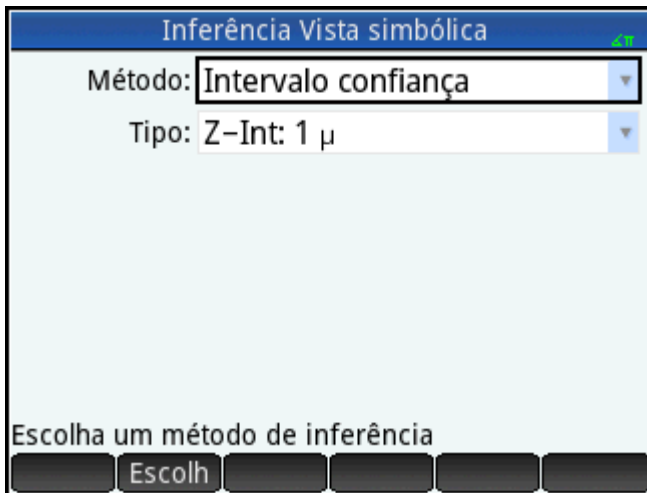
- ▲ Abra a aplicação Inferência e limpe as definições atuais.

Prima , selecione **Inferência** e, em seguida, prima  .

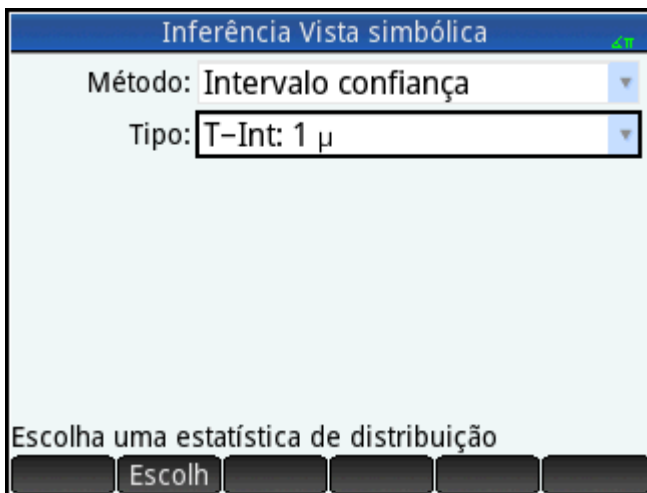


Selecionar o método e o tipo de inferência



1. Selecione **Método** e, em seguida, selecione **Intervalo de confiança**.

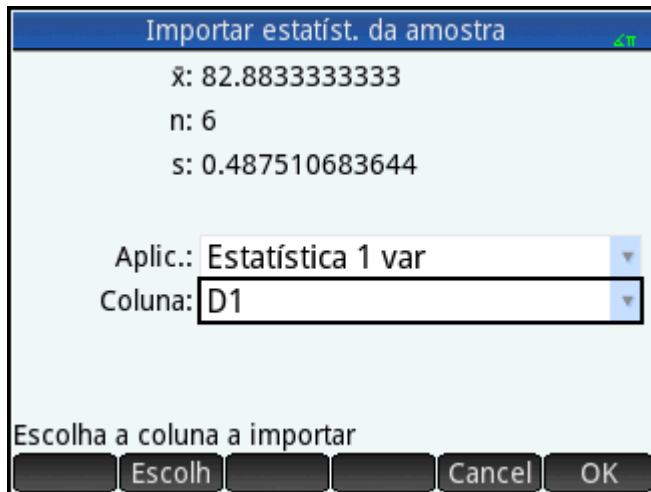


2. Selecione **Tipo** e, em seguida, selecione **Intervalo T: 1 μ**.



Importar os dados

1. Prima .
2. Especifique os dados que deseja importar:
Toque em .
3. No campo **Aplicação**, selecione a aplicação de estatística que contém os dados que deseja importar.
4. No campo **Coluna**, especifique a coluna onde os dados estão guardados nessa aplicação. (D1 é a predefinição.)



Importar estatíst. da amostra

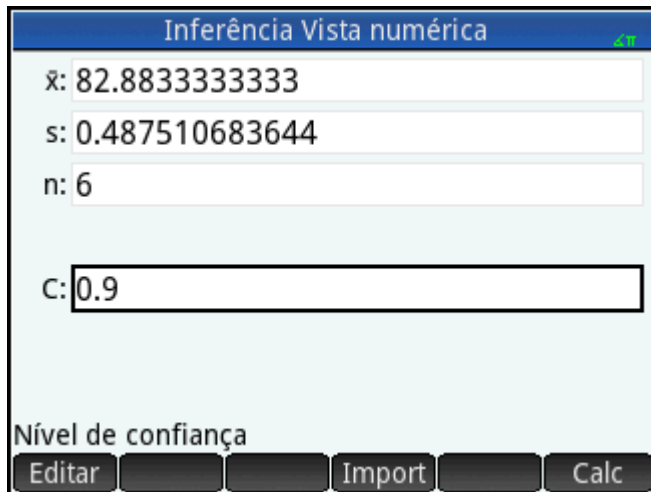
\bar{x} : 82.8833333333
n: 6
s: 0.487510683644

Aplic.: Estatística 1 var
Coluna: D1

Escolha a coluna a importar

Escolh Cancel OK

5. Toque em .
6. Especifique um intervalo de confiança de 90% no campo **C**.



Inferência Vista numérica

\bar{x} : 82.8833333333
s: 0.487510683644
n: 6
C: 0.9

Nível de confiança

Editar Import Calc

Apresentar numericamente os resultados

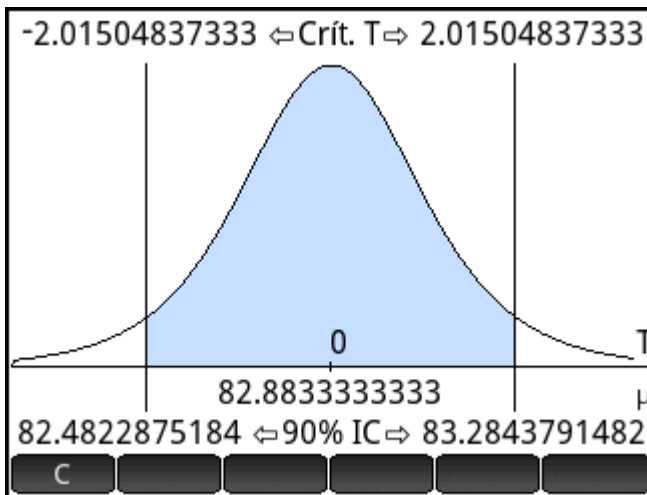
1. Para apresentar o intervalo de confiança na vista Numérica, toque em .

Resultados	
C	0.9
GL	5
Crít. T	± 2.01504837333
Inferior	82.4822875184
Superior	83.2843791482
90%	
<input type="button" value="Mais"/> <input type="button" value="OK"/>	

2. Toque em para regressar à vista Numérica.

Apresentar graficamente os resultados

- ▲ Para apresentar o intervalo de confiança na vista de Desenho, prima ..



O intervalo de confiança de 90% é [82.48..., 83.28...].

Testes de hipóteses

Os testes de hipóteses são utilizados para testar a validade de hipóteses acerca dos parâmetros estatísticos de uma ou duas populações. Os testes baseiam-se em estatísticas de amostras das populações.

Os testes de hipóteses da HP Prime utilizam a distribuição Z Normal ou a distribuição t de Student para calcular probabilidades. Caso deseje utilizar outras distribuições, recorra à vista de Início e às distribuições existentes na categoria Probabilidade do menu Matemática.

Teste Z de uma amostra

Nome do menu

Teste Z: 1μ

Com base em estatísticas de uma única amostra, este teste mede a força das provas para uma hipótese selecionada, por comparação com a hipótese nula. A hipótese nula é a de que a média da população é igual a um valor especificado, $H_0: \mu = \mu_0$.

Pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas contra a qual testar, por comparação, a hipótese nula:

- $H_0: \mu < \mu_0$
- $H_0: \mu > \mu_0$
- $H_0: \mu \neq \mu_0$

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\bar{x}	Média da amostra
n	Tamanho da amostra
μ_0	Média hipotética da população
σ	Desvio padrão da população
α	Nível de significância

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultado	Descrição
Teste Z	Estatística do teste Z
Teste \bar{x}	Valor de \bar{x} associado ao valor Z do teste
P	Probabilidade associada à estatística do teste Z
Z crítico	Valor(es) limite de Z associado(s) ao nível α que forneceu
\bar{x} crítico	Valor(es) limite de \bar{x} exigido(s) pelo valor α que forneceu

Teste Z de duas amostras

Nome do menu

Teste Z: $\mu_1 - \mu_2$

Com base em duas amostras, cada uma de uma população independente, este teste mede a força das provas para uma hipótese selecionada, por comparação com a hipótese nula. A hipótese nula é a de que as médias das duas populações são iguais, $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

Pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas contra a qual testar, por comparação, a hipótese nula:

- $H_0: \mu_1 < \mu_2$
- $H_0: \mu_1 > \mu_2$
- $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\bar{x}_1	Média da amostra 1
\bar{x}_2	Média da amostra 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
σ_1	Desvio padrão da população 1
σ_2	Desvio padrão da população 2
α	Nível de significância

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultado	Descrição
Teste Z	Estatística do teste Z
Teste $\Delta\bar{x}$	Diferença das médias associada ao valor Z do teste
P	Probabilidade associada à estatística do teste Z
Z crítico	Valor(es) limite de Z associado(s) ao nível α que forneceu
$\Delta\bar{x}$ crítico	Diferença das médias associada ao nível α que forneceu

Teste Z de uma proporção

Nome do menu

Teste Z: 1 π

Com base em estatísticas de uma única amostra, este teste mede a força das provas para uma hipótese selecionada, por comparação com a hipótese nula. A hipótese nula é a de que a proporção de sucessos é um valor presumido, $H_0: \pi = \pi_0$.

Pode seleccionar uma das seguintes hipóteses alternativas contra a qual testar, por comparação, a hipótese nula:

- $H_0: \pi < \pi_0$
- $H_0: \pi > \pi_0$
- $H_0: \pi \neq \pi_0$

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
x	Número de sucessos na amostra
n	Tamanho da amostra
π_0	Proporção de sucessos da população
α	Nível de significância

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultado	Descrição
Teste Z	Estatística do teste Z
Teste \hat{p}	Proporção de sucessos na amostra
P	Probabilidade associada à estatística do teste Z
Z crítico	Valor(es) limite de Z associado(s) ao nível α que forneceu
\hat{p} crítico	Proporção de sucessos associada ao nível que forneceu

Teste Z de duas proporções

Nome do menu

Teste Z: $\pi_1 - \pi_2$

Com base nas estatísticas de duas amostras, cada uma de uma população diferente, este teste mede a força das provas para uma hipótese seleccionada, por comparação com a hipótese nula. A hipótese nula é a de que as proporções de sucessos nas duas populações são iguais, $H_0: \pi_1 = \pi_2$.

Pode seleccionar uma das seguintes hipóteses alternativas contra a qual testar, por comparação, a hipótese nula:

- $H_0: \pi_1 < \pi_2$
- $H_0: \pi_1 > \pi_2$
- $H_0: \pi_1 \neq \pi_2$

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
x_1	Número de sucessos da amostra 1
x_2	Número de sucessos da amostra 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
α	Nível de significância

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
Teste Z	Estatística do teste Z
Teste $\Delta \hat{p}$	Diferença entre as proporções de sucessos, nas duas amostras, associada ao valor Z do teste
P	Probabilidade associada à estatística do teste Z
Z crítico	Valor(es) limite de Z associado(s) ao nível α que forneceu
$\Delta \hat{p}$ crítico	Diferença na proporção de sucessos, nas duas amostras, associada ao nível α que forneceu

Teste T de uma amostra

Nome do menu

Teste T: 1μ

Este teste é utilizado quando o desvio padrão da população não é conhecido. Com base em estatísticas de uma única amostra, este teste mede a força das provas para uma hipótese selecionada, por comparação com a hipótese nula. A hipótese nula é a de que a média da amostra contém algum valor presumido, $H_0: \mu = \mu_0$.

Pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas contra a qual testar, por comparação, a hipótese nula:

- $H_0: \mu < \mu_0$
- $H_0: \mu > \mu_0$
- $H_0: \mu \neq \mu_0$

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\bar{x}	Média da amostra
s	Desvio padrão da amostra
n	Tamanho da amostra
μ_0	Média hipotética da população
α	Nível de significância

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
Teste T	Estatística do teste T
Teste \bar{x}	Valor de \bar{x} associado ao valor t do teste
P	Probabilidade associada à estatística do teste T
DF	Graus de liberdade
T crítico	Valor(es) limite de T associado(s) ao nível α que forneceu
\bar{x} crítico	Valor(es) limite de \bar{x} exigido(s) pelo valor α que forneceu

Teste T de duas amostras

Nome do menu

Teste T: $\mu_1 - \mu_2$

Este teste é utilizado quando o desvio padrão da população não é conhecido. Com base nas estatísticas de duas amostras, cada uma de uma população diferente, este teste mede a força das provas para uma hipótese selecionada, por comparação com a hipótese nula. A hipótese nula é a de que as médias das duas populações são iguais, $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

Pode selecionar uma das seguintes hipóteses alternativas contra a qual testar, por comparação, a hipótese nula:

- $H_0: \mu_1 < \mu_2$
- $H_0: \mu_1 > \mu_2$
- $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\bar{x}_1	Média da amostra 1

Nome do campo	Descrição
\bar{x}_2	Média da amostra 2
s_1	Desvio padrão da amostra 1
s_2	Desvio padrão da amostra 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
α	Nível de significância
Repartidas	Selecione esta opção para repartir as amostras com base nos respetivos desvios padrão

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
Teste T	Estatística do teste T
Teste $\Delta\bar{x}$	Diferença das médias associada ao valor t do teste
P	Probabilidade associada à estatística do teste T
DF	Graus de liberdade
T crítico	Valores limite de T associados ao nível α que forneceu
$\Delta\bar{x}$ crítico	Diferença das médias associada ao nível α que forneceu

Intervalos de confiança

Os cálculos de intervalo de confiança que a HP Prime é capaz de realizar baseiam-se na distribuição Z Normal ou na distribuição t de Student.

Intervalo Z de uma amostra

Nome do menu

Intervalo Z: 1 μ

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

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\bar{x}	Média da amostra
n	Tamanho da amostra

Nome do campo	Descrição
σ	Desvio padrão da população
C	Nível de confiança

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultado	Descrição
C	Nível de confiança
Z crítico	Valores críticos para Z
Inferior	Limite inferior para μ
Superior	Limite superior para μ

Intervalo Z de duas amostras

Nome do menu

Intervalo Z: $\mu_1 - \mu_2$

Esta opção utiliza a distribuição Z Normal para calcular um intervalo de confiança para a diferença entre as médias de duas populações, $\mu_1 - \mu_2$, quando os desvios padrão das populações σ_1 e σ_2 , são conhecidos.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\bar{x}_1	Média da amostra 1
\bar{x}_2	Média da amostra 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
σ_1	Desvio padrão da população 1
σ_2	Desvio padrão da população 2
C	Nível de significância

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultado	Descrição
C	Nível de confiança

Resultado	Descrição
Z crítico	Valores críticos para Z
Inferior	Limite inferior para $\Delta\mu$
Superior	Limite superior para $\Delta\mu$

Intervalo Z de uma proporção

Nome do menu

Intervalo Z: 1π

Esta opção utiliza a distribuição Z Normal para calcular um intervalo de confiança para a proporção de sucessos numa população, num caso em que uma amostra de tamanho n tenha um número de sucessos x .

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
x	Número de sucessos da amostra
n	Tamanho da amostra
C	Nível de confiança

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultado	Descrição
C	Nível de confiança
Z crítico	Valores críticos para Z
Inferior	Limite inferior para π
Superior	Limite superior para π

Intervalo Z de duas proporções

Nome do menu

Intervalo Z: $\pi_1 - \pi_2$

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

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
x_1	Número de sucessos da amostra 1
x_2	Número de sucessos da amostra 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
C	Nível de confiança

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
C	Nível de confiança
Z crítico	Valores críticos para Z
Inferior	Limite inferior para $\Delta\pi$
Superior	Limite superior para $\Delta\pi$

Intervalo T de uma amostra

Nome do menu

Intervalo T: 1μ

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

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\hat{x}	Média da amostra
s	Desvio padrão da amostra
n	Tamanho da amostra
C	Nível de confiança

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
C	Nível de confiança

Resultados	Descrição
DF	Graus de liberdade
Crítico	Valores críticos para T
Inferior	Limite inferior para μ
Superior	Limite superior para μ

Intervalo T de duas amostras

Nome do menu

Intervalo T: $\mu_1 - \mu_2$

Esta opção utiliza a distribuição t de Student para calcular um intervalo de confiança para a diferença entre as médias de duas populações, $\mu_1 - \mu_2$, quando os desvios padrão das populações, σ_1 e σ_2 , são desconhecidos.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
\bar{x}_1	Média da amostra 1
\bar{x}_2	Média da amostra 2
s_1	Desvio padrão da amostra 1
s_2	Desvio padrão da amostra 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
C	Nível de confiança
Repartidas	Repartir ou não as amostras com base nos respetivos desvios padrão

Resultados

Os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
C	Nível de confiança
DF	Graus de liberdade
T crítico	Valores críticos para T
Inferior	Limite inferior para $\Delta\mu$
Superior	Limite superior para $\Delta\mu$

Testes de qui-quadrado

Uma calculadora HP Prime pode realizar testes sobre dados categóricos com base na distribuição do qui-quadrado. Especificamente, as calculadoras HP Prime suportam tanto os testes de adequação do ajuste como os testes em tabelas bidirecionais.

Teste da adequação do ajuste

Nome do menu

Adequação do ajuste

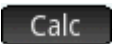
Esta opção utiliza a distribuição do qui-quadrado para testar a adequação do ajuste de dados categóricos em contagens observadas por comparação com probabilidades esperadas ou contagens esperadas. Na vista Simbólica, faça a sua seleção na caixa **Esperado**: selecione **Probabilidade** (a predefinição) ou **Contagem**.

Dados introduzidos

Com a opção **Probabilidade esperada** selecionada, os dados introduzidos da vista Numérica são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
ObsList	A lista de dados de contagem observados
ProbList	A lista de probabilidades esperadas





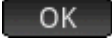
Resultados

Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
x^2	O valor da estatística do teste do qui-quadrado
P	A probabilidade associada ao valor do qui-quadrado
DF	Os graus de liberdade

Teclas de menu

As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite selecionar várias células para copiar e colar.
	Apresenta os resultados do teste predefinidos, como indicado anteriormente.
	Apresenta as contagens esperadas.
	Apresenta a lista de contribuições de cada categoria para o valor do qui-quadrado.
	Regressa à vista Numérica.

Com a opção Contagem esperada selecionada, os dados introduzidos da vista Numérica incluem ExpList para as contagens esperadas em vez de ProblList e as etiquetas das teclas de menu no ecrã Resultados não incluem Exp.

Teste da tabela bidirecional

Nome do menu

Teste bidirecional

Esta opção utiliza a distribuição do qui-quadrado para testar a adequação do ajuste de dados categóricos de contagens observadas contidas numa tabela bidirecional.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos da vista Numérica são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
ObsMat	A matriz dos dados de contagem observados na tabela bidirecional



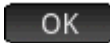

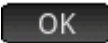
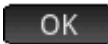
Resultados

Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
χ^2	O valor da estatística do teste do qui-quadrado
P	A probabilidade associada ao valor do qui-quadrado
DF	Os graus de liberdade

Teclas de menu

As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite seleccionar várias células para copiar e colar.
	Apresenta a matriz de contagens esperadas. Prima  para sair.
	Apresenta a matriz de contribuições de cada categoria para o valor do qui-quadrado. Prima  para sair.
	Regressa à vista Numérica.

Inferência para regressão

Uma calculadora HP Prime pode realizar testes e calcular intervalos com base na inferência para regressão linear. Estes cálculos baseiam-se na distribuição t.

Teste t linear

Nome do menu

Teste t linear

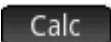
Esta opção executa um teste t na equação de regressão linear verdadeira, com base numa lista de dados explicativos e numa lista de dados de resposta. É necessário escolher uma hipótese alternativa na vista Simbólica, utilizando o campo **Hipótese alt.**

Dados introduzidos

Os dados introduzidos da vista Numérica são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
Lista X	A lista de dados explicativos
Lista Y	A lista de dados de resposta


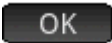
Resultados

Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
Teste T	O valor da estatística do teste t
P	A probabilidade associada à estatística do teste t
DF	Os graus de liberdade
β_0	A interceção da linha de regressão calculada
β_1	O declive da linha de regressão calculada
serrLine	O erro padrão da linha de regressão calculada
serrSlope	O erro padrão do declive da linha de regressão calculada
serrInter	O erro padrão da interceção da linha de regressão calculada
r	O coeficiente de correlação dos dados
R^2	O coeficiente de determinação dos dados

Teclas de menu

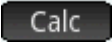
As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite seleccionar várias células para copiar e colar.
	Regressa à vista Numérica.

Intervalo de confiança para o declive

Nome do menu

Intervalo: Declive

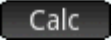
Esta opção calcula um intervalo de confiança para o declive da equação de regressão linear verdadeira, com base numa lista de dados explicativos, numa lista de dados de resposta e num nível de confiança. Após introduzir os seus dados na vista Numérica e tocar em , introduza o nível de confiança na solicitação que é apresentada.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos da vista Numérica são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
Lista X	A lista de dados explicativos
Lista Y	A lista de dados de resposta
C	O nível de confiança ($0 < C < 1$)



Resultados

Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
C	O nível de confiança introduzido
T crítico	O valor crítico de t
DF	Os graus de liberdade
β_1	O declive da linha de regressão calculada
serrSlope	O erro padrão do declive da linha de regressão calculada
Inferior	O limite inferior do intervalo de confiança para o declive
Superior	O limite superior do intervalo de confiança para o declive

Teclas de menu

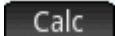
As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite seleccionar várias células para copiar e colar.
	Regressa à vista Numérica.

Intervalo de confiança para a interceção

Nome do menu

Intervalo: Interceção


Esta opção calcula um intervalo de confiança para a interceção da equação de regressão linear verdadeira, com base numa lista de dados explicativos, numa lista de dados de resposta e num nível de confiança. Após introduzir os seus dados na vista Numérica e tocar em , introduza o nível de confiança na solicitação que é apresentada.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos da vista Numérica são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
Lista X	A lista de dados explicativos
Lista Y	A lista de dados de resposta
C	O nível de confiança ($0 < C < 1$)


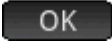
Resultados

Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
C	O nível de confiança introduzido
T crítico	O valor crítico de t
DF	Os graus de liberdade
β_0	A interceção da linha de regressão calculada
serrInter	O erro padrão da interceção y da linha de regressão
Inferior	O limite inferior do intervalo de confiança para a interceção
Superior	O limite superior do intervalo de confiança para a interceção

Teclas de menu


As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite seleccionar várias células para copiar e colar.
	Regressa à vista Numérica.

Intervalo de confiança para uma resposta média

Nome do menu

Intervalo: Resposta média


Esta opção calcula um intervalo de confiança para a resposta média (\hat{y}), com base numa lista de dados explicativos, numa lista de dados de resposta, num valor da variável explicativa (X) e num nível de confiança. Após introduzir os seus dados na vista Numérica e tocar em , introduza o nível de confiança e o valor da variável explicativa (X) na solicitação que é apresentada.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos da vista Numérica são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
Lista X	A lista de dados explicativos
Lista Y	A lista de dados de resposta
X	O valor da variável explicativa para o qual pretende uma resposta média e um intervalo de confiança
C	O nível de confiança ($0 < C < 1$)


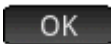
Resultados

Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
C	O nível de confiança introduzido
T crítico	O valor crítico de t
DF	Os graus de liberdade
\hat{y}	A resposta média para o valor de X introduzido
serr \hat{y}	O erro padrão de \hat{y}
Inferior	O limite inferior do intervalo de confiança para a resposta média
Superior	O limite superior do intervalo de confiança para a resposta média

Teclas de menu

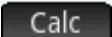
As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite seleccionar várias células para copiar e colar.
	Regressa à vista Numérica.

Intervalo de previsão

Nome do menu

Intervalo de previsão

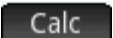
Esta opção calcula um intervalo de previsão para uma resposta futura, com base numa lista de dados explicativos, numa lista de dados de resposta, num valor da variável explicativa (X) e num nível de confiança. Após introduzir os seus dados na vista Numérica e tocar em , introduza o nível de confiança e o valor da variável explicativa (X) na solicitação que é apresentada.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos da vista Numérica são os seguintes:

Nome do campo	Descrição
Lista X	A lista de dados explicativos
Lista Y	A lista de dados de resposta
X	O valor da variável explicativa para o qual pretende uma resposta futura e um intervalo de confiança
C	O nível de confiança ($0 < C < 1$)


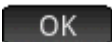
Resultados

Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
C	O nível de confiança introduzido
T crítico	O valor crítico de t
DF	Os graus de liberdade
\hat{y}	A resposta futura para o valor de X introduzido
serr \hat{y}	O erro padrão de \hat{y}
Inferior	O limite inferior do intervalo de confiança para a resposta média
Superior	O limite superior do intervalo de confiança para a resposta média

Teclas de menu

As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite selecionar várias células para copiar e colar.
	Regressa à vista Numérica.

ANOVA

Nome do menu

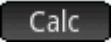
ANOVA

Esta opção efetua uma análise de variância com um fator(ANOVA) utilizando um teste F, com base em listas de dados numéricos.

Dados introduzidos

Os dados introduzidos para a ANOVA de um fator são listas de dados em I1-I4. Pode acrescentar listas adicionais em I5 e por aí fora.


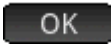
Resultados


Quando se toca em , os resultados são os seguintes:

Resultados	Descrição
F	O valor F do teste
P	A probabilidade associada ao valor F do teste
DF	Os graus de liberdade para o teste
SS	A soma dos quadrados das amostras
MS	O valor quadrático médio das amostras
DFerr	Os graus de liberdade dos erros
SSerr	A soma dos quadrados dos erros
MSerr	O valor quadrático médio dos erros

Teclas de menu

As opções das teclas de menu são as seguintes:

Tecla de menu	Descrição
	Abre um menu que permite seleccionar várias células para copiar e colar.
	Regressa à vista Numérica.

Utilize as teclas do cursor ou toque para se deslocar na tabela. Além de tocar em , pode tocar sem soltar numa célula e, em seguida, arrastar o dedo para seleccionar uma matriz retangular de células para copiar e colar.

14 Aplicação Resolv

A aplicação Resolv permite definir até dez equações ou expressões, cada uma com a quantidade de variáveis que desejar. Pode resolver uma única equação ou expressão, para uma das respetivas variáveis, com base num valor de semente. Pode também resolver um sistema de equações (lineares ou não lineares), utilizando também valores semente.

Repare nas seguintes diferenças entre uma equação e uma expressão:

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

Para abreviar, neste capítulo, o termo equação será utilizado para designar tanto equações como expressões.

A aplicação Resolv funciona apenas com números reais.

Introdução à aplicação Resolv

A aplicação Resolv utiliza as vistas de aplicação habituais: a vista Simbólica, vista de Desenho e vista Numérica. No entanto, a vista Numérica é muito diferente das outras aplicações, uma vez que é dedicada à resolução numérica e não a apresentar uma tabela de valores.

Os botões de menu da vista Simbólica e da vista de Desenho estão disponíveis nesta aplicação.

Uma equação


Imagine que deseja achar a aceleração necessária para aumentar a velocidade de um automóvel de 16.67 m/s (60 km/h) para 27.78 m/s (100 km/h) ao longo de uma distância de 100 metros.

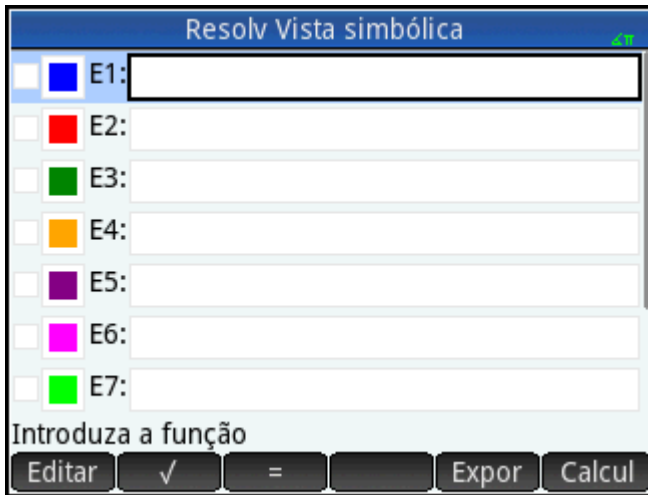
Segue-se a equação para resolver isto:

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

Nesta equação, V = velocidade final, U = velocidade inicial, A = aceleração necessária e D = distância.

Abrir a aplicação Resolv

▲ Prima  e, em seguida, selecione **Resolv**.



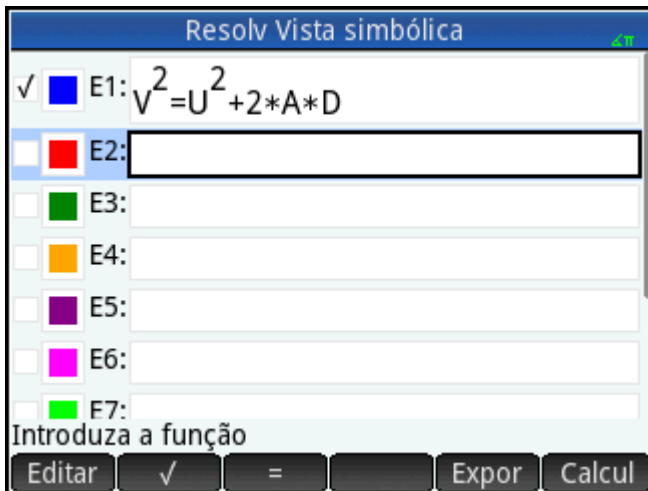
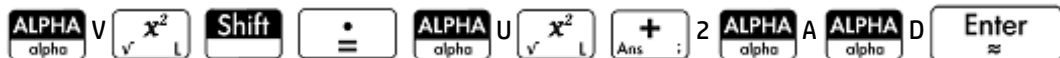
A aplicação Resolv é iniciada na vista Simbólica, onde se especifica a equação a resolver.

NOTA: Além das variáveis integradas, pode utilizar uma ou mais variáveis criadas por si (quer na vista de Início, quer no CAS). Por exemplo, se tiver criado uma variável designada ME, poderia incluí-la numa equação deste género: $Y^2 = G^2 + ME$.

As funções definidas em outras aplicações também podem ser referidas na aplicação Resolv. Por exemplo, se tiver definido F1(X) como $X^2 + 10$ na aplicação Função, pode introduzir $F1(X)=50$ na aplicação Resolv para resolver a equação $X^2 + 10 = 50$.

Limpar a aplicação e definir a equação

- Se não precisar de quaisquer equações ou expressões já definidas, prima **Shift** **Esc** . Toque em **OK** para confirmar a intenção de limpar a aplicação.
- Defina a equação.



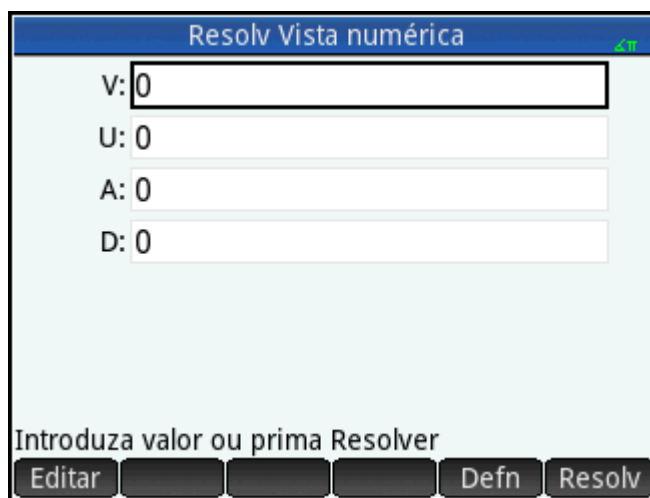
Introduzir variáveis conhecidas

1. Apresente a vista Numérica.



Aqui, pode especificar os valores das variáveis conhecidas, destacar a variável que quer resolver e tocar em **Resolv**.

2. Introduza os valores das variáveis conhecidas.

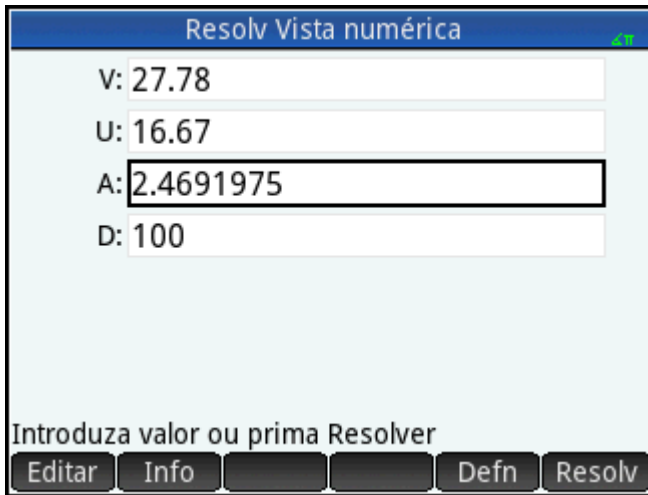


NOTA: Algumas variáveis poderão já ter valores associados quando apresenta a vista Numérica. Isto ocorre quando foram atribuídos valores a variáveis noutra local. Por exemplo, na vista de Início, poderá tiver atribuído 10 à variável U ao introduzir 10, tocando em **Guar** e, em seguida, introduzindo U. Em seguida, ao abrir a vista Numérica para resolver uma equação com U como uma variável, 10 será o valor predefinido para U. Isto também ocorre se uma variável tiver sido atribuída um valor em algum cálculo anterior (numa aplicação ou num programa).

A fim de repor o valor zero para todas as variáveis pré-preenchidas, prima **Shift** **Esc** **Clear**.

Resolver a variável desconhecida

- ▲ Para resolver a variável desconhecida A, mova o cursor para a caixa de **A** e toque em **Resolv**.




Assim, a aceleração necessária para aumentar a velocidade de um automóvel de 16.67 m/s (60 km/h) para 27.78 m/s (100 km/h) ao longo de uma distância de 100 m é de aproximadamente 2.4692 m/s².

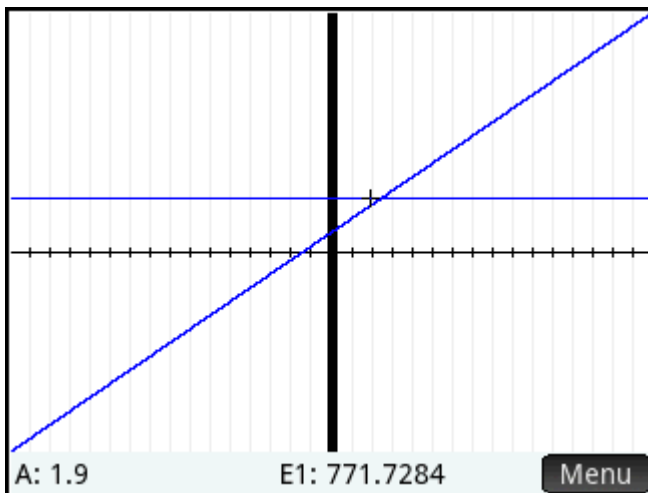
A equação é linear relativamente à variável A. Por conseguinte, pode concluir que não existem outras soluções adicionais para A. Isto também é visível se desenhar a equação.

Desenhar o gráfico da equação

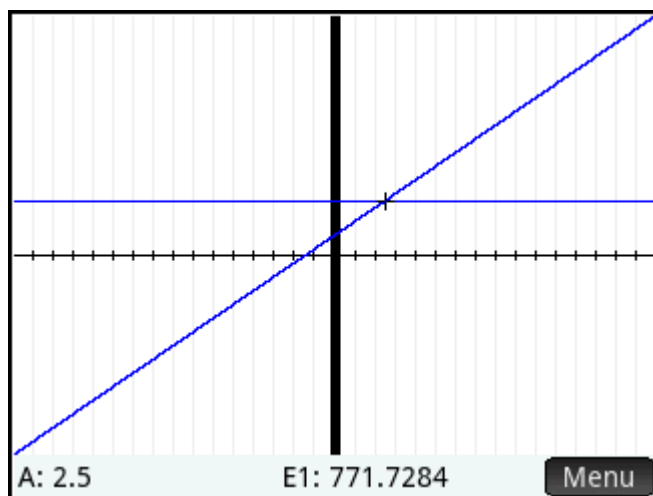
A vista de Desenho mostra um gráfico para cada um dos lados da equação resolvida. Pode escolher qualquer uma das variáveis como variável independente selecionando-a na vista Numérica. Assim, neste exemplo certifique-se de que A está destacada.

A equação atual é $V^2 = U^2 + 2AD$. A vista de Desenho desenha duas equações; uma para cada lado da equação. Uma destas é $Y = V^2$, com $V = 27.78$, tornando $Y = 771.7284$. Este gráfico é uma linha horizontal. O outro gráfico é $Y = U^2 + 2AD$ com $U = 16.67$ e $D = 100$, tornando, $Y = 200A + 277.8889$. Este gráfico também é uma linha. A solução desejada é o valor de A, onde as duas linhas se intersectam.


1. Para desenhar a equação para a variável A, prima  .
2. Selecione **Escala automática**.
3. Selecione **Ambos os lados de En** (em que n é o número da equação selecionada).



4. Por predefinição, o traçador está ativo. Utilizando as teclas de cursor, mova o cursor de traçar ao longo de qualquer um dos gráficos até aproximar-se da intersecção. Note que o valor de A apresentado junto ao canto inferior esquerdo do ecrã se aproxima com o valor de A que calculou.



A vista de Desenho oferece uma forma prática de achar uma aproximação a uma solução quando suspeita de que existem várias soluções. Mova o cursor de traçar para perto da solução (ou seja, da intersecção) que lhe interessa e depois abra a vista Numérica. A solução fornecida na vista Numérica será a solução mais próxima do cursor de traçar.





 **NOTA:** Arrastando o dedo na horizontal ou na vertical no ecrã, pode ver rapidamente partes do gráfico que, inicialmente, se encontram fora dos intervalos de x e y por si definidos.

Várias equações

Pode definir até dez equações e expressões na vista Simbólica e selecionar aquelas que deseja resolver conjuntamente, como um sistema. Por exemplo, imagine que deseja resolver o sistema de equações que consiste no seguinte:

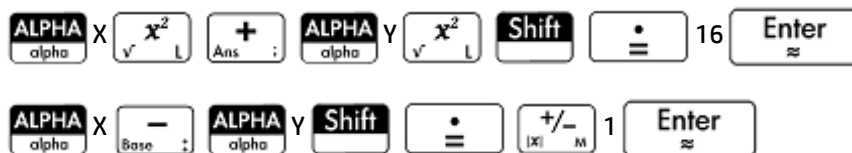
- $X^2 + Y^2 = 16$
- $X - Y = -1$

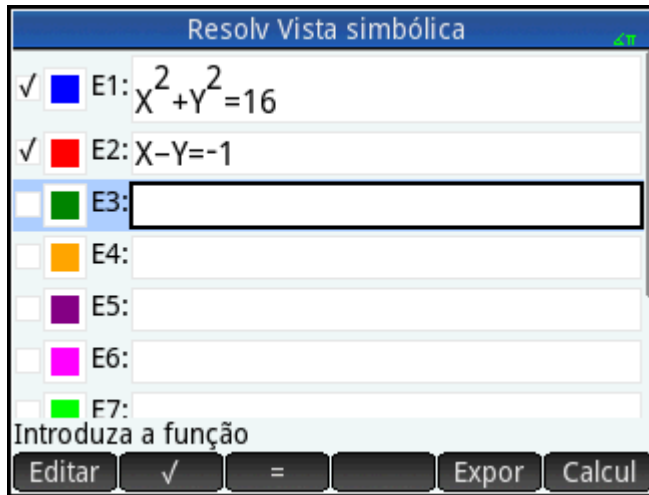
Abrir a aplicação Resolv

1. Prima  e, em seguida, seleccione **Resolv**.
2. Se não precisar de quaisquer equações ou expressões já definidas, prima   . Toque em  para confirmar a intenção de limpar a aplicação.

Definir as equações

- ▲ Defina as equações.





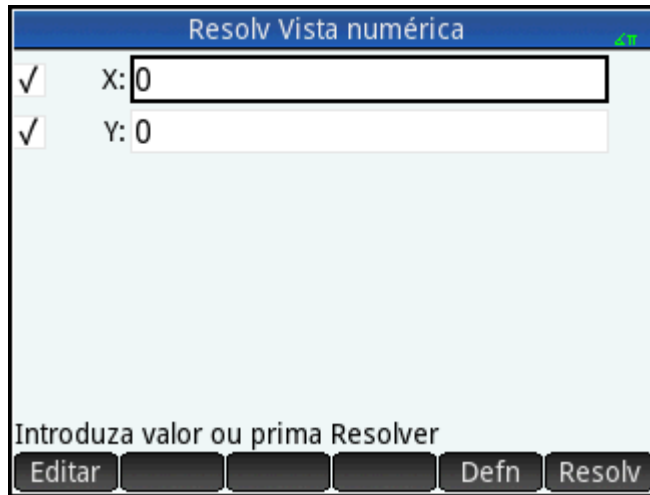
Certifique-se de que ambas as equações são seleccionadas, uma vez que estamos a analisar valores de X e Y que satisfazem as duas equações.

Introduzir um valor de semente

1. Apresente a vista Numérica.



Ao contrário do exemplo de uma equação, neste exemplo, não existem valores determinados para qualquer variável. Pode introduzir um valor de semente para uma das variáveis ou deixar que a calculadora forneça uma solução. (Normalmente, um valor de semente é um valor que direciona a calculadora para fornecer, se possível, uma solução que é a mais próxima ao valor em vez de outro valor qualquer.) Neste exemplo, procure uma solução na proximidade de $X = 2$.




2. Introduza o valor de semente no campo X.

Por exemplo, introduza 2 e, em seguida, toque em **OK**.

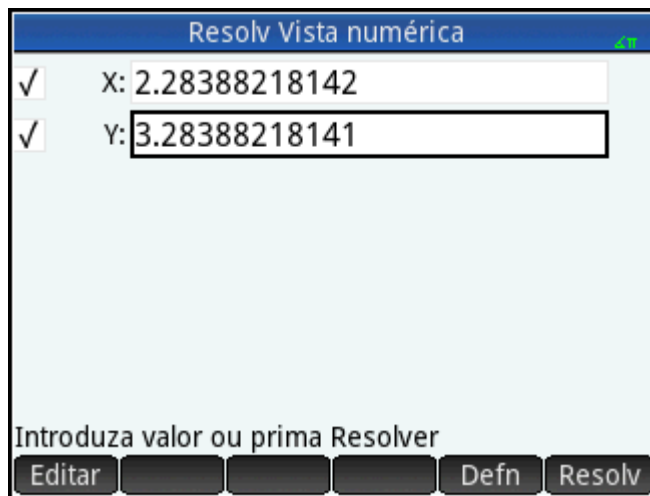
A calculadora fornece uma solução (caso exista), e não será alertado se existirem várias soluções. Varie os valores de semente para achar outras soluções possíveis.

3. Selecione as variáveis para as quais deseja achar soluções. Neste exemplo, quer achar os valores de X e Y, por isso, certifique-se de que ambas as variáveis são selecionadas.

 **NOTA:** Se tiver mais do que duas variáveis, pode introduzir valores de semente para mais do que uma.

Resolver as variáveis desconhecidas

- ▲ Toque em **Resolv** para achar uma solução próxima de $X = 2$ que satisfaça cada equação selecionada.



Se forem achadas soluções, estas são apresentadas ao lado de cada variável selecionada.

Limitações

Não é possível desenhar gráficos de equações se houver mais do que uma selecionada na vista Simbólica.

15 Aplicação Solucionador linear

A aplicação Solucionador linear permite resolver um conjunto de equações lineares. O conjunto pode conter duas ou três equações lineares.

Num conjunto de duas equações, cada equação tem de estar na forma $ax + by = k$. Num conjunto de três equações, cada equação tem de estar na forma $ax + by + cz = k$.

Forneça valores para a , b e k (e c em conjuntos de três equações) para cada equação, e a aplicação tentará achar a solução para x e y (e z em conjuntos de três equações).

A calculadora HP Prime alerta-o caso não seja possível achar nenhuma solução, ou caso exista um número infinito de soluções.

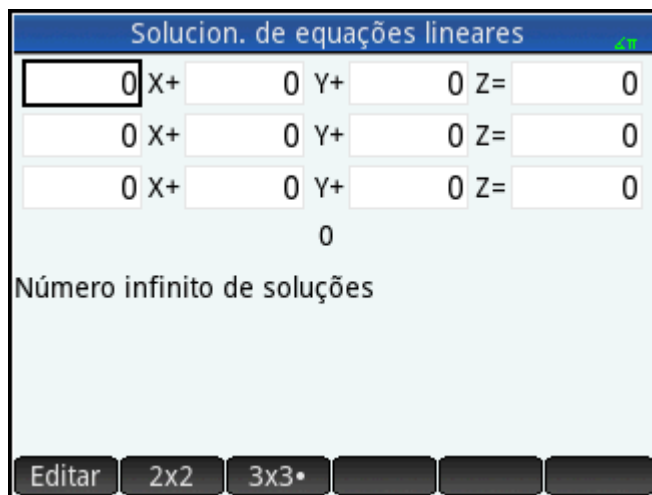
Introdução à aplicação Solucionador linear

O exemplo que se segue define o conjunto seguinte de equações e depois acha a solução para as variáveis desconhecidas:


- $6x + 9y + 6z = 5$
- $7x + 10y + 8z = 10$
- $6x + 4y = 6$

Abrir a aplicação Solucionador linear

▲ Prima **Apps** e, em seguida, selecione **Solucionador linear**.



A aplicação abre na vista Numérica.

 **NOTA:** Se, da última vez que utilizou a aplicação Solucionador linear, achou soluções para duas equações, é apresentado o formulário de introdução para duas equações. Para resolver um conjunto de três equações, toque em **3x3**; agora o formulário de entrada apresenta três equações.

Definir e resolver as equações

1. Defina as equações que deseja resolver introduzindo os coeficientes de cada variável em cada equação e o termo constante. Repare que o cursor está posicionado imediatamente à esquerda de x na primeira equação, pronto para que introduza o coeficiente de x (6). Introduza o coeficiente e toque em **OK** ou prima **Enter**.
2. O cursor desloca-se para o coeficiente seguinte. Introduza esse coeficiente e toque em **OK** ou prima **Enter**. Continue a proceder da mesma forma até ter definido todas as equações.

Solucion. de equações lineares				
6 X+	9 Y+	6 Z=	5	
7 X+	10 Y+	8 Z=	10	
6 X+	0 Y+	0 Z=	0	
0				
X: 0 Y: -1.66666666667 Z: 3.33333333333				
Editar	2x2	3x3•		

Depois de ter introduzido valores suficientes para que o solucionador possa gerar soluções, essas soluções aparecem perto da parte inferior do visor. Neste exemplo, o solucionador pôde achar soluções para x, y e z assim que o primeiro coeficiente da última equação foi introduzido.

À medida que introduz cada um dos restantes valores conhecidos, a solução muda. A figura seguinte mostra a solução final depois de introduzidos todos os coeficientes e constantes.

Solucion. de equações lineares				
6 X+	9 Y+	6 Z=	5	
7 X+	10 Y+	8 Z=	10	
6 X+	4 Y+	0 Z=	6	
6				
X: 3.16666666667 Y: -3.25 Z: 2.54166666667				
Editar	2x2	3x3•		

Resolver um sistema 2 x 2

Caso seja apresentado o formulário de introdução para três equações e deseje resolver um conjunto de duas equações, faça o seguinte:

▲ Toque em **2x2**.

Solucion. de equações lineares

0 X+ 0 Y= 0

0 X+ 0 Y= 0

0

Número infinito de soluções

Editar 2x2• 3x3

NOTA: Pode introduzir qualquer expressão cuja solução seja um resultado numérico, incluindo variáveis. Basta introduzir o nome de uma variável.

Itens de menu

Os itens de menu estão da seguinte forma:

Item de menu	Descrição
Editar	Move o cursor para a linha de introdução, onde pode adicionar ou alterar um valor. Também pode realçar um campo, introduzir um valor e premir . O cursor passa automaticamente para o campo seguinte, onde pode introduzir o valor seguinte e premir .
2x2	Apresenta a página para a resolução de um sistema de 2 equações lineares em 2 variáveis; muda para 2x2• quando ativo.
3x3	Apresenta a página para a resolução de um sistema de 3 equações lineares em 3 variáveis; muda para 3x3• quando ativo.

16 Aplicação Paramétrica

A aplicação Paramétrica permite explorar equações paramétricas. Estas são equações em que x e y estão definidos como funções de t . Assumem a forma de $x = f(t)$ e $y = g(t)$.

Introdução à aplicação Paramétrica

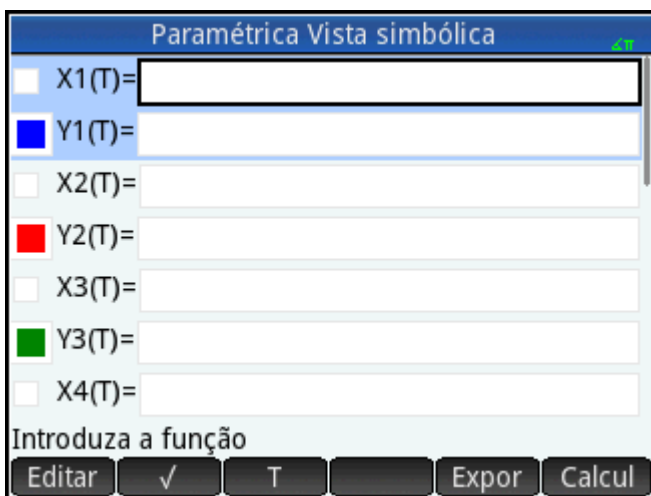
A aplicação Paramétrica utiliza as vistas de aplicação habituais: a vista Simbólica, vista de Desenho e vista Numérica.

Os botões de menu da vista Simbólica, vista de Desenho e vista Numérica estão disponíveis nesta aplicação.

Ao longo deste capítulo, vamos explorar as equações paramétricas $x(T) = 8\sin(T)$ e $y(T) = 8\cos(T)$. Estas equações produzem um círculo.

Abrir a aplicação Paramétrica

▲ Prima **Apps** e, em seguida, seleccione **Paramétrica**.



A aplicação Paramétrica abre-se na vista Simbólica. Esta é a vista de definição. É onde define simbolicamente (ou seja, especifica) as expressões paramétricas que deseja explorar.

Os dados gráficos e numéricos que encontra na vista de Desenho e na vista Numérica derivam das funções simbólicas definidas aqui.

Definir as funções

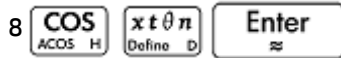
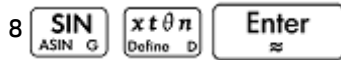
Existem 20 campos para definir funções. Estes são rotulados como $X1(T)$ a $X9(T)$ e $X0(T)$, e ainda $Y1(T)$ a $Y9(T)$ e $Y0(T)$. Cada função X é emparelhada com uma função Y .

1. Destaque o par de funções que deseja utilizar, tocando nele ou deslocando-se até lá. Se estiver a introduzir uma função nova, basta começar a digitar. Se estiver a editar uma função já existente, toque

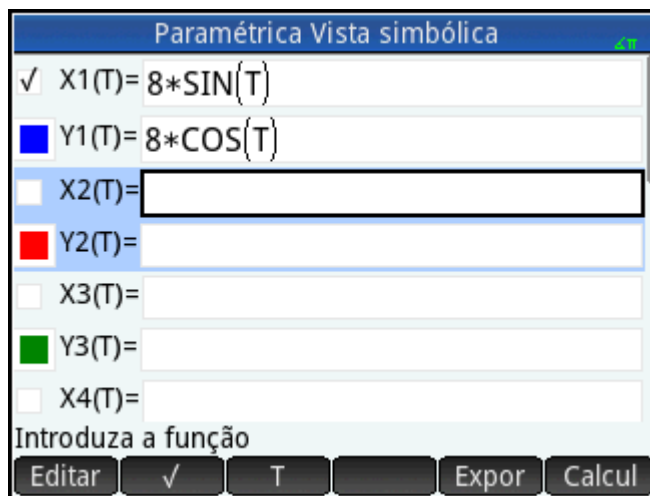
em **Editar** e faça as alterações. Quando concluir a definição ou alteração à função, prima



2. Defina as duas expressões.



A tecla **x t θ π** (Define D) introduz a variável relevante para a aplicação atual. Nesta aplicação, introduz um T.



3. Decida efetuar uma das seguintes ações:

- Atribuir a uma ou mais funções uma cor personalizada quando o gráfico é desenhado
- Calcular uma função dependente
- Limpar uma definição que não deseja explorar
- Incorporar variáveis, comandos matemáticos e comandos do CAS numa definição

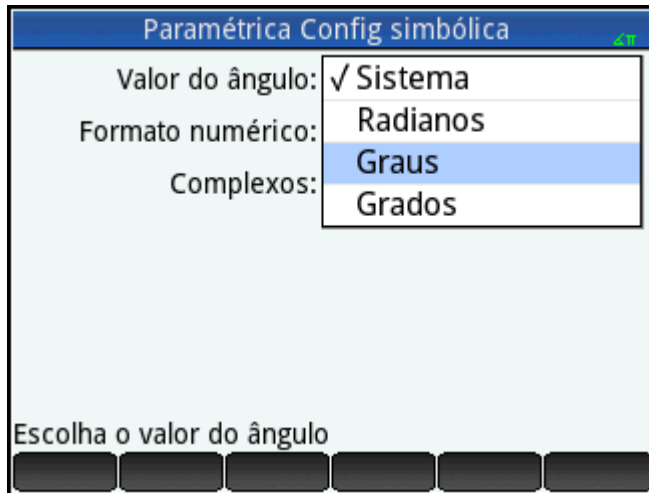
Por uma questão de simplicidade, podemos ignorar essas operações neste exemplo. No entanto, podem ser úteis e são operações comuns da vista Simbólica.

Definir o valor dos ângulos

Defina o valor dos ângulos para graus:

1. Prima **Shift** **Symb** **Setup**.

2. Selecione **Valor do ângulo** e, em seguida, selecione **Graus**.



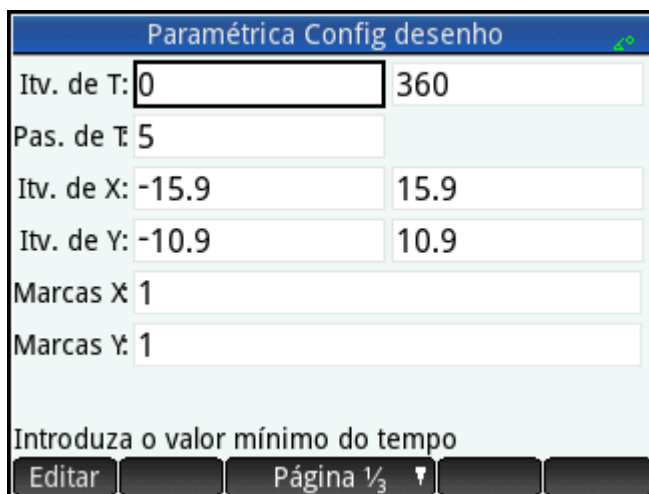
Também pode definir o valor dos ângulos no ecrã **Definições de início**. No entanto, as Definições de início são sistêmicas. Ao definir o valor dos ângulos numa aplicação em vez de o fazer na vista de Início, limita a definição a essa aplicação.

Configurar o gráfico

1. Para abrir a vista Config Desenho, prima **Shift** **Plot** **Setup**.
2. Configure o gráfico, especificando as opções adequadas para gráficos. Neste exemplo, defina os campos **Intervalo de T** e **Passo de T** de modo a que os passos de T vão de 0° a 360° em passos de 5°:

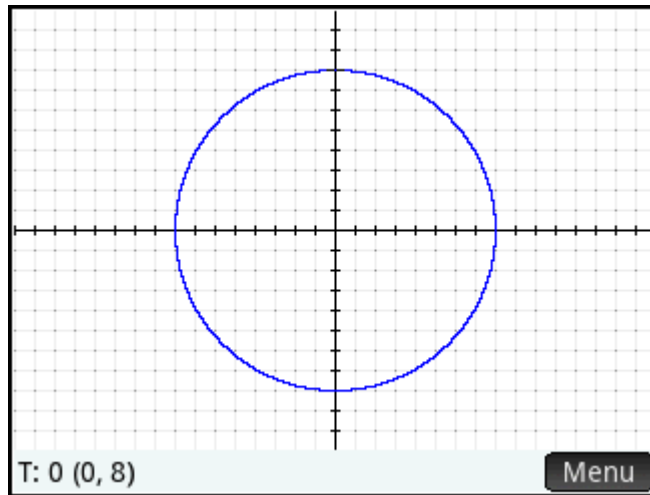
Selecione o segundo campo **Intervalo de T** introduza:

360 **OK** 5 **OK**





Desenhar as funções

1. Prima **Plot** **Setup**.





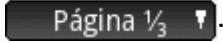
Explorar o gráfico

O botão de menu dá-lhe acesso às seguintes ferramentas comuns para explorar gráficos:

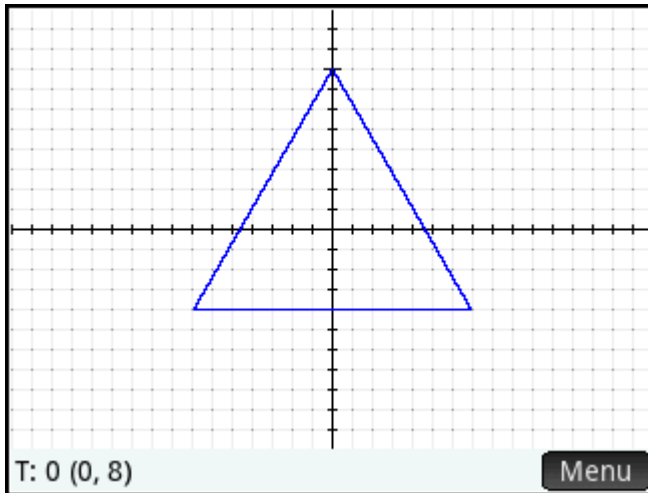
- **Zoom**: apresenta uma variedade de opções de zoom. (As teclas  e  podem também ser utilizadas para ampliar e reduzir.)
- **Traçar**: quando ativa, permite mover um cursor de traçar ao longo do contorno do gráfico (com as coordenadas do cursor apresentadas na parte inferior do ecrã).
- **Ir p/**: especifique um valor T e o cursor irá mover-se para as coordenadas x e y correspondentes.
- **Defn**: apresente as funções responsáveis pelo gráfico.

Estas ferramentas são operações comuns à vista de Desenho.

Normalmente, para se modificar um desenho, altera-se a respetiva definição na vista Simbólica. No entanto, alguns desenhos podem ser modificados mediante a alteração dos parâmetros de Config Desenho. Por exemplo, pode desenhar um triângulo em vez de um círculo alterando, simplesmente, dois parâmetros de configuração de desenho. As definições na vista Simbólica permanecem inalteradas. Para tal, utilize o seguinte procedimento.



1. Prima  .
2. Altere o **Passo de T** para **120**.
3. Toque em .
4. No menu **Método**, seleccione **Segmentos de passo fixo**.

- Prima .



É apresentado um triângulo em vez de um círculo. Isso acontece porque o novo valor de **Passo de T** separa os pontos a serem desenhados em gráfico a uma distância de 120° , em vez dos 5° que pouco interrompem a continuidade. E quando seleciona **Segmentos de passo fixo**, os pontos com 120° de separação são ligados por segmentos de linha.

Apresentar a Vista Numérica

- Prima .
- Com o cursor na coluna **T**, digite um novo valor e toque em . A tabela desloca-se até ao valor que introduziu.

Paramétrica Vista numérica		
T	X1	Y1
0	0	8
0.1	1.3962626927E-2	7.9999878153
0.2	2.7925211322E-2	7.99995126126
0.3	4.1887710651E-2	7.99989033798
0.4	5.5850082384E-2	7.99980504564
0.5	0.069812283987	7.99969538451
0.6	8.3774272930E-2	7.99956135493
0.7	9.7726006682E-2	7.99940205728
0		

Zoom Mais Ir p/ Defn

Também pode ampliar ou reduzir na variável independente (diminuindo ou aumentando assim o incremento entre valores consecutivos). Estas são operações comuns da Vista Numérica.

Pode ver a vista de Desenho e a vista Numérica lado a lado ao combinar a vista de Desenho e a vista Numérica.

17 Aplicação Polar

A aplicação Polar permite explorar equações polares. As equações polares são equações em que r – a distância a que um ponto está da origem: $(0,0)$ – é definida em termos de θ , o ângulo que um segmento do ponto até à origem faz com o eixo polar. Tais equações assumem a forma $r = f(\theta)$.

Introdução à aplicação Polar

A aplicação Polar utiliza as seis vistas da aplicação padrão. Esse capítulo descreve também os botões de menu utilizados na aplicação Polar.

Ao longo deste capítulo, vamos explorar a expressão $5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$.

Abrir a aplicação Polar

▲ Prima **Apps** e, em seguida, selecione **Polar**.



A aplicação abre na vista Simbólica.

Os dados gráficos e numéricos que encontra na vista de Desenho e na vista Numérica derivam das funções simbólicas definidas aqui.

Definir a função

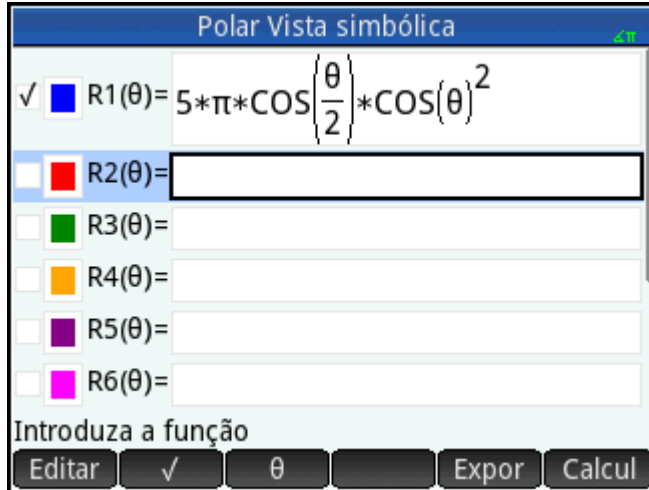
Existem 10 campos para definir funções polares. Estes são rotulados como $R1(\theta)$ a $R9(\theta)$ e $R0(\theta)$.

1. Destaque o campo que deseja utilizar, tocando ou deslocando-se até lá. Se estiver a introduzir uma função nova, basta começar a digitar. Se estiver a editar uma função já existente, toque em **Editar** e faça as alterações. Quando concluir a definição ou alteração à função, prima **Enter**.

2. Defina a expressão $5\pi\cos(\theta/2)\cos(\theta)^2$.



A tecla $x t \theta \pi$ introduz a variável relevante para a aplicação atual. Nesta aplicação, introduz um θ .



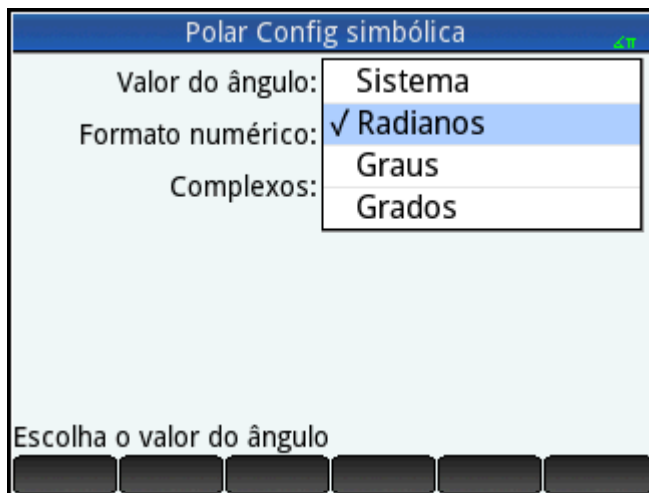
3. Se assim o desejar, escolha para o gráfico uma cor que não a predefinida. Para isso, seleccione o quadrado colorido à esquerda da função definida, toque em **Escolh** e seleccione uma cor do selecionador de cores.

Adicionar definições, modificar definições e avaliar as definições dependentes são operações comuns na vista Simbólica.

Definir o valor dos ângulos

Para definir o valor dos ângulos para radianos:

1. Prima **Shift** **Symb** **Setup**.
2. Seleccione **Valor do ângulo** e, em seguida, seleccione **Radianos**.



Estas são operações comuns na vista Config Simbólica.

Configurar o gráfico

1. Para abrir a vista Config Desenho, prima **Shift** **Plot** **↳Setup**.
2. Configure o gráfico, especificando as opções adequadas para gráficos. Neste exemplo, defina o limite superior do intervalo da variável independente como 4π :

Selecione o segundo campo **Intervalo de T** introduza:

Selecione o segundo campo **Intervalo de θ** e introduza 4 **Shift** **π** **3** **#** **OK**.

Itv. de θ : 0	12.5663706144
Pas. de θ 0.1308996939	
Itv. de X: -15.9	15.9
Itv. de Y: -10.9	10.9
Marcas X	1
Marcas Y	1

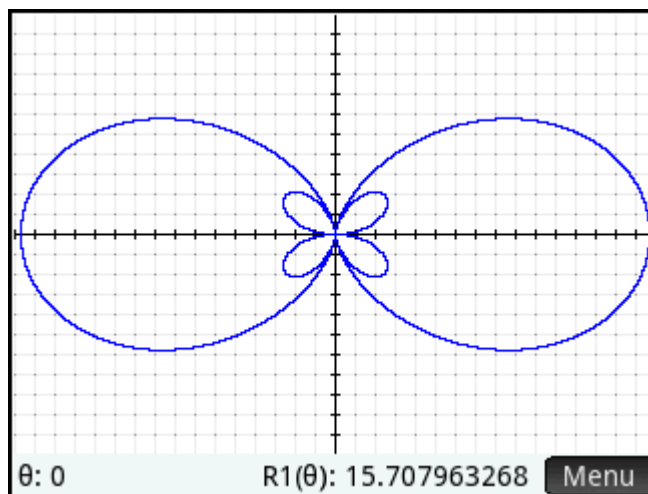
Introduza o valor máximo do ângulo

Editar Página 1/3 OK

Existem várias formas de configurar o aspeto da vista de Desenho, utilizando as operações comuns na vista de Desenho.

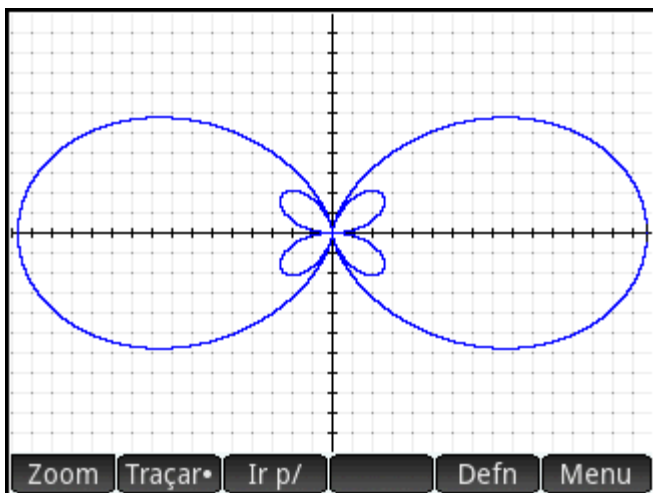
Desenhar o gráfico da expressão

- ▲ Prima **Plot** **↳Setup**.



Explorar o gráfico

- ▲ Para apresentar o menu da vista de Desenho, prima **Menu**.



Aparecem várias opções que o ajudam a explorar o gráfico, como, por exemplo, opções de zoom e traçar. Pode também ir diretamente para um determinado valor θ introduzindo o valor. O ecrã Ir para aparece com o número que digitou na linha de introdução. Basta tocar em **OK** para o aceitar. (Poderia também tocar em **Ir p/** e especificar o valor alvo).

Se for representada em gráfico apenas uma equação polar, pode ver a equação que gerou o gráfico tocando em **Defn**. Se forem representadas em gráfico várias equações, mova o cursor de traçar para o gráfico que lhe interessa – premindo **▲** ou **▼** e depois toque em **Defn**.

Explorar gráficos é uma operação comum da vista de Desenho.

Apresentar a Vista Numérica

1. Prima **Num**.

A vista Numérica apresenta uma tabela de valores para θ e R_1 . Se tivesse especificado, e selecionado, mais do que uma função polar na vista Simbólica, iria aparecer uma coluna de cálculos para cada uma: R_2 , R_3 , R_4 , etc.

Polar Vista numérica	
θ	R1
0	15.707963268
0.1	15.5319713278
0.2	15.0126007215
0.3	14.1751728575
0.4	13.0602724767
0.5	11.7214238555
0.6	10.2220362184
0.7	8.62180224620
0	

Zoom Mais Ir p/ Defn

2. Com o cursor na coluna θ , digite um novo valor e toque em **OK**. A tabela desloca-se até ao valor que introduziu.


Também pode ampliar ou reduzir na variável independente (diminuindo ou aumentando assim o incremento entre valores consecutivos). Esta e outras opções são operações comuns na vista Numérica.

Pode ver a vista De desenho e a vista Numérica lado a lado ao combinar a vista de Desenho e a vista Numérica.

18 Aplicação Sequência

A aplicação Sequência da HP Prime permite-lhe definir sequências quer explicitamente ou recursivamente. Definições recursivas podem definir $U(N)$ em termos de apenas $U(N - 1)$ ou ambas $U(N - 1)$ e $U(N - 2)$. Da mesma forma, uma definição recursiva pode definir $U(N + 1)$ em termos de apenas $U(N)$, ou pode definir $U(N + 2)$ em termos de $U(N)$ e $U(N + 1)$. Por fim, N pode iniciar em 1 (o valor predefinido), 0, ou qualquer número inteiro positivo.

Na vista Simbólica, as primeiras duas caixas contêm os primeiros dois valores numéricos na sequência, se necessário. Para uma sequência definida explicitamente, os valores pode ser deixados em branco. Para uma sequência definida recursivamente, tem de introduzir pelo menos um valor, dependendo da natureza da sua definição.

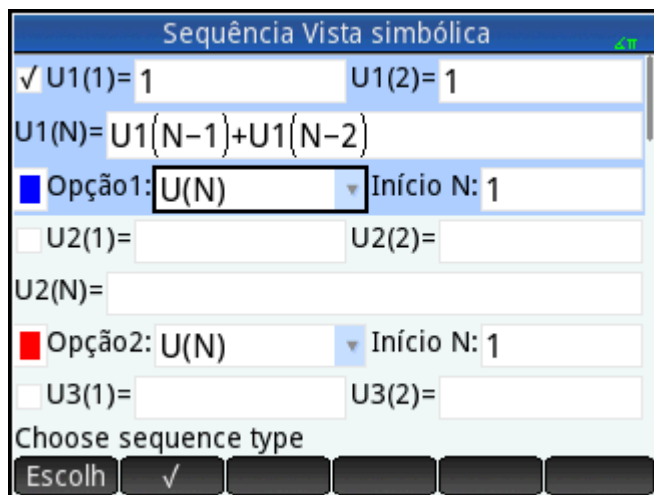
 **NOTA:** As etiquetas para os valores alteram, consoante o valor inicial para N selecionado na caixa de **Opção**.

Na terceira caixa, introduza a definição simbólica.

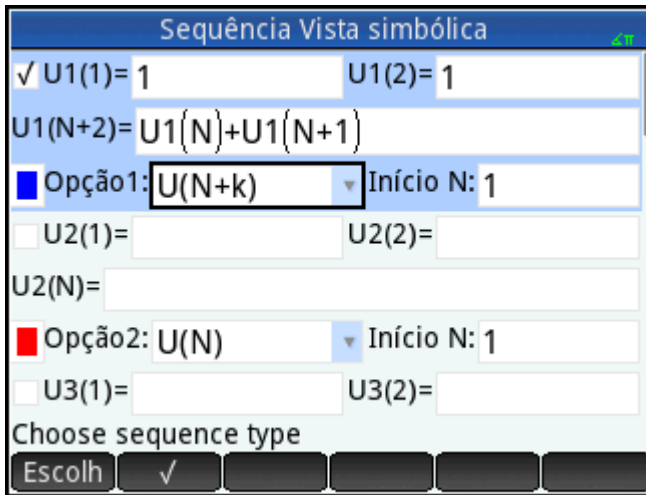
Na caixa de Opção, selecione os termos para a definição simbólica. Por definição, $U(N)$ está selecionada, o que significa que a definição simbólica é para $U(N)$ em termos de N , $U(N-1)$, ambas $U(N-1)$ e $U(N-2)$, ou alguma combinação de três opções anteriores. A outra opção é $U(N+k)$, que significa que a definição simbólica é para ambas $U(N+1)$ em termos de $U(N)$ ou $U(N+2)$ em termos de $U(N+1)$ e $U(N)$.

Junto à caixa Opção, outra caixa permite-lhe introduzir o valor inicial para N . Este valor pode ser 0 ou qualquer número inteiro positivo.

No seguinte exemplo, a sequência de Fibonacci é definida como $U_1(1) = 1$, $U_1(2) = 1$ e $U_1(N) = U_1(N - 1) + U_1(N - 2)$. O valor Opção é o predefinido $U(N)$ e o valor inicial N é 1. Este exemplo é utilizado em [Introdução à aplicação Sequência na página 305](#).



No seguinte exemplo, a sequência de Fibonacci é definida como $U_1(1) = 1$, $U_1(2) = 1$ e $U_1(N + 2) = U_1(N) + U_1(N + 1)$. O valor Opção $U(N+k)$ é selecionado e o valor inicial de N é 1.

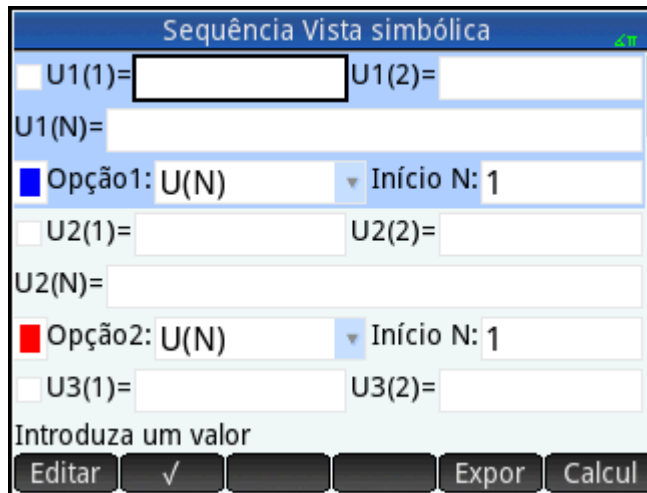


Introdução à aplicação Sequência

O exemplo seguinte explora uma sequência de Fibonacci bem conhecida, em que cada termo, a partir do terceiro, é a soma dos dois termos anteriores. Neste exemplo, especificamos três campos de sequência: o primeiro termo, o segundo termo e uma regra para gerar todos os termos subsequentes.

Abrir a aplicação Sequência

▲ Prima **Apps** e depois seleccione **Sequência**.



A aplicação abre na vista Simbólica.

Definir a expressão

Para definir a sequência de Fibonacci seguinte:

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

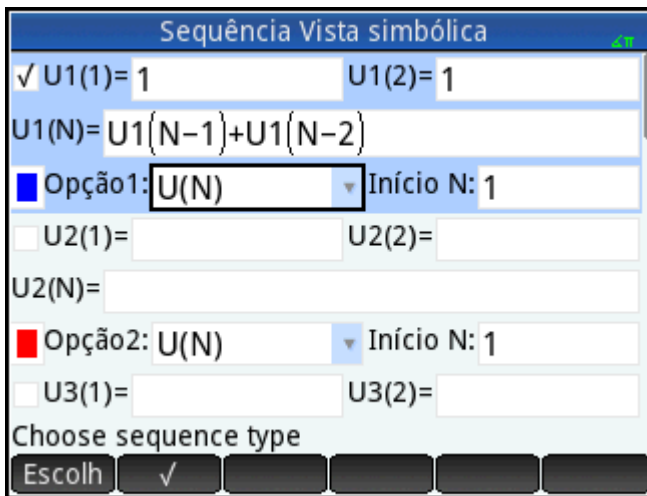
1. No campo **U1(1)**, especifique o primeiro termo da sequência e o valor inicial de N:



2. No campo **U1(2)**, especifique o segundo termo da sequência:



3. No campo **U1(N)**, especifique a fórmula para achar o n-ésimo termo da sequência a partir dos dois termos anteriores (utilizando os botões existentes na parte inferior do ecrã para ajudar com algumas entradas):



4. Opcionalmente, selecione uma cor para o seu gráfico.

Configurar o gráfico

1. Para abrir a vista Config Desenho, prima **Shift** **Plot** **Setup**.
2. Para repor todos os valores predefinidos, prima **Shift** **Esc** **Clear**.
3. Selecione **Degrau de escada** no menu Desenho da aplicação da aplicação Sequência.

4. Configure o máximo do **Intervalo de X** e o máximo do **Intervalo de Y** para **8** (conforme mostrado na figura seguinte).

Sequência Config desenho

Des. seq: Degrau de escada

Intervalo: 0 24

Itv. de X: -1.8 8

Itv. de Y: -1.8 8

Marcas X 1

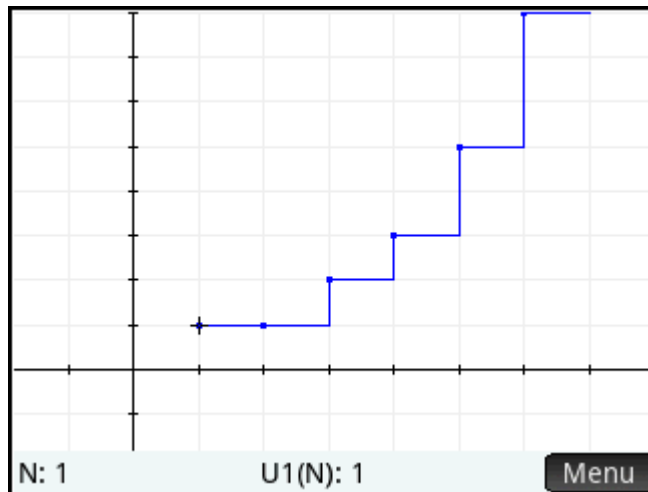
Marcas Y 1



Introduza o valor vertical máximo

Editar Página 1/3

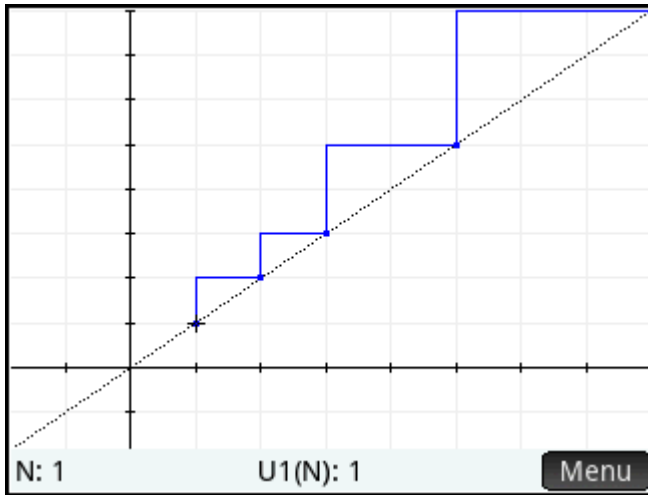
Desenhar o gráfico da sequência

1. Prima .








2. Para desenhar o gráfico da sequência utilizando a opção de teia, retorne à vista Config Desenho ( ) e selecione **Teia** no menu **Desenho sequência**.

3. Prima .




Explorar o gráfico

O botão  dá-lhe acesso a ferramentas comuns de exploração de gráficos, como, por exemplo:

-  : ampliar ou reduzir no gráfico
-  : traçar ao longo de um gráfico
-  : ir para um valor especificado de n
-  : apresentar a definição da sequência

Estas ferramentas são operações comuns na vista de Desenho.

Se premir  , ficam disponíveis também opções de ecrã dividido e escala automática.

Apresentar a vista Numérica

1. Apresentar a vista Numérica:



Sequência Vista numérica	
N	U1
1	1
2	1
3	2
4	3
5	5
6	8
7	13
8	21
9	34
10	55

1

Zoom Mais Ir p/ Defn

2. Com o cursor em qualquer lugar da coluna **N**, digite um novo valor e toque em **OK**.

Sequência Vista numérica	
N	U1
18	2,584
19	4,181
20	6,765
21	10,946
22	17,711
23	28,657
24	46,368
25	75,025
26	121,393

25

Zoom Mais Ir p/ Defn

A tabela de valores desloca-se até ao valor que introduziu. Pode depois ver o valor correspondente na sequência. A figura anterior mostra que o 25º valor da sequência Fibonacci é 75,025.

Explorar a tabela de valores

A vista Numérica dá-lhe acesso a ferramentas comuns de exploração de tabelas, como, por exemplo:

- **Zoom**: alterar o incremento entre valores consecutivos
- **Defn**: apresentar a definição da sequência
- **Coluna**: escolher o número de sequências a apresentar

Estas ferramentas são operações comuns na vista Numérica.

Se premir **View Copy**, ficam disponíveis também opções de ecrã dividido e escala automática.

Configurar a tabela de valores

A vista Config Numérica proporciona opções comuns à maior parte das aplicações gráficas, embora não haja fator de zoom, uma vez que o domínio das sequências é o conjunto de números naturais. Estas são operações comuns na vista Config Numérica.

Sequência Config numérica

N.º inicial: 18

N.º de passo: 1

N.º de zoom: 2

Tipo de n.º: Automático

Introduza o valor inicial da tabela

Editar [] [] [] Traço →

Outro exemplo: sequências definidas explicitamente

No exemplo seguinte, definimos o n -ésimo termo de uma sequência simplesmente em termos do próprio n . Neste caso, não há necessidade de introduzir qualquer um dos dois primeiros termos numericamente.

Definir a expressão

- ▲ Definir $U1(N) = (-2/3)^N$.

Selecione U1N:

Introduza $\left(\frac{-2}{3} \right)^N$ e, em seguida, selecione $\frac{\square}{\square}$.

Introduza 2 $\left(\blacktriangledown \right)$ 3 $\left(\blacktriangleright \right)$ x^y N Enter.

Sequência Vista simbólica

✓ U1(1)= U1(2)=

U1(N) = $\left(\frac{-2}{3} \right)^N$

Opção1: U(N) Início N: 1

U2(1)= U2(2)=

U2(N)=

Opção2: U(N) Início N: 1

Introduza a função

Editar √ N U1 Expor Calcul

Configurar o gráfico

1. Para abrir a vista Config Desenho, prima **Shift** **Plot** **↳Setup**.
2. Para repor todos os valores predefinidos, prima **Shift** **Esc** **Clear**.
3. Toque em **Desenho sequência** e selecione **Teia**.
4. Defina **Intervalo de X** e **Intervalo de Y** para **[-1, 1]** conforme mostrado na figura seguinte.

Sequência Config desenho

Des. seq: Teia

Intervalo: 0 24

Itv. de X: -1 1

Itv. de Y: -1 1

Marcas X 1

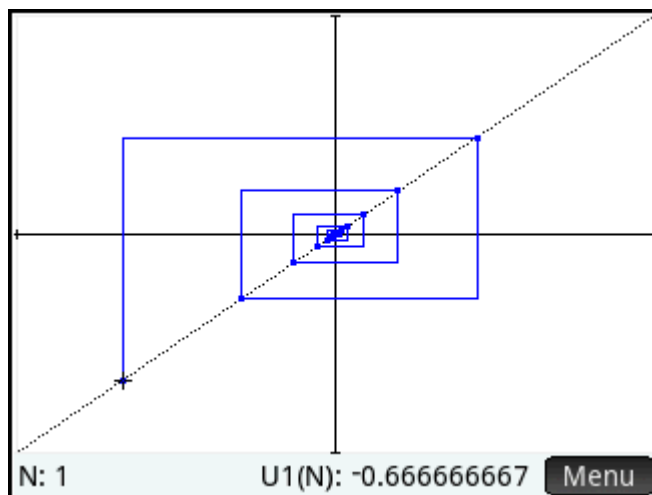
Marcas Y 1

Escolha o tipo de desenho de sequência

Escolh Página 1/3



Desenhar o gráfico da sequência

- ▲ Prima **Plot** **↳Setup**.



Prima **Enter** para ver as linhas pontilhadas na figura anterior. Prima novamente para ocultar as linhas pontilhadas.

Explorar a tabela de valores

1. Prima .
2. Toque em  e selecione **1** para ver os valores de sequência.

Sequência Vista numérica	
N	U1
1	-0.66666666667
2	0.44444444445
3	-0.2962962963
4	0.1975308642
5	-0.1316872428
6	0.0877914952
7	-0.05852766347
8	0.03901844221
9	
1	

Zoom Mais Ir p/ Defn


19 Aplicação Financeira

A aplicação Financeira permite resolver problemas de valor do dinheiro no tempo (VDT) e amortização. Pode utilizar a aplicação para efetuar cálculos de juros acumulados e para criar tabelas de amortização.



Juros acumulados são os juros dos juros já auferidos. Os juros auferidos de um determinado capital são adicionados ao capital em períodos de capitalização especificados e, em seguida, esse montante combinado rende juros a uma determinada taxa. Os cálculos financeiros que envolvem juros acumulados incluem contas poupança, hipotecas, fundos de pensões, arrendamentos e anuidades.

