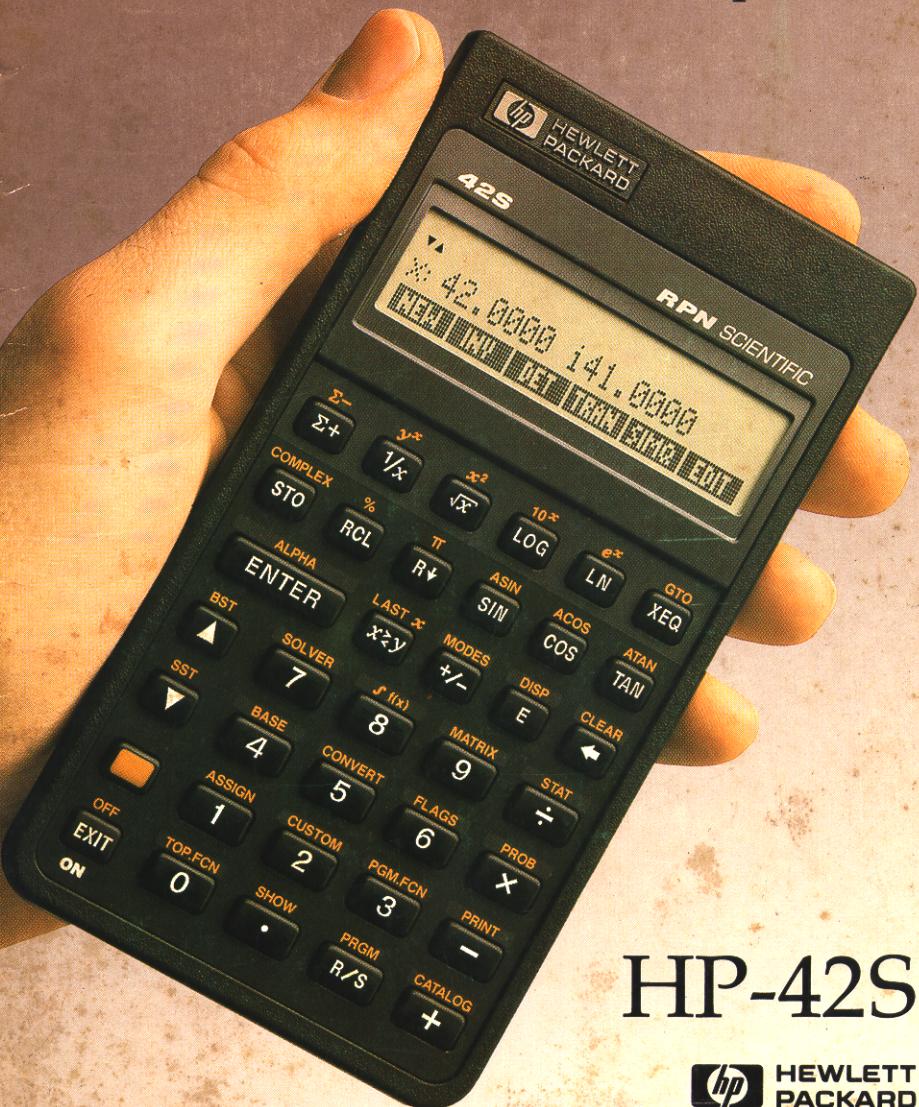


HEWLETT-PACKARD

# Calculadora Científica RPN

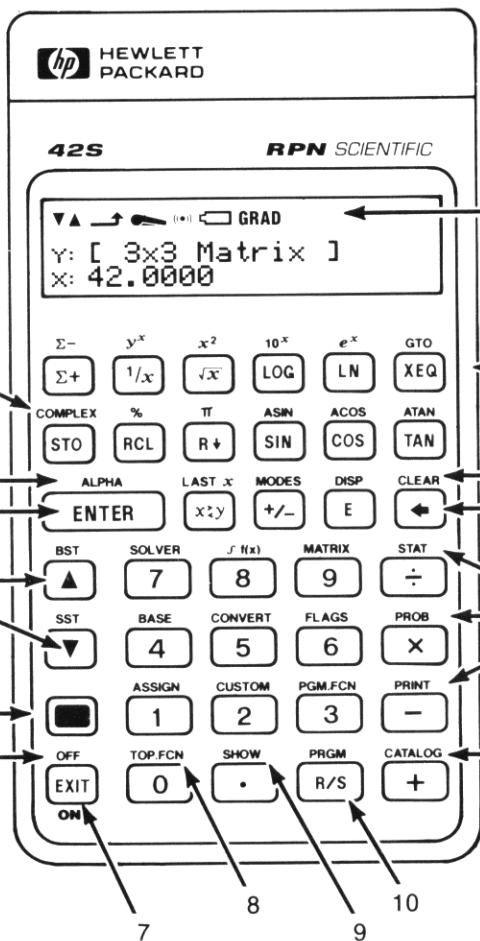
---

## Manual do Proprietário



# HP-42S

 HEWLETT  
PACKARD



1. Converte números reais em complexos e vice-versa.
2. Menu para a digitação de caracteres.
3. Entra um número.
4. Move para cima e para baixo através de um menu ou programa.
5. Tecla de prefixo.
6. DESLIGA a calculadora.
7. Sai do modo ou menu corrente.
8. Funções da linha superior.
9. Apresenta a precisão total de um número.
10. Executa/interrompe o programa.
11. Catálogos de funções, programas e variáveis.
12. Teclas de seleção de menus.
13. Retrocesso.
14. Funções para apagar.
15. Teclas de menu (linha superior).
16. Visor de duas linhas.
17. Anúncios.

# **HP-42**

## **Calculadora Científica RPN**

---

### **Manual do Proprietário**



**HEWLETT  
PACKARD**

Edição 1 Agosto 1989

Número do Manual para Pedidos Avulsos: 00042-90013

---

## **AVISO**

Para informações sobre garantia e normas de segurança para esta calculadora, veja as páginas 262 e 265.

Este manual e os programas aqui contidos são fornecidos na forma em que se encontram e estão sujeitos a modificações sem aviso prévio. A Tesis e a Hewlett-Packard Company não oferecem nenhum tipo de garantia com respeito a este manual ou aos programas aqui contidos. As empresas acima não poderão ser responsabilizadas pelos erros nem por danos decorrentes da utilização do material descrito.

©Hewlett-Packard Co. 1988. Este manual possui informações de propriedade das empresas acima, protegidas por direitos autorais. Todos os direitos estão reservados. Este documento e os programas nele contidos não podem ser copiados, adaptados ou traduzidos para outra língua, no seu todo ou em parte, sem autorização prévia, por escrito, das empresas acima.

Os direitos sobre os programas que controlam sua calculadora também são reservados pela Tesis e Hewlett-Packard Company. Não é permitida a reprodução, a adaptação ou a tradução desses programas sem autorização prévia, por escrito, das empresas mencionadas.

---

## **Histórico da Tiragem**

**Edição 1**

Agosto 1989

Nº de fabr: 00042-90014

# **Benvindo à HP-42S**

---

A sua HP-42S reflete a qualidade superior e a atenção ao detalhe de engenharia e fabricação que têm distinguido os produtos Hewlett-Packard por mais de 50 anos. A Hewlett-Packard está na retaguarda desta calculadora oferecendo o seu conhecimento e seus especialistas para dar total suporte a sua utilização (veja a parte interna da contracapa) e assistência técnica a nível mundial.

---

## **A Qualidade Hewlett-Packard**

Nossas calculadoras são feitas para serem excelentes, duradouras e de fácil utilização.