Introdução à aplicação Financeira

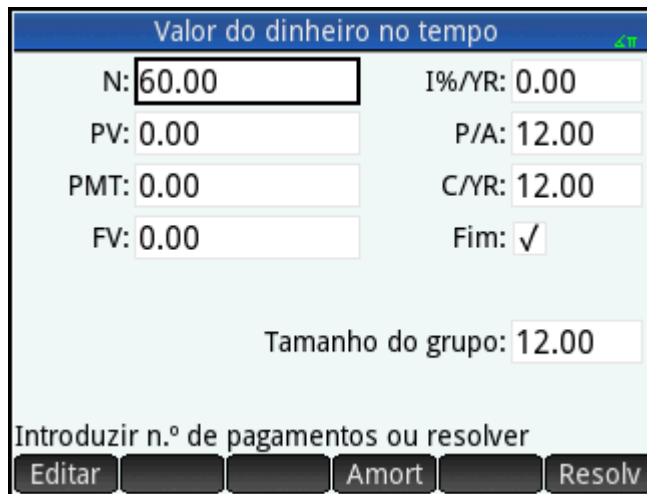
Imagine que financia a compra de um automóvel com um empréstimo a 5 anos com um juro anual de 5,5%. O preço de compra do automóvel é 19 500 USD, sendo a entrada 3000 USD. Em primeiro lugar, quais são os pagamentos mensais necessários? Em segundo lugar, qual é o empréstimo mais elevado que pode pagar se a sua prestação mensal máxima for de 300 USD? Suponhamos que os pagamentos se iniciam no final do primeiro período.

1. Para abrir a aplicação Financeira, prima  e seleccione **Financeira**.


A aplicação abre-se na vista Numérica.



2. No campo **N**, introduza 5  12 e prima .

Repare que o resultado do cálculo (60) aparece no campo. Este é o número de meses durante um período de cinco anos.



Valor do dinheiro no tempo	
N: 60.00	I%/YR: 0.00
PV: 0.00	P/A: 12.00
PMT: 0.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fim: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamanho do grupo: 12.00	
Introduzir n.º de pagamentos ou resolver	
<input type="button" value="Editar"/>	<input type="button" value="Resolv"/>

3. No campo **I%/YR**, introduza 5 . 5 – a taxa de juro – e prima .

4. No campo **PV**, introduza 19500  3000 e prima . Este é o valor atual do empréstimo, sendo o preço de compra inferior ao sinal.

5. Em **P/A** e **C/YR** deixe 12 (os respectivos valores predefinidos). Deixe **Fim** como a opção de pagamento. Além disso, deixe o valor futuro, **FV**, como **0** (uma vez que o seu objetivo é acabar com um valor futuro de 0 para o empréstimo).

Valor do dinheiro no tempo	
N: 60.00	I%/YR: 5.50
PV: 16,500.00	P/A: 12.00
PMT: 0.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fim: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamanho do grupo: 12.00	
Introduzir valor do pagamento ou resolver	
Editar	Resolv

6. Mova o cursor para o campo **PMT** e toque em **Resolv**. O valor PMT é calculado como -315.17. Por outras palavras, o seu pagamento mensal será 315.17 USD.

O valor PMT é negativo, indicando que se trata de dinheiro devido por si.

Repare que o valor PMT é superior a 300; ou seja, superior ao montante que pode pagar mensalmente. Assim, precisa de refazer os cálculos, definindo, desta vez, o valor PMT para -300, e calculando um novo PV.

Valor do dinheiro no tempo	
N: 60.00	I%/YR: 5.50
PV: 16,500.00	P/A: 12.00
PMT: -315.17	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fim: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamanho do grupo: 12.00	
Introduzir valor do pagamento ou resolver	
Editar	Resolv

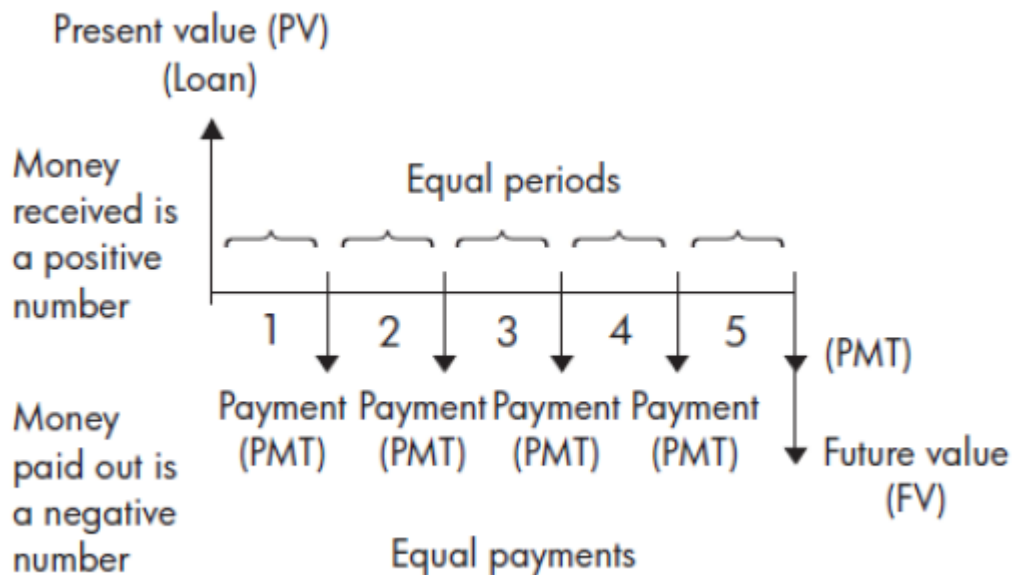
7. No campo PMT, introduza ± 300 , desloque o cursor para o campo **PV** e toque em **Resolv**.

Valor do dinheiro no tempo	
N: 60.00	I%/YR: 5.50
PV: 15,705.85	P/A: 12.00
PMT: -300.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fim: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamanho do grupo: 12.00	
Introduzir valor presente ou resolver	
Editar	Resolv

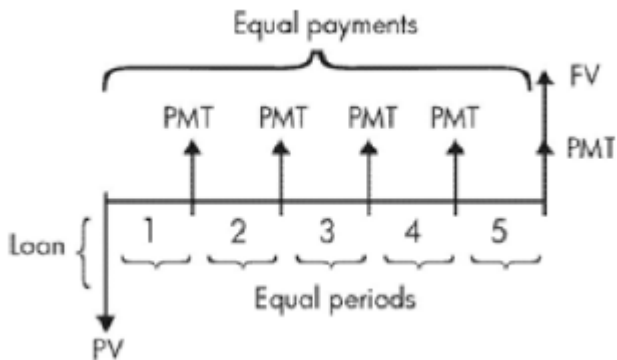
O valor PV é calculado como 15,705.85, sendo este o máximo que pode pedir emprestado. Assim, com o seu sinal de 3000 USD, pode comprar um carro com um preço até 18,705.85 USD.

Diagramas de fluxo de dinheiro

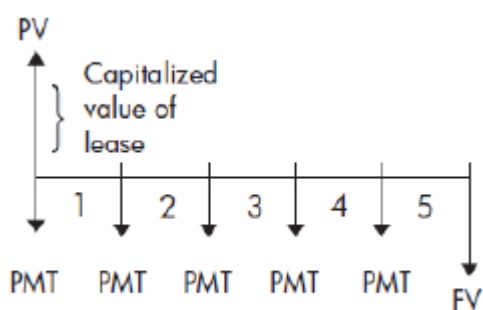
As transações VDT podem ser representadas em diagramas de fluxo de dinheiro. Um diagrama de fluxo de dinheiro é uma cronologia dividida em segmentos iguais que representam os períodos de capitalização. As setas representam os fluxos de dinheiro. Estes podem ser positivos (setas para cima) ou negativos (setas para baixo), consoante o ponto de vista seja o do credor ou o do devedor. O seguinte diagrama de fluxo de dinheiro mostra um empréstimo do ponto de vista de um devedor.



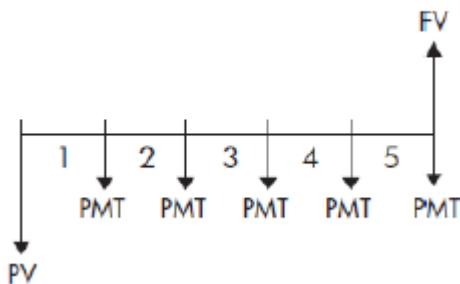
O seguinte diagrama de fluxo de dinheiro mostra um empréstimo do ponto de vista do credor.



Os diagramas de fluxo de dinheiro também especificam quando os pagamentos ocorrem relativamente aos períodos de capitalização. Os seguintes diagramas mostram pagamentos de arrendamentos no início do período.



O seguinte diagrama mostra depósitos (PMT) numa conta no final de cada período.



Valor do dinheiro no tempo (VDT)

Os cálculos de valor do dinheiro no tempo (VDT) baseiam-se na noção de que um dólar vale mais hoje do que valerá no futuro. Um dólar de hoje pode ser investido a uma determinada taxa de juro e gerar rendimentos que o mesmo dólar não poderá render no futuro. Este princípio de VDT está subjacente às noções de taxa de juro, juros acumulados e taxa de rendimento.

Existem sete variáveis VDT:

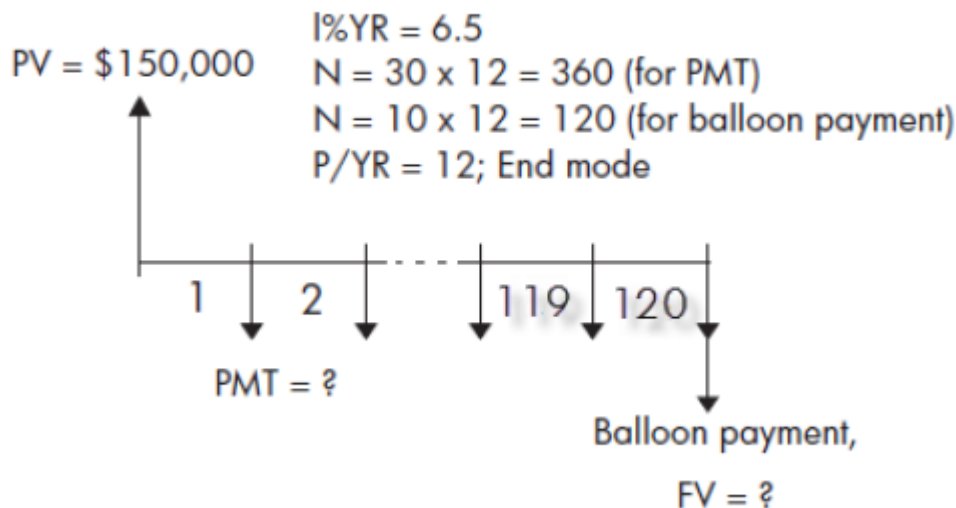
Variável	Descrição
N	O número total de períodos de capitalização ou prestações.




Variável	Descrição
1%/YR	A taxa de juro anual nominal (ou taxa de investimento). Esta taxa é dividida pelo número de pagamentos por ano (P/A) para cálculo da taxa de juro nominal por período de capitalização. Esta é a taxa de juro efetivamente utilizada em cálculos de VDT.
PV	O valor atual do fluxo de dinheiro inicial. Para um credor ou devedor, o PV é o montante do empréstimo; para uma investidor, o PV é o investimento inicial. O PV ocorre sempre no início do primeiro período.
P/YR (P/A)	O número de pagamentos feitos num ano.
PMT	O montante dos pagamentos periódicos. O montante dos pagamentos é igual em todos os períodos e o cálculo de VDT presume que não há falhas de pagamento das prestações. Os pagamentos podem ocorrer no início ou no final de cada período de capitalização, uma opção que pode controlar marcando ou desmarcando a opção Fim .
C/YR	O número de períodos de capitalização num ano.
FV	O valor futuro da transação: o montante do fluxo de dinheiro final ou o valor acumulado da série de fluxos de dinheiro anteriores. Para um empréstimo, trata-se do tamanho do pagamento conjunto final (além de qualquer pagamento regular devido). Para um investimento, trata-se do valor no final do período de investimento.

Outro exemplo: cálculos do VDT

Imagine que hipotecou a casa a 30 anos, por 150 000 USD, à taxa de juro anual de 6,5%. Espera vender a casa dentro de 10 anos, efetuando um pagamento conjunto do empréstimo. Ache o tamanho do pagamento conjunto, ou seja, o valor da hipoteca após 10 anos de pagamento.

O seguinte diagrama de fluxo de dinheiro ilustra o caso de uma hipoteca com pagamento conjunto.



1. Para abrir a aplicação Financeira, prima  e seleccione **Financeira**.
2. Para repor as predefinições de todos os campos, prima  .

3. Introduza as variáveis conhecidas de VDT, conforme mostrado na figura seguinte.

N: 360.00	I%/YR: 6.50
PV: 150,000.00	P/A: 12.00
PMT: 0.00	C/YR: 12.00
FV: 0.00	Fim: <input checked="" type="checkbox"/>
Tamanho do grupo: 12.00	

Introduzir valor do pagamento ou resolver

Editar Amort Resolv

4. Selecione **PMT** e toque em **Resolv**. O campo PMT mostra -984.10. Por outras palavras, os pagamentos mensais são 948.10 USD.
5. Para determinar o pagamento conjunto ou valor futuro (FV) da hipoteca após 10 anos, introduza 120 para **N**, selecione **FV** e toque em **Resolv**.

O campo FV mostra -127,164.19, indicando que o valor futuro do empréstimo (ou seja, quanto é ainda devido) é de 127,164.19 USD.

Amortizações

Os cálculos de amortização determinam os montantes aplicados ao capital e aos juros de um pagamento, ou de uma série de pagamentos. Também utilizam variáveis de VDT.

Calcular amortizações

1. Para abrir a aplicação Financeira, prima **Apps Info** e selecione **Financeira**.
2. Especifique o número de pagamentos por ano (**P/YR**) (P/A).
3. Especifique se os pagamentos são pagos no início ou no fim dos períodos.
4. Introduza valores para **I%/YR**, **PV**, **PMT** e **FV**.
5. Introduza o número de pagamentos por período de amortização na caixa **Tamanho do grupo**. Por predefinição, o tamanho do grupo é **12** para refletir a amortização anual.
6. Toque em **Amort**. A calculadora apresenta uma tabela de amortização. Para cada período de amortização, a tabela mostra os montantes aplicados aos juros e ao capital, bem como o saldo restante do empréstimo.

Exemplo de amortização para uma hipoteca de uma casa

Utilizando os dados do exemplo anterior, de uma hipoteca de uma casa com pagamento conjunto (consulte [Outro exemplo: cálculos do VDT na página 317](#)), calcule quanto foi aplicado ao capital, qual foi o montante de juros pago, e o saldo restante após os primeiros 10 anos (ou seja, depois de $12 \times 10 = 120$ pagamentos).

1. Certifique-se de que os seus dados correspondem ao que é mostrado na figura seguinte.

Valor do dinheiro no tempo

N: 360.00 I%/YR: 6.50
 PV: 150,000.00 P/A: 12.00
 PMT: -948.10 C/YR: 12.00
 FV: 0.00 Fim:

Tamanho do grupo: 12.00

Introduzir valor do pagamento ou resolver

Editar Amort Resolv

2. Toque em **Amort**.

Amortização

P	Principal	Juros	Equilibrar
1	-1,676.57	-9,700.63	148,323.43
2	-1,788.85	-9,588.35	146,534.58
3	-1,908.65	-9,468.55	144,625.93
4	-2,036.48	-9,340.72	142,589.45
5	-2,172.86	-9,204.34	140,416.59
6	-2,318.39	-9,058.81	138,098.20
7	-2,473.66	-8,903.54	135,624.54
8	-2,629.21	-8,727.80	132,985.22
	-1,676.57		


Mais Ir p/ TVM

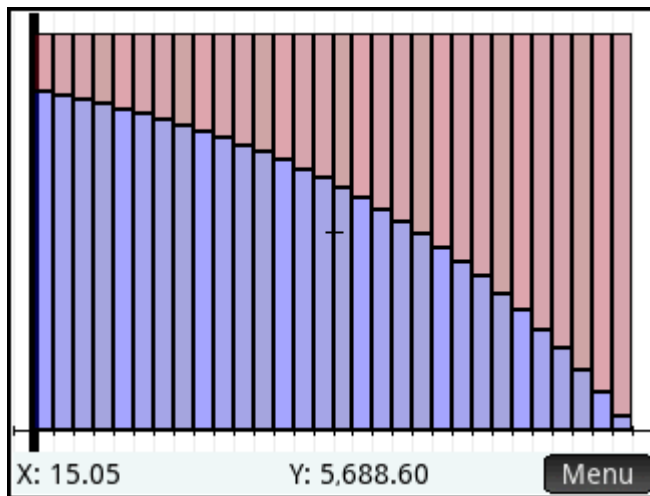
3. Desloque-se para baixo na tabela até ao grupo de pagamento 10. Repare que, ao fim de 10 anos, foram pagos 22,835.53 USD do capital e 90,936.47 USD em juros, deixando um pagamento conjunto devido de 127,164.47 USD.

Amortização			
P	Principal	Juros	Equilibrar
3	-1,706.03	-9,406.53	144,023.53
4	-2,036.48	-9,340.72	142,589.45
5	-2,172.86	-9,204.34	140,416.59
6	-2,318.39	-9,058.81	138,098.20
7	-2,473.66	-8,903.54	135,624.54
8	-2,639.31	-8,737.89	132,985.23
9	-2,816.08	-8,561.12	130,169.15
10	-3,004.68	-8,372.52	127,164.47
	-3,004.68		



Mais Ir p/ TVM

Gráfico de amortização

- ▲ Prima  para ver o plano de amortização em forma de gráfico.



O saldo devido no final de cada grupo de pagamento é indicado pela altura de uma barra. O montante em que o capital foi reduzido, bem como os juros pagos, durante um grupo de pagamento, são apresentados na parte inferior do ecrã. O exemplo anterior mostra o primeiro grupo de pagamento selecionado. Isso representa o primeiro grupo de 12 pagamentos (ou o estado do empréstimo no final do primeiro ano). Até ao final desse ano, o capital foi reduzido em 1,676.57 USD e foram pagos 9,700.63 USD em juros.


Toque em  ou  para ver o montante em que o capital foi reduzido, bem como os juros pagos, durante outros grupos de pagamento.

20 Aplicação Solucionador de triângulos

A aplicação Solucionador de triângulos permite calcular o comprimento de um dos lados de um triângulo, ou o tamanho de um dos ângulos de um triângulo, com base nas informações fornecidas acerca de outros comprimentos, ângulos ou ambos.

Tem de especificar, no mínimo, três dos seis valores possíveis – os comprimentos dos três lados e o tamanho dos três ângulos – para que a aplicação possa calcular os outros valores. Além disso, pelo menos um dos valores que especificar tem de ser um comprimento. Por exemplo, poderia especificar os comprimentos de dois lados e um dos ângulos; ou poderia especificar dois ângulos e um comprimento; ou todos os três comprimentos. Seja como for, a aplicação calcula os restantes valores.


A calculadora HP Prime alerta-o caso não seja possível achar nenhuma solução, ou se os dados que fornecer forem insuficientes.

Se estiver a determinar os comprimentos e ângulos de um triângulo retângulo, tocar em  disponibiliza um formulário de introdução mais simples.


Introdução à aplicação Solucionador de triângulos



O exemplo seguinte calcula o comprimento desconhecido de um lado de um triângulo cujos dois lados conhecidos – de comprimento 4 e 6 – formam um ângulo de 30 graus.

Abrir a aplicação Solucionador de triângulos

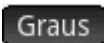
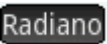
1. Prima  e depois seleccione **Solucionador de triângulos**.


A aplicação abre na vista Numérica.



2. Caso existam dados indesejáveis de um cálculo anterior, pode limpar tudo premindo  .

Definir o valor dos ângulos

Certifique-se de que o modo de valor dos ângulos é adequado. Por predefinição, a aplicação é iniciada no modo de grau. Se as informações que possui acerca dos ângulos se encontram em radianos e o modo de valor do ângulo atual é graus, altere o modo para graus antes de executar o solucionador. Toque em  ou , consoante o modo pretendido. (O botão é um botão de comutação).

 **NOTA:** Os comprimentos dos lados estão identificados como **a**, **b** e **c** e os ângulos estão identificados como **A**, **B** e **C**. É importante que introduza os valores conhecidos nos campos adequados. No nosso exemplo, é conhecido o comprimento de dois lados e o ângulo formado pelos mesmos. Assim, se especificarmos os comprimentos dos lados **a** e **b**, deve introduzir o ângulo como **C** (uma vez que C é o ângulo formado por A e B). Se em vez disso introduziu os comprimentos como **b** e **c**, teria de especificar o ângulo como **A**. O ecrã da calculadora ajuda-o a determinar onde pode introduzir os valores conhecidos.

Especificar os valores conhecidos

- ▲ Vá para um campo cujo valor conhece, introduza o valor e opte entre tocar em **OK** ou premir

. Repita para cada valor conhecido.

a. Toque na caixa **a**, introduza 4 e, em seguida, prima .

b. Toque na caixa **b**, introduza 6 e, em seguida, prima .

c. Toque na caixa **C**, introduza 30 e, em seguida, prima .

Solucio triâng

Introduza 3 de 6 valores

a: 4 A: [empty]

b: 6 B: [empty]

c: [empty] C: 30

Introduza o comprimento do lado a

Editar Graus \triangle Resolv

Resolver os valores desconhecidos

- ▲ Toque em **Resolv** .

Solucio triâng

Solução encontrada

a: 4 A: 38.2619661998

b: 6 B: 111.7380338


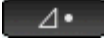
c: 3.22967190568 C: 30

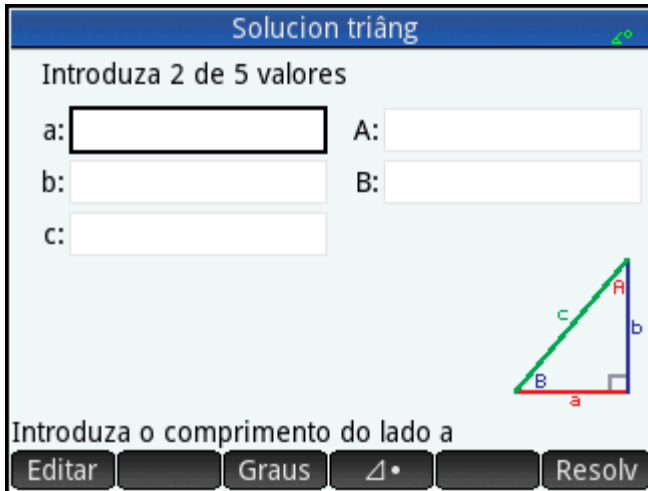
Introduza o comprimento do lado a

Editar Graus \triangle Resolv

A aplicação apresenta os valores das variáveis desconhecidas. Como mostra a figura anterior, o comprimento do lado desconhecido no nosso exemplo é 3.22967... Os outros dois ângulos também foram calculados.

Escolher tipos de triângulo

A aplicação Triângulo Solver (Solucionador de triângulos) possui dois formulários de introdução: um formulário de introdução geral e um formulário especializado mais simples para os triângulos retângulo. Se for apresentado o formulário de introdução geral e estiver a investigar um triângulo retângulo, toque em  para apresentar o formulário de introdução mais simples. Para regressar ao formulário de introdução geral, toque em . Se o triângulo que está a investigar não é um triângulo retângulo, ou se não sabe ao certo de que tipo de triângulo se trata, deve utilizar o formulário de introdução geral.



Solucion triâng


Introduza 2 de 5 valores

a: A:

b: B:

c:

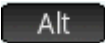
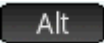

Introduza o comprimento do lado a

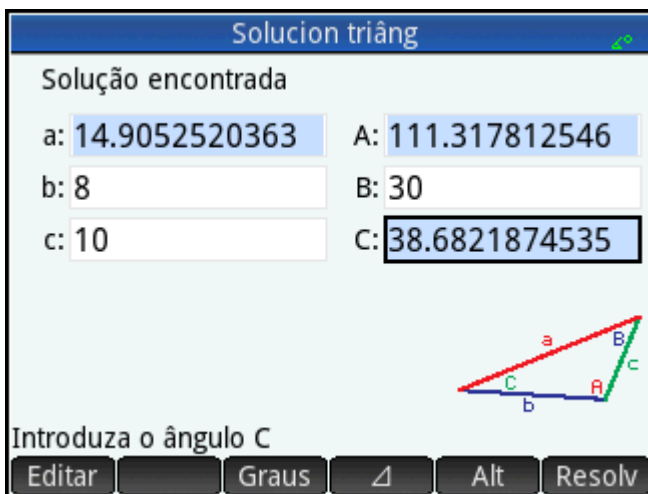
Editar Graus  Resolv

Casos especiais

Caso indeterminado

Se forem introduzidos dois lados e um ângulo agudo adjacente e existirem duas soluções, inicialmente, será apresentada apenas uma.

Nesse caso, é apresentado o botão  (como na figura seguinte). Pode tocar em  para apresentar a segunda solução e tocar novamente em  para regressar à primeira solução.



Solucion triâng


Solução encontrada

a: 14.9052520363 A: 111.317812546

b: 8 B: 30

c: 10 C: 38.6821874535

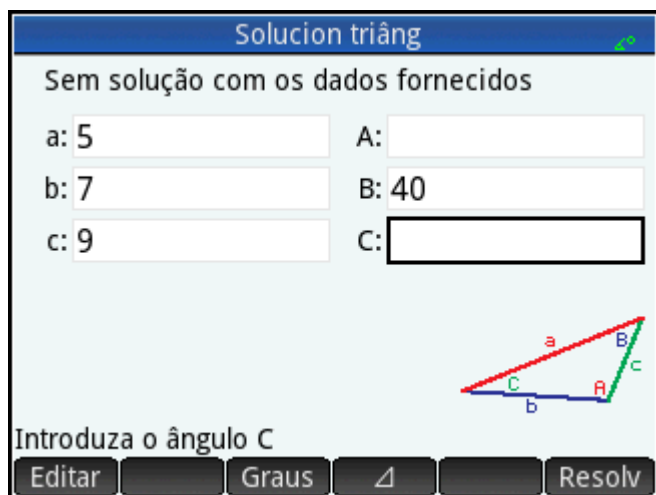
Introduza o ângulo C

Editar Graus  Alt Resolv

Sem solução com os dados fornecidos

Se estiver a utilizar o formulário de introdução geral e introduzir mais do que 3 valores, os valores poderão não ser coerentes; ou seja, nenhum triângulo poderia ter todos os valores que especificou. Nesses casos, o ecrã apresenta **Sem solução com os dados fornecidos**.

A situação é semelhante se estiver a utilizar o formulário de introdução mais simples (destinado a triângulos retângulos) e introduzir mais do que dois valores.



Solucion triâng

Sem solução com os dados fornecidos

a: 5 A:

b: 7 B: 40

c: 9 C:

Introduza o ângulo C

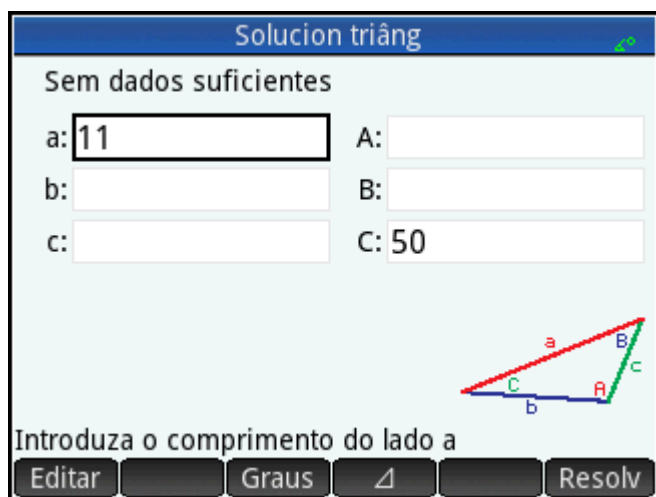
Editar Graus \triangle Resolv

The screenshot shows a software interface for solving triangles. It has a title bar 'Solucion triâng' and a message 'Sem solução com os dados fornecidos'. There are input fields for sides 'a', 'b', 'c' and angles 'A', 'B', 'C'. The values entered are a=5, b=7, c=9, B=40. A diagram of a triangle with sides 'a', 'b', 'c' and angles 'A', 'B', 'C' is shown. At the bottom, there are buttons for 'Editar', 'Graus', a triangle symbol, and 'Resolv'.

Sem dados suficientes

Se estiver a utilizar o formulário de introdução geral, tem de especificar, no mínimo, três valores, para que o Solucionador de triângulos possa calcular os restantes atributos do triângulo. Se especificar menos do que três, o ecrã apresenta **Sem dados suficientes**.

Se estiver a utilizar o formulário de introdução simplificado (destinado a triângulos retângulos), deve especificar, no mínimo, dois valores.



Solucion triâng

Sem dados suficientes

a: 11 A:

b: B:

c: C: 50

Introduza o comprimento do lado a

Editar Graus \triangle Resolv

The screenshot shows the same software interface as above, but with the message 'Sem dados suficientes'. The values entered are a=11, C=50. The input fields for b and B are empty. The diagram and buttons are the same as in the previous screenshot.

21 As aplicações do Explorador

Existem três aplicações de exploração. Estas foram concebidas para o ajudar a explorar as relações entre os parâmetros de uma função e a forma do gráfico dessa função. As aplicações de exploração são:


- Explorador linear
Para explorar funções lineares
- Explorador quadrático
Para explorar funções quadráticas
- Explorador trigonométrico
Para explorar funções sinusoidais

Existem dois modos de exploração: modo de gráfico e modo de equação. O modo de gráfico serve para manipular um gráfico e observar as alterações correspondentes na respetiva equação. O modo de equação serve para manipular uma equação e observar as alterações correspondentes na respetiva representação gráfica. Cada aplicação de exploração contém algumas equações e gráficos para explorar, bem como um modo de teste. No modo de teste, pode testar as suas competências em matéria de reconhecimento de equações pelo respetivo gráfico.

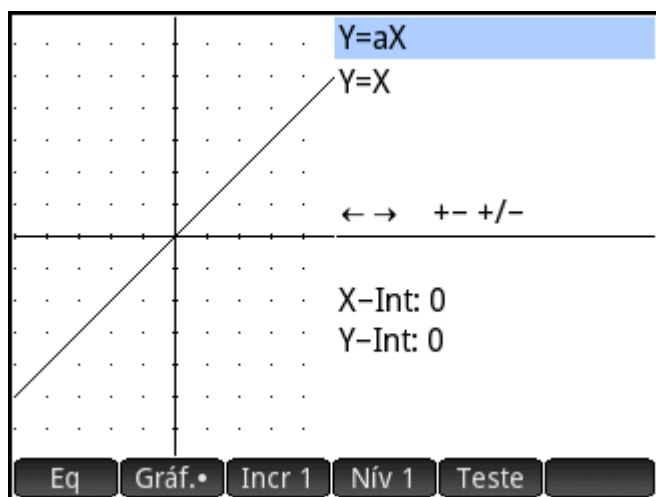
Aplicação Explorador linear

A aplicação Explorador linear pode ser utilizada para explorar o comportamento dos gráficos de e à medida que os valores de a e b se alteram.

Abrir a aplicação

Prima  e seleccione **Explorador linear**.





A metade esquerda do ecrã apresenta o gráfico de uma função linear. A metade direita mostra, no topo, a forma geral da equação que está a ser explorada e, por baixo, a equação atual dessa forma. As teclas que pode utilizar para manipular o gráfico ou a equação aparecem abaixo da equação. As interceções de x e y são apresentadas na parte inferior.








Existem dois tipos (ou níveis) de equação linear disponíveis para explorar: $y = ax$ e $y = ax + b$. Escolhe entre as duas ao tocar em **Nív 1** ou **Nív 2**.

As teclas disponíveis para manipular o gráfico ou a equação dependem do nível que tiver escolhido. Por exemplo, para uma equação de nível 1, o ecrã mostra:








←→ +- +/-

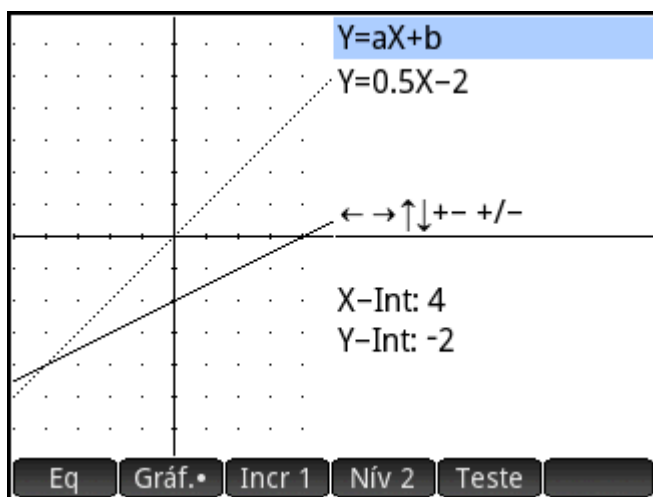
Isto significa que pode premir , , ,  e . Se tiver escolhido uma equação de nível 2, o ecrã mostra:

←→ ↑↓ +- +/-

Isto significa que pode premir , , , , ,  e .

Modo de gráfico

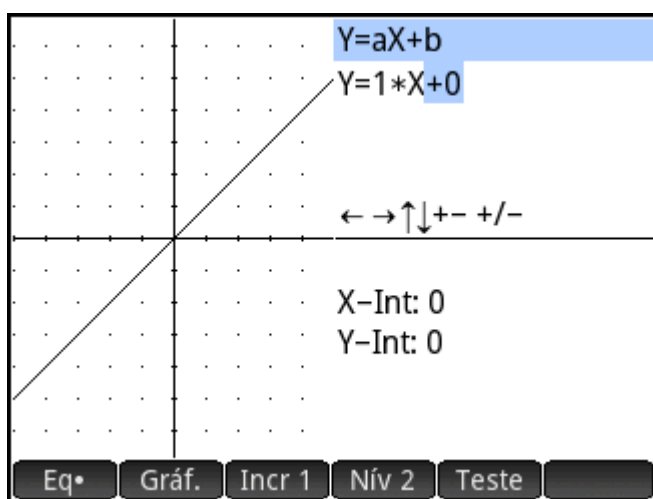
A aplicação abre-se em modo de gráfico (indicado pelo ponto no botão **Gráfico** (na parte inferior do ecrã)). No modo de gráfico, as teclas  e  trasladam o gráfico na vertical, alterando, efetivamente, a interceção y da linha. Toque para alterar a magnitude do incremento para traslações na vertical. As teclas  e  (bem como  e ) diminuem e aumentam o declive. Prima  para alterar o sinal do declive.



A forma da função linear é mostrada na parte superior direita do ecrã, com a equação atual que corresponde ao gráfico imediatamente abaixo. À medida que manipula o gráfico, a equação é atualizada, refletindo as alterações.

Modo de equação

Toque em **Eq** para entrar no modo de equação. Aparece um ponto no botão Eq na parte inferior do ecrã.

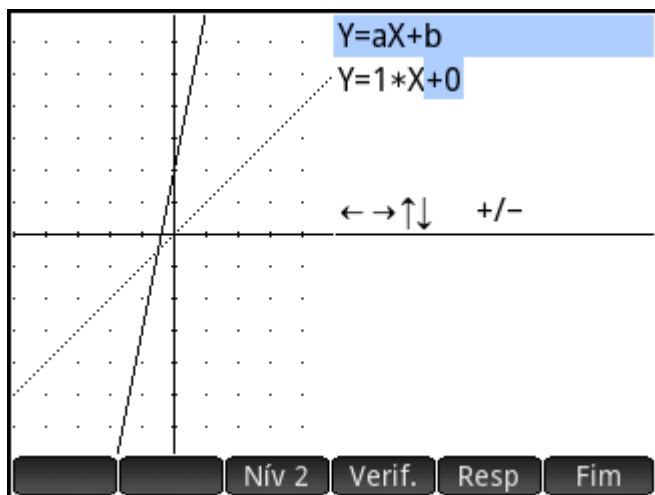


No modo de equação, utilize as teclas do cursor para se mover entre os parâmetros da equação e alterar os respetivos valores, observando o efeito no gráfico apresentado. Prima ou para diminuir ou aumentar o valor do parâmetro selecionado. Prima ou para selecionar outro parâmetro. Prima

para alterar o sinal de a .

Modo de teste

Toque em **Teste** para entrar no modo de teste. No modo de teste, pode testar as suas competências em matéria de reconhecimento de equações pelo gráfico apresentado. O modo de teste é semelhante ao modo de equação, na medida em que as teclas do cursor são utilizadas para selecionar e alterar o valor de cada parâmetro da equação. O objetivo é tentar associar uma equação ao gráfico apresentado.



A aplicação apresenta o gráfico de uma função linear aleatoriamente escolhida da forma ditada pela escolha de nível. (Toque em **Nív 1** ou **Nív 2** para alterar o nível.) Agora, prima as teclas do cursor para selecionar um parâmetro e definir o respetivo valor. Quando estiver pronto, toque em **Verif.** para ver se reconheceu corretamente a sua equação pelo gráfico fornecido.

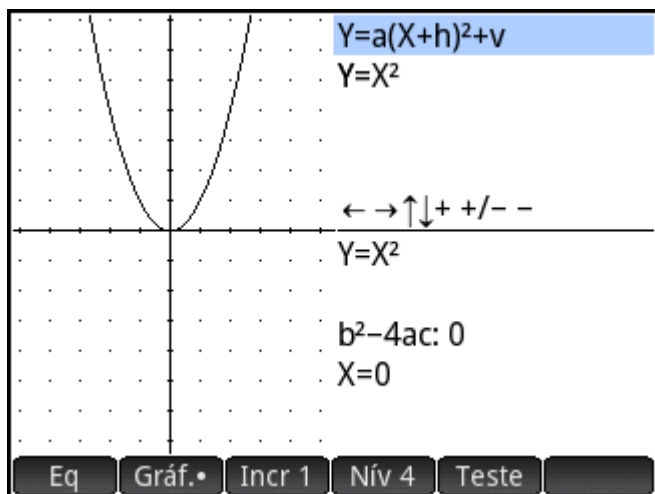
Toque em **Resp** para ver a resposta correta e prima **Fim** para sair do modo de teste.

Aplicação Explorador quadrático

A aplicação Explorador quadrático pode ser utilizada para investigar o comportamento de $y = a(x+h)^2 + v$ à medida que os valores de a , h e v se alteram.

Abrir a aplicação

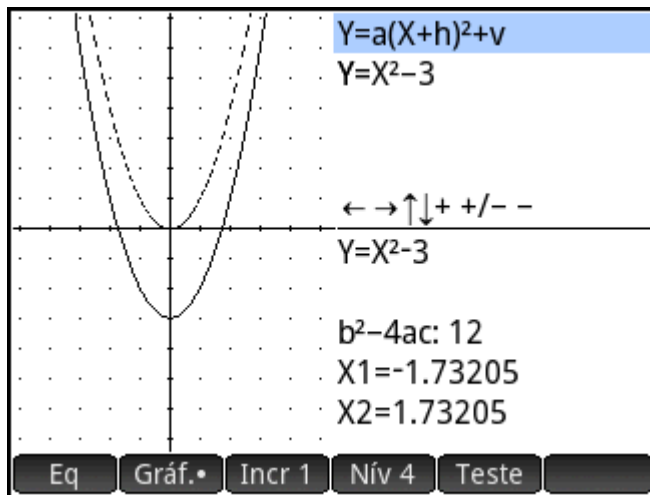
Prima **Apps Info** e seleccione **Explorador quadrático**.



A metade esquerda do ecrã apresenta o gráfico de uma função quadrática. A metade direita mostra, no topo, a forma geral da equação que está a ser explorada e, por baixo, a equação atual dessa forma. As teclas que pode utilizar para manipular o gráfico ou a equação aparecem abaixo da equação. (Estes irão alterar consoante o nível de equação que escolher.) Abaixo das teclas, pode encontrar a equação, o discriminante (ou seja, b^2-4ac) e as raízes da equação quadrática.

Modo de gráfico

A aplicação abre-se no modo de gráfico. No modo de gráfico, é possível manipular uma cópia do gráfico utilizando as teclas disponíveis. O gráfico original – convertido para linhas pontilhadas – permanece no mesmo lugar para que possa ver com facilidade o resultado das manipulações.



Estão disponíveis para exploração quatro formas gerais de equações quadráticas:

$$y = ax^2 \text{ [Nível 1]}$$

$$y = (x+h)^2 \text{ [Nível 2]}$$

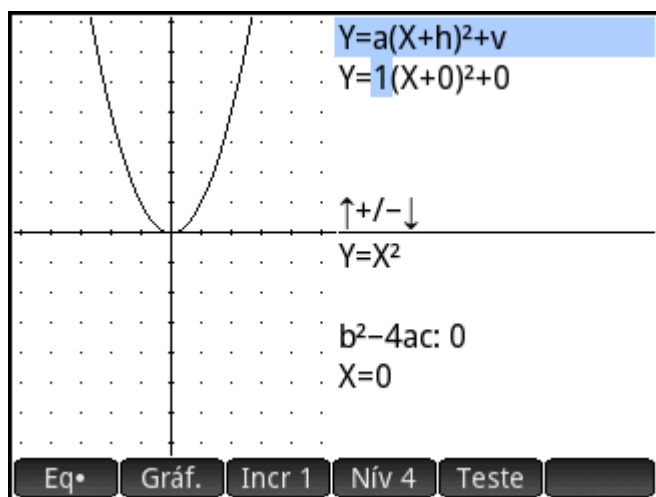
$$y = x^2 + v \text{ [Nível 3]}$$

$$y = a(x+h)^2 + x \text{ [Nível 4]}$$

Escolha uma forma geral tocando no botão Nível – **Nív 1** **Nív 2**, etc. – até que o formulário que deseja seja apresentado. As teclas disponíveis para manipulação do gráfico variam de nível para nível.

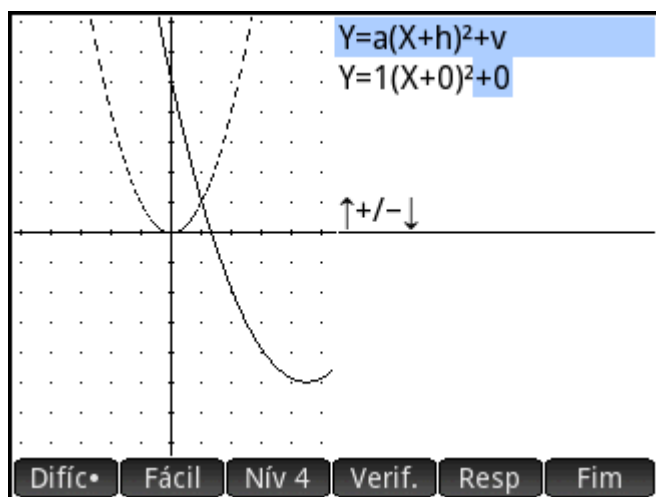
Modo de equação

Toque em **Eq** a fim de passar ao modo de equação. No modo de equação, utilize as teclas do cursor para se mover entre os parâmetros da equação e alterar os respectivos valores, observando o efeito no gráfico apresentado. Prima \blacktriangledown ou \blacktriangle para diminuir ou aumentar o valor do parâmetro selecionado. Prima \blacktriangleright ou \blacktriangleleft para selecionar outro parâmetro. Prima $\boxed{+/-}$ para alterar o sinal. Existem quatro formas (ou níveis) de gráfico, e as teclas disponíveis para manipulação da equação dependem do nível escolhido.



Modo de teste

Toque em **Teste** para entrar no modo de teste. No modo de teste, pode testar as suas competências em matéria de reconhecimento de equações pelo gráfico apresentado. O modo de teste é semelhante ao modo de equação, na medida em que as teclas do cursor são utilizadas para selecionar e alterar o valor de cada parâmetro da equação. O objetivo é tentar associar uma equação ao gráfico apresentado.



A aplicação apresenta o gráfico de uma função quadrática aleatoriamente escolhida. Toque no botão **Nível** para escolher uma das quatro formas de equação quadrática. Pode também escolher gráficos relativamente fáceis de reconhecer ou gráficos de reconhecimento mais difícil (tocando em **Fácil** ou **Difíc.**, respetivamente).

Agora, prima as teclas do cursor para selecionar um parâmetro e definir o respetivo valor. Quando estiver pronto, toque em **Verif.** para ver se reconheceu corretamente a sua equação pelo gráfico fornecido.

Toque em **Resp** para ver a resposta correta e prima **Fim** para sair do modo de teste.

Aplicação Explorador trigonométrico

A aplicação Explorador trigonométrico pode ser utilizada para investigar o comportamento dos gráficos $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$ e $y = a \cdot \cos(bx + c) + d$ à medida que os valores de a , b , c e d mudam.

Os itens de menu disponíveis nesta aplicação são:

- **Eq** ou **Gráf.**: alterna entre os modos de gráfico e de equação.
- **SIN** ou **COS**: alterna entre os gráficos de seno e de cosseno.
- **Rad** ou **Gra**: alterna entre radianos e graus como valor do ângulo para x.
- **Orig** ou **Extr**: alterna entre a tradução do gráfico (**Orig**) e a alteração da sua frequência ou amplitude (**Extr**). Pode fazer estas alterações utilizando as teclas de cursor.
- **Teste**: entra no modo de teste.
- **$\pi/9$** ou **20°** : alterna o incremento de acordo com a alteração dos valores dos parâmetros: $\pi/9$, $\pi/6$, $\pi/4$, ou 20° , 30° , 45° (dependendo da definição do valor do ângulo).

Abrir a aplicação

Prima **Apps** e selecione Explorador trigonométrico.

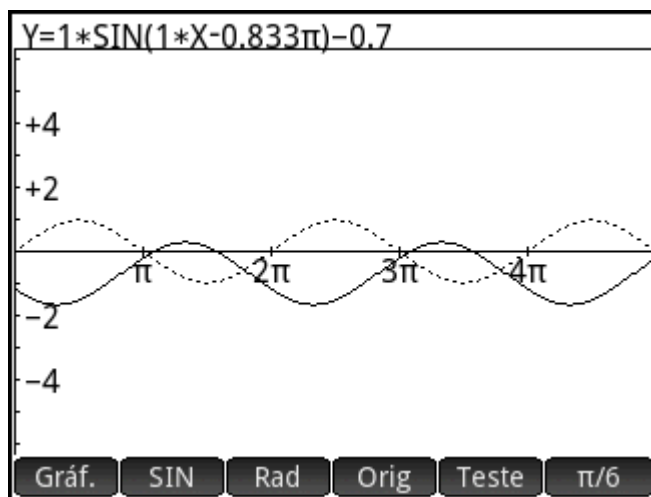
Uma equação é apresentada na parte superior do ecrã, com o respetivo gráfico por baixo.

COS

Escolha o tipo de função que deseja explorar tocando em **SIN** ou **COS**.

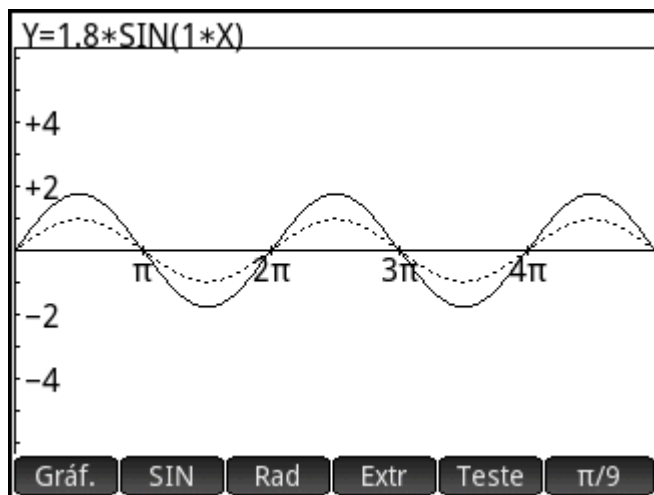
Modo de gráfico

A aplicação abre-se no modo de gráfico. No modo de gráfico, é possível manipular uma cópia do gráfico premindo as teclas do cursor. Estão disponíveis as quatro teclas. O gráfico original – convertido para linhas pontilhadas – permanece no mesmo lugar para que possa ver com facilidade o resultado das manipulações.



Quando se escolhe **Orig**, as teclas de cursor limitam-se a trasladar o gráfico, na horizontal e na vertical.

Quando se escolhe **Extr**, premindo \blacktriangle ou \blacktriangledown muda a amplitude do gráfico (isto é, é esticado ou comprimido na vertical); e premindo \blacktriangleleft ou \blacktriangleright muda a frequência do gráfico (isto é, é esticado ou comprimido na horizontal).

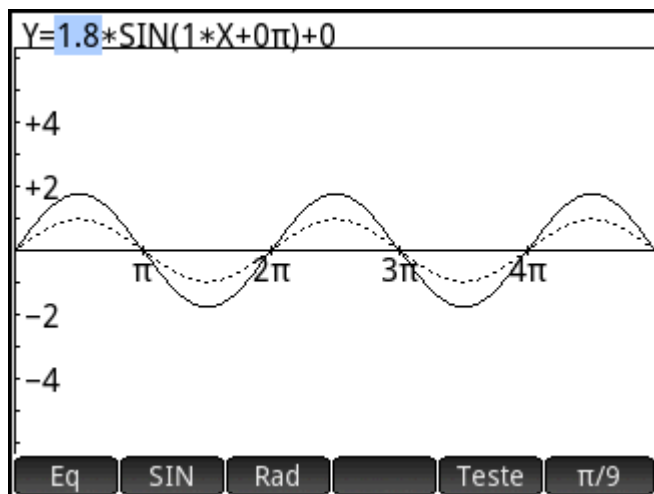


O botão $\pi/9$ ou 20° , no extremo direito do menu, determina o incremento de acordo com o qual o gráfico se desloca de cada vez que uma tecla de cursor é premeida. Por predefinição, o incremento é de $\pi/9$ ou 20° .

Modo de equação

Toque em **Gráf.** a fim de passar ao modo de equação. No modo de equação, utilize as teclas de cursor para se mover entre os parâmetros da equação e alterar os respectivos valores. Pode depois observar o efeito no gráfico apresentado. Prima \downarrow ou \uparrow para diminuir ou aumentar o valor do parâmetro selecionado.

Prima \rightarrow ou \leftarrow para selecionar outro parâmetro.

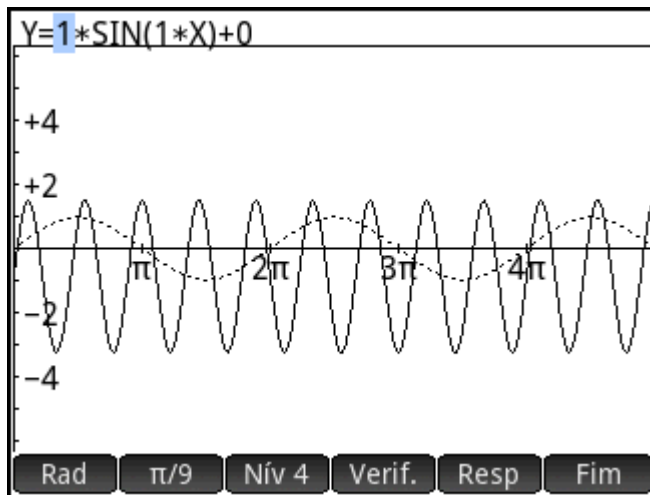


Pode voltar ao modo de gráfico tocando em **Eq**.

Modo de teste

Toque em **Teste** para entrar no modo de teste. No modo de teste, pode testar as suas competências em matéria de reconhecimento de equações pelo gráfico apresentado. O modo de teste é semelhante ao modo de equação, na medida em que as teclas de cursor são utilizadas para selecionar e alterar um ou mais parâmetros da equação. O objetivo é tentar associar uma equação ao gráfico apresentado.

A aplicação apresenta o gráfico de uma função sinusoidal aleatoriamente escolhida. Toque num botão Nível – **Nív 1**, **Nív 2**, etc. – para escolher um dos cinco tipos de equação sinusoidal.




Agora, prima as teclas de cursor para selecionar cada parâmetro e definir o respetivo valor. Quando estiver pronto, toque em **Verif.** para ver se reconheceu corretamente a sua equação pelo gráfico fornecido.

Toque em **Resp** para ver a resposta correta e prima **Teste** para sair do modo de teste.

22 Funções e comandos

O teclado da calculadora disponibiliza um grande número de funções matemáticas. Estes são descritos nas "Funções do teclado" na página 101. Outras funções e comandos estão reunidos nos menus Toolbox

(). Existem cinco menus Toolbox:

Matemática

Uma coleção de funções matemáticas não simbólicas (consulte [Menu Matemática na página 341](#))

CAS

Uma coleção de funções matemáticas simbólicas (consulte [Menu CAS na página 353](#))

Aplicação

Uma coleção de funções de aplicações que podem ser invocadas a partir de outros pontos da calculadora, como, por exemplo, da vista de Início, da vista do CAS, da aplicação Folha de Cálculo e de um programa (consulte [Menu Aplicação na página 374](#)).

Tenha em atenção que as funções da aplicação Geometria podem ser invocadas a partir de outros pontos da calculadora, mas foram concebidas para serem utilizadas na aplicação Geometria. Por esse motivo, as funções da aplicação Geometria não se encontram descritas neste capítulo. Estão descritas no capítulo Geometria.

Utilizador

As funções (consulte [Criar as suas próprias funções na página 454](#)) e os programas que criou que contêm funções que foram exportadas.



Catálogo (Cat.)

Todas as funções e comandos:

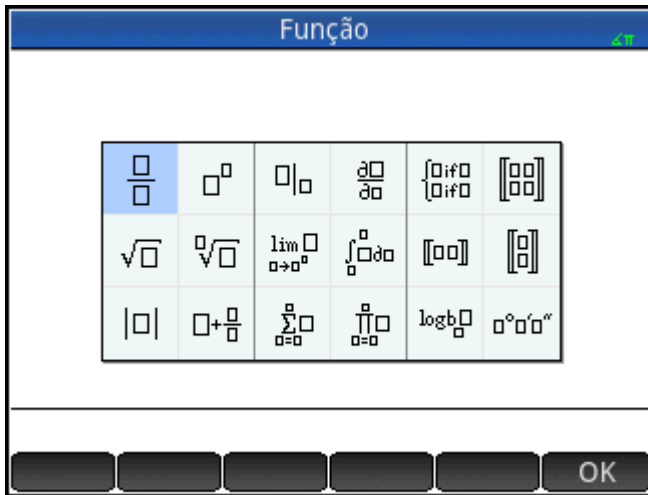
- no menu **Matemática**
- no menu **CAS**
- utilizados na aplicação Geometria
- utilizados em programação
- utilizados no Editor de Matrizes
- utilizados no Editor de Listas
- e algumas funções e comandos adicionais

Consulte [Menu Catálogo \(Cat.\) na página 403](#).

Embora o menu Catálogo (Cat.) inclua todos os comandos de programação, o menu Comandos (**Comand**) no Editor de Programas contém todos os comandos de programação agrupados por categoria. Também inclui o menu Modelo (**Modelo**), que contém as estruturas de programação comuns.

 **NOTA:** Algumas funções podem ser escolhidas a partir do modelo matemático (apresentado se premir ).

Também pode criar as suas próprias funções. Consulte [Criar as suas próprias funções na página 454](#).



Definição da forma dos itens de menu

Nos menus Matemática e CAS, pode optar por apresentar as entradas pelos respetivos nomes descritivos ou nomes de comando. (As entradas do menu Catálogo (Cat.) são sempre apresentadas pelos respetivos nomes de comando).

Nome descritivo	Nome de comando
Lista de fatores	ifactors
Zeros de complexa	cZeros
Base de Groebner	gbasis
Fator por grau	factor_xn
Encontrar raízes	proot

O modo de apresentação predefinido do menu mostra os nomes descritivos das funções de Matemática e do CAS. Se prefere que as funções sejam apresentadas pelo respetivo nome de comando, cancele a seleção da opção **Apresentação Menu** na segunda página do ecrã Definições de início.

Abreviaturas utilizadas neste capítulo

Na descrição da sintaxe de funções e comandos, são utilizadas as seguintes abreviaturas e convenções:

Eqn: uma equação

Expr: uma expressão matemática

Fnc: uma função

Frac: uma fração

Intei: um número inteiro

Obj: significa que são permitidos aqui objetos de mais do que um tipo

Poli: um polinômio

FracRac: uma fração racional


Val: um valor real




Var: uma variável



Os parâmetros que são opcionais são indicados entre parênteses retos, como em `NORMAL_ICDF([μ, σ,]p)`.

Para facilitar a leitura, são utilizadas vírgulas para separar os parâmetros, mas estas apenas são necessárias para esse fim. Assim, um comando com um único parâmetro não precisa de vírgula depois do parâmetro apesar de, na sintaxe mostrada abaixo, haver uma vírgula entre a mesma e um parâmetro opcional. Um exemplo é a sintaxe `zeros(Expr, [Var])`. A vírgula é necessária apenas se especificar o parâmetro opcional `Var`.



Funções do teclado

As funções utilizadas com mais frequência estão disponíveis diretamente a partir do teclado. Muitas das funções do teclado também aceitam números complexos como argumentos. Utilize as teclas e os dados apresentados abaixo e prima  para calcular a expressão.

 **NOTA:** Nos exemplos abaixo, as funções que implicam a utilização da tecla Shift são representadas pelas próprias teclas a premir, com o nome da função apresentado entre parênteses. Por exemplo,  .

(ASIN) significa que, para calcular o seno de um arco (ASIN), deve premir  .

Os exemplos a seguir mostram os resultados que obterá na vista de Início. Se estiver no CAS, os resultados são fornecidos em formato simbólico simplificado. Por exemplo:

  320 apresenta 17.88854382 na vista de Início e $8\sqrt{5}$ no CAS.



Adição, subtração, multiplicação, divisão. Também aceita números complexos, listas e matrizes.
 $value1 + value2$ (valor1 + valor2), etc.



Logaritmo natural. Também aceita números complexos.

$LN(value)$ ($LN(value)$)

Exemplo:

$LN(1)$ dá 0



Exponencial natural. Também aceita números complexos.

e^{value} (evalor)

Exemplo:

e^5 dá 148.413159103

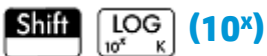


Logaritmo comum. Também aceita números complexos.

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

Exemplo:

$\text{LOG}(100)$ dá 2



Exponencial comum (antilogaritmo). Também aceita números complexos.

$\text{ALOG}(\text{value})$ (ALOG(valor))

Exemplo:

$\text{ALOG}(3)$ dá 1000



As funções trigonométricas básicas de seno, cosseno e tangente.

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

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

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

Exemplo:

$\text{TAN}(45)$ dá 1 (modo de graus)



Seno do arco: $\sin^{-1}x$. O intervalo de saída é de -90° a 90° ou $-\pi/2$ a $\pi/2$. Os dados introduzidos e gerados dependem do formato de ângulo atual. Também aceita números complexos.

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

Exemplo:

$\text{ASIN}(1)$ dá 90 (modo de graus)



Cosseno do arco: $\cos^{-1}x$. O intervalo de saída é de 0° a 180° ou 0 a π . Os dados introduzidos e gerados dependem do formato de ângulo atual. Também aceita números complexos. Os dados gerados serão complexos para valores fora do domínio normal do cosseno de $-1 \leq x \leq 1$.

$\text{ACOS}(\text{value})$ (ACOS (valor))

Exemplo:

$\text{ACOS}(1)$ dá 0 (modo de graus)



Tangente do arco: $\tan^{-1}(x)$. O intervalo de saída é de -90° a 90° ou $-\pi/2$ a $\pi/2$. Os dados introduzidos e gerados dependem do formato de ângulo atual. Também aceita números complexos.

$\text{ATAN}(\text{value})$ (ATAN (valor))

Exemplo:

$\text{ATAN}(1)$ dá 45 (modo de graus)

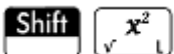


Quadrado. Também aceita números complexos.

value^2 (valor²)

Exemplo:

18^2 dá 324



Raiz quadrada. Também aceita números complexos.

$\sqrt{\text{value}}$ ($\sqrt{\text{valor}}$)

Exemplo:

$\sqrt{320}$ dá 17.88854382



x elevado à potência de y. Também aceita números complexos.

$\text{value}^{\text{power}}$ (valor potência)

Exemplo:

2^8 dá 256



A n-ésima raiz de x.

root√value (raiz√valor)

Exemplo:

$3\sqrt{8}$ dá 2



Recíproca.

value⁻¹ (valor-1)

Exemplo:

3^{-1} dá .333333333333

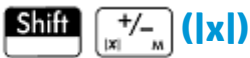


Negação. Também aceita números complexos.

-value (-valor)

Exemplo:

$-(1+2*i)$ dá -1-2*i



Valor absoluto.

|value| (|valor|)

|x+y*i|

|matrix| (|matriz|)

Para um número complexo, $|x+y*i|$ dá $\sqrt{x^2+y^2}$. Para uma matriz, |matrix| dá a norma de Frobenius da matriz.

Exemplo:

$|-1|$ dá 1




$|(1, 2)|$ dá 2.2360679775

Também pode utilizar ABS() e abs() como formas alternativas de sintaxe, embora elas deem resultados ligeiramente diferentes para alguns dados introduzidos. Por exemplo, abs(matix) apresenta a norma 12 da matriz.



Conversão decimal para fração. Na vista de Início, alterna a última entrada na vista de Início entre as formas numéricas: decimal, fração e compostos. Se for selecionado um resultado de Histórico, em seguida, alterna a seleção através destes formulários. Também funciona com listas e matrizes. Na vista do CAS, este apenas alterna entre equivalentes decimais e fracionais e adiciona-os como novas entradas ao Histórico.





Exemplo:

Na vista de Início, com 2.4 como a última entrada no Histórico ou selecionada no Histórico, prima  para ver 12/5; prima  novamente para ver 2+2/5; prima  novamente para voltar a 2.4.





Conversão decimal para hexagesimal. Na vista de Início, alterna a última entrada na vista de Início entre as formas decimal e hexagesimal. Se for selecionado um resultado de Histórico, em seguida, alterna a seleção através destes formulários. Também funciona com listas e matrizes. Na vista do CAS, adiciona-os como novas entradas ao Histórico.





Exemplo:

Na vista de Início, com 2.4 como a última entrada no Histórico ou selecionada no Histórico, prima   para ver 2°24'0"; prima   novamente para regressar a 2.4.



A tecla  é utilizada para introduzir números na notação exponencial.

Numa calculadora HP Prime, um número na notação exponencial é representado por duas partes separadas pelo carácter E, que corresponde à tecla . A primeira parte, ou mantissa, é um número real. A segunda parte, ou o expoente, é um número inteiro. O número representado por esta notação é a mantissa*10^expoente.

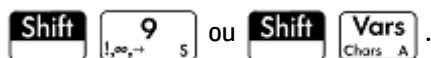
Por exemplo, premir     apresenta 3E5 na linha de comando. Isto apresenta o número 300 000.



Exemplo:

3E2 dá 300



Para abrir um menu de símbolos matemáticos utilizados com mais frequência e caracteres gregos, prima



Para abrir um menu de operadores booleanos, prima  . Estes operadores também podem ser encontrados no catálogo.



A unidade imaginária i .


Insere a unidade imaginária i .



A π constante.

Insere a π constante transcendental.

Menu Matemática

Prima  para abrir os menus Toolbox (um dos quais é o menu Matemática). As funções e comandos disponíveis no menu Matemática encontram-se enumerados tal como estão categorizados no menu.

Números

Máximo

Número inteiro mais pequeno superior ou igual ao valor.

`CEILING(value) (Máximo (valor))`

Exemplos:

`CEILING(3.2)` dá 4

`CEILING(-3.2)` dá -3

Mínimo

Maior número inteiro inferior ou igual ao valor.

`FLOOR(value) (Mínimo (valor))`

Exemplos:

`FLOOR(3.2)` dá 3

`FLOOR(-3.2)` dá -4

IP (Parte inteira)

Parte inteira.

`IP(value) (IP(valor))`

Exemplo:

`IP(23.2)` dá 23

FP (Parte fracionária)

Parte fracionária.

`FP(value) (FP(valor))`

Exemplo:

FP (23.2) dá .2

Arredondar

Arredonda o valor para casas decimais. Também aceita números complexos.

ROUND(value,places) (ARREDONDAR(valor,casas))

ROUND pode também arredondar para um número de dígitos significativos se as casas forem um número inteiro negativo (como se vê no segundo exemplo abaixo).

Exemplos:

ROUND(7.8676,2) dá 7.87

ROUND(0.0036757,-3) dá 0.00368

Truncar

Trunca o valor para casas decimais. Também aceita números complexos.

TRUNCATE(value,places) (TRUNCAR(valor,casas))

Exemplos:

TRUNCATE(2.3678,2) dá 2.36

TRUNCATE(0.0036757,-3) dá 0.00367

Mantissa

Mantissa – ou seja, os dígitos significativos – de valor, quando o valor é um número de ponto flutuante.

MANT(value) (MANT(valor))

Exemplo:

MANT(21.2E34) dá 2.12

Expoente

Expoente de valor, ou seja, o componente inteiro da potência de 10 que gera o valor.

XPON(value) (XPON(valor))

Exemplo:

XPON(123456) dá 5 (uma vez que 10⁵.0915... é igual a 123456)

Aritmética





Máximo

Máximo. O maior de dois valores.

MAX(value1,value2) (MAX(valor1,valor2))

Exemplo:

MAX(8/3,11/4) dá 2.75

Tenha em atenção que, na vista de Início, um resultado não inteiro é apresentado como uma fração decimal. Se quiser ver o resultado como uma fração comum, prima  . Esta tecla percorre representações decimais, frações e números compostos. Ou, se preferir, prima . Isso abre o sistema de álgebra computacional. Se pretender regressar à vista de Início para fazer mais cálculos, prima .

Mínimo

Mínimo. Apresenta o menor dos valores fornecidos ou o menor valor de uma lista.

`MIN(value1, value2) (MIN(valor1, valor2))`

Exemplo:

`MIN(210, 25) dá 25`

Módulo

Módulo. O resto de valor1/valor2.

`value1 MOD value2 (valor1 MOD valor2)`

Exemplo:

`74 MOD 5 dá 4`

Encontrar raiz

Calculador de raízes de função (como a aplicação Resolv). Acha o valor de uma determinada variável ao qual o cálculo da expressão mais se aproxima de zero. Utiliza tentativa como estimativa inicial.

`FNROOT(expressão, variável, tentativa)`

Exemplo:

`FNROOT((A*9.8/600)-1, A, 1) dá 61.2244897959.`

Porcentagem

Porcentagem x de y, ou seja, x/100*y.

`%(x, y)`

Exemplo:

`%(20, 50) dá 10`

Aritmética – Complexo

Argumento

Argumento. Acha o ângulo definido por um número complexo. Os dados introduzidos e gerados utilizam o formato de ângulo atualmente definido nos modos de Início.

`ARG(x+y*i)`

Exemplo:

`ARG(3+3*i) dá 45 (modo de graus)`

Conjugado

Conjugado complexo. A conjugação é a negação (inversão de sinal) da parte imaginária de um número complexo.

CONJ ($x+y*i$)

Exemplo:

CONJ ($3+4*i$) dá $(3-4*i)$

Parte real

Parte real x , de um número complexo, ($x+y*i$).

RE ($x+y*i$)

Exemplo:

RE ($3+4*i$) dá 3

Parte imaginária

Parte imaginária, y , de um número complexo, ($x+y*i$).

IM ($x+y*i$)

Exemplo:

IM ($3+4*i$) dá 4

Vetor unitário

Sinal de valor. Se for positivo, o resultado é 1. Se for negativo, -1 . Se for zero, o resultado é zero. Para um número complexo, este é o vetor unitário na direção do número.

SIGN (valor)

SIGN ((x, y))

Exemplos:

SIGN (POLYEVAl ([1, 2, -25, -26, 2], -2)) dá -1

SIGN ((3, 4)) dá $(.6+.8i)$

Aritmética – Exponencial

ALOG

Antilogaritmo (exponencial).

ALOG (valor)

EXPM1

Exponencial menos 1: e^x-1 .

EXPM1 (valor)

LNP1

Logaritmo natural mais 1: $\ln(x+1)$.

LNP1(valor)

Trigonometria

As funções de trigonometria também podem aceitar números complexos como argumentos. Para SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS e ATAN, consulte [Funções do teclado na página 336](#).

CSC

Cossecante: $1/\sin(x)$.

CSC(valor)

ACSC

Cossecante do arco: $\csc^{-1}(x)$.

ACSC(valor)

SEC

Secante: $1/\cos(x)$.

SEC(valor)

ASEC

Secante do arco: $\sec^{-1}(x)$.

ASEC(valor)

COT

Cotangente: $\cos(x)/\sin(x)$

COT(valor)

ACOT

Cotangente do arco: $\cot^{-1}(x)$.

ACOT(valor)

Hiperbólica

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

SINH

Seno hiperbólico.

SINH(valor)

ASINH

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

ASINH(valor)

COSH

Cosseno hiperbólico.

COSH(valor)

ACOSH

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

ACOSH(valor)

TANH

Tangente hiperbólica.

TANH(valor)

ATANH

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

ATANH(valor)

Probabilidade

Fatorial

Fatorial de um número inteiro positivo. Para números não inteiros, $x! = \Gamma(x + 1)$. Isto calcula a função gama.

value!

Exemplo:

5! dá 120

Combinação

O número de combinações (sem ter em conta a ordem) de n coisas tomadas como r em determinado momento.

COMB(n, r)

Exemplo: imagine que deseja saber quantas combinações de duas coisas são possíveis em cinco coisas.

COMB(5, 2) dá 10

Permutação

Número de permutações (tendo em conta a ordem) de n coisas tomadas como r em determinado momento: $n!/(n-r)!$.

PERM(n, r)

Exemplo: imagine que deseja saber quantas permutações de duas coisas são possíveis em cinco coisas.

PERM(5, 2) dá 20

Probabilidade – Aleatório

Número

Número aleatório. Sem qualquer argumento, esta função apresenta um número aleatório entre zero e um. Com um argumento a , apresenta um número aleatório entre 0 e a . Com dois argumentos, a e b , apresenta um número aleatório entre a e b . Com três argumentos, n , a e b , apresenta n números aleatórios entre a e b .

RANDOM

RANDOM (a)

RANDOM (a, b)

RANDOM (n, a, b)

Número inteiro

Número inteiro aleatório. Sem qualquer argumento, esta função apresenta 0 ou 1 aleatoriamente. Com um argumento inteiro a , apresenta um número inteiro aleatório entre 0 e a . Com dois argumentos, a e b , apresenta um número inteiro aleatório entre a e b . Com três argumentos inteiros, n , a e b , apresenta n números inteiros aleatórios entre a e b .

RANDINT

RANDINT (a)

RANDINT (a, b)

RANDINT (n, a, b)

Normal

Normal aleatório. Gera um número aleatório a partir de uma distribuição normal.

RANDNORM (μ, σ)

Exemplo:

RANDNORM (0, 1) apresenta um número aleatório a partir da distribuição Normal padrão.

Semente

Define o valor de semente ao qual são aplicadas as funções aleatórias. Ao especificar o mesmo valor de semente em duas ou mais calculadoras, garante que os mesmos números aleatórios aparecem em cada calculadora quando as funções aleatórias são executadas.

RANDSEED ($valor$)

Probabilidade – Densidade

Normal

Função de densidade de probabilidade normal. Calcula a densidade de probabilidade ao valor x , dada a média, μ , e o desvio padrão, σ , de uma distribuição normal. Se for fornecido apenas um argumento, este é assumido como x e presume-se que $\mu=0$ e $\sigma=1$.

NORMALD ($[\mu, \sigma,]x$)

Exemplo:

NORMALD(0.5) e NORMALD(0,1,0.5) dão ambos 0.352065326764.

T

Função de densidade de probabilidade do t de Student. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição t de Student a x, dados n graus de liberdade.

STUDENT(n, x)

Exemplo:

STUDENT(3, 5.2) dá 0.00366574413491.

χ^2

Função de densidade de probabilidade χ^2 . Calcula a densidade de probabilidade da distribuição de χ^2 , dados n graus de liberdade.

CHISQUARE(n, x)

Exemplo:

CHISQUARE(2, 3.2) dá 0.100948258997.

F

Função de densidade de probabilidade de Fisher (ou Fisher-Snedecor). Calcula a densidade de probabilidade ao valor x, dados os graus de liberdade do numerador n e do denominador d.

FISHER(n, d, x)

Exemplo:

FISHER(5, 5, 2) dá 0.158080231095.

Binómio

Função de densidade de probabilidade de binómios. Calcula a probabilidade de k sucessos em n ensaios, cada um com uma probabilidade de sucesso de p. Apresenta $\text{Comb}(n,k)$ caso não exista qualquer terceiro argumento. Tenha em atenção que n e k são números inteiros com $k \leq n$.

BINOMIAL(n, p, k)

Exemplo: imagine que deseja saber a probabilidade de sair cara apenas 6 vezes se uma moeda "justa" for lançada ao ar 20 vezes.

BINOMIAL(20, 0.5, 6) dá 0.0369644165039.

Geométrica

Função de densidade de probabilidade geométrica. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição geométrica em x, dada a probabilidade p.

GEOMETRIC(p, x)

Exemplo:

GEOMETRIC(0.3, 4) dá 0.1029.

Poisson

Função massa de probabilidade de Poisson. Calcula a probabilidade de k ocorrências de um evento durante um intervalo futuro dado μ , a média de ocorrências desse mesmo evento durante esse intervalo no passado. Para esta função, k é um número inteiro não negativo e μ é um número real.

`POISSON(μ , k)`

Exemplo: imagine que recebe, em média, 20 e-mails por dia. Qual é a probabilidade de, amanhã, receber 15?

`POISSON(20, 15)` dá **0.0516488535318**.

Probabilidade – Acumulativa

Normal

Função de distribuição acumulativa normal. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade normal para o valor x , dados a média, μ , e o desvio padrão, σ , de uma distribuição normal. Se for fornecido apenas um argumento, este é assumido como x e presume-se que $\mu=0$ e $\sigma=1$.

`NORMALD_CDF([μ , σ ,] x)`

Exemplo:

`NORMALD_CDF(0, 1, 2)` dá **0.977249868052**.

T

Função de distribuição acumulativa do t de Student. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade do t de Student em x , dados n graus de liberdade.

`STUDENT_CDF(n , x)`

Exemplo:

`STUDENT_CDF(3, -3.2)` dá **0.0246659214814**.

χ^2

Função de distribuição acumulativa de χ^2 . Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade de χ^2 para o valor X , dados n graus de liberdade.

`CHISQUARE_CDF(n , k)`

Exemplo:

`CHISQUARE_CDF(2, 6.3)` dá **0.957147873133**.

F

Função de distribuição acumulativa de Fisher. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade de Fisher para o valor x , dados os graus de liberdade do numerador n e do denominador d .

`FISHER_CDF(n , d , x)`

Exemplo:

`FISHER_CDF(5, 5, 2)` dá **0.76748868087**.

Binómio

Função de distribuição acumulativa de binómios. Apresenta a probabilidade de k ou menos sucessos em n ensaios, com uma probabilidade de sucesso p para cada ensaio. Tenha em atenção que n e k são números inteiros com $k \leq n$.

`BINOMIAL_CDF (n, p, k)`

Exemplo: imagine que deseja saber a probabilidade de sair cara 0, 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 vezes se lançar ao ar uma moeda "justa" 20 vezes.

`BINOMIAL_CDF (20, 0.5, 6)` dá **0.05765914917**.

Geométrica

Função de distribuição geométrica cumulativa. Com dois valores (p e x), apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade geométrica para o valor x , dada a probabilidade p . Com três valores (p , x_1 , e x_2), apresenta a área sob a função de densidade de probabilidade geométrica definida pela probabilidade p , entre x_1 e x_2 .

`GEOMETRIC_CDF (p, x)`

`GEOMETRIC_CDF (p, x1, x2)`

Exemplos:

`GEOMETRIC_CDF (0.3, 4)` dá **0.7599**.

`GEOMETRIC_CDF (0.5, 1, 3)` dá **0.375**.

Poisson

Função de distribuição acumulativa de Poisson. Apresenta a probabilidade de x ou menos ocorrências de um evento num determinado intervalo de tempo, dadas ocorrências esperadas.

`POISSON_CDF (, x)`

Exemplo:

`POISSON_CDF (4, 2)` dá **0.238103305554**.

Probabilidade – Inversa

Normal

Função de distribuição acumulativa inversa normal. Apresenta o valor da distribuição acumulativa normal associado à probabilidade da cauda inferior, p , dados a média, μ , e o desvio padrão, σ , de uma distribuição normal. Se for fornecido apenas um argumento, este é assumido como p e presume-se que $\mu=0$ e $\sigma=1$.

`NORMALD_ICDF ([μ , σ ,]p)`

Exemplo:

`NORMALD_ICDF (0, 1, 0.841344746069)` dá **1**.

T

Função de distribuição acumulativa inversa do t de Student. Apresenta o valor x de modo que a probabilidade de x da cauda inferior do t de Student, com n graus de liberdade, seja p .

`STUDENT_ICDF (n, p)`

Exemplo:

STUDENT_ICDF(3, 0.0246659214814) dá **-3.2**.

χ^2

Função de distribuição acumulativa inversa χ^2 . Apresenta o valor χ de modo que a probabilidade de x da cauda inferior de χ^2 , com n graus de liberdade, seja p .

CHISQUARE_ICDF(n, p)

Exemplo:

CHISQUARE_ICDF(2, 0.957147873133) dá **6.3**.

F

Função de distribuição acumulativa inversa de Fisher. Apresenta o valor x de modo que a probabilidade de x da cauda inferior de Fisher, com os graus de liberdade do numerador n e do denominador d , seja p .

FISHER_ICDF(n, d, p)

Exemplo:

FISHER_ICDF(5, 5, 0.76748868087) dá **2**.

Binómio

Função de distribuição acumulativa inversa de binómios. Apresenta o número de sucessos, k , em n ensaios, cada um com uma probabilidade de p , de modo que a probabilidade de k ou menos sucessos seja q .

BINOMIAL_ICDF(n, p, q)

Exemplo:

BINOMIAL_ICDF(20, 0.5, 0.6) dá **11**.

Geométrica

Função da distribuição geométrica cumulativa inversa. Apresenta o valor de x que tem o valor de probabilidade da cauda inferior k , dada a probabilidade p .

GEOMETRIC_ICDF(p, k)

Exemplo:

GEOMETRIC_ICDF(0.3, 0.95) dá **9**.

Poisson

Função de distribuição acumulativa inversa de Poisson. Apresenta o valor x de modo que a probabilidade de x ou menos ocorrências de um evento num determinado intervalo de tempo, com μ ocorrências esperadas (ou médias) do evento nesse intervalo, seja p .

POISSON_ICDF(μ, p)

Exemplo:

POISSON_ICDF(4, 0.238103305554) dá **3**.

Lista

Estas funções são aplicadas a dados contidos numa lista. Para mais informações, consulte o capítulo Listas do *Guia do Utilizador da Calculadora Prime*.

Matriz

Estas funções são aplicadas a dados de matrizes guardados em variáveis de matriz. Para mais informações, consulte o capítulo Matrizes do *Guia do Utilizador da Calculadora Prime*.

Especial

Beta

Apresenta o valor da função beta (B) para dois números a e b.

Beta (a, b)

Gamma

Apresenta o valor da função gama (Γ) para um número a.

Gamma (a)

Psi

Apresenta o valor da n-ésima derivada da função digama em $x=a$, em que a função digama é a primeira derivada de $\ln(\Gamma(x))$.

Psi (a, n)

Zeta

Apresenta o valor da função zeta (Z) para um número real x.

Zeta (x)

erf

Apresenta o valor do ponto flutuante da função de erro como $x=a$.

erf (a)

erfc

Apresenta o valor da função complementar de erro como $x=a$.

erfc (a)

Ei

Apresenta a integral exponencial de uma expressão.

Ei (Expr)

Si

Apresenta a integral do seno de uma expressão.


Si (Expr)

Ci

Apresenta a integral do cosseno de uma expressão.

`Ci (Expr)`

Menu CAS

Prima  para abrir os menus Toolbox (um dos quais é o menu CAS). As funções do menu CAS costumam ser as mais utilizadas. Estão disponíveis muitas mais funções. Consulte [Menu Catálogo \(Cat.\) na página 403](#). Tenha em atenção que as funções da aplicação Geometria são apresentadas no menu Aplicação.



O resultado de um comando CAS pode variar consoante as definições CAS. Os exemplos apresentados neste capítulo assumem as predefinições CAS, salvo indicação em contrário.

Álgebra

Simplificar

Apresenta uma expressão simplificada.

`simplify(Expr)`

Exemplo:

`simplify(4*atan(1/5)-atan(1/239))` dá $(1/4)*\pi$

Colecionar

Recolhe termos semelhantes numa expressão polinomial (ou numa lista de expressões polinomiais). Decompõe os resultados, consoante as definições CAS.

`collect(Poly)` ou `collect({Poly1, Poly2, ..., Polyn})`

Exemplos:

`collect(x+2*x+1-4)` dá $3*x-3$

`collect(x^2-9*x+5*x+3+1)` dá $(x-2)^2$

Expandir

Apresenta uma expressão expandida.

```
expand(Expr)
```

Exemplo:

```
expand((x+y)*(z+1)) dá y*z+x*z+y+x
```

Decompor

Apresenta um polinómio decomposto.

```
factor(Poli)
```

Exemplo:

```
factor(x^4-1) dá (x-1)*(x+1)*(x^2+1)
```

Substituto

Substitui um valor por uma variável numa expressão.

```
Sintaxe: subst(Expr, Var=value)
```

Exemplo:

```
subst(x/(4-x^2), x=3) dá -3/5
```

Fração parcial

Realiza a decomposição de uma fração em frações parciais.

```
partfrac(RatFrac ou Opt)
```

Exemplo:

```
partfrac(x/(4-x^2)) dá (-1/2)/(x-2)-(1/2)/(x+2)
```

Álgebra – Extração

Numerador

Numerador simplificado. Para os números inteiros a e b, apresenta o numerador da fração a/b após a simplificação.

```
numer(a/b)
```

Exemplo:

```
numer(10/12) dá 5
```

Denominador

Denominador simplificado. Para os números inteiros a e b, apresenta o denominador da fração a/b após a simplificação.

```
denom(a/b)
```

Exemplo:

```
denom(10/12) dá 6
```

Lado esquerdo

Apresenta o lado esquerdo de uma equação ou a extremidade esquerda de um intervalo.

`left (Expr1=Expr2) ou left (Real1..Real2)`

Exemplo:

`left (x^2-1=2*x+3) dá x^2-1`

Lado direito

Apresenta o lado direito de uma equação ou a extremidade direita de um intervalo.

`right (Expr1=Expr2) ou right (Real1..Real2)`

Exemplo:

`right (x^2-1=2*x+3) dá 2*x+3`

Cálculo

Diferencial

Com uma expressão como argumento, apresenta a derivada da expressão relativamente a x . Com uma expressão e uma variável como argumentos, apresenta a derivada ou a derivada parcial da expressão relativamente à variável. Com uma expressão e mais do que uma variável como argumentos, apresenta a derivada da expressão relativamente às variáveis do segundo argumento. Estes argumentos podem ser seguidos de k (k é um número inteiro) para indicar o número de vezes que a expressão deve ser derivada relativamente à variável. Por exemplo, `diff(exp(x*y),x$3,y$2,z)` é igual a `diff(exp(x*y),x,x,x,y,y,z)`.

`diff (Expr, [var])`

ou

`diff (Expr, var1$k1, var2$k2, ...)`

Exemplo:

`diff (x^3-x) dá 3*x^2-1`

Integral

Apresenta a integral de uma expressão. Com uma expressão como argumento, apresenta a integral indefinida relativamente a x . Com o segundo, terceiro e quarto argumentos opcionais, pode especificar a variável de integração e os limites da integral definida.

`int (Expr, [Var (x)], [Real (a)], [Real (b)])`

Exemplo:

`int (1/x) dá ln(abs(x))`

Limite

Apresenta o limite de uma expressão quando a variável se aproxima de um ponto limite a ou $+/-$ infinito. Com o quarto argumento opcional, pode especificar se se trata do limite inferior, superior ou bidirecional (-1 para limite inferior, $+1$ para limite superior e 0 para limite bidirecional). Se o quarto argumento não for fornecido, o limite apresentado é bidirecional. A função de limite pode retornar $\pm\infty$ que se refere a infinidade complexa, um número infinito no plano complexo cujo argumento é desconhecido. No contexto de um limite, a infinidade complexa é normalmente interpretada como significando que o limite é indefinido.

```
limit(Expr,Var,Val,[Dir(1,0,-1)])
```

Exemplo:

```
limit((n*tan(x)-tan(n*x))/(sin(n*x)-n*sin(x)),x,0) dá 2
```

Por exemplo, $\lim(1/x, x, 0)$ dá $\pm\infty$; isto é matematicamente correto e neste caso, indica que o limite é indefinido.

Série

Apresenta a expansão de série de uma expressão na proximidade de uma determinada variável de igualdade. Com o terceiro e quarto argumentos opcionais, pode especificar a ordem e a direção da expansão de série. Se não for especificada nenhuma ordem, a série apresentada é a quinta ordem. Se não for especificada nenhuma direção, a série é bidirecional.

```
series(Expr,Equal(var=limit_point),[Order],[Dir(1,0,-1)])
```

Exemplo:

```
series((x^4+x+2)/(x^2+1),x=0,5) dá 2+x-2x^2-x^3+3x^4+x^5+x^6*order_size(x)
```

Soma

Apresenta a soma discreta de Expr relativamente à variável Var de Real1 a Real2. Pode também utilizar o modelo de soma do menu Modelo. Apenas com os dois primeiros argumentos, apresenta a antiderivada discreta da expressão relativamente à variável.

```
sum(Expr,Var,Real1,Real2,[Step])
```

Exemplo:

```
sum(n^2,n,1,5) dá 55
```

Cálculo – Diferencial

Curvo

Apresenta o rotacional de um campo vetorial. $\text{Curl}([A\ B\ C], [x\ y\ z])$ é definido como $[dC/dy-dB/dz\ dA/dz-dC/dx\ dB/dx-dA/dy]$.

```
curl([Expr1, Expr2, ..., ExprN],[Var1, Var2, ..., VarN])
```

Exemplo:

```
curl([2*x*y,x*z,y*z],[x,y,z]) dá [z-x,0,z-2*x]
```

Divergência

Apresenta a divergência de um campo vetorial, definida por:

$\text{divergence}([A,B,C],[x,y,z])=dA/dx+dB/dy+dC/dz$.

```
divergence([Expr1, Expr2, ..., ExprN],[Var1, Var2, ..., VarN])
```

Exemplo:

```
divergence([x^2+y,x+z+y,z^3+x^2],[x,y,z]) dá 2*x+3*z^2+1
```

Gradiente

Apresenta o gradiente de uma expressão. Com uma lista de variáveis como segundo argumento, apresenta o vetor das derivadas parciais.

```
grad(Expr, LstVar)
```

Exemplo:

```
grad(2*x^2*y-x*z^3, [x, y, z]) dá [2*2*x*y-z^3, 2*x^2, -x*3*z^2]
```

Hessian

Apresenta a matriz Hessian de uma expressão.

```
hessian(Expr, LstVar)
```

Exemplo:

```
hessian(2*x^2*y-x*z, [x, y, z]) dá [[4*y, 4*x, -1], [2*2*x, 0, 0], [-1, 0, 0]]
```

Cálculo – Integral

Por partes u

Efetua a integração por partes da expressão $f(x)=u(x)*v'(x)$, com $f(x)$ como primeiro argumento e $u(x)$ (ou 0) como segundo argumento. Especificamente, apresenta um vetor cujo primeiro elemento é $u(x)*v(x)$ e cujo segundo elemento é $v(x)*u'(x)$. Com os terceiro, quarto e quinto argumentos opcionais, pode especificar uma variável de integração e os limites da integração. Se não for fornecida nenhuma variável de integração, presume-se que é x .

```
ibpu(f(Var), u(Var), [Var], [Real1], [Real2])
```

Exemplo:

```
ibpu(x*ln(x), x) dá [x*(x*ln(x)-x*ln(x)+x)]
```

Por partes v

Efetua a integração por partes da expressão $f(x)=u(x)*v'(x)$, com $f(x)$ como primeiro argumento e $v(x)$ (ou 0) como segundo argumento. Especificamente, apresenta um vetor cujo primeiro elemento é $u(x)*v(x)$ e cujo segundo elemento é $v(x)*u'(x)$. Com os terceiro, quarto e quinto argumentos opcionais, pode especificar uma variável de integração e os limites da integração. Se não for fornecida nenhuma variável de integração, presume-se que é x .

```
ibpdv(f(Var), v(Var), [Var], [Real1], [Real2])
```

Exemplo:

```
ibpdv(ln(x), x) dá x*ln(x)-x
```

F(b)–F(a)

Apresenta $F(b)-F(a)$.

```
preval(Expr(F(var)), Real(a), Real(b), [Var])
```

Exemplo:

```
preval(x^2-2, 2, 3) dá 5
```

Cálculo – Limites

Soma de Riemann

Apresenta um equivalente à soma de Expr para var2, de var2=1 a var2=var1 (na proximidade de $n=+\infty$), quando a soma é encarada como uma soma de Riemann associada a uma função contínua definida em [0,1].

```
sum_riemann(Expr, [Var1 Var2])
```

Exemplo:

```
sum_riemann(1/(n+k), [n, k]) dá ln(2)
```

Taylor

Devolve a expansão de série de Taylor de uma expressão num ponto ou no infinito (por predefinição, em $x=0$ e com ordem relativa=5).

```
taylor(Expr, [Var=Value], [Order])
```

Exemplo:

```
taylor(sin(x)/x, x=0) dá 1-(1/6)*x^2+(1/120)*x^4+x^6*order_size(x)
```

Taylor do quociente

Apresenta o polinómio de Taylor de grau n para o quociente de 2 polinómios.

```
divpc(Poly1, Poly2, Integer)
```

Exemplo:

```
divpc(x^4+x+2, x^2+1, 5) apresenta o polinómio de 5.º grau  $x^5+3x^4-x^3-2x^2+x+2$ 
```

Cálculo – Transformar

Laplace

Apresenta a transformada de Laplace de uma expressão.

```
laplace(Expr, [Var], [LapVar])
```

Exemplo:

```
laplace(exp(x)*sin(x)) dá 1/(x^2-2*x+2)
```

Inversa de Laplace

Apresenta a transformada inversa de Laplace de uma expressão.

```
ilaplace(Expr, [Var], [IlapVar])
```

Exemplo:

```
ilaplace(1/(x^2+1)^2) dá ((-x)*cos(x))/2+sin(x)/2
```

FFT

Com um argumento (um vetor), apresenta a transformada discreta de Fourier em R.

```
fft(Vet)
```

Com dois argumentos inteiros adicionais a e p , apresenta a transformada discreta de Fourier no campo $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$, com a como n -ésima raiz primitiva de 1 ($n=\text{tamanho}(\text{vetor})$).

```
fft((Vetor, a, p)
```

Exemplo:

```
fft([1,2,3,4,0,0,0,0]) dá [10.0,-0.414213562373-7.24264068712*(i),-2.0+2.0*i,  
2.41421356237-1.24264068712*i,-2.0,2.41421356237+1.24264068712*i,-2.0-2.0*i]
```

FFT inversa

Apresenta a transformada discreta inversa de Fourier.

```
ifft(Vetor)
```

Exemplo:

```
ifft([100.0,-52.2842712475+6*i,-8.0*i,4.28427124746-6*i,  
4.0,4.28427124746+6*i,8*i,-52.2842712475-6*i]) dá  
[0.999999999999,3.99999999999,10.0,20.0,25.0,24.0,16.0,-6.39843733552e-12]
```

Resolv

Resolv

Apresenta uma lista das soluções (reais e complexas) de uma equação polinomial ou de um conjunto de equações polinomiais.

```
solve(Eq, [Var]) ou solve({Eq1, Eq2, ...}, [Var]) ou solve(Eq, Var=Guess) ou  
solve(Eq, Var=Val1...Val2)
```

Para obter os melhores resultados, se a solução for uma aproximação, introduza uma tentativa ou defina um intervalo para o software procurar uma solução.

Para introduzir um valor inicial para o solucionador, utilize a sintaxe `Var=Guess`.

Para definir o intervalo fechado `[Val1, Val2]`, utilize a sintaxe `Var=Val1...Val2`.

Exemplos:

```
solve(x^2-3=1) dá [-2,2]
```

```
solve({x^2-3=1, x+2=0}, x) dá [-2]
```

```
solve(x^2-(LN(x)+5)=0, x=2) e solve(x^2-(LN(x)+5)=0, x=2...3) ambos apresentam  
2.42617293082
```

Zeros

Com uma expressão como argumento, apresenta os zeros reais da expressão, ou seja, as soluções quando a expressão é definida como igual a zero.

Com uma lista de expressões como argumento, apresenta a matriz em que as linhas são as soluções reais do sistema formadas através da definição de cada expressão como igual a zero.

```
zeros(Expr, [Var]) ou zeros({Expr1, Expr2, ...}, [{Var1, Var2, ...}])
```

Exemplo:

```
zeros(x^2-4) dá [-2 2]
```

Resolver complexa

Apresenta uma lista das soluções complexas de uma equação polinomial ou de um conjunto de equações polinomiais.

```
cSolve(Eq, [Var]) ou cSolve({Eq1, Eq2, ...}, [Var])
```

Exemplo:

```
cSolve(x^4-1=0, x) dá [1 -1 -i i]
```

Zeros de complexa

Com uma expressão como argumento, apresenta um vetor que contém os zeros de complexa da expressão, ou seja, as soluções quando a expressão é definida como igual a zero.

Com uma lista de expressões como argumento, apresenta a matriz em que as linhas são as soluções complexas do sistema formadas através da definição de cada expressão como igual a zero.

```
cZeros(Expr, [Var]) ou cZeros({Expr1, Expr2, ...}, [{Var1, Var2, ...}])
```

Exemplo:

```
cZeros(x^4-1) dá [1 -1 -i i]
```

Resolver numérica

Apresenta a solução numérica de uma equação ou de um sistema de equações.

Opcionalmente, pode utilizar um terceiro argumento para especificar uma tentativa para a solução ou um intervalo dentro do qual se espera achar a solução.

Opcionalmente, pode utilizar um quarto argumento para designar o algoritmo iterativo a utilizar pelo solucionador.

Se estiver a resolver para uma única variável, as suas opções de um algoritmo iterativo são `bisection_solver`, `newton_solver` e `newtonj_solver`. Se estiver a resolver para dois variáveis, a única opção é `newton_solver`.

```
fSolve(Eq, Var) ou fSolve(Expr, Var=Tentativa)
```

Exemplos:

```
fSolve(cos(x)=x, x, -1..1) dá [0.739085133215]
```

```
fSolve([x^2+y-2, x+y^2-2], [x, y], [0, 0]) dá [1., 1.]
```

Equação diferencial

Apresenta a solução de uma equação diferencial.

```
deSolve(Eq, [VarTempo], Var)
```

Exemplo:

```
desolve(y''+y=0, y) dá G_0*cos(x)+G_1*sin(x)
```

Resolver EDO

Solucionador de Equações Diferenciais Ordinárias. Resolve uma equação diferencial ordinária dada por `Expr`, com variáveis declaradas em `VectrVar` e condições iniciais para as variáveis declaradas em `VectrInit`. Por exemplo, `odesolve(f(t,y), [t,y], [t0,y0], t1)` apresenta a solução aproximada de $y'=f(t,y)$ para as variáveis t e y com as condições iniciais $t=t_0$ e $y=y_0$.

`odesolve(Expr, VectVar, VectInitCond, FinalVal, [tstep=Val, curve])`

Exemplo:

`odesolve(sin(t*y), [t, y], [0, 1], 2)` dá `[1.82241255674]`

Sistema linear

Dados um vetor de equações lineares e um vetor de variáveis correspondente, apresenta a solução para o sistema de equações lineares.

`linsolve([EqLin1, EqLin2, ...], [Var1, Var2, ...])`

Exemplo:

`linsolve([x+y+z=1, x-y=2, 2*x-z=3], [x, y, z])` dá `[3/2, -1/2, 0]`

Reescrever

Incollect

Reescreve uma expressão com os logaritmos recolhidos. Aplica $\ln(a)+n*\ln(b) = \ln(a*b^n)$ para um número inteiro n.

`incollect(Expr)`

Exemplo:

`incollect(ln(x)+2*ln(y))` dá `ln(x*y^2)`

powexpand

Reescreve uma expressão com uma potência que é uma soma ou um produto como um produto de potências. Aplica $a^{(b+c)}=(a^b)*(a^c)$.

`powexpand(Expr)`

Exemplo:

`powexpand(2^(x+y))` dá `(2^x)*(2^y)`

texpand

Expande uma expressão transcendental.

`texpand(Expr)`

Exemplo:

`texpand(sin(2*x)+exp(x+y))` dá `exp(x)*exp(y)+ 2*cos(x)*sin(x)`

Reescrever – Exp e Ln

$e^{y*\ln x} \rightarrow x^y$

Apresenta uma expressão da forma $e^{n*\ln(x)}$ reescrita como uma potência de x. Aplica $e^{n*\ln(x)}=x^n$.

`exp2pow(Expr)`

Exemplo:

`exp2pow(exp(3*ln(x)))` dá `x^3`

$x^y \rightarrow e^{y \cdot \ln x}$

Apresenta uma expressão com as potências reescritas como uma exponencial. Essencialmente, é o inverso de `exp2pow`.

`pow2exp (Expr)`

Exemplo:

`pow2exp (a^b)` dá `exp(b*ln(a))`

`exp2trig`

Apresenta uma expressão com exponenciais complexas reescritas em função do seno e do cosseno.

`exp2trig (Expr)`

Exemplo:

`exp2trig (exp (i*x))` dá `cos(x)+(i)*sin(x)`

`expexpand`

Apresenta uma expressão com exponenciais em forma expandida.

`expexpand (Expr)`

Exemplo:

`expexpand (exp (3*x))` dá `exp(x)^3`

Reescrever – Seno

`asinx` → `acosx`

Apresenta uma expressão com `asin(x)` reescrito como $\pi/2 - \text{acos}(x)$.

`asin2acos (Expr)`

Exemplo:

`asin2acos (acos (x) + asin (x))` dá $\pi/2$

`asinx` → `atanx`

Apresenta uma expressão com `asin(x)` reescrito como $\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$:

`asin2atan (Expr)`

Exemplo:

`asin2atan (2*asin (x))` dá $2 \cdot \text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$

`sinx` → `cosx*tanx`

Apresenta uma expressão com `sin(x)` reescrito como `cos(x)*tan(x)`.

`sin2costan (Expr)`

Exemplo:

$\sin 2 \cos \tan(\sin(x))$ dá $\tan(x) \cdot \cos(x)$

Reescrever – Cosseno

acosx → asinx

Apresenta uma expressão com $\arccos(x)$ reescrito como $\pi/2 - \arcsin(x)$.

$\arccos 2 \arcsin(\text{Expr})$

Exemplo:

$\arccos 2 \arcsin(\arccos(x) + \arcsin(x))$ dá $\pi/2$

acosx → atanx

Apresenta uma expressão com $\arccos(x)$ reescrito como $\frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$:

$\arccos 2 \arctan(\text{Expr})$

Exemplo:

$\arccos 2 \arctan(2 \cdot \arccos(x))$ dá $2 \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)\right)$

cosx → sinx/tanx

Apresenta uma expressão com $\cos(x)$ reescrito como $\sin(x)/\tan(x)$.

$\cos 2 \sin \tan(\text{Expr})$

Exemplo:

$\cos 2 \sin \tan(\cos(x))$ dá $\sin(x)/\tan(x)$

Reescrever – Tangente

atanx → asinx

Apresenta uma expressão com $\arctan(x)$ reescrito como $\arcsin\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right)$:

$\arctan 2 \arcsin(\text{Expr})$

Exemplo:

$\arctan 2 \arcsin(\arctan(2 \cdot x))$ dá $\arcsin\left(\frac{2 \cdot x}{\sqrt{1+(2 \cdot x)^2}}\right)$

atanx → acosx

Apresenta uma expressão com $\arctan(x)$ reescrito como $\frac{\pi}{2} - \arccos\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right)$:

$\arctan 2 \arccos(\text{Expr})$

tanx → sinx/cosx

Apresenta uma expressão com $\tan(x)$ reescrito como $\sin(x)/\cos(x)$.

`tan2sincos (Expr)`

Exemplo:

`tan2sincos (tan (x))` dá $\sin(x)/\cos(x)$

halfan

Apresenta uma expressão com $\sin(x)$, $\cos(x)$ ou $\tan(x)$ reescrito como $\tan(x/2)$.

`halfan (Expr)`

Exemplo:

`halfan (sin (x))` dá $2 \cdot \tan(1/2 \cdot x) / (\tan(1/2 \cdot x)^2 + 1)$

Reescrever – Trig

trigx→sinx

Apresenta uma expressão simplificada com as fórmulas $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ e $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$. $\sin(x)$ tem precedência sobre $\cos(x)$ e $\tan(x)$ no resultado.

`trigsin (Expr)`

Exemplo:

`trigsin (cos (x) ^4 + sin (x) ^2)` dá $\sin(x)^4 - \sin(x)^2 + 1$

trigx→cosx

Apresenta uma expressão simplificada com as fórmulas $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ e $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$. $\cos(x)$ tem precedência sobre $\sin(x)$ e $\tan(x)$ no resultado.

`trigcos (Expr)`

Exemplo:

`trigcos (sin (x) ^4 + sin (x) ^2)` dá $\cos(x)^4 - 3 \cdot \cos(x)^2 + 2$

trigx→tanx

Apresenta uma expressão simplificada com as fórmulas $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$ e $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$. $\tan(x)$ tem precedência sobre $\sin(x)$ e $\cos(x)$ no resultado.

`trigtan (Expr)`

Exemplo:

`trigtan (cos (x) ^4 + sin (x) ^2)` dá $(\tan(x)^4 + \tan(x)^2 + 1) / (\tan(x)^4 + 2 \cdot \tan(x)^2 + 1)$

atrig2ln

Apresenta uma expressão com as funções trigonométricas inversas reescritas através da função do logaritmo natural.

`atrig2ln (Expr)`

Exemplo:

`atrig2ln (atan (x))` dá $\frac{i}{2} \cdot \ln \left(\frac{i+x}{i-x} \right)$

tlin

Apresenta uma expressão trigonométrica com os produtos e as potências de números inteiros linearizados.

`tlin(ExprTrig)`

Exemplo:

$$\text{tlin}(\sin(x)^3) \text{ dá } \frac{3}{4} \cdot \sin(x) - \frac{1}{4} \cdot \sin(3 \cdot x)$$

tcollect

Apresenta uma expressão trigonométrica linearizada com quaisquer termos de seno e cosseno do mesmo ângulo reunidos.

`tcollect(Expr)`

Exemplo:

$$\text{tcollect}(\sin(x) + \cos(x)) \text{ dá } \sqrt{2} \cdot \cos\left(x - \frac{1}{4} \cdot \pi\right)$$

trigexpand

Apresenta uma expressão trigonométrica em forma expandida.

`trigexpand(Expr)`

Exemplo:

$$\text{trigexpand}(\sin(3 \cdot x)) \text{ dá } (4 \cdot \cos(x)^2 - 1) \cdot \sin(x)$$

trig2exp

Apresenta uma expressão com as funções trigonométricas reescritas como exponenciais complexas (sem linearização).

`trig2exp(Expr)`

Exemplo:

$$\text{trig2exp}(\sin(x)) \text{ dá } \frac{-i}{2} \cdot \left(\exp(i \cdot x) - \frac{1}{\exp(i \cdot x)} \right)$$

Número inteiro

Divisores

Apresenta a lista de divisores de um número inteiro ou uma lista de números inteiros.


`idivis(Número inteiro)` ou `idivis({Intgr1, Intgr2, ...})`

Exemplo:

$$\text{idivis}(12) \text{ dá } [1, 2, 3, 4, 6, 12]$$

Fatores

Apresenta a decomposição dos fatores primos de um número inteiro.

 **NOTA:** Em alguns casos, `ifactor` pode falhar. Nestes casos, irá dar o produto de -1 e o oposto da entrada. 0 -1 indica que a decomposição falhou.

```
ifactor(Número inteiro)
```

Exemplo:

```
ifactor(150) dá 2*3*5^2
```

Lista de fatores

Apresenta um vetor com os fatores primos de um número inteiro ou uma lista de números inteiros, com cada fator seguido pela respetiva multiplicidade.

```
ifactors(Número inteiro)
```

ou

```
ifactors({Intei1, Intei2,...})
```

Exemplo:

```
ifactors(150) dá [2, 1, 3, 1, 5, 2]
```

MDC

Apresenta o máximo divisor comum a dois ou mais números inteiros.

```
gcd(Intei1, Intei2,...)
```

Exemplo:

```
gcd(32, 120, 636) dá 4
```

MMC

Apresenta o mínimo múltiplo comum a dois ou mais números inteiros.

```
lcm(Intei1, Intei2,...)
```

Exemplo:

```
lcm(6, 4) dá 12
```

Número inteiro – Primo

Testar se é Primo

Testa se um determinado número inteiro é ou não um número primo.

```
isPrime(Número inteiro)
```

Exemplo:

```
isPrime(19999) dá falso
```

N-ésimo Primo

Apresenta o n-ésimo número primo.

`ithprime(Intg(n))` em que n está entre 1 e 200,000

Exemplo:

`ithprime(5)` dá 11

Primo seguinte

Apresenta o primo ou pseudo-primo seguinte após um número inteiro.

`nextprime(Número inteiro)`

Exemplo:

`nextprime(11)` dá 13

Primo anterior

Apresenta o número primo ou pseudo-primo mais próximo de, mas inferior a, um número inteiro.

`prevprime(Número inteiro)`

Exemplo:

`prevprime(11)` dá 7

Euler

Calcula o tociente de Euler para um número inteiro.

`euler(Número inteiro)`

Exemplo:

`euler(6)` dá 2

Número inteiro – Divisão

Quociente

Apresenta o quociente inteiro da divisão euclidiana de dois números inteiros.

`iquo(Inte1, Inte2)`

Exemplo:

`iquo(63, 23)` dá 2

Resto

Apresenta o resto inteiro da divisão euclidiana de dois números inteiros.

`irem(Inte1, Inte2)`

Exemplo:

`irem(63, 23)` dá 17

aⁿMOD p

Para os três números inteiros a, n e p, apresenta an módulo p em [0, p-1].

```
powmod(a, n, p, [Expr], [Var])
```

Exemplo:

```
powmod(5, 2, 13) dá 12
```

Resto chinês

Teorema do Resto Chinês de números inteiros para duas equações. Pega em dois vetores de números inteiros, [a p] e [b q], e apresenta um vetor de dois números inteiros, [r n], de modo que $x \equiv r \pmod n$. Neste caso, x é tal que $x \equiv a \pmod p$ e $x \equiv b \pmod q$; também $n=p*q$.

```
ichinrem([a, p], [b, q])
```

Exemplo:

```
ichinrem([2, 7], [3, 5]) dá [23, 35]
```

Polinómio

Encontrar raízes

Dado um polinómio em x (ou um vetor que contém os coeficientes de um polinómio), apresenta um vetor que contém as raízes do mesmo.

```
proot(Polinómio) ou proot(Vetor)
```

Exemplo:

```
proot([1, 0, -2]) dá [-1.41421356237, 1.41421356237]
```

Coefficientes

Dado um polinómio em x, apresenta um vetor que contém os coeficientes. Se o polinómio estiver numa variável que não x, então, declare a variável como o segundo argumento. Com um número inteiro como terceiro argumento opcional, apresenta o coeficiente do polinómio cujo grau coincide com o número inteiro.

```
coeff(Poly, [Var], [Integer])
```

Exemplo:

```
coeff(x^2-2) dá [1 0 -2]
```

```
coeff(y^2-2, y, 1) dá 0
```

Divisores

Dado um polinómio, apresenta um vetor que contém os divisores do polinómio.

```
divis(Poli) ou divis({Poli1, Poli2, ...})
```

Exemplo:

```
divis(x^2-1) dá [1 -1+x 1+x (-1+x)*(1+x)]
```


Lista de fatores

Apresenta um vetor com os fatores primos de um polinómio ou uma lista de polinómios, com cada fator seguido pela respetiva multiplicidade.

```
factors(Poly) ou factors({Poly1, Poly2, ...})
```

Exemplo:

```
factors(x^4-1) dá [x-1 1 x+1 1 x^2+1 1]
```

MDC

Apresenta o máximo divisor comum a dois ou mais polinómios.

```
gcd(Poli1, Poli2...)
```

Exemplo:

```
gcd(x^4-1, x^2-1) dá x^2-1
```

MMC

Apresenta o mínimo múltiplo comum a dois ou mais polinómios.

```
lcm(Poli1, Poli2, ...)
```

Exemplo:

```
lcm(x^2-2*x+1, x^3-1) dá (x-1)*(x^3-1)
```

Polinómio – Criar

Poli. → Coef.

Dado um polinómio, apresenta um vetor que contém os coeficientes do polinómio. Com uma variável como segundo argumento, apresenta os coeficientes de um polinómio relativamente à variável. Com uma lista de variáveis como segundo argumento, apresenta o formato interno do polinómio.

```
symb2poly(Expr, [Var]) ou symb2poly(Expr, {Var1, Var2, ...})
```

Exemplo:

```
symb2poly(x^3+2.1) dá [3 2.1]
```

Coef. → Poli.

Com um vetor como argumento, apresenta um polinómio em x com coeficientes (por ordem decrescente) obtidos a partir do vetor do argumento. Com uma variável como segundo argumento, apresenta um polinómio semelhante nessa variável.

```
poly2symb(Vetor, [Var])
```

Exemplo:

```
poly2symb([1, 2, 3], x) dá (x+2)*x+3
```

Raízes → Coef.

Apresenta um vetor que contém os coeficientes (por ordem decrescente) do polinómio de uma única variável, cujas raízes são especificadas no vetor do argumento.

```
pcoef(Lista)
```

Exemplo:

```
pcoeff({1,0,0,0,1}) dá [1 -2 1 0 0]
```

Raízes→Poli.

Assume um vetor como argumento. O vetor contém cada raiz ou polo de uma função racional. Cada raiz ou polo é seguido pela respetiva ordem, tendo os polos uma ordem negativa. Apresenta a função racional em x que possui as raízes e polos (com as respetivas ordens) especificados no vetor do argumento.

```
fcoeff(Vetor) em que Vetor tem a forma [Root1, Order1, Root2, Order2, ...]
```

Exemplo:

```
fcoeff([1,2,0,1,3,-1]) dá (x-1)^2*x*(x-3)^-1
```

Aleatório

Apresenta um vetor dos coeficientes de um polinómio de grau `Número inteiro` e em que os coeficientes são números inteiros aleatórios no intervalo -99 a 99 , com distribuição uniforme, ou num intervalo especificado por `Intervalo`. Utilize com `poly2symbol` para criar um polinómio aleatório em qualquer variável.

```
randpoly(Número inteiro, Intervalo, [Dist]), em que Intervalo tem a forma Real1..Real2.
```

Exemplo:

```
randpoly(t, 8, -1..1) apresenta um vetor de 9 números inteiros aleatórios, todos entre  $-1$  e  $1$ .
```

Mínimo

Com apenas uma matriz como argumento, apresenta o polinómio mínimo em x de uma matriz, escrito como uma lista dos respetivos coeficientes. Com uma matriz e uma variável como argumentos, apresenta o polinómio mínimo da matriz escrito em forma simbólica relativamente à variável.

```
pmin(Mtrz, [Var])
```

Exemplo:

```
pmin([[1,0],[0,1]],x) dá x-1
```

Polinómio – Álgebra

Quociente

Apresenta um vetor que contém os coeficientes do quociente euclidiano de dois polinómios. Os polinómios podem ser escritos como uma lista de coeficientes ou em forma simbólica.

```
quo(List1, List2, [Var])
```

ou

```
quo(Poli1, Poli2, [Var])
```

Exemplo:

```
quo({1, 2, 3, 4}, {-1, 2}) dá [-1 -4 -11]
```

Resto

Apresenta um vetor que contém os coeficientes do resto do quociente euclidiano de dois polinômios. Os polinômios podem ser escritos como uma lista de coeficientes ou em forma simbólica.

```
rem(List1, List2, [Var])
```

ou

```
rem(Poli1, Poli2, [Var])
```

Exemplo:

```
rem({1, 2, 3, 4}, {-1, 2}) dá [26]
```

Grau

Apresenta o grau de um polinômio.

```
degree(Polinómio)
```

Exemplo:

```
degree(x^3+x) dá 3
```

Fator por grau

Para um determinado polinômio em x de grau n , decompõe x^n e apresenta o produto resultante.

```
factor_xn(Polinómio)
```

Exemplo:

```
factor_xn(x^4-1) dá x^4*(1-x^4)
```

Coef. MDC

Apresenta o máximo divisor comum (MDC) dos coeficientes de um polinômio.

```
content(Polinómio, [Var])
```

Exemplo:

```
content(2*x^2+10*x+6) dá 2
```

N.º de zeros

Se a e b forem reais, apresenta o número de alterações de sinal no polinômio especificado no intervalo $[a,b]$. Se a ou b não forem reais, apresenta o número de raízes complexas no retângulo delimitado por a e b . Se Var for omitido, é assumido como sendo x .

```
sturmab(Polinómio, [,Var], a,b)
```

Exemplo:

```
sturmab(x^2*(x^3+2), -2, 0) dá 1
```

```
sturmab(n^3-1, n, -2-i, 5+3i) dá 3
```

Resto chinês

Dadas duas matrizes cujas duas linhas contêm, cada uma, os coeficientes de polinômios, apresenta o resto chinês dos polinômios, também escrito como uma matriz.

```
chinrem(Matrix1,Matrix2)
```

Exemplo:

```
chinrem  $\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \right)$  dá  
[[2 2 1] [1 1 2 1 1]]
```

Polinómio – Especial

Ciclotómico

Apresenta a lista de coeficientes do polinómio ciclotómico de um número inteiro.

```
cyclotomic(Número inteiro)
```

Exemplo:

```
cyclotomic(20) dá [1 0 -1 0 1 0 -1 0 1]
```

Base de Groebner

Dados um vetor de polinómios e um vetor de variáveis, apresenta a base de Groebner do ideal abrangido pelo conjunto de polinómios.

```
gbasis([Poly1 Poly2...], [Var1 Var2...])
```

Exemplo:

```
gbasis([x^2-y^3, x+y^2], [x, y]) dá [y^4- y^3, x+y^2]
```

Resto de Groebner

Dados um polinómio e um vetor de polinómios e um vetor de variáveis, apresenta o resto da divisão do polinómio pela base de Groebner do vetor de polinómios.

```
greduce(Poly1, [Poly2 Poly3 ...], [Var1 Var2...])
```

Exemplo:

```
greduce(x*y-1, [x^2-y^2, 2*x*y-y^2, y^3], [x, y]) dá 1/2*y^2-1
```

Hermite

Apresenta o polinómio de Hermite de grau n, em que n é um número inteiro inferior a 1556.

```
hermite(Número inteiro)
```

Exemplo:

```
hermite(3) dá 8*x^3-12*x
```

Lagrange

Dados um vetor de abcissas e um vetor de ordenadas, apresenta o polinómio de Lagrange para os pontos especificados nos dois vetores. Esta função pode igualmente assumir uma matriz como argumento, com a primeira linha a conter as abcissas e a segunda linha a conter as ordenadas.

```
lagrange([X1 X2...], [Y1 Y2...])
```

ou

`lagrange` $\left(\begin{bmatrix} X1 & X2 & \dots \\ Y1 & Y2 & \dots \end{bmatrix}\right)$

Exemplo:

`lagrange([1, 3], [0, 1])` dá $(x-1)/2$

Laguerre

Dado um número inteiro n , apresenta o polinómio de Laguerre de grau n .

`laguerre`(Número inteiro)

Exemplo:

`laguerre(4)` dá $\frac{1}{24}a^4 + (-\frac{1}{6})a^3x + \frac{5}{12}a^3 + \frac{1}{4}a^2x^2 + (-\frac{3}{2})a^2x + \frac{35}{24}a^2 + (-\frac{1}{6})a^2x^3 + \frac{7}{4}a^2x^2 + (-\frac{13}{3})a^2x + \frac{25}{12}a + \frac{1}{24}x^4 + (-\frac{2}{3})x^3 + 3x^2 - 4x + 1$

Legendre

Dado um número inteiro n , apresenta o polinómio de Legendre de grau n .

`legendre`(Número inteiro)

Exemplo:

`legendre(4)` dá $\frac{35}{8} \cdot x^4 + \frac{15}{4}x^2 + \frac{3}{8}$

Chebyshev Tn

Dado um número inteiro n , apresenta o polinómio de Chebyshev (do primeiro tipo) de grau n .

`tchebyshev1`(Número inteiro)

Exemplo:

`tchebyshev1(3)` dá $4x^3 - 3x$

Chebyshev Un

Dado um número inteiro n , apresenta o polinómio de Chebyshev (do segundo tipo) de grau n .

`tchebyshev2`(Número inteiro)

Exemplo:

`tchebyshev2(3)` dá $8x^3 - 4x$

Desenho

Função

Utilizada para definir um gráfico de função na vista Simbólica da aplicação Geometria. Desenha o gráfico de uma expressão escrita em função da variável independente x . Tenha em atenção que a variável está em letra minúscula.

`plotfunc`(Expr)

Exemplo:

`plotfunc(3*sin(x))` desenha o gráfico de $y=3\sin(x)$

Contorno

Utilizado para definir um gráfico de contorno na vista Simbólica da aplicação Geometria. Dada uma expressão em x e y , bem como uma lista de variáveis e uma lista de valores, desenha o gráfico de contorno da superfície $z=f(x,y)$. Especificamente, desenha as linhas de contorno z_1, z_2 , etc., definidas pela lista de valores. Também pode especificar valores de passo para x e para y .


```
plotcontour(Expr, [ListVars], [ListVals], [xstep=val1], [ystep=val2])
```

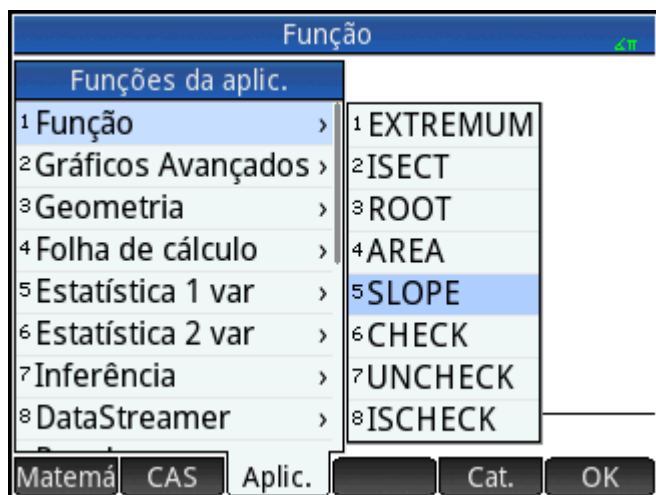
Exemplo:

```
plotcontour(x^2+2*y^2-2, {x, y}, {2, 4, 6})
```

 desenha as três linhas de contorno de $z=x^2+2*y^2-2$ para $z=2, z=4$ e $z=6$.

Menu Aplicação

Prima  para abrir os menus Toolbox (um dos quais é o menu Aplicação). As funções da aplicação são utilizadas nas aplicações HP para efetuar cálculos comuns. Por exemplo, na aplicação Função, o menu Função da vista de Desenho contém uma função chamada `SLOPE` que calcula o declive de uma determinada função num determinado ponto. A função `SLOPE` também pode ser utilizada a partir da vista de Início ou de um programa, de modo a gerar os mesmos resultados. As funções da aplicação descritas nesta secção são agrupadas por aplicação.



Funções da aplicação Função

As funções da aplicação Função fornecem as mesmas funcionalidades que o menu Função da vista de Desenho da aplicação Função. Todas estas operações funcionam com funções. As funções podem ser expressões em X ou os nomes F_0 a F_9 das variáveis da aplicação Função.

AREA

Área abaixo de uma curva ou entre curvas. Acha a área com sinal abaixo de uma função ou entre duas funções. Acha a área abaixo da função F_n ou abaixo de F_n e acima da função F_m , do valor mais baixo de X para o valor mais elevado de X .

```
AREA(Fn, [Fm], inferior, superior)
```

Exemplo:

`AREA(-X, X2-2, -2, 1)` dá 4.5

EXTREMUM

Extremo de uma função. Acha o extremo (se existir algum) da função Fn mais próximo da tentativa de achar o valor de X.

`EXTREMUM(Fn, tentativa)`

Exemplo:

`EXTREMUM(X)2-X-2, 0` dá 0.5

ISECT

Intersecção de duas funções. Acha a intersecção (se existir alguma) das duas funções, Fn e Fm, mais próxima da tentativa de achar o valor X.

`ISECT(Fn, Fm, tentativa)`

Exemplo:

`ISECT(X, 3-X, 2)` dá 1.5

ROOT

Raiz de uma função. Acha a raiz da função Fn (se existir alguma) mais próxima da tentativa de achar o valor de X.

`ROOT(Fn, tentativa)`

Exemplo:

`ROOT(3-X2, 2)` dá 1.732...

SLOPE

Declive de uma função. Apresenta o declive da função Fn no valor de X (se a derivada da função existir nesse valor).

`SLOPE(Fn, valor)`

Exemplo:

`SLOPE(3-X2, 2)` dá -4

Funções da aplicação Resolv

A aplicação Resolv contém uma única função, que resolve uma determinada equação ou expressão para uma das respetivas variáveis. En pode ser uma equação ou expressão, ou pode ser o nome das variáveis simbólicas E0 a E9 de Resolv.

SOLVE

Resolve uma equação para uma das suas variáveis. Resolve a equação En para a variável var, utilizando o valor de tentativa como o valor inicial para o valor da variável var. Se En for uma expressão, será apresentado o valor da variável var que torna a expressão igual a zero.

`SOLVE(En, var, tentativa)`

Exemplo:

SOLVE ($X^2 - X - 2$, X, 3) dá 2

Esta função apresenta também um número inteiro indicativo do tipo de solução encontrada, da seguinte forma:


- 0 – foi encontrada uma solução exata
- 1 – foi encontrada uma solução aproximada
- 2 – foi encontrado um extremo o mais próximo possível de uma solução
- 3 – não foi encontrada nenhuma solução, aproximação ou extremo

Funções da aplicação Folha de Cálculo

As funções da aplicação de folha de cálculo podem ser selecionadas no menu Toolbox Aplicação: prima



, toque em **Aplic.** e selecione **Folha de Cálculo**. Podem também ser selecionadas no menu Vistas

(), quando a aplicação Folha de Cálculo está aberta.

A sintaxe para muitas – mas não todas – as funções de folha de cálculo seguem este padrão:

Nome da função (introdução, [parâmetros opcionais])

Introdução é a lista de introdução para a função. Pode tratar-se de uma referência de intervalo de células, uma lista simples ou qualquer coisa que dê origem a uma lista de valores.

Um parâmetro opcional útil é o parâmetro *Configuração*. Esta é uma string que controla quais os valores gerados. A exclusão do parâmetro resulta na predefinição. A ordem dos valores também pode ser controlada pela ordem em que aparecem na string.

Por exemplo: =STAT1 (A25:A37) produz o resultado predefinido seguinte, com base nos valores numéricos nas células A25 a A37.

No entanto, se desejar ver apenas o número de pontos de dados e o desvio padrão, introduza =STAT1 (A25:A37, "h n σ"). Aquilo que a string de configuração indica aqui é que são necessários cabeçalhos de linha (h) e, além disso, apenas o número de pontos de dados (n) e o desvio padrão (σ) serão apresentados.

Folha de cálculo					
hp	A	B	C	D	E
1	STAT1	A			
2	\bar{x}	70			
3	ΣX	910			
4	ΣX^2	81.900			
5	sX	38.94440			
6	sX ²	1.516.667			
7	σX	37.41657			
8	σX ²	1.400			
9	serrX	10.80123			
10	ssX	18.200			
=STAT1(A25:A37)					
[Editar] [Format] [Ir p/] [Selecionar] [Ir ↓] [Expor]					

Folha de cálculo					
	A	B	C	D	E
1	n	13			
2	σ_X	37.41657			
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

" σ_X "

Editar Format Ir p/ Seleccionar Ir ↓ Expor

SUM

Calcula a soma de um intervalo de números.

`SUM([input])`

Por exemplo, `SUM(B7:B23)` apresenta a soma dos números no intervalo B7 a B23. Pode também especificar um bloco de células, como em `SUM(B7:C23)`.

É apresentado um erro caso uma célula do intervalo especificado contenha um objeto não numérico.

AVERAGE

Calcula a média aritmética de um intervalo de números.

`AVERAGE([input])`

Por exemplo, `AVERAGE(B7:B23)` apresenta a média aritmética dos números no intervalo B7 a B23. Pode também especificar um bloco de células, como em `AVERAG(B7:C23)`.

É apresentado um erro caso uma célula do intervalo especificado contenha um objeto não numérico.

AMORT

Amortização. Calcula o capital, os juros e o saldo de um empréstimo ao longo de um período especificado. Corresponde a premir **Amort** na aplicação Financeira.

`AMORT(Range, NbPmt, IPYR, PV, PMTV[, PPYR=12, CPYR=PPYR, GSize=PPYR, BEG=0, fix=current], "configuration")`

Range: o intervalo de células onde os resultados devem ser colocados. Se for especificada apenas uma célula, o intervalo é calculado automaticamente a partir dessa célula.

Configuration: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

h – mostrar cabeçalhos de linha

H – mostrar cabeçalhos de coluna

S – mostrar o início do período

E – mostrar o fim do período

P – mostrar o capital pago no período

B – mostrar o saldo no fim do período

I – mostrar os juros pagos no período

Todos os outros parâmetros de introdução (exceto *fix*) são variáveis da vista Numérica da aplicação Financeira. Consulte [Funções da aplicação Financeira na página 398](#) para mais informações. Tenha em atenção que apenas são necessários os primeiros quatro. *fix* é o número de casas decimais que serão utilizadas nos resultados apresentados.

STAT1

A função STAT1 oferece uma variedade de estatísticas de uma variável com base nas listas de dados.

`STAT1(input_range, [mode], [configuration])`

Input_range é a fonte dos dados como, por exemplo, A1:D8.

O modo define como a entrada é processada.

Os valores válidos para o modo são:

1 = Dados únicos. Cada coluna é tratada como um conjunto de dados independente.

2 = Dados de frequência. As colunas são utilizadas aos pares, sendo a segunda coluna tratada como a frequência de aparecimento da primeira coluna.

Se for especificada mais do que uma coluna, cada uma é tratada como um conjunto diferente de dados introduzidos. Se for selecionada apenas uma linha, esta é tratada como 1 conjunto de dados. Por predefinição, se forem selecionadas duas colunas, o modo passa para frequência.

A configuração define quais os valores estão em cada linha e se o conjunto tem cabeçalhos de linha ou coluna. Os valores na folha de cálculo aparece na ordem em que o símbolo para cada valor foi introduzido.

Os valores válidos para a configuração são:

- H (insere cabeçalhos de coluna)
- h (insere cabeçalhos de linhas)
- MeanX
- Σ
- Σ^2
- s
- s^2
- σ
- σ^2
- serr
- ss
- n
- min
- q1

- med
- q3
- max

Por exemplo, se especificar "h n σ ", na folha de cálculo resultante, a primeira coluna contém os cabeçalhos de linha, a primeira linha é o número de itens nos dados introduzidos e a segunda é o desvio padrão.

Exemplos:

```
STAT1 (A25:A37)
```

```
STAT1 (A25:A37, "h n  $\sigma$ ")
```

STAT2

A função STAT2 fornece um intervalo de estatísticas de duas variáveis.

```
STAT2(input_range, [mode], [configuration])
```

Input_range é a fonte dos dados como, por exemplo, A1:D8.

O modo define como a entrada é processada.

Os valores válidos para o Modo são:

1 = Dados únicos. Cada par de colunas é tratada como um conjunto de dados independente.

2 = Dados de frequência. As colunas são utilizadas em grupos de três, sendo a terceira coluna tratada como a frequência de aparecimento das colunas emparelhadas.

Se forem especificadas duas colunas, cada par é tratado como um conjunto diferente de dados introduzidos. Se for selecionado um par de colunas, é tratado como 1 conjunto de dados. Por predefinição, se forem selecionadas três colunas, o modo passa para frequência.

A configuração define quais os valores estão em cada linha e se o conjunto tem cabeçalhos de linha ou coluna. Os valores na folha de cálculo aparece na ordem em que o símbolo para cada valor foi introduzido.

Os valores válidos para a configuração são:

- H (insere cabeçalhos de coluna)
- h (insere cabeçalhos de linhas)
- MeanX
- ΣX
- ΣX^2
- SX
- sx^2
- σX
- σX^2
- serrx
- sssx
- n
- \bar{y}

- Σy
- Σy^2
- sy
- sy^2
- σy
- σy^2
- $serry$
- ssy
- Σxy

Por exemplo, se especificar "h n σy ", na folha de cálculo resultante, a primeira coluna contém os cabeçalhos de linha, a primeira linha é o número de itens nos dados introduzidos e a segunda é o desvio padrão.

Exemplos:

```
STAT2 (A25:B37)
```

```
STAT2 (A25:B37, "h n  $\sigma y$ ")
```

REGRS

Tenta ajustar os dados introduzidos a uma função especificada (a predefinição é linear).

- **Intervalo de introdução:** especifica a fonte dos dados, como, por exemplo, A1:D8. Deve conter um número par de colunas. Cada par será tratado como um conjunto distinto de pontos de dados.
- **Modelo:** especifica o modo a utilizar para a regressão:

$$1 \ y = sl * x + int$$

$$2 \ y = sl * \ln(x) + int$$

$$3 \ y = int * \exp(sl * x)$$

$$4 \ y = int * x^{sl}$$

$$5 \ y = int * sl^x$$

$$6 \ y = sl / x + int$$

$$7 \ y = L / (1 + a * \exp(b * x))$$

$$8 \ y = a * \sin(b * x + c) + d$$

$$9 \ y = cx^2 + bx + a$$

$$10 \ y = dx^3 + cx^2 + bx + a$$

$$11 \ y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$$

- **Configuração:** uma string que indica quais os valores que deseja colocar em cada linha e se deseja cabeçalhos de linha e coluna. Coloque cada parâmetro na ordem em que deseja vê-los aparecer na folha de cálculo. (Se não fornecer uma string de configuração, será fornecida uma predefinida.) Os parâmetros válidos são:
 - H (colocar cabeçalhos de coluna)
 - h (colocar cabeçalhos de linha)

- sl (declive, válido apenas para os modelos 1–6)
- int (interceção, válido apenas para os modelos 1–6)
- cor (correlação, válido apenas para os modelos 1–6)
- cd (coeficiente de determinação, válido apenas para os modelos 1–6, 8–10)
- sCov (covariância da amostra, válido apenas para os modelos 1–6)
- pCov (covariância da população, válido apenas para os modelos 1–6)
- L (parâmetro L para o modelo 7)
- a (parâmetro a para os modelos 7–11)
- b (parâmetro b para os modelos 7–11)
- c (parâmetro c para os modelos 8–11)
- d (parâmetro d para os modelos 8, 10–11)
- e (parâmetro e para o modelo 11)
- py (colocar 2 células, uma para introdução do utilizador e outra para apresentação do y previsto para a introdução)
- px (colocar 2 células, uma para introdução do utilizador e outra para apresentação do x previsto para a introdução)

Exemplo: REGRS (A25:B37, 2)

predY

Apresenta o Y previsto para um determinado x.

`PredY(mode, x, parameters)`

- **Mode** rege o modelo de regressão utilizado:
 - 1 $y = sl \cdot x + int$
 - 2 $y = sl \cdot \ln(x) + int$
 - 3 $y = int \cdot \exp(sl \cdot x)$
 - 4 $y = int \cdot x^{sl}$
 - 5 $y = int \cdot sl^x$
 - 6 $y = sl/x + int$
 - 7 $y = L / (1 + a \cdot \exp(b \cdot x))$
 - 8 $y = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$
 - 9 $y = cx^2 + bx + a$
 - 10 $y = dx^3 + cx^2 + bx + a$
 - 11 $y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$
- **Parameters** refere-se a um argumento (uma lista dos coeficientes da linha de regressão) ou aos n coeficientes consecutivos.

PredX

Apresenta o x previsto para um determinado y .

`PredX(mode, y, parameters)`

- `Mode` rege o modelo de regressão utilizado:
 - 1 $y = sl \cdot x + int$
 - 2 $y = sl \cdot \ln(x) + int$
 - 3 $y = int \cdot \exp(sl \cdot x)$
 - 4 $y = int \cdot x^{sl}$
 - 5 $y = int \cdot sl^x$
 - 6 $y = sl/x + int$
 - 7 $y = L/(1 + a \cdot \exp(b \cdot x))$
 - 8 $y = a \cdot \sin(b \cdot x + c) + d$
 - 9 $y = cx^2 + bx + a$
 - 10 $y = dx^3 + cx^2 + bx + a$
 - 11 $y = ex^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a$
- `Parameters` refere-se a um argumento (uma lista dos coeficientes da linha de regressão) ou aos n coeficientes consecutivos.

HypZ1mean

O teste Z de uma amostra para uma média.

`HypZ1mean(\bar{x} , n, μ_0 , σ , α , mode, ["configuration"])`

Os parâmetros de introdução podem tratar-se de uma referência de intervalo, uma lista de referências de célula ou uma simples lista de valores.

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\mu < \mu_0$
- 2: $\mu > \mu_0$
- 3: $\mu \neq \mu_0$

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- `h`: serão criadas células cabeçalho
- `acc`: o resultado do teste, 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- `tZ`: o valor Z do teste
- `tM`: o valor \bar{x} introduzido
- `prob`: a probabilidade da cauda inferior
- `cZ`: o valor Z crítico associado ao nível- α introduzido

- cx1: o valor crítico mais baixo da média associado ao valor Z crítico
- cx2: o valor crítico mais elevado da média associado ao valor Z crítico
- std: o desvio padrão

Exemplo:

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1, "")` apresenta duas colunas na aplicação Folha de Cálculo. A primeira coluna contém os cabeçalhos e a segunda coluna contém os valores para cada um dos seguintes: Reject/Fail=1, Test Z = -0.94621, Test \bar{x} = 0.461368, P= 0.172022, Critical Z= -1.64485, Critical \bar{x} = 0.432843.

HYPZ2mean

O teste Z de duas amostras para a diferença entre duas médias.

`HypZ2mean(1,2, n1,n2,σ1,σ2, α, mode, ["configuration"])`

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\mu_1 < \mu_2$
- 2: $\mu_1 > \mu_2$
- 3: $\mu_1 \neq \mu_2$

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- acc: o resultado do teste, 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- tZ: o valor Z do teste
- tM: o valor $\Delta\bar{x}$ introduzido
- prob: a probabilidade da cauda inferior
- cZ: o valor Z crítico associado ao nível- α introduzido
- cx1: o valor crítico mais baixo de $\Delta\bar{x}$ associado ao valor Z crítico
- cx2: o valor crítico mais elevado de $\Delta\bar{x}$ associado ao valor Z crítico
- std: o desvio padrão

Exemplo:

`HypZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.05, 1, "")`

HypZ1prop

O teste Z de uma amostra para uma proporção.

`HypZ1prop(x, n, p0, α, mode, ["configuration"])` em que x é o número de sucessos da amostra

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\pi < \pi_0$
- 2: $\pi > \pi_0$
- 3: $\pi \neq \pi_0$

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma `string ""` vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- acc: o resultado do teste, 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- tZ: o valor Z do teste
- tP: a proporção de sucessos do teste
- prob: a probabilidade da cauda inferior
- cZ: o valor Z crítico associado ao nível- α introduzido
- cp1: a proporção crítica mais baixa de sucessos associada ao valor Z crítico
- cp2: a proporção crítica mais elevada de sucessos associada ao valor Z crítico
- std: o desvio padrão

Exemplo:

```
HypZ1prop(21, 50, 0.5, 0.05, 1, "")
```

HypZ2prop

O teste Z de duas amostras para comparar duas proporções.

`HypZ2prop(x1, x2, n1, n2, α , mode, ["configuration"])` em que x_1 and x_2 são os números de sucessos das duas amostras)

- 1: $\pi_1 < \pi_2$
- 2: $\pi_1 > \pi_2$
- 3: $\pi_1 \neq \pi_2$

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma `string ""` vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- acc: o resultado do teste, 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- tZ: o valor Z do teste
- tP: o valor $\Delta\pi$ do teste
- prob: a probabilidade da cauda inferior
- cZ: o valor Z crítico associado ao nível- α introduzido
- cp1: o valor crítico mais baixo de $\Delta\pi$ associado ao valor Z crítico
- cp2: o valor crítico mais elevado de $\Delta\pi$ associado ao valor Z crítico

Exemplo:

```
HypZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.05, 1, "")
```

HypT1mean

O teste T de uma amostra para uma média.

```
HypT1mean( $\bar{x}$ , n,  $\mu_0$ ,  $\alpha$ , mode, ["configuration"])
```

- 1: $\mu < \mu_0$
- 2: $\mu > \mu_0$
- 3: $\mu \neq \mu_0$

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- acc: o resultado do teste, 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- tT: o valor T do teste
- tM: o valor \bar{x} introduzido
- prob: a probabilidade da cauda inferior
- df: os graus de liberdade
- cT: o valor T crítico associado ao nível- α introduzido
- cx1: o valor crítico mais baixo da média associado ao valor T crítico
- cx2: o valor crítico mais elevado da média associado ao valor T crítico

Exemplo:

```
HypT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.5, 0.05, 1, "")
```

HypT2mean

O teste T de duas amostras para a diferença entre duas médias.

```
HypT2mean( $\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, s_1, s_2, \alpha, pooled$ , mode, ["configuration"])
```

Repartidas: especifica se as amostras são ou não repartidas

- 0: não repartidas
- 1: repartidas
- 1: $\mu_1 < \mu_2$
- 2: $\mu_1 > \mu_2$
- 3: $\mu_1 \neq \mu_2$

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- acc: o resultado do teste, 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- tT: o valor T do teste
- tM: o valor $\Delta\bar{x}$ introduzido
- prob: a probabilidade da cauda inferior
- cT: o valor T crítico associado ao nível- α introduzido
- cx1: o valor crítico mais baixo de $\Delta\bar{x}$ associado ao valor T crítico
- cx2: o valor crítico mais elevado de $\Delta\bar{x}$ associado ao valor T crítico

Exemplo:

```
HypT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943, 50, 50, 0, 0.05, 1, "")
```

ConfZ1mean

O intervalo de confiança Normal de uma amostra para uma média.

```
ConfZ1mean( $\bar{x}$ , n, s, C, ["configuration"])
```

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- Z: o valor Z crítico
- zL: o limite inferior do intervalo de confiança
- zH: o limite superior do intervalo de confiança
- prob: a probabilidade da cauda inferior
- std: o desvio padrão

Exemplo:

```
ConfZ1mean(0.461368, 50, 0.2887, 0.95, "")
```

ConfZ2mean

O intervalo de confiança Normal de duas amostras para a diferença entre duas médias.

```
ConfZ2mean( $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ , n1, n2, s1, s2, C, ["configuration"])
```

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- Z: o valor Z crítico
- zL: o limite inferior do intervalo de confiança
- zH: o limite superior do intervalo de confiança

- prob: a probabilidade da cauda inferior
- std: o desvio padrão

Exemplo:

```
ConfZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.95, "")
```

ConfZ1prop

O intervalo de confiança Normal de uma amostra para uma proporção.

```
ConfZ1prop(x, n, C, ["configuration"])
```

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- Z: o valor Z crítico
- zXl: o limite inferior do intervalo de confiança
- zXh: o limite superior do intervalo de confiança
- zXm: o ponto médio do intervalo de confiança
- std: o desvio padrão

Exemplo:

```
ConfZ1prop(21, 50, 0.95, "")
```

ConfZ2prop

O intervalo de confiança Normal de duas amostras para a diferença entre duas proporções.

```
ConfZ2prop(x1,x2,n1,n2,C, ["configuration"])
```

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- Z: o valor Z crítico
- zXl: o limite inferior do intervalo de confiança
- zXh: o limite superior do intervalo de confiança
- zXm: o ponto médio do intervalo de confiança
- std: o desvio padrão

Exemplo:

```
ConfZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.95, "")
```

ConfT1mean

O intervalo de confiança do T de Student de uma amostra para uma média.

```
ConfT1mean(x̄, s, n, C, ["configuration"])
```

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- DF: os graus de liberdade
- T: o valor T crítico
- tXl: o limite inferior do intervalo de confiança
- tXh: o limite superior do intervalo de confiança
- std: o desvio padrão

Exemplo:

```
ConfTlmean(0.461368, 0.2776, 50, 0.95, "")
```

ConfT2mean

O intervalo de confiança do T de Student de duas amostras para a diferença entre duas médias.

```
ConfT2mean( $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ ,  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $s_1$ ,  $s_2$ , C, pooled, ["configuration"])
```

Configuração: uma string que controla quais os resultados mostrados e a ordem em que aparecem. Uma string "" vazia apresenta a predefinição: todos os resultados, incluindo cabeçalhos. As opções na string de configuração são separadas por espaços.

- h: serão criadas células cabeçalho
- DF: os graus de liberdade
- T: o valor T crítico
- tXl: o limite inferior do intervalo de confiança
- tXh: o limite superior do intervalo de confiança
- tXm: o ponto médio do intervalo de confiança
- std: o desvio padrão


Exemplo:

```
ConfT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943, 50, 50, 0, 0.95, "")
```

Funções da aplicação Estatística 1 var

A aplicação Estatística 1 var contém três funções concebidas para funcionar em conjunto, a fim de calcular resultados estatísticos com base numa das análises estatísticas (H_1-H_5) definidas na vista Simbólica da aplicação Estatística 1 var.

Do1VStats

Fazer estatísticas a 1 variável. Realiza os mesmos cálculos que são efetuados quando se toca em  na vista Numérica da aplicação Estatística 1 var e guarda os resultados nas variáveis de resultados adequadas da aplicação Estatística 1 var. Hn deve ser uma das variáveis H_1-H_5 da vista Simbólica da aplicação Estatística 1 var.

```
Do1VStats(Hn)
```

Exemplo:

`Do1VStats (H1)` executa estatísticas sumárias para a análise H1 atualmente definida.

SetFreq

Definir frequência. Define a frequência para uma das análises estatísticas (H1–H5) definidas na vista Simbólica da aplicação Estatística 1 var. A frequência pode ser uma das colunas D0–D9 ou qualquer número inteiro positivo. Hn deve ser uma das variáveis H1–H5 da vista Simbólica da aplicação Estatística 1 var. Se for utilizado, Dn tem de ser uma das variáveis de coluna D0–D9. Caso contrário, o valor tem de ser um número inteiro positivo.

`SetFreq (Hn, Dn)` ou `SetFreq (Hn, value)`

Exemplo:

`SetFreq (H2, D3)` define o campo **Frequência** para a análise H2 de modo a utilizar a lista D3.

SetSample

Definir dados de amostra. Define os dados de amostra para uma das análises estatísticas (H1–H5) definidas na vista Simbólica da aplicação Estatística 1 var. Define como coluna de dados uma das variáveis de coluna D0–D9 para uma das análises estatísticas H1–H5.

`SetSample (Hn, Dn)`

Exemplo:

`SetSample (H2, D2)` define o campo **Coluna independente** para a análise H2 de modo a utilizar os dados da lista D2.

Funções da aplicação Estatística 2 var

A aplicação Estatística 2 var contém várias funções. Algumas foram concebidas para calcular estatísticas sumárias com base numa das análises estatísticas (S1–S5) definidas na vista Simbólica da aplicação Estatística 2 var. Outras prevêm os valores de X e Y com base no ajuste especificado numa das análises.

PredX

Prever X. Utiliza o ajuste da primeira análise ativa (S1–S5) encontrada para prever um valor de x dado o valor de y.

`PredX (value)`

PredY

Prever Y. Utiliza o ajuste da primeira análise ativa (S1–S5) encontrada para prever um valor de y dado o valor de x.

`PredY (valor)`

Resid

Residuais. Apresenta a lista de residuais para a análise determinada (S1–S5), com base nos dados e num ajuste definido na vista Simbólica para essa análise.

`Resid (Sn)` ou `Resid ()`

`Resid()` procura a primeira análise definida na vista Simbólica (S1–S5).

Do2VStats

Fazer estatísticas a 2 variáveis. Realiza os mesmos cálculos que são efetuados quando se toca em **Estat** na vista Numérica da aplicação Estatística 2 var e guarda os resultados nas variáveis de resultados adequadas da aplicação Estatística 2 var. S_n deve ser uma das variáveis $S1-S5$ da vista Simbólica da aplicação Estatística 2 var.

`Do2VStats (Sn)`

Exemplo:

`Do1VStats (S1)` executa estatísticas sumárias para a análise $S1$ atualmente definida.

SetDepend

Definir a coluna dependente. Define a coluna dependente para uma das análises estatísticas $S1-S5$ como uma das variáveis de coluna $C0-C9$.

`SetDepend (Sn, Cn)`

Exemplo:

`SetDepend (S1, C3)` define o campo **Coluna dependente** para a análise $S1$ utilizar os dados na lista $C3$.

SetIndep

Definir a coluna independente. Define a coluna independente para uma das análises estatísticas $S1-S5$ como uma das variáveis de coluna $C0-C9$.

`SetIndep (Sn, Cn)`

Exemplo:

`SetIndep (S1, C2)` define o campo **Coluna independente** para a análise $S1$ os dados na lista $C2$.

Funções da aplicação Inferência

A aplicação Inferência contém uma única função, que apresenta os mesmos resultados que os obtidos quando se toca em **Calc** na vista Numérica da aplicação Inferência. Os resultados dependem do conteúdo das variáveis `Method`, `Type` e `AltHyp` da aplicação Inferência.

DoInference

Calcular o intervalo de confiança ou testar hipóteses. Utiliza as definições atuais na vista Simbólica e na vista Numérica para calcular um intervalo de confiança ou testar uma hipótese. Realiza os mesmos cálculos que são efetuados quando se toca em **Calc** na vista Numérica da aplicação Inferência e guarda os resultados nas variáveis de resultados adequadas da aplicação Inferência.

`DoInference ()`

HypZ1mean

O teste Z de uma amostra para uma média. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- O valor Z do teste
- O valor \bar{x} introduzido

- A probabilidade da cauda superior
- O valor Z crítico superior associado ao nível- α introduzido
- O valor crítico da estatística associado ao valor Z crítico

`HypZ1mean(\bar{x} , n, μ_0 , σ , α , mode)`

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\mu < \mu_0$
- 2: $\mu > \mu_0$
- 3: $\mu \neq \mu_0$

Exemplo:

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1)` dá {1, -0.9462..., 0.4614, 0.8277..., 1.6448..., 0.5671...}

HypZ2mean

O teste Z de duas amostras para médias. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- O valor Z do teste
- tZ: o valor Z do teste
- O valor $\Delta\bar{x}$ do teste
- A probabilidade da cauda superior
- O valor Z crítico superior associado ao nível- α introduzido
- O valor crítico de $\Delta\bar{x}$ associado ao valor Z crítico

`HypZ2mean($\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, \sigma_1, \sigma_2, \alpha$, mode)`

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\mu_1 < \mu_2$
- 2: $\mu_1 > \mu_2$
- 3: $\mu_1 \neq \mu_2$

Exemplo:

`HypZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.05, 1)` dá {1, -1.0648..., -0.0614..., 0.8565..., 1.6448..., 0.0334...}.

HypZ1prop

O teste Z de uma proporção. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- O valor Z do teste
- O valor π do teste
- A probabilidade da cauda superior

- O valor Z crítico superior associado ao nível- α introduzido
- O valor crítico de π associado ao valor Z crítico

`HypZ1mean(0.461368, 50, 0.5, 0.2887, 0.05, 1) HypZ1prop(x, n, pi0, alpha, mode)`

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\pi < \pi_0$
- 2: $\pi > \pi_0$
- 3: $\pi \neq \pi_0$

Exemplo:

`HypZ1prop(21, 50, 0.5, 0.05, 1)` dá `{1, -1.1313..., 0.42, 0.8710..., 1.6448..., 0.6148...}`

HypZ2prop

O teste Z de duas amostras para proporções. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- O valor Z do teste
- O valor Z do teste
- O valor $\Delta\pi$ do teste
- A probabilidade da cauda superior
- O valor Z crítico superior associado ao nível- α introduzido
- O valor crítico de $\Delta\pi$ associado ao valor Z crítico

`HypZ2prop(x1, x2, n1, n2, alpha, mode)`

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\pi_1 < \pi_2$
- 2: $\pi_1 > \pi_2$
- 3: $\pi_1 \neq \pi_2$

Exemplo:

`HypZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.05, 1)` dá `{1, -1.0018..., -0.1, 0.8417..., 1.6448..., 0.0633...}`

HypT1mean

O teste t de uma amostra para uma média. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- O valor T do teste
- O valor \bar{x} introduzido
- A probabilidade da cauda superior
- Os graus de liberdade

- O valor T crítico superior associado ao nível- α introduzido
- O valor crítico da estatística associado ao valor t crítico

`HypT1mean ($\bar{x}, s, n, \mu_0, \alpha, mode$)`

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\mu < \mu_0$
- 2: $\mu > \mu_0$
- 3: $\mu \neq \mu_0$

Exemplo:

`HypT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.5, 0.05, 1)` dá {1, -0.9462..., 0.4614, 0.8277..., 1.6448..., 0.5671...}

HypT2mean

O teste T de duas amostras para médias. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula
- O valor T do teste
- O valor $\Delta\bar{x}$ do teste
- A probabilidade da cauda superior
- Os graus de liberdade
- O valor T crítico superior associado ao nível- α introduzido
- O valor crítico de $\Delta\bar{x}$ associado ao valor t crítico

`HypT2mean (($\bar{x}_1, \bar{x}_2, s_1, s_2, n_1, n_2, \alpha, pooled, mode$)`

Repartidas: especifica se as amostras são ou não repartidas

- 0: não repartidas
- 1: repartidas

Modo: especifica que hipótese alternativa utilizar:

- 1: $\mu_1 < \mu_2$
- 2: $\mu_1 > \mu_2$
- 3: $\mu_1 \neq \mu_2$

Exemplo:

`HypT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2776, 0.2943, 50, 50, 0.05, 0, 1)` dá {1, -1.0746..., -0.0614..., 0.8574..., 97.6674..., 1.6606..., 0.0335...}

ConfZ1mean

O intervalo de confiança Normal de uma amostra para uma média. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- O valor Z crítico mais baixo
- O limite inferior do intervalo de confiança
- O limite superior do intervalo de confiança

`ConfZ1mean(\bar{x} , n, σ , C)`

Exemplo:

`ConfZ1mean(0.461368, 50, 0.2887, 0.95)` dá `{- 1.9599..., 0.3813..., 0.5413...}`

ConfZ2mean

O intervalo de confiança Normal de duas amostras para a diferença entre duas médias. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- O valor Z crítico mais baixo
- O limite inferior do intervalo de confiança
- O limite superior do intervalo de confiança

`ConfZ2mean($\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, \sigma_1, \sigma_2, C$)`

Exemplo:

`ConfZ2mean(0.461368, 0.522851, 50, 50, 0.2887, 0.2887, 0.95)` dá `{-1.9599..., -0.1746..., 0.0516...}`

ConfZ1prop

O intervalo de confiança Normal de uma amostra para uma proporção. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- O valor Z crítico mais baixo
- O limite inferior do intervalo de confiança
- O limite superior do intervalo de confiança

`ConfZ1prop(x, n, C)`

Exemplo:

`ConfZ1prop(21, 50, 0.95)` dá `{-1.9599..., 0.2831..., 0.5568...}`

ConfZ2prop

O intervalo de confiança Normal de duas amostras para a diferença entre duas proporções. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- O valor Z crítico mais baixo
- O limite inferior do intervalo de confiança
- O limite superior do intervalo de confiança

`ConfZ2prop($\bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2, C$)`

Exemplo:

`ConfZ2prop(21, 26, 50, 50, 0.95)` dá `{-1.9599..., -0.2946..., 0.0946...}`

ConfT1mean

O intervalo de confiança do T de Student de uma amostra para uma média. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- Os graus de liberdade
- O limite inferior do intervalo de confiança
- O limite superior do intervalo de confiança

`ConfT1mean(\bar{x} , s, n, C)`

Exemplo:

`ConfT1mean(0.461368, 0.2776, 50, 0.95)` dá {49, -.2009..., 0.5402...}

ConfT2mean

O intervalo de confiança do T de Student de duas amostras para a diferença entre duas médias. Apresenta uma lista que contém (por ordem):

- Os graus de liberdade
- O limite inferior do intervalo de confiança
- O limite superior do intervalo de confiança

`ConfT2mean($\bar{x}_1, \bar{x}_2, s_1, s_2, n_1, n_2, \text{pooled}, C$)`

Exemplo:

`ConfT2mean(0.461368, 0.522851, 0.2887, 0.2887, 50, 50, 0.95, 0)` dá {98.0000..., -1.9844, - 0.1760..., 0.0531...}

Chi2GOF

Teste de qui-quadrado da adequação do ajuste. Toma como argumentos uma lista de dados de contagem observados, uma segunda lista e um valor de 0 ou 1. Se o valor=0, a segunda lista é assumida como uma lista de probabilidades esperadas. Se o valor=1, então, a segunda lista é assumida como uma lista de contagens esperadas. Apresenta uma lista que contém o valor estatístico do qui-quadrado, a probabilidade e os graus de liberdade.

`Chi2GOF(List1, List2, Value)`

Exemplo:

`Chi2GOF({10, 10, 12, 15, 10, 6}, {.24, .2, .16, .14, .13, .13}, 0)` dá {10.1799..., 0.07029..., 5}

Chi2TwoWay

Teste bidirecional de qui-quadrado. Dada uma matriz de dados de contagem, apresenta uma lista que contém o valor estatístico do qui-quadrado, a probabilidade e os graus de liberdade.

`Chi2TwoWay(Matriz)`

Exemplo:

`Chi2TwoWay([[30, 35, 30], [11, 2, 19], [43, 35, 35]])` dá {14.4302..., 0.0060..., 4}

LinRegrTConf- Slope

O intervalo de confiança da regressão linear para o declive. Perante uma lista de dados variáveis explicativos (X), uma lista de dados variáveis de resposta (Y) e um nível de confiança, apresenta uma lista que contém os seguintes valores pela ordem apresentada:

- C: o nível de confiança determinado
- T crítico: o valor de T associado ao nível de confiança determinado
- DF: os graus de liberdade
- β_1 : o declive da equação de regressão linear
- serrSlope: o erro padrão do declive
- Inferior: o limite inferior do intervalo de confiança para o declive
- Superior: o limite superior do intervalo de confiança para o declive

`LinRegrTConfSlope(List1, List2, C-value)`

Exemplo:

`LinRegrTConfSlope({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 0.95)` dá `{0.95, 4.302..., 2, -1.7, 0.1732..., -2.445..., -0.954...}`

LinRegrTConfInt

O intervalo de confiança da regressão linear para a interceção. Perante uma lista de dados variáveis explicativos (X), uma lista de dados variáveis de resposta (Y) e um nível de confiança, apresenta uma lista que contém os seguintes valores pela ordem apresentada:

- C: o nível de confiança determinado
- T crítico: o valor de T associado ao nível de confiança determinado
- DF: os graus de liberdade
- β_0 : a interceção da equação de regressão linear
- serrInter: o erro padrão da interceção
- Inferior: o limite inferior do intervalo de confiança para a interceção
- Superior: o limite superior do intervalo de confiança para a interceção

`LinRegrTConfInt(List1, List2, C-value)`

Exemplo:

`LinRegrTConfInt({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 0.95)` dá `{0.95, 4.302..., 2, 5, 0.474..., 2.959..., 7.040...}`

LinRegrTMean-Resp

O intervalo de confiança da regressão linear para uma resposta média. Perante uma lista de dados variáveis explicativos (X), uma lista de dados variáveis de resposta (Y), um valor de X e um nível de confiança, apresenta uma lista que contém os seguintes valores pela ordem apresentada:

- X: o valor de X determinado
- C: o nível de confiança determinado

- DF: os graus de liberdade
- \hat{Y} : a resposta média para o valor de X determinado
- serr \hat{Y} : o erro padrão da resposta média
- serrInter: o erro padrão da interceção
- Inferior: o limite inferior do intervalo de confiança para a resposta média
- Superior: o limite superior do intervalo de confiança para a resposta média

`LinRegrTMeanResp(List1, List2, X-value, Cvalue)`

Exemplo:

`LinRegrTMeanResp({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 2.5, 0.95)` dá **{2.5, 0.95, 4.302..., 2, 0.75, 0.193..., -0.083, 1.583...}**

LinRegrTPredInt

O intervalo de previsão da regressão linear para uma resposta futura. Perante uma lista de dados variáveis explicativos (X), uma lista de dados variáveis de resposta (Y), um valor de X futuro e um nível de confiança, apresenta uma lista que contém os seguintes valores pela ordem apresentada:

- X: o valor de X futuro determinado
- C: o nível de confiança determinado
- DF: os graus de liberdade
- \hat{Y} : a resposta média para o valor de X futuro determinado
- serr \hat{Y} : o erro padrão da resposta média
- serrInter: o erro padrão da interceção
- Inferior: o limite inferior do intervalo de previsão para a resposta média
- Superior: o limite superior do intervalo de previsão para a resposta média

`LinRegrTPredInt(List1, List2, X-value, Cvalue)`

Exemplo:

`LinRegrTPredInt({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 2.5, 0.95)` dá **{2.5, 0.95, 4.302..., 2, 0.75, 0.433..., -1.113..., 2.613...}**

LinRegrTTest

O teste t da regressão linear. Perante uma lista de dados variáveis explicativos (X), uma lista de dados variáveis de resposta (Y) e um valor para AltHyp, apresenta uma lista que contém os seguintes valores pela ordem apresentada:

- T: o valor t
- P: a probabilidade associada ao valor t
- DF: os graus de liberdade
- β_0 : a interceção y da linha de regressão
- β_1 : o declive da linha de regressão
- serrLine: o erro padrão da linha de regressão

- $\text{serr}\hat{Y}$: o erro padrão da resposta média
- serrSlope : o erro padrão do declive
- serrInter : o erro padrão da interceção y
- r : o coeficiente de correlação
- R^2 : o coeficiente de determinação

Os valores para AltHyp são os seguintes:

- $\text{AltHyp}=0$ para $\mu < \mu_0$
- $\text{AltHyp}=1$ para $\mu > \mu_0$
- $\text{AltHyp}=2$ para $\mu \neq \mu_0$

Exemplo:

`LinRegrTTest ({1, 2, 3, 4}, {3, 2, 0, -2}, 0)` dá `[-9.814..., 2, 5, -1.7, 0.387..., 0.173..., 0.474..., -0.989..., 0.979...]`

Funções da aplicação Financeira

A aplicação Financeira utiliza um conjunto de funções, no qual todas fazem referência ao mesmo conjunto de variáveis da aplicação Financeira. Estas correspondem aos campos da vista Numérica da aplicação Financeira. Existem 5 variáveis VDT principais, 4 das quais são obrigatórias para cada uma destas funções, uma vez que cada uma resolve e apresenta o valor da quinta variável com duas casas decimais. `DoFinance` é a única exceção a esta regra de sintaxe. Tenha em atenção que o dinheiro que lhe é pago é introduzido como um número positivo e o dinheiro que paga a outras pessoas como parte de um fluxo de dinheiro é introduzido com um número negativo. Existem outras 3 variáveis que são opcionais e têm valores predefinidos. Essas variáveis ocorrem como argumentos para as funções da aplicação Financeira na seguinte ordem:

- `NbPmt` – o número de pagamentos
- `IPYR` – a taxa de juro anual
- `PV` – o valor atual do investimento ou empréstimo
- `PMTV` – o valor do pagamento
- `FV` – o valor futuro do investimento ou empréstimo
- `PPYR` – o número de pagamentos por ano (12, por predefinição)
- `CPYR` – o número de períodos de capitalização por ano (12, por predefinição)
- `BEG` – pagamentos realizados no início ou no fim do período; a predefinição é `BEG=0`, o que significa que os pagamentos são efetuados no fim de cada período

Os argumentos `PPYR`, `CPYR` e `BEG` são opcionais. Se não forem fornecidos, `PPYR=12`, `CPYR=PPYR` e `BEG=0`.

CalcFV

Resolve o valor futuro de um investimento ou empréstimo.

`CalcFV(NbPmt, IPYR, PV, PMTV[, PPYR, CPYR, BEG]`

Exemplo:

`CalcFV(360, 6.5, 150000, -948.10)` dá `-2.25`

CalcIPYR

Resolve a taxa de juro anual de um investimento ou empréstimo.

`CalcIPYR(NbPmt, PV, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Exemplo:

`CalcIPYR(360, 150000, -948.10, -2.25)` dá **6.50**

CalcNbPmt

Resolve o número de pagamentos num investimento ou empréstimo.

`CalcNbPmt(IPYR, PV, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Exemplo:

`CalcNbPmt(6.5, 150000, -948.10, -2.25)` dá **360.00**

CalcPMT

Resolve o valor de um pagamento para um investimento ou empréstimo.

`CalcPMT(NbPmt, IPYR, PV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Exemplo:

`CalcPMT(360, 6.5, 150000, -2.25)` dá **-948.10**

CalcPV

Resolve o valor atual de um investimento ou empréstimo.

`CalcPV(NbPmt, IPYR, PMTV, FV[, PPYR, CPYR, BEG])`

Exemplo:

`CalcPV(360, 6.5, -948.10, -2.25)` dá **150000.00**

DoFinance

Calcular resultados de VDT. Resolve um problema VDT para a variável TVMVar. A variável deve ser uma das variáveis da vista Numérica da aplicação Financeira. Realiza o mesmo cálculo que é efetuado quando se toca em **Resolv** na vista Numérica da aplicação Financeira com TVMVar destacado.

`DoFinance(TVMVar)`

Exemplo:

`DoFinance(FV)` apresenta o valor futuro de um investimento da mesma forma que ao tocar em **Resolv** na vista Numérica da aplicação Financeira com FV destacado.

Funções da aplicação Solucionador linear

A aplicação Solucionador linear contém 3 funções que oferecem ao utilizador a flexibilidade para resolver sistemas lineares de equações 2x2 ou 3x3.

Solve2x2

Resolve um sistema linear de equações 2x2.

`Solve2x2(a, b, c, d, e, f)`

Resolve o sistema linear representado por:

$$ax+by=c$$

$$dx+ey=f$$

Solve3x3

Resolve um sistema linear de equações 3x3.

`Solve3x3(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l)`

Resolve o sistema linear representado por:

$$ax+by+cz=d$$

$$ex+fy+gz=h$$

$$ix+jy+kz=l$$

LinSolve

Resolver sistema linear. Resolve o sistema linear 2x2 ou 3x3 representado pela matriz.

`LinSolve(matriz)`

Exemplo:

`LinSolve([[A, B, C], [D, E, F]])` resolve o sistema linear:

$$ax+by=c$$

$$dx+ey=f$$

Funções da aplicação Solucionador de triângulos

A aplicação Solucionador de triângulos contém um grupo de funções que lhe permitem resolver um triângulo completo através da introdução de três partes consecutivas do triângulo (uma das quais tem de ser o comprimento de um lado). Os nomes destes comandos utilizam A para indicar um ângulo e S para indicar o comprimento de um lado. Para utilizar estes comandos, introduza três informações, na ordem especificada pelo nome do comando. Todos estes comandos apresentam uma lista dos três valores desconhecidos (comprimentos dos lados e/ou medidas dos ângulos).

AAS

Ângulo-Ângulo-Lado. Toma como argumentos as medidas de dois ângulos e o comprimento do lado oposto ao primeiro ângulo e apresenta uma lista que contém o comprimento do lado oposto ao segundo ângulo, o comprimento do terceiro lado e a medida do terceiro ângulo (por essa ordem).

`AAS(ângulo, ângulo, lado)`

Exemplo:

`AAS(30, 60, 1)` no modo de graus dá `{1.732..., 2, 90}`

ASA

Ângulo-Lado-Ângulo. Toma como argumentos as medidas de dois ângulos e o comprimento do lado incluído e apresenta uma lista que contém o comprimento do lado oposto ao primeiro ângulo, o comprimento do lado oposto ao segundo ângulo e a medida do terceiro ângulo (por essa ordem).

`ASA(ângulo, lado, ângulo)`

Exemplo:

`ASA(30, 2, 60)` no modo de graus dá `{1, 1.732..., 90}`

SAS

Lado-Ângulo-Lado. Toma como argumentos os comprimentos de dois lados e a medida do ângulo incluído e apresenta uma lista que contém o comprimento do terceiro lado, a medida do ângulo oposto ao terceiro lado e a medida do ângulo oposto ao segundo lado.

`SAS(ângulo, lado, ângulo)`

Exemplo:

`SAS(2, 60, 1)` no modo de graus dá `{1,732..., 30, 90}`

SSA

Lado-Lado-Ângulo. Toma como argumentos os comprimentos de dois lados e a medida de um ângulo não incluído e apresenta uma lista que contém o comprimento do terceiro lado, a medida do ângulo oposto ao segundo lado e a medida do ângulo oposto ao terceiro lado. Nota: num caso ambíguo, este comando apenas lhe fornecerá uma das duas soluções possíveis.

`SSA(ângulo, lado, ângulo)`

Exemplo:

`SSA(1, 2, 30)` dá `{1.732..., 90, 60}`

SSS

Lado-Lado-Lado. Toma como argumentos os comprimentos dos três lados de um triângulo e apresenta as medidas dos ângulos opostos aos mesmos, por ordem.

`SSS(ângulo, lado, ângulo)`

Exemplo:

`SSS(3, 4, 5)` no modo de graus dá `{36.8..., 53.1..., 90}`

DoSolve

Resolve o problema atual na aplicação Solucionador de triângulos. A aplicação Solucionador de triângulos tem de ter dados suficientes introduzidos para assegurar uma solução bem-sucedida, ou seja, devem existir, pelo menos, três valores introduzidos, um dos quais tem de ser o comprimento de um lado. Apresenta uma lista que contém os valores desconhecidos na vista Numérica, na respetiva ordem de apresentação nessa vista (da esquerda para a direita e de cima para baixo).

`DoSolve()`

Funções da aplicação Explorador linear

SolveForSlope

Resolver o declive. Toma como entrada as coordenadas de dois pontos (x_1, y_1) e (x_2, y_2) e apresenta o declive da linha que contém esses dois pontos.

`SolveForSlope (x1,y1,x2,y2)`

Exemplo:

`SolveForSlope (3, 4, 2, 2)` dá 2

SolveForYIntercept

Resolver a interceção y. Toma como entrada as coordenadas de um ponto (x, y) e um declive m e apresenta a interceção y da linha com o declive determinado que contém o ponto determinado.

`SolveForYIntercept (x, y, m)`

Exemplo:

`SolveForYIntercept (2, 3, -1)` dá 5

Funções da aplicação Explorador quadrático

SOLVE

Resolver equação quadrática. Dados os coeficientes de uma equação quadrática $ax^2+bx+c=0$, apresenta as soluções reais.

`SOLVE (a, b, c)`

Exemplo:

`SOLVE (1, 0, -4)` dá $\{-2, 2\}$

DELTA

Discriminante. Dados os coeficientes de uma equação quadrática $ax^2+bx+c=0$, apresenta o valor do discriminante na Fórmula Quadrática.

`DELTA (a, b, c)`

Exemplo:

`DELTA (1, 0, -4)` dá 16

Funções comuns às aplicações

Além das funções específicas de cada aplicação, existem três funções comuns às aplicações indicadas em seguida. Estas utilizam como argumento um número inteiro de 0 a 9, que corresponde a uma das variáveis da vista Simbólica para essa aplicação.

- Função (F0–F9)
- Resolv (E0–E9)
- Estatística 1 var (H1–H5)
- Estatística 2 var (S1–S5)

- Paramétrica (X0/Y0–X9/Y9)
- Polar (R0–R9)
- Sequência (U0–U9)
- Gráficos avançados (V0–V9)

CHECK

Marcar. Marca – ou seja, seleciona – a variável da vista Simbólica correspondente a `Digit`. É utilizada principalmente na programação para ativar definições da vista Simbólica em aplicações.

```
CHECK(Digit)
```

Exemplo:

Com a aplicação **Função** como aplicação atual, `CHECK(1)` marca a variável `F1` da vista Simbólica da aplicação **Função**. O resultado é que `F1(X)` é desenhado na vista de **Desenho** e tem uma coluna de valores de função na vista Numérica da aplicação **Função**. Com outra aplicação como a aplicação atual, teria de introduzir `Function.CHECK(1)`.

UNCHECK

Anular a marcação. Anula a marcação – ou seja, cancela a seleção – da variável da vista Simbólica correspondente a `Digit`. É utilizada principalmente na programação para desativar definições da vista Simbólica em aplicações.

```
UNCHECK(Digit)
```

Exemplo:

Com a aplicação **Sequência** como aplicação atual, `UNCHECK(2)` anula a marcação da variável `U2` da vista Simbólica da aplicação **Sequência**. O resultado é que `U2(N)` já não é desenhado na vista de **Desenho** e não tem uma coluna de valores na vista Numérica da aplicação **Sequência**. Com outra aplicação como a aplicação atual, teria de introduzir `Sequence.UNCHECK(2)`.

ISCHECK

Teste da marcação. Testa se uma variável da vista Simbólica está marcada. Apresenta 1 se a variável estiver marcada e 0 se não estiver.

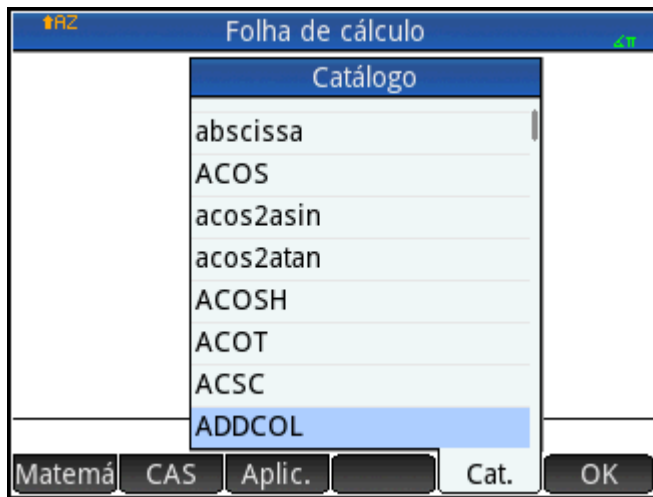
```
ISCHECK(Digit)
```

Exemplo:

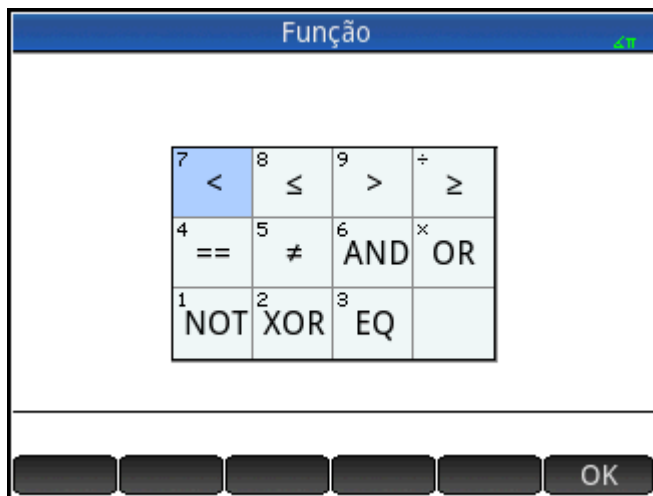
Com a aplicação **Função** como a aplicação atual, `ISCHECK(3)` verifica se `F3(X)` está marcado na vista Simbólica da aplicação **Função**.

Menu Catálogo (Cat.)

O menu **Catálogo (Cat.)** reúne todas as funções e comandos disponíveis na HP Prime. No entanto, esta secção descreve as funções e comandos que apenas podem ser encontrados no menu **Catálogo (Cat.)**. As funções e comandos que também se encontram no menu **Matemática** estão descritos em [Funções do teclado na página 336](#). Aqueles que se encontram também no menu **CAS** estão descritos em [Menu CAS na página 353](#).



Algumas das opções do menu Catálogo (Cat.) também podem ser escolhidas a partir da paleta de relações



!

Fatorial. Devolve o fatorial de um número inteiro positivo. Para números não inteiros, $! = \Gamma(x + 1)$. Isto calcula a função Gama.

value!

Exemplo:

6! dá 720

%

Porcentagem x de y. Apresenta $(x/100)*y$.

%(x, y)

Exemplo:

%(20, 50) dá 10

%TOTAL

Porcentagem total; a porcentagem de x que corresponde a y. Apresenta $100*y/x$.

`%TOTAL(x, y)`

Exemplo:

`%TOTAL(20, 50)` dá 250

(

Abre parênteses.

*

Símbolo de multiplicação. Apresenta o produto dos dois números ou o produto escalar de dois vetores.

+

Símbolo de adição. Apresenta a soma de dois números, a soma, termo a termo, de duas listas ou duas matrizes ou adiciona duas strings.

-

Símbolo de subtração. Apresenta a diferença entre dois números ou a subtração, termo a termo, de duas listas ou duas matrizes.

.*

Multiplicação, termo a termo, para matrizes. Apresenta a multiplicação, termo a termo, de duas matrizes.