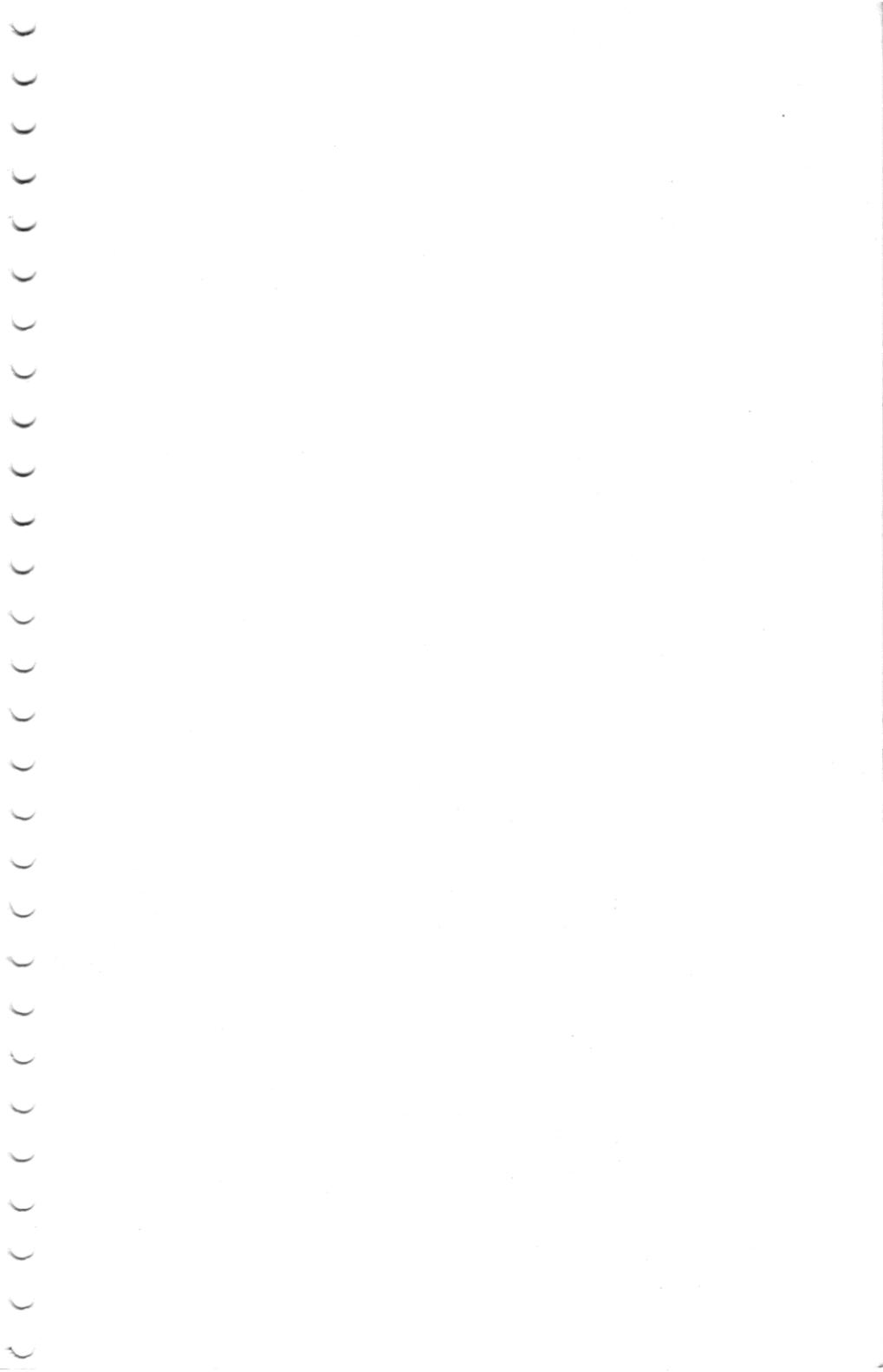
- Esta calculadora é projetada para resistir a quedas, vibrações, poluentes (concentração de poluentes urbanos, ozônio), temperaturas extremas e variações de umidade, fatores quase que inevitáveis no trabalho diário.
- A calculadora e seu manual foram projetados e testados para facilitar seu uso. Adicionamos muitos exemplos para destacar os variados usos desta calculadora.
- Materiais avançados e letras injetadas nas teclas proporcionam longa vida para o teclado e uma sensação positiva ao toque das teclas.
- Circuitos eletrônicos CMOS (baixa potência) e um visor de cristal líquido permitem que os dados sejam mantidos indefinidamente e as baterias durem longo tempo.
- O microprocessador foi otimizado para cálculos rápidos e confiáveis. A calculadora utiliza 15 dígitos internamente e, então, passa para 12 dígitos para obter resultados precisos.
- Através de extensa pesquisa, criou-se um projeto que minimizou os efeitos adversos da eletricidade estática, causa potencial de erros e perda de dados em calculadoras.

---

## Recursos

Os recursos desta calculadora refletem as necessidades e desejos de nossos clientes. A HP-42S apresenta os seguintes recursos:

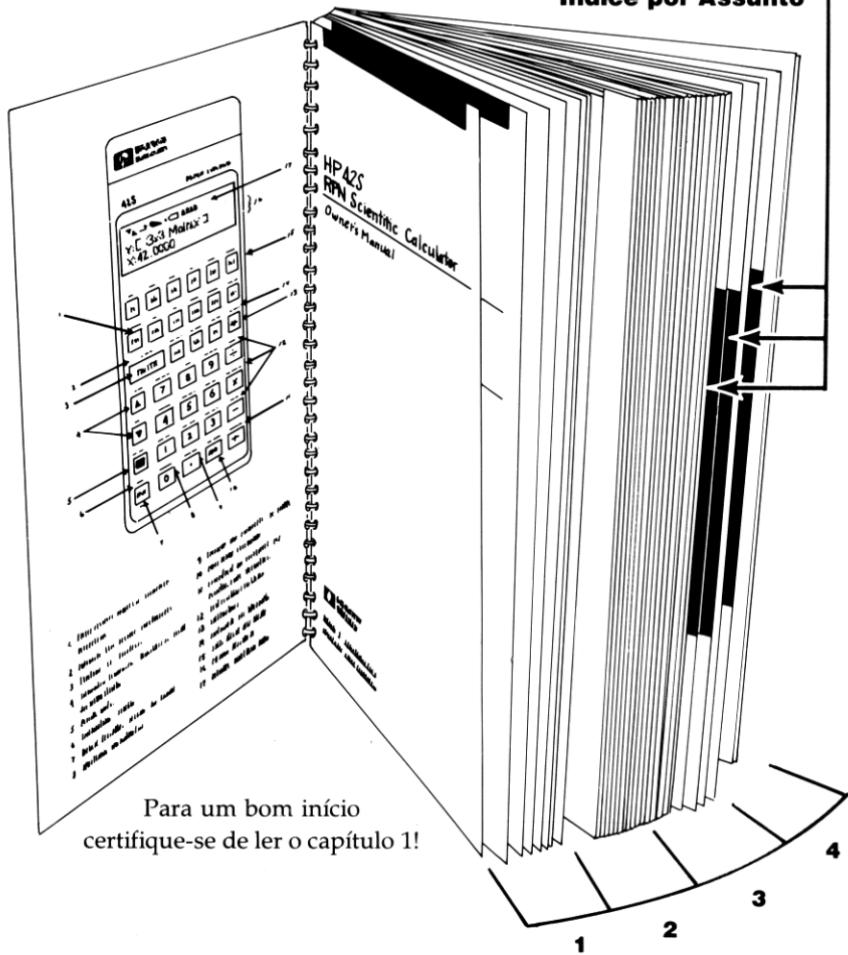
- aplicativos internos:
  - o "solver" (pesquisador de raízes) que permite a resolução de qualquer incógnita em uma equação.
  - a integração numérica para calcular-se integrais definidas.
  - as operações matriciais, incluindo um editor de matrizes, um solucionador para equações lineares simultâneas e muitas outras funções matriciais úteis.
  - as operações matriciais estatísticas, incluindo ajuste de curvas e projeções.
  - as conversões de base, aritmética com inteiros e manipulação binária de números hexadecimais, octais e binários.
- números complexos e funções vetoriais.
- funções de controle de apresentação gráfica.
- menus que podem ser personalizados.
- habilidade de executar programas escritos para as calculadoras HP-41C e HP-41CV.
- mais de 7.200 bytes de memória para armazenamento de programas e dados.
- interface infravermelho com impressora para impressão de cálculos, programas, dados e gráficos utilizando a impressora infravermelho HP 82240A.
- catálogos para rever e utilizar os elementos armazenados na memória.
- um sistema de menus fácil de utilizar-se que usa a linha inferior do visor para rotular a linha superior de teclas.
- lógica operacional em Notação Polonesa Reversa (*RPN*) para soluções mais eficientes para os problemas complicados.
- programação por um pressionar de seqüência de teclas com desvio, "looping", testes e "flags".
- um visor alfanumérico de duas linhas e 22 caracteres com contraste ajustável.