`Matrix1.*Matrix2`

Exemplo:

`[[1, 2], [3, 4]].*[[3, 4], [5, 6]]` dá `[[3,8],[15,24]]`

./

Divisão, termo a termo, para matrizes. Apresenta a divisão, termo a termo, de duas matrizes.

`Matrix1. / Matrix2`

.^

Exponenciação, termo a termo, para matrizes. Apresenta a exponenciação, termo a termo, para uma matriz.

`Matrix .^ Integer`

/

Símbolo de divisão. Apresenta o quociente de dois números ou o quociente, termo a termo, de duas listas. Para a divisão de uma matriz por uma matriz quadrada, apresenta a multiplicação à esquerda pelo inverso da matriz quadrada.

:=

Guarda a expressão calculada na variável. Tenha em atenção que := não pode ser utilizado com as variáveis de gráficos G0–G9. Consulte o comando `BLIT`.

```
var:=expression
```

Exemplo:

`A:=3` guarda o valor 3 na variável A

<

Teste da desigualdade estrita "menor do que". Apresenta 1 se o lado esquerdo da desigualdade for menor do que o lado direito e 0 se não for. Tenha em atenção que é possível comparar mais do que dois objetos. Assim, `6 < 8 < 11` apresenta 1 (porque é verdadeiro), ao passo que `6 < 8 < 3` apresenta 0 (uma vez que é falso).

<=

Teste da desigualdade "menor ou igual". Apresenta 1 se o lado esquerdo da desigualdade for menor do que o lado direito ou se os dois lados forem iguais e 0 se assim não for. Tenha em atenção que é possível comparar mais do que dois objetos. Veja o comentário acima referente a `<`.

<>

Teste de desigualdade. Apresenta 1 se a desigualdade for verdadeira e 0 se a desigualdade for falsa.

=

Símbolo de igual. Une dois membros de uma equação.

==

Teste de igualdade. Apresenta 1 se o lado esquerdo e o lado direito forem iguais e 0 se não forem.

EQ

Os testes para a igualdade de duas listas.

Exemplo:

```
EQ({1,2,3},{1,2,3}) dá 1
```

>

Teste da desigualdade estrita "maior do que". Apresenta 1 se o lado esquerdo da desigualdade for maior do que o lado direito e 0 se não for. Tenha em atenção que é possível comparar mais do que dois objetos. Veja o comentário acima referente a `<`.

>=

Teste da desigualdade "maior ou igual". Apresenta 1 se o lado esquerdo da desigualdade for maior do que o lado direito ou se os dois lados forem iguais e 0 se assim não for. Tenha em atenção que é possível comparar mais do que dois objetos. Veja o comentário acima referente a `<`.

^

Símbolo de potência. Eleva um número a uma potência ou uma matriz a uma potência inteira.

a2q

Dados uma matriz simétrica e um vetor de variáveis, apresenta a forma quadrática da matriz, utilizando as variáveis no vetor.

```
a2q(Matrix, [Var1, Var2...])
```

Exemplo:

```
a2q([[1, 2], [4, 4]], [x, y]) dá  $x^2+6*x*y+4*y^2$ 
```

abcuv

Dados três polinômios A, B e C, apresenta U e V de modo que $A*U+B*V=C$. Com uma variável como argumento final, U e V são expressos em função dessa variável (se necessário). Caso contrário, é utilizado x.

```
abcuv(PoliA, PoliB, PoliC, [Var])
```

Exemplo:

```
abcuv(x^2+2*x+1, x^2-1, x+1) dá [1/2-1/2]
```

additionally

Utilizado em programação com assume para a determinação de um pressuposto adicional acerca de uma variável.

Exemplo:

```
assume(n, integer);  
additionally(n>5);
```

Airy Ai

Apresenta o valor Ai da solução da função de Airy de $w''-xw=0$.

Airy Bi

Apresenta o valor Bi da solução da função de Airy de $w''-xw=0$.

algvar

Apresenta a matriz dos nomes de variáveis simbólicas utilizadas numa expressão. A lista é ordenada pelas extensões algébricas necessárias para construir a expressão original.

```
algvar(Expr)
```

Exemplo:

```
algvar(sqrt(x)+y) dá  $\begin{bmatrix} y \\ x \end{bmatrix}$ 
```

AND

"E" lógico. Apresenta 1 se os lados esquerdo e direito forem ambos verdadeiros e apresenta 0 se não forem.

`Expr1 AND Expr2`

Exemplo:

`3 + 1 == 4 AND 4 < 5` dá 1

append

Anexa um elemento a uma lista ou vetor.

`append(List, Element)`

ou

`append(Vector, Element)`

Exemplo:

`append([1, 2, 3], 4)` dá `[1, 2, 3, 4]`

apply

Apresenta um vetor ou matriz que contém os resultados da aplicação de uma função aos elementos do vetor ou da matriz.

`apply(Var → f(Var), Vector)` ou `apply(Var → f(Var), Matrix)`

Exemplo:

`apply(x → x^3, [1 2 3])` dá `[1 8 27]`

assume

Utilizado em programação para a determinação de um pressuposto acerca de uma variável.

`assume(Var, Expr)`

Exemplo:

`assume(n, integer)`

basis

Dada uma matriz, apresenta a base do subespaço linear definido pelo conjunto de vetores na matriz.

`basis(Matrix)`

Exemplo:

`basis([[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9], [10, 11, 12]])` dá `[-3, 0, 3], [0, -3, -6]`

betad

Função de densidade de probabilidade beta. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição beta em x , dados os parâmetros α e β .

`betad(α , β , x)`

Exemplo:

`betad(2.2, 1.5, 8)` dá 1.46143068876

betad_cdf

Função de densidade de probabilidade cumulativa beta. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade beta para o valor x , dados os parâmetros α e β . Com o parâmetro opcional x_2 , apresenta a área sob a função de densidade de probabilidade beta entre x e x_2 .

```
betad_cdf( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $x$ , [ $x_2$ ])
```

Exemplos:

```
betad_cdf(2, 1, 0.2) dá 0.04
```

```
betad_cdf(2, 1, 0.2, 0.5) dá 0.21
```

betad_icdf

Função de densidade de probabilidade beta cumulativa inversa. Apresenta o valor x , de modo que a probabilidade da cauda inferior beta de x , dados os parâmetros α e β , seja p .

```
betad_icdf( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $p$ )
```

Exemplo:

```
betad_icdf(2, 1, 0.95) dá 0.974679434481
```

bounded_function

Argumento apresentado pelo comando `limite`, indicando que a função é delimitada.

breakpoint

Utilizado em programação para inserir um ponto de paragem ou pausa intencional.

canonical_form

Apresenta um trinómio de segundo grau em forma canónica.

```
canonical_form(Trinomial, [Var])
```

Exemplo:

```
canonical_form(2*x^2-12*x+1) dá 2*(x-3)^2- 17
```

cat

Calcula os objetos numa sequência e, em seguida, apresenta-os concatenados em forma de string.

```
cat(Object1, Object2, ...)
```

Exemplo:

```
cat("aaa", c, 12*3) dá "aaac36"
```

Cauchy

Função de densidade de probabilidade de Cauchy. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição de Cauchy em x , dados os parâmetros x_0 e a . Por defeito, $x_0 = 0$ e $a = 1$.

```
cauchy([ $x_0$ ], [ $a$ ],  $x$ )
```

Exemplo:

```
cauchy(0, 1, 1) dá 0.159154943092, tal como cauchy(1)
```

Cauchy_cdf

Função de densidade de probabilidade de Cauchy cumulativa. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade de Cauchy para o valor x , dados os parâmetros x_0 e a . Com o parâmetro opcional x_2 , apresenta a área sob a função de densidade de probabilidade de Cauchy entre x e x_2 .

```
cauchy_cdf(x_0, a, x, [x_2])
```

Exemplos:

```
cauchy_cdf(0, 2, 2.1) dá 0.757762116818
```

```
cauchy_cdf(0, 2, 2.1, 3.1) dá 0.0598570954516
```

Cauchy_icdf

Função de densidade de probabilidade de Cauchy cumulativa inversa. Apresenta o valor x , de modo que a probabilidade da cauda inferior de Cauchy de x , dados os parâmetros x_0 e a , seja p .

```
cauchy_icdf(x_0, a, p)
```

Exemplo:

```
cauchy_icdf(0, 2, 0.95) dá 12.6275030293
```

cFactor

Apresenta uma expressão decomposta sobre o campo de complexos (em inteiros de Gauss, caso haja mais do que dois).

```
cfactor(Expr)
```

Exemplo:

```
cFactor(x^2*y+y) dá (x+i)*(x-i)*y
```

charpoly

Apresenta os coeficientes do polinómio característico de uma matriz. Com apenas um argumento, a variável utilizada no polinómio é x . Com uma variável como segundo argumento, o polinómio apresentado é em função dessa variável.

```
charpoly(Matrix, [Var])
```

Exemplo:

```
charpoly([[1, 2], [3, 4]], z) dá z^2-5*z- 2
```

chrem

Apresenta um vetor que contém os restos chineses para dois conjuntos de números inteiros, contidos em dois vetores ou duas listas.

```
chrem(List1, List2) ou chrem(Vector1, Vector2)
```

Exemplo:

`chrem([2, 3], [7, 5])` dá [-12,35]

col

Dados uma matriz e um número inteiro n, apresenta a n-ésima coluna da matriz como um vetor.

`col(Matrix, Integer)`

Exemplo:

`col` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, 2 \right)$ dá [2,5,8]

colDim

Apresenta o número de colunas de uma matriz.

`colDim(Matrix)`

Exemplo:

`colDim` dá 3

comDenom

Reescreve uma soma de frações racionais como uma única fração racional. O denominador da fração racional única é o denominador comum das frações racionais na expressão original. Com uma variável como segundo argumento, o numerador e o denominador são desenvolvidos de acordo com a mesma.

`comDenom(Expr, [Var])`

Exemplo:

`comDenom(1/x+1/y^2+1)` dá $(x*y^2+x+y^2)/(x*y^2)$

companion

Apresenta a matriz companheira de um polinómio.

`companion(Poli, Var)`

Exemplo:

`companion(x^2+5x-7, x)` dá $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}$

compare

Compara dois objetos e apresenta 1 se `type(Obj1)<type(Obj2)` ou se `type(Obj1)=type(Obj2)` e `Obj1<Obj2`; Caso contrário, apresenta 0.

`compare(Obj1, Obj2)`

Exemplo:

`compare(1, 2)` dá 1

complexroot

Com um polinômio e um número real como respectivos dois argumentos, apresenta uma matriz. Cada linha da matriz contém uma raiz complexa do polinômio com a respectiva multiplicidade ou um intervalo com essa raiz e a respectiva multiplicidade. O intervalo define uma região (possivelmente) retangular no plano complexo em que a raiz complexa se encontra.

Com dois números complexos adicionais como terceiro e quarto argumentos, apresenta uma matriz, tal como descrito para dois argumentos, mas apenas para as raízes que se encontram na região retangular definida pela diagonal criada pelos dois números complexos.

```
complexroot(Poli, Real, [Complex1], [Complex2])
```

Exemplo:

$$\text{complexroot}(x^3+8, 0.01) \text{ dá } \begin{bmatrix} -2 & & 1 \\ \left[\frac{1017-1782 \cdot i}{1024} \quad \frac{1026-1773 \cdot i}{1024} \right] & & 1 \\ \left[\frac{1395+378 \cdot i-189+702 \cdot i}{512-512 \cdot i} \quad \frac{256+256 \cdot i}{256+256 \cdot i} \right] & & 1 \end{bmatrix}$$

Esta matriz indica que existe 1 raiz complexa em $x=-2$, com outra raiz entre os dois valores no vetor da segunda linha e uma terceira raiz entre os dois valores no vetor da terceira linha.

contains

Dados uma lista ou vetor e um elemento, apresenta o índice da primeira ocorrência do elemento na lista ou vetor. Se o elemento não aparecer na lista ou vetor, apresenta 0.

```
contains(List, Element) ou contains(Vector, Element)
```

Exemplo:

```
contains({0, 1, 2, 3}, 2) dá 3
```

CopyVar

Copia a primeira variável para a segunda variável sem efetuar cálculos.

```
CopyVar(Var1, Var2)
```

correlation

Apresenta a correlação dos elementos de uma lista ou matriz.

```
correlation(List) ou correlation(Matrix)
```

Exemplo:

$$\text{correlation} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \text{ dá } \frac{33}{6 \cdot \sqrt{31}}$$

count

Existem duas utilizações para esta função, nas quais o primeiro argumento é sempre um mapeamento de uma variável para uma expressão. Se a expressão for uma função da variável, a função é aplicada a cada elemento do vetor ou matriz (o segundo argumento) e é apresentada a soma dos resultados. Se a expressão

for um teste booleano, cada elemento do vetor ou matriz é testado e é apresentado o número de elementos que passaram no teste.

`count(Var → Function, Matrix)` ou `count(Var → Test, Matrix)`

Exemplo:

`count(x→x2, [1 2 3])` dá 14

`count(x→ x>1, [1 2 3])` dá 2

covariance

Apresenta a covariância dos elementos de uma lista ou matriz.

`covariance(List)` ou `covariance(Matrix)`

Exemplo:

`covariance` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}\right)$ dá $\frac{11}{3}$

covariance_correlation

Apresenta um vetor que contém a covariância e a correlação dos elementos de uma lista ou matriz.

`covariance_correlation(List)` ou

`covariance_correlation(Matrix)`

Exemplo:

`covariance_correlation` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}\right)$ dá $\begin{bmatrix} \frac{11}{3} & \frac{33}{6 \cdot \sqrt{31}} \end{bmatrix}$

cpartfrac

Apresenta o resultado da decomposição em frações parciais de uma fração racional no campo de complexos.

`cpartfrac(FracRac)`

Exemplo:

`cpartfrac` $\left(\frac{x}{4-x^2}\right)$ dá $-\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x+2}$

crationalroot

Apresenta a lista de raízes racionais complexas de um polinómio, sem indicar a multiplicidade.

`crationalroot(Poli)`

Exemplo:

`crationalroot(2*x^3+(-5-7*i)*x^2+(-4+14*i)*x+8-4*i)` dá $\left[\frac{3+i}{2}, 2 \cdot i, 1+i\right]$

cumSum

Aceita como argumento uma lista ou um vetor e apresenta uma lista ou vetor cujos elementos são a soma acumulativa do argumento original.

```
cumSum(List) ou cumSum(Vector)
```

Exemplo:

```
cumSum([0,1,2,3,4]) dá [0,1,3,6,10]
```

DateAdd

Adiciona NbDays à data, apresentando a data resultante no formato AAAA.MMDD.

```
DATEADD(Data, NbDays)
```

Exemplo:

```
DATEADD(20081228, 559) dá 2010.0710
```

Dia da semana

Dada uma data no formato AAAA.MMDD, apresenta um número entre 1 (segunda-feira) e 7 (domingo) que representa o dia da semana associado à data.

```
DAYOFWEEK(Data)
```

Exemplo:

```
DAYOFWEEK(2006.1228) dá 4 (para quinta-feira)
```

DeltaDays

Calcula o número de dias entre 2 datas, expressas em formato AAAA.MMDD.

```
DELTADAYS(Data1, Data2)
```

Exemplo:

```
DELTADAYS(2008.1228,2010.0710) dá 559
```

delcols

Dados uma matriz e um número inteiro n, elimina a n-ésima coluna da matriz e apresenta o resultado. Se for utilizado um intervalo de dois números inteiros em vez de um único número inteiro, elimina todas as colunas no intervalo e apresenta o resultado.

```
delcols(Matrix, Integer) ou delcols(Matrix, Intg1..Intg2)
```

Exemplo:

```
delcols( $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ , 2) dá  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 6 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$ 
```

delrows

Dados uma matriz e um número inteiro n, elimina a n-ésima linha da matriz e apresenta o resultado. Se for utilizado um intervalo de dois números inteiros em vez de um único número inteiro, elimina todas as linhas no intervalo e apresenta o resultado.

`delrows(Matrix, Integer)` ou `delrows(Matrix, Intg1..Intg2)`

Exemplo:

`delrows` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, 2..3\right)$ dá `[1 2 3]`

deltalist

Apresenta a lista das diferenças entre termos consecutivos na lista original.

`deltalist(Lst)`

Exemplo:

`deltalist([1, 4, 8, 9])` dá `[3,4,1]`

deltalist

Apresenta a lista das diferenças entre termos consecutivos na lista original.

`deltalist(Lst)`

Exemplo:

`deltalist([1, 4, 8, 9])` dá `[3,4,1]`

Dirac

Apresenta o valor da função delta de Dirac para um número real.

`Dirac(Real)`

Exemplo:

`Dirac(1)` dá `0`

e

Introduz a constante matemática e (número de Euler).

egcd

Dados dois polinómios, A e B, apresenta três polinómios U, V e D, de modo que:

$$U(x) * A(x) + V(x) * B(x) = D(x),$$

em que $D(x) = \text{GCD}(A(x), B(x))$ é o máximo divisor comum dos polinómios A e B.

Os polinómios podem ser fornecidos em forma simbólica ou como listas de coeficientes por ordem descendente.

Sem um terceiro argumento, é assumido que os polinómios são expressões de x. Com uma variável como terceiro argumento, os polinómios são expressões da mesma.

`egcd((PolyA, PolyB, [Var]))` ou `egcd(ListA, ListB, [Var])`

Exemplo:

`egcd((x-1)^2, x^3-1)` dá `[-x-2,1,3*x-3]`

eigenvals

Apresenta a sequência de valores próprios de uma matriz.

```
eigenvals (Matrix)
```

Exemplo:

```
eigenvals  $\begin{pmatrix} -2 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & -2 \end{pmatrix}$  dá [3 -3 3]
```

eigenvects

Apresenta os vetores próprios de uma matriz diagonalizável.

```
eigenvects (Matrix)
```

Exemplo:

```
eigenvects  $\begin{pmatrix} -2 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & -2 \end{pmatrix}$  dá  $\begin{bmatrix} 1 & -3 & -3 \\ -2 & 0 & -3 \\ 1 & 3 & -3 \end{bmatrix}$ 
```

eigVl

Apresenta a matriz de Jordan associada a uma matriz quando os valores próprios são calculáveis.

EVAL

Calcula uma expressão.

```
eval (Expr)
```

Exemplo:

```
eval (2+3) dá 5
```

evalc

Apresenta uma expressão complexa escrita com a forma `real+i*imag`.

```
evalc (Expr)
```

Exemplo:

```
evalc  $\left(\frac{1}{x+y \cdot i}\right)$  dá  $\frac{x}{x^2+y^2} - \frac{i \cdot y}{x^2+y^2}$ 
```

evalf

Dados uma expressão e um número de dígitos significativos, apresenta o cálculo numérico da expressão para o número determinado de dígitos significativos. Com apenas uma expressão, apresenta o cálculo numérico baseado nas definições CAS.

```
evalf (Expr, [Integer])
```

Exemplo:

```
evalf (2/3) dá 0.666666666667
```


even

Testa se um número inteiro é ou não par. Apresenta 1 se for e 0 se não for.

Exemplo:

```
even(1251) dá 0
```

exact

Converte uma expressão decimal numa expressão racional ou real.

```
exact(Expr)
```

Exemplo:

```
exact(1.4141) dá 14141/10000
```

EXP

Apresenta a solução da constante matemática e elevada à potência de uma expressão.

```
exp(Expr)
```

Exemplo:

```
exp(0) dá 1
```

exponencial

Função de densidade de probabilidade exponencial discreta. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição exponencial em x , dado o parâmetro k .

```
exponencial(x, k)
```

Exemplo:

```
exponencial(2.1, 0.5) dá 0.734869273133
```

exponential_cdf

Função de densidade de probabilidade cumulativa exponencial. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade exponencial para o valor x , dado o parâmetro k . Com o parâmetro opcional x_2 , apresenta a área sob a função de densidade de probabilidade exponencial entre x e x_2 .

```
exponential_cdf(k, x, [x2])
```

Exemplos:

```
exponential_cdf(4.2, 0.5) dá 0.877543571747
```

```
exponential_cdf(4.2, 0.5, 3) dá 0.122453056238
```

exponential_icdf

Função de densidade de probabilidade cumulativa exponencial inversa. Apresenta o valor x , de modo que a probabilidade da cauda inferior exponencial de x , dado o parâmetro k , seja p .

```
exponential_icdf(k, p)
```

Exemplo:

`exponential_icdf(4.2, 0.95)` dá 0.713269588941

exponential_regression

Dado um conjunto de pontos, apresenta um vetor que contém os coeficientes a e b de $y=b*a^x$, a exponencial que melhor se adequa ao conjunto de pontos. Os pontos podem ser os elementos de duas listas ou as linhas de uma matriz.

`exponential_regression(Matrix)` ou `exponential_regression(List1, List2)`

Exemplo:

`exponential_regression` $\left(\begin{bmatrix} 1.0 & 2.0 \\ 0.0 & 1.0 \\ 4.0 & 7.0 \end{bmatrix} \right)$ dá 1.60092225473, 1.10008339351

EXPR

Analisa uma string num número ou numa expressão e apresenta o resultado calculado.

`EXPR(String)`

Exemplos:

`expr("2+3")` dá 5

`expr("X+10")` dá 100, se a variável X tiver o valor 90

ezgcd

Utiliza o algoritmo EZ GCD para apresentar o máximo divisor comum de dois polinómios com, pelo menos, duas variáveis.

`ezgcd(Poli1, Poli2)`

Exemplo:

`ezgcd(x^2-2*x-x*y+2*y, x^2-y^2)` dá x-y

f2nd

Apresenta um vetor constituído pelo numerador e pelo denominador de uma forma irredutível de uma fração racional.

`f2nd(FracRac)`

Exemplo:

`f2nd` $\left(\frac{x}{x \cdot \sqrt{x}} \right)$ dá $\left[1 \quad \sqrt{x} \right]$

factorial

Apresenta o fatorial de um número inteiro ou a solução da função gama para um número não inteiro. Para um número inteiro n, `factorial(n)=n!`. Para um número real não inteiro a, `factorial(a)=a! = Gamma(a + 1)`.

`factorial(Integer)` ou `factorial(Real)`

Exemplos:

`factorial(4)` dá 24

`factorial(1.2)` dá 1.10180249088

float

`FLOAT_DOM` ou `float` (flutuar) é uma opção do comando `assume` (assumir); é também um nome apresentado pelo comando `type` (tipo).

fMax

Dada uma expressão em x , apresenta o valor de x para o qual a expressão tem o respetivo valor máximo. Dadas uma expressão e uma variável, apresenta o valor dessa variável para o qual a expressão tem o respetivo valor máximo.

`fMax(Expr, [Var])`

Exemplo:

`fMax(-x^2+2*x+1, x)` dá 1

fMin

Dada uma expressão em x , apresenta o valor de x para o qual a expressão tem o respetivo valor mínimo. Dadas uma expressão e uma variável, apresenta o valor dessa variável para o qual a expressão tem o respetivo valor mínimo.

`fMin(Expr, [Var])`

Exemplo:

`fMin(x^2-2*x+1, x)` dá 1

format

Apresenta um número real como uma string com o formato indicado (f=flutuante, s=científico, e=engenharia).

`format(Real, String)`

Exemplo:

`format(9.3456, "s3")` dá 9.35

Fourier a_n

Apresenta o n-ésimo coeficiente de Fourier $a_n = 2/T \int (f(x) \cos(2\pi n x/T), a, a+T)$.

Fourier b_n

Apresenta o n-ésimo coeficiente de Fourier $b_n = 2/T \int (f(x) \sin(2\pi n x/T), a, a+T)$.

Fourier c_n

Apresenta o n-ésimo coeficiente de Fourier $c_n = 1/T \int (f(x) \exp(-2\pi i n x/T), a, a+T)$.

fracmod

Para um determinado número inteiro n (que representa uma fração) e um número inteiro p (o módulo), apresenta a fração a/b de modo que $n = a/b \pmod{p}$.

```
fracmod(Integern, Integerp)
```

Exemplo:

```
fracmod(41, 121) dá 2/3
```

froot

Apresenta um vetor que contém as raízes e polos de um polinómio racional. A cada raiz ou polo, segue-se a respetiva multiplicidade.

```
froot(RatPoly)
```

Exemplo:

```
froot( $\frac{x^5 - 2 \cdot x^4 + x^3}{x - 3}$ ) dá [0 3 1 2 3 -1]
```

fsolve

Apresenta a solução numérica de uma equação ou de um sistema de equações. Com o terceiro argumento opcional, pode especificar uma tentativa para a solução ou um intervalo dentro do qual se espera achar a solução. Com o quarto argumento opcional, pode designar o algoritmo iterativo a utilizar pelo solucionador ao especificar `bisection_solver`, `newton_solver` ou `newtonj_solver`.

```
fsolve(Expr, Var, [Guess or Interval], [Method])
```

Exemplo:

```
fsolve(cos(x)=x, x, -1..1, bisection_solver) dá [0.739085133215]
```

function_diff

Apresenta a função derivada de uma função (como mapeamento).

```
function_diff(Fnc)
```

Exemplo:

```
function_diff(sin) dá (_x)→cos(_x)
```

gammad

Função de densidade de probabilidade gama. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição gama em x , dados os parâmetros a e t .

```
gammad(a, t, x)
```

Exemplo:

```
gammad(2.2, 1.5, 0.8) dá 0.510330619114
```

gammad_cdf

Função de distribuição gama cumulativa. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade gama para o valor x , dados os parâmetros a e t . Com o quarto argumento opcional x_2 , apresenta a área entre os dois valores de x .

```
gammad_cdf(a, t, x, [x2])
```

Exemplos:

`gammad_cdf(2, 1, 2.96)` dá **0.794797087996**

`gammad_cdf(2, 1, 2.96, 4)` dá **0.11362471756**

gamma_icdf

Função de distribuição gama cumulativa inversa. Apresenta o valor de x , de modo que a probabilidade da cauda inferior de gama de x , dados os parâmetros a e t , seja p .

`gammad_icdf(a, t, p)`

Exemplo:

`gammad_icdf(2, 1, 0.95)` dá **4.74386451839**

gauss

Dada uma expressão, seguida de um vetor de variáveis, utiliza o algoritmo de Gauss para apresentar a forma quadrática da expressão escrita como uma soma ou diferença entre os quadrados das variáveis fornecidas no vetor.

`gauss(Expr, VetVar)`

Exemplo:

`gauss(x^2+2*a*x*y, [x, y])` dá $(a*y+x)^2+(-y^2)*a^2$

GF

Cria um Galois Field (Campo de Galois) de característica p com elementos p^n .

`GF(Integerp, Integern)`

Exemplo:

`GF(5, 9)` dá `GF(5,k^9-k^8+2*k^7+2*k^5-k^2+2*k- 2,[k,K,g],undef)`

gramschmidt

Dadas uma base de um subespaço vetorial e uma função que define um produto escalar nesse subespaço vetorial, apresenta uma base ortonormal para essa função.

`gramschmidt(Vector, Function)`

Exemplo:

`gramschmidt` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 1+x \end{bmatrix}, (p, q) \rightarrow \int_{-1}^1 p \cdot q dx \right)$ dá $\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1+x-1}{\sqrt{6}} \\ \frac{\sqrt{6}}{3} & \end{bmatrix}$

hadamard

O limite de Hadamard de uma matriz ou elemento pela multiplicação de elementos de 2 matrizes.

`hadamard(Matrix, [Matrix])`

Exemplos:

`hadamard([[1, 2], [3, 4]])` dá $5\sqrt{5}$

`hadamard([[1, 2], [3, 4]], [[3, 4], [5, 6]])` dá $[[3,8],[15,24]]$

halfan2hypexp

Apresenta uma expressão com seno, cosseno e tangente reescritos em função da semitangente e sinh, cosh e tanh reescritos em função da exponencial natural.

```
halfan_hyp2exp(ExprTrig)
```

Exemplo:

```
halfan_hyp2exp(sin(x)+sinh(x)) dá  $\frac{2 \cdot \tan\left(\frac{x}{2}\right)}{\tan\left(\frac{x}{2}\right)^2 + 1} + \frac{\exp(x) - \frac{1}{\exp(x)}}{2}$ 
```

halt

Utilizado em programação para entrar no modo de depuração passo a passo.

hamdist

Apresenta a distância de Hamming entre dois números inteiros.

```
hamdist(Integer1, Integer2)
```

Exemplo:

```
hamdist(0x12, 0x38) dá 3
```

has

Apresenta 1 caso uma variável se encontre numa expressão. Caso contrário, apresenta 0.

```
has(Expr, Var)
```

Exemplo:

```
has(x+y, x) dá 1
```

head

Apresenta o primeiro elemento de um vetor, sequência ou string especificado.

```
head(Vector) ou head(String) ou head(Obj1, Obj2, ...)
```

Exemplo:

```
head(1, 2, 3) dá 1
```

Heaviside

Apresenta o valor da função Heaviside para um dado número real (ou seja, 1 se $x \geq 0$ e 0 se $x < 0$).

```
Heaviside(Real)
```

Exemplo:

```
Heaviside(1) dá 1
```

horner

Apresenta o valor de um polinómio $P(a)$ calculado com o método de Horner. O polinómio pode aparecer como uma expressão simbólica ou como um vetor de coeficientes.

horner(Polynomial, Real)

Exemplos:

horner(x^2+1, 2) dá 5

horner([1, 0, 1], 2) dá 5

hyp2exp

Apresenta uma expressão com termos hiperbólicos reescritos como exponenciais.

hyp2exp(Expr)

Exemplo:

hyp2exp(cosh(x)) dá $\frac{\exp(x) + \frac{1}{\exp(x)}}{2}$

iabcuv

Apresenta [u,v] de modo que $au+bv=c$ para três números inteiros a, b e c. Tenha em atenção que c tem de ser um múltiplo do máximo divisor comum de a e b para que exista uma solução.

iabcuv(Intgra, Intgrb, Intgrc)

Exemplo:

iabcuv(21, 28, 7) dá [-1,1]

ibasis

Dadas duas matrizes, interpreta-as como dois espaços vetoriais e apresenta a base vetorial da respetiva intersecção.

ibasis(Matrix1, Matrix2)

Exemplo:

ibasis($\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$) dá [-1, -1, 0]

icontent

Apresenta o máximo divisor comum dos coeficientes inteiros de um polinómio.

icontent(Poli, [Var])

Exemplo:

icontent(24x^3+6x^2-12x+18) dá 6

id

Apresenta um vetor que contém a solução para a função de identidade do(s) argumento(s).

id(Object1, [Object2, ...])

Exemplo:

id([1 2], 3, 4) dá [[1 2] 3 4]

identity

Dado um número inteiro n , apresenta a matriz de identidade da dimensão n .

```
identity(Integer)
```

Exemplo:

```
identity(3) dá  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 
```

iegcd

Apresenta o máximo divisor comum expandido de dois números inteiros.

```
iegcd(Integer1, Integer2)
```

Exemplo:

```
iegcd(14, 21) dá [-1, 1, 7]
```

igcd

Apresenta o máximo divisor comum de dois números inteiros ou dois números racionais ou dois polinómios com diversas variáveis.

```
igcd((Integer1, Integer2) ou igcd(Ratn11, Ratn12) ou igcd(Poly1, Poly2)
```

Exemplo:

```
igcd(24, 36) dá 12
```

```
igcd(2/3, 3/4) dá 1/12
```

imagem

Imagem de uma aplicação linear de uma matriz.

```
imagem(Matriz)
```

Exemplo:

```
imagem([[1, 2], [3, 6]]) dá [1, 3]
```

interval2center

Apresenta o centro de um intervalo.

```
interval2center(Interval)
```

Exemplo:

```
interval2center(2..5) dá 7/2
```

inv

Apresenta o inverso de uma expressão ou matriz.

```
inv(Expr) ou inv(Matrix)
```


Exemplo:

```
inv(9/5) dá 5/9
```

iPart

Apresenta um número real sem a respetiva parte fracionária ou uma lista de números reais, todos sem as respetivas partes fracionárias.

```
iPart(Real) ou iPart(List)
```

Exemplo:

```
iPart(4.3) dá 4
```

iquorem

Apresenta o quociente e o resto euclidiano de dois números inteiros.

```
iquorem(Integer1, Integer2)
```

Exemplo:

```
iquorem(63, 23) dá [2, 17]
```

jacobi_symbol

Repõe o kernel de uma aplicação linear de uma matriz.

```
jacobi_symbol(Integer1, Integer2)
```

Exemplo:

```
jacobi_symbol(132, 5) dá -1
```

ker

Apresenta o símbolo de Jacobi dos números inteiros indicados.

```
ker(Matrix)
```

Exemplo:

```
ker([[1 2], [3 6]]) dá [2 1]
```

laplacian

Apresenta o laplaciano de uma expressão relativamente a um vetor de variáveis.

```
laplacian(Expr, Vector)
```

Exemplo:

```
laplacian(exp(z)*cos(x*y), [x, y, z]) dá -x^2*cos(x*y)*exp(z)-y^2*cos(x*y)*exp(z)+cos(x*y)*exp(z)
```

latex

Apresenta a expressão CAS calculada escrita em formato Latex.

```
latex(Expr)
```

Exemplos:

```
latex(1/2) dá "\frac{1}{2}"
```

```
latex((x^4-1)/(x^2+3) dá "\frac{(x^{4}-1)}{(x^{2}+3)}"
```

lcoeff

Apresenta o coeficiente do termo de máximo grau de um polinómio. O polinómio pode ser expresso em forma simbólica ou como uma lista.

```
lcoeff(Poly) ou lcoeff(List) ou lcoeff(Vector)
```

Exemplo:

```
lcoeff(-2*x^3+x^2+7*x) dá -2
```

legendre_symbol

Com um único número inteiro n , apresenta o polinómio de Legendre de grau n . Com dois números inteiros, apresenta o símbolo de Legendre do segundo número inteiro, utilizando o polinómio de Legendre cujo grau é o primeiro número inteiro.

```
legendre_symbol(Integer1, [Integer2])
```

Exemplo:

```
legendre(4) dá  $35x^4/8 - 15x^2/4 + 3/8$  ao passo que legendre(4,2) dá  $443/8$  após simplificação
```

length

Apresenta o comprimento de uma lista, string ou conjunto de objetos.

```
length(List) ou length(String) ou length(Object1, Object2, ...)
```

Exemplo:

```
length([1,2,3]) dá 3
```

lgcd

Apresenta o máximo divisor comum de um conjunto de números inteiros ou polinómios, contidos numa lista, num vetor ou simplesmente introduzidos diretamente como argumentos.

```
lgcd(List) ou lgcd(Vector) ou lgcd(Integer1, Integer2, ...) ou lgcd(Poly1, Poly2, ...)
```

Exemplo:

```
lgcd([45,75,20,15]) dá 5
```

lin

Apresenta uma expressão com as exponenciais linearizadas.

```
lin(Expr)
```

Exemplo:

```
lin((exp(x)^3+exp(x))^2) dá  $\exp(6x) + 2\exp(4x) + \exp(2x)$ 
```

linear_interpolate

Extrai uma amostra regular de uma linha poligonal definida por uma matriz de duas linhas.

```
linear_interpolate(Matrix, Xmin, Xmax, Xstep)
```

Exemplo:

```
linear_interpolate([[1, 2, 6, 9], [3, 4, 6, 7]], 1, 9, 1) dá  
[[1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0], [3.0, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.333333333333333, 6.666666666666667, 7.0]]
```

linear_regression

Dado um conjunto de pontos, apresenta um vetor que contém os coeficientes a e b de $y=a*x+b$, a regressão linear que melhor se adequa ao conjunto de pontos. Os pontos podem ser os elementos de duas listas ou as linhas de uma matriz.

```
linear_regression(Matrix) ou linear_regression(List1, List2)
```

Exemplo:

```
linear_regression( $\begin{bmatrix} 1.0 & 2.0 \\ 0.0 & 1.0 \\ 4.0 & 7.0 \end{bmatrix}$ ) dá [1.53..., 0.769...]
```

LineHorz

Utilizado na vista Simbólica da aplicação Geometria. Dado um número real a ou uma expressão que se aproxima de um número real a, desenha a linha horizontal $y=a$.

```
LineHorz(Exp) ou LineHorz(Real)
```

Exemplo:

```
LineHorz(-1) desenha a linha que tem a equação  $y = -1$ 
```

LineTan

Desenha a linha tangente a $f(\text{Var})$ em $\text{Var}=\text{Value}$.

```
LineTan(f(Var), [Var], Value)
```

Exemplo:

```
LineTan( $x^2 - x$ , 1) desenha a linha  $y=x-1$ ; ou seja, a linha tangente a  $y= x^2 - x$  em  $x=1$ 
```

LineVert

Utilizado na vista Simbólica da aplicação Geometria. Dado um número real a ou uma expressão que se aproxima de um número real a, desenha a linha vertical $x=a$.

```
LineVert(Expr) ou LineVert(Real)
```

Exemplo:

```
LineVert(2) desenha a linha que tem a equação  $x=2$ 
```

list2mat

Apresenta uma matriz de n colunas, resultante da divisão de uma lista em linhas, contendo, cada uma, n termos. Se o número de elementos na lista não for divisível por n, a matriz é preenchida com zeros.

```
list2mat(List, Integer)
```

Exemplo:

```
list2mat({1, 8, 4, 9}, 1) dá  $\begin{bmatrix} 1 \\ 8 \\ 4 \\ 9 \end{bmatrix}$ 
```

Iname

Apresenta uma lista das variáveis de uma expressão.

```
lname(Expr)
```

Exemplo:

```
lname(exp(x)*2*sin(y)) dá [x,y]
```

Inexpand

Apresenta a forma expandida de uma expressão logarítmica.

```
lnexpand(Expr)
```

Exemplo:

```
lnexpand(ln(3*x)) dá ln(3)+ln(x)
```

logarithmic_regression

Dado um conjunto de pontos, apresenta um vetor que contém os coeficientes a e b de $y=a*\ln(x)+b$, a função logarítmica natural que melhor se adequa ao conjunto de pontos. Os pontos podem ser os elementos de duas listas ou as linhas de uma matriz.

```
logarithmic_regression(Matrix) ou logarithmic_regression(List1, List2)
```

Exemplo:

```
logarithmic_regression  $\begin{bmatrix} 1.0 & 1.0 \\ 2.0 & 4.0 \\ 3.0 & 9.0 \\ 4.0 & 9.0 \end{bmatrix}$  dá [6.3299..., 0.7207...]
```

logb

Apresenta o logaritmo de base b de a.

```
logb(a, b)
```

Exemplo:

```
logb(5, 2) dá ln(5)/ln(2) que é aproximadamente 2.32192809489
```

logistic_regression

Apresenta y, y', C, y'max, xmax e R, em que y é uma função logística (a solução de $y'/y=a*y+b$), de modo que $y(x_0)=y_0$, e em que $[y'(x_0), y'(x_0+1), \dots]$ é a melhor aproximação da linha formada pelos elementos contidos na lista L.

```
logistic_regression(Lst(L), Real(x0), Real(y0))
```

Exemplo:

```
logistic_regression([0.0,1.0,2.0,3.0,4.0],0.0,1.0) dá [-17.77/(1+exp(-0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359* i)),-2.48542227469/(1+cosh(-0.496893925384*x+2.82232341488+3.14159265359* i))]
```

lu

Para uma matriz numérica A, apresenta uma permutação P, L e U de modo que $PA = LU$.

```
lu(Matrix)
```

Exemplo:

```
lu([1 2],[3 4]) dá [[1 2][1 0],[3 1]][[1 2],[0 -2]]
```

lvar

Dada uma expressão, apresenta uma lista das funções da expressão que utilizam variáveis, incluindo ocorrências das próprias variáveis.

```
lvar(Expr)
```

Exemplo:

```
lvar(e^(x)*2*sin(y) + ln(x)) dá [e^(x) sin(y) ln(x)]
```

map

Existem duas utilizações para esta função, nas quais o segundo argumento é sempre um mapeamento de uma variável para uma expressão. Se a expressão for uma função da variável, a função é aplicada a cada elemento do vetor ou matriz (o primeiro argumento) e é apresentado o vetor ou matriz resultante. Se a expressão for um teste booleano, cada elemento do vetor ou matriz é testado e os resultados são apresentados como um vetor ou matriz. Cada teste apresenta 0 (falha) ou 1 (aprovação).

```
map(Matrix, Var → Function) ou map(Matrix, Var → Test)
```

Exemplo:

```
map([1 2 3], x→x3) dá [1 8 27]
```

```
map([1 2 3], x→ x>1) dá [0 1 1]
```

mat2list

Apresenta um vetor que contém os elementos de uma matriz.

```
mat2list(Matrix)
```

Exemplo:

```
mat2list([[1 8],[4 9]]) dá [1 8 4 9]
```

matpow

Dados uma matriz e um número inteiro n, apresenta a n-ésima potência da matriz através do método de Jordan.

```
matpow(Matrix, Integer)
```

Exemplo:

```
matpow([[1, 2], [3, 4]], n) dá  $[(\sqrt{33}-3)*((\sqrt{33}+5)/2)^n-6/(-12*\sqrt{33})+(-\sqrt{33})-3]*((-\sqrt{33})+5)/2)^n*6/(-12*\sqrt{33}),(\sqrt{33}-3)*((\sqrt{33}+5)/2)^n*(-\sqrt{33})-3/(-12*\sqrt{33})+(-\sqrt{33})-3]*((-\sqrt{33})+5)/2)^n*(-\sqrt{33})+3/(-12*\sqrt{33})], [6*((\sqrt{33}+5)/2)^n-6/(-12*\sqrt{33})+6*((-\sqrt{33})+5)/2)^n*6/(-12*\sqrt{33}), 6*((\sqrt{33}+5)/2)^n*(-\sqrt{33})-3/(-12*\sqrt{33})+6*((-\sqrt{33})+5)/2)^n*(-\sqrt{33})+3/(-12*\sqrt{33})]$ 
```

matriz

Dados dois números inteiros p e q, faz uma matriz com linhas p e colunas q, preenchidas com zeros. Dado um valor como um terceiro argumento, apresenta uma matriz preenchida com esse valor. Dado um mapeamento utilizando j e k, utiliza o mapeamento para preencher a matriz (j é a linha atual e k a coluna atual). Esta função pode ser utilizada com o comando "apply" (aplicar).

```
matrix(p, q, [Value or Mapping(j, k)])
```

Exemplo:

```
matrix(1, 3, 5) dá [5 5 5]
```

MAXREAL

Apresenta o número real mais elevado que a calculadora HP Prime é capaz de representar nas vistas de Início e do CAS: no CAS, MAXREAL=1.79769313486*10³⁰⁸ Na vista de Início, MAXREAL=9.999999999999E499

mean

Apresenta a média aritmética de uma lista (com uma lista opcional como lista de pesos). Com uma matriz como argumento, apresenta a média das colunas.

```
mean(List1, [List2]) ou mean(Matrix)
```

Exemplo:

```
mean([1, 2, 3], [1, 2, 3]) dá 7/3
```

median

Apresenta a mediana de uma lista (com uma lista opcional como lista de pesos). Com uma matriz como argumento, apresenta a mediana das colunas.

```
median(List1, [List2]) ou median(Matrix)
```

Exemplo:

```
median([1, 2, 3, 5, 10, 4]) dá 3,5
```

member

Dados uma lista ou vetor e um elemento, apresenta o índice da primeira ocorrência do elemento na lista ou vetor. Se o elemento não aparecer na lista ou vetor, apresenta 0. É semelhante a "contains" (contém), com a exceção de que o elemento vem em primeiro lugar na ordem de argumentos.

```
member(Element, List) ou contains(Element, Vector)
```

Exemplo:

```
member(2, {0, 1, 2, 3}) dá 3
```

MEMORY

Apresenta uma lista contendo números inteiros que representam o espaço de armazenamento e da memória ou um número inteiro individual para qualquer memória ($n = 1$) ou espaço de armazenamento ($n = 2$).

MEMORY()

MEMORY(n)

MINREAL

Apresenta o número real mais baixo (próximo de zero) que a calculadora HP Prime é capaz de representar nas vistas de Início e do CAS:

No CAS, MINREAL= $2.22507385851 \cdot 10^{-308}$.

Na vista de Início, MINREAL=1 E-499.

modgcd

Utiliza o algoritmo modular para apresentar o máximo divisor comum a dois polinômios.

modgcd(Poli1, Poli2)

Exemplo:

modgcd(x^4-1 , $(x-1)^2$) dá $x-1$

mRow

Dados uma expressão, uma matriz e um número inteiro n, multiplica a linha n da matriz pela expressão.

mRow(Expr, Matrix, Integer)

Exemplo:

mRow $\left(12, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1 \right)$ dá $\begin{bmatrix} 12 & 24 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

mult_c_conjugate

Se a expressão complexa indicada contiver um denominador complexo, apresenta a expressão depois de tanto o numerador como o denominador terem sido multiplicados pelo conjugado complexo do denominador. Se a expressão complexa indicada não contiver um denominador complexo, apresenta a expressão depois de tanto o numerador como o denominador terem sido multiplicados pelo conjugado complexo do numerador.

mult_c_conjugate(Expr)

Exemplo:

mult_c_conjugate $\left(\frac{1}{3+2 \cdot i} \right)$ dá $\frac{1 \cdot (3+2 \cdot -i)}{(3+2 \cdot i) \cdot (3+2 \cdot -i)}$

mult_conjugate

Pega numa expressão em que o numerador ou o denominador contém uma raiz quadrada. Se o denominador contiver uma raiz quadrada, apresenta a expressão depois de tanto o numerador como o denominador terem sido multiplicados pelo conjugado do denominador. Se o denominador não contiver uma raiz quadrada,

apresenta a expressão depois de tanto o numerador como o denominador terem sido multiplicados pelo conjugado do numerador.

```
mult_conjugate (Expr)
```

Exemplo:

```
mult_conjugate( $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ ) dá  $\frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2}) \cdot (\sqrt{3}+\sqrt{2})}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ 
```

nDeriv

Dados uma expressão, uma variável de diferenciação e um número real h, apresenta um valor aproximado da derivada da expressão, utilizando $f'(x) = (f(x+h) - f(x-h)) / (2 \cdot h)$.

Sem um terceiro argumento, o valor de h é definido como 0.001. Com um número real como terceiro argumento, este é o valor de h. Com uma variável como terceiro argumento, apresenta a expressão acima com essa variável em vez de h.

```
nDeriv(Expr, Var, Real) ou nDeriv(Expr, Var1, Var2)
```

Exemplo:

```
nDeriv(f(x), x, h) dá (f(x+h)-(f(x-h)))*0.5/h
```

NEG

Menos unário. Introduce o sinal negativo.

negbinomial

Função de densidade de probabilidade binomial negativa. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição binomial negativa em x, dados os parâmetros n e k.

```
negbinomial(n, k, x)
```

Exemplo:

```
negbinomial(4, 2, 0.6) dá 0.20736
```

negbinomial_cdf

Função de densidade de probabilidade cumulativa para a distribuição binomial negativa. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade binomial negativa para o valor x, dados os parâmetros n e k. Com o parâmetro opcional x_2 , representa a área sob a função de densidade de probabilidade binomial negativa entre x e x_2 .

```
negbinomial_cdf(n, k, x, [x2])
```

Exemplos:

```
negbinomial_cdf(4, 0.5, 2) dá 0.34375
```

```
negbinomial_cdf(4, 0.5, 2, 3) dá 0.15625
```

negbinomial_icdf

Função de densidade de probabilidade cumulativa inversa para a distribuição binomial negativa. Apresenta o valor de x, de modo que a probabilidade da cauda inferior binomial negativa de x, dados os parâmetros n e k, seja p.


```
negbinomial_icdf(n, k, p)
```

Exemplo:

```
negbinomial_icdf(4, 0.5, 0.7) dá 5
```

newton

Utiliza o método de Newton para calcular a raiz de uma função, começando com Guess (Tentativa) e calculando as iterações de números inteiros. Por predefinição, o inteiro é 20.

```
newton(Expr, Var, [Guess], [Integer])
```

Exemplo:

```
newton(3-x^2, x, 2) dá 1.73205080757
```

normal

Apresenta a forma expandida irredutível de uma expressão.

```
normal(Expr)
```

Exemplo:

```
normal(2*x*2) dá 4*x
```

normalize

Dado um vetor, apresenta o mesmo dividido pela respectiva norma l_2 (em que a norma l_2 é a raiz quadrada da soma dos quadrados das coordenadas do vetor).

Dado um número complexo, apresenta o mesmo dividido pelo respectivo módulo.

```
normalize(Vector) ou normalize(Complex)
```

Exemplo:

```
normalize(3+4*i) dá (3+4*i)/5
```

NOT

Apresenta a inversa lógica de uma expressão booleana.

```
not(Expr)
```

odd

Apresenta 1 se um determinado número inteiro for ímpar. Caso contrário, apresenta 0.

```
odd(Integer)
```

Exemplo:

```
odd(6) dá 0
```

OR

"Ou" lógico. Apresenta 1 se um ou ambos os lados forem verdadeiros e 0 se nenhum for.

```
Expr1 ou Expr2
```

Exemplo:

`3 + 1 == 4 OR 8 < 5` dá 1

order_size

Apresenta o resto (termo 0) de uma expansão de série: $\text{limit}(x^a \cdot \text{order_size}(x), x=0) = 0$ se $a > 0$.

`order_size(Expr)`

pa2b2

Pega num número inteiro primo n congruente com 1 módulo 4 e apresenta $[a, b]$ de modo que $a^2 + b^2 = n$.

`pa2b2(Integer)`

Exemplo:

`pa2b2(17)` dá [4 1]

pade

Apresenta a aproximação de Padé de uma expressão, ou seja, uma fração racional P/Q de modo que $P/Q = \text{Expr} \pmod{x^{(n+1)}}$ ou \pmod{N} com $\text{grau}(P) < p$.

`pade(Expr, Var, Integern, Integerp)`

Exemplo:

`pade(exp(x), x, 5, 3)` dá $\frac{-3 \cdot x^2 - 24 \cdot x - 60}{x^3 - 9 \cdot x^2 + 36 \cdot x - 60}$

part

Apresenta a n -ésima subexpressão de uma expressão.

`part(Expr, Integer)`

Exemplos:

`part(sin(x) + cos(x), 1)` dá `sin(x)`

`part(sin(x) + cos(x), 2)` dá `cos(x)`

peval

Com um polinómio definido por um vetor de coeficientes e um valor real n , avalia o polinómio nesse valor.

`peval(Vector, Value)`

Exemplo:

`peval([1, 0, -2], 1)` dá -1

PI

Insere π .

PIECEWISE

Utilizado para definir uma função definida por partes. Toma como argumentos pares constituídos por uma condição e uma expressão. Cada um destes pares define uma subfunção da função definida por partes e o domínio em que esta atua.

$$\text{PIECEWISE} \left\{ \begin{array}{l} \text{Case1 if Test1} \\ \text{Case2 if Test2} \\ \dots \end{array} \right.$$

Exemplo:

$$\text{PIECEWISE} \left\{ \begin{array}{l} -x \text{ if } x < 0 \\ x^2 \text{ if } x \geq 0 \end{array} \right.$$

Tenha em atenção que a sintaxe varia se a definição Entrada não estiver definida como Texto:

```
PIECEWISE(Case1, Test1, ... [ Casen, Testn])
```

plotinequation

Mostra o gráfico da solução das inequações com 2 variáveis.

```
plotinequation(Expr, [x=xrange, y=yrange], [xstep], [ystep])
```

polar_point

Dados o raio e o ângulo de um ponto na forma polar, apresenta o ponto com as coordenadas retangulares na forma complexa.

```
polar_point(Radius, Angle)
```

Exemplo:

```
polar_point(2, pi/3) dá o ponto  $(2 \cdot (\frac{1}{2} + \frac{i \cdot \sqrt{3}}{2}))$ 
```

pole

Dados um círculo e uma linha, apresenta o ponto em que a linha é polar relativamente ao círculo.

```
pole(Crcle, Line)
```

Exemplo:

```
pole(circle(0, 1), line(1+i, 2)) dá o ponto (1/2,1/2)
```

POLYCOEF

Apresenta os coeficientes de um polinómio com as raízes indicadas no argumento do vetor ou lista.

```
POLYCOEF(Vector) ou POLYCOEF(List)
```

Exemplo:

```
POLYCOEF({-1, 1}) dá {1, 0, -1}
```

POLYEVAL

Dados um vetor ou lista de coeficientes e um valor, calcula o polinómio fornecido por esses coeficientes no valor indicado.

```
POLYEVAL(Vector, Value) ou POLYEVAL(List, Value)
```

Exemplo:

```
POLYEVAL({1,0,-1},3) dá 8
```

polígono

Desenha o polígono cujos vértices são os elementos de uma lista.

```
polygon(Point1, Point2, ..., Pointn)
```

Exemplo:

```
polygon(GA,GB,GD) desenha  $\Delta ABD$ 
```

polygonplot

Utilizado na vista Simbólica da aplicação Geometria. Dada uma matriz $n \times m$, desenha e liga os pontos (x_k, y_k) , em que x_k é o elemento na linha k e na coluna 1 e y_k é o elemento na linha k e na coluna j (com j fixo para $k=1$ para n linhas). Assim, cada emparelhamento de colunas gera a sua própria figura, resultando em figuras $m-1$.

```
polygonplot(Matrix)
```

Exemplo:

```
polygonplot( $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ) desenha duas figuras, cada uma com três pontos ligados por segmentos.
```

polygonscatterplot

Utilizado na vista Simbólica da aplicação Geometria. Dada uma matriz $n \times m$, desenha e liga os pontos (x_k, y_k) , em que x_k é o elemento na linha k e na coluna 1 e y_k é o elemento na linha k e na coluna j (com j fixo para $k=1$ para n linhas). Assim, cada emparelhamento de colunas gera a sua própria figura, resultando em figuras $m-1$.

```
polygonscatterplot(Matrix)
```

Exemplo:

```
polygonscatterplot( $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ) desenha duas figuras, cada uma com três pontos ligados por segmentos.
```

polynomial_regression

Dado um conjunto de pontos definido por duas listas e um número inteiro positivo n , apresenta um vetor que contém os coeficientes $(a_n, a_{n-1} \dots a_0)$ de $y = a_n * x^n + a_{n-1} * x^{n-1} + \dots + a_1 * x + a_0$, o polinómio da n -ésima ordem que melhor aproxima os pontos indicados.

```
polynomial_regression(List1, List2, Integer)
```

Exemplo:

```
polynomial_regression({1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16}, 3) dá [0 1 0 0]
```

POLYROOT

Apresenta os zeros do polinómio indicado como um vetor de coeficientes.

```
POLYROOT(Vector)
```

Exemplo:

```
POLYROOT([1 0 -1]) dá [-1, 1]
```

potential

Apresenta uma função cujo gradiente é o campo vetorial definido por um vetor e um vetor de variáveis.

```
potential(Vector1, Vector2)
```

Exemplo:

```
potential([2*x*y+3, x^2-4*z, -4*y], [x, y, z]) dá x2*y+3*x-4*y*z
```

power_regression

Dado um conjunto de pontos definido por duas listas, apresenta um vetor que contém os coeficientes m e b de $y=b*x^m$, o monómio que melhor aproxima os pontos indicados.

```
power_regression(List1, List2)
```

Exemplo:

```
power_regression({1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16}) dá [2 1]
```

powerpc

Dados um círculo e um ponto, apresenta o número real d^2-r^2 , em que d é a distância entre o ponto e o centro do círculo e r é o raio do círculo.

```
powerpc(Circle, Point)
```

Exemplo:

```
powerpc(circle(0, 1+i), 3+i) dá 8
```

prepend

Adiciona um elemento no início de uma lista ou vetor.

```
prepend(List, Element) ou prepend(Vector, Element)
```

Exemplo:

```
prepend([1, 2], 3) dá [3, 1, 2]
```

primpart

Apresenta um polinómio dividido pelo máximo divisor comum dos respetivos coeficientes.

```
primpart(Poli, [Var])
```

Exemplo:

```
primpart (2x^2+10x+6) dá  $x^2+5x+3$ 
```

product

Com uma expressão como primeiro argumento, apresenta o produto das soluções quando a variável na expressão passa de um valor mínimo para um valor máximo por um determinado incremento. Se não for fornecido qualquer incremento, este é assumido como 1.

Com uma lista como primeiro argumento, apresenta o produto dos valores na lista.

Com uma matriz como primeiro argumento, apresenta o produto, elemento a elemento, da matriz.

```
product (Expr, Var, Min, Max, Step) ou product (List) ou product (Matrix)
```

Exemplo:

```
product (n, n, 1, 10, 2) dá 945
```

propfrac

Apresenta uma fração ou fração racional A/B simplificada como $Q+r/B$, em que $R < B$ ou em que o grau de R é inferior ao grau de B .

```
propfrac (Fraction) ou propfrac (RatFrac)
```

Exemplo:

```
propfrac (28/12) dá  $2+1/3$ 
```

ptayl

Dados um polinómio P e um valor a , apresenta o polinómio de Taylor Q de modo que $P(x)=Q(x-a)$.

```
ptayl (Poly, Value, [Var])
```

Exemplo:

```
ptayl (x^2+2*x+1, 1) dá  $x^2+4x+4$ 
```

purge

Cancela a atribuição de nome de variável na vista do CAS.

Por exemplo, se f está definido, $\text{purge}(f)$ elimina essa definição e devolve f para um estado simbólico.

```
purge (Var)
```

Q2a

Dados uma forma quadrática e um vetor de variáveis, apresenta a matriz da forma quadrática relativamente às variáveis indicadas.

```
q2a (Expr, Vector)
```

Exemplo:

```
q2a (x^2+2*x*y+2*y^2, [x, y]) dá  $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ 
```

quantile

Dados uma lista ou vetor e um valor do quantil entre 0 e 1, apresenta o quantil correspondente dos elementos da lista ou vetor.

```
quantile(List, Value) ou quantile(Vector, Value)
```

Exemplo:

```
quantile([0, 1, 3, 4, 2, 5, 6], 0.25) dá 1
```

quartile1

Dada uma lista ou vetor, apresenta o primeiro quartil dos elementos da lista ou vetor. Dada uma matriz, apresenta o primeiro quartil das colunas da matriz.

```
quartile1(List) ou quartile1(Vector) ou quartile1(Matrix)
```

Exemplo:

```
quartile1([1, 2, 3, 5, 10, 4]) dá 2
```

quartile3

Dada uma lista ou vetor, apresenta o terceiro quartil dos elementos da lista ou vetor. Dada uma matriz, apresenta o terceiro quartil das colunas da matriz.

```
quartile3(List) ou quartile3(Vector) ou quartile3(Matrix)
```

Exemplo:

```
quartile3([1, 2, 3, 5, 10, 4]) dá 5
```

quartiles

Apresenta uma matriz que contém o mínimo, o primeiro quartil, a mediana, o terceiro quartil e o máximo dos elementos de uma lista ou vetor. Com uma matriz como argumento, apresenta o resumo de 5 números das colunas da matriz.

```
quartiles(List) ou quartiles(Vector) ou quartiles(Matrix)
```

Exemplo:

```
quartiles([1, 2, 3, 5, 10, 4]) dá  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \\ 10 \end{bmatrix}$ 
```

quorem

Devolve o quociente euclidiano e o resto do quociente de dois polinómios, cada um expresso diretamente em forma simbólica ou como um vetor de coeficientes. Se os polinómios forem expressos como vetores dos respetivos coeficientes, este comando apresenta um vetor semelhante do quociente e um vetor do resto.

```
quorem(Poly1, Poly2) ou quorem(Vector1, Vector2)
```

Exemplo:

```
quorem(x^3+2*x^2+3*x+4, -x+2) dá [-x^2-4*x- 11, 26]
```

`quorem([1, 2, 3, 4], [-1, 2])` dá `[-1, -4, -11] [26]`

QUOTE

Apresenta uma expressão não calculada.

`quote (Expr)`

randbinomial

Apresenta um número aleatório para a distribuição binomial, dadas n tentativas, cada uma delas com uma probabilidade de sucesso de p .

`randbinomial(n, p)`

Exemplo:

`randbinomial(10, 0.4)` dá um número inteiro entre 0 e 10

randchisquare

Apresenta um número aleatório da distribuição do qui-quadrado com n graus de liberdade.

`randchisquare(n)`

Exemplo:

`randchisquare(5)` apresenta um número real positivo da distribuição do qui-quadrado com 5 graus de liberdade

randexp

Dado um número real positivo, apresenta um número real aleatório de acordo com a distribuição exponencial com o número real $a > 0$.

`randexp(Real)`

randfisher

Apresenta um número aleatório da distribuição F, com numerador n e denominador d graus de liberdade.

`randfisher(n, d)`

Exemplo:

`randfisher(5, 2)` apresenta um número real da distribuição F com um numerador 5 graus de liberdade e um denominador 2 graus de liberdade

randgeometric

Apresenta um número aleatório da distribuição geométrica com uma probabilidade de sucesso de p .

`randgeometric(p)`

Exemplo:

`randgeometric(0.4)` apresenta um número inteiro positivo da distribuição geométrica com uma probabilidade de sucesso de 0.4

randperm

Dado um número inteiro positivo, apresenta uma permutação aleatória de $[0,1,2,\dots,n-1]$.

```
randperm(Inte(n))
```

Exemplo:

```
randperm(4) apresenta uma permutação aleatória dos elementos do vetor [0 1 2 3]
```

randpoisson

Apresenta um número aleatório da distribuição de Poisson, dado o parâmetro k .

```
randpoisson(k)
```

Exemplo:

```
randpoisson(5.4)
```

randstudent

Apresenta um número aleatório da distribuição t de Student, com n graus de liberdade.

```
randstudent(n)
```

Exemplo:

```
randstudent(5)
```

randvector

Dado um número inteiro n , apresenta um vetor de tamanho n que contém números inteiros aleatórios no intervalo de -99 a 99 com distribuição uniforme. Com um segundo número inteiro opcional m , apresenta um vetor preenchido com números inteiros no intervalo de $(0, m]$. Com um intervalo opcional como segundo argumento, preenche o vetor com números reais nesse intervalo.

```
randvector(n, [m ou p..q])
```

ranm

Dado um número inteiro n , apresenta um vetor de tamanho n que contém números inteiros aleatórios dentro do intervalo $[-99, 99]$, com distribuição uniforme. Dados dois números inteiros n e m , apresenta uma matriz $n \times m$. Com um intervalo como o argumento final, apresenta um vetor ou matriz cujos elementos são números reais aleatórios confinados a esse intervalo.

ratnormal

Reescreve uma expressão como uma fração racional irredutível.

```
ratnormal(Expr)
```

Exemplo:

```
ratnormal( $\frac{x^2-1}{x^3-1}$ ) dá  $\frac{x+1}{x^2+x+1}$ 
```

rectangular_coordinates

Dado um vetor que contém as coordenadas polares de um ponto, apresenta um vetor que contém as coordenadas retangulares do ponto.

`rectangular_coordinates(Vector)`

Exemplo:

`rectangular_coordinates([1, pi/4])` dá $\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$

reduced_conic

Pega numa expressão cónica e apresenta um vetor com os seguintes itens:

- A origem da cónica
- A matriz de uma base em que a cónica é reduzida
- 0 ou 1 (0 se a cónica for degenerada)
- A equação reduzida da cónica
- Um vetor das equações paramétricas da cónica

`reduced_conic(Expr, [Vector])`

Exemplo:

`reduced_conic(x^2+2*x-2*y+1)` dá

$\begin{bmatrix} -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} 1y^2+2 \cdot x \left[-1+(-i) \cdot \left(-\frac{1}{2} \cdot x \cdot x+i \cdot x \right) \right] x-440.1x^2+2 \cdot x-2 \cdot y+1-1+(-i) \cdot \left(-\frac{1}{2} \cdot x \cdot x+i \cdot x \right) \left. \right]$

ref

Realiza a redução de Gauss de uma matriz.

`ref(Matrix)`

Exemplo:

`ref` $\begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$ dá $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & -\frac{2}{3} \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

remove

Dado um vetor ou lista, remove as ocorrências de Valor ou remove os valores que tornam o Teste verdadeiro e apresenta o vetor ou lista resultante.

`remove(Value, List)` ou `remove(Test, List)`

Exemplo:

`remove(5, {1, 2, 5, 6, 7, 5})` dá **[1,2,6,7]**

`remove(x->x>=5, [1 2 5 6 7 5])` dá **[1 2]**

reorder

Dados uma expressão e um vetor de variáveis, reordena as variáveis na expressão de acordo com a ordem indicada no vetor.

`reorder(Expr, Vector)`

Exemplo:

```
reorder(x^2+2*x+y^2, [y, x]) dá y^2+x^2+2*x
```

residue

Apresenta o resíduo de uma expressão ao valor a.

```
residue(Expr, Var, Value)
```

Exemplo:

```
residue(1/z, z, 0) dá 1
```

restart

Purga todas as variáveis.

```
restart(NULL)
```

resultant

Apresenta a resultante (ou seja, a determinante da matriz de Sylvester) de dois polinómios.

```
resultant(Poli1, Poli2, Var)
```

Exemplo:

```
resultant(x^3+x+1, x^2-x-2, x) dá -11
```

revlist

Inverte a ordem dos elementos de uma lista ou vetor.

```
revlist(List) ou revlist(Vector)
```

Exemplo:

```
revlist([1, 2, 3]) dá [3, 2, 1]
```

romberg

Utiliza o método de Romberg para apresentar o valor aproximado de uma integral definida.

```
romberg(Expr, Var, Val1, Val2)
```

Exemplo:

```
romberg(exp(x^2), x, 0, 1) dá 1.46265174591
```

linha

Dados uma matriz e um número inteiro n, apresenta a linha n da matriz. Dados uma matriz e um intervalo, apresenta um vetor que contém as linhas da matriz indicadas pelo intervalo.

```
row(Matrix, Integer) ou row(Matrix, Interval)
```

Exemplo:

$$\text{row} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, 2 \right) \text{ dá } [4 \ 5 \ 6]$$

rowAdd

Dados uma matriz e dois números inteiros, apresenta a matriz obtida a partir da matriz indicada após a linha indicada pelo segundo número inteiro ser substituída pela soma das linhas indicadas pelos dois números inteiros.

```
rowAdd(Matrix, Integer1, Integer2)
```

Exemplo:

$$\text{rowAdd} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1, 2 \right) \text{ dá } \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

rowDim

Apresenta o número de linhas de uma matriz.

```
rowDim(Matrix)
```

Exemplo:

$$\text{rowDim} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \right) \text{ dá } 2$$

rowSwap

Dados uma matriz e dois números inteiros, apresenta a matriz obtida a partir da matriz indicada após se trocarem as duas linhas indicadas pelos dois números inteiros.

```
rowSwap(Matrix, Integer1, Integer2)
```

Exemplo:

$$\text{rowSwap} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1, 2 \right) \text{ dá } \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

rsolve

Perante uma expressão que define uma relação de recorrência, uma variável e uma condição inicial, apresenta a solução de forma fechada (se possível) da sequência recorrente. Dadas três listas, cada uma contendo vários itens da natureza acima, resolve o sistema de sequências recorrentes.

```
rsolve(Expr, Var, Condition) ou rsolve(List1, List2, List3)
```

Exemplo:

```
rsolve(u(n+1)=2*u(n)+n, u(n), u(0)=1) dá [-n+2*2^n-1]
```

select

Dados uma expressão de teste numa variável única e uma lista ou vetor, testa cada elemento da lista ou vetor e apresenta uma lista ou vetor que contém os elementos que satisfazem o teste.

```
select(Test, List) ou select(Test, Vector)
```

Exemplo:

```
select(x→x>=5, [1, 2, 6, 7]) dá [6,7]
```

seq

Perante uma expressão, uma variável definida sobre um intervalo e um valor de incremento, apresenta um vetor que contém a sequência obtida quando a expressão é calculada dentro do intervalo determinado, utilizando o incremento indicado. Se não for fornecido qualquer incremento, o incremento utilizado é 1.

```
seq(Expr, Var=Interval, [Step])
```

Exemplo:

```
seq(2k, k=0..8) dá [1,2,4,8,16,32,64,128,256]
```

seqsolve

Semelhante a `rsolve`. Perante uma expressão que define uma relação de recorrência em função de n e/ou o termo anterior (x), seguida de um vetor de variáveis e uma condição inicial para x (o termo 0), apresenta a solução de forma fechada (se possível) para a sequência recorrente. Dadas três listas, cada uma contendo vários itens da natureza acima, resolve o sistema de sequências recorrentes.

```
seqsolve(Expr, Vector, Condition) ou seqsolve(List1, List2, List3)
```

Exemplo:

```
seqsolve(2x+n, [x, n], 1) dá -n-1+2*2n
```

shift

Dado uma lista ou vetor e um número inteiro n , desloca os elementos dessa lista ou vetor n casas para a esquerda, se $n > 0$ ou para a direita, se $n < 0$. Se não for fornecido um número inteiro, $n = -1$ por predefinição, todos os elementos são deslocados uma casa para a esquerda.

Os elementos que saem da lista para um lado são substituídos por 0 do outro lado oposto.

Dado um primeiro número inteiro e um segundo número inteiro n , move o primeiro número inteiro em termos de bits quer n bits para a esquerda, se $n > 0$, ou n bits para a direita, se $n < 0$.

```
shift(list, integer) ou shift(vector, integer) ou shift(integer1, integer2)
```

Exemplo:

```
shift({1, 2, 3}, 2) dá {3, 0, 0}
```

shift_phase

Apresenta o resultado da aplicação de um desfasamento de $\pi/2$ para uma expressão trigonométrica.

```
shift_phase(Expr)
```

Exemplo:

```
shift_phase(sin(x)) dá -cos((pi+2*x)/2)
```

signature

Apresenta a assinatura de uma permutação.

`signature (Vector)`

Exemplo:

`signature ([2 1 4 5 3])` dá `-1`

simult

Apresenta a solução de um sistema de equações lineares ou vários sistemas de equações lineares apresentados em forma de matriz. No caso de um sistema de equações lineares, pega numa matriz de coeficientes e numa matriz-coluna de constantes e apresenta a matriz-coluna da solução.

`simult (Matrix1, Matrix2)`

Exemplo:

`simult` $\left(\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -2 \\ 2 \end{bmatrix} \right)$ dá $\begin{bmatrix} -2 \\ 4 \end{bmatrix}$

sincos

Apresenta uma expressão com exponenciais complexas reescritas em termos de seno e cosseno.

`sincos (Expr)`

Exemplo:

`sincos (exp (i*x))` dá `cos(x)+(i)*sin(x)`

spline

Dados duas listas ou vetores (um para os valores de x e um para os valores de y), assim como uma variável e um grau inteiro, apresenta o spline natural através dos pontos fornecidos pelas duas listas. Os polinómios do spline são em função da variável indicada e são do grau indicado.

`spline (ListX, ListY, Var, Integer)` ou `spline (VectorX, VectorY, Var, Integer)`

Exemplo:

`spline ({0,1,2}, {1,3,0}, x, 3)` dá

$\left[\frac{-5}{4} \cdot x^3 + \frac{13}{4} \cdot x + 1 \quad \frac{5}{4} \cdot (x-1)^3 + \frac{-15}{4} \cdot (x-1)^2 - \frac{1}{2} \cdot (x-1) + 3 \right]$

sqrfree

Apresenta a decomposição do argumento, recolhendo os termos com o mesmo expoente.

`sqrfree (Expr)`

Exemplo:

`sqrfree ((x-2)^7*(x+2)^7*(x^4-2*x^2+1))` dá `(x^2-1)^2*(x^2-4)^7`

sqrt

Apresenta a raiz quadrada de uma expressão.

`sqrt (Expr)`

Exemplo:

```
sqrt(50) dá 5*sqrt(2)
```

srand

Apresenta um número inteiro e inicializa a sequência de números aleatórios para funções baseadas em CAS que geram números aleatórios.

```
srand ou srand(Integer)
```

stddev

Apresenta o desvio padrão dos elementos de uma lista ou apresenta uma lista dos desvios padrão das colunas de uma matriz. A segunda lista opcional é uma lista de pesos.

```
stddev(List1, [List2]) ou stddev(Vector1, [Vector2]) ou stddev(Matrix)
```

Exemplo:

```
stddev({1,2,3}) dá  $\frac{\sqrt{6}}{3}$ 
```

stddevp

Apresenta o desvio padrão da população dos elementos de uma lista ou apresenta uma lista dos desvios padrão da população das colunas de uma matriz. A segunda lista opcional é uma lista de pesos.

```
stddevp(List1, [List2]) ou stddevp(Vector1, [Vector2]) ou stddevp(Matrix)
```

Exemplo:

```
stddevp({1,2,3}) dá 1
```

sto

Guarda um número real ou uma string numa variável.

```
sto((Real or Str),Var)
```

sturmseq

Apresenta a sequência de Sturm para um polinómio ou uma fração racional.

```
sturmseq(Poli, [Var])
```

Exemplo:

```
sturmseq(x^3-1, x) dá [1 [[1 0 0 -1] [3 0 0] 9] 1]
```

subMat

Extrai, a partir de uma matriz, uma submatriz cuja diagonal é definida por quatro números inteiros. Os primeiros dois números inteiros definem a linha e a coluna do primeiro elemento e os dois últimos números inteiros definem a linha e a coluna do último elemento da submatriz.

```
subMat(Matrix, Int1, Int2, Int3, Int4)
```

Exemplo:

`subMat` $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 2, 1, 3, 2 \right)$ dá $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

suppress

Dados uma lista e um elemento, elimina a primeira ocorrência do elemento na lista (se existir) e apresenta o resultado.

```
suppress(List, Element)
```

Exemplo:

```
suppress([0 1 2 3 2], 2) dá [0 1 3 2]
```

surd

Dados uma expressão e um número inteiro n, apresenta a expressão elevada à potência 1/n.

```
surd(Expr, Integer)
```

Exemplo:

```
surd(8, 3) dá -2
```

sylvester

Apresenta a matriz de Sylvester de dois polinómios.

```
sylvester(Poli1, Poli2, Var)
```

Exemplo:

```
sylvester(x2-1, x3-1, x) dá  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ 
```

table

Define um array em que os índices são strings ou números reais.

```
table(SeqEqual(index_name=element_value))
```

tail

Dada uma lista, string ou sequência de objetos, apresenta um vetor com o primeiro elemento eliminado.

```
tail(List) ou tail(Vector) ou tail(String) ou tail(Obj1, Obj2, ...)
```

Exemplo:

```
tail([3 2 4 1 0]) dá [2 4 1 0]
```

tan2cossin2

Apresenta uma expressão com $\tan(x)$ reescrito como $(1-\cos(2*x))/\sin(2*x)$.

```
tan2cossin2(Expr)
```


Exemplo:

```
tan2cossin2(tan(x)) dá (1-cos(2*x))/sin(2*x)
```

tan2sincos2

Apresenta uma expressão com $\tan(x)$ reescrito como $\sin(2*x)/(1+\cos(2*x))$.

```
tan2sincos2(Expr)
```

Exemplo:

```
tan2sincos2(tan(x)) dá sin(2*x)/(1+cos(2*x))
```

transpose

Apresenta uma matriz transposta (sem conjugação).

```
transpose(Matrix)
```

Exemplo:

```
transpose( $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ) dá  $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ 
```

trunc

Dado um valor ou lista de valores, bem como um número inteiro n , apresenta o valor ou lista truncado a n casas decimais. Se n não for fornecido, é assumido como 0. Aceita números complexos.

```
trunc(Real, Integer) ou trunc(List, Integer)
```

Exemplo:

```
trunc(4.3) dá 4
```

tsimplify

Apresenta uma expressão com transcendentais reescritas como exponenciais complexas.

```
tsimplify(Expr)
```

Exemplo:

```
tsimplify(exp(2*x)+exp(x)) dá exp(x)^2+exp(x)
```

type

Apresenta o tipo de uma expressão (p. ex., lista, string).

```
type(Expr)
```

Exemplo:

```
type("abc") dá DOM_STRING
```

unapply

Apresenta a função definida por uma expressão e uma variável.

```
unapply(Expr, Var)
```

Exemplo:

```
unapply(2*x^2, x) dá (x)→2*x^2
```

uniform

Função de densidade de probabilidade uniforme discreta. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição uniforme em x , dados os parâmetros a e b .

```
uniform(a, b, x)
```

Exemplo:

```
uniform(1.2, 3.5, 3) dá 0.434782608696
```

uniform_cdf

Função de densidade de probabilidade uniforme cumulativa. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade uniforme para o valor x , dados os parâmetros a e b . Com o parâmetro opcional x_2 , apresenta a área sob a função de densidade de probabilidade uniforme entre x e x_2 .

```
uniform_cdf(a, b, x, [x2])
```

Exemplos:

```
uniform_cdf(1.2, 3.5, 3) dá 0.782608695652
```

```
uniform_cdf(1.2, 3.5, 2, 3) dá 0.434782608696
```

uniform_icdf

Função de densidade de probabilidade uniforme cumulativa inversa. Apresenta o valor de x , de modo que a probabilidade da cauda inferior uniforme de x , dados os parâmetros a e b , seja p .

```
uniform_icdf(a, b, p)
```

Exemplo:

```
uniform_icdf(3.2, 5.7, 0.48) dá 4.4
```

UNION

Encadeia as entradas numa lista onde todos os duplicados têm de ser removidos.

Exemplo:

```
UNION({1, 2, 3}, {2, 4, 8}, 10) dá {1, 2, 3, 4, 8, 10}
```

valuation

Apresenta a valoração (grau do termo de menor grau) de um polinómio. Com apenas um polinómio como argumento, a valoração apresentada é para x . Com uma variável como segundo argumento, a valoração é realizada para a mesma.

```
valuation(Poli, [Var])
```

Exemplo:

```
valuation(x^4+x^3) dá 3
```

variance

Apresenta a variância de uma lista ou a lista de variâncias das colunas de uma matriz. A segunda lista opcional é uma lista de pesos.

```
variance(List1, [List2]) ou variance(Matrix)
```

Exemplo:

```
variance({3, 4, 2}) dá 2/3
```

vpotential

Dados um vetor V e um vetor de variáveis, apresenta o vetor U de modo que $\text{curl}(U)=V$.

```
vpotential(Vector1, Vector2)
```

Exemplo:

```
vpotential([2*x*y+3, x^2-4*z, -2*y*z], [x, y, z]) dá  $\left[0 \quad -2 \cdot x \cdot y \cdot z \quad 4 \cdot x \cdot z - \frac{1}{3} \cdot x^3 + 3 \cdot y\right]$ 
```

VERSION

Apresenta uma string que contém os números de versão de vários componentes do sistema, conforme apresentado na página de ajuda "Sobre a calculadora HP Prime". Dado um número inteiro n, apresenta apenas o número da versão para esse componente específico. Os componentes são identificados pelos números inteiros seguintes:

- 1 - versão de software
- 2 - versão de hardware
- 3 - versão do CAS
- 4 - número de série do produto
- 5 - versão do sistema operativo

weibull

Função de densidade de probabilidade de Weibull. Calcula a densidade de probabilidade da distribuição de Weibull em x, dados os parâmetros k, n e t. Por defeito, t=0.

```
weibull(k, n, [t], x)
```

Exemplo:

```
weibull(2.1, 1.2, 1.3) dá 0.58544681204, tal como weibull(2.1, 1.2, 0, 1.3)
```

weibull_cdf

Função de densidade de probabilidade cumulativa para a distribuição de Weibull. Apresenta a probabilidade da cauda inferior da função de densidade de probabilidade de Weibull para o valor x, dados os parâmetros k, n e t. Por defeito, t=0. Com o parâmetro opcional x_2 , apresenta a área sob a função de densidade de probabilidade de Weibull entre x e x_2 .

```
weibull_cdf(k, n, [t], x, [x2])
```

Exemplos:

```
weibull_cdf(2.1, 1.2, 1.9) dá 0.927548261801
```

```
weibull_cdf(2.1, 1.2, 0, 1.9) dá 0.927548261801
```

```
weibull_cdf(2.1, 1.2, 1, 1.9) dá 0.421055367782
```

weibull_icdf

Função de densidade de probabilidade cumulativa inversa para a distribuição de Weibull. Apresenta o valor x , de modo que a probabilidade da cauda inferior Weibull de x , dados os parâmetros k , n e t , seja p . Por defeito, $t=0$.

```
weibull_icdf(k, n, [t], x)
```

Exemplos:

```
weibull_icdf(4.2, 1.3, 0.95) dá 1.68809330364
```

```
weibull_icdf(4.2, 1.3, 0, 0.95) dá 1.68809330364
```

when

Utilizado para introduzir uma declaração condicional.

XOR

"Ou" exclusivo. Apresenta 1 se a primeira expressão for verdadeira e a segunda expressão for falsa ou se a primeira expressão for falsa e a segunda expressão for verdadeira. Caso contrário, apresenta 0.

```
Expr1 XOR Expr2
```

Exemplo:

```
0 XOR 1 dá 1
```

zip

Aplica uma função bivariada aos elementos de duas listas ou vetores e apresenta os resultados num vetor. Sem o valor predefinido, o comprimento do vetor é o mínimo dos comprimentos das duas listas. Com o valor predefinido, a lista mais curta é preenchida com o valor predefinido.

```
zip('function' List1, List2, Default) ou zip('function', Vector1, Vector2, Default)
```

Exemplo:

```
zip('+', [a,b,c,d], [1,2,3,4]) dá [a+1 b+2 c+3 d+4]
```

ztrans

Transformada Z de uma sequência.

```
ztrans(Expr, [Var], [ZtransVar])
```

Exemplo:

```
ztrans(a^n, n, z) dá -z/(a-z)
```

I

Localizado no menu Catálogo (Cat.) e no menu Modelo, o comando "where" (onde) tem várias utilizações associadas a declarações variáveis. Por exemplo, é utilizado para substituir os valores para uma ou mais variáveis numa expressão. Pode também ser utilizado para definir o domínio de uma variável.

Expr|Var=Val ou Expr|{Var1=Val1, Var2=Val2...Varn=Valn} ou Expr|Var>n ou Expr|Var<n etc.

Exemplos:

$(X+Y) | \{X=2, Y=6\}$ dá 8

$\text{int}((1-x)^p | p > 0, x, 0, 1)$ dá $((-x+1)^{(p+1)})/(-p-1)$

2

Apresenta o quadrado de uma expressão.

$(\text{Expr})^2$

π

Insere pi.

∂

Insere um modelo para uma expressão derivada parcial.

Σ

Insere um modelo para uma expressão de soma.

-

Insere um sinal de menos.

√

Insere um sinal de raiz quadrada.

∫

Apresenta a integral de uma expressão.

Quando uma expressão é utilizada como um argumento, este comando apresenta a integral indefinida relativamente a x.

Em alternativa, pode especificar a variável de integração e os limites de uma integral definida utilizando três argumentos adicionais.

Exemplos:

$\text{int}(1/x)$ dá $\ln(\text{abs}(x))$

$\text{int}(\sin(x), x, 0, \pi)$ dá 2

$\text{int}(1/(1-x^4), x, 2, 3)$ dá $-1/4*(2*\text{atan}(2)+\ln(3))+1/4*(2*\text{atan}(3)-\ln(2)+\ln(4))$

≠

Teste de desigualdade. Apresenta 1 se os lados esquerdo e direito não forem iguais e 0 se forem iguais.

≤

Teste da desigualdade "menor ou igual". Apresenta 1 se o lado esquerdo da desigualdade for menor do que o lado direito ou se os dois lados forem iguais e 0 se assim não for.

≥

Teste da desigualdade "maior ou igual". Apresenta 1 se o lado esquerdo da desigualdade for maior do que o lado direito ou se os dois lados forem iguais e 0 se assim não for.

▶

Calcula a expressão e, em seguida, guarda o resultado na variável var. Tenha em atenção que π não pode ser utilizado com os gráficos G0–G9. Consulte o comando BLIT.

expression ▶ var

i

Insero o número imaginário i .

-1

Apresenta o inverso de uma expressão.

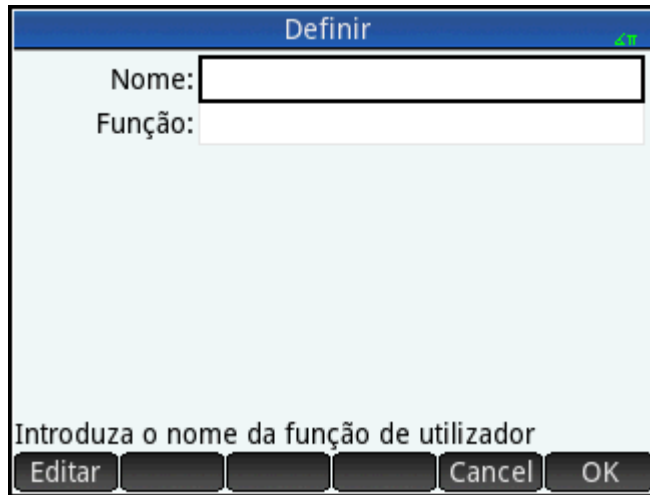
(Expr)⁻¹

Criar as suas próprias funções

Pode criar a sua própria função, escrevendo um programa (consulte o capítulo 5) ou utilizando a funcionalidade `DEFINIR` mais simples. As funções que criar aparecem no menu Utilizador (um dos menus Toolbox).

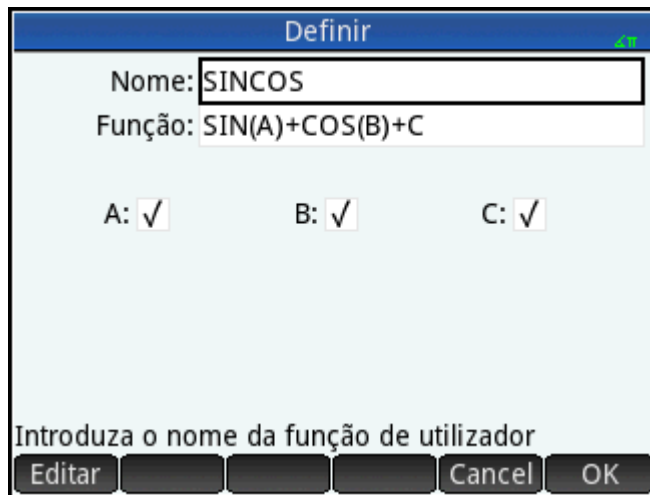
Imagine que deseja criar a função $SINCOS(A,B)=SIN(A)+COS(B)+C$.

1. Prima   (Definir).



2. No campo **Nome**, introduza um nome para a função – por exemplo, SINCOS – e toque em **OK**.

3. No campo **Função**, introduza a função. 



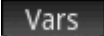
Os novos campos aparecem por baixo da sua função, um para cada variável utilizada na definição da mesma. Tem de decidir quais devem ser argumentos de entrada para as suas funções e quais são variáveis globais cujos valores não estão introduzidos na função. Neste exemplo, tornaremos A e B variáveis de entrada, para que a nossa nova função assuma dois argumentos. O valor de C será fornecido pela variável global C (que, por predefinição, é zero).

4. Certifique-se de que A e B estão selecionados e de que C não está.

5. Toque em **OK**.

Pode executar a sua função, inserindo-a na linha de introdução da vista de Início ou selecionando-a no menu UTILIZADOR. Tem de introduzir o valor para cada variável que escolha como parâmetro. Neste exemplo, escolhemos A e B como parâmetros. Assim, poderia introduzir SINCOS(0.5, 0.75). Com C=0 e no modo de radianos, tal apresentaria 1.211...

23 Variáveis

As variáveis são objetos que têm nomes e contêm dados. São utilizadas para guardar dados, para os utilizar mais tarde ou para controlar definições no sistema Prime. Existem quatro tipos de variáveis, todos os quais podem ser encontrados no menu **Vars**, premindo  :

- Variáveis de Início
- Variáveis CAS
- Variáveis da aplicação
- Variáveis do utilizador

As Variáveis de Início e da aplicação têm todas as palavras reservadas para as mesmas. São também introduzidas, ou seja, apenas podem conter determinados tipos de objetos. Por exemplo, a Variáveis de Início A apenas pode conter um número real. As Variáveis de Início são utilizadas para guardar dados que são importantes para si, como matrizes, listas, números reais, etc. As variáveis da aplicação são utilizadas para guardar dados nas aplicações ou para alterar as definições das aplicações. Pode realizar estas tarefas através da interface de utilizador de uma aplicação, mas as variáveis da aplicação fornecem-lhe uma forma rápida de efetuar estas tarefas, a partir da vista de Início ou de um programa. Por exemplo, pode guardar a expressão "SIN(X)" na variável da aplicação Função F1 na vista de Início ou pode abrir a aplicação Função, navegar até F1(X) e introduzir SIN(X) nesse campo.

As variáveis CAS e do utilizador podem ser criadas pelo utilizador e não têm qualquer tipo específico. Os seus nomes podem também ter qualquer comprimento. Assim, $\text{diff}(t^2, t)$ apresenta $2*t$ e $\text{diff}((bt)^2, bt)$ apresenta $2*bt$ para as variáveis CAS t e bt . Uma avaliação adicional de $2*bt$ apenas apresentará $2*bt$, a menos que tenha sido guardado um objeto em bt . Por exemplo, se introduzir $bt := \{1, 2, 3\}$ e, em seguida, introduzir $\text{diff}((bt)^2, bt)$, o CAS continuará a apresentar $2*bt$. Contudo, se avaliar esse resultado (utilizando o comando EVAL), o CAS apresentará agora $\{2, 4, 6\}$.


As variáveis do utilizador são explicitamente criadas pelo utilizador. Pode criar variáveis do utilizador num programa ou através de atribuição na vista de Início. As variáveis do utilizador criadas num programa são declaradas como locais ou exportadas como globais. As variáveis do utilizador criadas através de atribuição ou exportadas a partir de um programa irão aparecer no menu Variáveis do utilizador. As variáveis locais apenas existem dentro do seu próprio programa.

As secções seguintes descrevem os diversos processos associados às variáveis, tais como criá-las, guardar objetos nas mesmas e aceder ao seu conteúdo. O resto do capítulo contém tabelas que listam todos os nomes das variáveis de Início e da aplicação.

Trabalhar com variáveis




Trabalhar com variáveis de Início

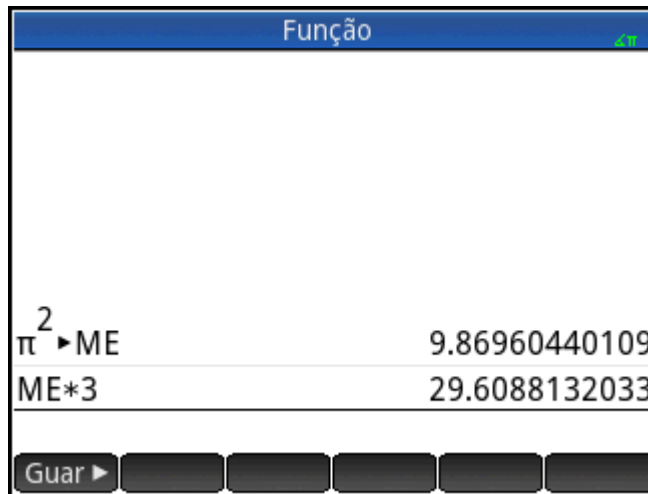
Exemplo 1: atribua π^2 à variáveis de Início A e, em seguida, calcule $5*A$.

1. Prima  para visualizar a variáveis de Início.

2. Atribua π^2 a A:




3. Multiplique A por 5:5   



Este exemplo ilustra o processo utilizado para guardar e utilizar qualquer variável de Início e não apenas as variável de Início reais A a Z. É importante fazer corresponder o objeto que pretende guardar com o tipo correto de variável de Início. Consulte [Variáveis de Início na página 460](#) para mais informações.



Trabalhar com variáveis do utilizador

Exemplo 2: crie uma variável denominada ME e atribua π^2 à mesma.

1. Prima  para visualizar a variável de Início.

2. Atribua π^2 a ME:



3. É apresentada uma mensagem a perguntar se pretende criar uma variável denominada ME. Toque em  ou prima  para confirmar a sua intenção.

Pode agora utilizar essa variável em cálculos subsequentes: ME*3 dará 29.6..., por exemplo.

Exemplo 3: também pode guardar objetos em variáveis, utilizando o operador de atribuição: Name :=Object. Neste exemplo, iremos guardar {1, 2, 3} na variável do utilizador YOU.

1. Atribua a lista à variável, utilizando o operador de atribuição :=.



2. É apresentada uma mensagem a perguntar se deseja criar uma variável denominada YOU. Toque em **OK** ou prima **Enter** para confirmar a sua intenção.

A variável YOU é criada e contém a lista {1, 2, 3}. Pode agora utilizar essa variável em cálculos subsequentes: por exemplo, YOU+60 apresentará {61, 62, 63}.

Trabalhar com variáveis de aplicações

Tal como pode atribuir valores a variáveis de Início e do utilizador, pode atribuir valores a variáveis de aplicações. Pode alterar as definições de Início no ecrã Definições de início (**Shift** **Settings**). Contudo, também pode modificar uma Definição de início a partir da vista de Início, atribuindo um valor à variável que representa essa definição. Por exemplo, introduzir `Base:=0` **Enter** na vista de Início força a opção binária para o campo **Número inteiro** (para a base de números inteiros) das Definições de início. Um valor de 1 forçaria a opção octal, 2 a decimal e 3 a hexadecimal. Outro exemplo: é possível alterar a definição do valor do ângulo de radianos para graus, introduzindo `HAngle:=1` **Enter** na vista de Início.

Introduzir `HAngle:=0` **Enter** força o regresso à opção radianos.

Pode ver o valor atribuído a uma variável – de Início, da aplicação ou do utilizador – introduzindo o respetivo nome na vista de Início e premindo **Enter**. Pode introduzir o nome, letra a letra, ou escolher a variável no menu Variáveis ao premir **Vars**.

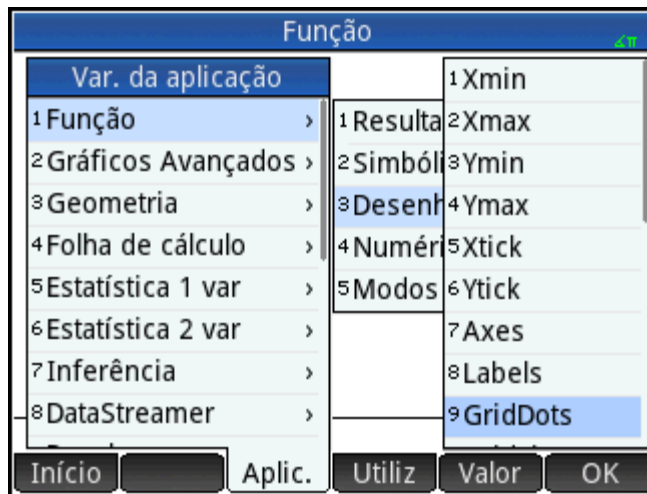
Mais informações sobre o menu Vars

Para além dos quatro menus de variáveis, o menu **Vars** contém um comutador. Se desejar o valor de uma variável em vez do respetivo nome quando a escolher no menu **Vars**, toque em **Valor**. Será apresentado um ponto branco junto à etiqueta do botão de menu para indicar que está ativo e que serão apresentados os valores das variáveis em vez dos nomes ao selecionar as mesmas.

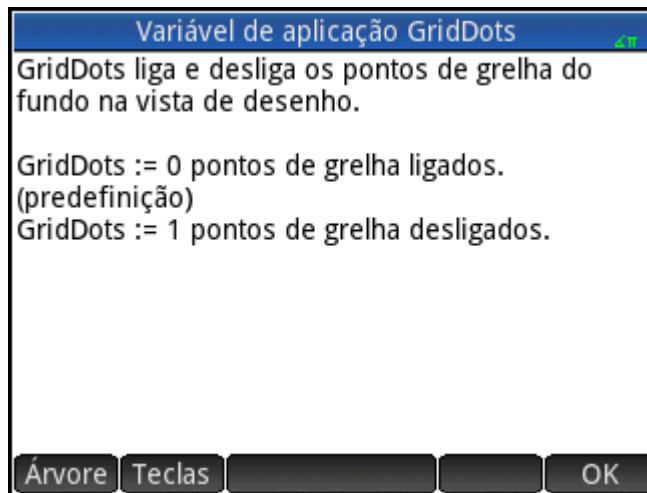
Para as variáveis de Início e da aplicação, utilize o menu **Vars** para obter ajuda sobre o objetivo de qualquer uma destas variáveis. Selecione a variável do seu interesse e prima **Help** **User**. Imagine, por exemplo, que queria obter ajuda quanto à variável na aplicação Função `GridDots`:

1. Prima **Vars** para abrir o menu **Vars**.

2. Toque em **Aplic.** para abrir o menu das variáveis da aplicação. (Se estivesse interessado numa variável de Início, em vez disso, tocaria em **Início**.)



3. Utilize as teclas de cursor para navegar para a variável pretendida.
4. Prima **Help** para ver a ajuda sobre essa variável.
5. Toque em **OK** para sair ou **Esc** para regressar ao submenu **Vars** atual.

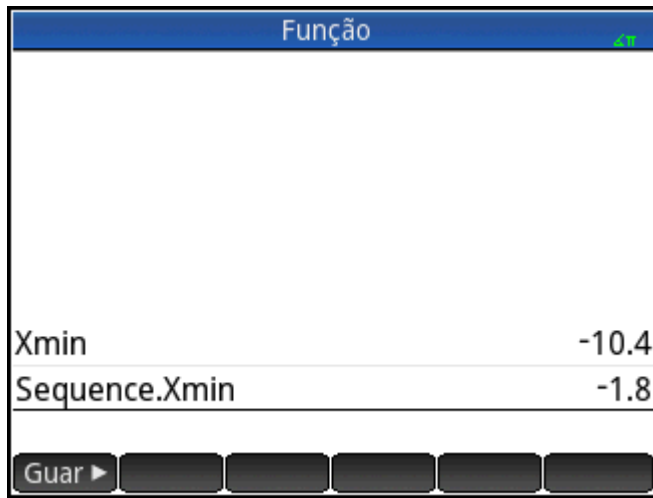


Qualificar variáveis

Alguns nomes de variáveis da aplicação são partilhados por várias aplicações. Por exemplo, a aplicação Função contém uma variável designada X_{min} , mas o mesmo se aplica às aplicações Polar, Paramétrica, Sequência e Resolv. Embora com nomes idênticos, estas variáveis contêm geralmente valores diferentes. Se tentar aceder ao conteúdo de uma variável que é utilizada em mais do que uma aplicação, introduzindo apenas o respetivo nome na vista de Início, irá obter o conteúdo dessa versão da variável na aplicação atual. Por exemplo, se a aplicação Função estiver ativa e introduzir X_{min} na vista de Início, será apresentado o valor de X_{min} da aplicação Função. Se desejar o valor de X_{min} , por exemplo, da aplicação Sequência, tem de

qualificar o nome da variável. Introduza `Sequence.Xmin` para aceder ao valor de `Xmin` da aplicação Sequência.

Na figura seguinte, o valor de `Xmin` da aplicação Função foi obtido em primeiro lugar (-10.4...). O nome da variável qualificada introduzido em segundo lugar apresentou o valor de `Xmin` da aplicação Sequência (-1.8).



Tenha em atenção a sintaxe necessária: `app_name.variable_name`.

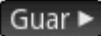
A aplicação pode ser qualquer uma das 18 aplicações HP ou uma criada por si com base numa aplicação integrada. O nome da variável da aplicação deve coincidir com um nome listado nas tabelas de variáveis da aplicação apresentadas abaixo. Não são permitidos espaços em nomes de aplicações, devendo estes ser representados pelo carácter de sublinhado: **Shift** **_**.

SUGESTÃO: Os caracteres não padrão em nomes de variáveis – como, por exemplo, Σ e σ – podem ser introduzidos mediante seleção na paleta de símbolos especiais (**Shift** **9**) ou no menu de caracteres (**Shift** **Vars**).

Variáveis de Início

Para ter acesso às variáveis de Início, prima **Vars** e toque em **Início**.

Categoria	Nomes
Real	A a Z e θ Por exemplo, 7.45 Guar A
Complexos	Z0 a Z9 Por exemplo,, $2+3i$ Guar Z1 or(2,3) Guar Z1 (consoante as definições do número complexo)
Lista	L0 a L9 Por exemplo, {1,2,3} Guar L1.
Matriz	M0 a M9

Categoria	Nomes
	<p>Guarde matrizes e vetores nestas variáveis.</p> <p>Por exemplo, $[[1,2],[3,4]]$  M1.</p>
Gráficos	G0 a G9
Definições	HAngle HFormat HSeparator HDigits HComplex Entry Base Bits Signed
Sistema	Date Time Language Notes Programs TOff HVars DelHVars

Variáveis da aplicação

Para ter acesso às variáveis da aplicação, prima a e toque em . Estas são apresentadas abaixo, agrupadas por aplicação. Tenha em atenção que, caso tenha personalizado uma aplicação integrada, a sua aplicação aparecerá no menu de variáveis da aplicação, com o nome que lhe tiver dado. Pode aceder às variáveis numa aplicação personalizada da mesma forma que acede às variáveis nas aplicações integradas.

Variáveis da aplicação Função

Categoria	Nomes
Resultados (explicação abaixo)	Área com sinal Raiz Extremo Declive Intersecção
Simbólica	F1 F2 F3 F4 F6 F7 F8 F9

Categoria	Nomes	
	F5	F0
Desenho	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Method	Ytick
	Recenter	Yzoom
	Xmax	
Numérica	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
	NumIndep	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis de resultados

Extremo

Contém o valor da última utilização da função Extremo do menu **Funç** na vista de Desenho da aplicação Função. A função de aplicação Extremo não guarda resultados para esta variável.

Intersecção

Contém o valor da última utilização da função Intersecção do menu **Funç** na vista de Desenho da aplicação Função. A função de aplicação Intersecção não guarda resultados para esta variável.

Raiz

Contém o valor da última utilização da função Raiz do menu **Funç** na vista de Desenho da aplicação Função. A função de aplicação Raiz não guarda resultados para esta variável.

Área com sinal

Contém o valor da última utilização da função Área com sinal do menu **Funç** na vista de Desenho da aplicação Função. A função de aplicação Área não guarda resultados para esta variável.

Declive

Contém o valor da última utilização da função Declive do menu **Funç** na vista de Desenho da aplicação Função. A função de aplicação Declive não guarda resultados para esta variável.

Variáveis da aplicação Geometria

Categoria	Nomes	
Desenho	Axes	GridDots
	GridLines	Labels
	PixSize	ScrollText
	Xmax	Xmin
	Ymax	Ymin
	XTick	Ytick
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Folha de Cálculo

Categoria	Nomes	
Numérica	ColWidth	RowHeight
	Row	Col
	Cell	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Resolv

Categoria	Nomes	
Resultados (explicação abaixo)	Área com sinal	Raiz
	Extremo	Declive

Categoria	Nomes	
	Intersecção	
Simbólica	E1	E6
	E2	E7
	E3	E8
	E4	E9
	E5	E0
Desenho	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Method	Ytick
	Recenter	Yzoom
	Xmax	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Gráficos Avançados

Categoria	Nomes	
Simbólica	V1	V6
	V2	V7
	V3	V8
	V4	V9
	V5	V0
Desenho	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Recenter	Ytick
	Xmax	Yzoom

Categoria	Nomes	
Numérica	NumXStart	NumIndep
	NumYStart	NumType
	NumXStep	NumXZoom
	NumYStep	NumYZoom
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Estatística 1 var

Categoria	Nomes	
Resultados (explicação abaixo)	NbItem	ΣX
	MinVal	ΣX^2
	Q1	MeanX
	MedVal	sX
	Q3	σX
	MaxVal	serrX
Simbólica	H1	H4
	H2	H5
	H3	
Desenho	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Hmin	Ymax
	Hmax	Ymin
	Hwidth	Ytick
	Labels	Yzoom
Recenter		
Numérica	D1	D6
	D2	D7
	D3	D8
	D4	D9

Categoria	Nomes	
	D5	D0
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Resultados

NbItem

Contém o número de pontos de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

MinVal

Contém o valor mínimo do conjunto de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

Q1

Contém o valor do primeiro quartil na atual análise a 1 variável (H1-H5).

MedVal

Contém a mediana na atual análise a 1 variável (H1-H5).

Q3

Contém o valor do terceiro quartil na atual análise a 1 variável (H1-H5).

MaxVal

Contém o valor máximo na atual análise a 1 variável (H1-H5).

ΣX

Contém a soma do conjunto de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

ΣX^2

Contém a soma dos quadrados do conjunto de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

MeanX

Contém a média do conjunto de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

sX

Contém o desvio padrão da amostra do conjunto de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

σ_X

Contém o desvio padrão da população do conjunto de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

serrX

Contém o erro padrão do conjunto de dados na atual análise a 1 variável (H1-H5).

ssX

Contém a soma de desvios quadráticos de x para a atual análise estatística (H1-H5).

Variáveis da aplicação Estatística 2 var

Categoria	Nomes	
Resultados (explicação abaixo)	Nbltem	σ_X
	Corr	serrX
	CoefDet	ssX
	sCov	MeanY
	σ_{Cov}	ΣY
	ΣXY	ΣY^2
	MeanX	sY
	ΣX	ΣY
	ΣX^2	serrY
	sX	ssY
Simbólica	S1	S4
	S2	S5
	S3	
Desenho	Axes	Xmin
	Cursor	Xtick
	GridDots	Xzoom
	GridLines	Ymax
	Labels	Ymin
	Recenter	Ytick
	Xmax	Yzoom
Numérica	C1	C6
	C2	C7
	C3	C8
	C4	C9
	C5	C0
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles

Categoria	Nomes	
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Resultados

NbItem

Contém o número de pontos de dados na atual análise a 2 variáveis (S1-S5).

Corr

Contém o coeficiente de correlação do mais recente cálculo de estatísticas sumárias. Este valor baseia-se apenas no ajuste linear, independentemente do tipo de ajuste escolhido.

CoefDet

Contém o coeficiente de determinação do mais recente cálculo de estatísticas sumárias. Este valor tem por base o tipo de ajuste escolhido.

sCov

Contém a covariância da amostra da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

σ Cov

Contém a covariância da população da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ΣXY

Contém a soma dos produtos de X-Y para a atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

MeanX

Contém a média dos valores independentes (X) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ΣX

Contém a soma dos valores independentes (X) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ΣX^2

Contém a soma dos quadrados dos valores independentes (X) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

sX

Contém o desvio padrão da amostra dos valores independentes (X) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

σ_X

Contém o desvio padrão da população dos valores independentes (X) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

serrX

Contém o erro padrão dos valores independentes (X) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ssX

Contém a soma de desvios quadráticos de x para a atual análise estatística (S1-S5).

MeanY

Contém a média dos valores dependentes (Y) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ΣY

Contém a soma dos valores dependentes (Y) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ΣY^2

Contém a soma dos quadrados dos valores dependentes (Y) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

sY

Contém o desvio padrão da amostra dos valores dependentes (Y) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ΣY

Contém o desvio padrão da população dos valores dependentes (Y) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

serrY

Contém o erro padrão dos valores dependentes (Y) da atual análise estatística a 2 variáveis (S1-S5).

ssY

Contém a soma de desvios quadráticos de y para a atual análise estatística (S1-S5).

Variáveis da aplicação Inferência

Categoria	Nomes	
Resultados (explicação abaixo)	ContribList	ContribMat
	Declive	Inter
	Corr	CoefDet
	serrLine	serrSlope
	serrInter	Yval
	serrY	CritScore
	Result	CritVal1
	TestScore	CritVal2

Categoria	Nomes	
	TestValue	DF
	Prob	
Simbólica	AltHyp	InfType
	Method	
Numérica	Alfa	Pooled
	Conf	s1
	ExpList	s2
	Mean1	σ_1
	Mean2	σ_2
	n1	x1
	n2	x2
	μ_0	Lista X
	π_0	Lista Y
	ObsList	Xval
	ObsMat	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Resultados

CoefDet

Contém o valor do coeficiente de determinação.

ContribList

Contém uma lista das contribuições de qui-quadrado por categoria para o teste de qui-quadrado da adequação do ajuste.

ContribMat

Contém uma matriz das contribuições de qui-quadrado por categoria para o teste bidirecional de qui-quadrado.

Corr

Contém o valor do coeficiente de correlação.

CritScore

Contém o valor da distribuição de Z ou t associado ao valor- α introduzido

CritVal1

Contém o valor crítico mais baixo da variável experimental associado ao valor negativo de `TestScore` que foi calculado a partir do nível α introduzido.

CritVal2

Contém o valor crítico mais elevado da variável experimental associado ao valor positivo de `TestScore` que foi calculado a partir do nível α introduzido.

DF

Contém os graus de liberdade dos testes t.

ExpList

Contém uma lista das contagens esperadas por categoria para o teste de qui-quadrado da adequação do ajuste.

ExpMat

Contém a matriz das contagens esperadas por categoria para o teste bidirecional de qui-quadrado.

Inter

Contém o valor da interceção da linha de regressão para o teste t linear ou o intervalo de confiança para a interceção.

Prob

Contém a probabilidade associada ao valor de `TestScore`.

Result

Para testes de hipóteses, contém 0 ou 1 para indicar a rejeição ou a falha de rejeição da hipótese nula.

serrInter

Contém o erro padrão da interceção para o teste t linear ou o intervalo de confiança para a interceção.

serrLine

Contém o erro padrão da linha para o teste t linear.

serrSlope

Contém o erro padrão do declive para o teste t linear ou o intervalo de confiança para o declive.

serrY

Contém o erro padrão de \hat{y} para o intervalo de confiança para uma resposta média ou o intervalo de previsão para uma resposta futura.

Declive

Contém o valor do declive da linha de regressão para o teste t linear ou o intervalo de confiança para o declive.

TestScore

Contém o valor da distribuição Z ou t, calculado a partir dos dados introduzidos do teste de hipótese ou do intervalo de confiança.

TestValue

Contém o valor da variável experimental associado a `TestScore`.

Yval

Contém o valor de \hat{y} para o intervalo de confiança para uma resposta média ou o intervalo de previsão para uma resposta futura.

Variáveis da aplicação Paramétrica

Categoria	Nomes	
Simbólica	X1	X6
	Y1	Y6
	X2	X7
	Y2	Y7
	X3	X8
	Y3	Y8
	X4	X9
	Y4	Y9
	X5	X0
	Y5	Y0
Desenho	Axes	Tstep
	Cursor	Xmax
	GridDots	Xmin
	GridLines	Xtick
	Labels	Xzoom
	Method	Ymax
	Recenter	Ymin
	Tmin	Ytick
	Tmax	Yzoom
Numérica	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles

Categoria	Nomes
	DelAVars

Variáveis da aplicação Polar

Categoria	Nomes	
Simbólica	R1	R6
	R2	R7
	R3	R8
	R4	R9
	R5	R0
Desenho	θ min	Recenter
	θ max	Xmax
	θ step	Xmin
	Axes	Xtick
	Cursor	Xzoom
	GridDots	Ymax
	GridLines	Ymin
	Labels	Ytick
Numérica	NumStart	NumType
	NumStep	NumZoom
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Financeira

Categoria	Nomes	
Numérica	CPYR	NbPmt
	BEG	PMT
	FV	PPYR
	IPYR	PV

Categoria	Nomes	
	GSize	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Solucionador linear

Categoria	Nomes	
Numérica	LSystem	LSolution ^a
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

^a Contém um vetor com a última solução encontrada pela aplicação Solucionador linear.

Variáveis da aplicação Solucionador de triângulos

Categoria	Nomes	
Numérica	SideA	AngleA
	SideB	AngleB
	SideC	AngleC
	TriType	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Explorador linear

Categoria	Nomes	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Explorador quadrático

Categoria	Nomes	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

Variáveis da aplicação Explorador trigonométrico

Categoria	Nomes	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

^{a2} Contém um vetor com a última solução encontrada pela aplicação Solucionador linear.

Variáveis da aplicação Sequência

Categoria	Nomes	
Simbólica	U1	U6
	U2	U7
	U3	U8
	U4	U9


Categoria		Nomes
	U5	U0
Desenho	Axes	Xmax
	Cursor	Xmin
	GridDots	Xtick
	GridLines	Xzoom
	Labels	Ymax
	Nmin	Ymin
	Nmax	Ytick
	Recenter	Yzoom
Numérica	NumIndep	NumType
	NumStart	NumZoom
	NumStep	
Modos	AAngle	AComplex
	ADigits	AFiles
	AFilesB	AFormat
	ANote	AProgram
	AVars	DelAFiles
	DelAVars	

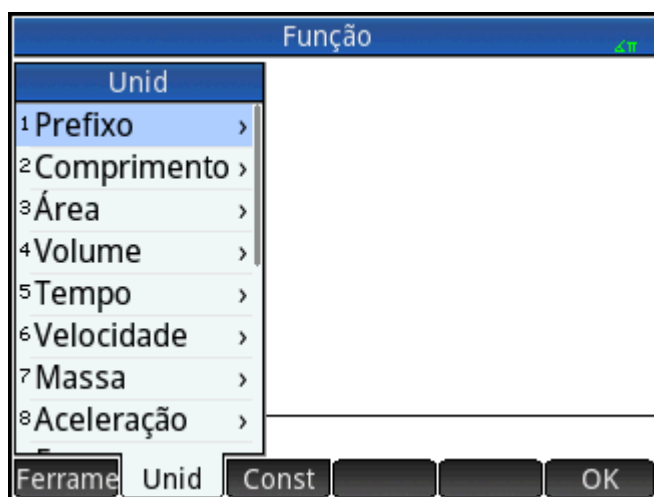
24 Unidades e constantes

Unidades

Uma unidade de medida – como polegadas, ohm ou Becquerel – permite atribuir uma magnitude precisa a uma grandeza física.

Pode anexar uma unidade de medida a qualquer número ou resultado numérico. Um valor numérico com unidades anexadas é designado por medida. Pode efetuar operações com medidas da mesma forma que o faz com números sem unidades anexadas. As unidades são mantidas com os números em operações subsequentes.

As unidades encontram-se no menu **Unidades**. Prima **Shift**  e, se necessário, toque em **Unid**.



O menu é organizado por categoria. Cada categoria é listada à esquerda, sendo as unidades da categoria selecionada listadas à direita.

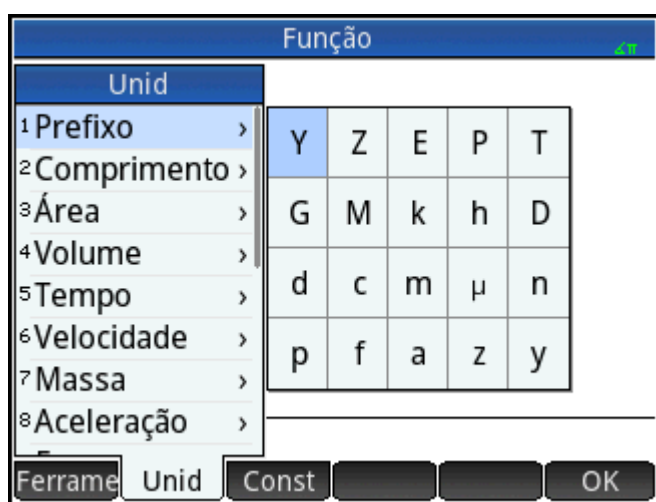
Categorias de unidades

- comprimento
- área
- volume
- tempo
- velocidade
- massa
- aceleração
- força
- energia
- potência

- pressão
- temperatura
- eletricidade
- luz
- ângulo
- viscosidade
- radiação

Prefixos

O menu **Unidades** inclui uma entrada que não é uma categoria de unidade, nomeadamente, Prefixo. Se selecionar esta opção, é apresentada uma paleta de prefixos.



Y: yotta	Z: zetta	E: exa	P: peta	T: tera
G: giga	M: mega	k: kilo	h: hecto	D: deca
d: deci	c: centi	m: milli	μ: micro	n: nano
p: pico	f: femto	a: atto	z: zepto	y: octo

Os prefixos de unidade proporcionam uma maneira prática de introduzir números grandes ou pequenos. Por exemplo, a velocidade da luz é de aproximadamente 300 000 m/s. Se pretendesse utilizar esse valor num cálculo, poderia introduzi-lo como 300_km/s, com o prefixo k, selecionado na paleta de prefixos.



Selecione o prefixo pretendido antes de selecionar a unidade.

Cálculos de unidades

Um número acrescido de uma unidade é uma medida. Pode efetuar cálculos com várias medidas, desde que as unidades de cada medida pertençam à mesma categoria. Por exemplo, pode adicionar duas medidas de comprimento (incluindo comprimentos de diferentes unidades, conforme ilustrado no exemplo que se segue). Mas não pode adicionar, por exemplo, uma medida de comprimento a uma medida de volume.

Imagine que deseja adicionar 20 centímetros e 5 polegadas e ver o resultado apresentado em centímetros.

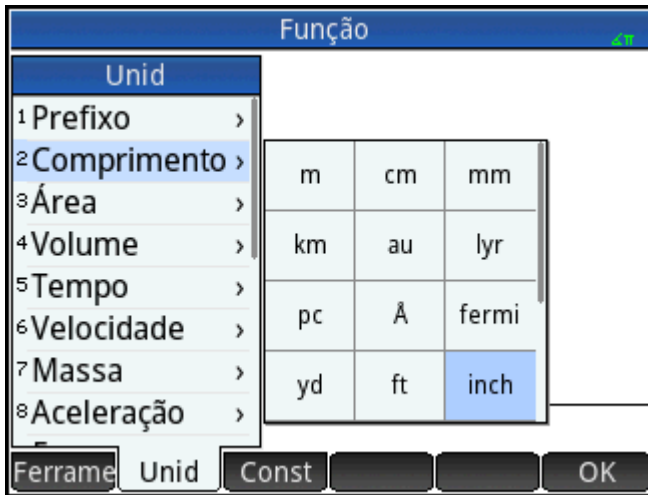
1. Se deseja que o resultado se encontre em cm, comece por introduzir primeiro a medida centímetros. 20

  (Unidades). Selecione **Comprimento**. Selecione **cm**.

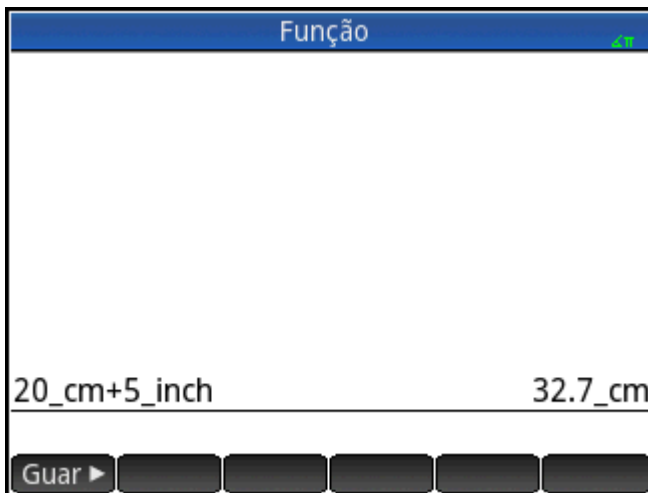


2. Agora, adicione 5 polegadas.  5   . Selecione **Comprimento**. Selecione **polegadas**



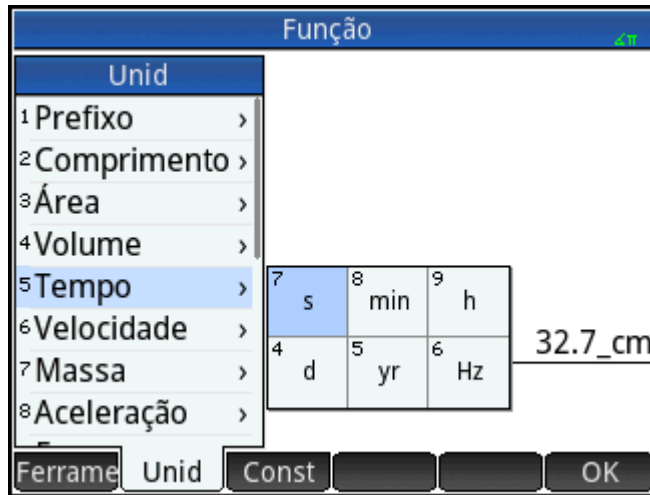


O resultado é apresentado como 32.7 cm. Se queria o resultado em polegadas, teria introduzido 5 polegadas primeiro.

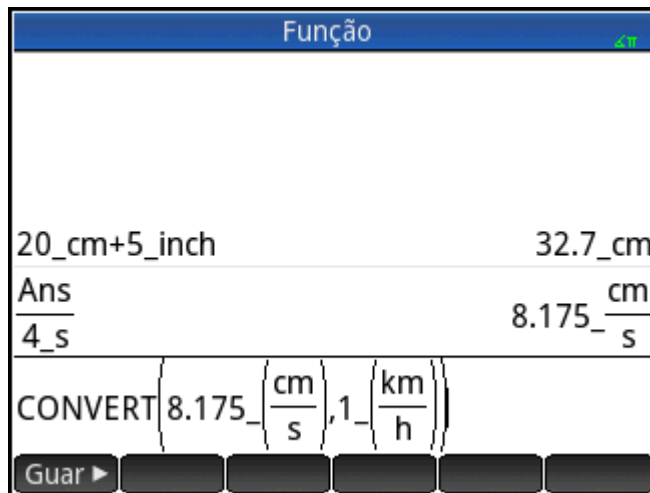



3. Para continuar o exemplo, vamos dividir o resultado por 4 segundos. $\frac{\div}{x^{-1} T}$ 4 **Shift** $\frac{\div, \sqrt{\square}, \square, \square}{Units C}$.

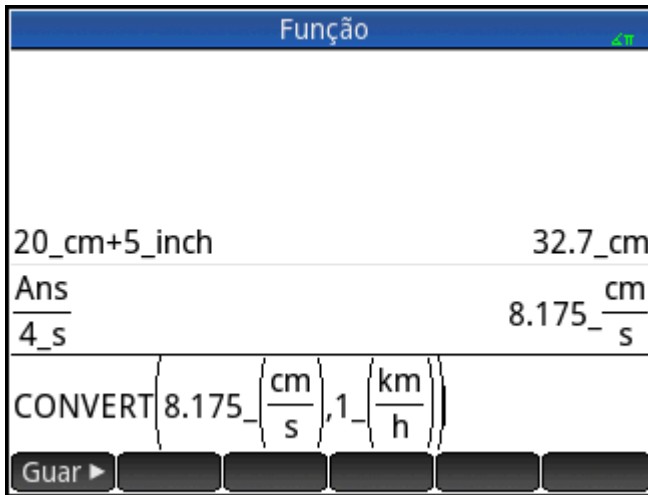
Selecione **Tempo**. Selecione **s** $\frac{Enter}{\approx}$.



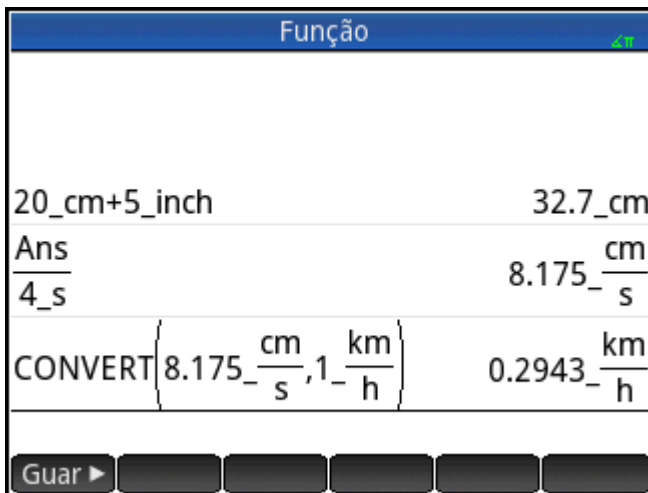
O resultado é mostrado como $8.175 \text{ cm}^*\text{s}^{-1}$.



4. Agora converta o resultado para quilómetros por hora. **Guar** **Shift** . Selecione **Velocidade**. Selecione **km/h** **Enter** .




O resultado é apresentado como 0.2943 quilómetros por hora.



Este atalho não funciona na vista do CAS.

Ferramentas de unidade

Existem várias ferramentas para gestão e operações com unidades. Para que fiquem disponíveis, prima

Shift  e toque em **Ferrame**.

Converter

Converte uma unidade para outra da mesma categoria.

`CONVERT(5_m,1_ft)` dá `16.4041994751_ft`

Pode também utilizar a última resposta como primeiro argumento num novo cálculo de conversão. Premir



coloca a última resposta na linha de introdução. Pode também seleccionar um valor do

histórico e tocar em **Copiar** a fim de o copiar para a linha de introdução. **Guar** com uma medida invoca também o comando "convert" (converter), efetuando a conversão para a unidade que se segue ao símbolo Guardar.

A ferramenta Converter também converte bases em valores únicos ou conjuntos de valores.

`convert(123,base,8)` dá [3, 7, 1]

Este resultado significa que 123 na notação decimal equivale a 173 na notação octal, porque o resultado reverte sempre os dígitos.

`convert([3, 7, 1],base,8)` dá 123

A ferramenta Converter também pode ser utilizada para converter números reais ou rácios para frações contínuas.

Exemplo:

`convert(pi,confrac)` dá [3, 7, 15, 1, 292, 1, 1, 1, 2]

MKSA

Metros, quilogramas, segundos, amperes. Converte uma unidade complexa nos componentes base do sistema MKSA.

`MKSA(8.175_cm/s)` dá .08175_m/s

UFACTOR

Conversão por decomposição de unidade. Converte uma medida que utiliza uma unidade composta numa medida expressa em unidades constituintes. Por exemplo, Coulomb — uma medida de carga elétrica — é uma unidade composta derivada das unidades de base Ampere e segundo: $1\text{ C} = 1\text{ A} \cdot 1\text{ s}$. Assim:

`UFACTOR(100_C,1_A)` dá 100_A*s

USIMPLIFY

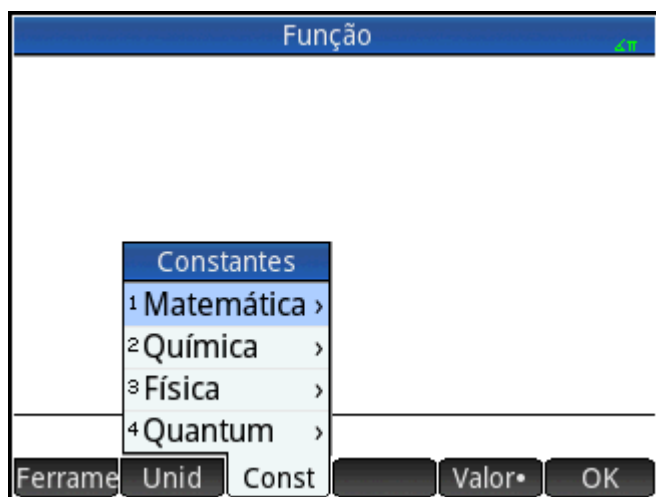
Simplificação de unidades. Por exemplo, um Joule é definido como um $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$. Assim:

`USIMPLIFY(5_kg*m^2/s^2)` dá 5_J


Constantes físicas

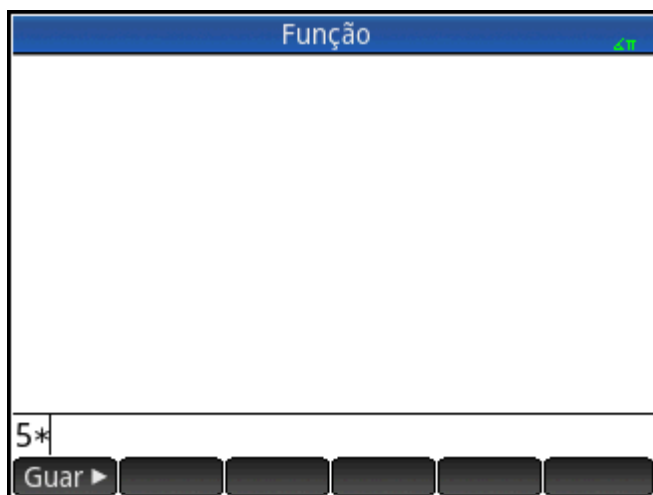
É possível seleccionar (pelo nome ou pelo valor), e utilizar nos cálculos, os valores de 34 constantes matemáticas e físicas. Estas constantes são agrupadas em quatro categorias: matemática, química, física e mecânica quântica. É fornecida uma lista de todas essas constantes em [Lista de constantes na página 486](#).

Para apresentar as constantes, prima **Shift**  e, em seguida, toque em **Const**.

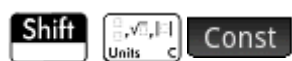


Imagine que deseja saber a energia potencial de uma massa de 5 unidades segundo a equação $E = mc^2$.

1. Introduza a massa e o operador de multiplicação: 5 

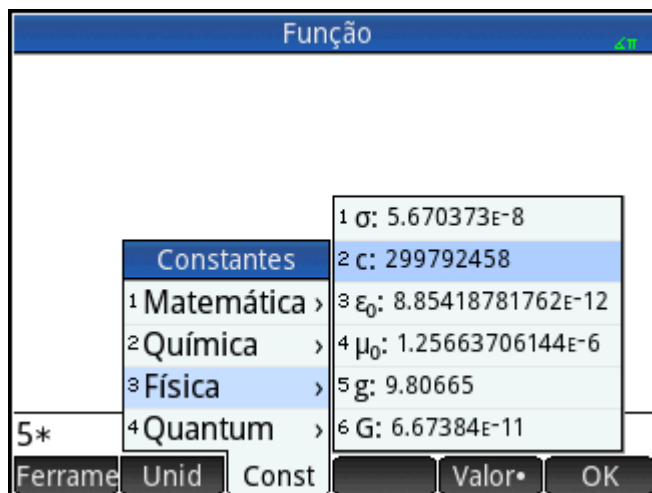


2. Abra o menu de constantes.

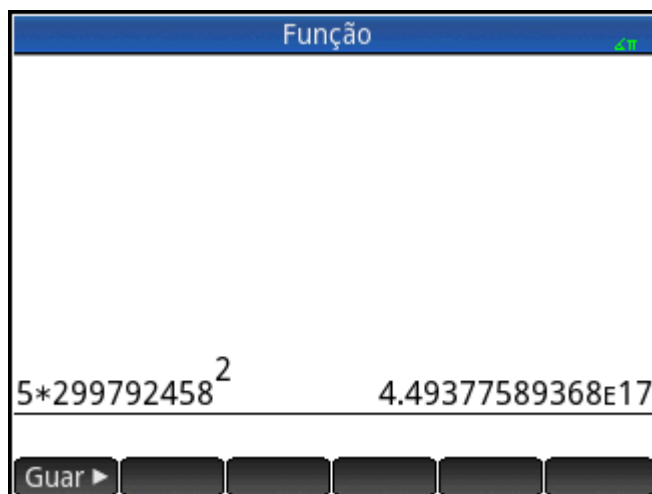


3. Selecione **Física**.

4. Seleccione **c: 299792458**.

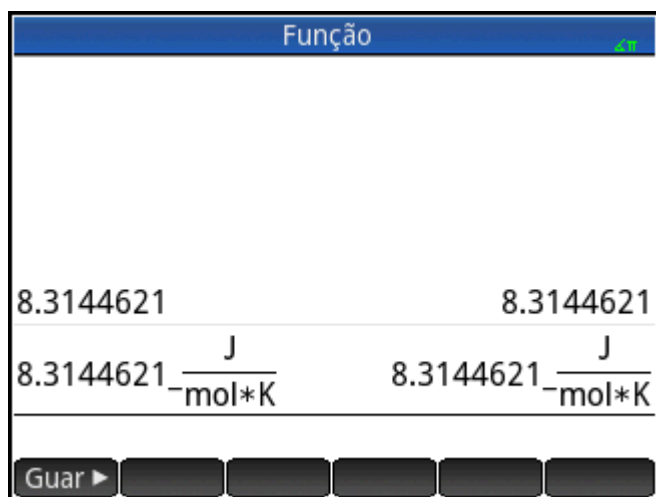


5. Eleve a velocidade da luz ao quadrado e efetue o cálculo da expressão.



Pode introduzir apenas o valor de uma constante ou a constante e respetivas unidades (caso possua unidades). Se o ecrã apresentar **Valor•**, o valor é introduzido no ponto do cursor. Se o ecrã apresentar **Valor**, o valor e respetivas unidades são introduzidos no ponto do cursor.

Na figura anterior, a primeira entrada mostra a Constante Universal dos Gases após ter sido escolhida com **Valor•** apresentado. A segunda entrada mostra a mesma constante, mas escolhida com **Valor** apresentado.



Toque em **Valor** para apresentar **Valor•** e vice-versa.

Lista de constantes

Categoria	Nome e símbolo
Matemática	e
	MAXREAL
	MINREAL
	π
	l
Química	Avogadro, NA
	Boltmann, k
	molar volume, Vm (volume molar)
	universal gas, R (gás universal)
	standard temperature, StdT (temperatura padrão)
	standard pressure, StdP (pressão padrão)
Física	Stefan-Boltzmann, σ
	speed of light, c (velocidade da luz)
	permittivity, ϵ_0 (permitividade)
	permeability, μ_0 (permeabilidade)
	acceleration of gravity, g (aceleração da gravidade)
	gravitation, G (gravitação)
Quantum	Planck, h
	Dirac, \hbar
	electronic charge, q (carga eletrónica)
	electron mass, me (massa do eletrão)
	q/me ratio, qme (rácio q/me)

Categoria	Nome e símbolo
	proton mass, m_p (massa do próton)
	m_p/m_e ratio, m_p/m_e (rácio m_p/m_e)
	fine structure, α (estrutura fina)
	magnetic flux, ϕ (fluxo magnético)
	Faraday, F
	Rydberg, R_∞
	Bohr radius, a_0 (raio de Bohr)
	Bohr magneton, μ (momento magnético de Bohr)
	nuclear magneton, μ_N (momento magnético nuclear)
	photon wavelength, λ_0 (comprimento de onda do fóton)
	photon frequency, f_0 (frequência do fóton)
	Compton wavelength, λ_c (comprimento de onda de Compton)

25 Listas

As listas são constituídas por números reais ou complexos, expressões ou matrizes, separados por vírgulas, todos eles entre chavetas. Uma lista pode conter, por exemplo, uma sequência de números reais como $\{1, 2, 3\}$. As listas são uma forma prática de agrupar objetos relacionados.

Pode efetuar operações com listas em Início e nos programas.

Existem dez variáveis de lista disponíveis, designadas L0 a L9, ou pode criar os seus próprios nomes de variáveis de lista. Pode utilizá-los em cálculos ou expressões em Início ou num programa. Recupere um nome de lista a partir do menu Vars (**Vars**) ou digite, simplesmente, o respetivo nome com o teclado.

Pode criar, editar, eliminar, enviar e receber listas com nomes no Catálogo de Listas: **Shift** **7** (Lista).

Pode também criar e guardar listas, com ou sem nome, na vista de Início.

As variáveis de lista têm um comportamento idêntico ao das colunas C1–C0 na aplicação Estatística 2 var e às colunas D1–D0 na aplicação Estatística 1 var. Pode guardar uma coluna de estatísticas como uma lista (ou vice-versa) e utilizar qualquer uma das funções de lista nas colunas de estatísticas, bem como as funções de estatística nas variáveis de lista.

Criar uma lista no Catálogo de Listas

1. Abra o Catálogo de Listas.

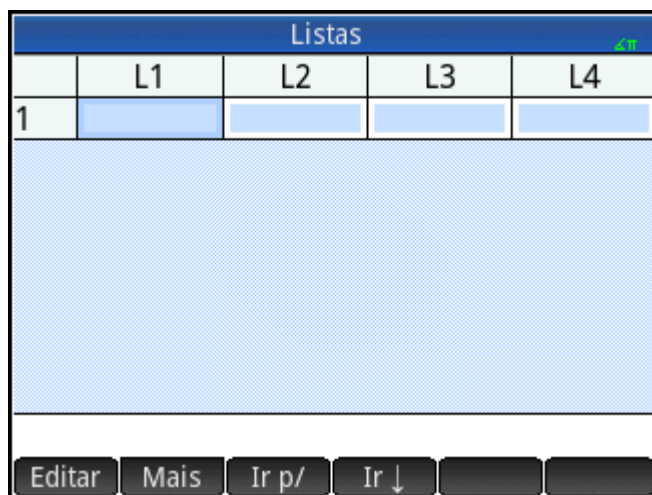
Shift **7** (Lista)

O número de elementos contidos numa lista é apresentado ao lado do nome da lista.


Listas	
L1 (3)	0.09KB
L2 (0)	0KB
L3 (0)	0KB
L4 (0)	0KB
L5 (0)	0KB
L6 (0)	0KB
L7 (0)	0KB
L8 (0)	0KB
L9 (0)	0KB
L0 (0)	0KB

Editar Eliminar Enviar

2. Toque no nome que deseja atribuir à nova lista (L1, L2, etc.). É apresentado o editor de listas.






Se estiver a criar uma nova lista, e não a editar uma lista que já contém elementos, certifique-se de que escolhe uma lista vazia de elementos.

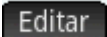
3. Introduza os valores pretendidos na lista, premindo  após cada um.









Os valores podem ser números reais ou complexos (ou uma expressão). Se introduzir uma expressão, esta é calculada e o resultado é inserido na lista.



4. Quando terminar, prima   (Lista) a fim de regressar ao Catálogo de Listas, ou prima  a fim de ir para a vista de Início.


Os botões e as teclas do Catálogo de Listas são os seguintes:

Botão ou Tecla	Propósito
	Abre a lista destacada para edição. Também pode, simplesmente, tocar no nome de uma lista.

Botão ou Tecla	Propósito
 ou 	Elimina o conteúdo da lista selecionada.
	Transmite a lista destacada para outra calculadora HP Prime, se disponível.
  (Limpar)	Limpa todas as listas.
  ou 	Permite-lhe mover-se para a parte superior ou inferior do catálogo, respetivamente.











O Editor de Listas

O Editor de Listas é um ambiente especial para a introdução de dados em listas. Depois de aberto o Catálogo de Listas, existem duas formas de abrir o Editor de Listas:

- Destaque a lista e toque em  ou
- Toque no nome da lista.


Editor de Listas: botões e teclas

Quando abre uma lista, ficam disponíveis os seguintes botões e teclas:

Botão ou Tecla	Propósito
	Copia o item de lista destacado para a linha de introdução.
	Abre um menu com opções para editar a lista.
	Move o cursor para o elemento especificado na lista. Esta opção é especialmente muito útil para listas de grandes dimensões.
	Define como se move o cursor depois de premir  . As opções são Para baixo , Para a direita e Nenhuma .
  (Limpar)	Limpa todos os itens da lista.
  ou 	Move o cursor para o início ou o fim da lista.



Editor de Listas: menu Mais

O menu Mais do Editor de Listas contém opções para editar uma lista. Estas opções encontram-se explicadas na tabela seguinte.

Categoria	Opção	Descrição
Inser	Linha	Inserir uma nova linha acima da linha atual na lista. A nova linha contém um zero.
Elimin	Coluna	Elimina o conteúdo da lista atual (coluna). Para eliminar um único elemento, selecione-o e prima  .
Selecionar	Linha	Seleciona a linha atual. Após ser selecionada, a linha pode ser copiada.
	Coluna	Seleciona a coluna atual. Após ser selecionada, a coluna pode ser copiada.
	Caixa	Abre uma caixa de diálogo para selecionar uma matriz retangular definida por um local de início e um local de fim. Pode também tocar sem soltar numa célula para selecioná-la como o local de início e, em seguida, arrastar o dedo para selecionar uma matriz retangular de elementos. Após ser selecionada, a matriz retangular pode ser copiada.
Seleção		Ativa e desativa o modo de seleção. Também pode tocar sem soltar numa célula e, em seguida, arrastar com o dedo para selecionar várias células.
Trocar	Coluna	Transpõe os valores das colunas selecionadas.

Editar uma lista

1. Abra o Catálogo de Listas.



  (Lista)

Listas	
L1 (3)	0.09KB
L2 (0)	0KB
L3 (0)	0KB
L4 (0)	0KB
L5 (0)	0KB
L6 (0)	0KB
L7 (0)	0KB
L8 (0)	0KB
L9 (0)	0KB
L0 (0)	0KB

Editar Elimin Enviar

2. Toque no nome da lista (**L1**, **L2**, etc.). É apresentado o Editor de Listas.

Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5				
88				
Editar Mais Ir p/ Ir ↓				

3. Toque no elemento que pretende editar. (Alternativamente, prima  ou  até o elemento que pretende editar ficar destacado.) Neste exemplo, editar o terceiro elemento para que tenha um valor de 5.

5

Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	90			
3	5			
4	65			
5				
65				
Editar Mais Ir p/ Ir ↓				

Inserir um elemento numa lista

Imagine que deseja inserir um novo valor, 9, em L1(2), na lista L1 apresentada na figura seguinte.


Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	90			
3	5			
4	65			
5				
6				
88				
Editar Mais Ir p/ Ir ↓				

1. Selecione L1(2); ou seja, selecione o segundo elemento da lista.
2. Toque em **Mais**, selecione **Inserir** e, em seguida, selecione **Linha**.
3. Introduza 9 e toque em **OK**.

Listas				
	L1	L2	L3	L4
1	88			
2	9			
3	90			
4	5			
5	65			
6				
90				
Editar Mais Ir p/ Ir ↓				

Eliminar listas

Para eliminar uma lista

No Catálogo de Listas, utilize as teclas de cursor para destacar a lista e prima . É-lhe solicitado que confirme a sua decisão. Toque em **OK** ou prima **Enter**.

Se a lista for uma das listas reservadas L0 a L9, apenas o conteúdo da lista é eliminado. A lista é, simplesmente, despojada do seu conteúdo. Se a lista tiver um nome atribuído por si (que não L0 a L9), é eliminada na totalidade.

Para eliminar todas as listas

No Catálogo de Listas, prima   (Limpar).

O conteúdo das listas L0 a L9 é eliminado, e quaisquer listas com outros nomes são eliminadas na totalidade.


Listas na vista de Início

Pode introduzir e realizar operações em listas diretamente na vista de Início. As listas podem ou não ter nome.


Para criar uma lista

1. Prima   ({}).

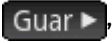

Aparece um par de chavetas na linha de introdução. Todas as listas devem estar entre chavetas.

2. Introduza o primeiro elemento da lista, seguido de uma vírgula: [elemento] 

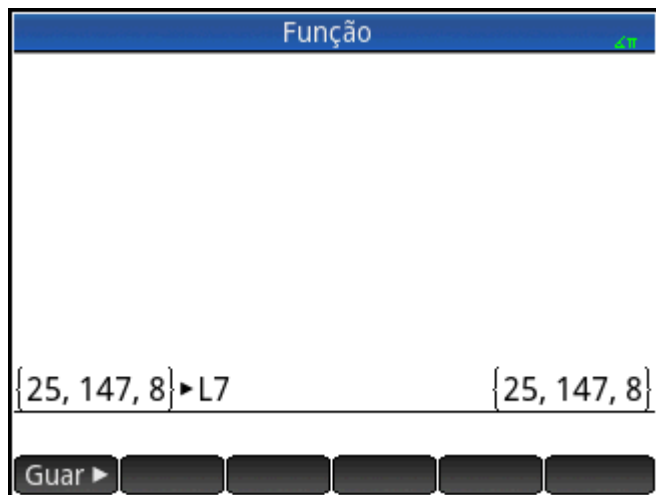
3. Continue a adicionar elementos, separando cada um com uma vírgula.


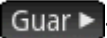
4. Quando tiver acabado de introduzir os elementos, prima . A lista é adicionada ao Histórico (sendo calculadas quaisquer expressões existentes entre os elementos).

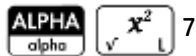
Para guardar uma lista


Pode guardar uma lista numa variável. Pode fazê-lo antes de a lista ser adicionada ao Histórico ou copiá-la a partir do Histórico. Depois de ter introduzido uma lista na linha de introdução ou de a ter copiado do Histórico para a linha de introdução, toque em , introduza um nome para a lista e prima . Os nomes de variáveis de lista reservados disponíveis são L0 a L9; no entanto, pode também criar o seu próprio nome de variável de lista.

Por exemplo, para guardar a lista {25,147,8} in L7:




1. Crie a lista na linha de introdução.
2. Prima  a fim de mover o cursor para fora da lista.
3. Toque em .
4. Introduza o nome:




5. Conclua a operação: .

Para apresentar uma lista


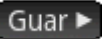
Para apresentar uma lista na vista de Início, digite o respetivo nome e prima .

Se a lista estiver vazia, é apresentado um par de chavetas em branco.

Para apresentar um elemento

Para apresentar um elemento de uma lista na vista de Início, introduza *nome de lista* (*n.º de elemento*). Por exemplo, se L6 for {3,4,5,6}, então, L6 (2)  apresenta 4.

Para guardar um elemento

Para guardar um valor num elemento de uma lista na vista de Início, introduza *valor*  *nome de lista* (*n.º de elemento*). Por exemplo, para guardar 148 como o segundo elemento em L2, digite 148 .

L2 (2) .

Referências da lista

Imagine $L1 := \{5, \text{"abcde"}, \{1,2,3,4,5\}, 11\}$. L1 (1) dá 5 e L1 (2) dá "abcde". L1 (2, 4) dá 100 (o código ASCII para d) e L1 (2, 4, 1) dá "d". L1 ({2, 4}) dá {"abcde", {1,2,3,4,5},11}, extraíndo uma sublista de todos os elementos de 2 a 4.

Para enviar uma lista


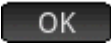
Pode enviar listas para outra calculadora ou para um PC, tal como acontece com aplicações, programas, matrizes e notas.

Funções de lista

As funções de lista encontram-se no menu Matemática. Pode utilizá-las em Início e nos programas.

Pode digitar o nome da função ou copiar o nome da função a partir da categoria Lista do menu Matemática.



Prima  6 para seleccionar a categoria **Lista** na coluna esquerda do menu **Matemática**. (**Lista** é a sexta categoria no menu **Matemática**, é por isso que premir 6 irá levá-lo diretamente para a categoria **Lista**.) Toque numa função para seleccioná-la ou utilize as teclas de seta para destacá-la e toque em  ou prima



As funções de lista encontram-se entre parênteses. Contêm argumentos separados por vírgulas, como, por exemplo, em `CONCAT (L1, L2)`. Um argumento pode ser um nome de variável de lista ou a própria lista; por exemplo, `REVERSE (L1)` ou `REVERSE ({1, 2, 3})`.

Os operadores comuns como $+$, $-$, \times e \div podem aceitar listas como argumentos. Se existirem dois argumentos e ambos forem listas, estas devem ter o mesmo comprimento, uma vez que o cálculo emparelha os elementos. Se existirem dois argumentos e um deles for um número real, o cálculo é aplicado a cada elemento da lista.

Exemplo:

$5 * \{1, 2, 3\}$ dá $\{5, 10, 15\}$.

Além dos operadores comuns que podem aceitar números, matrizes ou listas como argumentos, existem comandos que só podem ser aplicados a listas.

Formato do menu

Por predefinição, uma função de Lista é apresentada no menu Matemática com o nome descritivo, e não com o respetivo nome de comando. Assim, a abreviatura `CONCAT` é apresentada como **Concatenar** e a abreviatura `POS` é apresentada como **Posição**.

Se preferir que o menu **Matemática** apresente os nomes de comando, cancele a seleção da opção **Apresentação Menu** na página 2 do ecrã Definições de início.

Diferença

Apresenta a lista de elementos não comuns de duas listas.

`DIFFERENCE ({1, 2, 3, 4}, {1, 3, 5, 7})` dá $\{2, 4, 5, 7\}$

Intersecção

Apresenta a lista de elementos comuns a duas listas.

`INTERSECT({1,2,3,4}, {1,3,5,7})` dá `{1,3}`

Fazer lista

Calcula uma sequência de elementos para uma nova lista, utilizando a sintaxe:

`MAKELIST(expression, variable, begin, end, increment)`

Calcula a *expressão* no que diz respeito à *variável*, à medida que a *variável* assume valores do *início* ao *fim*, como incrementos.

Exemplo:

Em Início, gere uma série de quadrados de 23 a 27:

The screenshot shows the calculator's function editor. The text 'Selecione **Lista**. Selecione **Fazer lista** (ou **MAKELIST**)' is displayed. Below this, the function `MAKELIST(A2,A,23,27,1)` is entered, and the resulting list `{529, 576, 625, 676, 729}` is shown. The calculator interface includes buttons for 'Mem B', 'ALPHA alpha', 'Vars', 'x² L', 'Eval O', and 'Enter ≈'.

Ordenar

Ordena os elementos da lista por ordem ascendente.

`SORT(list)`

Exemplo:

`SORT({2, 5, 3})` dá `{2, 3, 5}`

Inverter

Cria uma lista invertendo a ordem dos elementos numa lista.

`REVERSE(list)`

Exemplo:

`REVERSE({1, 2, 3})` dá `{3, 2, 1}`

Concatenar

Concatena duas listas numa nova lista.

`CONCAT(list1, list2)`

Exemplo:

`CONCAT({1, 2, 3}, {4})` dá `{1, 2, 3, 4}`.

Posição

Apresenta a posição de um elemento numa lista. O elemento pode ser um valor, uma variável ou uma expressão. Caso haja mais do que uma instância do elemento, é apresentada a posição da primeira ocorrência. É devolvido um valor de 0 caso não exista nenhuma ocorrência do elemento especificado.

`POS(list, element)`

Exemplo:

`POS({3, 7, 12, 19}, 12)` dá 3

Tamanho

Repõe o número de elementos numa lista ou uma lista que contém as dimensões de um vetor ou matriz.

`SIZE(list)` ou `SIZE(Vector)` ou `SIZE(Matrix)`

Exemplos:

`SIZE({1, 2, 3})` dá 3

`SIZE([[1 2 3], [4 5 6]])` dá `{2, 3}`

Δ LIST

Cria uma nova lista composta pelas primeiras diferenças de uma lista; isto é, as diferenças entre elementos consecutivos na lista. A nova lista tem menos um elemento do que a lista original. As diferenças para $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n\}$ são $\{x_2 - x_1, x_3 - x_2, \dots, x_n - x_{n-1}\}$.

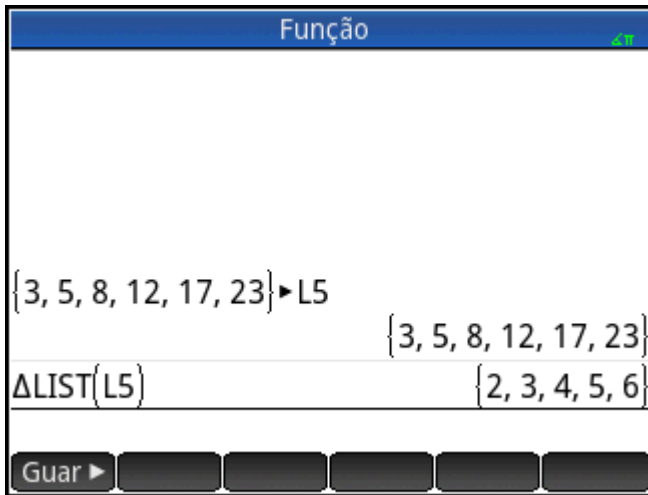
`Δ LIST(list1)`

Exemplo:

Na vista de Início, guarde `{3,5,8,12,17,23}` em L5 e ache as primeiras diferenças para a lista.

 Seleccione **Lista**.

Seleccione **Δ ListaA**. 



ΣLIST

Calcula a soma de todos os elementos numa lista.

$\Sigma\text{LIST}(\text{list})$

Exemplo:

$\Sigma\text{LIST}(\{2, 3, 4\})$ dá 9.

πLIST

Calcula o produto de todos os elementos na lista.

$\pi\text{LIST}(\text{list})$

Exemplo:

$\pi\text{LIST}(\{2, 3, 4\})$ dá 24.

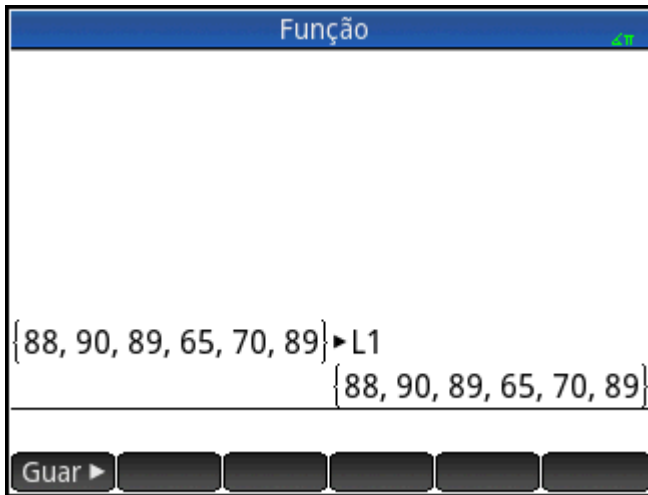
Achar valores estatísticos de listas

Para achar valores estatísticos – como a média, a mediana, o máximo e o mínimo de uma lista – crie uma lista, guarde-a num conjunto de dados e, em seguida, utilize a aplicação Estatística 1 var.

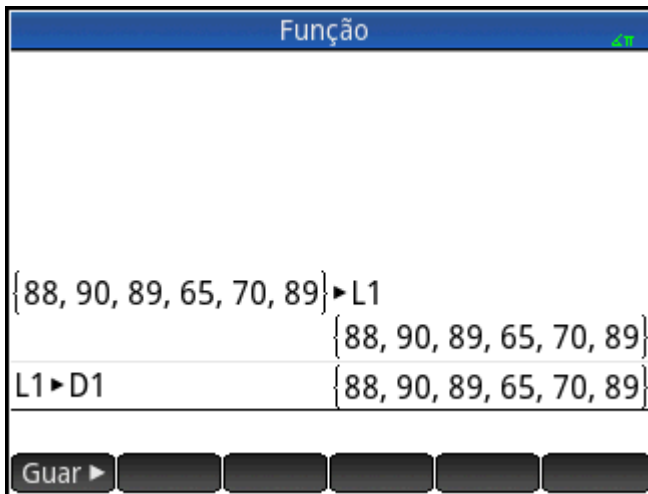
Neste exemplo, utilize a aplicação Estatística 1 var para achar a média, a mediana e os valores máximo e mínimo na lista L1, sendo estes 88, 90, 89, 65, 70 e 89.

1. Na vista de Início, crie L1.





2. Na vista de Início, guarde L1 em D1.



Poderá agora ver os dados da lista na vista Numérica da aplicação Estatística 1 var.

3. Inicie a aplicação Estatística 1 var.



Selecione **Statistics 1VarNotice** que os seus elementos de lista estão no conjunto de dados D1.

Estatística 1 var Vista numérica				
	D1	D2	D3	D4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			
7				

88

Editar Mais Ir p/ Orden Fazer Estat



4. Na vista Simbólica, especifique o conjunto de dados cujas estatísticas pretende achar.




Estatística 1 var Vista simbólica	
✓ H1:	D1
Desenho1:	Histograma
Opção1:	
H2:	
Desenho2:	Histograma
Opção2:	
H3:	
Introduza a coluna independente	
Editar	✓ Coluna Expor Calcul

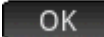
Por predefinição, H1 utiliza os dados em D1, pelo que não é necessário fazer mais nada na vista Simbólica. No entanto, se os dados de interesse estivessem em D2, ou em qualquer outra coluna que não D1, teria de especificar aqui a coluna de dados pretendida.

5. Calcule as estatísticas.

Num  Estat  Setup

Estatística 1 var Vista numérica	
H1	
n	6
Min	65
Q1	70
Med	88.5
Q3	89
Max	90
ΣX	491
ΣX^2	40 811
N.º de itens	

Mais  OK

6. Toque em  quando terminar.

26 Matrizes

Pode criar, editar e realizar operações com matrizes e vetores na vista de Início, no CAS ou em programas. Pode introduzir matrizes diretamente na vista de Início ou no CAS, ou utilizar o Editor de Matrizes.

Vetores

Os vetores são arrays unidimensionais. São constituídos por apenas uma linha. Um vetor é representado por parênteses simples; por exemplo, [1 2 3]. Pode ser um vetor de número real ou um vetor de número complexo, como, por exemplo [1+2*i 7+3*i].

Matrizes

Matrizes são arrays bidimensionais. São constituídas por um mínimo de duas linhas e um mínimo de uma coluna. As matrizes podem conter qualquer combinação de números reais e complexos, como, por exemplo:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \text{ ou } \begin{bmatrix} 1+2i \\ 3-4i \\ 7 \end{bmatrix}$$

Variáveis de matriz

Existem dez matrizes de variáveis reservadas disponíveis, com o nome M0 a M9; no entanto, pode guardar uma matriz num nome da variável que definir. Pode depois utilizá-las em cálculos nas vistas de Início ou do CAS, bem como em programas. Pode recuperar nomes de matriz a partir do menu Vars ou, simplesmente, digitar os nomes com o teclado.



Criar e guardar matrizes

O Catálogo de Matrizes contém as variáveis de matriz reservadas M0 a M9, bem como quaisquer variáveis de matriz que tenha criado nas vistas de Início ou do CAS (ou num programa, se forem globais).

Matrizes	
M1 (1,1)	0.02KB
M2 (2,3)	0.06KB
M3 (1,1)	0.02KB
M4 (5)	0.05KB
M5 (1,1)	0.02KB
M6 (1,1)	0.02KB
M7 (1,1)	0.02KB
M8 (1,1)	0.02KB
M9 (1,1)	0.02KB
M0 (1,1)	0.02KB

Editar Eliminar Vet Enviar

Depois de seleccionar um nome de matriz, pode criar, editar e eliminar matrizes no Editor de Matrizes. Pode também enviar uma matriz para outra HP Prime.

Para abrir o Catálogo de Matrizes, prima   (Matriz).

No Catálogo de Matrizes, o tamanho de uma matriz é mostrado ao lado do nome da matriz. (Uma matriz em branco é mostrada como 1*1). O número de elementos nela contidos é mostrado ao lado de um vetor.





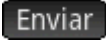


Pode também criar e guardar matrizes, com ou sem nome, na vista de Início. Por exemplo, o comando:

```
POLYROOT ([1, 0, -1, 0]) ► M1
```

guarda as raízes do vetor complexo de comprimento 3 na variável M1. Assim, M1 contém as três raízes de: 0, 1 e -1.


Catálogo de Matrizes: botões e teclas

Os botões e as teclas disponíveis no Catálogo de Matrizes são:

Botão ou Tecla	Propósito
	Abre a matriz destacada para edição.
 ou 	Elimina o conteúdo da matriz selecionada.
	Transforma a matriz selecionada num vetor unidimensional.
	Transmite a matriz destacada para outra calculadora HP Prime, se disponível.
  (Limpar)	Limpa o conteúdo das variáveis de matriz reservadas M0–M9 e elimina quaisquer matrizes com nomes atribuídos pelo utilizador.






Trabalhar com matrizes



Para abrir o Editor de Matrizes

Para criar ou editar uma matriz, vá ao Catálogo de Matrizes e toque numa matriz. (Também poderia utilizar as teclas de cursor para destacar a matriz e, em seguida, premir ). Abre o Editor de Matrizes.

Editor de Matrizes: botões e teclas

Os botões e as teclas disponíveis no Editor de Matrizes são os seguintes:

Botão ou Tecla	Propósito
	Copia o elemento selecionado para a linha de introdução, onde pode ser editado. Este item é visível apenas quando está selecionado um elemento da matriz ou do vetor.
	Abre um menu de opções de edição.
	Movimenta o cursor para o elemento especificado na matriz. Esta opção é especialmente muito útil para matrizes de grandes dimensões.
	Define como se move o cursor depois de premir  . As opções são Para baixo , Para a direita e Nenhuma .

Botão ou Tecla	Propósito
 (Limpar)	Elimina a linha ou coluna destacada, ou a matriz inteira. (É-lhe solicitado que escolha).
	Move o cursor para a primeira linha, última linha, primeira coluna, ou última coluna, respetivamente.

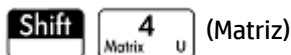
Editor de Matrizes: menu Mais

O menu Mais do Editor de Matrizes contém opções semelhantes às apresentadas no menu Mais do Editor de Listas, mas com opções adicionais utilizadas apenas para editar matrizes. Estas opções encontram-se explicadas na tabela seguinte.

Categoria	Opção	Descrição
Inser	Linha	Insere uma nova linha acima da linha atual na matriz. A nova linha contém zeros.
	Coluna	Insere uma nova coluna à esquerda da coluna atual na matriz. A nova coluna contém zeros.
Elimin	Linha	Elimina a linha atual da matriz.
	Coluna	Elimina a coluna atual da matriz.
	Tudo	Elimina o conteúdo da matriz.
Selecionar	Linha	Seleciona a linha atual. Após ser selecionada, a linha pode ser copiada.
	Coluna	Seleciona a coluna atual. Após ser selecionada, a coluna pode ser copiada.
	Caixa	Abre uma caixa de diálogo para selecionar uma matriz retangular definida por um local de início e um local de fim. Pode também tocar sem soltar numa célula para selecioná-la como o local de início e, em seguida, arrastar o dedo para selecionar uma matriz retangular de elementos. Após ser selecionada, a matriz retangular pode ser copiada.
Seleção		Ativa e desativa o modo de seleção. Também pode tocar sem soltar numa célula e, em seguida, arrastar com o dedo para selecionar várias células.
Trocar	Linha	Transpõe os valores das linhas selecionadas.
	Coluna	Transpõe os valores das colunas selecionadas.

Criar uma matriz no Editor de Matrizes

1. Abra o Catálogo de Matrizes:



2. Caso deseje criar um vetor, prima ou até destacar a matriz pretendida, toque em **Vet** e, em seguida, prima **Enter**. Continue a partir do passo 4 abaixo.

3. Caso deseje criar uma matriz, toque no nome da matriz (M0 a M9) ou prima ou até destacar a matriz que deseja utilizar e, em seguida, prima **Enter**.

Repare que uma matriz em branco é apresentada com o tamanho 1×1 ao lado do nome.

4. Para cada elemento na matriz, digite um número ou uma expressão e, em seguida, toque em **OK** ou prima **Enter**.

Pode introduzir números complexos de forma complexa, ou seja, (a, b) , em que a é a parte real e b é a parte imaginária. Pode também introduzi-los com a forma $a+bi$.

5. Por predefinição, quando um elemento é introduzido, o cursor move-se para a coluna seguinte na mesma linha. Pode utilizar as teclas do cursor a fim de se mover para outra linha ou coluna. Pode também alterar a direção na qual o cursor se move automaticamente tocando em **Ir**. O botão **Ir** alterna entre as opções seguintes:

- **Ir →**: o cursor move-se para a célula à direita da célula atual quando prime **Enter**.
- **Ir ↓**: o cursor move-se para a célula abaixo da célula atual quando prime **Enter**.
- **Ir**: o cursor permanece na célula atual quando prime **Enter**.

6. Quando terminar, prima **Shift** **4** **Matrix U** (Matriz) para regressar ao Catálogo de Matrizes, ou prima para regressar à vista de Início. As entradas de matrizes são guardadas automaticamente.

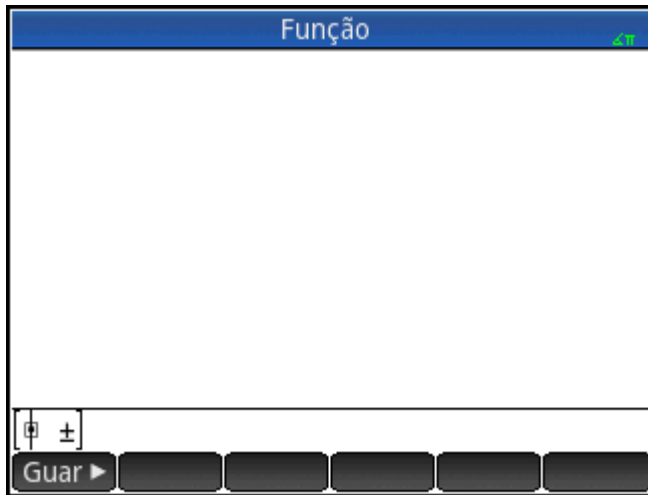
Matrizes na vista de Início







Pode introduzir matrizes e efetuar operações com elas diretamente na vista de Início. As matrizes podem ou não ter nome.

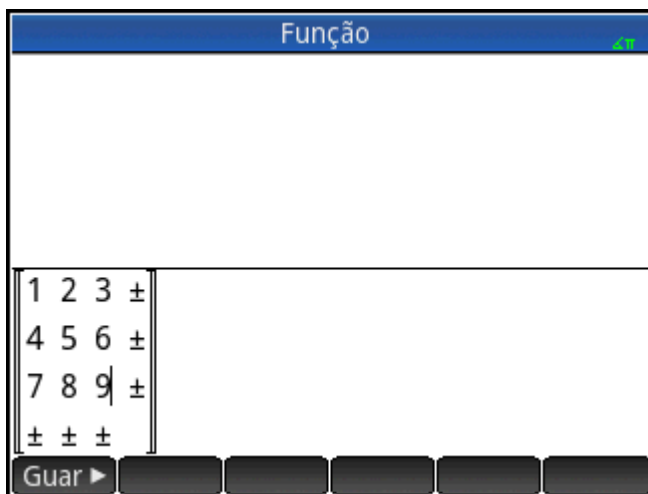
Nas vistas de Início ou do CAS, introduza um vetor ou uma matriz diretamente na linha de introdução.


1. Prima **Shift** **5** para iniciar um vetor; em seguida, prima **Shift** **5** novamente para iniciar uma matriz. Em alternativa, pode premir para abrir o menu Modelo e selecionar o

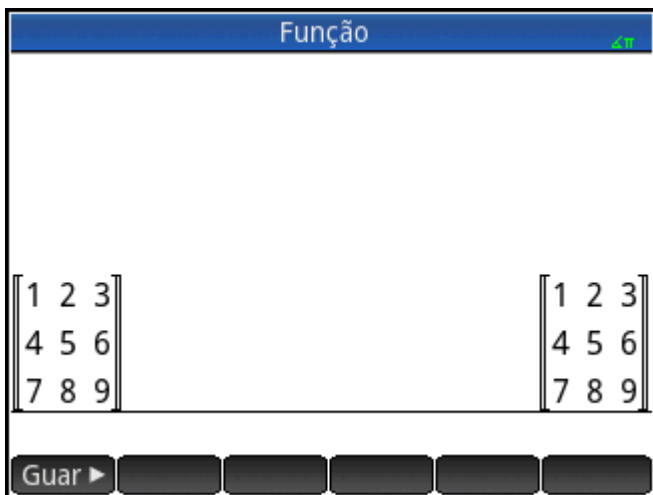
modelo de vetor ou um dos modelos de matriz. Na figura seguinte, um vetor foi iniciado, com um marcador de posição quadrado escuro para o primeiro valor.




2. Introduza um valor no quadrado. Em seguida, prima  para introduzir um segundo valor na mesma linha, ou prima  a fim de adicionar uma linha. A matriz cresce consigo à medida que vai introduzindo valores, adicionando linhas e colunas conforme necessário.
3. Pode aumentar a sua matriz em qualquer momento, adicionando colunas e linhas conforme desejar. Pode também eliminar uma linha ou coluna inteira. Basta colocar o cursor no símbolo \pm , no final de uma linha ou coluna. Em seguida, prima  para inserir uma nova linha ou coluna, ou  para eliminar a linha ou coluna. Pode também premir  para eliminar uma linha ou coluna. Na figura acima, premir  resultaria na eliminação da segunda linha da matriz.





4. Quando tiver terminado, prima  e a matriz será apresentada no Histórico. Poderá então utilizar a sua matriz ou atribuir-lhe um nome.



Guardar uma matriz

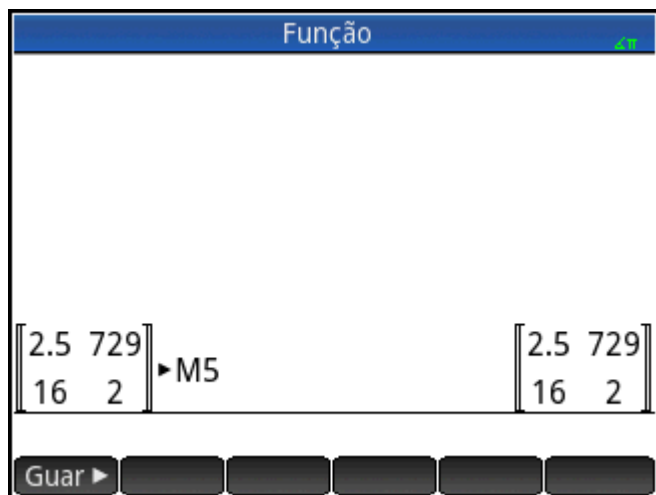
Pode guardar um vetor ou uma matriz numa variável. Pode fazê-lo antes de serem adicionados ao Histórico ou copiá-los do Histórico. Se tiver introduzido um vetor ou uma matriz na linha de introdução, ou se os tiver copiado do Histórico para a linha de introdução, toque em , introduza o nome a atribuir e prima

. Os nomes de variáveis reservados a vetores e matrizes são de M0 a M9. Pode sempre utilizar um nome de variável concebido por si para guardar um vetor ou uma matriz. A nova variável será apresentada no menu **Vars** sob .

O ecrã seguinte mostra a matriz

$$\begin{bmatrix} 2.5 & 729 \\ 16 & 2 \end{bmatrix}$$

a ser guardada em M5. Repare que pode introduzir uma expressão (como 5/2) para um elemento da matriz, sendo esta calculada após a introdução.



A figura à direita mostra o vetor [1 2 3] a ser guardado na variável do utilizador M25. Ser-lhe-á solicitado que confirme se deseja criar a sua própria variável. Toque em **OK** para avançar ou **Cancel** para cancelar.



Quando tocar em **OK**, a sua nova matriz será guardada com o nome M25. Essa variável irá aparecer na secção Utilizador do menu **Vars**. Irá também ver a sua nova matriz no Catálogo de Matrizes.

Matrizes	
M3 (1,1)	0.02KB
M4 (5)	0.05KB
M5 (2,2)	0.05KB
M6 (1,1)	0.02KB
M7 (1,1)	0.02KB
M8 (1,1)	0.02KB
M9 (1,1)	0.02KB
M0 (1,1)	0.02KB
Ans (3)	0.04KB
M25 (3)	0.04KB

At the bottom of the table are buttons: 'Editar', 'Elimin', 'Vet', followed by three empty buttons.

Apresentar uma matriz

Na vista de Início, introduza o nome do vetor ou da matriz e prima **Enter**. Se o vetor ou a matriz estiver em branco, é apresentado zero entre parênteses retos duplos.

Apresentar um elemento

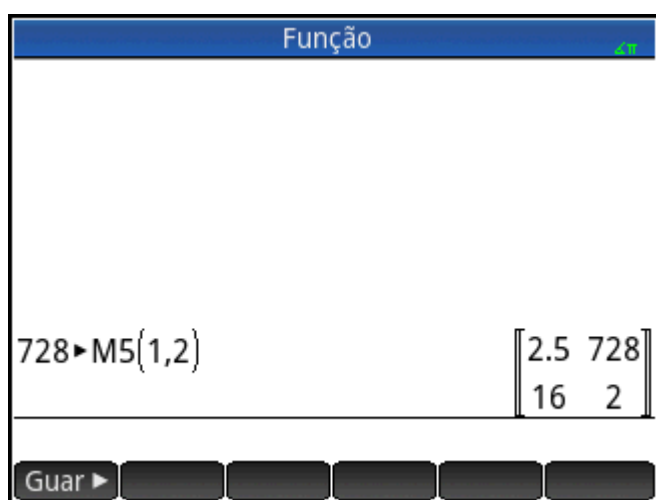
Na vista de Início, introduza (nomedamatriz(linha,coluna)). Por exemplo, se M2 é $[[3, 4], [5, 6]]$, então, M2 (1, 2) **Enter** dá 4.

Guardar um elemento

Na vista de Início, introduza o valor, toque em **Guar ▶** e, em seguida, introduza *nomedamatriz(linha,coluna)*.

Por exemplo, para alterar o elemento na primeira linha e segunda coluna de M5 para 728 e depois apresentar a matriz resultante:

728 **Guar ▶** **ALPHA** **+/-** 5 **()** 1 **↵** 2 **Enter**



Uma tentativa de guardar um elemento numa linha ou coluna com um tamanho superior ao da matriz dá origem ao redimensionamento da matriz, de forma a permitir o armazenamento. Todas as células intermédias são preenchidas com zeros.

Referências da matriz

$M1(1,2)$ apresenta o valor na primeira linha e segunda coluna da matriz M1. $M1(1)$ apresenta a primeira linha de M1 como um vetor. Na vista de Início, $M1(-1)$ apresenta a primeira coluna de M1 como um vetor. Na vista do CAS, este comando não pode ser utilizado com argumentos negativos.

$M1(\{1,2\})$ apresenta as primeiras duas linhas de M1. $M1(\{1,1\},\{2,2\})$ extrai uma submatriz do elemento na primeira linha e coluna para elemento na segunda linha e coluna. Se M1 é um vetor, $M1(\{1,3\})$ extrai um subvetor dos primeiros três elementos.

Enviar uma matriz

Pode enviar matrizes entre calculadoras tal como o faz com aplicações, programas, listas e notas. Consulte "Partilhar dados" para obter instruções.