## Diagramas dos Menus

## Índice de Operações

## Índice por Assunto



Para um bom início  
certifique-se de ler o capítulo 1!

### Parte 1: Operação Básica

### Parte 2: Programação

### Parte 3: Aplicativos Internos

### Parte 4: Apêndices e Referências

# Índice

---

## Parte 1: Operação Básica

- 1      18      Para Iniciar**  
**18      Informações Preliminares Importantes**  
**18      Liga (On) e Desliga (Off); Memória Contínua**  
**19      Teclas Regulares e Prefixadas**  
**19      Anúncios**  
**20      Ajustando o Contraste do Visor**  
**20      Utilizando Menus**  
**21      Apresentando um Menu no Visor**  
**23      Menus com Múltiplas Linhas ( ▲▼ )**  
**23      Submenus e **EXIT****  
**25      Apagando a Calculadora**  
**25      Utilizando a Tecla **◀****  
**26      O Menu CLEAR**  
**26      Apagando Todos os Programas e Dados**  
**27      Erros e Mensagens**  
**27      Digitando Números**  
**27      Tornando os Números Negativos**  
**27      Expoentes de Dez**  
**28      Entendendo a Entrada de Dígitos**  
**28      Cálculos Aritméticos**  
**29      Funções de Um Número**  
**30      Funções de Dois Números**  
**31      Cálculos Encadeados**  
**33      Exercícios: Praticando Cálculos**  
**33      Intervalo de Números**  
**34      Alterando o Formato do Visor**  
**34      Número de Casas Decimais**  
**36      Selecionando a Marca de Raiz (Vírgula versus Ponto)**  
**36      Mostrando Todos os 12 Dígitos**

|              |  |
|--------------|--|
| <b>37</b>    | Digitando Dados Alfanuméricos                                      |
| <b>37</b>    | Utilizando o Menu ALPHA  |
| <b>38</b>    | O Visor Alpha e o Registrador Alpha                                |
| <b>40</b>    | Catálogos  |
| <b>41</b>    | Uma Introdução aos "Flags"   |
| <br><b>2</b> |  |
| <b>42</b>    | <b>A Pilha Automática de Memória</b>                               |
| <b>42</b>    | O Que É a Pilha  |
| <b>43</b>    | A Pilha e o Visor  |
| <b>44</b>    | Revendo a Pilha ( <b>R↓</b> )                                      |
| <b>44</b>    | Intercambiando $x$ e $y$ ( <b>x<math>\leftrightarrow</math>y</b> ) |
| <b>45</b>    | Aritmética—Como a Pilha Efetua Cálculos                            |
| <b>46</b>    | Como Funciona <b>ENTER</b>   |
| <b>48</b>    | Como Funciona CLX  |
| <b>48</b>    | O Registrador LAST X   |
| <b>49</b>    | Utilizando <b>LASTX</b> para Corrigir Erros                        |
| <b>50</b>    | Utilizando <b>LASTX</b> para Reutilizar Números                    |
| <b>52</b>    | Cálculos Encadeados  |
| <b>52</b>    | Ordem de Cálculo   |
| <b>53</b>    | Exercícios: Mais Cálculos RPN                                      |
| <br><b>3</b> |  |
| <b>55</b>    | <b>Variáveis e Registradores de Armazenamento</b>                  |
| <b>55</b>    | Armazenando e Recuperando Dados                                    |
| <b>56</b>    | Variáveis  |
| <b>57</b>    | Registradores de Armazenamento                                     |
| <b>58</b>    | Armazenando e Recuperando Registradores da Pilha                   |
| <b>60</b>    | Tipos de Dados   |
| <b>61</b>    | Aritmética com <b>STO</b> e <b>RCL</b>                             |
| <b>62</b>    | Administrando Variáveis  |
| <b>62</b>    | Apagando Variáveis   |
| <b>62</b>    | Utilizando os Catálogos de Variáveis                               |
| <b>63</b>    | Imprimindo Variáveis   |
| <b>63</b>    | Administrando os Registradores de Armazenamento                    |
| <b>64</b>    | Alterando o Número de Registradores de Armazenamento (SIZE)        |
| <b>64</b>    | Apagando Registradores de Armazenamento                            |
| <b>64</b>    | Imprimindo Registradores de Armazenamento                          |
| <b>65</b>    | Armazenando e Recuperando Dados Alfanuméricos                      |
| <b>65</b>    | Armazenando Dados Alfanuméricos (ASTO)                             |
| <b>66</b>    | Recuperando Dados Alfanuméricos (ARCL)                             |

|           |   |
|-----------|---|
| <b>67</b> | <b>Executando Funções</b>                                       |
| <b>67</b> | Utilizando o Catálogo de Funções                                |
| <b>68</b> | Utilizando o Menu CUSTOM  |
| <b>68</b> | Efetuando Atribuições a Teclas do Menu CUSTOM                   |
| <b>70</b> | Apagando Atribuições a Teclas do Menu CUSTOM                    |
| <b>70</b> | Utilizando a Tecla <b>[XEQ]</b>                                 |
| <b>71</b> | Especificando os Parâmetros                                     |
| <b>72</b> | Parâmetros Numéricos  |
| <b>73</b> | Parâmetros Alfanuméricos  |
| <b>73</b> | Especificando os Registradores da Pilha como Parâmetros         |
| <b>74</b> | Endereçamento Indireto—Parâmetros Armazenados em Outros Lugares |
| <b>75</b> | Exercícios: Especificando Parâmetros                            |
| <b>76</b> | Vendo a Função Antecipadamente e NULL                           |

|           |   |
|-----------|---|
| <b>77</b> | <b>Funções Numéricas</b>                          |
| <b>77</b> | Funções Matemáticas Gerais                        |
| <b>79</b> | Percentagens                                      |
| <b>79</b> | Percentagem Simples                               |
| <b>79</b> | Variação Percentual                               |
| <b>80</b> | Trigonometria                                     |
| <b>80</b> | Estabelecendo Modos Trigonométricos               |
| <b>80</b> | Funções Trigonométricas                           |
| <b>82</b> | Funções de Conversão                              |
| <b>83</b> | Convertendo Graus em Radianos e Vice-versa        |
| <b>83</b> | Utilizando o Formato Horas-Minutos-Segundos       |
| <b>84</b> | Conversões de Coordenadas (Polares, Retangulares) |
| <b>86</b> | Alterando Partes de Números                       |
| <b>87</b> | Probabilidade                                     |
| <b>87</b> | Funções de Probabilidade                          |
| <b>88</b> | Gerando um Número Aleatório                       |
| <b>89</b> | Funções Hiperbólicas                              |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>90</b> | <b>Números Complexos</b>                             |
| <b>90</b> | Entrando Números Complexos                           |
| <b>92</b> | Como os Números Complexos São Apresentados no Visor  |
| <b>93</b> | Aritmética com Números Complexos                     |
| <b>94</b> | Operações Vetoriais Utilizando Números Complexos     |
| <b>98</b> | Armazenando Números Complexos                        |
| <b>98</b> | Variáveis Complexas                                  |
| <b>98</b> | Tornando os Registradores de Armazenamento Complexos |

|            |   |
|------------|---|
| <b>100</b> | <b>Impressão</b>                          |
| <b>101</b> | Operações de Impressão Comuns             |
| <b>102</b> | Modos de Impressão                        |
| <b>103</b> | “Flags” que Afetam a Impressão            |
| <b>103</b> | Velocidade de Impressão e Tempo de Atraso |
| <b>104</b> | Calculadora com as Baterias Fracas        |
| <b>104</b> | Funções da Calculadora que Imprimem       |
| <b>104</b> | Imprimindo Gráficos no Visor              |
| <b>104</b> | Imprimindo Programas                      |
| <b>105</b> | Conjunto de Caracteres                    |