Aritmética de matrizes

Pode utilizar as funções aritméticas (+, -, ×, ÷ e potências) com argumentos de matriz. A divisão à esquerda multiplica pelo inverso do divisor. Pode introduzir as matrizes propriamente ditas ou os nomes das variáveis de matriz guardadas. As matrizes podem ser reais ou complexas.

Para os exemplos seguintes, guarde $[[1,2],[3,4]]$ em M1 e $[[5,6],[7,8]]$ em M2.

1. Selecione a primeira matriz:

Shift **4** (Matriz)
Matrix U

2. Introduza os elementos da matriz:

Ir → 1 **Enter** 2 **Enter** 3 **Enter** 4 **Enter**

Matrizes			
M1	1	2	3
1	1	2	
2	3	4	
3			

Editar Mais Ir p/ Ir →

3. Selecione a segunda matriz:

Shift **4** (Matriz)
Matrix U

Toque em **M2** ou destaque-a e prima **Enter**.

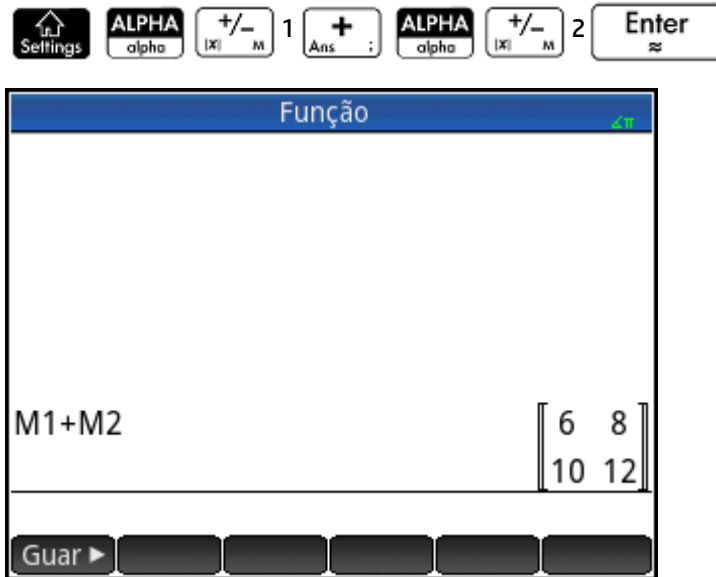
Matrizes			
M2	1	2	3
1	5	6	
2	7	8	
3			

Editar Mais Ir p/ Ir →

4. Introduza os elementos da matriz:

5 **Enter** 6 **Enter** 7 **Enter** 8 **Enter**

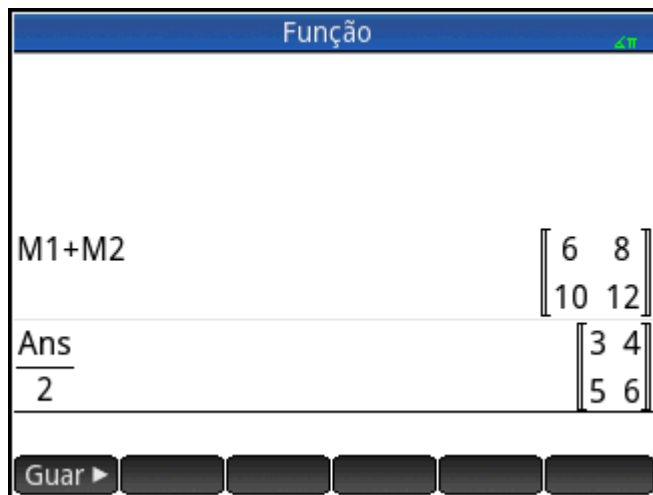
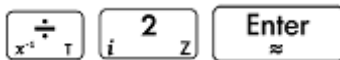
5. Na vista de Início, adicione as duas matrizes que acabou de criar.



Multiplicar e dividir por um escalar

Para a divisão por uma grandeza escalar, introduza primeiro a matriz, depois o operador e, em seguida, a grandeza escalar. Para a multiplicação, a ordem dos operandos não tem importância.

A matriz e a grandeza escalar podem ser reais ou complexas. Por exemplo, para dividir o resultado do exemplo anterior por 2, prima as seguintes teclas:

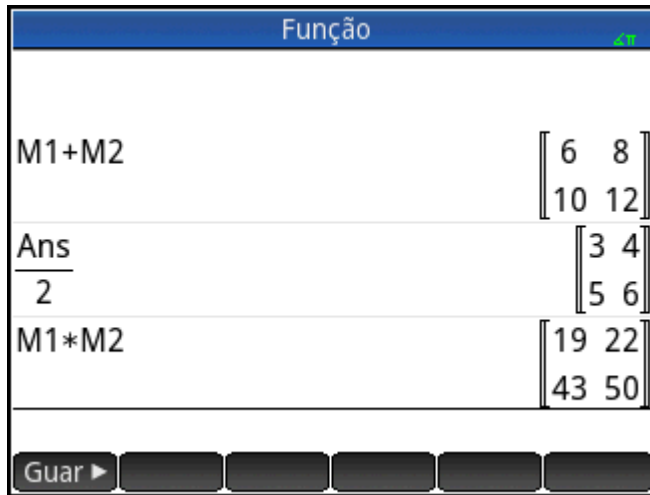


Multiplicar duas matrizes

A fim de multiplicar as duas matrizes que criou para o exemplo anterior, prima as seguintes teclas:

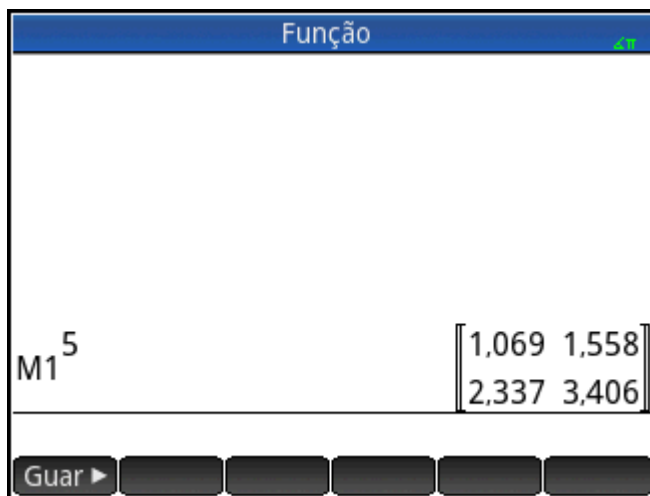
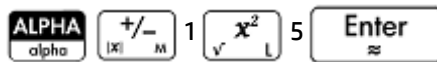


Para multiplicar uma matriz por um vetor, introduza primeiro a matriz e depois o vetor. O número de elementos no vetor deve ser igual ao número de colunas na matriz.



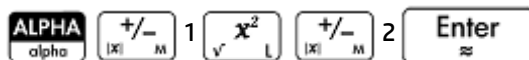
Elevar uma matriz a uma potência

Pode elevar uma matriz a qualquer potência, desde que a potência seja um número inteiro. O exemplo seguinte mostra o resultado de elevar a matriz M1, criada anteriormente, à potência de 5.



Também pode elevar uma matriz a uma potência sem a guardar primeiro como variável.

As matrizes podem também ser elevadas a potências negativas. Neste caso, o resultado é equivalente a 1/[matriz]^{ABS(power)}. No exemplo seguinte, M1 é elevada à potência de -2.



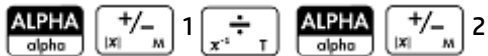


Dividir por uma matriz quadrada

Para a divisão de uma matriz ou de um vetor por uma matriz quadrada, o número de linhas do dividendo (ou o número de elementos, se se tratar de um vetor) tem de ser igual ao número de linhas no divisor.

Esta operação não é uma divisão matemática: é uma multiplicação à esquerda pelo inverso do divisor. $M1/M2$ equivale a $M2^{-1} * M1$.

A fim de dividir as duas matrizes que criou para o exemplo anterior, prima as seguintes teclas:



Inverter uma matriz

Pode inverter uma matriz quadrada na vista de Início digitando a matriz (ou o nome da respetiva variável) e premindo **Shift** $\frac{\div}{x^{-1}}$ T **Enter** \approx . Também pode utilizar o comando INVERSE existente na categoria Matriz do menu Matemática.

Negar cada elemento

Pode alterar o sinal de cada elemento de uma matriz premindo $\left[\begin{array}{c} + / - \\ |x| \\ M \end{array} \right]$, introduzindo o nome da matriz e premindo $\left[\begin{array}{c} \text{Enter} \\ \approx \end{array} \right]$.

Resolver sistemas de equações lineares

Pode utilizar matrizes para resolver sistemas de equações lineares como os que se seguem:

$$2x+3y+4z=5$$

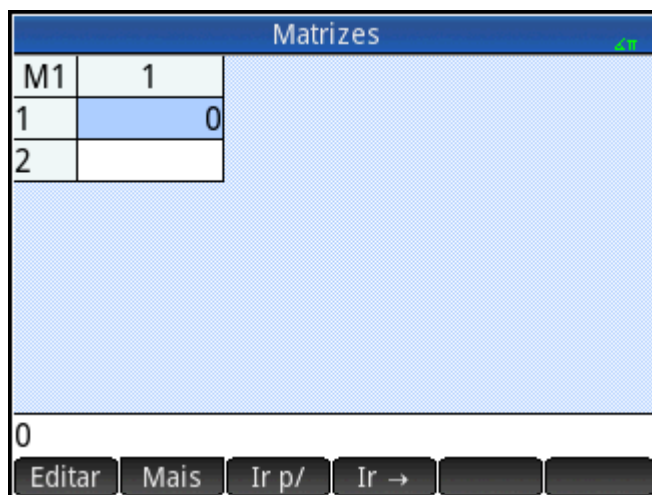
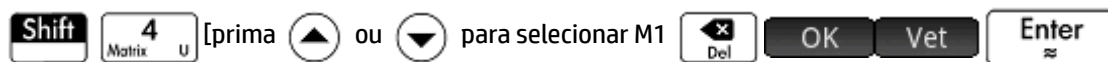
$$x+y-z=7$$

$$4x-y+2z=1$$

Neste exemplo, vamos utilizar as matrizes M1 e M2, mas pode utilizar qualquer nome de variável disponível para matrizes.

Neste exemplo, vamos utilizar as matrizes M1 e M2, mas pode utilizar qualquer nome de variável disponível para matrizes.

1. Abra o Catálogo de Matrizes, limpe M1, opte por criar um vetor e abra o Editor de Matrizes:



2. Crie o vetor das três constantes no sistema linear.

5 7 1

Matrizes		
M1	1	
1		5
2		7
3		1
4		

Editar Mais Ir p/ Ir →


3. Regresse ao Catálogo de Matrizes.

O tamanho de M1 deverá estar a ser apresentado como 3.

Matrizes	
M1 (3)	0.04KB
M2 (1,1)	0.02KB
M3 (1,1)	0.02KB
M4 (1,1)	0.02KB
M5 (1,1)	0.02KB
M6 (1,1)	0.02KB
M7 (1,1)	0.02KB
M8 (1,1)	0.02KB
M9 (1,1)	0.02KB
M0 (1,1)	0.02KB





Editar Eliminar Vet• Enviar

4. Selecione e limpe M2 e volte a abrir o Editor de Matrizes:












[Prima  ou  para selecionar M2]   

Matrizes		
M2	1	2
1	0	
2		

0

5. Introduza os coeficientes da equação.

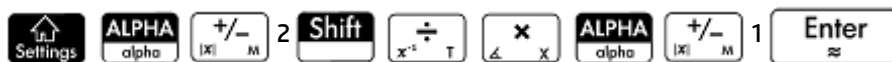
2  3  [Toque na célula R1, C3.] 4  1  1 
 1  4   1  2 

Matrizes				
M2	1	2	3	4
1	2	3	4	
2	1	1	-1	
3	4	-1	2	
4				

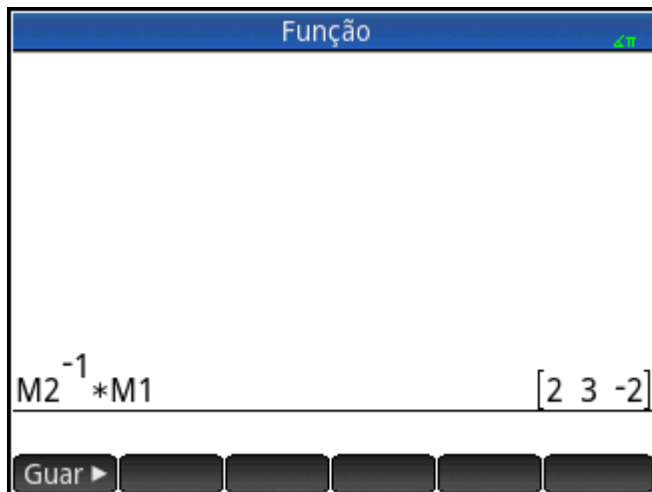





6. Regresse à vista de Início e multiplique à esquerda o vetor de constantes pelo inverso da matriz de coeficientes:



O resultado é um vetor de soluções: $x = 2$, $y = 3$ e $z = -2$.



Um método alternativo consiste em utilizar a função RREF (consulte a secção "RREF").

Funções e comandos de matriz

Funções

As funções podem ser utilizadas em qualquer aplicação ou na vista de Início. Encontram-se listadas no menu Matemática, na categoria Matriz. Podem ser utilizadas em expressões matemáticas – principalmente, na vista de Início – bem como em programas.

As funções produzem e apresentam sempre um resultado. Não alteram quaisquer variáveis guardadas, como, por exemplo, uma variável de matriz.

As funções contêm argumentos entre parênteses e separados por vírgulas; por exemplo, $CROSS(vector1, vector2)$. Aquilo que é introduzido numa matriz pode ser um nome de variável de matriz (como, por exemplo, $M1$) ou os próprios dados da matriz, entre parênteses retos. Por exemplo, $CROSS(M1, [1\ 2])$.



Formato do menu

Por predefinição, uma função Matriz é apresentada no menu Matemática com o nome descritivo, e não com o respetivo nome do comando. Assim, a abreviatura TRN é apresentada como **Transpor** e a abreviatura DET é apresentada como **Determinante**.

Se preferir que o menu **Matemática** apresente os nomes de comando, cancele a seleção da opção **Apresentação Menu** na página 2 do ecrã Definições de início.

Comandos


Os comandos de matriz são diferentes de funções de matriz na medida em que não apresentam um resultado. Por este motivo, estas funções podem ser utilizadas numa expressão, contrariamente aos comandos de matriz. Os comandos de matriz são concebidos para suportarem programas que utilizem matrizes.

Os comandos de matriz encontram-se listados na categoria Matriz do menu Comandos no Editor de Programas. Encontram-se também listados no menu Catálogo (Cat.), um dos menus Toolbox. Prima  e toque em  para apresentar o catálogo de comandos. As funções de matriz são descritas nas seguintes secções deste capítulo; os comandos de matriz são descritos no capítulo Programação (ver página 544).

Convenções para argumentos

- Para *linha#* ou *coluna#*, forneça o número da linha (a partir de cima e começando em 1), ou o número da coluna (a partir da esquerda e começando em 1).
- O argumento *matriz* pode referir-se quer a um vetor, quer a uma matriz.

Funções de matriz

As funções de matriz estão disponíveis na categoria Matriz no menu Matemática:  Selecione **Matriz**.
Selecione uma função.

Matriz

Transpor

Transpõe a matriz. Para uma matriz complexa, TRN acha a transposição conjugada.

`TRN(matrix)`

Exemplo:

$$\text{TRN}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{apresenta } \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

Determinante

Determinante de uma matriz quadrada.

`DET(matrix)`

Exemplo:

$$\text{DET}\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \text{apresenta } -2$$

RREF

Reduced Row-Echelon Form (Forma escalonada reduzida por linhas). Altera uma matriz retangular para a sua forma escalonada reduzida por linhas.

`RREF(matrix)`

Exemplo:

$$\text{RREF}\left(\begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & -1 \end{bmatrix}\right) \text{apresenta } \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.2 \\ 0 & 1 & -0.4 \end{bmatrix}$$

Criar

Fazer

Cria uma matriz com a dimensão linhas \times colunas, utilizando a expressão para calcular cada elemento. Se a expressão contém as variáveis I e J, então, o cálculo para cada elemento substitui o número de linha atual para I e o número da coluna atual para J. Também pode criar um vetor pelo número de elementos (e) em vez do número de linhas e colunas.

```
MAKEMAT(expression, rows, columns)
```

```
MAKEMAT(expression, elements)
```

Exemplos:

```
MAKEMAT(0, 3, 3) apresenta uma matriz de 3  $\times$  3 zeros, [[0,0,0],[0,0,0],[0,0,0]].
```

```
MAKEMAT( $\sqrt{2}$ , 2, 3) apresenta a matriz 2  $\times$  3 [[ $\sqrt{2}$ , $\sqrt{2}$ , $\sqrt{2}$ ],[ $\sqrt{2}$ , $\sqrt{2}$ , $\sqrt{2}$ ]].
```

```
MAKEMAT(I+J-1, 2, 3) apresenta a matriz 2  $\times$  3 [[1,2,3],[2,3,4]]
```

Repare que, no exemplo acima, cada elemento corresponde à soma do número da linha e do número da coluna menos 1.

Identidade

Matriz de identidade. Cria uma matriz quadrada de dimensão tamanho \times tamanho cujos elementos na diagonal são 1 e elementos fora da diagonal são zero.

```
IDENMAT(size)
```

Aleatório

Dados dois números inteiros, n e m, e um nome de matriz, cria uma matriz n \times m que contém números inteiros aleatórios no intervalo -99 a 99, com distribuição uniforme, e guarda-a no nome de matriz. Dado apenas um número inteiro, apresenta um vetor desse comprimento, preenchido com números inteiros aleatórios. Dado um par de números inteiros adicionais opcionais, apresenta uma matriz de números aleatórios restritos ao intervalo definido por esses números inteiros.

```
randMat([MatrixName], n, [m], [lower, upper])
```

Exemplo:

```
RANDMAT(M1, 2, 2) apresenta uma matriz 2x2 com elementos inteiros aleatórios, e guarda-a em M1.
```

Jordan

Apresenta uma matriz quadrada n \times n com expr na diagonal, 1 por cima e 0 em todos os outros locais.

```
JordanBlock(Expr, n)
```

Exemplo:

```
JordanBlock(7, 3) dá  $\begin{bmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 0 & 7 & 1 \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ 
```

Hilbert

Dado um número inteiro positivo, n, apresenta a matriz de Hilbert de n-ésima ordem. Cada elemento da matriz é fornecido pela fórmula $1/(j+k-1)$, em que j é o número da linha e k é o número da coluna.

hilbert(n)

Exemplo:

Na vista do CAS, `hilbert(4)` apresenta

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$$

Isométrica

Matriz de uma isometria fornecida pelos seus elementos próprios.

`mkisom(vector, sign(1 or -1))`

Exemplo:

Na vista do CAS, `mkisom([1, 2], 1)` apresenta

$$\begin{bmatrix} \cos(1) & -\sin(1) \\ \sin(1) & \cos(1) \end{bmatrix}$$

Vandermonde

Apresenta a matriz de Vandermonde. Dado um vetor $[n_1, n_2 \dots n_j]$, apresenta a matriz cuja primeira linha é $[(n_1)^0, (n_1)^1, (n_1)^2, \dots, (n_1)^{j-1}]$. A segunda linha é $[(n_2)^0, (n_2)^1, (n_2)^2, \dots, (n_2)^{j-1}]$, etc.

`vandermonde(vector)`

Exemplo:

`vandermonde([1 3 5])` apresenta

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 9 \\ 1 & 5 & 25 \end{bmatrix}$$

Básico

Norma

Apresenta a norma de Frobenius de uma matriz.

`|matrix|`

Exemplo:

$\left\| \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right\|$ dá 5.47722557505

Norma de linha

Norma de linha. Acha o valor máximo (em todas as linhas) para as somas dos valores absolutos de todos os elementos numa linha.

`ROWNORM(matrix)`

Exemplo:

$$\text{ROWNORM}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ dá } 7$$

Norma de coluna

Norma de coluna. Acha o valor máximo (em todas as colunas) para as somas dos valores absolutos de todos os elementos numa coluna.

`COLNORM(matrix)`

Exemplo:

$$\text{COLNORM}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ apresenta } 6$$

Norma espectral

Norma espectral de uma matriz quadrada.

`SPECNORM(matrix)`

Exemplo:

$$\text{SPECNORM}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ dá } 5.46498570422$$

Raio espectral

Raio espectral de uma matriz quadrada.

`SPECRAD(matrix)`

Exemplo:

$$\text{SPECRAD}(matrix)\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ dá } 5.37228132327$$

Condição

Número da condição. Acha a norma-1 (norma de coluna) de uma matriz quadrada.

`COND(matrix)`

Exemplo:

$$\text{COND}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ dá } 21$$

Ordem

Ordem de uma matriz retangular.

`RANK(matrix)`

Exemplo:

$$\text{RANK}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ dá } 2$$

Pivot

Dados uma matriz, um número de linha n e um número de coluna m , utiliza a eliminação de Gauss para apresentar uma matriz com zeros na coluna m , embora o elemento na coluna m e na linha n seja mantido como pivot.

```
pivot(matrix, n, m)
```

Exemplo:

$$\text{pivot}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}, 1, 1\right) \text{ dá } \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$$

Traçar

Encontra o traço de uma matriz quadrada. O traço é igual à soma dos elementos na diagonal. (É igual também à soma dos valores próprios).

```
TRACE(matrix)
```

Exemplo:

$$\text{TRACE}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ dá } 5$$

Avançado

Eigenvalues (Valores próprios)

Apresenta os valores próprios em forma de vetor para a matriz.

```
EIGENVAL(matrix)
```

Exemplo:

$$\text{EIGENVAL}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ dá } [5.37228... \ -0.37228...]$$

Eigenvectors (Vetores próprios)

Vetores próprios e valores próprios para uma matriz quadrada. Apresenta uma lista de dois arrays. A primeira contém os vetores próprios e a segunda contém os valores próprios.

```
EIGENVV(matrix)
```

Exemplo:

$$\text{EIGENVV}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ apresenta as matrizes seguintes:}$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} 0.4159... & -0.8369... \\ 0.9093... & 0.5742... \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5.3722... & 0 \\ 0 & -0.3722... \end{bmatrix} \right\}$$

Jordan

Apresenta a lista criada pela matriz de passagem e a forma de Jordan de uma matriz.

jordan(matrix)

Exemplo:

$$\text{jordan dá } \left[\begin{bmatrix} \sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sqrt{2} & 0 \\ 0 & -\sqrt{2} \end{bmatrix} \right]$$

Diagonal

Dada uma lista, apresenta uma matriz com os elementos da lista ao longo da diagonal e zeros noutros locais. Dada uma matriz, apresenta um vetor dos elementos ao longo da diagonal.

diag(list) ou diag(matrix)

Exemplo:

$$\text{diag} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ dá } [1 \ 4]$$

Cholesky

Para uma matriz A simétrica numérica, apresenta a matriz L de modo a que $A=L^* \text{tran}(L)$.

$$\text{cholesky}(\text{matrix}) \left(\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \right)$$

Exemplo:

Na vista do CAS, cholesky apresenta $\begin{bmatrix} \sqrt{3} & 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{3} & \frac{\sqrt{33}}{3} \end{bmatrix}$ após simplificação

Hermite

Forma normal de Hermite de uma matriz com coeficientes em Z: apresenta U,B de modo a que U é invertível em Z, B é triangular superior e $B=U^*A$.

ihermite(Mtrx(A))

Exemplo:

$$\text{ihermite} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \right) \text{ apresenta } \left[\begin{bmatrix} -3 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 0 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \right]$$

Hessenberg

Redução de matriz à forma de Hessenberg. Apresenta [P,B] de modo a que $B=\text{inv}(P)*A*P$.

hessenberg(Mtrx(A))

Exemplo:

$$\text{Na vista do CAS, hessenberg} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \right) \text{ apresenta } \left[\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & \frac{29}{7} & 2 \\ 7 & \frac{39}{7} & 8 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & \frac{4}{7} & 1 \\ 7 & \frac{39}{7} & 8 \\ 0 & \frac{278}{49} & \frac{3}{7} \end{bmatrix} \right]$$

Smith

Forma normal de Smith de uma matriz com coeficientes em Z: apresenta U,B,V de modo a que U e V invertível em Z, B é diagonal, B[i,i] divide B[i+1,i+1], e B=U*A*V.

`ismith(Mtrx(A))`

Exemplo:

$$\text{ismith}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}\right) \text{ apresenta } \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Decompor

LQ

Decomposição LQ. Decompõe uma matriz $m \times n$ em três matrizes L, Q e P, em que $\{[L[m \times n \text{ lowertrapezoidal}]],[Q[n \times n \text{ orthogonal}]],[P[m \times m \text{ permutation}]]\}$, e $P*A=L*Q$.

`LQ(matrix)`

Exemplos:

$$\text{LQ}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ apresenta } \left\{ \begin{bmatrix} 2.2360\dots & 0 \\ 4.9193\dots & 0.8944\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0.4472\dots & 0.8944\dots \\ 0.8944\dots & -0.4472\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$$

LSQ

Least Squares (Mínimos quadrados). Apresenta a matriz (ou o vetor) dos mínimos quadrados de norma mínima correspondente ao sistema $\text{matrix1}*X=\text{matrix2}$.

`LSQ(matrix1, matrix2)`

Exemplo:

$$\text{LSQ}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 11 \end{bmatrix}\right) \text{ apresenta } \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

LU

Decomposição LU. Decompõe uma matriz quadrada em três matrizes L, U e P, em que $\{[L[\text{lowertriangular}]],[U[\text{uppertriangular}]],[P[\text{permutation}]]\}$ e $P*A=L*U$.

`LU(matrix)`

Exemplo:

$$\text{LU}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \text{ apresenta } \left\{ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0.3333\dots & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 0.6666\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$$

QR

Decomposição QR. Decompõe uma matriz $A m \times n$ numericamente como $Q*R$, em que Q é uma matriz ortogonal e R é uma matriz triangular superior, e dá R. R está guardado em var2 e $Q=A*\text{inv}(R)$ está guardado em var1.

`QR(matrix A, var1, var2)`

Exemplo:

$$\text{QR} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ dá } \left\{ \begin{bmatrix} 0.3612\dots & 0.9486\dots \\ 0.9486\dots & -0.3162\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3.1622\dots & 4.4271\dots \\ 0 & 0.6324\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right\}$$

SCHUR

Decomposição de Schur. Decompõe uma matriz quadrada em duas matrizes. Se a *matriz* for real, então, o resultado é *[[orthogonal]], [[upper-quasi triangular]]*. Se a *matriz* for complexa, então, o resultado é *[[unitary]], [[upper-triangular]]*.

SCHUR (matrix)

Exemplo:

$$\text{SCHUR} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ apresenta } \left\{ \begin{bmatrix} 0.4159\dots & 0.9093\dots \\ 0.9093\dots & 0.4159\dots \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5.3722\dots & 1 \\ 5.55 \times 10^{-17} & -0.3722 \end{bmatrix} \right\}$$

SVD

Decomposição em Valores Singulares. Decompõe uma matriz $m \times n$ em duas matrizes e um vetor: *[[m × m square orthogonal]], [real], [[n × n square orthogonal]]*.

SVD (matrix)

Exemplo:

$$\text{SVD} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ apresenta } \left\{ \begin{bmatrix} 0.4045\dots & -0.9145\dots \\ 0.9145\dots & 0.4045\dots \end{bmatrix}, [5.4649\dots \ 0.3659\dots], \begin{bmatrix} 0.5760\dots & 0.8174\dots \\ 0.8174\dots & -0.5760 \end{bmatrix} \right\}$$

SVL

Singular Values (Valores Singulares). Apresenta um vetor que contém os valores singulares de uma matriz.

SVL (matrix)

Exemplo:

$$\text{SVL} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \right) \text{ dá } [5.4649\dots \ 0.3659\dots]$$

Vetor

Produto com cruz

Produto com cruz de *vetor1* com *vetor2*.

CROSS (vector1, vector2)

Exemplo:

CROSS ([1 2], [3 4]) dá [0 0 -2]

Produto com ponto

Produto com ponto de dois vetores, *vetor1* e *vetor2*.

dot (vector1, vector2)

Exemplo:

`dot([1 2], [3 4])` dá 11

L²Norm

Apresenta a norma l^2 ($\sqrt{x_1^2+x_2^2+\dots+x_n^2}$) de um vetor.

`l2norm(Vect)`

Exemplo:

`l2norm([3 4 -2])` dá $\sqrt{29}$

L¹Norm

Apresenta a norma l^1 (soma dos valores absolutos das coordenadas) de um vetor.

`l1norm(Vect)`

Exemplo:

`l1norm([3 4 -2])` dá 9

Norma máx.

Apresenta a norma l^∞ (o máximo dos valores absolutos das coordenadas) de um vetor.

`maxnorm(Vect ou Mtrx)`

Exemplo:

`maxnorm([1 2 3 -4])` dá 4

Exemplos

Matriz de identidade

Pode criar uma matriz de identidade com a função `IDENMAT`. Por exemplo, `IDENMAT(2)` cria a matriz de identidade 2×2 $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

Também pode criar uma matriz de identidade com a função `MAKEMAT` (criar matriz). Por exemplo, se introduzir `MAKEMAT(I \neq J, 4, 4)` cria uma matriz 4×4 que mostra o numeral 1 para todos os elementos, exceto os zeros na diagonal. O operador lógico (\neq) apresenta 0 quando I (o número da linha) e J (o número da coluna) são iguais, e apresenta 1 quando não o são. (Pode inserir \neq escolhendo o símbolo na paleta de

relações:  .)

Transpor uma matriz

A função `TRN` troca os elementos linha-coluna e coluna-linha de uma matriz. Por exemplo, o elemento 1,2 (linha 1, coluna 2) é trocado com o elemento 2,1; o elemento 2,3 é trocado com o elemento 3,2; e assim por diante.

Por exemplo, `TRN([[1, 2], [3, 4]])` cria a matriz $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$.

Forma escalonada reduzida por linhas

O conjunto de equações

$$x - 2y + 3z = 14$$

$$2x + y - z = -3$$

$$4x - 2y + 2z = 14$$

pode ser escrito como a matriz aumentada

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array} \right]$$

Que pode depois ser guardada como uma matriz real 3 x 4 em qualquer variável de matriz. Neste exemplo, utiliza-se M1.

Matrizes				
M1	1	2	3	4
1	1	-2	3	14
2	2	1	-1	-3
3	4	-2	2	14
4				

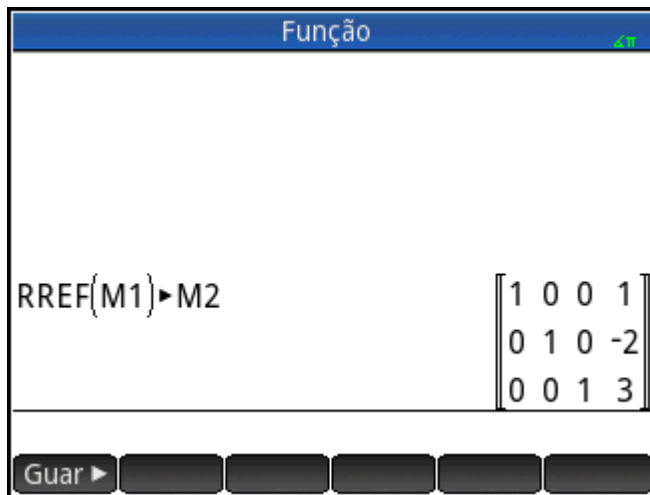
Editar Mais Ir p/ Ir →

Depois, pode utilizar a função `RREF` a fim de alterar para a forma escalonada reduzida por linhas, guardando-a em qualquer variável de matriz. Neste exemplo, utiliza-se M2.

Função
<code>RREF(M1) ► M2</code>
Guar ►

Uma matriz escalonada reduzida por linhas oferece a solução da equação linear na quarta coluna.

Uma vantagem de utilizar a função `RREF` é o facto de esta funcionar também com matrizes inconsistentes, resultantes de sistemas de equações sem nenhuma solução ou com infinitas soluções.



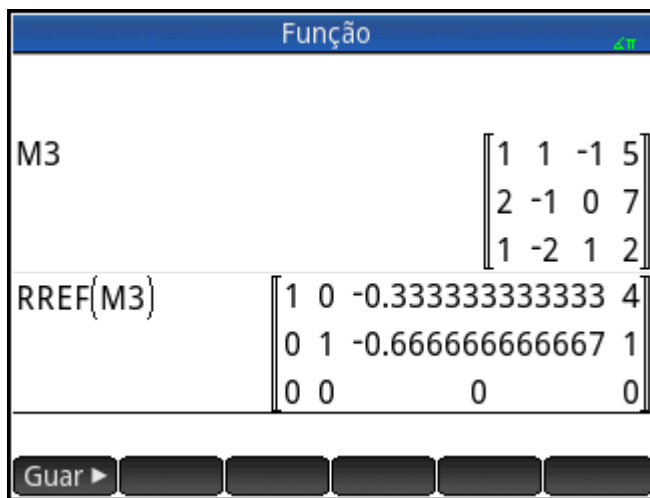
Por exemplo, o seguinte conjunto de equações tem um número infinito de soluções:

$$x + y - z = 5$$

$$2x - y = 7$$

$$x - 2y + z = 2$$

A última linha de zeros na forma escalonada reduzida por linhas da matriz aumentada indica um sistema inconsistente com infinitas soluções.



27 Notas e informações



A HP Prime tem dois editores de texto para introdução de notas:

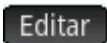
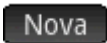



- O Editor de Notas: abre-se a partir do Catálogo de Notas (uma coleção de notas independentes das aplicações).
- O Editor de Informações: abre-se a partir da vista de Informação de uma aplicação. Uma nota criada na vista de Informação está associada à aplicação e nela permanece até que a envie, juntamente com a aplicação, para outra calculadora.


O Catálogo de Notas

Consoante a memória disponível, pode guardar as notas que quiser no Catálogo de Notas. Estas notas são independentes de qualquer aplicação. O Catálogo de Notas lista as notas por nome. Esta lista não inclui as notas criadas na vista de Informação de uma aplicação, embora estas possam ser copiadas e depois coladas no Catálogo de Notas através da área de transferência. A partir do Catálogo de Notas, pode criar ou editar notas individuais no Editor de Notas.

O Catálogo de Notas: botões e teclas

Prima   (Notas) para entrar no Catálogo de Notas. Enquanto se encontra no Catálogo de Notas, pode utilizar os botões e as teclas que se seguem. Repare que alguns botões não estão disponíveis se não existirem notas no Catálogo de Notas.

Botão ou Tecla	Propósito
	Abre a nota selecionada para edição.
	Inicia uma nova nota e solicita-lhe um nome.
	Toque para ter acesso às seguintes funcionalidades adicionais. Guardar: cria uma cópia da nota selecionada e solicita que a guarde com um novo nome. Mudar o nome: muda o nome da nota selecionada. Ordenar: ordena a lista de notas (opções de ordem alfabética e cronológica). Eliminar: elimina todas as notas. Limpar: cria uma cópia da nota selecionada e solicita que a guarde com um novo nome. Enviar: envia a nota selecionada para outra calculadora HP Prime.
	Elimina a nota selecionada.
	Elimina todas as notas no catálogo.

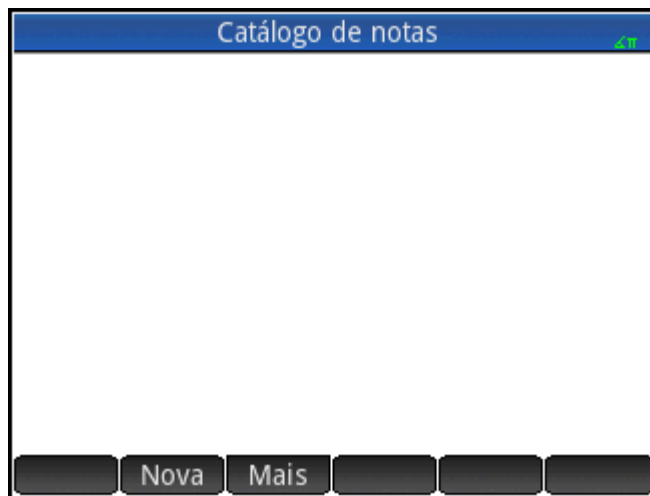
Botão ou Tecla	Propósito
	

O Editor de Notas

É no Editor de Notas que se criam e editam notas. Pode abrir o Editor de Notas a partir do Catálogo de Notas, e também a partir de uma aplicação. As notas criadas dentro de uma aplicação permanecem nessa aplicação, mesmo que envie esta última para outra calculadora. Essas notas não aparecem no Catálogo de Notas. Só podem ser lidas com a aplicação associada aberta. As notas criadas através do Catálogo de Notas não são específicas de nenhuma aplicação, e podem ser visualizadas em qualquer momento mediante a abertura do Catálogo de Notas. Essas notas podem também ser enviadas para outra calculadora.

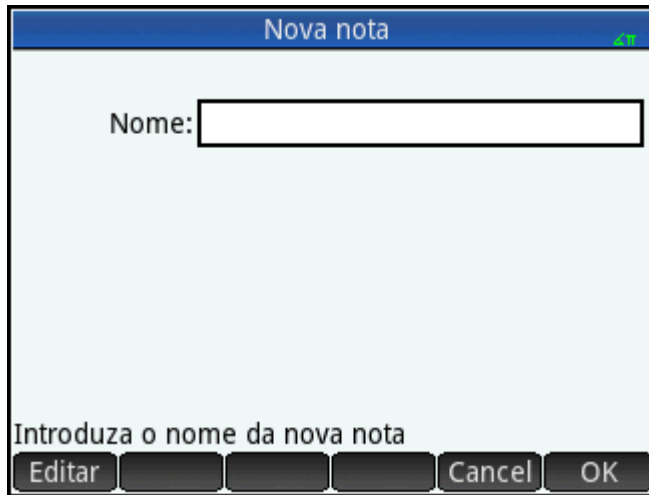
Para criar uma nota a partir do Catálogo de Notas

1. Abra o Catálogo de Notas.



2. Crie uma nova nota.

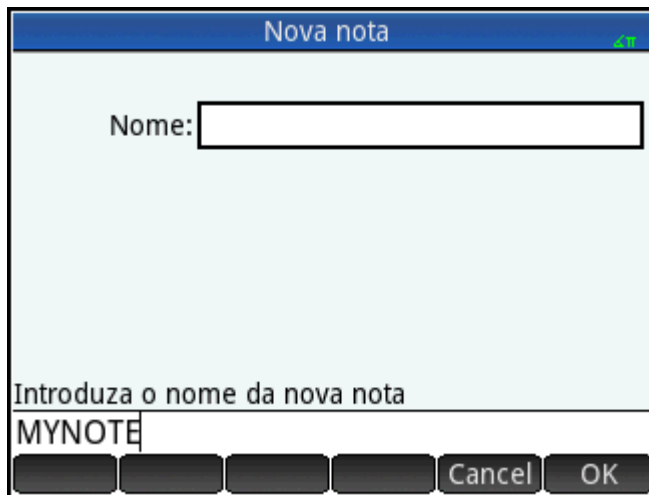
Nova





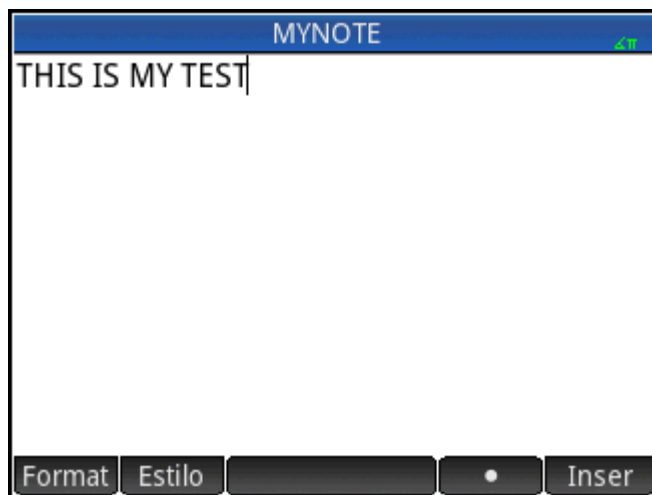
3. Introduza um nome para a sua nota. Neste exemplo, vamos atribuir à nota o nome MYNOTE.



ALPHA alpha MYNOTE OK OK



4. Escreva a sua nota, utilizando as teclas de edição e as opções de formatação descritas nas secções seguintes. Depois de concluir, saia do Editor de Notas premindo  ou premindo  e abrindo uma aplicação. O seu trabalho é guardado automaticamente. Para aceder à nova nota, retorne ao Catálogo de Notas.

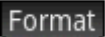



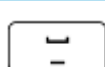


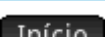












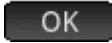

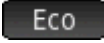
Criar uma nota para uma aplicação

Também pode criar uma nota específica de uma aplicação e que nela permaneça caso envie a aplicação para outra calculadora. As notas criadas desta forma tiram proveito de todas as funcionalidades de formatação do Editor de Notas (consulte abaixo).

Editor de Notas: botões e teclas






Os botões e as teclas seguintes estão disponíveis quando está a adicionar ou editar uma nota.










Botão ou Tecla	Propósito
	Abre o menu de formatação de texto. Consulte Opções de formatação na página 535 .
	Fornecer opções para formatar com negrito, itálico, sublinhado, maiúsculas, acima da linha e abaixo da linha. Consulte Opções de formatação na página 535 .
	Um botão de comutação que oferece três tipos de marca de parágrafo. Consulte Opções de formatação na página 535 .
	Inicia um editor 2D para introdução de expressões matemáticas em formato de texto; consulte Inserir expressões matemáticas na página 536 .
	Introduz um espaço durante a introdução de texto.
	Deslocação de página para página numa nota com várias páginas.
	Mostra opções para copiar texto contido numa nota. Ver abaixo.
	Opção de cópia. Assinale onde deve começar uma seleção de texto.

Botão ou Tecla	Propósito
	Opção de cópia. Assinale onde deve concluir uma seleção de texto.
	Opção de cópia. Selecione a nota inteira.
	Opção de cópia. Corte o texto selecionado.
	Opção de cópia. Copie o texto selecionado.
	Elimina o carácter à esquerda do cursor.
	Inicia uma nova linha.
 (Limpar)	Elimina a nota inteira.
	Menu para introduzir nomes de variáveis e conteúdo de variáveis.
	Menu para introduzir comandos matemáticos.
 (Limpar)	Apresenta uma paleta de caracteres especiais. Para digitar um deles, destaque-o e toque em  ou prima  . Para copiar um carácter <i>sem</i> fechar o menu Caracteres, seleccione-o e toque em  .

Introduzir caracteres maiúsculos e minúsculos

A tabela seguinte descreve como introduzir rapidamente caracteres maiúsculos e minúsculos.

Teclas	Propósito
	Faça com que o carácter seguinte seja uma letra maiúscula
	Com o modo de maiúsculas bloqueado, faça com que o carácter seguinte seja uma letra minúscula
	Um botão de comutação que oferece três tipos de marca de parágrafo. Consulte Opções de formatação na página 535
	Com o modo de maiúsculas bloqueado, faça com que todos os caracteres sejam letras minúsculas até que o modo seja redefinido
	Redefinição do modo de bloqueio de maiúsculas

Teclas	Propósito
 	Faça com que o carácter seguinte seja uma letra minúscula
  	Modo de bloqueio: faça com que todos os caracteres sejam letras minúsculas até que o modo seja redefinido
	Com o modo de minúsculas bloqueado, faça com que o carácter seguinte seja uma letra maiúscula
 	Com o modo de minúsculas bloqueado, faça com que todos os caracteres sejam letras maiúsculas até que o modo seja redefinido
	Redefinição do modo de bloqueio de minúsculas

O lado esquerdo da área de notificação da barra de título indica o modo que irá ser aplicado ao carácter seguinte que introduzir.

Formatação de texto





Pode introduzir texto em formatos diferentes no Editor de Notas. Escolha uma opção de formatação antes de começar a introduzir texto. As opções de formatação encontram-se descritas em [Opções de formatação na página 535](#).

Opções de formatação

As opções de formatação estão disponíveis através de três botões no Editor de Notas e na vista de Informação de uma aplicação:



As opções de formatação encontram-se listadas na tabela abaixo.

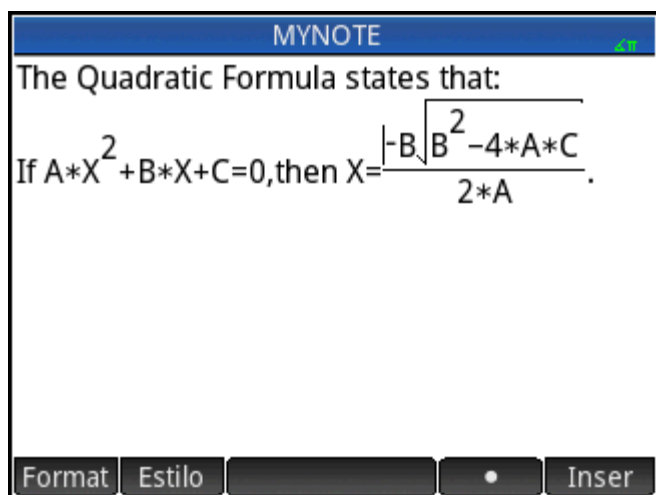
Categoria	Opções
 Tamanho de letra	10–22 pt.
 Cor de primeiro plano	Selecione entre 20 cores.
 Cor de fundo	Selecione entre 20 cores.
 Esquerda	


Categoria	Opções
Alinhamento do texto	Centro
	Direita
Estilo	Negrito
	Itálico
	Sublinhado
	Rasurado
	Acima linha
Estilo do tipo de letra	Abaixo linha
Marcas de parágrafo	• —Marca parágrafo nível um
	° —Marca parágrafo nível dois
	▷ —Marca parágrafo nível três
	✕ —Cancela a marca de parágrafo

Inserir expressões matemáticas

Pode inserir uma expressão matemática em formato de texto na sua nota, como mostra a figura seguinte. O Editor de Notas utiliza o mesmo editor 2D que as vistas de Início e do CAS, ativado através do botão de menu

Inserir.



1. Introduza o texto que deseja. Quando chegar ao ponto onde deseja iniciar uma expressão matemática, toque em **Inserir**.
2. Introduza a expressão matemática tal como o faria nas vistas de Início ou do CAS. Pode utilizar o modelo matemático, bem como qualquer função dos menus Toolbox.
3. Quando acabar de introduzir a sua expressão matemática, prima  2 ou 3 vezes (consoante a complexidade da expressão) para sair do editor. Pode agora continuar a introduzir texto.

Para importar uma nota

Pode importar uma nota do Catálogo de Notas para a Vista de informação de uma aplicação e vice-versa.

Imagine que deseja copiar uma nota designada **Trabalhos** do Catálogo de Notas para a vista de Informação da aplicação **Função**:

1. Abra o Catálogo de Notas.



2. Selecione a nota **Trabalhos** e toque em **Editar**.

3. Abra as opções de cópia a fim de copiar para a área de transferência.



Os botões de menu mudam, disponibilizando-lhe opções de cópia:

Início: assinala o ponto em que a cópia ou o corte deve começar.

Fim: assinala o ponto em que a cópia ou o corte deve terminar.

Tudo: seleciona todo o programa.

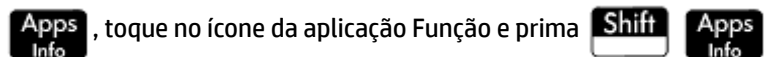
Cortar: corta a seleção.

Copiar: copia a seleção.

4. Selecione o que deseja copiar ou cortar (utilizando as opções listadas imediatamente acima).

5. Toque em **Copiar** ou **Cortar**.

6. Abra a vista de Informação da aplicação **Função**.



7. Mova o cursor para o local onde deseja colar o texto copiado e abra a área de transferência.



8. Selecione o texto da área de transferência e prima **OK**.

Pode enviar uma nota para outra HP Prime.

28 Programação na HP PPL

Este capítulo descreve a Linguagem de Programação da HP Prime (HP PPL). Neste capítulo, obterá informações sobre:

- comandos de programação
- escrever funções em programas
- utilizar variáveis em programas
- executar programas
- depurar programas
- criar programas para construção de aplicações personalizadas
- enviar um programa para outra HP Prime

Programas da HP Prime

Um programa da HP Prime contém uma sequência de comandos que são executados automaticamente para realizar uma tarefa.

Estrutura de comandos

Os comandos são separados por ponto e vírgula (;). Nos comandos que requerem vários argumentos, esses argumentos são colocados entre parênteses e separados por uma vírgula(,). Por exemplo,

```
PIXON (xposition, yposition);
```

Às vezes, os argumentos de um comando são opcionais. Se um argumento for omitido, é utilizado um valor predefinido no seu lugar. No caso do comando PIXON, poderia ser utilizado um terceiro argumento para especificar a cor do pixel:

```
PIXON (xposition, yposition [,color]);
```

Neste manual, os argumentos opcionais dos comandos aparecem dentro de parênteses retos, como apresentado acima. No exemplo PIXON, uma variável gráfica (G) poderia ser especificada como primeiro argumento. A predefinição é G0, que contém sempre o ecrã apresentado no momento. Assim, a sintaxe completa do comando PIXON é:

```
PIXON([G,] xposition, yposition [,color]);
```

Alguns comandos integrados empregam uma sintaxe alternativa, em que os argumentos de função não aparecem entre parênteses. Disso são exemplo os comandos RETURN e RANDOM.

Estrutura dos programas

Os programas podem conter qualquer número de sub-rotinas (sendo, cada uma, uma função ou um procedimento). As sub-rotinas começam por um cabeçalho constituído pelo nome, seguido de parênteses entre os quais se encontra uma lista de parâmetros ou argumentos, separados por vírgulas. O corpo de uma sub-rotina é uma sequência de declarações delimitada por um par BEGIN-END;. Por exemplo, o corpo de um programa simples, chamado MYPROGRAM, poderia ter o seguinte aspeto:

```
EXPORT MYPROGAM ()  
  
BEGIN
```

```
PIXON(1,1);  
END;
```

Comentários



Quando uma linha de um programa começa com duas barras, //, o resto da linha é ignorado. Isso permite inserir comentários no programa:

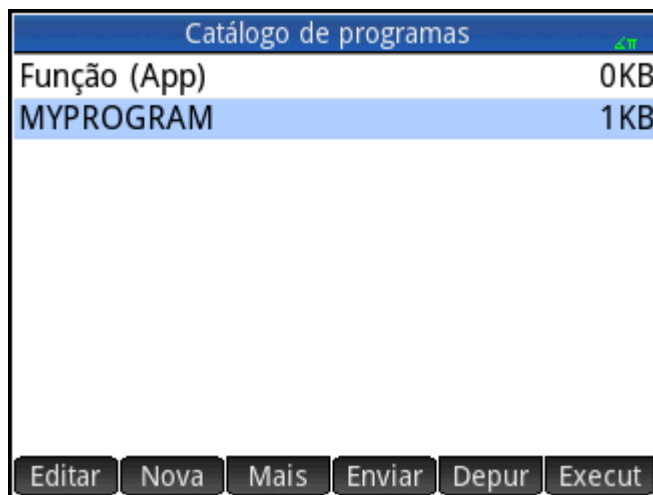
```
EXPORT MYPROGAM()  
BEGIN  
PIXON(1,1);  
//Esta linha é apenas um comentário.  
END;
```

O Catálogo de Programas

É no Catálogo de Programas que se executam e depuram os programas e também onde se enviam programas para outra HP Prime. Pode ainda mudar o nome dos programas e removê-los, além de ser aí onde se inicia o Editor de Programas. O Editor de Programas é o lugar destinado a criar e editar programas. Os programas também podem ser executados a partir da vista de Início ou de outros programas.

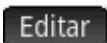
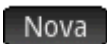



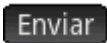
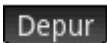
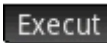







Abrir o Catálogo de Programas

Prima   (Programa) para abrir o Catálogo de Programas.






O Catálogo de Programas apresenta uma lista de nomes de programas. O primeiro item do Catálogo de Programas é uma entrada integrada que tem o mesmo nome que a aplicação ativa. Essa entrada é o programa da aplicação ativa, se esse programa existir.

Catálogo de Programas: botões e teclas

Botão ou Tecla	Propósito
	Abre o programa destacado para edição.
	Solicita um nome para um novo programa e, em seguida, abre o Editor de Programas.
	Abre mais opções de menu para o programa selecionado: Guardar: cria uma cópia do programa selecionado com o novo nome que lhe é solicitado. Mudar o nome: muda o nome do programa selecionado. Ordenar: ordena a lista de programas. (Opções de ordem alfabética e cronológica.) Eliminar: elimina o programa selecionado. Limpar: elimina todos os programas. Para voltar a apresentar o menu inicial, prima  ou  .
	Transmite o programa destacado para outra HP Prime.
	Depura o programa selecionado.
	Executa o programa destacado.
  ou  	Avança para o início ou fim do Catálogo de Programas.
	Elimina o programa selecionado.
 	Elimina todas as notas no catálogo.

Criar um novo programa

Nas secções que se seguem, iremos criar um programa simples que conte até três como uma introdução à utilização do Editor de Programas e respetivos menus.

1. Abra o Catálogo de Programas e inicie um novo programa.   (Programa) 

Novo programa

Nome:

CAS:

Introduza o novo nome

Editar Cancel OK

2. Introduza um nome para o programa. (para bloquear o modo alfa) MYPROGRAM

Novo programa

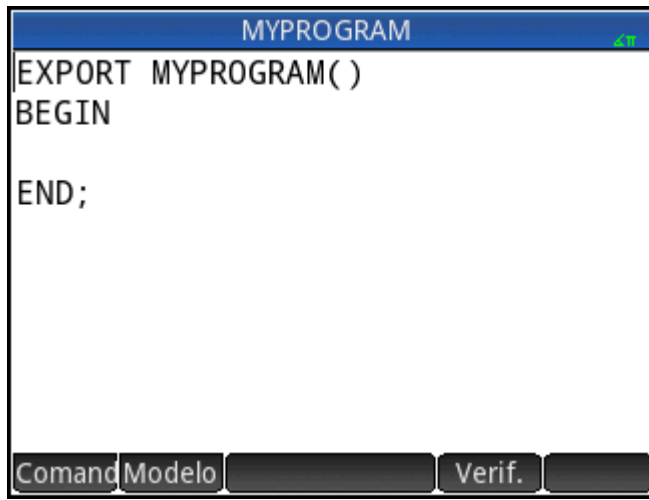
Nome:

CAS:

Introduza o novo nome


Cancel OK

3. Prima novamente **OK**. É então criado um modelo para o seu programa. O modelo é constituído por um cabeçalho para uma função com o mesmo nome que o programa, `EXPORT MYPROGRAM()`, e um `BEGIN-END`; que irá delimitar as declarações para a função.



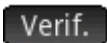
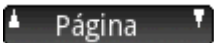


SUGESTÃO: Um nome de programa apenas pode conter caracteres alfanuméricos (letras e números) e o carácter de sublinhado. O primeiro carácter tem de ser uma letra. Por exemplo, `GOOD_NAME` e `Spin2` são nomes válidos para programas, ao passo que `HOT STUFF` (que contém um espaço) e `2Cool!` (que começa por um número e inclui !) não são.

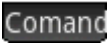
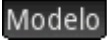



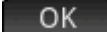




O Editor de Programas






Enquanto não se familiariza com os comandos da HP Prime, a forma mais fácil de introduzir comandos é seleccioná-los no menu Catálogo (Cat.) ( **Cat.**) ou no menu Comandos no Editor de Programas (**Comand**). Para introduzir variáveis, símbolos, funções matemáticas, unidades ou caracteres, utilize as teclas.

Editor de Programas: botões e teclas

Os botões e teclas do Editor de Programas encontram-se descritos na tabela seguinte.

Botão ou Tecla	Significado
	Verifica se o programa atual contém erros.
	Se o seu programa ultrapassar o espaço de um ecrã, pode saltar rapidamente de um ecrã para outro, tocando num dos lados deste botão. Toque no lado esquerdo do botão para visualizar a página anterior e toque no lado direito para visualizar a página seguinte. (O toque à esquerda não produz nenhuma ação se estiver a ser apresentada a primeira página do programa.)
ou	
	
e	
	

Botão ou Tecla	Significado
	<p>Abre um menu a partir do qual pode seleccionar comandos de programação comuns. Os comandos encontram-se agrupados sob as opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> Strings Desenho Matriz Funções da aplicação Número inteiro E/S Mais <p>Prima  para regressar ao menu principal.</p> <p>Os comandos deste menu encontram-se descritos em Comandos do menu Comandos na página 575.</p>
	<p>Abre um menu a partir do qual pode seleccionar comandos de programação comuns. Os comandos encontram-se agrupados sob as opções:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bloco Ramal Ciclo Variável Função <p>Prima  para regressar ao menu principal.</p> <p>Os comandos deste menu encontram-se descritos em Comandos do menu Modelo na página 569.</p>
	<p>Apresenta menus para seleção de nomes e valores de variáveis.</p>
 (Caracteres)	<p>Apresenta uma paleta de caracteres. Se apresentar esta paleta com um programa aberto, pode escolher um carácter e este será adicionado ao seu programa, no ponto do cursor. Para adicionar um carácter, destaque-o e toque em  ou prima . Para adicionar um carácter <i>sem</i> fechar a paleta de caracteres, seleccione-o e toque em .</p>
 e 	<p>Move o cursor para o final (ou início) da linha atual. Também pode fazer deslizar o ecrã.</p>
 e 	<p>Move o cursor para o início (ou final) do programa. Também pode fazer deslizar o ecrã.</p>
 e 	<p>Move o cursor um ecrã para a direita (ou esquerda). Também pode fazer deslizar o ecrã.</p>

Botão ou Tecla	Significado
	Inicia uma nova linha.
	Elimina o carácter à esquerda do cursor.
	Elimina o carácter à direita do cursor.
	Elimina todo o programa.
	

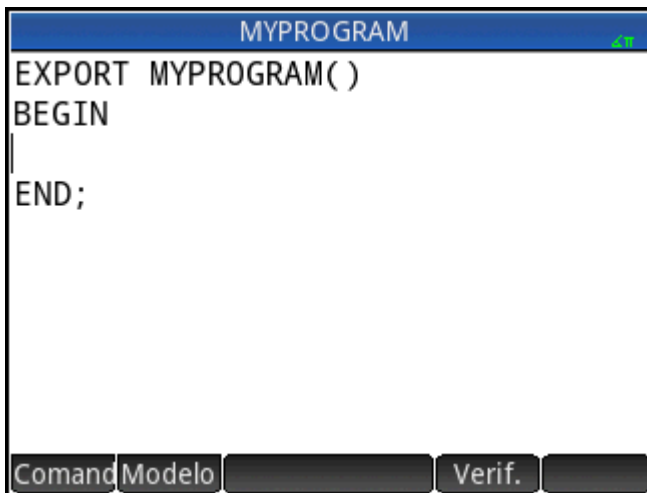
Se premir  quando estiver no Editor de Programas, aparecem duas opções adicionais:

- **Criar tecla de utilizador:** toque nesta opção e, em seguida, prima qualquer tecla para colar um modelo no seu programa e redefinir essa tecla como tecla do utilizador.
- **Inserir pragma:** toque nesta opção para colar uma definição de modo #pragma no seu programa. A definição de modo #pragma é feita da seguinte forma:

```
#pragma mode( separator(), integer())
```

Utilize a definição de modo #pragma para definir o conjunto de separadores utilizados para agrupar dígitos e para o tipo de número inteiro. A definição de modo #pragma obriga o programa a compilar utilizando estas configurações. Este recurso é útil quando pretende adaptar um programa escrito para uma cultura que utiliza símbolos de agrupamento (. vs. .) diferentes dos seus.

1. Para continuar o exemplo MYPROGRAM (consulte [Programação na HP PPL na página 538](#)), utilize as teclas de cursor para posicionar este último no lugar onde deseja inserir um comando ou toque simplesmente na localização pretendida. Neste exemplo, precisa de posicionar o cursor entre BEGIN e END.

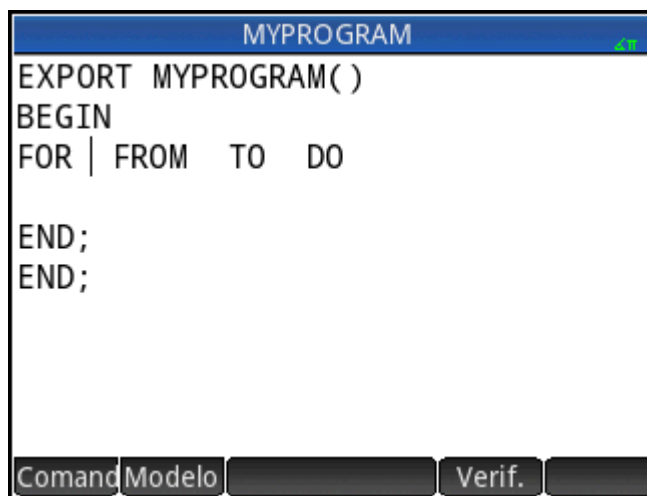
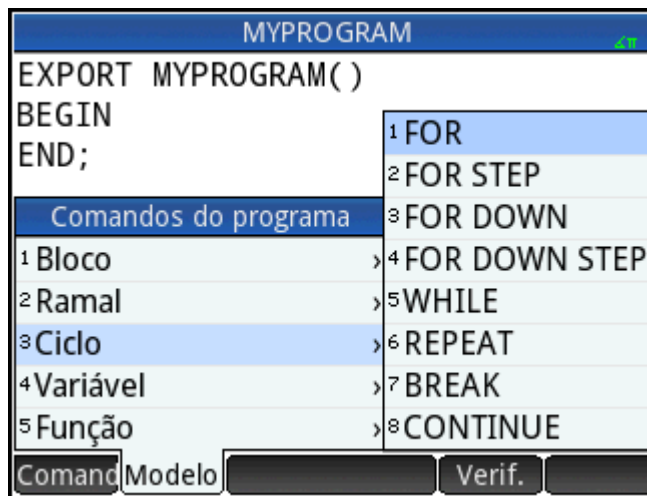


```
MYPROGRAM
EXPORT MYPROGRAM( )
BEGIN
|
END;
```

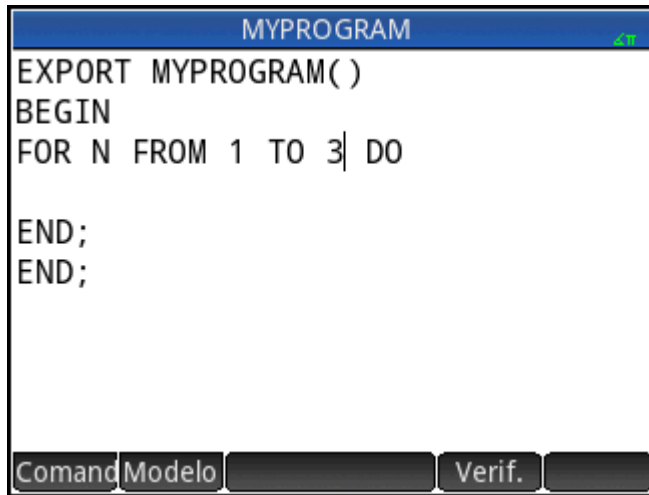

2. Toque em **Modelo** para abrir o menu de comandos de programação comuns para bloqueios, ramais, ciclos, variáveis e funções. Neste exemplo, vamos selecionar um comando LOOP (Ciclo) no menu.



3. Selecione **Ciclo** e, em seguida, selecione **Para** no submenu. Repare que é inserido um modelo FOR_FROM_TO_DO_. Basta-lhe preencher a informação em falta.

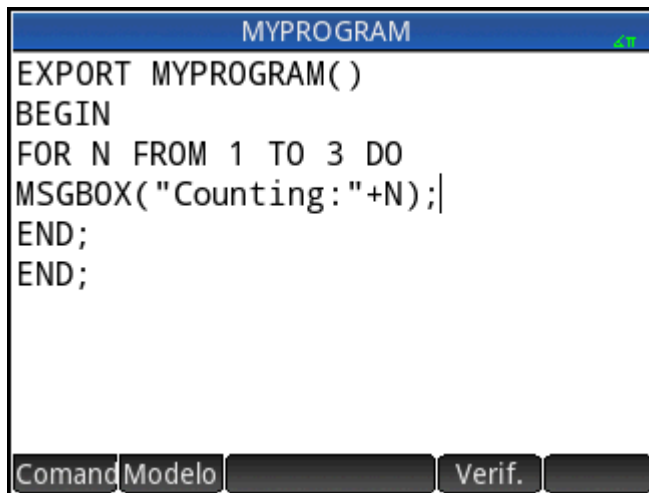


4. Com as teclas de cursor e o teclado, preencha as partes em falta do comando. Neste caso, faça com que a declaração corresponda ao seguinte: FOR N FROM 1 TO 3 DO



```
MYPROGRAM
EXPORT MYPROGRAM( )
BEGIN
FOR N FROM 1 TO 3 DO
END;
END;
```


5. Mova o cursor para uma linha em branco abaixo da declaração FOR.
6. Toque em **Comand** para abrir um menu de comandos de programação comuns.
7. Selecione **E/S** e, em seguida, selecione **MSGBOX** no submenu.
8. Preencha os argumentos do comando MSGBOX e introduza um ponto e vírgula no final do comando (**Shift** **+** **Ans** **;**).

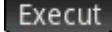


```
MYPROGRAM
EXPORT MYPROGRAM( )
BEGIN
FOR N FROM 1 TO 3 DO
MSGBOX("Counting:"+N);
END;
END;
```

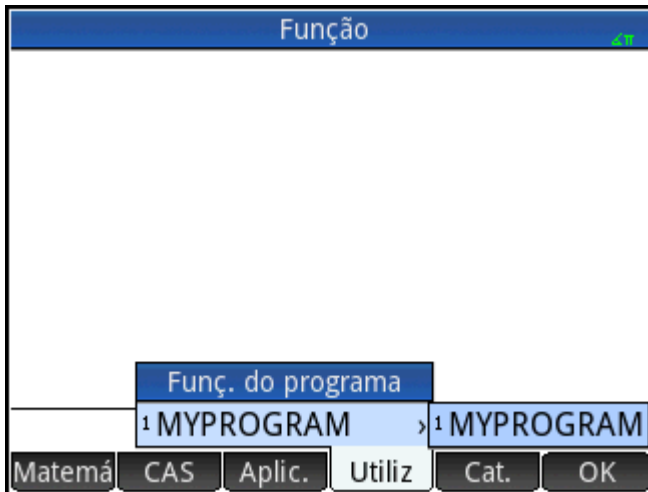
9. Toque em **Verif.** para verificar a sintaxe do seu programa.
10. Quando terminar, prima **Shift** **1** **Program** **Y** para regressar ao Catálogo de Programas ou **Settings** para ir para a vista de Início. Está agora pronto para executar o programa.




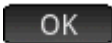
Executar um programa

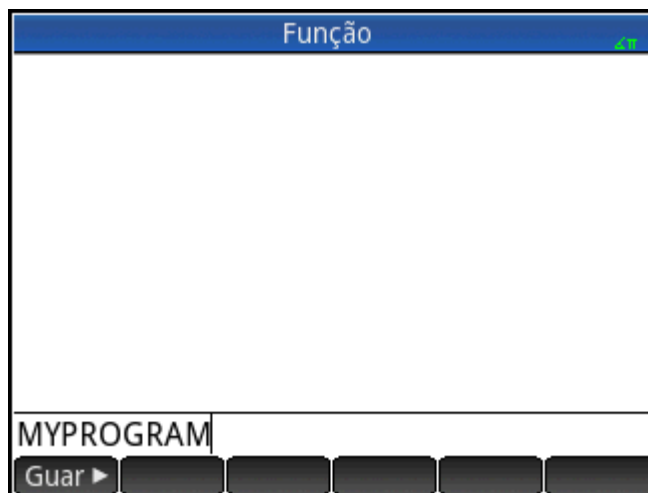
Na vista de Início, introduza o nome do programa. Se o programa requer parâmetros, introduza um par de parênteses depois do nome do programa, contendo os parâmetros separados por uma vírgula. Para executar o programa, prima  .

No Catálogo de Programas, destaque o programa que deseja executar e toque em  . Quando um programa é executado a partir do catálogo, o sistema procura uma função chamada `START()` (sem parâmetros).

Também pode executar um programa a partir do menu Utilizador (um dos menus Toolbox):



1. Prima  e toque em  .
2. Toque em **MYPROGRAM** > para expandir o menu e selecione **MYPROGRAM** .**MYPROGRAM** aparece na linha de introdução.
3. Toque em  e o programa é executado, apresentando uma caixa de mensagem.
4. Toque em  três vezes para percorrer o ciclo FOR. Repare que o número mostra incrementos de 1 de cada vez.




Depois de concluído o programa, pode retomar qualquer outra atividade na HP Prime.

Se um programa tiver argumentos, quando premir **Execut**, será apresentado um ecrã a solicitar-lhe que introduza os parâmetros do programa.

Programas multifunções


- ▲ Para criar uma entrada que tem várias subentradas no submenu Utilizador do menu Toolbox, introduza vários comandos EXPORT num único programa.

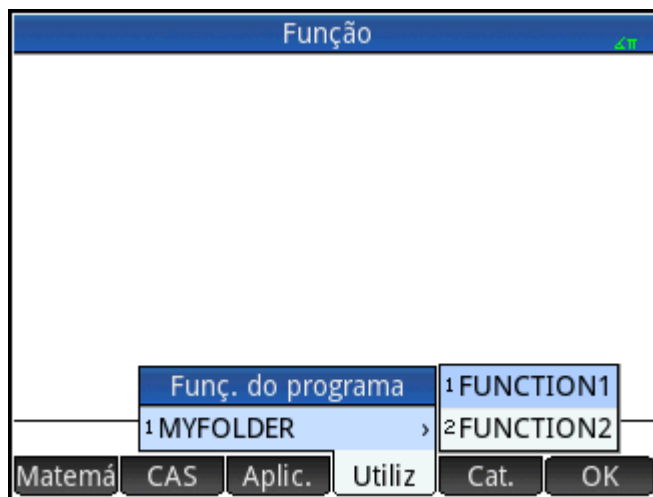
 **NOTA:** Normalmente tem de eliminar os comandos automáticos EXPORT, BEGIN e END que são criados com um programa.

O programa de exemplo seguinte é denominado MYFOLDER. Contém duas funções definidas pelo utilizador da seguinte forma:

- FUNCTION1(X) dá X+1
- FUNCTION2(X) dá X-1

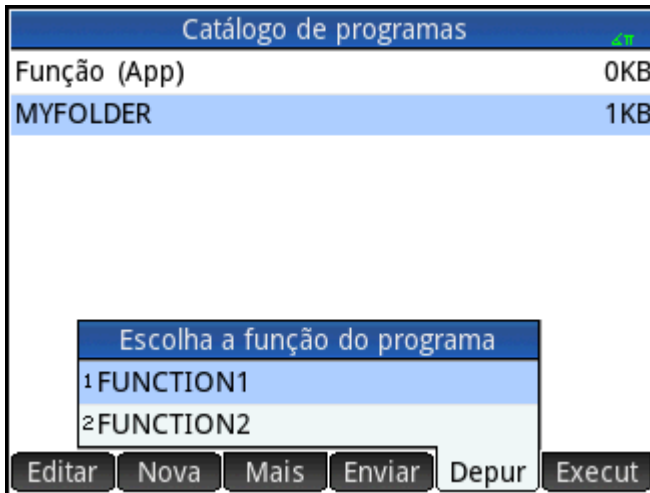
```
Programa MYFOLDER
EXPORT FUNCTION1 (X)
BEGIN
RETURN X+1;
END;
EXPORT FUNCTION2 (X)
BEGIN
RETURN X-1;
END;
```

Agora, quando prime  e, em seguida, toca em **Utiliz**, é apresentada uma opção denominada MYFOLDER. Toque em **MYFOLDER** para ver as subentradas FUNCTION1 e FUNCTION2.



Pode utilizar este procedimento para criar pastas personalizadas que contêm as funções que necessita e são organizadas de forma ideal para a utilização.

Quando seleccionar o programa no Catálogo de Programas e tocar em **Execut** ou **Depur**, será apresentada uma lista com **NOME1** e **NOME2**. Seleccionar a função para executar ou depurar.

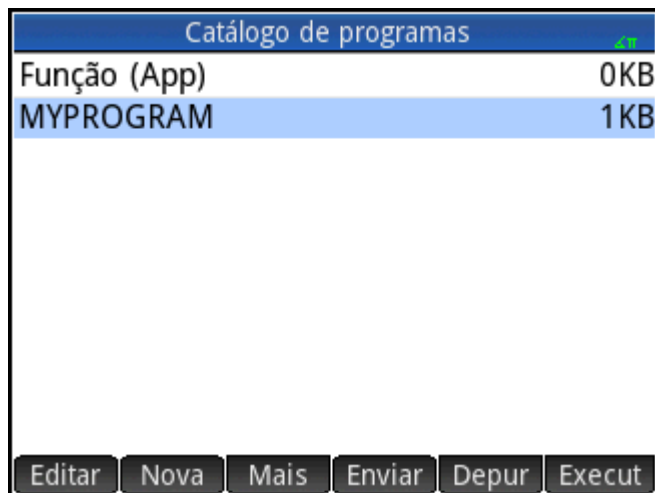


Depurar um programa

Não pode executar um programa que contenha erros de sintaxe. Se o programa não fizer aquilo que é esperado, ou se o sistema detetar um erro de tempo de execução, pode executar o programa passo a passo e observar os valores das variáveis locais.

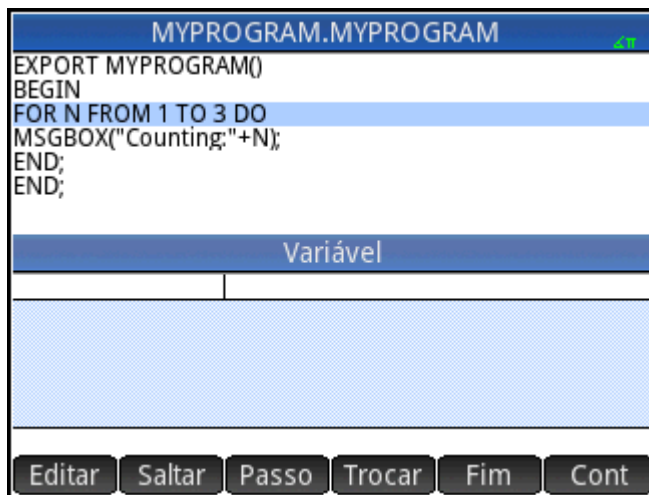
Vamos depurar o programa criado acima: MYPROGRAM.

1. No Catálogo de Programas, selecione MYPROGRAM.



2. Toque em **Depur**.

Se houver mais do que uma função EXPORT num ficheiro, será apresentada uma lista para que possa escolher a função a depurar.



Enquanto depurar um programa, o título do programa ou da função intra-programa aparece na parte superior do ecrã. Abaixo, encontra-se a linha atual do programa que está a ser depurada. O valor atual de cada variável é visível no corpo principal do ecrã. No depurador, estão disponíveis os seguintes botões de menu:

Saltar : avança para a linha ou o bloco seguinte do programa.

Passo : executa a linha atual

Vars : abre um menu de variáveis. Pode selecionar uma e adicioná-la à lista de variáveis, para que possa ver como esta muda à medida que percorre o programa.

Fim : fecha o depurador.

Cont : continua a executar o programa sem depuração.

3. Execute o comando de ciclo FOR **Passo**.

O ciclo FOR é iniciado e a parte superior do ecrã mostra a linha seguinte do programa (o comando MSGBOX).

4. Execute o comando MSGBOX **Passo**.

É apresentada a caixa de mensagem. Tenha em atenção que, sempre que é apresentada uma caixa de mensagem, continua a ter de a ignorar, tocando em **OK** ou premindo **Enter**.

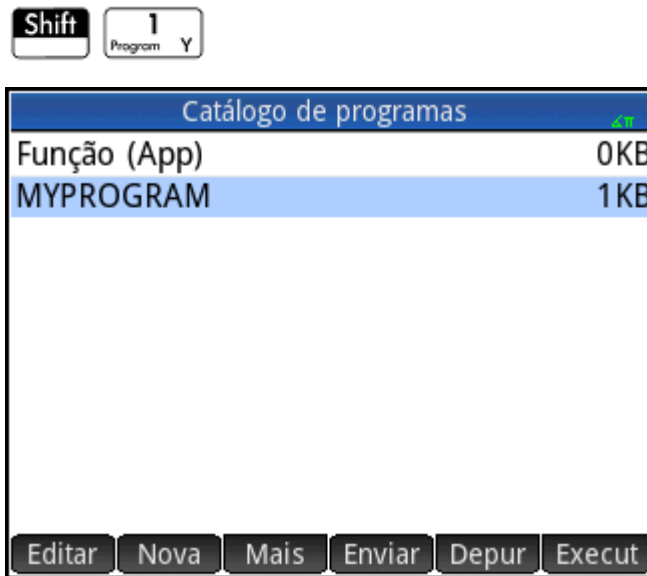
Toque em **Passo** e prima **Enter** repetidamente para executar o programa passo a passo.


Toque em **Fim** para fechar o depurador na linha atual do programa ou toque em **Cont** para executar o resto do programa sem utilizar o depurador.

Editar um programa

Para editar um programa, utilize o Editor de Programas, acessível a partir do Catálogo de Programas.

1. Abra o Catálogo de Programas.



2. Toque no programa que deseja editar (ou utilize as teclas de seta para o destacar e prima ).

A HP Prime abre o Editor de Programas. O nome do seu programa aparece na barra de título do ecrã. Os botões e as teclas que pode utilizar para editar o seu programa encontram-se listados em [Editor de Programas: botões e teclas na página 542](#).

Copiar um programa ou parte de um programa

Pode utilizar os comandos globais **Copiar** e **Colar** para copiar parte ou a totalidade de um programa. Os passos seguintes ilustram o processo:


1. Abra o Catálogo de Programas.



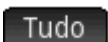
2. Toque no programa que tem o código que deseja copiar.

3. Prima   (Copiar).

Os botões de menu mudam, disponibilizando-lhe opções de cópia:

 : assinala o ponto em que a cópia ou o corte deve começar.

 : assinala o ponto em que a cópia ou o corte deve terminar.

 : seleciona todo o programa.

 : corta a seleção.

Copiar : copia a seleção.

4. Selecione o que deseja copiar ou cortar (utilizando as opções listadas imediatamente acima).
5. Toque em **Copiar** ou **Cortar**.
6. Volte ao Catálogo de Programas e abra o programa alvo.
7. Mova o cursor para o local onde deseja inserir o código copiado ou cortado.
8. Prima **Shift** **Menu** **Paste** (Colar). Abre-se a área de transferência. Aquilo que mais recentemente copiou ou cortou aparece em primeiro lugar na lista e já destacado, portanto, basta tocar em **OK**. O código é colado no programa, começando no local onde está o cursor.

Eliminar um programa

Para eliminar um programa:

1. Abra o Catálogo de Programas.



2. Destaque um programa a eliminar e prima .

3. Quando lhe for solicitado, toque em **OK** para eliminar o programa ou **Cancel** para cancelar.

Eliminar todos os programas

Para eliminar todos os programas de uma só vez:

1. Abra o Catálogo de Programas.



2. Prima **Shift** **Esc** (Limpar).

3. Quando lhe for solicitado, toque em **OK** para eliminar todos os programas ou **Cancel** para cancelar.

Eliminar o conteúdo de um programa

Pode limpar o conteúdo de um programa sem eliminar o programa. O programa passa então a ter apenas o nome e nada mais.

1. Abra o Catálogo de Programas.





2. Toque no programa para o abrir.

3. Prima **Shift** **Esc** (Limpar).

Para partilhar um programa

Pode enviar programas entre calculadoras, tal como o faz com aplicações, notas, matrizes e listas.

Linguagem de programação da HP Prime

A linguagem de programação da HP Prime permite-lhe aumentar as capacidades da HP Prime, adicionando programas, funções e variáveis ao sistema. Os programas que escrever podem ser independentes ou associados a uma aplicação. As funções e variáveis que criar podem ser locais ou globais. Se forem declaradas como sendo globais, então aparecem no menu Utilizador quando premir  ou . Nas seguintes secções, debatemos variáveis e funções, depois criamos um conjunto de programas curtos para ilustrar as várias técnicas para a criação de programas, funções e variáveis.

Variáveis e visibilidade


As variáveis existentes num programa da HP Prime podem ser utilizadas para guardar números, listas, matrizes, objetos gráficos e strings. O nome de uma variável deve ser uma sequência de caracteres alfanuméricos (letras e números), a começar por uma letra. Os nomes são sensíveis a maiúsculas e minúsculas, por isso, variáveis com os nomes `MaxTemp` e `maxTemp` são diferentes.

A HP Prime tem variáveis integradas de vários tipos, globalmente visíveis (ou seja, visíveis onde quer que esteja na calculadora). Por exemplo, as variáveis integradas `A` a `Z` podem ser utilizadas para guardar números reais, as variáveis integradas `Z0` a `Z9` podem ser utilizadas para guardar números complexos e as variáveis integradas `M0` a `M9` podem ser utilizadas para guardar matrizes, vetores, etc. Estes nomes são reservados. Não os pode utilizar para outros dados. Por exemplo, não pode atribuir a um programa o nome `M1`, nem guardar um número real numa variável designada `Z8`. Além destas variáveis reservadas, cada aplicação HP tem as suas próprias variáveis reservadas. Alguns exemplos são `Root`, `Xmin` e `Numstart`. A maioria destas variáveis de aplicações é local para a respetiva aplicação, embora algumas sejam concebidas como globais. Por exemplo, `C1` é utilizada pela aplicação Estatística 2 var para guardar dados estatísticos. Esta variável é global para que possa aceder a esses dados a partir de qualquer ponto no sistema. Uma vez mais, estes nomes não podem ser utilizados para atribuir um nome a um programa ou guardar dados de um tipo que não o que a sua conceção permite. (É apresentada uma lista completa das variáveis do sistema e das aplicações no capítulo "Variáveis".

Num programa, pode declarar variáveis para utilização exclusiva numa determinada função. Para isso, utilize a declaração `LOCAL`. A utilização de variáveis locais permite-lhe declarar e utilizar variáveis que não irão afetar o resto da calculadora. As variáveis locais não estão vinculadas a um determinado tipo, ou seja, pode armazenar números de ponto flutuante, números inteiros, listas, matrizes e expressões simbólicas numa variável com qualquer nome local. Embora o sistema permita que guarde diferentes tipos na mesma variável local, isso constitui uma má prática de programação que deve ser evitada.

As variáveis declaradas num programa devem ter nomes descritivos. Por exemplo, é melhor que uma variável utilizada para guardar o raio de um círculo se chame `RADIUS` do que `VGFTREG`. É mais provável que se lembre para que serve a variável se o respetivo nome estiver de acordo com a sua finalidade.

Caso uma variável seja necessária após a execução do programa, pode ser exportada a partir do programa com o comando `EXPORT`. Para o fazer, o primeiro comando do programa (ou seja, numa linha acima do nome do programa) seria `EXPORT RADIUS`. Em seguida, se for atribuído um valor a `RADIUS`, o nome aparece no

menu de variáveis () e é visível globalmente. Esta funcionalidade permite uma extensa e potente

interatividade entre diferentes ambientes da HP Prime. Tenha em atenção que, se outro programa exportar uma variável com o mesmo nome, a versão ativa será a mais recentemente exportada.

O programa abaixo solicita ao utilizador o valor de `RADIUS` e exporta a variável para utilização fora do programa.

```
EXPORT RADIUS;  
EXPORT GETRADIUS ()  
BEGIN  
INPUT (RADIUS) ;  
END;
```

Repare que o comando `EXPORT` da variável `RADIUS` aparece antes do cabeçalho da função a que `RADIUS` foi atribuída. Depois de executar este programa, uma nova variável designada `RADIUS` aparece na secção `USER GETRADIUS` do menu `Variáveis`.



Qualificar o nome de uma variável

A HP Prime contém muitas variáveis de sistema com nomes aparentemente iguais. Por exemplo, a aplicação `Função` contém uma variável designada `Xmin`, mas o mesmo se aplica às aplicações `Polar`, `Paramétrica`, `Sequência` e `Resolv`. Num programa, bem como na vista de `Início`, pode referir uma versão específica destas variáveis, qualificando o respetivo nome. Para isso, introduza o nome da aplicação (ou do programa) a que a variável pertence, seguido de um ponto (.) e, em seguida, o nome da própria variável. Por exemplo, a variável qualificada `Function.Xmin` refere-se ao valor de `Xmin` dentro da aplicação `Função`. Da mesma forma, a variável qualificada `Parametric.Xmin` refere-se ao valor de `Xmin` dentro da aplicação `Paramétrica`. Embora tenham o mesmo nome (`Xmin`), as variáveis podem ter valores diferentes. Utilize o mesmo procedimento para utilizar uma variável local num programa: especifique o nome do programa, seguido do ponto e, em seguida, o nome da variável.

Funções, respetivos argumentos e parâmetros

Pode definir as suas próprias funções num programa e os dados podem ser transmitidos a uma função através dos parâmetros. As funções podem ou não apresentar um valor (utilizando a declaração `RETURN`). Quando um programa é executado a partir da vista de `Início`, apresenta o valor que foi apresentado pela última declaração executada.

Além disso, as funções podem ser definidas num programa e exportadas para utilização por parte de outros programas, da mesma forma que as variáveis podem ser definidas e utilizadas noutro lugar.

Nesta secção, iremos criar um pequeno conjunto de programas; ilustrando, cada um, algum aspeto da programação na HP Prime. Cada um dos programas será utilizado como um bloco de construção para uma aplicação personalizada.

Programa ROLLDIE

Vamos começar por criar um programa chamado ROLLDIE. Este simula o lançamento de um único dado, apresentando um número inteiro aleatório entre 1 e qualquer número transmitido à função.

No Catálogo de Programas, crie um novo programa chamado ROLLDIE. (Para obter ajuda, consulte [Criar um novo programa na página 540.](#)) Em seguida, introduza o código no Editor de Programas.



```
EXPORT ROLLDIE(N)
BEGIN
RETURN 1+RANDINT(N-1);
END;
```

A primeira linha é o cabeçalho da função. A execução da declaração `RETURN` faz com que um número inteiro aleatório de 1 a N seja calculado e apresentado como resultado da função. Tenha em atenção que o comando `RETURN` faz com que a execução da função termine. Assim, quaisquer declarações entre a declaração `RETURN` e `END` são ignoradas.

Na vista de Início (na verdade, em qualquer ponto da calculadora em que seja possível utilizar um número), pode introduzir `ROLLDIE(6)` e será apresentado um número inteiro aleatório entre 1 e 6, inclusive.