## Parte 2: Programação

|            |  |
|------------|--|
| <b>108</b> | <b>Programação Simples</b>                           |
| <b>108</b> | Uma Introdução à Programação por Sequência de Teclas |
| <b>111</b> | Modo de Entrada de Programa                          |
| <b>111</b> | O Ponteiro do Programa                               |
| <b>111</b> | Movendo o Ponteiro do Programa                       |
| <b>111</b> | Inserindo Linhas de Programa                         |
| <b>112</b> | Eliminando Linhas de Programa                        |
| <b>112</b> | Executando Programas                                 |
| <b>112</b> | Execução Normal                                      |
| <b>113</b> | Executando um Programa com <b>R/S</b>                |
| <b>114</b> | Interrompendo um Programa                            |
| <b>114</b> | Testando e Depurando um Programa                     |
| <b>115</b> | Interrupções por Erro                                |
| <b>115</b> | As Partes Básicas de um Programa                     |
| <b>115</b> | Linhos de Programa e Memória de Programa             |
| <b>116</b> | Rótulos de Programa                                  |
| <b>117</b> | Corpo de um Programa                                 |
| <b>117</b> | Constantes   |
| <b>118</b> | END em um Programa                                   |
| <b>119</b> | Apagando Programas                                   |

|            |  |
|------------|--|
| <b>121</b> | <b>Entradas e Saídas de Programas</b>            |
| <b>121</b> | Utilizando a Função INPUT                        |
| <b>125</b> | Utilizando um Menu de Variáveis                  |
| <b>128</b> | Apresentando Resultados Rotulados (VIEW)         |
| <b>129</b> | Apresentando Mensagens no Visor (AVIEW e PROMPT) |
| <b>130</b> | Entrando Cadeias Alfanuméricas em Programas      |

|            |   |
|------------|---|
| <b>131</b> | Imprimindo Durante a Execução de um Programa                  |
| <b>131</b> | Utilizando Funções de Impressão em Programas                  |
| <b>132</b> | Imprimindo com VIEW e AVIEW                                   |
| <b>132</b> | Trabalhando com Dados Alfanuméricos                           |
| <b>132</b> | Movendo Dados para Dentro e para Fora do Registrador Alpha.   |
| <b>134</b> | Buscando o Registrador Alpha                                  |
| <b>135</b> | Manipulando Cadeias Alfanuméricas                             |
| <b>135</b> | Gráficos  |
| <b>135</b> | Ligando um Pixel no Visor                                     |
| <b>136</b> | Traçando Linhas no Visor                                      |
| <b>136</b> | Construindo uma Imagem Gráfica Utilizando o Registrador Alpha |
| <b>10</b>  | <b>Técnicas de Programação</b>                                |
| <b>141</b> | Desvios   |
| <b>141</b> | Desviando para um Rótulo (GTO)                                |
| <b>143</b> | Chamando Sub-rotinas (XEQ e RTN)                              |
| <b>145</b> | O Menu Programável  |
| <b>148</b> | Buscas de Rótulos Locais                                      |
| <b>149</b> | Buscas de Rotulos Globais                                     |
| <b>149</b> | Funções Condicionais  |
| <b>150</b> | Testes de "Flags"   |
| <b>151</b> | Comparações   |
| <b>151</b> | Testando o Tipo de Dado                                       |
| <b>151</b> | Teste de Bit  |
| <b>152</b> | Looping   |
| <b>152</b> | Looping Utilizando Funções Condicionais                       |
| <b>153</b> | Funções de Controle de Loop                                   |
| <b>154</b> | Controlando o Menu CUSTOM                                     |
| <b>154</b> | Programas Exemplo   |
| <b>154</b> | Programa para Apresentar Gráficos no Visor ("DPLOT")          |
| <b>158</b> | Programa para Imprimir Gráficos na Impressora ("PLOT")        |
| <b>11</b>  | <b>Utilizando Programas da HP-41</b>                          |
| <b>166</b> | Diferenças Importantes  |
| <b>167</b> | O Teclado do Usuário da HP-41                                 |
| <b>168</b> | Operações Estatísticas  |
| <b>169</b> | Interface da Impressora                                       |
| <b>169</b> | Registrador Alpha   |
| <b>169</b> | Intervalos de Números   |
| <b>169</b> | Erros de Dados e o "Flag" de Resultado Real                   |
| <b>170</b> | O Visor   |
| <b>170</b> | Seqüências de Teclas  |

- 171** Sem Compactação (No Packing)  
**171** Nomes de Funções  
**175** Melhorando os Programas da HP-41

---

## Parte 3: Aplicativos Internos

**12**

- 178** **O Solver**  
**178** Utilizando o Solver  
**179** Passo 1: Escrevendo um Programa para o Solver  
**182** Passo 2: Selezionando um Programa para o Solver  
**182** Passo 3: Armazenando as Variáveis Conhecidas  
**183** Passo 4: Resolvendo para uma Incógnita  
**183** Escolhendo as Estimativas Iniciais  
**186** Como o Solver Funciona  
**187** Interrompendo e Reiniciando o Solver  
**187** Interpretando os Resultados  
**189** Utilizando o Solver em um Programa  
**190** Mais Exemplos do Solver  
**190** Equação do Movimento em Queda Livre  
**192** Equação de Valor do Dinheiro no Tempo

**13**

- 196** **Integração Numérica**  
**197** Utilizando a Integração  
**197** Passo 1: Escrevendo um Programa para Integração  
**199** Passo 2: Selezionando um Programa para Integrar  
**200** Passo 3: Armazenando as Constantes  
**200** Passo 4: Selezionando uma Variável de Integração  
**200** Passo 5: Estabelecendo os Limites e Calculando a Integral  
**202** Precisão da Integração  
**203** Utilizando Integração em um Programa

**14**

- 205** **Operações Matriciais**  
**205** Matrizes na HP-42S  
**206** Criando e Preenchendo uma Matriz no Registrador X  
**208** Criando e Preenchendo uma Matriz com Nome  
**211** O Editor de Matrizes  
**212** Como os Elementos São Armazenados  
**213** Matrizes que Crescem Automaticamente  
**213** Restabelecendo o Valor Anterior  
**214** Inserindo e Eliminando Linhas

- 214** Matrizes Complexas  
**214** Criando Matrizes Complexas  
**215** Convertendo uma Matriz Complexa em Real  
**215** Preenchendo uma Matriz Complexa  
**217** Redimensionando uma Matriz  
**218** Aritmética Matricial  
**219** Funções Matriciais  
**220** Operações Vetoriais  
**220** Equações Lineares Simultâneas  
**223** Funções Utilitárias Matriciais (Indexação)  
**223** Controlando os Ponteiros do Índice  
**225** Armazenando e Recuperando os Elementos de uma Matriz  
**225** Funções Programáveis do Editor de Matrizes  
**225** Trocando Linhas  
**226** Submatrizes  
**227** Matrizes Especiais na HP-42S  
**227** Registradores de Armazenamento (REGS)  
**227** Matrizes para Equações Simultâneas

## **15**

- 228** **Estatística**  
**228** Entrando Dados Estatísticos  
**231** Funções Estatísticas  
**231** Somas  
**231** Média  
**231** Média Ponderada  
**232** Desvio Padrão  
**232** Corrigindo Erros  
**233** Os Registradores de Somatórios  
**237** Limitações nos Valores de Dados  
**237** Utilizando Dados Estatísticos Armazenados na Matriz  
**239** Ajuste de Curvas e Projeções  
**244** Como Funciona o Ajuste de Curvas