Programa ROLLMANY

Por causa do comando `EXPORT` em `ROLLDIE`, outro programa poderia utilizar a função `ROLLDIE` e gerar n lançamentos de um dado com qualquer número de lados. No programa seguinte, a função `ROLLDIE` é utilizada para gerar n lançamentos de dois dados, cada um com o número de lados indicado pela variável local `sides` (lados). Os resultados são guardados na lista `L2`, de modo que `L2(1)` mostre o número de vezes que os dados deram um total combinado de 1, `L2(2)` o número de vezes que os dados deram um total combinado de 2, etc. `L2(1)` deve ser 0 (uma vez que a soma dos números em 2 dados deve ser, no mínimo, 2).

Neste caso utilizamos o operador Armazenar (►) em vez de `:=`. Prima   para obter este operador. A sintaxe é `Var ► Value`; ou seja, o valor à direita é armazenado na variável à esquerda.

```
EXPORT ROLLMANY(n, sides)
BEGIN
LOCAL k, roll;
// initialize list of frequencies
MAKELIST(0,X,1,2*sides,1) ► L2;
FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE(sides)+ROLLDIE(sides) ► roll;
L2(roll)+1 ► L2(roll);
END;
END;
```

Ao omitir o comando `EXPORT` quando uma função é declarada, pode restringir a sua visibilidade ao programa dentro do qual é definida. Por exemplo, poderia definir a função `ROLLDIE` dentro do programa `ROLLMANY` da seguinte forma:

```
ROLLDIE ();
EXPORT ROLLMANY (n, sides)
BEGIN
  LOCAL k, roll;
  // initialize list of frequencias
  MAKELIST (0, X, 1, 2*sides, 1) ► L2;
  FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE (sides)+ROLLDIE (sides) ► roll;
  L2 (roll)+1 ► L2 (roll);
  END;
END;
ROLLDIE (n)
BEGIN
RETURN 1+RANDINT (n-1);
END;
```

Na segunda versão do programa `ROLLMANY`, não existe nenhuma função `ROLLDIE` exportada a partir de outro programa. Em vez disso, `ROLLDIE` é visível apenas para `ROLLMANY`. A função `ROLLDIE` deve ser declarada antes de ser invocada. A primeira linha do programa acima contém a declaração da função `ROLLDIE`. A definição da função `ROLLDIE` está localizada no final do programa.

Por último, a lista de resultados pode ser apresentada como resultado da invocação de `ROLLMANY`, em vez de ser guardada diretamente na lista de variáveis globais, `L2`. Assim, caso o utilizador deseje guardar os resultados noutra lugar, pode fazê-lo com facilidade.

```
ROLLDIE ();
EXPORT ROLLMANY (n, sides)
BEGIN
  LOCAL k, roll, results;
  // initialize list of frequencias
  MAKELIST (0, X, 1, 2*sides, 1) ► results;
  FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE (sides)+ROLLDIE (sides) ► roll;
  results (roll)+1 ► results (roll);
  END;
RETURN results;
```


```

END;
ROLLDIE (N)
BEGIN
RETURN 1+RANDINT (N-1) ;
END;

```

Na vista de Início, introduziria `ROLLMANY (100, 6)` ▶ L5 e os resultados da simulação de 100 lançamentos de dois dados de seis lados seriam guardados na lista L5.

O teclado do utilizador: personalizar os toques nas teclas



Pode atribuir funcionalidades alternativas a qualquer tecla do teclado, incluindo as funcionalidades proporcionadas pelas teclas Shift e Alfa. Isto permite-lhe personalizar o teclado de acordo com as suas necessidades específicas. Por exemplo, poderia atribuir  a uma função de encaixe múltiplo num menu e, por isso, difícil de aceder num menu, (como, por exemplo, ALOG).

Um teclado personalizado chama-se teclado do utilizador e é ativado quando se entra no modo de utilizador.






Modo de utilizador

Existem dois modos de utilizador:

- Modo de utilizador temporário: a seguinte tecla premida – e apenas essa – introduz o objeto que atribuiu a essa tecla. Depois de introduzir esse objeto, o teclado regressa automaticamente ao seu modo de funcionamento predefinido.

Para ativar o modo de utilizador temporário, prima   (Utilizador). Repare que **1U** aparece na barra de título. O **1** lembra-lhe que o teclado do utilizador se mantém ativo apenas até premir uma tecla.

- Modo de utilizador persistente: cada tecla premida a partir de agora *até que desligue o modo de utilizador* irá introduzir o objeto que tiver atribuído a essa tecla.

Para ativar o modo de utilizador persistente, prima    . Repare que **↑U** aparece na barra de título. O teclado do utilizador permanecerá ativo até que prima novamente .



Se estiver no modo de utilizador e premir uma tecla não alterada, é realizada a operação padrão dessa tecla.

Reatribuir teclas

Imagine que deseja atribuir a uma função frequentemente utilizada – como, por exemplo, ALOG – uma tecla própria no teclado. Basta criar um novo programa que imite a sintaxe da figura seguinte.




```

Reassign_SIN
KEY K_Sin()
BEGIN
RETURN "ALOG";
END;

```






A primeira linha do programa especifica a tecla a reatribuir, utilizando o respetivo nome interno. (Os nomes de todas as teclas são fornecidos em [Nomes das teclas na página 558](#). Estes são sensíveis a maiúsculas e minúsculas).



Na linha 3, introduza o texto que deseja que seja produzido quando premir a tecla que está a reatribuir. Esse texto deve estar entre aspas.

Da próxima vez que desejar inserir `ALOG` na posição do cursor, basta premir   .

Pode introduzir qualquer string que deseje na linha `RETURN` do seu programa. Por exemplo, se introduzir "Newton", será esse o texto apresentado quando premir a tecla reatribuída. Pode até fazer com que o programa apresente funções definidas pelo utilizador e funções do sistema, bem como variáveis definidas pelo utilizador e variáveis do sistema.

Pode ainda reatribuir uma combinação de teclas com Shift. Deste modo, por exemplo,  .

 poderia ser reatribuída para produzir `SLOPE (F1 (X) , 3)` em vez do t minúsculo. Em seguida, se    fosse introduzido na vista de Início e  fosse premido, seria apresentado o gradiente em $X = 3$ de qualquer função que estivesse atualmente definida como `F1(X)` na aplicação Função.

 **SUGESTÃO:** Uma forma rápida de mandar um programa reatribuir uma tecla consiste em premir  e selecionar **Criar chave de utilizador** quando estiver no Editor de Programas. Ser-lhe-á então solicitado que prima a tecla (ou a combinação de teclas) que pretende reatribuir. É apresentado um modelo de programa, com o nome interno da tecla (ou da combinação de teclas) adicionado automaticamente.






















Nomes das teclas

A primeira linha de um programa que reatribui uma tecla deve especificar a tecla a reatribuir, utilizando o respetivo nome interno. A tabela abaixo fornece o nome interno de cada tecla. Tenha em atenção que os nomes das teclas são sensíveis a maiúsculas e minúsculas.




















Nome interno das teclas e estados das teclas







Tecla	Nome	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_Apps	KS_Apps	KA_Apps	KSA_Apps
	K_Symb	KS_Symb	KA_Symb	KSA_Symb
	K_Up	KS_Up	KA_Up	KSA_Up
	K_Help	—	KA_Help	KSA_Help
	K_Esc	KS_Esc	KA_Esc	KSA_Esc
	K_Home	KS_Home	KA_Home	KSA_Home
	K_Plot	KS_Plot	KA_Plot	KSA_Plot
	K_Left	KS_Left	KA_Left	KSA_Left
	K_Right	KS_Right	KA_Right	KSA_Right
	K_View	KS_View	KA_View	KSA_View
	K_Cas	KS_Cas	KA_Cas	KSA_Cas
	K_Num	KS_Num	KA_Num	KSA_Num
	K_Down	KS_Down	KA_Down	KSA_Down
	K_Menu	KS_Menu	KA_Menu	KSA_Menu
	K_Vars_	KS_Vars_	KA_Vars_	KSA_Vars_
	K_Math	KS_Math	KA_Math	KSA_Math
	K_Templ	KS_Templ	KA_Templ	KSA_Templ

Nome interno das teclas e estados das teclas

Tecla	Nome	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_Xttn	KS_Xttn	KA_Xttn	KSA_Xttn
	K_Abc	KS_Abc	KA_Abc	KSA_Abc
	K_Bksp	KS_Bksp	KA_Bksp	KSA_Bksp
	K_Power	KS_Power	KA_Power	KSA_Power
	K_Sin	KS_Sin	KA_Sin	KSA_Sin
	K_Cos	KS_Cos	KA_Cos	KSA_Cos
	K_Tan	KS_Tan	KA_Tan	KSA_Tan
	K_Ln	KS_Ln	KA_Ln	KSA_Ln
	K_Log	KS_Log	KA_Log	KSA_Log
	K_Sq	KS_Sq	KA_Sq	KSA_Sq
	K_Neg	KS_Neg	KA_Neg	KSA_Neg
	K_Paren	KS_Paren	KA_Paren	KSA_Paren
	K_Comma	KS_Comma	KA_Comma	KSA_Comma
	K_Ente	KS_Enter	KA_Enter	KSA_Enter
	K_Eex	KS_Eex	KA_Eex	KSA_Eex
	K_7	KS_7	KA_7	KSA_7
	K_8	KS_8	KA_8	KSA_8

Nome interno das teclas e estados das teclas

Tecla	Nome	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_9	KS_9	KA_9	KSA_9
	K_Div	KS_Div	KA_Div	KSA_Div
	K_Alpha	KS_Alpha	KA_Alpha	KSA_Alpha
	K_4	KS_4	KA_4	KSA_4
	K_5	KS_5	KA_5	KSA_5
	K_6	KS_6	KA_6	KSA_6
	K_Mul	KS_Mul	KA_Mul	KSA_Mul
	—	—	—	—
	K_1	KS_1	KA_1	KSA_1
	K_2	KS_2	KA_2	KSA_2
	K_3	KS_3	KA_3	KSA_3
	K_Minus	KS_Minus	KA_Minus	KSA_Minus
	K_On	—	KA_On	KSA_On
	K_0	KS_0	KA_0	KSA_0
	K_Dot	KS_Dot	KA_Dot	KSA_Dot

Nome interno das teclas e estados das teclas				
Tecla	Nome	 + tecla	 + tecla	  + tecla
	K_Space	KS_Space	KA_Space	KSA_Space
	K_Plus	KS_Plus	KA_Plus	KSA_Plus

Programas de aplicação

Uma aplicação é um conjunto unificado de vistas, programas, notas e dados associados. Criar um programa de aplicação permite redefinir as vistas da aplicação e os métodos através dos quais um utilizador interage com essas vistas. Isso é feito através de (a) funções específicas de programas, com nomes especiais, e (b) da redefinição das vistas no menu **Vistas**.

Utilizar funções específicas do programa


Existem nove nomes de funções específicas do programa, conforme indicado na tabela abaixo. Estas funções são executadas quando as teclas correspondentes apresentadas na tabela são premidas. Estas funções são concebidas para serem escritas para um programa que controle uma aplicação e utilizadas no contexto dessa aplicação.

Programa	Nome	Teclas premidas equivalentes
Symb	Vista Simbólica	
SymbSetup	Config Simbólica	 
Plot	Vista de Desenho	
PlotSetup	Config Desenho	 
Num	Vista Numérica	
NumSetup	Config Numérica	 
Info	Vista de Informação	 
START	Inicia uma aplicação	
RESET	Reinicializa ou inicializa uma aplicação	

Redefinir o menu Vistas


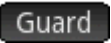

O menu **Vistas** permite que sejam definidas, em qualquer aplicação, vistas para além das sete vistas padrão apresentadas na tabela acima. Por predefinição, cada aplicação HP inclui o seu próprio conjunto de vistas adicionais, contidas neste menu. O comando `VIEW` permite redefinir essas vistas para que possa executar programas que tenha criado para uma aplicação. A sintaxe para o comando `VIEW` é:

```
VIEW "text", function()
```

Ao acrescentar `VIEW "text", function()` antes da declaração de uma função, substitui a lista de vistas da aplicação. Por exemplo, se o seu programa de aplicação definir três vistas – "SetSides", "RollDice" e "PlotResults" –, quando premir , verá SetSides, RollDice e PlotResults em vez da lista de vistas predefinidas da aplicação.

Personalizar uma aplicação

Quando uma aplicação está ativa, o programa associado aparece como o primeiro item do Catálogo de Programas. É dentro deste programa que coloca as funções destinadas a criar uma aplicação personalizada. Um procedimento útil para personalizar uma aplicação encontra-se ilustrado a seguir:

1. Decida qual a aplicação HP que deseja personalizar. A aplicação personalizada herda todas as propriedades da aplicação HP.
2. Vá à Biblioteca de Aplicações () , destaque a aplicação HP, toque em  e guarde a aplicação com um nome exclusivo.
3. Personalize a nova aplicação, se necessário (por exemplo, configurando as definições de medidas dos ângulos ou dos eixos).
4. Abra o Catálogo de Programas, selecione o seu novo programa de aplicação e toque em .
5. Desenvolva as funções para trabalhar com a sua aplicação personalizada. Quando desenvolver as funções, utilize as convenções de nomenclatura de aplicações acima descrita.
6. Coloque o comando `VIEW` no seu programa para modificar o menu Vistas da aplicação.
7. Decida se a sua aplicação deve criar novas variáveis globais. Se assim for, deve exportá-las `EXPORT` de um programa do utilizador separado, invocado a partir da função `Start()` no programa da aplicação. Assim, estas não perderão os respetivos valores.
8. Teste a aplicação e depure os programas associados.

É possível ligar mais do que uma aplicação através de programas. Por exemplo, um programa associado à aplicação Função poderia executar um comando destinado a iniciar a aplicação Estatística 1 var e um programa associado à aplicação Estatística 1 var poderia servir para voltar à aplicação Função (ou para abrir qualquer outra aplicação).

Exemplo

O exemplo seguinte ilustra o processo de criação de uma aplicação personalizada. A aplicação baseia-se na aplicação integrada Estatística 1 var. Simula o lançamento de um par de dados, cada um com um número de lados especificado pelo utilizador. Os resultados são dispostos em tabela, podendo ser visualizados com essa disposição ou em gráfico.

1. Na Biblioteca de Aplicações, selecione a aplicação Estatística 1 var, mas não a abra.



Selecione **Estatística 1 var**.

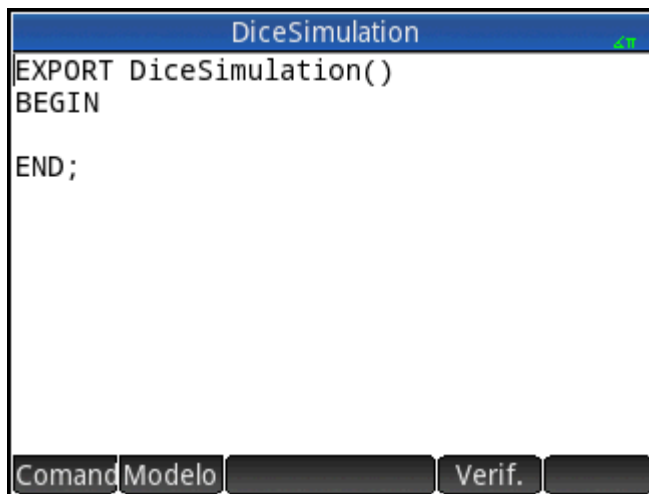


2. Toque em **Guard**.
3. Introduza um nome para a nova aplicação (como, por exemplo, *DiceSimulation*).
4. Toque em **OK** duas vezes. A nova aplicação aparece na Biblioteca de Aplicações.
5. Abra o Catálogo de Programas.



6. Toque no programa para o abrir.

Cada aplicação personalizada tem um programa associado. Inicialmente, esse programa está vazio. Pode personalizar a aplicação, introduzindo funções nesse programa.



Neste ponto, tem de decidir como é que deseja que o utilizador interaja com a aplicação. Neste exemplo, queremos que o utilizador possa:

- iniciar e inicializar a aplicação e apresentar uma nota breve;
- especificar o número de lados (ou seja, faces) de cada dado;
- especificar o número de vezes que os dados são lançados;





- apresentar graficamente os resultados da simulação;
- apresentar numericamente os resultados da simulação.

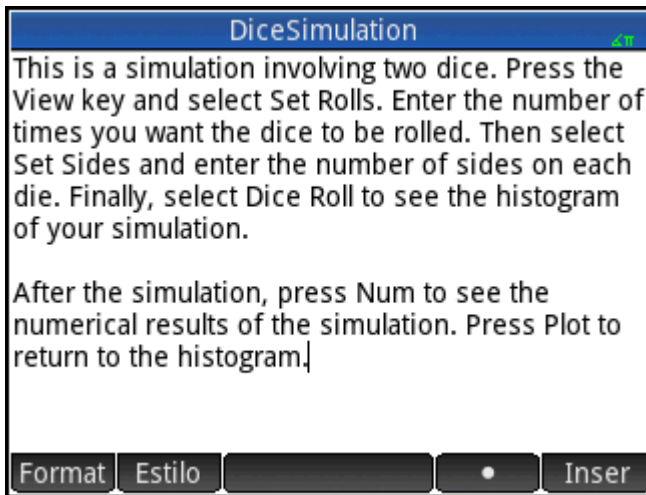
Com isso em mente, vamos criar as seguintes vistas:

START, ROLL DICE, SET SIDES e SET ROLLS.

A opção START irá inicializar a aplicação e apresentar uma nota com instruções para o utilizador. O utilizador também irá interagir com a aplicação através da vista Numérica e da vista de Desenho.

Essas vistas serão ativadas ao premir  e , mas a função Plot() no nosso programa de aplicação irá abrir a última vista referida após a realização de algumas configurações.

Antes de introduzir o programa seguinte, prima   para abrir o Editor de Informações e introduza o texto apresentado na figura. Esta nota será anexada à aplicação e será apresentada quando o utilizador seleccionar a opção Iniciar a partir do menu Vistas (ou premir  ).



O programa discutido anteriormente neste capítulo para obter o número de lados de um dado é expandido aqui, de modo que as somas possíveis de dois dados sejam guardadas no conjunto de dados D1. Introduza as sub-rotinas que se seguem no programa para a aplicação DiceSimulation.

Programa DiceSimulation

```
DICESIMVARS ();
ROLLDIE ();
EXPORT SIDES, ROLLS;
EXPORT DiceSimulation()
BEGIN
END;
VIEW "Start", START ()
BEGIN
D1 := { };
```

```

D2:={};
SetSample (H1, D1);
SetFreq (H1, D2);
H1Type:=1;
STARTVIEW (6, 1);
END;
VIEW "Roll Dice", ROLLMANY ()
BEGIN
LOCAL k, roll;
D1:= MAKELIST (X+1, X, 1, 2*SIDES-1, 1);
D2:= MAKELIST (0, X, 1, 2*SIDES-1, 1);
FOR k FROM 1 TO ROLLS DO
roll:=ROLLDIE (SIDES)+ROLLDIE
(SIDES);
D2 (roll-1) := D2 (roll-1)+1;
END;
Xmin:= -0.1;
Xmax:= MAX (D1)+1;
Ymin:= -0.1;
Ymax:= MAX (D2)+1;
STARTVIEW (1, 1);
END;
VIEW "Set Sides", SETSIDES ()
BEGIN
REPEAT
INPUT (SIDES, "Die Sides", "N=", "Enter# of sides", 2);
SIDES:= FLOOR (SIDES);
IF SIDES<2 THEN MSGBOX ("# of sides must be >= 4");
END;
UNTIL SIDES >=4;
STARTVIEW (7, 1);
END;
VIEW "Set Rolls", SETROLLS ()
BEGIN

```

```

REPEAT
INPUT(ROLLS,"Num of rolls","N=","Enter# of rolls",25);
ROLLS:= FLOOR(ROLLS);
IF ROLLS<1 THEN MSGBOX("You must enter a num >=1");
END;
UNTIL ROLLS>=1;
STARTVIEW(7,1);
END;
PLOT()
BEGIN
Xmin:=-0.1;
Xmax:= MAX(D1)+1;
Ymin:= -0.1;
Ymax:= MAX(D2)+1;
STARTVIEW(1,1);
END;
Symb()
BEGIN
SetSample(H1,D1);
SetFreq(H1,D2);
H1Type:=1;
STARTVIEW(0,1);
END;

```

A rotina `ROLLMANY()` é uma adaptação do programa apresentado anteriormente neste capítulo. Uma vez que não é possível transmitir parâmetros a um programa invocado através de uma seleção num menu Vistas personalizado, as variáveis exportadas `SIDES` e `ROLLS` são utilizadas em vez dos parâmetros que eram utilizados nas versões anteriores.

O programa acima invoca dois outros programas de utilizador: `ROLLDIE()` e `DICESIMVARS()`. `ROLLDIE()` aparece anteriormente neste capítulo. `DICESIMVARS` é apresentado em seguida. Crie um programa com esse nome e introduza o código seguinte.



O programa DICESIMVARS

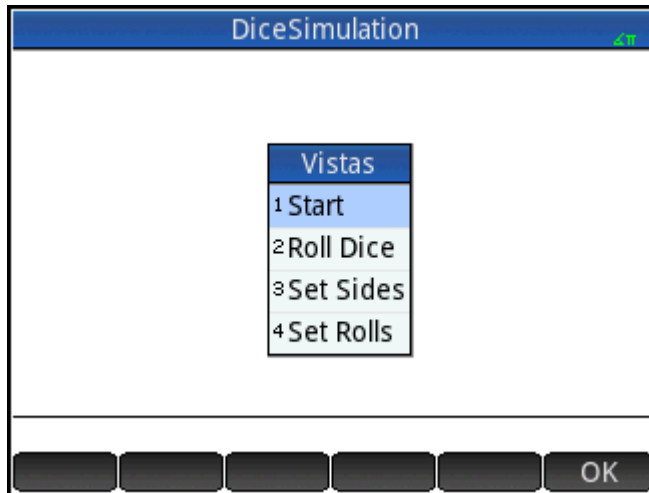
```

EXPORT ROLLS,SIDES;
EXPORT DICESIMVARS()
BEGIN
10 ► ROLLS;
6 ► SIDES;

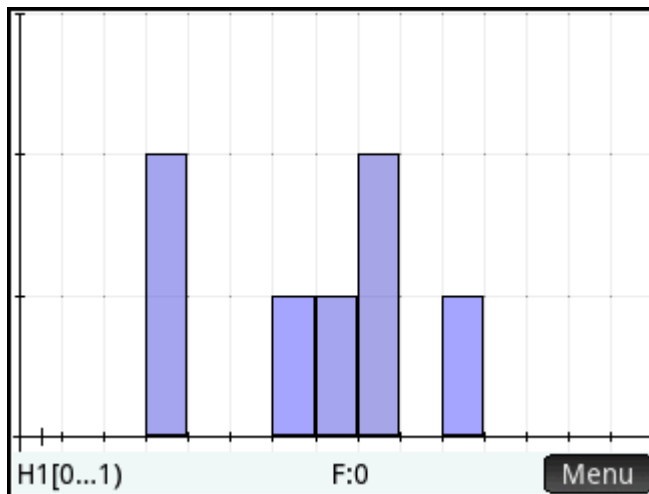
```




END;

1. Prima  e abra o DiceSimulation. Será apresentada a nota a explicar como funciona a aplicação.
2. Prima  para ver o menu da aplicação personalizada. Aqui, pode reinicializar a aplicação (Iniciar), definir o número de lados dos dados e o número de lançamentos e executar uma simulação.



3. Selecione **Definir lançamentos** e introduza 100.
4. Selecione **Definir lados** e introduza 6.
5. Selecione **Lançar o dado**. Verá um histograma semelhante ao ilustrado na figura.



6. Prima  para ver os dados e  para voltar ao histograma.
7. Para executar outra simulação, prima  e selecione **Lançar o dado**.

Comandos do programa

Esta secção descreve cada comando do programa. Os comandos do menu **Modelo** encontram-se descritos em primeiro lugar. Os comandos do menu **Comando** encontram-se descritos em [Comandos do menu Comandos na página 575](#).

Comandos do menu Modelo

Bloco

Os comandos de bloco determinam o início e o fim de uma sub-rotina ou função. Existe também um comando Retornar para invocar resultados a partir de sub-rotinas ou funções.

BEGIN END

Sintaxe: BEGIN *command1*; *command2*;...; *commandN*; END;

Define um comando ou um conjunto de comandos a executar em conjunto. No programa simples:

```
EXPORT SQM1 (X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

o bloco é o comando RETURN simples.

Se tivesse introduzido SQM1 (8) na vista de Início, o resultado apresentado seria 63.

RETURN

Sintaxe: RETURN *expressão*;

Apresenta o valor atual da *expressão*.

KILL

Sintaxe: KILL;

Para a execução passo a passo do programa atual (com depuração).

Ramal

No que se segue, a palavra *comandos*, no plural, refere-se quer a um só comando, quer a um conjunto de comandos.

IF THEN

Sintaxe: IF *teste* THEN *comandos* END;

Avaliar *teste*. Se *teste* for verdadeiro (não 0), executa os *comandos*. Caso contrário, nada acontece.

IF THEN ELSE

Sintaxe: IF *teste* THEN *comandos 1* ELSE *comandos 2* END;

Avaliar *teste*. Se *teste* for verdadeiro (não 0), executa os *comandos 1*. Caso contrário, executa os *comandos 2*.

Se *teste* apresenta uma lista, *comandos 1* e *comandos 2* deve apresentar um único objeto ou ambos devem apresentar uma lista que é do mesmo tamanho que a lista apresentada por *teste*.

Se *comandos 1* ou *comandos 2* apresentar uma lista, cada lista é do mesmo tamanho e cada elemento é selecionado de *comandos 1* ou *comandos 2*, dependendo do resultado de *teste* nos elementos da lista de teste.

CASE

Sintaxe:

```
CASE
  IF teste1 THEN comandos1 END;
  IF teste2 THEN comandos2 END;
  ...
  [ DEFAULT comandos]
END;
```

Avalia o *teste1*. Se for verdadeiro, executa os *comandos1* e termina o comando CASE. Caso contrário, avalia o *teste1*. Se for verdadeiro, executa os *comandos2* e termina o comando CASE. Continua a avaliar testes até ser encontrado um verdadeiro. Se não for encontrado nenhum teste verdadeiro, execute os comandos predefinidos, se fornecidos. O comando CASE está limitado a 127 ramais.


Exemplo:

```
CASE
  IF A<0 THEN RETURN "negative"; END;
  IF 0≤A≤1 THEN RETURN "small"; END;
  DEFAULT RETURN "large";
END;
```

IFERR

```
IFERR comandos1 THEN comandos2 END;
```

Executa a sequência de *comandos1*. Se ocorrer um erro durante a execução dos *comandos1*, executa a sequência de *comandos2*.

 **NOTA:** O número de erro é armazenado na variável *Ans*. Pode utilizar esta variável na sintaxe *comandos2* da cláusula THEN do comando IFERR.

IFERR ELSE

```
IFERR comandos1 THEN comandos2 ELSE comandos3 END;
```

Executa a sequência de *comandos1*. Se ocorrer um erro durante a execução dos *comandos1*, executa a sequência de *comandos2*. Caso contrário, executa a sequência de *comandos3*.

Ciclo

FOR

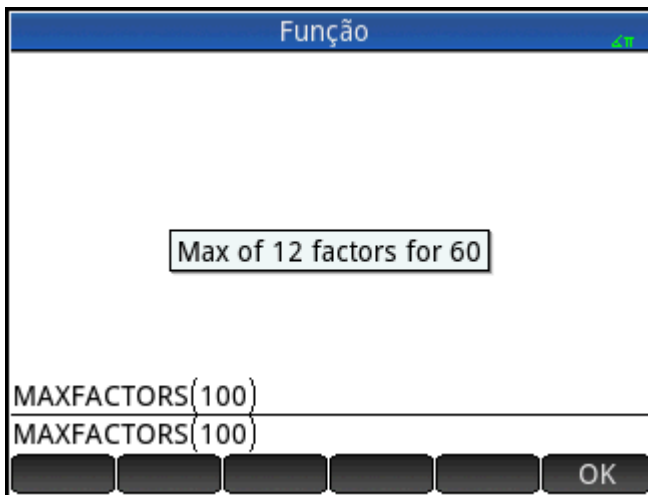
Sintaxe: FOR *var* FROM *início* TO *fim* DO *comandos* END;

Define a variável *var* como *início* e, enquanto esta variável for igual ou inferior a *fim*, executa a sequência de *comandos* e, em seguida, adiciona 1 (*incremento*) a *var*.

Exemplo 1: este programa determina que número inteiro de 2 a N tem o maior número de fatores.

```
EXPORT MAXFACTORS(N)
BEGIN
LOCAL cur,max,k,result;
1 ► max;1 ► result;
FOR k FROM 2 TO N DO
  SIZE(CAS.idivis(k)) ► cur;
  IF cur(1) > max THEN
    cur(1) ► max;
    k ► result;
  END;
END;
MSGBOX("Max of "+ max +" factors for "+result);
END;
```

Na vista de Início, introduza MAXFACTORS(100).

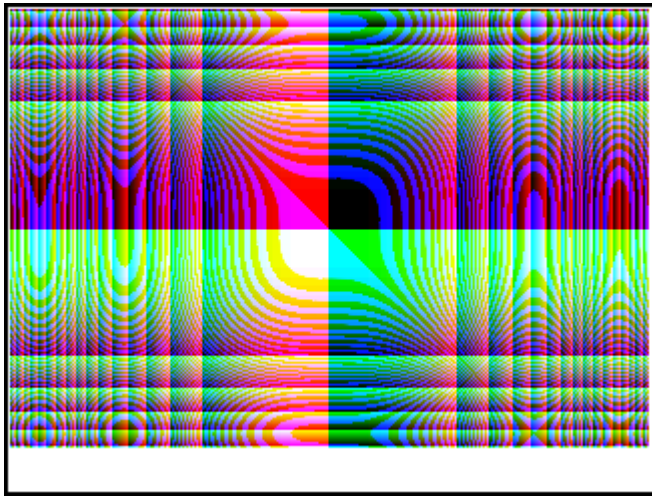


FOR STEP

Sintaxe: FOR *var* FROM *início* TO *fim* [*STEP incremento*] DO comandos END;

Define a variável *var* como *início* e, enquanto esta variável for igual ou inferior a *fim*, executa a sequência de comandos e, em seguida, adiciona *incremento* a *var*.

Exemplo 2: este programa desenha um padrão interessante no ecrã.



```
EXPORT
DRAWPATTERN ()
BEGIN
LOCAL
xincr,yincr,color;
STARTAPP ("Function");
RECT ();
xincr := (Xmax - Xmin)/318;
yincr := (Ymax - Ymin)/218;
FOR X FROM Xmin TO Xmax STEP xincr DO
FOR Y FROM Ymin TO Ymax STEP yincr DO
color := RGB (X^3 MOD 255,Y^3 MOD 255, TAN (0.1*(X^3+Y^3)) MOD 255);
PIXON (X,Y,color);
END;
END;
WAIT;
END;
```

FOR DOWN

Sintaxe: FOR *var* FROM *início* DOWNTO *fim* DO *comandos* END;

Define a variável *var* como *início* e, enquanto esta variável for igual ou superior a *fim*, executa a sequência de comandos e, em seguida, subtrai 1 (decremento) a *var*.

FOR STEP DOWN

Sintaxe: FOR *var* FROM *início* DOWNTO *fim* [STEP *incremento*] DO *comandos* END;

Define a variável *var* como *início* e, enquanto esta variável for igual ou superior a *fim*, executa a sequência de comandos e, em seguida, subtrai *incremento* a *var*.

WHILE

Sintaxe: WHILE *teste* DO *comandos* END;

Avalia o *teste*. Se o resultado for verdadeiro (não 0), executa os *comandos* e repete.

Exemplo: um número perfeito é aquele que é igual à soma de todos os seus divisores adequados. Por exemplo, 6 é um número perfeito, porque $6 = 1+2+3$. O exemplo abaixo apresenta "verdadeiro" quando o respetivo argumento é um número perfeito.

```
EXPORT ISPERFECT (n)
BEGIN
    LOCAL d, sum;
    2 ► d;
    1 ► sum;
    WHILE sum <= n AND d < n DO
        IF irem(n,d)==0 THEN sum+d ► sum;
        END;
        d+1 ► d;
        END;
    RETURN sum==n;
END;
```

O programa seguinte apresenta todos os números perfeitos até 1000:

```
EXPORT PERFECTNUMS ()
BEGIN
    LOCAL k;
    FOR k FROM 2 TO 1000 DO
        IF ISPERFECT(k) THEN
            MSGBOX(k+" is perfect, press OK");
        END;
    END;
END;
```

REPEAT

Sintaxe: REPEAT *comandos* UNTIL *teste*;

Repete a sequência de comandos até o teste ser verdadeiro (não 0).

O exemplo seguinte solicita um valor positivo para SIDES, modificando um programa anteriormente apresentado neste capítulo:

```

EXPORT SIDES;
EXPORT GETSIDES ()
BEGIN
  REPEAT
    INPUT(SIDES,"Die Sides","N = ","Enter num sides",2);
  UNTIL SIDES>0;
END;

```

BREAK

Sintaxe: BREAK (n)

Sai de ciclos, libertando-se de n níveis de ciclo. A execução começa com a primeira declaração após o ciclo. Sem nenhum argumento, sai de um só ciclo.

CONTINUE

Sintaxe: CONTINUE

Transfere a execução para o início da iteração seguinte de um ciclo.

Variável

Estes comandos permitem-lhe controlar a visibilidade de uma variável definida pelo utilizador.

LOCAL

Sintaxe: LOCAL var1, var2, ...varn;

Torna as variáveis var1, var2, etc. locais em relação ao programa em que se encontram.

EXPORT

Sintaxe: EXPORT var1, var2, ..., varn;

– ou –

EXPORT var1:=val1, [var2:=val2, ... varn:=valn];

Exporta as variáveis var1, var2, etc. para que estejam globalmente disponíveis e apareçam no menu

Utilizador quando premir  e seleccionar .

Exemplo:

```
EXPORT ratio:=0.15;
```

Função

Estes comandos permitem-lhe controlar a visibilidade de uma função definida pelo utilizador.

EXPORT

Sintaxe: EXPORT FunctionName (Parameters)

– ou –

```
EXPORT FunctionName (Parameters)
BEGIN
FunctionDefinition
END;
```

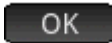

Num programa, declara as funções ou variáveis para exportar globalmente. As funções exportadas aparecem no menu Utilizador do Toolbox e as variáveis exportadas aparecem nos menus Vars CAS, Aplicação e Utilizador.

Exemplos:

```
EXPORT X2M1 (X) ;
Export X2M1 (X)
BEGIN
RETURN X^2-1;
END;
```

VIEW

Sintaxe: `VIEW "text", functionname () ;`

Substitui o menu **Vistas** da aplicação atual e adiciona uma entrada com "texto". Se "texto" for selecionado e o utilizador premir  ou , `functionname ()` é invocado.

KEY

Um prefixo para um nome de uma tecla quando se cria um teclado do utilizador. Consulte [O teclado do utilizador: personalizar os toques nas teclas na página 557](#).

Comandos do menu Comandos

Strings

Uma string é uma sequência de caracteres entre aspas duplas (""). Para colocar aspas duplas numa string, utilize dois pares de aspas duplas consecutivos. O carácter \ inicia uma sequência de escape e o(s) carácter(es) imediatamente a seguir é(são) interpretado(s) de forma especial. \n insere uma nova linha e duas barras invertidas inserem uma única barra invertida. Para colocar uma nova linha na string, prima

 para moldar o texto nesse ponto.

ASC

Sintaxe: `ASC (string)`

Apresenta uma lista que contém os códigos ASCII da string.

Exemplo: `ASC ("AB")` dá [65,66]

LOWER

Converte caracteres em maiúsculas de uma string em minúsculas.

Exemplos:

`LOWER("ABC")` dá "abc"

`LOWER("ΑΒΓ")` dá "αβγ"

UPPER

Converte caracteres em minúsculas de uma string em maiúsculas.

Exemplos:

`UPPER("abc")` dá "ABC"

`UPPER("αβγ")` dá "ΑΒΓ"

CHAR

Sintaxe: `CHAR(vector)` ou `CHAR(integer)`

Apresenta a string correspondente aos códigos de caracteres no `vector` ou ao código único de número inteiro.

Exemplos: `CHAR(65)` dá "A"

`CHAR([82, 77, 72])` dá "RMH"

DIM

Sintaxe: `DIM(string)`

Apresenta o número de caracteres na string.

Exemplo: `DIM("12345")` dá 5, `DIM(" ")` e `DIM("\n")` dá 1. (Repare na utilização dos dois pares de aspas duplas e da sequência de escape.)

STRING

Sintaxe: `STRING(Expression, [Mode], [Precision], [Separator])` ou `{Separator, ["[DecimalPoint[Exponent[NegativeSign]]"], [DotZero]]}, [SizeLimit]` ou `{SizeLimit, [FontSize], [Bold], [Italic], [Monospaced]}`

Calcula a expressão e devolve o resultado como uma string.

Os parâmetros adicionais especificam como os números são apresentados.

Se for especificado o Modo, deve ser:

0: Utilizar a definição atual

1: Padrão

2: Fixo

3: Científico

4: Engenharia

5: Flutuante

6: Arredondado

Adicionar 7 a este valor para especificar o modo de fracção adequado e 14 para o modo de fracção mista.

A precisão é -1 para as definições atuais ou 0 a 12.

O separador é uma string que contém um conjunto de dígitos e separadores. O último dígito é assumido como sendo aquele antes do ponto decimal. O separador também pode ser um número. -1 significa utilizar a predefinição, 0 a 10 especificam a utilização de um dos 11 separadores incorporados disponíveis nas definições de início.

"[DecimalPoint [Exponent [NegativeSign]]]" é uma string de 0 a 3 caracteres. O primeiro será utilizado para o ponto decimal, o segundo para o expoente e o último para o sinal negativo.

Se DotZero é não zero, em seguida, os números são apresentados com a forma .1 em vez de 0.1

Se for especificado SizeLimit, o comando irá tentar gerar uma representação do número que encaixa num determinado número de píxeis. Pode igualmente especificar o tamanho da letra (10 para 22) e as propriedades (negrito, itálico e mono-espaçado sendo valores booleanos com 0 falsos). Não existe garantia de que o resultado irá ajustar-se, mas o comando irá tentar fazer com que se ajuste.

Exemplos:

String	Resultado
string(F1), quando F1(X) = COS(X)	"COS(X)"
STRING(2/3)	0.6666666666667
string(L1) quando L1 = {1,2,3}	"{1,2,3}"
string(M1) quando M1 =	"[[1,2,3],[4,5,6]]"
$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	

INSTRING

Sintaxe: INSTRING (str1, str2)

Apresenta o índice da primeira ocorrência de *str2* em *str1*. Apresenta 0 se a *str2* não estiver presente na *str1*. Tenha em atenção que o primeiro carácter numa string corresponde à posição 1.

Exemplos:

INSTRING ("vanilla", "van") dá 1

INSTRING ("banana", "na") dá 3

INSTRING ("ab", "abc") dá 0

LEFT

Sintaxe: LEFT (str, n)

Apresenta os primeiros *n* caracteres da string *str*. Se $n \geq \text{DIM}(str)$ ou $n < 0$, apresenta *str*. Se $n == 0$ apresenta a string.

Exemplo: LEFT("MOMOGUMBO",3) dá "MOM"

RIGHT

Sintaxe: RIGHT (str, n)

Apresenta os últimos *n* caracteres da string *str*. Se $n \leq 0$, apresenta uma string vazia. Se $n > \text{DIM}(str)$, apresenta *str*.

Exemplo: `RIGHT("MOMOGUMBO",5)` dá "GUMBO"

MID

Sintaxe: `MID(str, pos, [n])`

Extrai n caracteres da string str , começando no índice pos . n é opcional e, se não for especificado, extrai todo o resto da string.

Exemplo: `MID("MOMOGUMBO", 3, 5)` dá "MOGUM", `MID("PUDGE", 4)` dá "GE"

ROTATE

Sintaxe: `ROTATE(str, n)`

Permutação de caracteres na string str . Se $0 \leq n < \text{DIM}(str)$, desloca-se n casas para a esquerda. Se $-\text{DIM}(str) < n \leq -1$, desloca-se n espaços para a direita. Se $n > \text{DIM}(str)$ ou $n < -\text{DIM}(str)$, apresenta str .

Exemplos:

`ROTATE("12345", 2)` dá "34512"

`ROTATE("12345", -1)` dá "51234"

`ROTATE("12345", 6)` dá "12345"

STRINGFROMID

Sintaxe: `STRINGFROMID(número inteiro)`

Apresenta, em linguagem corrente, a string integrada associada, na tabela de strings internas, ao *número inteiro* especificado.

Exemplos:

`STRINGFROMID(56)` dá "Complexo"

`STRINGFROMID(202)` dá "Real"

REPLACE

Sintaxe: `REPLACE(object1, start, object2)`

Substitui parte do objeto1 pelo objeto2 a partir de início. Os objetos podem ser matrizes, vetores ou strings.

Exemplo:

`REPLACE("12345", "3", "99")` dá "12995"

Desenho

Existem 10 variáveis integradas de gráficos na HP Prime, com os nomes G0 a G9. G0 corresponde sempre ao gráfico atual no ecrã.

G1 a G9 podem ser utilizadas para guardar temporariamente objetos gráficos (abreviatura GROB) durante a programação de aplicações que utilizem gráficos. São temporárias e, portanto, eliminadas quando a calculadora é desligada.

É possível utilizar vinte e seis funções para modificar variáveis de gráficos. Treze funcionam com coordenadas cartesianas do plano cartesiano definido na aplicação atual pelas variáveis X_{\min} , X_{\max} , Y_{\min} e Y_{\max} .

As outras treze funcionam com coordenadas de píxeis, em que o píxel 0,0 é o píxel superior esquerdo de GROB e 320, 240 é o inferior direito. Os nomes das funções deste segundo conjunto têm um sufixo `_P`.

C→PX

Converte as coordenadas cartesianas em coordenadas do ecrã.

Sintaxe: `C→PX(x, y)` ou `C→PX({x, y})`

DRAWMENU

Sintaxe: `DRAWMENU({string1, string2, ..., string6})`

Desenha um menu de seis botões na parte inferior do ecrã, com as etiquetas `string1`, `string2`, ..., `string6`.

Exemplo:

`DRAWMENU("ABC", "", "DEF")` cria um menu com o primeiro e o terceiro botões intitulados ABC e DEF, respetivamente. As outras quatro teclas de menu ficam em branco.

FREEZE

Sintaxe: `FREEZE`

Faz uma pausa na execução do programa até que uma tecla seja premida. Isso evita que o ecrã seja redesenhado após o final da execução do programa, deixando a visualização modificada no ecrã para que o utilizador a veja.

PX→C

Converte as coordenadas do ecrã em coordenadas cartesianas.

RGB

Sintaxe: `RGB(R, G, B, [A])`

Apresenta um número inteiro que pode ser utilizado como o parâmetro de cor para uma função de desenho, com base nos valores dos componentes de Vermelho, Verde e Azul (cada 0 a 255).

Se alfa for maior do que 128, apresenta a cor assinalada como transparente. Não existe mistura de canais alfa na Prime.

Exemplos:

`RGB(255, 0, 128)` dá 16711808.

`RECT(RGB(0, 0, 255))` produz um ecrã azul

`LINE(0, 0, 8, 8, RGB(0, 255, 0))` desenha uma linha verde

Píxeis e cartesianas

ARC_P, ARC

Sintaxe: `ARC(G, x, y, r [, a1, a2, c])`

Sintaxe: `ARC_P(G, x, y, r [, a1, a2, c])`

Desenha um arco ou círculo em G, centrado no ponto x,y, com raio r e cor c, a partir do ângulo a1 e terminando no ângulo a2.

G pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0.

r é indicado em píxeis.

c é opcional e, se não for especificado, é utilizado o preto. Deve ser especificado desta forma: #RRGGBB (da mesma forma que uma cor é especificada em HTML).

a1 e a2 seguem o modo de ângulo atual e são opcionais. A predefinição é um círculo completo.

Exemplo:

`ARC (0,0,60,0, π ,RGB(255,0,0))` desenha um semicírculo vermelho com centro em (0,0) – utilizando a janela Config Desenho atual – e com um raio de 60 píxeis. O semicírculo é desenhado no sentido oposto ao dos ponteiros do relógio de 0 a π .

BLIT_P, BLIT

Sintaxe: `BLIT([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], [srcGRB, sx1, sy1, sx2, sy2, c, alpha])`

Sintaxe: `BLIT_P ([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], [srcGRB, sx1, sy1, sx2, sy2, c, alpha])`

Copia a região do gráfico srcGRB desde (e incluindo) os pontos (sx1, sy1) a (mas não incluindo) os pontos (sx2, sy2) para a região de trgtGRB entre os pontos (dx1, dy1) e (dx2, dy2). Na prática, 1 é adicionado a cada um dos sx1 e sx2 para obter a região correta. Não copia píxeis de srcGRB que tenham cor c.

O número alfa deve estar entre 0 (transparente) e 255 (opaco). Representa a transparência, ou o canal alfa, do mapa de bits de origem.

trgtGRB pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0.

srcGRB pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos.

dx2, dy2 são opcionais e, se não forem especificados, são calculados de modo que a área de destino tenha o mesmo tamanho que a área de origem.

sx2, sy2 são opcionais e, se não forem especificados, correspondem à parte inferior direita de srcGRB.

sx1, sy1 são opcionais e, se não forem especificados, correspondem à parte superior esquerda de srcGRB.

dx1, dy1 são opcionais e, se não forem especificados, correspondem à parte superior esquerda de trgtGRB.

c pode ser qualquer cor especificada como #RRGGBB. Se não for especificado, serão copiados todos os píxeis de srcGRB.

alfa é opcional e, se não for especificado, é 255 (opaco) por predefinição.



NOTA: A utilização da mesma variável para trgtGRB e srcGRB pode ser imprevisível quando a origem e o destino se sobrepõem.

Se utilizar c e alfa, a HP recomenda que também especifique a origem das coordenadas x e y para certificar-se de que o sistema pode distinguir o objetivo de cada parâmetro.

DIMGROB_P, DIMGROB

Sintaxe: `DIMGROB_P(G, w, h, [color])` ou `DIMGROB_P(G, list)`

Sintaxe: `DIMGROB(G, w, h, [color])` ou `DIMGROB(G, list)`

Define as dimensões de GROB G para w × h. Inicializa o gráfico G com a cor ou com os dados gráficos fornecidos pela variável de lista. Se o gráfico for inicializado com dados gráficos, a lista é uma lista de números inteiros. Cada número inteiro, como se vê na base 16, descreve uma cor a cada 16 bits.

As cores têm o formato A1R5G5B5 (ou seja, 1 bit para canal alfa e 5 bits para R, G e B).

FILLPOLY_P, FILLPOLY

Sintaxe: FILLPOLY_P([G],{(x1, y1), (x2, y2),...(xn, yn)}, Color, [Alpha])

Sintaxe: FILLPOLY([G],{(x1, y1), (x2, y2),...(xn, yn)}, Color, [Alpha])

Para o polígono definido pela lista de pontos, preenche o polígono com a cor definida pela cor do número RGB. Se Alfa for fornecido como um número inteiro entre 0 e 255, inclusive, o polígono é desenhado com o nível de transparência correspondente. Pode utilizar um vetor de pontos em vez de uma lista. Neste caso, os pontos podem ser expressos como números complexos.

Exemplo:

FILLPOLY_P({(20,20), (100, 20), (100, 100), (20, 100)}, #FF, 128) **desenha um quadrado, com 80 píxeis num lado, junto da parte superior esquerda do ecrã, utilizando a cor púrpura e o nível de transparência 128.**

GETPIX_P, GETPIX

Sintaxe: GETPIX([G], x, y)

Sintaxe: GETPIX_P([G], x, y)

Apresenta a cor do píxel G com as coordenadas x,y.

G pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0, o gráfico atual.

GROBH_P, GROBH

Sintaxe: GROBH(G)

Sintaxe: GROBH_P(G)

Apresenta a altura de G.

G pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0.

GROBW_P, GROB

Sintaxe: GROBW(G)

Sintaxe: GROBW_P(G)

Apresenta a largura de G.

G pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0.

INVERT_P, INVERT

Sintaxe: INVERT([G, x1, y1, x2, y2])

Sintaxe: INVERT_P([G, x1, y1, x2, y2])

Executa um vídeo inverso da região selecionada. G pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0.

x2, y2 são opcionais e, se não forem especificados, correspondem à parte inferior direita do gráfico.

x1, y1 são opcionais e, se não forem especificados, correspondem à parte superior esquerda do gráfico. Se for especificado apenas um par x,y, este refere-se à parte superior esquerda.

LINE_P, LINE

Sintaxe: `LINE_P([G], x1, y1, x2, y2, [color])`

Sintaxe: `LINE_P([G], points_definition, lines_definitions, rotation_matrix or {rotation_matrix or -1, ["N"], [{eye_x, eye_y, eye_z} ou -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [zstring])`

Sintaxe: `LINE_P([G], pre_rotated_points, line_definitions, [zstring])`

Sintaxe: `LINE([G], x1, y1, x2, y2, [color])`

Sintaxe: `LINE([G], points_definition, lines_definitions, rotation_matrix or {rotation_matrix or -1, ["N"], [{eye_x, eye_y, eye_z} or -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [zstring])`

Sintaxe: `LINE([G], pre_rotated_points, line_definitions, [zstring])`

A forma básica de `LINE_P` desenha uma linha entre coordenadas de píxeis especificadas no gráfico, utilizando a cor especificada.

A forma avançada de `LINE_P` permite que as várias linhas sejam representadas ao mesmo tempo com uma potencial transformação 3D dos vértices do triângulo.

Tal é principalmente utilizado se tiver um conjunto de vértices e linhas e pretender apresentá-los todos de uma vez (mais rapidamente).

`points_definition` é uma lista ou uma matriz de definições de pontos. Cada ponto é definido por dois a quatro números: x, y, z e cor. Uma definição de ponto válida pode ter várias formas. Aqui estão alguns exemplos: [x, y, z, c], {x, y, z, c}, {x, y, #c}, {(x, y), c}, (x,y). Pode utilizar um vetor de pontos em vez de uma lista. Neste caso, os pontos podem ser expressos como números complexos.

`line_definitions` é uma lista ou uma matriz de definições de linhas. Cada linha é definida por dois a quatro números: p1, p2, cor e alfa. p1 e p2 são o índice em `points_definition` dos dois pontos que definem a linha. A cor é utilizada para substituir a definição de cor por pontos. Se precisar de fornecer um Alfa, mas não uma cor, utilize -1 para a cor.

Tenha em atenção que {Color, [Alpha], line_1, ..., line_n} também é uma forma válida para evitar reespecificar a mesma cor para cada linha.

`rotation_matrix` é uma matriz entre os tamanhos 2*2 e 3*4, que especifica a rotação e translação do ponto, utilizando a geometria 3D ou 4D habitual.

{eye_x, eye_y, eye_z} define a posição do olho (projeção).

{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax} é utilizado para executar 3D clipping em objetos pré-transformados.

Cada ponto é rodado e trasladado através de uma multiplicação pela `rotation_matrix`. Em seguida, é projetado no plano de visualização, utilizando a posição do olho calculada pela seguinte equação: $x = \text{eye}_z / z * x - \text{eye}_x$ e $y = \text{eye}_z / z * y - \text{eye}_y$.

Cada linha é representada em 3D, se forem fornecidos dados de 3D clipping.

Se "N" for especificado, as coordenadas de Z são normalizadas entre 0 e 255 após a rotação, proporcionando um zClipping mais fácil.

Se zstring for fornecido, ocorre o z clipping por píxel, utilizando a string do valor z (consulte a explicação abaixo).

`LINE_P` apresenta uma string que contém todos os pontos transformados. Se não pretender invocar `TRIANGLE` ou `LINE` várias vezes seguidas, utilizando os mesmos pontos e transformação, pode fazê-lo ao

substituir `points_definition` por esta string e omitir a definição de transformação nas invocações subsequentes de `TRIANGLE` e `LINE`.

Sobre a `zstring`:

`TRIANGLE_P([G])` apresenta uma string adaptada para o `z clipping`.

Para utilizar o `z clipping`, invoque `TRIANGLE_P` para criar uma string de `z clipping` (inicializada em 255 para cada píxel). Em seguida, pode invocar `LINE_P` com valores de `z` adequados (0-255) para cada um dos vértices do triângulo e `LINE_P` não irá desenhar píxeis mais afastados do que os píxeis já desenhados. `ZString` é automaticamente atualizada conforme adequado.

PIXOFF_P, PIXOFF

Sintaxe: `PIXOFF([G], x, y)`

Sintaxe: `PIXOFF_P([G], x, y)`

Define a cor do píxel `G` com as coordenadas `x,y` como branco. `G` pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é `G0`, o gráfico atual.

PIXON_P, PIXON

Sintaxe: `PIXON([G], x, y [,color])`

Sintaxe: `PIXON_P([G], x, y [,color])`

Define a cor do píxel na variável gráfica `G` com as coordenadas `(x,y)` para a cor introduzida. `G` pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é `G0`, o gráfico atual.

A cor opcional pode ser qualquer número inteiro hexadecimal introduzido na forma `aaRRGGBB`. Esta é uma cor RGB com o canal alfa no byte da ordem elevada. Os números de canal alfa podem ser quaisquer números inteiros entre 0 (opaco) e 255 (transparente). Se nenhuma cor for especificada, é utilizado o preto como predefinição.

RECT_P, RECT

Sintaxe: `RECT([G, x1, y1, x2, y2, edgecolor, fillcolor])`

Sintaxe: `RECT_P([G, x1, y1, x2, y2, edgecolor, fillcolor])`

Desenha um retângulo em `G` entre os pontos `x1,y1` e `x2,y2`, utilizando a cor do contorno para o perímetro e a cor de preenchimento para o interior.

`G` pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é `G0`, o gráfico atual.

`x1, y1` são opcionais. Os valores predefinidos representam a parte superior esquerda do gráfico.

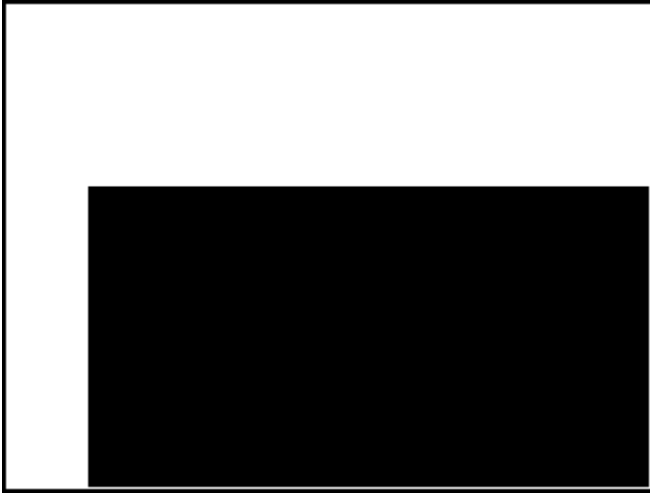
`x2, y2` são opcionais. Os valores predefinidos representam a parte inferior direita do gráfico.

corcontorno e corpreenchimento podem ser qualquer cor especificada como `#RRGGBB`. Ambas são opcionais e, se corpreenchimento não for especificada, assume como predefinição a corcontorno.

Para apagar um `GROB`, execute `RECT(G)`. Para limpar o ecrã, execute `RECT()`.

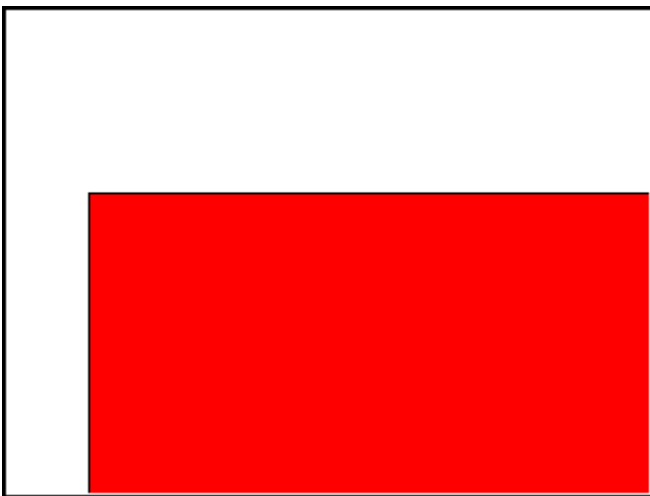
Quando são fornecidos argumentos opcionais num comando com vários parâmetros opcionais (como `RECT`), os argumentos fornecidos correspondem, em primeiro lugar, aos parâmetros mais à esquerda. Por exemplo, no programa abaixo, os argumentos `40` e `90` no comando `RECT_P` correspondem a `x1` e `y1`. O argumento `#000000` corresponde a corcontorno, uma vez que existe apenas um argumento adicional. Caso existissem dois argumentos adicionais, seriam referentes a `x2` e `y2`, em vez de corcontorno e corpreenchimento. O programa produz um retângulo com um contorno preto e um preenchimento preto.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT ();
RECT_P (40, 90, #0 00000);
WAIT;
END;
```



O programa abaixo utiliza também o comando `RECT_P`. Neste caso, o par de argumentos 320 e 240 corresponde a `x2` e `y2`. O programa produz um retângulo com um contorno preto e um preenchimento vermelho.

```
EXPORT BOX ()
BEGIN
RECT ();
RECT_P (40, 90, 320, 240, #000000, # FF0000);
WAIT;
END;
```



SUBGROB_P, SUBGROB

Sintaxe: SUBGROB(srcGRB [,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)

Sintaxe: SUBGROB_P(srcGRB [,x1, y1, x2, y2], trgtGRB)

Define trgtGRB para ser uma cópia da área de srcGRB entre os pontos x1,y1 e x2,y2.

srcGRB pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0.

trgtGRB pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos, exceto G0.

x2, y2 são opcionais e, se não forem especificados, correspondem à parte inferior direita de srcGRB.

x1, y1 são opcionais e, se não forem especificados, correspondem à parte superior esquerda de srcGRB.

Exemplo: SUBGROB(G1, G4) irá copiar G1 em G4.

TEXTOUT_P, TEXTOUT

Sintaxe: TEXTOUT(text [,G], x, y [,font, c1, width, c2])

Sintaxe: TEXTOUT_P(text [,G], x, y [,font, c1, width, c2])

Desenha texto com a cor c1, no gráfico G, na posição x, y, com o tipo de letra. Não desenhe texto com mais pixels do que os determinados em largura e apague o fundo antes de desenhar o texto com a cor c2.

G pode ser qualquer uma das variáveis de gráficos e é opcional. A predefinição é G0. Este comando apresenta a coordenada de x do pixel no final da saída de texto.

O tipo de letra pode ser:

0: tipo de letra atualmente selecionado no ecrã Definições de início; 1: tipo de letra pequeno; 2: tipo de letra grande. O tipo de letra é opcional e, se não for especificado, corresponde ao tipo de letra que estiver selecionado no ecrã Definições de início.

c1 pode ser qualquer cor especificada como #RRGGBB. A predefinição é preto (#000000).

largura é opcional e, se não for especificada, não é realizado qualquer recorte.

c2 pode ser qualquer cor especificada como #RRGGBB. c2 é opcional. Se não for especificada, o fundo não é apagado.

Exemplo:

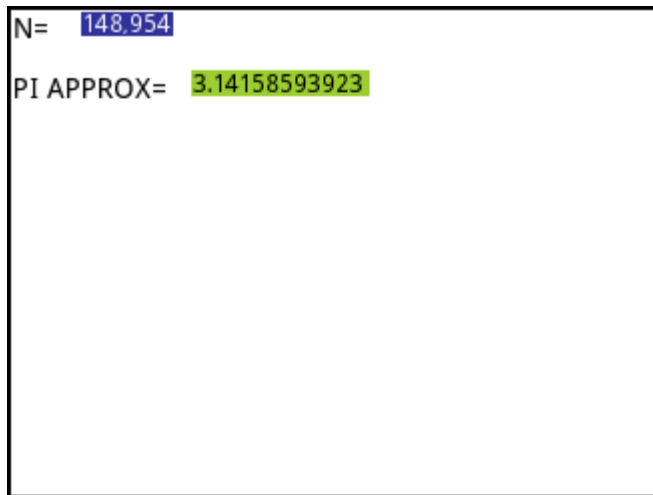
O programa seguinte apresenta as sucessivas aproximações de π , utilizando a série para a tangentedoarco(1). Tenha em atenção que foi especificada uma cor para o texto e para o fundo (sendo a largura do texto limitada a 100 píxeis).

```
EXPORT PISERIES()  
BEGIN  
LOCAL sign;  
K:=2;  
A:=4;  
sign:=-1;  
RECT();  
TEXTOUT_P("N=", 0, 0);
```

```

TEXTOUT_P("PI APPROX=",0,30);
REPEAT
A+sign*4/(2*K-1)▶A;
TEXTOUT_P(K ,35,0,2,#FFFFFF,100,#333399);
TEXTOUT_P(A ,90,30,2,#000000,100,#99CC33);
sign*-1▶sign;
K+1▶K;
UNTIL 0;
END;

```



O programa é executado até que o utilizador prima para o encerrar.

TRIANGLE_P, TRIANGLE

Sintaxe: TRIANGLE_P([G], x1, y1, x2, y2, x3, y3, c1, [c2, c3], [Alpha], ["ZString", z1, z2, z3])

Sintaxe: TRIANGLE_P([G], {x1, y1, [c1], [z1]}, {x2, y2, [c2], [z2]}, {x3, y3, [c3], [z3]}, ["ZString"])

Sintaxe: TRIANGLE_P([G], points_definition, triangle_definitions, rotation_matrix ou {rotation_matrix or -1, ["N"], [{eye_x, eye_y, eye_z} or -1], [{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax}]}, [zstring])

Sintaxe: TRIANGLE_P([G], pre_rotated_points, triangle_definitions, [zstring])

Sintaxe: TRIANGLE_P([G])

A forma básica de TRIANGLE desenha uma linha entre coordenadas de píxeis especificadas no gráfico, utilizando a cor e a transparência especificadas ($0 \leq \text{Alfa} \leq 255$). Se forem especificadas três cores, mistura as cores entre os vértices.

A forma avançada de TRIANGLE_P permite que vários triângulos sejam representados ao mesmo tempo com uma potencial transformação 3D dos vértices dos triângulos.

Tal é principalmente utilizado se tiver um conjunto de vértices e triângulos e pretender apresentá-los todos de uma vez (mais rapidamente).

`points_definition` uma lista ou uma matriz de definições de pontos. Cada ponto é definido por dois a quatro números: x, y, z e cor. Uma definição de ponto válida pode ter várias formas. Seguem-se alguns exemplos: [x y, z, c], {x y, z, c}, {x y, #c}, {(x, y), c}, (x, y)... Pode utilizar um vetor de pontos em vez de uma lista. Neste caso, os pontos podem ser expressos como números complexos.

`triangle_definitions` é uma lista ou uma matriz de definições de triângulos. Cada triângulo é definido por três a cinco números: p1, p2, p3, cor e alfa. p1, p2 e p3 são o índice em `points_definition` dos 3 pontos que definem o triângulo. A cor é utilizada para substituir a definição de cor por pontos. Se precisar de fornecer um Alfa, mas não uma cor, utilize -1 para a cor.

Tenha em atenção que {Color, [Alpha], triangle_1, ..., triangle_n} também é uma forma válida para evitar reespecificar a mesma cor para cada triângulo.

`rotation_matrix` é uma matriz entre os tamanhos 2*2 e 3*4, que especifica a rotação e translação do ponto, utilizando as geometrias 3D e 4D habituais.

{eye_x, eye_y, eye_z} define a posição do olho (projeção).

{3Dxmin, 3Dxmax, 3Dymin, 3Dymax, 3Dzmin, 3Dzmax} é utilizado para executar 3D clipping em objetos pré-transformados.

Cada ponto é rodado e trasladado através de uma multiplicação pela `rotation_matrix`. Em seguida, é projetado no plano de visualização, utilizando a posição do olho calculada pela seguinte equação: $x = eye_z / z * x - eye_x$ e $y = eye_z / z * y - eye_y$.

Cada triângulo é representado em 3D, se forem fornecidos dados de 3D clipping.

Se "N" for especificado, as coordenadas de Z são normalizadas entre 0 e 255 após a rotação, proporcionando um `zClipping` mais fácil.

Se `zstring` for fornecido, ocorre o `z clipping` por píxel, utilizando a string do valor z (consulte a explicação abaixo).

`TRIANGLE_P` apresenta uma string que contém todos os pontos transformados. Se não pretender invocar `TRIANGLE` ou `LINE` várias vezes seguidas, utilizando os mesmos pontos e transformação, pode fazê-lo ao substituir `points_definition` por esta string e omitir a definição de transformação nas invocações subsequentes de `TRIANGLE` e `LINE`.

Sobre a `zstring`:

`TRIANGLE_P ([G])` apresenta uma string adaptada para o `z clipping`.

Para utilizar o `z clipping`, invoque `TRIANGLE_P ([G])` para criar uma string de `z clipping` (inicializada em 255 para cada píxel). Em seguida, pode invocar `TRIANGLE_P` com valores de z adequados (0-255) para cada um dos vértices do triângulo e `TRIANGLE_P ([G])` não irá desenhar píxeis mais afastados do que os píxeis já desenhados. `ZString` é automaticamente atualizada conforme adequado.

Matriz

Alguns comandos de matriz tomam como argumento o nome da variável de matriz à qual o comando é aplicado. Os nomes válidos são as variáveis globais `M0-M9` ou uma variável local que contenha uma matriz. Também pode introduzir uma matriz diretamente como um argumento para o comando.

ADDCOL

Sintaxe: `ADDCOL(matrixname, vector, column_number)`

Insera os valores no `vector` numa nova coluna, inserida antes de `column_number` na matriz especificada. O número de valores no vetor deve ser igual ao número de linhas na matriz.

ADDROW

Sintaxe: `ADDROW(matrixname, vector, row_number)`

Insera os valores no `vector` numa nova linha, inserida antes de `row_number` na matriz especificada. O número de valores no vetor deve ser igual ao número de colunas na matriz.

DELCOL

Sintaxe: `DELCOL(name, column_number)`

Elimina o *column* `column_number` do nome da matriz.

DELROW

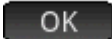
Sintaxe: `DELROW(name, row_number)`

Elimina *row* `row_number` da linha do nome da matriz.

EDITMAT

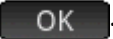
Sintaxe: `EDITMAT(matrix variable, [title], [read only])` ou `EDITMAT(matrix, [title], [read only])`

Permite-lhe ver ou editar a matriz especificada.

Se uma variável de matriz (M0–M9) é utilizada, a variável é atualizada quando tocar em .

O título opcional pode ser "título" ou {"título", ["nomes de linhas"], ["nomes de colunas"]}. Se introduzido, "título" é apresentado na parte superior do editor de matriz. Se "nomes de linhas" e "nomes de colunas" forem introduzidos, estes são utilizados como cabeçalhos de linha e coluna no editor.

Se só de leitura não for 0, o utilizador apenas pode ver a matriz. Isto é, o utilizador não pode editar a matriz.

EDITMAT apresenta a matriz assim que o comando estiver concluído. Se for utilizado num programa, apresenta o programa quando toca em .

REDIM

Sintaxe: `REDIM (nome, tamanho)`

Redimensiona a matriz (`nome`) ou vetor especificados de acordo com o tamanho. Para uma matriz, o tamanho é uma lista de dois números inteiros (`n1,n2`). Para um vetor, o tamanho é uma lista que contém um número inteiro (`n`). Os valores existentes na matriz são conservados. Os valores de preenchimento serão 0.

REPLACE

Sintaxe: `REPLACE (name, start, object)`

Substitui parte de uma matriz ou vetor guardados em nome com um objeto a partir da posição início. Início para uma matriz é uma lista que contém dois números. Para um vetor, é um único número. `REPLACE` também funciona com listas, gráficos e strings. Por exemplo, `REPLACE("123456", 2, "GRM") -> "1GRM56"`

SCALE

Sintaxe: `SCALE (name, value, rownumber)`

Multiplica o `row_number` especificado da matriz especificada pelo `value`.

SCALEADD

Sintaxe: `SCALEADD(name, value, row1, row2)`

Multiplica a `row1` especificada da matriz (`name`) pelo `value` e, em seguida, adiciona este resultado à segunda `row2` especificada da matriz (`name`) e substitui `row1` pelo resultado.

SUB

Sintaxe: `SUB(name, start, end)`

Extrai um sub-objeto – parte de uma lista, de uma matriz ou de um gráfico – e guarda-o em nome. Início e fim são, cada um, especificados através de uma lista com dois números para uma matriz, um número para um vetor ou lista ou um par ordenado (X,Y) para gráficos: `SUB(M1{1,2},{2,2})`

SWAPCOL

Sintaxe: `SWAPCOL(name, column1, column2)`

Troca a `coluna1` e a `coluna2` da matriz especificada (`nome`).

SWAPROW

Sintaxe: `SWAPROW(name, row1, row2)`

Troca a `linha1` e a `linha2` na matriz especificada (`nome`).

Funções da aplicação

Estes comandos permitem-lhe iniciar qualquer aplicação HP, aceder a qualquer vista da aplicação atual e alterar as opções no menu Vistas.

STARTAPP

Sintaxe: `STARTAPP("name")`

Inicia a aplicação com o nome. Isso fará com que a função `START` do programa da aplicação seja executada, caso exista. É iniciada a vista predefinida da aplicação. Tenha em atenção que a função `START` é sempre executada quando o utilizador toca em **Início** na Biblioteca de Aplicações. Funciona também com as aplicações definidas pelo utilizador.

Exemplo: `STARTAPP("Function")` inicia a aplicação Função.

STARTVIEW

Sintaxe: `STARTVIEW([,draw?])`

Inicia a `n`-ésima vista da aplicação atual. Se `draw?` for verdadeiro (ou seja, não 0), irá obrigar a que o ecrã seja imediatamente redesenhado para essa vista.

Os números de vista (`n`) são os seguintes:

Simbólica:0

Desenho:1

Numérica:2

Config Simbólica:3
Config Desenho:4
Config Numérica:5
Informações da aplicação: 6
Menu Vistas:7
Primeira vista especial (Ecrã dividido: detalhes):8
Segunda vista especial (Ecrã dividido: tabela):9
Terceira vista especial (Escala automática):10
Quarta vista especial (Decimal):11
Quinta vista especial (Número inteiro):12
Sexta vista especial (Trig):13

As vistas especiais entre parênteses referem-se à aplicação *Função* e podem ser diferentes noutras aplicações. O número de uma vista especial corresponde à sua posição no menu *Vistas* dessa aplicação. A primeira vista especial é iniciada com o comando `STARTVIEW(8)`, a segunda com `STARTVIEW(9)`, e assim sucessivamente.

Também pode iniciar vistas não específicas de uma aplicação, especificando um valor inferior a 0 para n:

Ecrã de Início:-1
Definições de início:-2
Gestor de memória:-3
Biblioteca de Aplicações:-4
Catálogo de Matrizes:-5
Catálogo de Listas:-6
Catálogo de Programas:-7
Catálogo de Notas:-8

VIEW

Sintaxe: `VIEW ("string"[,program_name])`

`BEGIN`

`Comandos;`

`END;`

Adiciona uma opção personalizada ao menu **Vistas**. Quando a **string** é selecionada, executa o `program_name`. Consulte o *Programa DiceSimulation* na secção [Exemplo na página 563](#).

Número inteiro

BITAND

Sintaxe: `BITAND(int1, int2, ... intn)`

Apresenta a lógica binária AND dos números inteiros especificados.

Exemplo: `BITAND(20,13)` dá 4.

BITNOT

Sintaxe: `BITNOT(int)`

Apresenta a lógica binária NOT do número inteiro especificado.

Exemplo: `BITNOT(47)` dá 549755813840.

BITOR

Sintaxe: `BITOR(int1, int2, ... intn)`

Apresenta a lógica binária OR dos números inteiros especificados.

Exemplo: `BITOR(9,26)` dá 27.

BITSL

Sintaxe: `BITSL(int1 [,int2])`

Mudança da lógica binária para a esquerda. Pega em um ou dois números inteiros como entrada e apresenta o resultado de mudar os bits do primeiro número inteiro para a esquerda, de acordo com o número de casas indicado pelo segundo número inteiro. Se não houver um segundo número inteiro, os bits são mudados uma casa para a esquerda.

Exemplos:

`BITSL(28,2)` dá 112

`BITSL(5)` dá 10.

BITSR

Sintaxe: `BITRL(int1 [,int2])`

Mudança da lógica binária para a direita. Pega em um ou dois números inteiros como entrada e apresenta o resultado de mudar os bits do primeiro número inteiro para a direita, de acordo com o número de casas indicado pelo segundo número inteiro. Se não houver um segundo número inteiro, os bits são mudados uma casa para a direita.

Exemplos:

`BITSR(112,2)` dá 28

`BITSR(10)` dá 5.

BITXOR

Sintaxe: `BITXOR(int1, int2, ... intn)`

Apresenta a lógica binária exclusiva OR dos números inteiros especificados.

Exemplo: `BITXOR(9,26)` dá 19.

B→R

Sintaxe: `B→R(#integerm)`

Converte um número inteiro na base m num número inteiro decimal (base 10). O marcador de base m pode ser b (para binária), o (para octal) ou h (para hexadecimal).

Exemplo: `B→R (#1101b)` dá 13

GETBASE

Sintaxe: `GETBASE (#integer [m])`

Apresenta a base para o número inteiro especificado (em qualquer que seja a base predefinida atual): 0 = predefinição, 1 = binária, 2 = octal, 3 = hexadecimal.

Exemplos: `GETBASE (#1101b)` dá #1h (se a base predefinida for hexadecimal), ao passo que `GETBASE (#1101)` dá #0h.

GETBITS

Sintaxe: `GETBITS (#integer)`

Apresenta o número de bits utilizados para codificar um número inteiro.

Se o número inteiro não for especificado, é utilizado o valor atual da caixa de Inteiros na Página 1 de Definições de início.

Exemplos:

`GETBITS (#22122)` dá 32.

`GETBITS (#1:45h)` dá 45.

R→B

Sintaxe: `R→B (integer)`

Converte um número inteiro decimal (base 10) para um número inteiro na base predefinida.

Exemplo: `R→B (13)` dá #1101b (se a base predefinida for binária) ou #Dh (se a base predefinida for hexadecimal).

SETBITS

Sintaxe: `SETBITS (#integer [m] [,bits])`

Define o número de bits para representar o número inteiro. Os valores válidos encontram-se no intervalo de -63 a 64. Se for omitido m ou bits, é utilizado o valor predefinido.

Exemplo: `SETBITS (#1111b, 15)` dá #1111:15b

SETBASE

Sintaxe: `SETBASE (#integer [m] [c])`

Apresenta o número inteiro expresso na base m na base indicada por c, que pode ser 1 (para binária), 2 (para octal) ou 3 (para hexadecimal). O parâmetro m pode ser b (para binária), d (para decimal), o (para octal) ou h (para hexadecimal). Se m for omitido, a entrada é assumida como estando na base predefinida. Da mesma forma, se c for omitido, a saída será apresentada na base predefinida.

Exemplos: `SETBASE (#34o, 1)` dá #11100b, ao passo que `SETBASE (#1101)` dá #0h (se a base predefinida for hexadecimal).

I/O

Os comandos I/O são utilizados para introduzir dados num programa e para extrair dados de um programa. Permitem que os utilizadores interajam com os programas.

CHOOSE

Sintaxe: `CHOOSE(var, "título", "item1", "item2", ..., "itemn")`

Apresenta uma caixa de seleção com o título e que contém os itens à escolha. Se o utilizador selecionar um objeto, a variável cujo nome é fornecido será atualizada de modo a conter o número do objeto selecionado (um número inteiro, 1, 2, 3, ...) ou 0 se o utilizador tocar em **Cancel**.

Apresenta verdadeiro (não zero) se o utilizador selecionar um objeto; caso contrário, apresenta falso (0).

Exemplo:

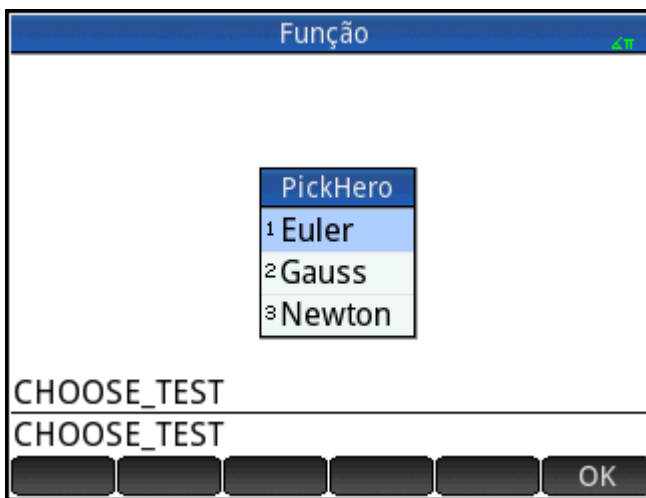
```
CHOOSE
```

```
(N, "PickHero", "Euler", "Gauss", "Newton");
```

```
IF N==1 THEN PRINT("You picked Euler"); ELSE IF N==2 THEN PRINT("You  
picked Gauss"); ELSE PRINT("You picked Newton");
```

```
END;
```

```
END;
```



Após a execução de `CHOOSE`, o valor de `N` será atualizado para conter 0, 1, 2 ou 3. O comando `IF THEN ELSE` faz com que o nome da pessoa selecionada seja impresso no terminal.

EDITLIST

Sintaxe: `EDITLIST(listvar)`

Inicia o Editor de Listas, carregando `listvar`, e apresenta a lista especificada. Se for utilizado na programação, regressa ao programa quando o utilizador toca em **OK**.

Exemplo: `EDITLIST(L1)` edita a lista `L1`.

EDITMAT

Sintaxe: `EDITMAT(matrizvar)`

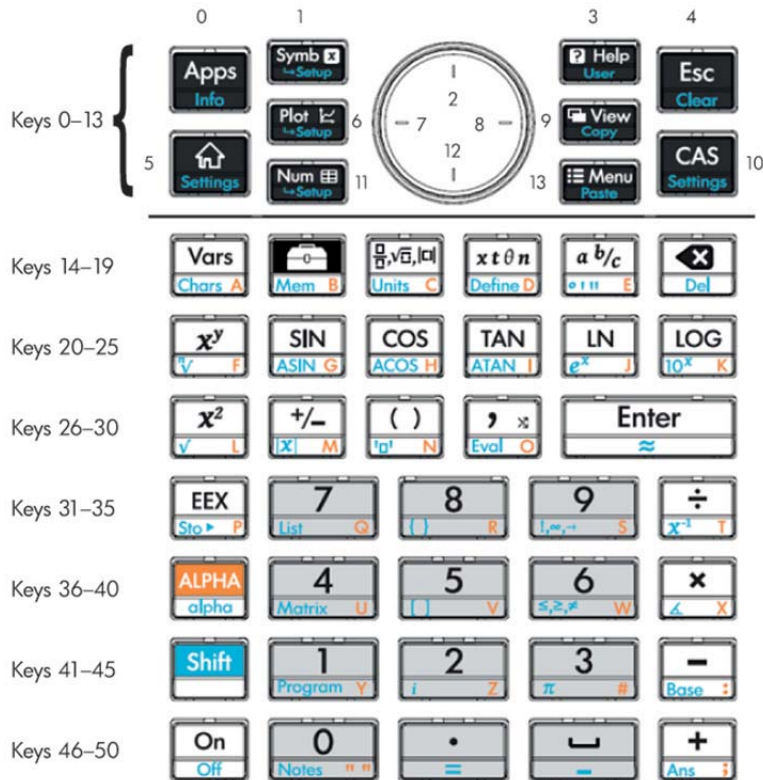
Inicia o Editor de Matrizes e apresenta a matriz especificada. Se for utilizado na programação, regressa ao programa quando o utilizador toca em **OK**.

Exemplo: `EDITMAT (M1)` edita a matriz M1.

GETKEY

Sintaxe: `GETKEY`

Apresenta a ID da primeira tecla na memória intermédia do teclado ou -1, caso não tenha sido premeida nenhuma tecla desde a última invocação do comando `GETKEY`. As ID de tecla são números inteiros de 0 a 50, numeradas da parte superior esquerda (tecla 0) para a parte inferior direita (tecla 50), conforme ilustrado na figura 27-1.



INPUT

Sintaxe: `INPUT(var, ["title"], ["label"], ["help"], [reset_value], [initial_value])`

Sintaxe: `INPUT({vars}, ["title"], [{"labels"}], [{"help"}], [{"reset_values"}], [{"initial_values"}])`

A forma mais simples deste comando abre uma caixa de diálogo com o título fornecido e um campo com o nome da etiqueta, apresentando a ajuda na parte inferior. A caixa de diálogo inclui as teclas de menu CANCEL e OK. O utilizador pode introduzir um valor no campo rotulado. Se o utilizador premir a tecla de menu OK, a variável `var` é atualizada com o valor introduzido e é apresentado 1. Se o utilizador premir a tecla de menu CANCEL, a variável `var` não é atualizada e é apresentado 0.

Na forma mais complexa do comando, são utilizadas listas para criar uma caixa de diálogo com vários campos. Se `var` for uma lista, cada elemento pode ser o nome de uma variável ou uma lista, utilizando a sintaxe que se segue.

- {var_name, real, [{pos}]} para criar um controlo de caixa de verificação. Se real é >1, esta caixa de verificação é agrupada com as seguintes n -1 caixas de verificação num grupo de opção (ou seja, apenas uma das n caixas de verificação pode estar marcada a qualquer altura)
- {var_name, [allowed_types_matrix] , [{pos}]} para criar um campo de edição. [allowed_types_matrix] lista todos os tipos permitidos ([-1] representa todos os tipos permitidos). Se o único tipo permitido for uma string, a edição oculta as aspas duplas.
- {var_name, {Choose items}, [{pos}]} para criar um campo de seleção.

Se pos for especificada, é uma lista com a forma {início do campo em % do ecrã, largura do campo em % do ecrã, linha (começa em 0)}. Isto permite-lhe controlar a posição e o tamanho precisos dos seus campos. Tenha em atenção que terá de especificar pos para nenhum ou para todos os campos na caixa de diálogo.

Existe um máximo de sete linhas de controlos por página. Os controlos com mais de sete linhas são colocados na páginas subseqüentes. Se for criada mais de uma página, ["título"] pode ser uma lista dos títulos.

ISKEYDOWN

Sintaxe: ISKEYDOWN(id_tecla);

Apresenta verdadeiro (não zero) se a tecla da qual é fornecida a key_id (id_tecla) estiver premida no momento e falso (0) se não estiver.

MOUSE

Sintaxe: MOUSE[(index)]

Apresenta duas listas que descrevem a localização atual de cada potencial ponteiro (ou listas vazias se não forem utilizados ponteiros). Os dados de saída são {x, y, original x, original y, tipo} em que tipo é 0 (para novo), 1 (para concluído), 2 (para arrastar), 3 (para esticar), 4 (para rodar) e 5 (para clique longo).

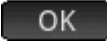
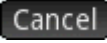
O parâmetro opcional índice é o n-ésimo elemento que teria sido apresentado – x, y, x original, etc. – se o parâmetro tivesse sido omitido (ou -1 se não tivesse ocorrido qualquer atividade de ponteiros).

MSGBOX

Sintaxe: MSGBOX(expression or string [,ok_cancel?]);

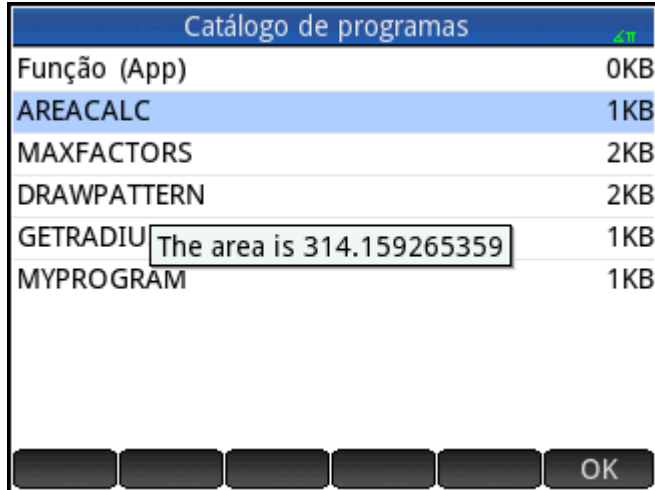
Apresenta uma caixa de mensagem com o valor da expressão ou string fornecida.

Se ok_cancel? for verdadeiro, apresenta os botões  e . Caso contrário, apresenta apenas o botão . O valor predefinido para ok_cancel é falso.

Apresenta verdadeiro (não zero) se o utilizador tocar em  e falso (0) se o utilizador premir .

```
EXPORT AREACALC()
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius, "Radius of Circle", "r = ", "Enter radius", 1);
MSGBOX("The area is " + π * radius ^ 2);
END;
```



Se o utilizador introduzir 10 para o raio, a caixa de mensagem indica:




PRINT

Sintaxe: `PRINT(expression or string);`

Imprime o resultado da expressão ou string no terminal.

O terminal é um mecanismo de visualização de texto produzido pelo programa, apresentado apenas quando são executados comandos `PRINT`. Quando está visível, pode premir  ou  para visualizar o texto,

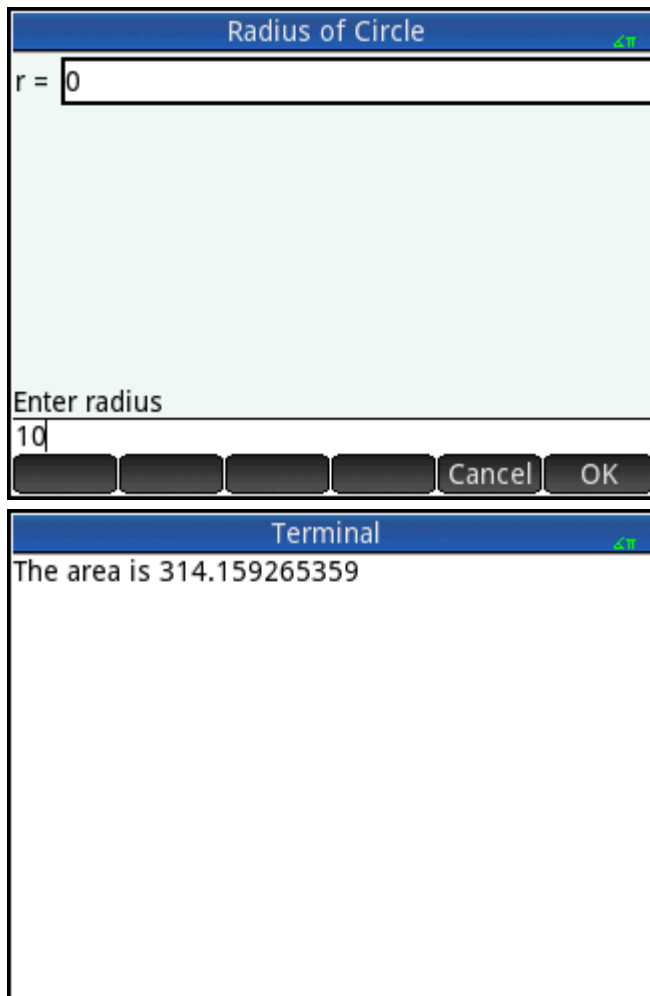


para apagar o texto e qualquer outra tecla para ocultar o terminal. Premir  para a interação com o terminal. `PRINT`, sem qualquer argumento, limpa o terminal.

Há também comandos para extrair dados na secção Gráficos. Em particular, os comandos `TEXTOUT` e `TEXTOUT_P` podem ser utilizados para saída de texto.

Este exemplo solicita ao utilizador que introduza um valor para o raio de um círculo e imprime a área do círculo no terminal.

```
EXPORT AREACALC ()
BEGIN
LOCAL radius;
INPUT(radius, "Radius of Circle", "r = ", "Enter radius", 1);
PRINT("The area is " + π*radius^2);
END;
```



Repare na utilização da variável `LOCAL` para o raio, bem como na convenção de nomenclatura que utiliza letras minúsculas para a variável local. Cumprir essa convenção melhora a legibilidade dos seus programas.

WAIT

Sintaxe: `WAIT (n) ;`

Faz uma pausa de `n` segundos na execução do programa. Sem nenhum argumento ou com `n = 0`, faz uma pausa de um minuto na execução do programa.

Mais

%CHANGE

Sintaxe: `%CHANGE (x, y)`

A alteração percentual ao mudar de `x` para `y`.

Exemplo: `%CHANGE (20, 50)` dá 150.

%TOTAL

Sintaxe: `%TOTAL (x, y)`

A percentagem de `x` que corresponde a `y`.

Exemplo: %TOTAL (20, 50) dá 250.

CAS

Sintaxe: CAS.function() ou CAS.variable

Executa a função ou apresenta a variável, utilizando o CAS.

EVALLIST

Sintaxe: EVALLIST({list})

Calcula o conteúdo de cada elemento de uma lista e apresenta a lista calculada.

EXECON

Sintaxe: EXECON (&expr, List1, [List2,...])

Cria uma nova lista com base nos elementos contidos numa ou em mais listas, modificando iterativamente cada elemento de acordo com uma expressão que contenha o carácter comercial (&).

Exemplos:

EXECON("&1+1", {1, 2, 3}) dá {2,3,4}

Quando & é imediatamente seguido de um número, é indicada a posição na lista. Por exemplo:

EXECON("&2-&1", {1, 4, 3, 5}) dá {3,-1, 2}

No exemplo acima, &2 indica o segundo elemento e &1 o primeiro elemento em cada par de elementos. O operador de subtração entre eles subtrai o primeiro do segundo, em cada par, até que não haja mais pares. Neste caso (com apenas uma única lista), os números ligados a & apenas podem ser de 1 a 9, inclusive.

EXECON também pode operar em mais do que uma lista. Por exemplo:

EXECON("&1+&2", {1, 2, 3}, {4, 5, 6}) dá {5,7,9}

No exemplo acima, &1 indica um elemento na primeira lista e &2 indica o elemento correspondente na segunda lista. O operador de adição entre eles adiciona os dois elementos até que não haja mais pares. Com duas listas, os números ligados a & podem ter dois dígitos. Neste caso, o primeiro dígito refere-se ao número da lista (por ordem da esquerda para a direita) e o segundo dígito continua a poder ser apenas de 1 a 9, inclusive.

EXECON também pode começar a operar num elemento especificado numa lista especificada. Por exemplo:

EXECON("&23+&1", {1, 5, 16}, {4, 5, 6, 7}) dá {7,12}

No exemplo acima, &23 indica que as operações devem começar na segunda lista e com o terceiro elemento. A esse elemento, é adicionado o primeiro elemento da primeira lista. O processo continua até que não haja mais pares.

→HMS

Sintaxe: →HMS(valor)

Converte um valor decimal para o formato hexagesimal, ou seja, em unidades subdivididas em grupos de 60. Tal inclui graus, minutos e segundos, bem como horas, minutos e segundos.

Exemplo: →HMS(54.8763) dá 54°52'34.68"

HMS→

Sintaxe: HMS→(valor)

Converte um valor expresso em formato hexagesimal para o formato decimal.

Exemplo: HMS→(54°52'34.68") dá 54.8763

ITERATE

Sintaxe: ITERATE(expr, var, ivalue, #times)

Para #times, calcula recursivamente expr em função de var, começando por var = ivalue.

Exemplo: ITERATE(X^2, X, 2, 3) dá 256

TICKS

Sintaxe: TICKS

Apresenta o valor do relógio interno em milissegundos.

TEVAL

Sintaxe: TEVAL(parâmetro)

Apresenta o tempo necessário em segundos para calcular o parâmetro.

TYPE

Sintaxe: TYPE(object)

Apresenta o tipo de objeto:

0: Real

1: Número inteiro

2: String

3: Complexos

4: Matriz

5: Erro

6: Lista

8: Função

9: Unidade

14: Objeto cas. A parte fracionária é do tipo cas.

Variáveis e programas

A HP Prime contém quatro tipos de variáveis: variáveis de Início, de aplicação, CAS e do utilizador. Pode aceder a essas variáveis a partir do menu Variável (**Vars**).

Os nomes das variáveis de Início são reservados, ou seja, não podem ser eliminados do sistema, nem podem ser utilizados para guardar objetos de qualquer outro tipo que não aquele para o qual foram concebidos. Por exemplo, A a Z e θ estão reservados para guardar números reais, Z0 a Z9 estão reservados para guardar

números complexos e L0 a L9 estão reservados para guardar listas, etc. Como tal, não é possível guardar uma matriz em L8 ou uma lista em Z.

As variáveis de Início mantêm o mesmo valor em Início e nas aplicações, ou seja, são variáveis globais comuns para o sistema. Podem ser utilizadas nos programas com essa percepção.

Os nomes das variáveis de aplicações também são reservados, apesar de algumas aplicações poderem partilhar o mesmo nome de variável de aplicação. Em qualquer um destes casos, o nome da variável de aplicação deve ser qualificado se essa variável não for da aplicação atual. Por exemplo, se a aplicação atual for a aplicação Função, X_{\min} irá apresentar o valor de x mínimo na vista de Desenho da aplicação Função. Se pretender o valor mínimo na vista de Desenho da aplicação Polar, em seguida, tem de introduzir $Polar.X_{\min}$. As variáveis de aplicação representam as definições que faz quando trabalha com aplicações interativamente. À medida que trabalha com uma aplicação, as funções da aplicação também podem guardar resultados nas variáveis da aplicação. Num programa, as variáveis de aplicação são utilizadas para editar os dados de uma aplicação, para a personalizar e para aceder aos resultados da operação da aplicação.

As variáveis do CAS são semelhantes às variáveis de Início reais A a Z, com a exceção de que são em letra minúscula e são concebidas para serem utilizadas na vista do CAS e não na vista de Início. Outra diferença é que as variáveis de Início e de aplicação contêm sempre valores, ao passo que as variáveis do CAS podem ser simplesmente simbólicas e não conter qualquer valor específico. As variáveis do CAS não são introduzidas como as variáveis de Início e de aplicação. Por exemplo, a variável t do CAS pode conter um número real, uma lista ou um vetor, etc. Se uma variável do CAS tiver um valor guardado na mesma, a sua invocação a partir da vista de Início apresentará o respetivo conteúdo.

As variáveis do utilizador são variáveis criadas pelo utilizador diretamente ou a partir de um programa do utilizador. Fornecem um dos vários mecanismos para permitir que os programas comuniquem com o resto da calculadora, bem como com outros programas. As variáveis do utilizador criadas num programa podem ser locais para esse programa ou globais. Depois de uma variável ter sido exportada de um programa, aparecerá entre as variáveis do utilizador no menu **Variáveis**, junto ao programa que a exportou. As variáveis do utilizador podem ter vários caracteres, mas têm de seguir certas regras. Consulte [Variáveis e visibilidade na página 553](#) para mais informações.

As variáveis do utilizador, tal como as variáveis CAS, não são introduzidas e, por isso, podem conter objetos de tipos diferentes.

As secções seguintes abordam a utilização de variáveis de aplicação em programas, fornecendo descrições de cada variável de aplicação, como o nome e o possível conteúdo. Para obter uma lista de todas as variáveis de Início e de aplicação, consulte o capítulo "Variáveis". Para as variáveis do utilizador em programas, consulte [Linguagem de programação da HP Prime na página 553](#).

Variáveis de aplicações

Nem todas as variáveis de aplicação são utilizadas em todas as aplicações. Por exemplo, S1Fit só é utilizada na aplicação Estatística 2 var. No entanto, muitas das variáveis são comuns às aplicações Função, Gráficos Avançados, Paramétrica, Polar, Sequência, Resolv, Estatística 1 var e Estatística 2 var. Se uma variável não estiver disponível em todas estas aplicações ou estiver disponível em apenas algumas destas aplicações (ou noutra aplicação), aparece, sob o nome da variável, uma lista das aplicações nas quais a variável pode ser utilizada.

As secções seguintes listam as variáveis de aplicações pela vista em que são utilizadas. Para ver as variáveis listadas de acordo com as categorias em que aparecem no menu Variáveis, consulte a secção "Variáveis de aplicações" no capítulo "Variáveis".

Variáveis de aplicação atuais

Estas variáveis permitem que o utilizador tenha acesso a dados e ficheiros associados com a aplicação atualmente ativa.

AFiles

Cada aplicação HP Prime pode ter um número ilimitado de ficheiros associados a ela. Estes ficheiros são enviados com a aplicação. Por exemplo, se existir um ficheiro com o nome `icon.png` associado à aplicação, esse ficheiro é utilizado como ícone da aplicação na Biblioteca de Aplicações.

`AFiles` apresenta a lista de todos esses ficheiros.

`AFiles("nome")` apresenta o conteúdo do ficheiro com o nome fornecido.

`AFiles("nome") := objeto` guarda o objeto no ficheiro com o nome fornecido.

AFilesB

Cada aplicação HP Prime pode ter um número ilimitado de ficheiros associados a ela. Estes ficheiros são enviados com a aplicação. `AFilesB` é o equivalente binário da variável `AFiles`.

`AFilesB` apresenta a lista de todos os ficheiros associados a uma aplicação.

`AFilesB("nome")` apresenta o tamanho do ficheiro com o nome fornecido.

`AFilesB("nome, posição, [nb])` apresenta `nb` bytes lidos no ficheiro com o nome fornecido, a começar da posição no ficheiro (a posição inicia em 0).

`FilesB("nome", posição) := valor ou {valores...}` guarda `n` bytes, começando na posição, no ficheiro com o nome fornecido.

ANote

`ANote` apresenta a nota associada a uma aplicação HP. Esta é a nota apresentada quando o utilizador prime



`ANote := "string"` define a nota associada à aplicação para conter a string.

AProgram

`AProgram` apresenta o programa associado a uma aplicação HP Prime.

`AProgram := "string"` define o programa associado à aplicação para conter a string.

AVars

`AVars` apresenta a lista dos nomes de todas as variáveis associadas a uma aplicação HP Prime.

`AVars(n)` apresenta o conteúdo da `n`-ésima variável associada à aplicação.

`AVars("nome")` apresenta o conteúdo da variável especificada associada à aplicação.

`AVars(n ou "nome") := value` define a variável de aplicação especificada para conter o valor determinado. Se `"nome"` não for uma variável existente, será criada uma nova.

Depois de uma variável da aplicação ser criada através de `AVars("nome") := value`, pode utilizar a variável, bastando para isso escrever o nome dela.

DelAVars

`DelAVars(n ou "nome")` elimina a variável de aplicação especificada.

DelAFiles

`DelAFiles ("nome")` elimina o ficheiro especificado, associado a uma aplicação HP.

Variáveis da vista de Desenho

Eixos

Ativa ou desativa os eixos.

Na vista Config Desenho, marque (ou desmarque) `Eixos`.

Num programa, introduza:

- 0 ▶ `Eixos` – para ativar os eixos.
- 1 ▶ `Eixos` – para desativar os eixos.

Cursor

Define o tipo de cursor. (Invertido ou intermitente, é útil se o fundo for sólido).

Na vista Config Desenho, escolha **Cursor**.

Num programa, introduza:

- 0 ▶ `Cursor` – para cruces contínuas (predefinição).
- 1 ▶ `Cursor` – para inverter as cruces.
- 2 ▶ `Cursor` – para cruces intermitentes.

Pontos grelha

Ativa ou desativa a grelha de pontos de fundo na vista de Desenho. Na vista Config Desenho, marque (ou desmarque) `Pontos grelha`. Num programa, introduza:

- 0 ▶ `Pontos grelha` – para ativar os pontos de grelha (predefinição).
- 1 ▶ `Pontos grelha` – para desativar os pontos de grelha.

Linhas de grelha

Ativa ou desativa a grelha de linhas de fundo na vista de Desenho.

Na vista Config Desenho, marque (ou desmarque) `Linhas de grelha`.

Num programa, introduza:

- 0 ▶ `Linhas de grelha` – para ativar as linhas de grelha (predefinição).
- 1 ▶ `Linhas de grelha` – para desativar as linhas de grelha.

Hmin/Hmax

Estatística 1 var

Define os valores mínimo e máximo das barras de histograma.

Na vista Config Desenho para estatísticas a uma variável, defina valores para `HRNG`.

Num programa, introduza:

- n_1 ▶ `Hmin`

$n_2 \triangleright H_{\max}$

em que $n_1 < n_2$

Larg. H

Estatística 1 var

Define a largura das barras de histograma.

Na vista Config Desenho para estatísticas a uma variável, defina um valor para `Larg. H`.

Num programa, introduza:

$n \triangleright \text{Larg. H}$ em que $n > 0$

Etiquetas

Desenha etiquetas na vista de Desenho, apresentando os intervalos de X e Y.

Na vista Config Desenho, marque (ou desmarque) `Etiquetas`.

Num programa, introduza:

1 \triangleright `Etiquetas` – para ativar as etiquetas (predefinição).

2 \triangleright `Etiquetas` – para desativar as etiquetas.

Método

Função, Resolv, Paramétrica, Polar, Estatística 2 var

Define o método de criação de gráficos: adaptável, segmentos de passo fixo ou pontos de passo fixo.

Num programa, introduza:

0 \triangleright `Método` – para selecionar o método adaptável.

1 \triangleright `Método` – para selecionar o método de segmentos de passo fixo.

2 \triangleright `Método` – para selecionar o método de pontos de passo fixo.

Nmin/Nmax

Sequência

Define os valores mínimo e máximo para a variável independente.

Aparece como os campos **Intervalo N** na vista Config Desenho. Na vista Config Desenho, introduza os valores para `N Rng`.

Num programa, introduza:

$n_1 \triangleright N_{\min}$

$n_2 \triangleright N_{\max}$

em que $n_1 < n_2$

Tamanho do pixel

Geometria

Define as dimensões de cada píxel quadrado na aplicação Geometria. Na vista de Desenho, introduza um valor positivo em `Tamanho do pixel`.

Em alternativa, introduza `Tamanho do pixel:=n`, em que $n > 0$.

Recentrar

Volta a centrar no cursor ao fazer zoom.

A partir de Desenho - Zoom - Definir fatores, marque (ou desmarque) **Recentrar**.

Num programa, introduza:

0 ► `Recentrar` – para ativar a recentragem (predefinição).

1 ► `Recentrar` – para desativar a recentragem.

Marca S1-Marca S5

Estatística 2 var

Define a marca a utilizar nos gráficos de dispersão.

Na vista Config Desenho para estatísticas a duas variáveis, selecione uma das `Marca S1-Marca S5`.

Percorrer texto

Geometria

Determina se o comando atual na vista de Desenho se desloca de forma automática ou manual. Na vista de Desenho, selecione ou desmarque `Percorrer texto`.

Também pode introduzir `Percorrer texto:=0` para se deslocar manualmente ou `Percorrer texto:=1` para se deslocar automaticamente.

Des. seq.

Sequência

Permite escolher entre um gráfico tipo "degrau de escada" ou "teia".

Na vista Config Desenho, selecione `Des. seq.` e, em seguida, `Degrau de escada` ou `Teia`.

Num programa, introduza:

0 ► `Des. seq.` – para o tipo "degrau de escada".

1 ► `Des. seq.` – para o tipo "teia".

$\theta_{\min}/\theta_{\max}$

Polar

Define os valores independentes mínimo e máximo.

Na vista Config Desenho, introduza os valores para θ_{Rng} .

Num programa, introduza:

n_1 ► θ_{\min}

n_2 ► θ_{\max}

em que $n_1 < n_2$

θstep

Polar

Define o tamanho do passo para a variável independente.

Na vista Config Desenho, introduza um valor para θ Passo.

Num programa, introduza:

$n \triangleright \theta\text{step}$

em que $n > 0$

Tmin/Tmax

Paramétrica

Define os valores mínimo e máximo da variável independente.

Na vista Config Desenho, introduza os valores para T Rng.

Num programa, introduza:

$n_1 \triangleright T_{\min}$

$n_2 \triangleright T_{\max}$

em que $n_1 < n_2$

Passo de T

Paramétrica

Define o tamanho do passo para a variável independente.

Na vista Config Desenho, introduza um valor para Passo de T.

Num programa, introduza:

$n \triangleright \text{Passo de T}$

em que $n > 0$

Marcas X

Define a distância entre as marcas para o eixo horizontal.

Na vista Config Desenho, introduza um valor para Marcas X.

Num programa, introduza:

$n \triangleright \text{Marcas X}$

em que $n > 0$

Marcas Y

Define a distância entre as marcas no eixo vertical.

Na vista Config Desenho, introduza um valor para Marcas Y.

Num programa, introduza:

$n \triangleright \text{Marcas Y}$

em que $n > 0$

Xmin/Xmax

Define os valores mínimo e máximo horizontais do ecrã de desenho.

Na vista Config Desenho, introduza os valores para Intervalo de X.

Num programa, introduza:

n_1 ► Xmin

n_2 ► Xmax

em que $n_1 < n_2$

Ymin/Ymax

Define os valores mínimo e máximo verticais do ecrã de desenho.

Na vista Config Desenho, introduza os valores para Y Rng.

Num programa, introduza:

n_1 ► Ymin

n_2 ► Ymax

em que $n_1 < n_2$

Zoom X

Define o fator de zoom horizontal.

Na vista de Desenho, prima  e, em seguida, . Desloque-se até **Definir fatores**, selecione a opção e toque em . Introduza o valor para Zoom X e toque em .

Num programa, introduza:

n ► Zoom X

em que $n > 0$

O valor predefinido é 4.

Zoom Y

Na vista de Desenho, prima  e, em seguida, . Desloque-se até **Definir fatores**, selecione a opção e toque em . Introduza o valor para Zoom Y e toque em .

Num programa, introduza:

n ► Zoom Y

em que $n > 0$

O valor predefinido é 4.

Variáveis da vista Simbólica

AltHyp

Inferência

Determina a hipótese alternativa utilizada para um teste de hipótese.

Na vista Simbólica, selecione uma opção para `Alt Hypoth.`

Num programa, introduza:

0 ► `AltHyp— $\mu < \mu_0$`

1 ► `AltHyp— $\mu > \mu_0$`

2 ► `AltHyp— $\mu \neq \mu_0$`

E0...E9

Resolv

Contém uma equação ou expressão. Na vista Simbólica, selecione uma opção entre `E0` e `E9` e, em seguida, introduza uma expressão ou equação. Para selecionar a variável independente, realce-a na vista Numérica.

Num programa, introduza (por exemplo):

`X+Y*X-2=Y` ► `E1`

F0...F9

Função

Contém uma expressão em X . Na vista Simbólica, selecione uma opção entre `F0` e `F9` e, em seguida, introduza uma expressão.

Num programa, introduza (por exemplo):

`SIN(X)` ► `F1`

H1...H5

Estatística 1 var

As variáveis simbólicas Estatística 1 var são `H1` a `H5`. Estas variáveis contêm os valores de dados para uma análise estatística a uma variável. Por exemplo, `H1(n)` apresenta o n -ésimo valor no conjunto de dados para a análise `H1`. Sem nenhum argumento, `H1` apresenta uma lista de objetos que definem `H1`. Esses objetos são os seguintes e pela ordem indicada:

- Uma expressão (entre aspas simples) que define a lista de dados (ou aspas duplas vazias)
- Uma expressão (entre aspas simples) que, opcionalmente, define as frequências para cada um dos valores da lista de dados (ou aspas duplas vazias)
- O número do tipo de gráfico
- O número da opção
- A cor do gráfico

O número do tipo de gráfico é um inteiro de 1 a 9 que controla que tipo de gráfico estatístico é utilizado com cada uma das variáveis `H1` a `H5`. A correspondência é a seguinte:

- **1**—Histograma (predefinição)
- **2**—Gráfico de caixa
- **3**—Probabilidade normal
- **4**—Linhas
- **5**—Barras
- **6**—Pareto
- **7**—Controlo
- **8**—Pontos
- **9**—Caule e folha

O número da opção é um inteiro de 0 a 2 que controla qualquer opção disponível para o tipo de gráfico. A correspondência é a seguinte:

- **0**—Sem opções
- **1**—Não mostrar valores anómalos para o gráfico de caixa
- **2**—Mostrar valores anómalos para o gráfico de caixa

Exemplo:

`H3:={"D1", "", 2, 1, #FF:24h}` define H3 para utilizar D1 para a respetiva lista de dados, não utiliza frequências e desenha um gráfico de caixa sem valores anómalos utilizando uma cor azul.

Método

Inferência

Determina se a aplicação Inferência está definida para calcular resultados de testes de hipóteses ou intervalos de confiança. Na vista Simbólica, faça uma seleção para Método.

Num programa, introduza:

- 0 ► Método – para Teste de hipótese
- 2 ► Método – para Intervalo de confiança
- 3 ► Método – para Qui-quadrado
- 4 ► Método – para Regressão

R0...R9

Polar

Contém uma expressão em θ . Na vista Simbólica, selecione uma opção entre R0 e R9 e introduza uma expressão.

Num programa, introduza:

`SIN(θ)` ► R1

S1...S5

Estatística 2 var

As variáveis de aplicação Estatística 2 var são S1 a S5. Estas variáveis contêm os dados que definem uma análise estatística a duas variáveis. S1 apresenta uma lista dos objetos que definem S1. Cada lista contém os seguintes itens, por ordem:

- Uma expressão (entre aspas simples) que define a lista de dados de variáveis independentes (ou aspas duplas vazias)
- Uma expressão (entre aspas simples) que define a lista de dados de variáveis dependentes (ou aspas duplas vazias)
- Uma string ou expressão que, opcionalmente, define as frequências para a lista de dados dependentes
- O número do tipo de ajuste
- A expressão de ajuste
- A cor do gráfico de dispersão
- O número do tipo de marcas para o ponto do gráfico de dispersão
- A cor do gráfico de ajuste

O número do tipo de ajuste é um número inteiro de 1 a 13 que controla qual o tipo de gráfico estatístico utilizado com cada uma das variáveis de S1 a S5. A correspondência é a seguinte:

- **1**—Linear
- **2**—Logarítmico
- **3**—Exponencial
- **4**—Potência
- **5**—Expoente
- **6**—Inverso
- **7**—Logístico
- **8**—Quadrático
- **9**—Cúbico
- **10**—Quártico
- **11**—Trigonométrico
- **12**—Linha mediana-mediana
- **13**—Definido pelo utilizador

O número do tipo de marcas de pontos do gráfico de dispersão é um número inteiro de 1 a 9 que controla qual o gráfico utilizado para representar cada ponto num gráfico de dispersão. A correspondência é a seguinte:

- **1**—Pequeno ponto oco
- **2**—Pequeno quadrado oco
- **3**—x fino
- **4**—Cruz oca
- **5**—Pequeno losango oco
- **6**—x grosso
- **7**—Pequeno ponto sólido

- **8**—Losango fino
- **9**—Grande ponto oco

Exemplo:

`S1:={"C1", "C2", "", 1, "", #FF:24h, 1, #FF:24h}` define C1 como dados independentes, C2 como dados dependentes, sem frequências para os dados dependentes, um ajuste linear, sem equação específica para esse ajuste linear, um gráfico de dispersão azul com tipo de marcas 1 e um gráfico de ajuste azul.

InfType

Inferência

Determina o tipo de teste de hipótese ou intervalo de confiança. Depende do valor da variável `Método`. Na vista Simbólica, faça uma seleção para `Tipo`.

Em alternativa, num programa, guarde o número constante da lista abaixo na variável `Tipo`. Com `Método=0`, os valores constantes e os respetivos significados são os seguintes:

0 Teste Z: 1μ

1 Teste Z: $\mu_1 - \mu_2$

2 Teste Z: 1π

3 Teste Z: $\pi_1 - \pi_2$

4 Teste T: 1μ

5 Teste T: $\mu_1 - \mu_2$

Com `Método=1`, os valores constantes e os respetivos significados são os seguintes:

0 Intervalo Z: 1μ

1 Intervalo Z: $\mu_1 - \mu_2$

2 Intervalo Z: 1π

3 Intervalo Z: $\pi_1 - \pi_2$

4 Intervalo T: 1μ

5 Intervalo T: $\mu_1 - \mu_2$

Com `Método=2`, os valores constantes e os respetivos significados são os seguintes:

0 Teste de qui-quadrado da adequação do ajuste

1 Teste bidirecional de qui-quadrado

Com `Método=3`, os valores constantes e os respetivos significados são os seguintes:

0 Teste t linear

1 Intervalo: Declive

2 Intervalo: Interceção

3 Intervalo: Resposta média

4 Intervalo de previsão

X0, Y0...X9, Y9

Paramétrica

Contém duas expressões em T : $X(T)$ e $Y(T)$. Na vista Simbólica, selecione uma opção entre $X0-Y0$ e $X9-Y9$ e introduza expressões em T .

Num programa, guarde expressões em T em X_n e Y_n , em que n é um número inteiro de 0 a 9.

Exemplo:

```
SIN(4*T) ► Y1; 2*SIN(6*T) ► X1
```

U0...U9

Sequência

Contém uma expressão em N . Na vista Simbólica, selecione uma opção entre $U0$ e $U9$ e, em seguida, introduza uma expressão em N , $U_{n(N-1)}$ ou $U_{n(N-2)}$.

Num programa, utilize o comando `RECURSE` para guardar a expressão em U_n , em que n é um número inteiro de 0 a 9.

Exemplo:

```
RECURSE (U, U(N-1)*N, 1, 2) ► U1
```

Variáveis da vista Numérica

C0...C9

Estatística 2 var

Contém listas de dados numéricos. Na vista Numérica, introduza os dados numéricos em $C0$ a $C9$.

Num programa, introduza:

```
LIST ► Cn
```

em que $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$ e `LIST` é uma lista ou o nome de uma lista.

D0...D9

Estatística 1 var

Contém listas de dados numéricos. Na vista Numérica, introduza os dados numéricos em $D0$ a $D9$.

Num programa, introduza:

```
LIST ► Dn
```

em que $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$ e `LIST` é uma lista ou o nome de uma lista.

NumIndep

Função Paramétrica Polar Sequência Gráficos Avançados

Especifica a lista de valores independentes (ou conjuntos de dois valores independentes) a utilizar por Cria a Tua Tabela. Introduza os seus valores, um a um, na vista Numérica.

Num programa, introduza:

```
LIST ► NumIndep
```

Lista pode ser uma lista propriamente dita ou o nome de uma lista. No caso da aplicação Gráficos Avançados, a lista será uma lista de pares (uma lista de vetores de 2 elementos) em vez de uma lista de números.

N.º inicial

Função Paramétrica Polar Sequência

Define o valor inicial para uma tabela na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para N.º inicial.

Num programa, introduza:

n ► N.º inicial

NumXStart

Gráficos Avançados

Define o número inicial para os valores de X numa tabela na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para NUMXSTART.

Num programa, introduza:

n ► NumXStart

NumYStart

Gráficos Avançados

Define o valor inicial para os valores de Y numa tabela na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para NUMYSTART.

Num programa, introduza:

n ► NumYStart

N.º de passo

Função Paramétrica Polar Sequência

Define o tamanho do passo (valor do incremento) para uma variável independente na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para N.º de passo.

Num programa, introduza:

n ► N.º de passo

em que $n > 0$

NumXStep

Gráficos Avançados

Define o tamanho do passo (valor do incremento) para uma variável X independente na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para NUMXSTEP.

Num programa, introduza:

n ► NumXStep

em que $n > 0$

NumYStep

Gráficos Avançados

Define o tamanho do passo (valor do incremento) para uma variável Y independente na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para NUMYSTEP.

Num programa, introduza:

n ► NumYStep

em que $n > 0$

Tipo de n.º

Função Paramétrica Polar Sequência Gráficos Avançados

Define o formato da tabela.

Na vista Config Numérica, faça uma seleção para Tipo de n.º.

Num programa, introduza:

0 ► Tipo de n.º – para Automática (predefinição).

1 ► Tipo de n.º – para Cria A Tua.

N.º de zoom

Função Paramétrica Polar Sequência

Define o fator de zoom na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para N.º de zoom.

Num programa, introduza:

n ► N.º de zoom

em que $n > 0$

NumXZoom

Gráficos Avançados

Na vista Config Numérica, introduza um valor para NUMXZOOM.

Num programa, introduza:

n ► NumXZoom

em que $n > 0$

NumYZoom

Gráficos Avançados

Define o fator de zoom para os valores na coluna Y, na vista Numérica.

Na vista Config Numérica, introduza um valor para NUMYZOOM.

Num programa, introduza:

n ► NumYZoom

em que $n > 0$

Variáveis da aplicação Inferência

As seguintes variáveis são utilizadas pela aplicação Inferência. Correspondem a campos da vista Numérica da aplicação Inferência. O conjunto de variáveis apresentado nesta vista depende do teste de hipótese ou intervalo de confiança selecionado na vista Simbólica.

Alfa

Define o nível alfa para o teste de hipótese. Na vista Numérica, defina o valor de Alfa.

Num programa, introduza:

n ► Alfa

em que $0 < n < 1$

Conf

Define o nível de confiança para o intervalo de confiança. Na vista Numérica, defina o valor de C.

Num programa, introduza:

n ► Conf

em que $0 < n < 1$

ExpList

Contém as contagens esperadas por categoria para o teste de qui-quadrado da adequação do ajuste. Na vista Simbólica, campo Esperado, seleccione Contagem. Em seguida, na vista Numérica, introduza os dados em ExpList.

Mean₁

Define o valor da média de uma amostra para um teste de hipótese ou intervalo de confiança de 1 média. Para um teste ou intervalo de 2 médias, define o valor da média da primeira amostra. Na vista Numérica, defina o valor de \bar{x} ou \bar{x}_1 .

Num programa, introduza:

n ► Mean₁

Mean₂

Para um teste ou intervalo de 2 médias, define o valor da média da segunda amostra. Na vista Numérica, defina o valor de \bar{x}_2 .

Num programa, introduza:

n ► Mean₂

μ_0

Define o valor presumido da média da população para um teste de hipótese. Na vista Numérica, defina o valor de μ_0 .

Num programa, introduza:

n ► μ^0

em que $0 < \mu_0 < 1$

n_1

Define o tamanho da amostra para um teste de hipótese ou intervalo de confiança. Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas médias ou duas proporções, define o tamanho da primeira amostra. Na vista Numérica, defina o valor de n_1 .

Num programa, introduza:

n ► n^1

n_2

Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas médias ou duas proporções, define o tamanho da segunda amostra. Na vista Numérica, defina o valor de n_2 .

Num programa, introduza:

n ► n_2

ObsList

Contém os dados de contagem observados para o teste de qui-quadrado da adequação do ajuste. Na vista Numérica, introduza os seus dados em `ObsList`.

ObsMat

Contém as contagens observadas por categoria para o teste bidirecional de qui-quadrado. Na vista Numérica, introduza os seus dados em `ObsMat`.

π_0

Define a proporção presumida de sucessos para o teste Z de uma proporção. Na vista Numérica, defina o valor de π_0 .

Num programa, introduza:

n ► π_0

em que $0 < \pi_0 < 1$

Repartidas

Determine se as amostras são ou não repartidas para testes ou intervalos, utilizando a distribuição T de Student com duas médias. Na vista Numérica, defina o valor de `Repartidas`.

Num programa, introduza:

0 ► `Repartidas` – para não repartidas (predefinição).

1 ► `Repartidas` – para repartidas.

ProbList

Contém as probabilidades esperadas por categoria para o teste de qui-quadrado da adequação do ajuste. Na vista Simbólica, na caixa Esperado, selecione `Probabilidade`. Em seguida, na vista Numérica, introduza os dados em `ProbList`.

s_1

Define o desvio padrão da amostra para um teste de hipótese ou intervalo de confiança. Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas médias ou duas proporções, define o desvio padrão da primeira amostra. Na vista Numérica, defina o valor de s_1 .

Num programa, introduza:

`n ► s_1`

s_2

Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas médias ou duas proporções, define o desvio padrão da segunda amostra. Na vista Numérica, defina o valor de s_2 .

Num programa, introduza:

`n ► s_2`

σ_1

Define o desvio padrão da população para um teste de hipótese ou intervalo de confiança. Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas médias ou duas proporções, define o desvio padrão da população da primeira amostra. Na vista Numérica, defina o valor de σ_1 .

Num programa, introduza:

`n ► σ_1`

σ_2

Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas médias ou duas proporções, define o desvio padrão da população da segunda amostra. Na vista Numérica, defina o valor de σ_2 .

Num programa, introduza:

`n ► σ_2`

x_1

Define o número de sucessos para um teste de hipótese ou intervalo de confiança de uma proporção. Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas proporções, define o número de sucessos da primeira amostra. Na vista Numérica, defina o valor de x_1 .

Num programa, introduza:

`n ► x_1`

x_2

Para um teste ou intervalo que inclua a diferença entre duas proporções, define o número de sucessos da segunda amostra. Na vista Numérica, defina o valor de x_2 .

Num programa, introduza:

n ► x_2

Lista X

Contém a lista de dados explicativos (X) para os testes de regressão e intervalos. Na vista Numérica, introduza os seus dados em `Lista X1`.

Xval

Para o intervalo de confiança para a resposta média e o intervalo de previsão para uma resposta futura, contém o valor da variável explicativa (X) sob escrutínio. Introduza um valor quando tal lhe for solicitado pelo assistente.

Lista Y

Contém a lista de dados de resposta (Y) para os testes de regressão e intervalos. Na vista Numérica, introduza os seus dados em `Lista Y`.

Variáveis da aplicação Financeira

As seguintes variáveis são utilizadas pela aplicação Financeira. Correspondem aos campos da vista Numérica da aplicação Financeira.

CPYR

Períodos de capitalização por ano. Define o número de períodos de capitalização por ano para um cálculo do fluxo de dinheiro. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para C/YR .

Num programa, introduza:

n ► CPYR

em que $n > 0$

BEG

Determina se o juro é acumulado no início ou no fim do período de capitalização. Na vista Numérica da aplicação Financeira, marque ou desmarque `End (Fim)`.

Num programa, introduza:

1 ► BEG – para acumulação no final do período (predefinição)

0 ► BEG – para acumulação no início do período.

FV

Future value (Valor futuro). Define o valor futuro de um investimento. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para FV .

Num programa, introduza:

n ► FV

Os valores positivos representam o retorno de um investimento ou empréstimo.

IPYR

Interest per year (Juros por ano). Define a taxa de juro anual para um fluxo de dinheiro. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para $I\%YR$.

Num programa, introduza:

n ► IPYR

em que $n > 0$

NbPmt

Number of payments (Número de pagamentos). Define o número de pagamentos para um fluxo de dinheiro. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para N.

Num programa, introduza:

n ► NbPmt

em que $n > 0$

PMT

Payment value (Valor do pagamento). Define o valor de cada pagamento num fluxo de dinheiro. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para PMT.

Num programa, introduza:

n ► PMT

Tenha em atenção que os valores dos pagamentos são negativos se estiver a efetuar o pagamento e positivos se estiver a receber o pagamento.

PPYR

Payments per year (Pagamentos por ano). Define o número de pagamentos realizados por ano para um cálculo do fluxo de dinheiro. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para P/YR (P/A).

Num programa, introduza:

n ► PPYR

em que $n > 0$

PV

Present value (Valor atual). Define o valor atual de um investimento. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para PV.

Num programa, introduza:

n ► PV

Nota: os valores negativos representam um investimento ou empréstimo.

GSize

Tamanho do grupo. Define o tamanho de cada grupo para a tabela de amortização. Na vista Numérica da aplicação Financeira, introduza um valor para Tamanho do grupo.

Num programa, introduza:

n ► GSize

Variáveis da aplicação Solucionador linear

As seguintes variáveis são utilizadas pela aplicação Solucionador linear. Correspondem aos campos da vista Numérica da aplicação.

LSystem

Contém uma matriz 2x3 ou 3x4 que representa um sistema linear 2x2 ou 3x3. Na vista Numérica da aplicação Solucionador linear, introduza os coeficientes e as constantes do sistema linear.

Num programa, introduza:

```
matriz ► LSystem
```

em que matriz é uma matriz ou o nome de uma das variáveis de matriz M0 a M9.

Variáveis da aplicação Solucionador de triângulos

As seguintes variáveis são utilizadas pela aplicação Solucionador de triângulos. Correspondem aos campos da vista Numérica da aplicação.

SideA

O comprimento do Lado a. Define o comprimento do lado oposto ao ângulo A. Na vista Numérica da aplicação Solucionador de triângulos, introduza um valor positivo para a.

Num programa, introduza:

```
n ► SideA
```

em que $n > 0$

SideB

O comprimento do Lado b. Define o comprimento do lado oposto ao ângulo B. Na vista Numérica da aplicação Solucionador de triângulos, introduza um valor positivo para b.

Num programa, introduza:

```
n ► SideB
```

em que $n > 0$

SideC

O comprimento do Lado c. Define o comprimento do lado oposto ao ângulo C. Na vista Numérica da aplicação Solucionador de triângulos, introduza um valor positivo para c.

Num programa, introduza:

```
n ► SideC
```

em que $n > 0$

AngleA

A medida do ângulo A. Define a medida do ângulo A. O valor desta variável será interpretado de acordo com a definição do modo de ângulo (Graus ou Radianos). Na vista Numérica da aplicação Solucionador de triângulos, introduza um valor positivo para o ângulo A.

Num programa, introduza:

```
n ► AngleA
```

em que $n > 0$

AngleB

A medida do ângulo B. Define a medida do ângulo B. O valor desta variável será interpretado de acordo com a definição do modo de ângulo (Graus ou Radianos). Na vista Numérica da aplicação Solucionador de triângulos, introduza um valor positivo para o ângulo B.

Num programa, introduza:

`n ▶ AngleB`

em que $n > 0$

AngleC

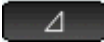
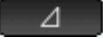
A medida do ângulo C. Define a medida do ângulo C. O valor desta variável será interpretado de acordo com a definição do modo de ângulo (Graus ou Radianos). Na vista Numérica da aplicação Solucionador de triângulos, introduza um valor positivo para o ângulo C.

Num programa, introduza:

`n ▶ AngleC`

em que $n > 0$

TriType

Corresponde ao estado de  na vista Numérica da aplicação Solucionador de triângulos. Determina se é utilizado um solucionador de triângulos geral ou um solucionador de triângulos retângulos. Na vista da aplicação Solucionador de triângulos, toque em .

Num programa, introduza:

`0 ▶ TriType` – para o Solucionador de triângulos geral.

`1 ▶ TriType` – para o Solucionador de triângulos retângulos.

Variáveis das definições de início

As seguintes variáveis (exceto Ans) encontram-se nas definições de início. Todas podem ser substituídas na vista Config Simbólica de uma aplicação.

Ans

Contém o último resultado calculado na vista de Início ou do CAS. `Ans (n)` apresenta o n -ésimo resultado no histórico de vista de Início. Na vista do CAS, se Ans é uma matriz, `Ans (m, n)` apresenta o elemento na linha m e na coluna n .

HAngle

Define o formato de ângulo para a vista de Início. Em Definições de início, escolha `Graus` ou `Radianos` para o valor do ângulo.

Num programa, introduza:

`0 ▶ HAngle` – para Radianos.

`1 ▶ HAngle` – para Graus.

`2 ▶ HAngle` – para Grados.

HDigits

Define o número de dígitos para um formato numérico que não o Padrão na vista de Início. Em Definições de início, introduza um valor no segundo campo de **Formato numérico**.

Num programa, introduza:

`n` ► HDigits, em que $0 < n < 11$.

HFormat

Define o formato de apresentação dos números utilizado na vista de Início. Em Definições de início, escolha Padrão, Fixo, Científico ou Engenharia no campo **Formato numérico**.

Num programa, guarde um dos seguintes números constantes (ou o respetivo nome) na variável HFormat:

0 Padrão

1 Fixo

2 Científico

3 Engenharia

HComplex

Permite um resultado complexo a partir de uma introdução real. Por exemplo, se HComplex for definido como 0, ASIN(2) apresenta um erro; se HComplex for definido como 1, ASIN(2) apresenta 1.57079632679–1.31695789692*i.

Em Definições de início, marque ou desmarque o campo **Complexos**. Em alternativa, num programa, introduza:

0 ► HComplex – para Desligado.

1 ► HComplex – para Ligado.

Data

Apresenta a data do sistema. O formato é AAAA.MMDD. Este formato é utilizado independentemente do formato definido no ecrã Definições de início. Na página 2 das definições de início, introduza os valores para Data.

Num programa, introduza:

`YYYY.MMDD` ► Data, em que YYYY (AAAA) são os quatro dígitos do ano, MM são os dois dígitos do mês e DD são os dois dígitos do dia.

Hora

Apresenta a hora atual do relógio no formato DMS. Isto é semelhante à variável TICKS, que contém o número de milissegundos uma vez que o computador foi arrancado.

Para definir o tempo do relógio, introduza `Tempo: = H°MM'SS''`.

Idioma

Contém um número inteiro que indica o idioma do sistema. Em Definições de início, escolha um idioma para o campo **Idioma**.

Num programa, guarde um dos seguintes números constantes na variável Idioma:

- 1 ► Idioma (Inglês)
- 2 ► Idioma (Chinês)
- 3 ► Idioma (Francês)
- 4 ► Idioma (Alemão)
- 5 ► Idioma (Espanhol)
- 6 ► Idioma (Neerlandês)
- 7 ► Idioma (Português)

Entrada

Contém um número inteiro que indica o modo de entrada. Em Definições de início, selecione uma opção para **Entrada**.

Num programa, introduza:

- 0 ► Entrada – para Texto.
- 1 ► Entrada – para Algébrico.
- 2 ► Entrada – para RPN.

NÚMERO INTEIRO

Base

Apresenta ou define a base para números inteiros. Em Definições de início, selecione uma opção para o primeiro campo junto de **Números inteiros**. Num programa, introduza:

- 0 ► Base – para Binária.
- 1 ► Base – para Octal.
- 2 ► Base – para Decimal.
- 3 ► Base – para Hexadecimal.

Bits

Apresenta ou define o número de bits para representar números inteiros. Em Definições de início, introduza um valor para o segundo campo junto de **Números inteiros**. Num programa, introduza:

- n ► Bits, em que n é o número de bits.

Com sinal

Apresenta o estado de ou define um sinalizador que indica se o tamanho de palavra do número inteiro tem ou não sinal. Em Definições de início, marque ou desmarque o campo \pm à direita de **Números inteiros**. Num programa, introduza:

- 0 ► C/ sinal – para sem sinal.
- 1 ► C/ sinal – para com sinal.

Outras variáveis de Início comuns

Além das variáveis de Início que controlam as definições de início, há quatro variáveis de Início adicionais que permitem ao utilizador o acesso programático a vários tipos de objetos Início.

DelHVars

`DelHVars (n)` ou `DelHVars ("nome")` elimina a variável de início definida pelo utilizador.

HVars

Dá acesso a variáveis de início definidas pelo utilizador.

`HVars` apresenta uma lista dos nomes de todas as variáveis de início definidas pelo utilizador.

`HVars (n)` apresenta a n-ésima variável de início definida pelo utilizador.

`HVars ("nome")` apresenta a variável de início definida pelo utilizador com o nome fornecido.

`HVars (n ou "nome", 2)` apresenta a lista de parâmetros para essa função, caso a variável seja uma função definida pelo utilizador; caso contrário, apresenta 0.

`HVars (n) :=value` guarda o valor na n-ésima variável de início definida pelo utilizador.

`HVars ("nome") :=value` guarda o valor na variável de início definida pelo utilizador chamada "nome". Se tal variável não existe, isto irá criá-la.

`HVars (n ou "nome", 2) := {"Param1Name", ..., "ParamNName"}` assume que a variável do utilizador especificada contém uma função e especifica quais são os parâmetros dessa função.

Notas

A variável `Notas` dá acesso às notas guardadas na calculadora.

`Notas` apresenta a lista dos nomes de todas as notas na calculadora.

`Notas (n)` apresenta o conteúdo da n-ésima nota na calculadora (1 a `NbNotes`).

`Notes ("nome")` apresenta o conteúdo da nota chamada `nome`.

Este comando também pode ser utilizado para definir, redefinir ou apagar uma nota.

`Notas (n) := "string"` define o valor da nota `n`. Se a string estiver vazia, a nota é apagada.

`Notas ("nome") := "string"` define o valor da nota "nome". Se a string estiver vazia, a nota é apagada. Se não existir nenhuma nota chamada "nome", ela é criada com uma string como conteúdo.

Programas

A variável `Programas` dá acesso aos programas guardados na calculadora.

`Programas` apresenta a lista dos nomes de todos os programas na calculadora.

`Programas (n)` apresenta o conteúdo do n-ésimo programa na calculadora (1 a `NbProgramas`).

`Programas (n) := "string"` define o código fonte do programa para o programa `n`. Se a string estiver vazia, elimina o programa.

`Programas ("nome")` apresenta a fonte do programa "nome".

`Programas ("nome") := "string"` define o código fonte "nome" do programa para a string. Se a string estiver vazia, o programa é apagado. Se não existir nenhum programa chamado "nome", ele é criado.

Toff

`Toff` contém um número inteiro que define o número de milissegundos até que calculadora seguinte se desligue automaticamente. Por predefinição são 5 minutos ou `#493E0h` ($5 \cdot 60 \cdot 1000$ milissegundos).

Os intervalos válidos são de #1388h a #3FFFFFFh.

Variáveis da vista Config Simbólica

As seguintes variáveis encontram-se na vista Config Simbólica de uma aplicação. Podem ser utilizadas para substituir o valor da variável correspondente em Definições de início.

AAngle

Define o modo de ângulo.

Em Config Simbólica, escolha *Sistema*, *Graus* ou *Radianos* para o valor do ângulo. *Sistema* (predefinição) força o valor do ângulo a coincidir com a existente em Definições de início.

Num programa, introduza:

- 0 ▶ `AAngle` – para *Sistema* (predefinição).
- 1 ▶ `AAngle` – para *Radianos*.
- 2 ▶ `AAngle` – para *Graus*.
- 3 ▶ `AAngle` – para *Grados*.

AComplex

Define o modo de números complexos.

Em Config Simbólica, escolha *Sistema*, *Ligado* ou *Desligado*. *Sistema* (*Sistema*) (predefinição) força o modo de números complexos a coincidir com a definição correspondente em Definições de início.

Num programa, introduza:

- 0 ▶ `AComplex` – para *Sistema* (predefinição).
- 1 ▶ `AComplex` – para *Ligado*.
- 2 ▶ `AComplex` – para *Desligado*.

ADigits

Define o número de casas decimais a utilizar para os formatos numéricos *Fixo*, *Científico* ou *Engenharia* na Config Simbólica da aplicação.

Em Config Simbólica, introduza um valor no segundo campo de `Formato numérico`.

Num programa, introduza:

- `n` ▶ `ADigits`

em que $0 < n < 11$

AFormat

Define o formato de apresentação dos números utilizado na vista de Início e para rotular os eixos na vista de Desenho.

Sistema *Padrão*, *Fixo*, *Científico* ou *Engenharia* no campo **Formato numérico**.

Num programa, guarde o número constante na variável `AFormat`.

0 *Sistema*

1 Padrão

2 Fixo

3 Científico

4 Engenharia

Exemplo:

3 ► AFormat

Variáveis de resultados

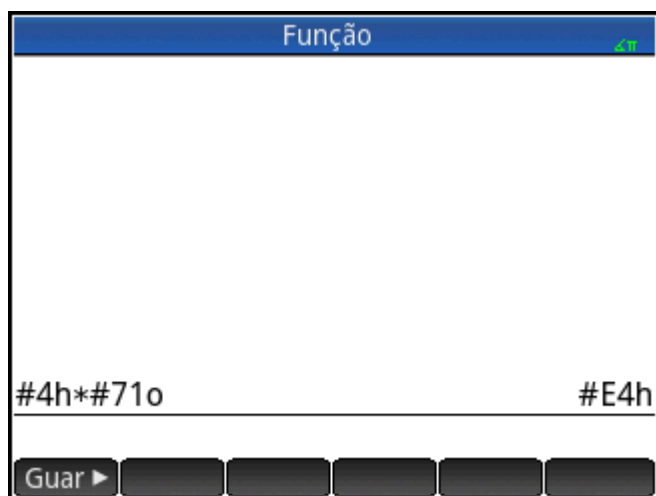
As aplicações Função, Estatística 1 var, Estatística 2 var e Inferência disponibilizam funções que geram resultados que podem ser reutilizados fora dessas aplicações (como, por exemplo, num programa). Por exemplo, a aplicação Função pode encontrar a raiz de uma função, sendo essa raiz gravada numa variável chamada Raiz. Essa variável pode, então, ser utilizada noutro lugar.


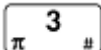
As variáveis de resultados são listadas através das aplicações que as geram.

29 Aritmética de números inteiros elementar

A base de números comuns utilizada na matemática contemporânea é a base 10. Por predefinição, todos os cálculos realizados pela HP Prime são efetuados na base 10, e todos os resultados são apresentados na base 10.

No entanto, a HP Prime permite-lhe efetuar aritmética de números inteiros em quatro bases: decimal (base 10), binária, (base 2), octal (base 8) e hexadecimal (base 16). Por exemplo, poderia multiplicar 4 na base 16 por 71 na base 8 e a resposta é E4 na base 16. Isto é equivalente na base 10 a multiplicar 4 por 57 para obter 228.



Para indicar que vai praticar aritmética de inteiros, faça anteceder o número pelo símbolo cardinal: (para obter #, prima  ). Para indicar a base a utilizar para o número, anexe o marcador de base adequado:

Marcador de base	Base
[em branco]	Para adoptar a base predefinida (consulte A base predefinida na página 627)
d	decimal
b	binária
o	octal
h	hexadecimal

Assim, #11b representa 3_{10} . O marcador de base b indica que o número deve ser interpretado como um número binário: 11_2 . Da mesma forma, #E4h representa 228_{10} . Neste caso, o marcador de base h indica que o número deve ser interpretado como um número hexadecimal: $E4_{16}$.

Repare que, em aritmética de números inteiros, o resultado de qualquer cálculo que, em aritmética de ponto flutuante, incluisse resto, é truncado: é apresentada apenas a parte do número inteiro. Assim, #100b/#10b possibilita a resposta correta: #10b (uma vez que $4_{10}/2_{10}$ é 2_{10}). No entanto, #100b/#11b fornece apenas o componente inteiro do resultado correto: #1b.

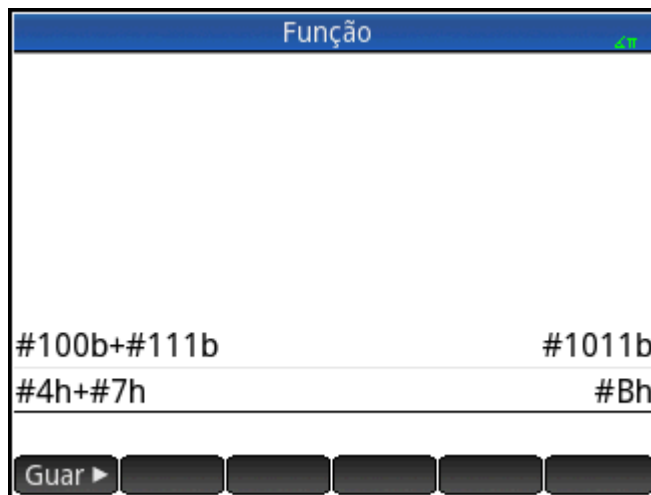
Repare também que a precisão da aritmética de números inteiros pode ser limitada pelo tamanho de palavra do número inteiro. O tamanho de palavra é o número máximo de bits que pode representar um número inteiro. Pode configurar isto para qualquer valor entre 1 e 64. Quanto mais pequeno o tamanho de palavra, menor é o número inteiro que pode ser com rigor representado. O tamanho de palavra predefinido é 32, que é adequado para representar números inteiros até aproximadamente 2×10^9 . No entanto, números inteiros maiores do que isso, seriam truncados, ou seja, os bits mais significativos (ou seja, os bits iniciais) sairiam. Assim, o resultado de qualquer cálculo envolveria que esse número não fosse preciso.

A base predefinida

A configuração de uma base predefinida afeta apenas a introdução e apresentação dos números utilizados em aritmética de números inteiros. Se tiver configurado a base predefinida para binária, 27 e 44 irão continuar a ser representados dessa forma na vista de Início e o resultado da soma desses números continuaria a ser representado como 71. No entanto, se introduziu #27b, obterá um erro de sintaxe, uma vez que 2 e 7 não são números inteiros encontrados na aritmética binária. Teria de introduzir 27 como #11011b (uma vez que $27_{10} = 11011_2$).

Configurar uma base predefinida significa que nem sempre precisa de especificar um marcador de base para números quando pratica aritmética de números inteiros. A exceção é se pretende incluir um número da base não predefinida: terá de incluir o marcador de base. Assim, se a base predefinida for 2 e desejar introduzir 27 para uma operação de aritmética de números inteiros, pode introduzir, simplesmente, #11011 sem o sufixo *b*. Mas, se desejar introduzir $E4_{16}$, terá de incluir o sufixo: #E4h. (A HP Prime adiciona quaisquer marcadores de base omitidos quando o cálculo é apresentado no histórico).

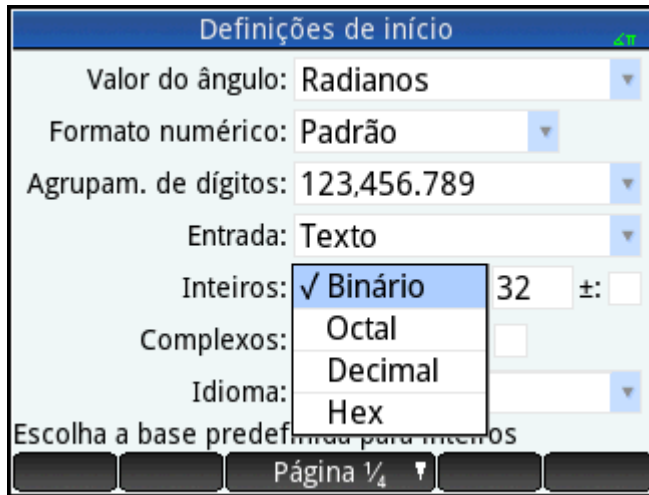
Repare que, se alterar a base predefinida, qualquer cálculo existente no histórico que envolva aritmética de números inteiros *para os quais não tenha explicitamente adicionado um marcador de base* será novamente apresentado na nova base. Na figura seguinte, o primeiro cálculo incluía explicitamente marcadores de base (*b* para cada operando). O segundo cálculo é uma cópia do primeiro, mas sem os marcadores de base. A base predefinida foi depois alterada para hex. O primeiro cálculo permaneceu tal como estava, enquanto o segundo – sem marcadores de base explicitamente adicionados aos operandos – foi novamente apresentado em base 16.



Alterar a base predefinida

A base predefinida da calculadora para aritmética de números inteiros é 16 (hexadecimal). Para alterar a base predefinida:

1. Apresente o ecrã **Definições de início**:  



2. Escolha a base que pretende do menu **Números inteiros: Binária, Octal, Decimal** ou **Hex**.
3. O campo à direita de Números inteiros é o campo de tamanho da palavra. Este é o número máximo de bits que pode representar um número inteiro. O valor predefinido é 32, mas pode alterá-lo para qualquer valor entre 1 e 64.
4. Caso deseje permitir números inteiros com sinal, selecione a opção **±** à direita do campo de tamanho de palavra. Escolher esta opção reduz o tamanho máximo de um número inteiro para um bit a menos do que o tamanho da palavra.

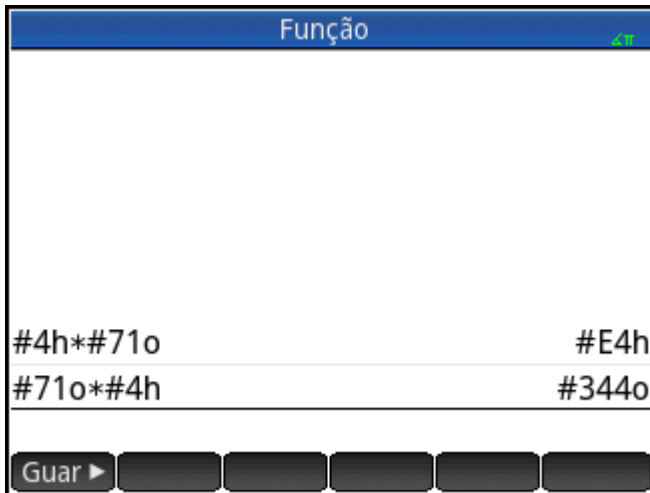
Exemplos de aritmética de números inteiros

Os operandos em aritmética de números inteiros podem ser da mesma base ou de bases mistas.

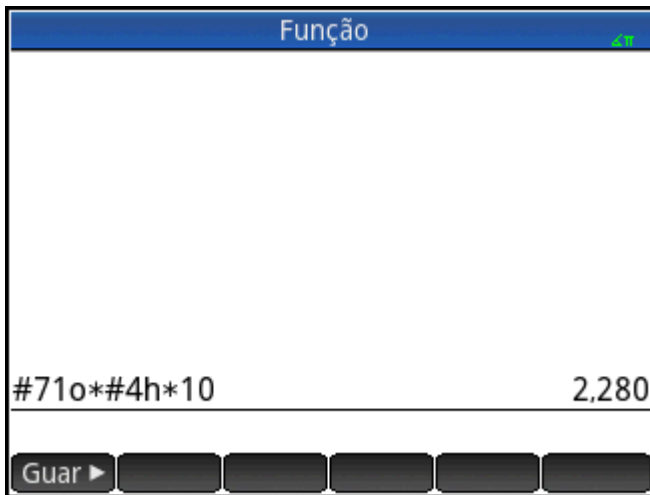
Cálculo de números inteiros	Equivalente decimal
#10000b+#10100b =#100100b	16 + 20 = 36
#71o-#10100b = #45o	57 - 20 = 37
#4Dh * #11101b = #8B9h	77 × 29 = 2233
#32Ah/#5o = #A2h	810/5 = 162

Aritmética de bases mistas

Excetuando uma situação, quando existem operandos de bases diferentes, o resultado do cálculo é apresentado na base do primeiro operando. A figura seguinte mostra dois cálculos equivalentes: o primeiro multiplica 4_{10} por 57_{10} e o segundo multiplica 57_{10} por 4_{10} . Obviamente, também os resultados são matematicamente equivalentes. No entanto, cada uma é apresentada na base do operando introduzida primeiro: 16 no primeiro caso e 8 no segundo.




A exceção ocorre se um operando não for marcado como um número inteiro, ou seja, se não for antecedido por #. Nesses casos, o resultado é apresentado em base 10.



Manipulação de números inteiros








O resultado da aritmética de números inteiros pode ser analisado com maior pormenor, e manipulado, através de visualização na caixa de diálogo **Editar número inteiro**.

1. Na vista de Início, utilize as teclas de cursor para selecionar o resultado que lhe interessa.
2. Prima **Shift**  (Base).

É apresentada a caixa de diálogo **Editar número inteiro**. O campo **Era**, em cima, apresenta o resultado que selecionou na vista de Início.

Os equivalentes hexadecimal e decimal são apresentados abaixo do campo **Saída**, seguidos de uma representação bit a bit do número inteiro.

Os símbolos abaixo da representação de bits mostram as teclas que pode premir para editar o número inteiro. (Repare que isso não altera o resultado do cálculo na vista de Início.) As teclas são as seguintes:

-  ou  (Shift): estas teclas mudam os bits um espaço para a esquerda (ou direita). A cada pressão, o novo número inteiro representado aparece no campo **Saída** (e nos campos hex e decimal abaixo dele).
-  ou  (Bits): estas teclas aumentam (ou diminuem) o tamanho de palavra. O novo tamanho de palavra é anexado ao valor mostrado no campo **Saída**.
-  (Neg): apresenta o complemento para dois (ou seja, cada bit no tamanho de palavra especificado é invertido e é adicionado um. O novo número inteiro representado aparece no campo **Saída** (e nos campos hex e decimal abaixo dele).
-  ou  (Base do ciclo): apresenta o número inteiro no campo **Saída** na outra base.

Os botões de menu oferecem algumas opções adicionais:


Reinic: repõe o estado original de tudo o que foi alterado

Base: percorre as bases; é exatamente o mesmo que premir +

C/ sinal: alterna o tamanho de palavra entre com sinal e sem sinal


NEGAD: apresenta o complemento para um (ou seja, cada bit no tamanho de palavra especificado é invertido: um 0 é substituído por 1 e um 1 por 0. O novo número inteiro representado aparece no campo Saída (e nos campos hex e decimal abaixo dele).

Editar: ativa o modo de edição. Aparece um cursor e pode mover-se pela caixa de diálogo utilizando as teclas de cursor. Os campos hexadecimal e decimal podem ser modificados, e o mesmo se aplica à representação de bits. Uma modificação em qualquer um dos campos modifica automaticamente os outros campos.

OK: fecha a caixa de diálogo e guarda as alterações. Se não desejar guardar as alterações que fez, prima antes .

3. Faça as alterações que desejar.

4. Para guardar as alterações, clique em ; caso contrário, prima .

 **NOTA:** Se guardar as alterações, da próxima vez que selecionar o mesmo resultado na vista de Início e abrir a caixa de diálogo **Editar número inteiro**, o valor apresentado no campo **Era** será o valor que guardou, e não o valor do resultado.

Funções de base

É possível invocar um grande número de funções relacionadas com aritmética de números inteiros a partir da vista de Início e dos programas:

BITAND	BITNOT	BITOR
BITSL	BITSR	BITXOR

B→R	GETBASE	GETBITS
R→B	SETBASE	SETBITS

Estas encontram-se descritas em [Número inteiro na página 590](#).

30 Apêndice A – Glossário

aplicação

Uma pequena aplicação, concebida para o estudo de um ou mais tópicos relacionados ou para resolver problemas de um determinado tipo. As aplicações integradas chamam-se Função, Gráficos Avançados, Geometria, Folha de Cálculo, Estatística 1 var, Estatística 2 var, Inferência, DataStreamer, Resolv, Solucionador linear, Solucionador de triângulos, Financeira, Paramétrica, Polar, Sequência, Explorador linear, Explorador quadrático e Explorador trigonométrico. Uma aplicação pode ser preenchida com os dados e soluções de um problema específico. É reutilizável (como um programa, mas mais fácil de usar) e regista todas as suas configurações e definições.

botão

Uma opção ou menu apresentados na parte inferior do ecrã e ativados por meio de toque. Compare com *tecla*.

CAS

Sistema de Álgebra Computacional. Utilize o CAS para efetuar cálculos exatos ou simbólicos. Compare com os cálculos efetuados na vista de Início que, frequentemente, dão aproximações numéricas. Pode partilhar resultados e variáveis do CAS com a vista de Início (e vice-versa).

catálogo

Um conjunto de itens, como, por exemplo, matrizes, listas, programas e afins. Os novos itens criados por si são guardados num catálogo, podendo depois escolher um item específico, num catálogo, a fim de trabalhar com ele. Um catálogo especial que lista as aplicações é a Biblioteca de Aplicações.

comando

Uma operação para utilizar nos programas. Os comandos podem guardar resultados em variáveis, mas não apresentam os resultados.

expressão

Um número, variável ou expressão algébrica (números mais funções) que produz um valor.

função

Uma operação, possivelmente com argumentos, que apresenta um resultado. Não guarda resultados em variáveis. Os argumentos devem estar entre parênteses e separados por vírgulas.

vista de Início

O ponto de partida da calculadora. A maior parte dos cálculos pode ser realizada na vista de Início. No entanto, esses cálculos apresentam apenas aproximações numéricas. Para obter resultados exatos, pode utilizar o CAS. Pode partilhar resultados e variáveis do CAS com a vista de Início (e vice-versa).

formulário de introdução

Uma ecrã onde pode definir valores ou escolher opções. Outro nome para uma caixa de diálogo.

tecla

Uma tecla do teclado (diferente de um botão, que aparece no ecrã e em que é preciso tocar para o ativar).

Biblioteca

Um conjunto de itens; mais especificamente, de aplicações. Consulte também *catálogo*.

lista

Um conjunto de objetos separados por vírgulas e contidos em chavetas. As listas são normalmente utilizadas para conter dados estatísticos e calcular uma função com diversos valores. As listas podem ser criadas e manipuladas pelo Editor de Listas e, em seguida, guardadas no Catálogo de Listas.

matriz

Um array bidimensional de números reais ou complexos entre parênteses retos. As matrizes podem ser criadas e manipuladas pelo Editor de Matrizes e, em seguida, guardadas no Catálogo de Matrizes. Os vetores também são tratados pelo Catálogo de Matrizes e pelo Editor de Matrizes.

menu

Um conjunto de opções apresentadas no ecrã. Pode aparecer em forma de lista ou como um conjunto de botões na parte inferior do ecrã.

nota

Texto que escreve no Editor de Notas. Pode ser uma nota geral e autónoma ou uma nota específica de uma aplicação.

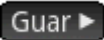
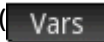
expressão aberta

Uma expressão aberta é constituída por duas expressões (algébricas ou aritméticas), separadas por um operador relacional, como, por exemplo, =, <, etc. Entre os exemplos de expressões abertas encontram-se $y^2 < x^1$ e $x^2 - y^2 = 3 + x$.

programa

Um conjunto de instruções reutilizável que o utilizador regista com o Editor de Programas.

variável

Um nome atribuído a um objeto – como, por exemplo, um número, uma lista, uma matriz, um gráfico, etc. – para o ajudar a recuperá-lo mais tarde. O comando  atribui uma variável, e é possível recuperar o objecto seleccionando a variável associada no menu de variáveis ().

vetor

Um array unidimensional de números reais ou complexos entre parênteses retos simples. Os vetores podem ser criados e manipulados pelo Editor de Matrizes e, em seguida, guardados no Catálogo de Matrizes.

vistas

Os principais ambientes das aplicações HP. São exemplos de vistas de aplicação: Desenho, Config desenho, Numérica, Config numérica, Simbólica e Config simbólica.

31 Apêndice B – Resolução de problemas

A calculadora não responde

Se a calculadora não responder, deve, em primeiro lugar, reinicializá-la. Trata-se de um procedimento muito semelhante ao utilizado num PC. Cancela determinadas operações, restaura determinadas condições e limpa locais da memória temporária. No entanto, não limpa os dados guardados (variáveis, aplicações, programas, etc.).

Para reinicializar

Vire a calculadora ao contrário e insira um clipe no orifício de Reinicializar, logo acima da tampa do compartimento da bateria. A calculadora será reiniciada, voltando à vista de Início.

Se a calculadora não ligar

Se a HP Prime não ligar, siga os passos abaixo até que a calculadora ligue. Poderá constatar que a calculadora liga antes de concluir o procedimento. Se, mesmo assim, a calculadora não ligar, contacte o Serviço de Assistência a Clientes para obter mais informações.

1. Carregue a calculadora, no mínimo, uma hora.
2. Após uma hora de carregamento, ligue a calculadora.
3. Se não ligar, reinicialize a calculadora de acordo com o disposto na secção anterior.

Limites de funcionamento

Temperatura de funcionamento: 0°C a 45°C (32°F a 113°F).

Temperatura de armazenamento: -20°C a 65°C (-4° a 149°F).

Humidade de funcionamento e armazenamento: 90% de humidade relativa à máxima de 40°C (104°F). Evite molhar a calculadora.

A bateria funciona a 3,7 V, com uma capacidade de 1500 mAh (5,55 Wh).

Mensagens de estado

A tabela abaixo enumera as mensagens gerais de erro mais comuns e respetivos significados. Algumas aplicações, bem como o CAS, possuem mensagens de erro mais específicas que dispensam explicações.

Mensagem	Significado
Tipo de argumento incorreto	Entrada incorreta para esta operação.
Memória insuficiente	Para continuar a operação, tem de recuperar alguma memória. Elimine uma ou mais aplicações, matrizes, listas, notas ou programas personalizados.
Dados estatísticos insuficientes	Não existem pontos de dados suficientes para o cálculo. Para estatística a duas variáveis, deve haver duas colunas de dados, e cada coluna deve conter, no mínimo, quatro números.
Dimensão inválida	O argumento do array tinha dimensões incorretas.

Mensagem	Significado
Tamanho de dados estatísticos diferente	Precisa de duas colunas com números iguais de valores de dados.
Erro de sintaxe	A função ou o comando que introduziu não inclui os argumentos corretos ou na ordem correta. Os delimitadores (parênteses, vírgulas, pontos e pontos e vírgulas) também devem estar corretos. Procure o nome da função no índice remissivo para encontrar a respectiva sintaxe correta.
Nenhuma função marcada	Deve introduzir e marcar uma equação na vista Simbólica antes de entrar na vista de Desenho.
Erro de recepção	Problema de recepção de dados de outra calculadora. Reenvie os dados.
Nome indefinido	A variável global nomeada não existe.
Memória esgotada	Para continuar a operação, tem de recuperar uma grande quantidade da memória. Elimine uma ou mais aplicações, matrizes, listas, notas ou programas personalizados.
Introdução de dois separadores decimais	Um dos números que introduziu tem duas ou mais casas decimais.
X/0	Erro de divisão por zero.
0/0	Resultado indefinido na divisão.
LN(0)	LN(0) indefinido.
Unidades incoerentes	O cálculo envolve unidades incompatíveis (por ex., adição de comprimento e massa).

Índice Remissivo

A

- ajuda 34
- aplicação
 - adicionar uma nota 100
 - Aplicação Estatística 2 var 238
 - criar 100
 - criar, exemplo 101
 - Estatística 1 var 220
 - Financeira 313
 - função 105
 - funções 102
 - Inferência 254
 - Paramétrica 294
 - Polar 299
 - qualificar variáveis 104
 - Resolv 283
 - Sequência 304
 - Solucionador de triângulos 321
 - Solucionador linear 291
 - variáveis 102, 103
- Aplicação Estatística 1 var 220
 - cálculo de estatísticas 229
 - carta de controlo 234
 - desenhar gráficos de dados 231
 - desenho de gráficos 230
 - diagrama de caule e folha 235
 - diagrama de pareto 233
 - editar dados 226, 228
 - eliminar dados 228
 - explorar o gráfico 236
 - geração de dados 229
 - gráfico de barras 233
 - gráfico de caixa 231
 - gráfico de linhas 232
 - gráfico de pizza 235
 - gráfico de pontos 234
 - gráfico de probabilidade normal 232
 - histograma 231
 - inserir dados 228
 - introduzir dados 226
 - Menu Mais 227, 246
 - ordenar dados 229
 - tipos de gráfico 231
 - Vista Config Desenho 236
- Vista de Desenho 236
- Vista Numérica 227, 246
- Vista Simbólica 223
- Aplicação Estatística 2Var
 - Desenhar 252
 - Menu Função 251
- Aplicação Estatística 2 var 238
 - abrir 238
 - apresentar a equação 243
 - cálculo de estatísticas 248
 - configurar o gráfico 242
 - conjuntos de dados 240
 - definir o ajuste 248
 - desenhar gráficos de dados 249
 - desenhar o gráfico 243
 - editar dados 245
 - escolher um ajuste 247
 - explorar estatísticas 241
 - gráfico de dispersão 250
 - introduzir dados 239, 245
 - modelo de regressão 247
 - ordem de traçar 251
 - prever valores 244, 252
 - prever valores, vista de Desenho 252
 - prever valores, vista de Início 252
 - resolução de problemas 253
 - tipo de ajuste 240
 - tipos de ajuste 247
 - traçar uma curva 250
 - Vista Config Desenho 252
 - Vista de Desenho 251
- Aplicação Financeira 313
 - amortização 318
 - calcular amortizações 318
 - Cálculos do VDT 317
 - diagramas de fluxo de dinheiro 315
 - exemplo de amortização 318
 - gráfico de amortização 320
 - valor do dinheiro no tempo (VDT) 316
- Aplicação Folha de Cálculo 204
 - atribuição de nomes a células 210
 - botões e teclas 216
 - Cálculos do CAS 216
 - Comando CHOOSE 214
 - copiar e colar 213
 - funções 219
 - funções externas 212
 - gestos 209
 - importar dados 212
 - introdução direta 211
 - navegação 209
 - Operações básicas 209
 - parâmetros de formatação 218
 - referências a células 209
 - referências a variáveis 215, 217
 - referências externas 214
 - selecção 209
 - utilizar nomes em cálculos 210
- Aplicação Função 105, 107
 - abrir 105
 - adicionar uma tangente 121
 - alterar escala 109
 - analisar funções 113
 - área entre funções 119
 - configurar um gráfico 106
 - declive de equação quadrática 118
 - definir expressões 106
 - derivadas 124
 - desenhar 113
 - equação quadrática 115
 - explorar a vista Numérica 111
 - extremo de equação quadrática 120
 - função de traçar 107
 - integrais 124, 126
 - intersecção de duas funções 117
 - ir para um valor 112
 - Menu da vista de Desenho 113
 - modificar gráficos 114
 - navegar tabelas 111
 - opções de zoom 112

- operações 123
- outras opções 113
- variáveis 121, 122
- Vista Config Numérica 110
- Vista Numérica 109
- aplicação Geometria 142
 - abrir 142
 - adicionar cálculos 147
 - adicionar uma tangente 144
 - adicionar um ponto restrito 143
 - cálculos na vista de Desenho 149
 - criar um ponto derivado 145
 - desenhar o gráfico 142
 - preparação 142
 - traçar a derivada 149
- Aplicação Gráficos Avançados 129
 - abrir 131
 - apresentar a vista Numérica 137
 - configurar o gráfico 132
 - definições selecionadas 133
 - explorar a vista Numérica 137
 - explorar o gráfico 133
 - Galeria de Desenho 141
 - Galeria de Desenho, explorar 141
 - open sentence (expressão aberta) 132
 - traçar 135
 - traçar, contorno 139
 - traçar, pontos de interesse 140
 - traçar, vista Numérica 138
 - Vista Config Numérica 138
 - Vista Numérica 136
- Aplicação Inferência 254
 - abrir 254, 261
 - ANOVA 282
 - Aplicação Estatística 1 var 260
 - apresentar os resultados do teste 258
 - calcular estatísticas 261
 - dados de amostra 254
 - dados indesejáveis 260
 - desenhar os resultados do teste 259
 - importar dados 263
 - importar estatísticas 260
 - inferência para regressão 276
 - intervalo de confiança para a interceção 279
 - intervalo de confiança para o declive 278
 - intervalo de confiança para uma resposta média 280
 - intervalo de previsão 281
 - intervalos de confiança 270
 - intervalo T de duas amostras 274
 - intervalo T de uma amostra 273
 - intervalo Z de duas amostras 271
 - intervalo Z de duas proporções 272
 - intervalo Z de uma amostra 270
 - intervalo Z de uma proporção 272
 - introduzir dados 258, 260
 - método 262
 - método de inferência 256
 - resultados gráficos 264
 - resultados numéricos 263
 - teste da adequação do ajuste 275
 - teste da tabela bidirecional 276
 - testes de hipóteses 264
 - testes de qui-quadrado 275
 - teste t de duas amostras 269
 - teste t de uma amostra 268
 - teste t linear 277
 - teste z de duas amostras 265
 - teste z de duas proporções 267
 - teste z de uma amostra 265
 - teste z de uma proporção 266
 - tipo 262
 - Vista Simbólica 255
- Aplicação Paramétrica 294
 - abrir 294
 - configurar o gráfico 296, 301
 - definir funções 294
 - explorar o gráfico 297
 - valor dos ângulos 295
 - Vista Numérica 298
- aplicação Polar
 - explorar o gráfico 302
 - valor dos ângulos 300
- Aplicação Polar 299
 - abrir 299
 - definir a função 299
 - Vista Numérica 302
- Aplicação Resolv 283
 - abrir 283, 287
 - definir equações 287
 - definir uma equação 284
 - desenho de gráficos 286
 - informações acerca de soluções 290
 - introduzir um valor de semente 288
 - limitações 289
 - limpar 284
 - resolver 285, 289
 - uma equação 283, 287
 - variáveis conhecidas 285
- Aplicação Sequência 304, 305
 - abrir 305
 - configurar o gráfico 306, 311
 - definir a expressão 305, 310
 - desenhar o gráfico da sequência 307, 311
 - explorar o gráfico 308
 - sequências definidas explicitamente 310
 - tabela de valores 312
 - tabela de valores, configurar 310
 - tabela de valores, explorar 309
 - Vista Numérica 308
- Aplicação Solucionador de triângulos 321
 - abrir 321
 - caso indeterminado 323
 - casos especiais 323
 - sem dados suficientes 324
 - sem solução 324
 - tipos de triângulo 323
 - valor dos ângulos 321
 - valores conhecidos 322
 - valores desconhecidos 322
- Aplicação Solucionador linear 291
 - abrir 291
 - itens de menu 293
 - sistema 2 x 2 293
- aplicações 58
 - abrir 59
 - eliminar 60
 - opções 60
 - ordenar 60
 - repor 59
- área de transferência 26

- B**
 biblioteca de aplicações 59
 brilho 4
- C**
 cálculos 22
 cancelar 3
 CAS 45
 cálculos 46
 definições 48
 itens de menu 49
 Variável de Início 50
 vista 45
 Vista de Início 50
 comandos
 DROPN 42
 DUPN 42
 Eco 42
 eliminar todos os itens 44
 eliminar um item 43
 ESCOLHER 41
 mostrar um item 43
 MOVER 42
 pilha 42
 trocar 42
 →LISTA 42
 comandos de geometria 182
- D**
 dados
 partilha 32
 definição
 adicionar 69
 blocos de construção 69
 calcular 71
 cores 71
 eliminar 72
 modificar 69
 selecionar 71
 definições 18
 Início 19, 20, 21
 Início, especificar 21
 Definições CAS 48
 página 1 48
 Página 2 49
 definições rápidas 6
- E**
 ecrã 4
 exemplos de cálculos 39
- expressões 23
 reutilizar 26
- F**
 formulários de introdução 17
 repor 18
 funções de geometria 182
- G**
 geometria 142
 Gestor de Memória
 Catálogo de cópias de
 segurança 33
 utilizar 33
 gestos de toque 6
- L**
 ligar/desligar 3
- M**
 Menu Catálogo (Cat.) 182, 198
 affix 198
 barycenter 198
 convexhull 198
 distance2 198
 division_point 198
 equilateral_triangle 199
 exbisector 199
 extract_measure 199
 harmonic_conjugate 199
 harmonic_division 200
 is_harmonic 200
 is_harmonic_circle_bundle 200
 is_harmonic_line_bundle 200
 is_orthogonal 200
 is_rectangle 201
 is_rhombus 201
 is_square 201
 isobarycenter 200
 LineHorz 201
 LineVert 201
 open_polygon 201
 orthocenter 202
 perpendicular bisector 202
 point2d 202
 polar 202
 pole 202
 powerpc 203
 radical_axis 203
 vector 203
- vertices 203
 vertices_abca 203
- menus 16
 atalhos 17
 fechar 17
 selecionar de 17
 toolbox 17
 menu sensível ao contexto 8
 Menu Zoom
 Ampliar o zoom 79
 Ampliar X 80
 Ampliar Y 81
 Decimal 83
 escala automática 83
 exemplo 79
 Menu Vistas 77
 Número inteiro 84
 quadrado 82
 Reduzir o zoom 80
 Reduzir X 81
 Reduzir Y 82
 Trig 84
 visualização em ecrã dividido 78
 zoom de caixa 77
- modo de exame 51
 ativar 55
 cancelar 56
 configurações 57
 Modo Básico 51
 Modo personalizado 52
 nova configuração 54
 multiplicação explícita 25
 multiplicação implícita 25
- N**
 navegação 6
 notação polaca inversa 37
 números complexos 29
 números hexagesimais 15
 números negativos 25
- P**
 parênteses 24
 pilha, manipular 41
 prioridade algébrica 25
- R**
 resultados, reutilizar 39
 resultados avultados 26
 RPN 37
 histórico 38

S

sistema de álgebra computacional 45

T

teclado 7

teclas

atalhos de matemática 13

edição 9

EEX 15

introdução 9

matemática 12

modelo matemático 12

shift 10

traçar

avaliar uma função 86

ligar/desligar 86

selecionar um gráfico 85

V

variável 28

vista

exemplo 65

Vista Config Desenho 63

configurar a vista de Desenho 87

exemplo 67

métodos para gráficos 90

operações comuns 87

Página 1 88

Página 2 89

Página 3 89

repor predefinições 92

Vista Config Numérica 64

exemplo 68

operações comuns 99

repor predefinições 99

Vista Config Simbólica 62

anular definições 74

exemplo 66

operações comuns 73, 74

Vista de desenho

gestos de zoom 76

Vista de Desenho 62, 150

abscissa 179

ângulo 181

área 180

barra deslizante 174

botões 154

botões de menu 87

campo de direções 173

cartesiano 179

colinear 181

colorir objetos 152

comando de campo de direções 155

combinar, vista Numérica 99

comprimento do arco 181

conjugado 182

coordenadas 180

coordenadas polares 180

copiar e colar 87

declive 180

desenho de gráficos 171

dilatação 177

distância 180

EDO 173

equação de 180

equilátero 182

exemplo 66

fatores de zoom 75

gestos 154

gráfico de função 172

gráfico de sequência 173

gráfico paramétrico 172

gráfico polar 172

implícita 173

inversão 178

isósceles 182

limpar objetos 153, 154

lista 173

medida 180

Menu Comandos 163

Menu Opções 155

Menu Transformar 174

mover objetos 152

no círculo 181

no objeto 181

ocultar nomes 152

opções de zoom 75

operações comuns 74

ordenada 179

paralelo 181

paralelogramo 182

paramétrica 180

perímetro 180

perpendicular 181

ponto→complexo 179

preencher objetos 152

projeção 177

raio 180

reciprocção 178

reflexão 175

rotação 176

selecionar objetos 151

similaridade 177

teclas 154

teclas de zoom 76

testes 181

Traçar 85

translação 174

Vista Config Desenho 156

zoom 75, 154

Vista de Desenho: Menu Comandos 163

altitude 166

bissetor do ângulo 166

centro 164

círculo 168

círculo exterior 169

círculo interior 169

circumcírculo 168

cônica 170

curva 168

elipse 170

hipérbole 170

intersecção 164

intersecções 164

linha 165

losango 167

lugar geométrico 170

mediana 166

parábola 170

paralelo 165

perpendicular 165

polígono 166, 167

polígono regular 168

ponto 163

ponto em 164

ponto médio 164

pontos aleatórios 164

quadrado 168

quadrilátero 167

raio 165

retângulo 167

segmento 165

tangente 165

triângulo 166

triângulo isósceles 166

triângulo retângulo 166

- Vista de Início 3
- Vista do CAS 4
- Vista Numérica 63, 159
 - abscissa 194
 - ângulo 196
 - apresentar cálculos na vista de Desenho 162
 - área 195
 - botões de menu 98
 - calcular 95
 - cartesiano 194
 - colinear 196
 - combinar, vista de Desenho 99
 - comprimento do arco 196
 - conjugado 197
 - coordenadas 194
 - coordenadas polares 194
 - copiar e colar 96
 - declive 195
 - distância 195
 - editar um cálculo 162
 - eliminar um cálculo 163
 - equação de 194
 - equilátero 197
 - exemplo 68
 - gestos de zoom 94
 - isósceles 197
 - listagem de todos os objetos 161
 - medida 195
 - Menu Comandos 182, 194
 - Menu Mais 98
 - menu zoom 94
 - no círculo 196
 - no objeto 196
 - opções de zoom 93
 - operações comuns 92
 - ordenada 194
 - paralelo 197
 - paralelogramo 197
 - paramétrica 194
 - perímetro 195
 - perpendicular 197
 - raio 195
 - tabelas personalizadas 95
 - tabelas personalizadas, eliminar dados 96
 - teclas de zoom 94
 - testes 196
 - zoom 92
- Vista Simbólica 61, 157
 - altitude 186
 - barra deslizante 192
 - bissetor 186
 - botões de menu 72
 - campo de direções 191
 - centro 184
 - círculo 188
 - círculo exterior 189
 - círculo interior 189
 - circumcírculo 188
 - comando de campo de direções 155
 - cônica 190
 - criar objetos 158
 - curva 188
 - desenho 190
 - dilatação 193
 - EDO 191
 - eliminar um objeto 159
 - elipse 189
 - exemplo 65
 - função 190
 - hipérbole 189
 - implícita 191
 - intersecção 184
 - intersecções 184
 - inversão 193
 - linha 184
 - lista 192
 - losango 187
 - lugar geométrico 190
 - mediana 185
 - Menu Comandos 182, 183
 - ocultar um objeto 159
 - operações comuns 69
 - parábola 190
 - paralelo 185
 - paralelogramo 187
 - paramétrica 190
 - perpendicular 185
 - polar 191
 - polígono 186, 187
 - polígono regular 188
 - ponto 183
 - ponto em 183
 - ponto médio 183
 - projeção 193
 - quadrado 188
 - quadrilátero 187
- raio 184
- reciprocação 193
- reflexão 192
- reordenação de entradas 159
- retângulo 187
- rotação 192
- segmento 184
- sequência 191
- similaridade 193
- tangente 185
- transformar 192
- translação 192
- triângulo 186
- triângulo isósceles 186
- triângulo retângulo 186
- Vista Config Simbólica 159