## **16**

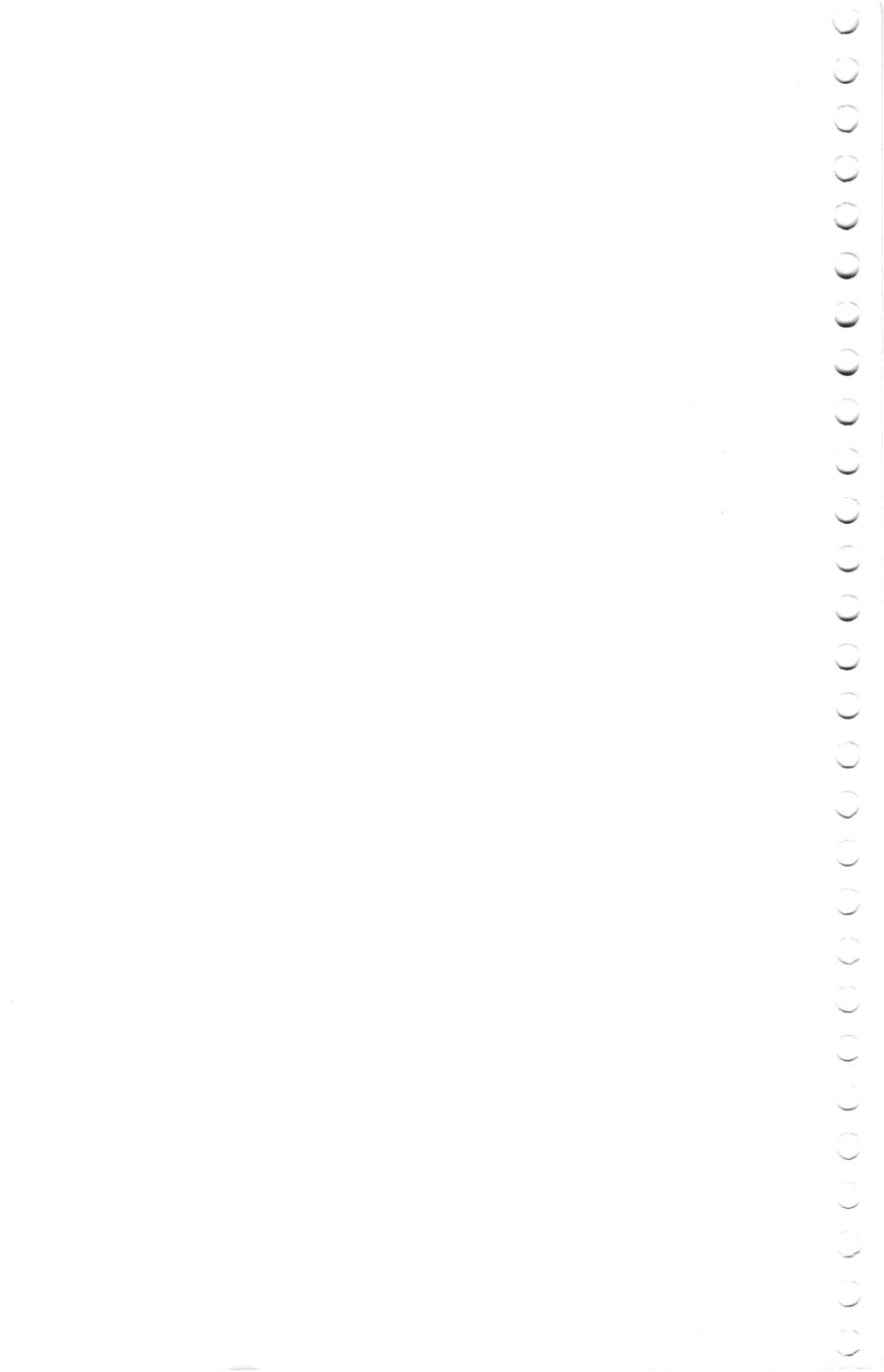
- 245** **Operações em Diversas Bases**  
**245** Conversões de Base  
**247** A Representação de Números  
**248** Números Negativos  
**248** Mostrando Números  
**248** Intervalos de Números  
**249** Aritmética com Inteiros  
**249** Funções Lógicas  
**251** Informação de Programação

---

## **Parte 4: Apêndices e Referências**

- A**
- 254 Atendimento ao Cliente, Baterias, Garantia e Assistência Técnica**
- 254** Obtendo Ajuda na Operação da Calculadora  
**254** Respostas a Perguntas Freqüentes  
**257** Baterias  
    **257** Indicações de Bateria Fraca  
**258** Instalando as Baterias  
**260** Limites Ambientais  
**260** Como Constatar que a Calculadora Precisa de Reparo  
**261** Confirmndo o Bom Funcionamento da Calculadora — o Auto-Teste  
**262** Garantia Integral Por Um Ano  
    **262** O Que Está Coberto  
    **262** O Que Não Está Coberto  
**263** Se a Calculadora Necessitar de Reparos  
    **263** Assistência Técnica no Brasil  
**264** Instruções Para Remeter a Calculadora para Reparos  
**264** Custo e Prazo dos Reparos  
**265** Garantia de Reparos  
**265** Informações Sobre Normas de Segurança Aérea (E.U.A.)
- B**
- 267 Administrando a Memória da Calculadora**
- 267** Inicializando a Calculadora  
**267** Apagando a Memória  
**268** Recuperando a Memória Utilizada  
**268** Como a HP-42S Economiza Memória  
**269** O Que Ocorre Quando Dados São Copiados  
**270** Escrevendo Programas Que Utilizam a Memória Eficientemente  
**271** Organização da Memória
- C**
- 273 “Flags”**
- 273** “Flags” do Usuário (de 00 a 10 e de 81 a 99)  
**273** “Flags” de Controle (de 11 a 35)  
**276** “Flags” do Sistema (de 36 a 80)  
**276** “Flags” que Representam Opções  
**278** “Flags” que Representam Condições  
**280** Sumário dos “Flags” da HP-42S

- D**      **283 Mensagens**
- E**      **288 Tabela de Caracteres**
- 292 Diagramas dos Menus**
- 310 Índice de Operações**
- 336 Índice por Assunto**



# Parte 1

## Operação Básica

---

- Página 18    1: Para Iniciar**
- 42    2: A Pilha Automática de Memória**
- 55    3: Variáveis e Registradores de Armazenamento**
- 67    4: Executando Funções**
- 77    5: Funções Numéricas**
- 90    6: Números Complexos**
- 100    7: Impressão**

## Para Iniciar

Este capítulo fornecerá orientação detalhada sobre a HP-42S. Você aprenderá como:

- utilizar os menus para ter acesso às funções da calculadora.
- apagar as informações da memória da calculadora.
- digitar números e efetuar cálculos aritméticos.
- alterar a forma em que os números são apresentados no visor.
- digitar dados alfanuméricos com o menu ALPHA.
- utilizar os catálogos para rever o conteúdo da memória da calculadora.

## Informações Preliminares Importantes

### Liga (On) e Desliga (Off); Memória Contínua

Para ligar a HP-42S, pressione **EXIT**. Note que **ON** está impressa abaixo da tecla.

Para desligar a calculadora, pressione **■ OFF**, isto é, pressione e solte a tecla de prefixo, **■** e, a seguir, pressione **EXIT** (que tem OFF impressa acima dela). Uma vez que a calculadora possui *Memória Contínua*, desligá-la não afeta qualquer informação que você tenha armazenado.

Após 10 minutos de inatividade, a calculadora se desliga automaticamente para economizar bateria. Quando você ligar a calculadora novamente, pode retomar o trabalho exatamente no ponto onde parou.

Na maioria das vezes, as baterias da calculadora duram mais de um ano. Se o símbolo de bateria fraca (  ) for apresentado no visor, substitua as baterias tão rápido quanto possível. Veja no apêndice A detalhes e instruções.

## Teclas Regulares e Prefixadas

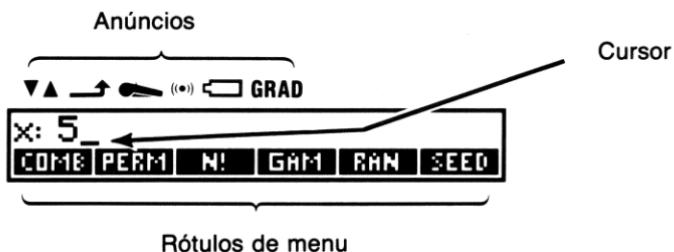
Cada tecla tem duas funções: uma impressa em sua face e uma função *prefixada* impressa a cores acima da tecla. Por exemplo, OFF é a função prefixada da tecla **EXIT** (escrita como  **OFF** ). Para executar uma função prefixada, pressione  , a seguir pressione a tecla.

Pressionar  liga o anúncio de prefixo (), que permanece ligado até que você pressione a próxima tecla. Para cancelar , simplesmente pressione  novamente.

O anúncio  permanece ativo enquanto você mantiver pressionada a tecla  . Para executar diversas funções prefixadas consecutivas, mantenha pressionada  e pressione as teclas adequadas.

## Anúncios

A calculadora utiliza sete *anúncios* no topo do visor para indicar diversas condições.



| Anúncio | Significado   |
|---------|---|
| ▼▲      | As teclas ▼ e ▲ estão ativas para mover através de um menu de múltiplas linhas (página 23). |
| →       | A tecla de prefixo (■) está ativa.  |
| 🖨       | A calculadora está enviando informações à impressora (página 100).                          |
| (•)     | A calculadora está ocupada executando uma função ou um programa.                            |
| ██████  | A bateria está fraca.   |
| RAD     | Modo angular radianos está estabelecido (página 80).  |
| GRAD    | Modo angular graus está estabelecido (página 80).   |

## Ajustando o Contraste do Visor

Para ajustar o contraste do visor para vários ângulos de visão e condições de iluminação:

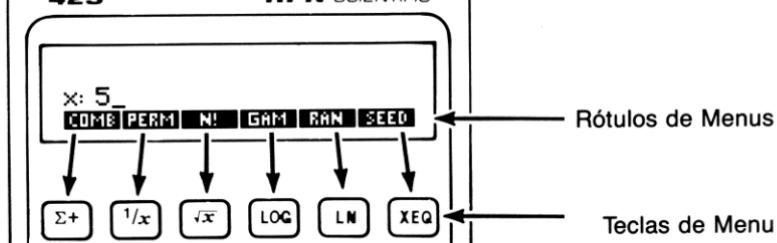
1. pressione e mantenha pressionada **EXIT**.
2. pressione **[+]** para escurecer o visor, **[-]** para clarear o visor.
3. solte **EXIT**.

Você pode utilizar esta seqüência a qualquer tempo sem perturbar qualquer outra operação da calculadora.

---

## Utilizando Menus

A linha superior das teclas é muito especial. Além das funções padrão impressas no teclado, estas seis teclas podem ser redefinidas por *rótulos de menu* no visor. Para executar uma função em um menu, pressione a tecla diretamente abaixo do rótulo de menu correspondente.



**Exemplo: Utilizando um Menu.** Utilize a função  $N!$ (fatorial) no menu mostrado acima para calcular o fatorial de 5 (isto é,  $5!$ ). Digite 5 e apresente o menu PROB (*probabilidade*).

5  PROB

x: 5.0000  
COMB PERM N! GAM RAN SEED

Para executar a função  $N!$ , pressione a tecla diretamente abaixo do rótulo de menu (). Esta é grafada como:

N!

y: 0.0000  
x: 120.0000

Assim,  $5! = 120$ .

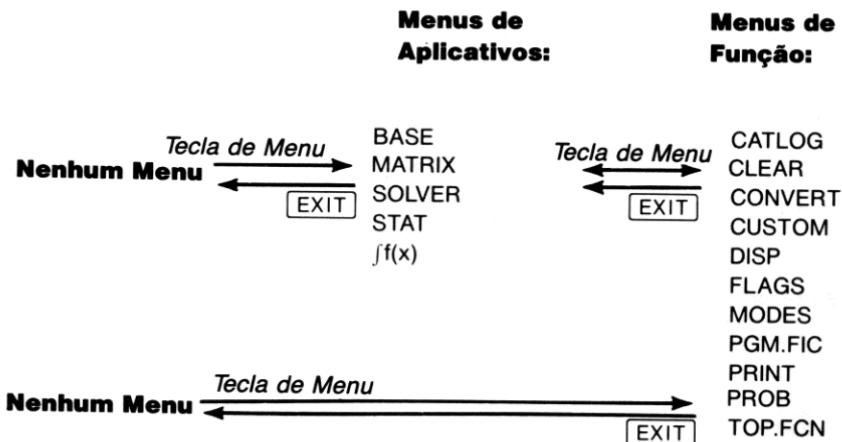
## Apresentando um Menu no Visor

Note que algumas das funções prefixadas são impressas no teclado em retângulos sombreados, estas são as teclas que selecionam menus. Quando você selecionar um menu com uma dessas teclas, a primeira linha do menu é imediatamente apresentada.

**Menus de Aplicativos.** Existem cinco *aplicativos* que são dirigidos por menus na HP-42S. (Veja as ilustrações a seguir.) Os menus de aplicativos têm prioridade máxima entre todos os menus. Para sair de um aplicativo, pressione **EXIT** ou selecione outro aplicativo.

**Menus de Função.** A HP-42S tem mais de 350 funções internas. As funções mais freqüentemente utilizadas são agrupadas em *menus de função*. No exemplo acima, você utilizou um menu de função (**PROB**) para executar a função  $N!$ .

Se você selecionar um menu de função enquanto estiver em um aplicativo, a calculadora lembra do menu de aplicativo e apresenta-o novamente quando você sai do menu de função.



**Desativando a Saída Automática.** Os menus de função automaticamente saem assim que você executa uma das funções do menu. Se você deseja utilizar uma função do menu repetidamente, pode desativar a saída automática pressionando o menu duas vezes. Por exemplo, se você pressionar **[PROB]** **[PROB]**, o menu PROB permanece no visor até que você pressione **EXIT** ou selecione outro menu.

**Rótulos de Menus Marcados com “**\***”.** Existe uma variedade de modos e ajustes na HP-42S. Se um rótulo de menu contém o caractere **\***, este modo ou ajuste está correntemente selecionado. Por exemplo, apresente o menu MODES.

**[MODES]**

|              |
|--------------|
| x: 120.0000  |
| DEG RAD GRAD |
| RECT POLAR   |

O menu no visor mostra que os modos Graus (**DEG\***) e Retangular (**RECT\***) estão selecionados. (Estes modos são explicados no capítulo 5.)

**O Menu ALPHA.** O menu ALPHA (**[ALPHA]**) não é nem aplicativo nem menu de função. É uma extensão do teclado que permite que você digite caracteres (alfabéticos e outros) que não aparecem no teclado. As instruções para utilização do menu ALPHA estão à página 37.

**O Menu TOP.FCN.** Pressionar **[TOP.FCN]** (*top row functions = funções da linha superior*) apresenta o menu contendo as funções (prefixadas) nas seis teclas da linha superior:

|                                |                           |                                |              |             |              |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| $\Sigma +$                     | $y^x$                     | $x^2$                          | $10^x$       | $e^x$       | GTO          |
| <b>[<math>\Sigma +</math>]</b> | <b>[<math>1/x</math>]</b> | <b>[<math>\sqrt{x}</math>]</b> | <b>[LOG]</b> | <b>[LN]</b> | <b>[XEQ]</b> |

Utilize o menu TOP.FCN quando você precisar de uma dessas funções sem sair do menu de aplicativo corrente.

## Menus com Múltiplas Linhas ( $\blacktriangledown\blacktriangleup$ )

Menus com mais de seis rótulos estão divididos em *linhas*. Se um menu possui mais de uma linha, o anúncio  $\blacktriangledown\blacktriangleup$  aparece, indicando que as teclas **[ $\blacktriangledown$ ]** e **[ $\blacktriangleup$ ]** podem ser utilizadas para apresentar as outras linhas.

Por exemplo, o menu CLEAR possui duas linhas. Pressione **[CLEAR]** para ver a primeira linha:

|            |            |            |             |            |            |
|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| <b>CLS</b> | <b>CLP</b> | <b>CLV</b> | <b>CLST</b> | <b>CLA</b> | <b>CLX</b> |
|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|

Pressione **[ $\blacktriangledown$ ]** para apresentar a segunda linha:

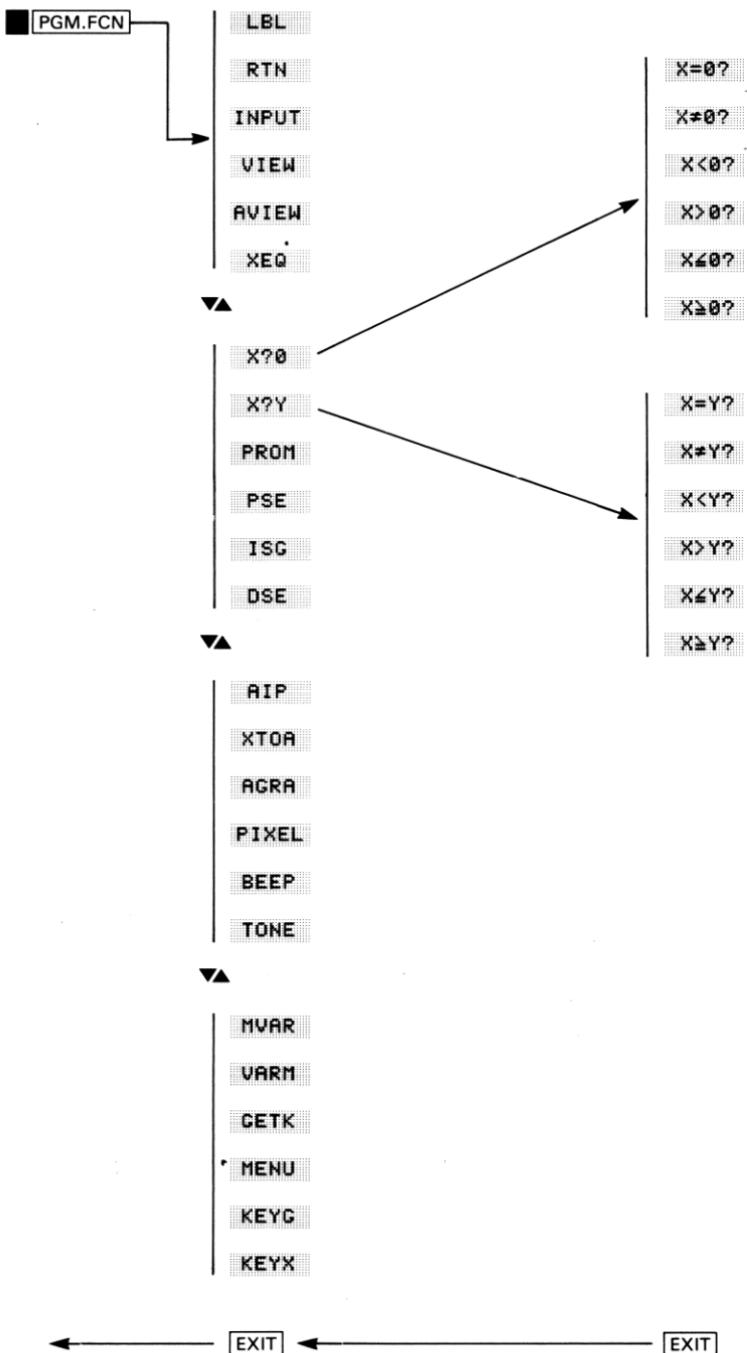
|             |            |             |              |             |              |
|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| <b>CLRG</b> | <b>DEL</b> | <b>CLKY</b> | <b>CLLC0</b> | <b>CLMN</b> | <b>CLALL</b> |
|-------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|

Uma vez que os menus são *circulares*, pressionar **[ $\blacktriangledown$ ]** novamente volta à primeira linha.

## Submenus e **[EXIT]**

Alguns dos menus levam a outros menus, chamados menus *embutidos* ou *submenus*. O *diagrama de menu* abaixo mostra que:

- pressionar **[PGM.FCN]** apresenta no visor a primeira de quatro linhas no menu PGM.FCN.
- pressionar **[ $\blacktriangledown$ ]** ou **[ $\blacktriangleup$ ]** apresenta no visor a próxima linha ou a anterior ( $\blacktriangledown\blacktriangleup$  é apresentado).
- pressionar **[X?0]** ou **[X?Y]** apresenta no visor um submenu correspondente.
- pressionar **[EXIT]** sai do menu corrente. Se for um submenu, o menu anterior é apresentado no visor.



**Exemplo: Apresentando o Submenu X?0.** Apresente a segunda linha do menu PGM.FCN.

■ PGM.FCN

x: 120.0000  
LBL RTN INPUT VIEW AVIEW XEQ

▼

x: 120.0000  
X?0 X?Y PROM PSE ISG DSE

Agora apresente o submenu X?0.

X?0

x: 120.0000  
X=0? X $\neq$ 0? X<0? X>0? X $\geq$ 0? X $\leq$ 0?

Quando você sai do submenu, a calculadora apresenta a segunda linha de PGM.FCN novamente.

■ EXIT

x: 120.0000  
X?0 X?Y PROM PSE ISG DSE

Pressione ■ EXIT novamente e o menu PGM.FCN desaparece.

■ EXIT

Y: 0.0000  
x: 120.0000

---

## Apagando a Calculadora

Existem diversas maneiras de apagar a informação da calculadora. Você pode apagar caracteres, números, variáveis, programas ou até mesmo toda a memória da calculadora com uma única operação.

### Utilizando a Tecla ■

A ■ é uma tecla de retrocesso e de eliminação. A resposta da calculadora quando você pressiona ■ depende do que está no visor.

- Se um cursor (.), ■ retrocede e elimina o dígito do caractere precedente.
- Se uma mensagem estiver apresentada, ■ apaga a mensagem.
- Se um número (ou outros dados) estiver apresentado *sem um cursor*, ■ apaga o número inteiro (zera-o).
- Se linhas de programa estiverem apresentadas, ■ elimina a linha do programa corrente. (O modo de entrada de programa é explicado no capítulo 8).

## O Menu CLEAR

O menu CLEAR contém 12 funções para apagar-se informações da calculadora.

|              |   |
|--------------|---|
| <b>CLEAR</b> |   |
| <b>CLΣ</b>   | <i>Apaga estatística.</i>                       |
| <b>CLP</b>   | <i>Apaga o programa.</i>                        |
| <b>CLV</b>   | <i>Apaga a variável.</i>                        |
| <b>CLST</b>  | <i>Apaga a pilha.</i>                           |
| <b>CLA</b>   | <i>Apaga o registrador Alpha.</i>               |
| <b>CLX</b>   | <i>Apaga o registrador X (zera-o).</i>          |
| ▼            |   |
| <b>CLRG</b>  | <i>Apaga os registradores de armazenamento.</i> |
| <b>DEL</b>   | <i>Elimina linhas de programa.</i>              |
| <b>CLKY</b>  | <i>Apaga as teclas.</i>                         |
| <b>CLLCD</b> | <i>Apaga o visor de cristal líquido.</i>        |
| <b>CLMN</b>  | <i>Apaga o MENU.</i>                            |
| <b>CLALL</b> | <i>Apaga todos os programas e dados.</i>        |

## Apagando Todos os Programas e Dados

A função CLALL (*clear all - apaga tudo*) apaga todos os programas e dados da memória da calculadora, mas deixa os formatos de apresentação no visor e outros ajustes intactos.

1. Pressione **CLEAR** **CLALL**.
2. Pressione **YES** para confirmar; ou qualquer outra tecla para cancelar.

Uma seqüência especial de teclas pode ser utilizada para apagar toda a memória (incluindo modos e flags). Veja “ Apagando Toda a Memória” no apêndice B.

---

## Erros e Mensagens

Sempre que você tentar uma operação que a calculadora não pode completar, ela apresenta no visor uma mensagem que especifica o problema. Se você não estiver certo do que ocorreu de errado, veja no apêndice D, "Mensagens."

Você não precisa apagar a mensagem para continuar trabalhando—a mensagem desaparece tão logo você pressiona uma tecla. Se você quiser apagá-la sem alterar mais nada, pressione .

---

## Digitando Números

Se você cometer um erro enquanto estiver entrando um número, pressione  para retroceder um espaço e eliminar o último dígito, ou pressione  **CLEAR**  **CLK** (*clear X-register—apagar registrador X*) para apagar o número inteiro.

### Tornando os Números Negativos

A tecla  (*troca sinal*) troca o sinal de um número.

- Para digitar um número negativo, digite o número e, a seguir, pressione .
- Para alterar o sinal de um número já apresentado, simplesmente pressione .

### Expoentes de Dez

Números com expoentes de dez são apresentados no visor com um **E** para separar a parte que não é expoente do expoente. Um número muito grande ou muito pequeno para o formato correto de apresentação no visor é, automaticamente, apresentado em forma exponencial. Por exemplo, o número 123.000.000.000.000 ( $1,23 \times 10^{14}$ ) é apresentado como **1.2300E14**.

#### Para digitar um número com um expoente:

1. digite a parte do número que não é expoente. Se esta parte for negativa, pressione .
2. pressione **E**. Note que o cursor segue o **E**.

**3.** digite o expoente. Se for negativo, pressione  $[+/-]$ . O maior expoente possível que você pode digitar é  $\pm 499$  (com um dígito à esquerda do ponto decimal).

Por exemplo, para digitar a constante de Planck,  $6,6262 \times 10^{-34}$ , você deve pressionar: **6.6262 [E] 34 [+/-]**.

Para uma potência de dez sem um multiplicador, tal como  $10^{34}$ , simplesmente pressione **E 34**. A calculadora automaticamente insere um “1” antes do expoente: **1E34\_**.

**Outras Funções Exponenciais.** Para especificar um expoente de dez enquanto estiver entrando um número, utilize **[E]**. Para calcular um expoente de dez (o antilogaritmo na base 10), utilize **[10<sup>x</sup>]**. Para calcular o resultado de qualquer número elevado a uma potência, utilize **[y<sup>x</sup>]**. Funções numéricas (incluindo **[10<sup>x</sup>]** e **[y<sup>x</sup>]**) são descritas no capítulo 5.

## Entendendo a Entrada de Dígitos

À medida que você digita um número, o *cursor* (\_) aparece no visor. O cursor mostra onde o próximo dígito irá e indica que o número não está completo ainda. Quando um cursor está presente, *a entrada de dígitos não está terminada*.

- Se a entrada de dígitos *não está terminada*, **[◀]** retrocede um espaço para apagar o último dígito.
- Se a entrada de dígitos *está terminada* (não há cursor), **[◀]** apaga o número inteiro (que é equivalente a **[CLEAR] [CLX]**).

---

## Cálculos Aritméticos

Todas as funções aritméticas seguem uma regra simples: *quando você pressiona uma tecla de função, a calculadora executa a função imediatamente*. Portanto, todos os operandos precisam estar presentes *antes* de você executar uma função.

A aritmética pode ser quebrada em dois tipos de funções: funções de um número (tais como raiz quadrada) e funções de dois números (tais como adição).

**Nota**

Muitos dos visores mostrados neste manual admitem que você trabalhou o exemplo precedente. A menos que seja indicado de forma diversa, os resultados anteriores e o conteúdo da sua calculadora são irrelevantes ao exemplo corrente.

## Funções de Um Número

Funções de um número operam no valor que estiver no visor ( $x$ : *valor*). Para utilizar uma função de um número:

1. digite o número. (Se o número já estiver apresentado no visor, você pode saltar este passo.)
2. pressione a tecla de função. (A função pode ser em uma tecla normal, prefixada ou em um menu.)

Por exemplo, para calcular  $1/32$ , digite 32 ...

32

|             |
|-------------|
| Y: 120.0000 |
| x: 32_      |

... a seguir pressione a tecla de função:

1/x

|             |
|-------------|
| Y: 120.0000 |
| x: 0.0313   |

O resultado (até quatro casas decimais) é 0,0313.

Agora calcule  $\sqrt{1,5129}$ .

1.5129  $\sqrt{x}$ 

|           |
|-----------|
| Y: 0.0313 |
| x: 1.2300 |

Se um número já estiver no visor, você não precisa digitá-lo novamente. Calcule o quadrado de 1,23.

 $\blacksquare \boxed{x^2}$ 

|           |
|-----------|
| Y: 0.0313 |
| x: 1.5129 |

Lembre-se, você pode tornar um número negativo a qualquer tempo com a tecla  $+/ -$ . Note que somente o número na linha de baixo se altera.

[+/-]

Y: 0.0313  
X: -1.5129

Funções de um número também incluem as funções logarítmicas, as funções trigonométricas, as funções de partes de números e as funções hiperbólicas; elas são descritas no capítulo 5.

## Funções de Dois Números

Para utilizar uma função de dois números (tal como  $[+]$ ,  $[-]$ ,  $\times$  ou  $\div$ ):

- 1.** digite o primeiro número.
- 2.** pressione **[ENTER]** para separar o primeiro número do segundo.
- 3.** digite o segundo número. (Não pressione **[ENTER]** novamente.)
- 4.** pressione a tecla de função.

*Lembre-se de que ambos os números precisam estar presentes antes de executar-se a função.*

Por exemplo:

| <b>Para calcular:</b> | <b>Pressione:</b>              | <b>Resultado:</b> |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------|
| $12 + 3$              | 12 <b>[ENTER]</b> 3 <b>[+]</b> | <b>15.0000</b>    |
| $12 - 3$              | 12 <b>[ENTER]</b> 3 <b>[-]</b> | <b>9.0000</b>     |
| $12 \times 3$         | 12 <b>[ENTER]</b> 3 <b>[x]</b> | <b>36.0000</b>    |
| $12 \div 3$           | 12 <b>[ENTER]</b> 3 <b>[÷]</b> | <b>4.0000</b>     |

A ordem de entrada é essencial para funções não comutativas (tais como  $[-]$  e  $[÷]$ ). Se os números foram entrados na ordem errada, você ainda pode obter a resposta correta sem reentrá-los. Troque a ordem dos números pressionando **[x $\leftrightarrow$ y]** (*x troca com y*), a seguir execute a função pretendida. (Veja também “Trocando x e y” no capítulo 2.)

## Cálculos Encadeados

A velocidade e a simplicidade dos cálculos com a HP-42S é evidente durante *cálculos encadeados* (cálculos com mais de uma operação). Mesmo durante os mais longos cálculos, você ainda trabalha com somente dois números de cada vez—a pilha automática de memória armazena resultados intermediários até que você os necessite. (A pilha é explicada no capítulo 2.) O processo de trabalhar um problema é o mesmo que fazê-lo no papel, mas a calculadora faz a parte árdua.

**Exemplo: Um Cálculo Encadeado.** Resolva  $(12 + 3) \times 7$ . Para executar esse problema no papel, primeiramente você calcularia o resultado intermediário de  $(12 + 3)$ . Assim você iniciaria *de dentro* dos parênteses e trabalharia para fora.

$$\begin{array}{r} 15 \\ \hline (12+3) \times 7 \end{array}$$

A seguir você multiplicaria o resultado intermediário por 7 para obter o resultado final.

$$15 \times 7 = 105$$

Resolver o problema na HP-42S utiliza a mesma lógica. Inicie na parte de dentro dos parênteses:

12 [ENTER] 3 [+]

Y: 4.0000  
x: 15.0000

Este resultado intermediário é guardado automaticamente—você não necessita pressionar [ENTER]. Simplesmente multiplique-o por sete.

7 [x]

Y: 4.0000  
x: 105.0000

**Exemplo: Outro Cálculo Encadeado.** Problemas que têm múltiplos parênteses podem ser da mesma maneira simples porque os resultados intermediários são automaticamente lembrados. Por exemplo, para resolver  $(2 + 3) \times (4 + 5)$  no papel, você primeiramente calcularia os valores dentro dos parênteses e, a seguir, os multiplicaria.

$$\begin{array}{r} 5 \quad \times \quad 9 \\ \hline (2+3) \times (4+5) \end{array}$$

Outra vez, trabalhar o problema na HP-42S envolve os mesmos passos lógicos:

2 [ENTER] 3 [+]

Y: 105.0000  
X: 5.0000

4 [ENTER] 5 [+]

Y: 5.0000  
X: 9.0000

Note que os dois resultados intermediários no visor são os mesmos que você calculou no papel. Pressione  $\times$  para multiplicá-los.

[ $\times$ ]

Y: 105.0000  
X: 45.0000

**Lembre-se:** este método de entrar números, denominado Notação Polonesa Reversa (RPN), é livre de ambigüidades e, portanto, não necessita parênteses. Ele possui as seguintes vantagens:

- você nunca trabalha com mais de dois números ao mesmo tempo.
- pressionar uma tecla de função imediatamente executa-a de modo que não há necessidade da tecla [=].
- os resultados intermediários aparecem à medida que são calculados, assim você pode verificar cada passo conforme você caminha.
- os resultados intermediários são automaticamente armazenados. Eles aparecem à medida que são necessários para o cálculo—o último resultado armazenado é o primeiro a voltar.
- você pode calcular na mesma ordem que faria com lápis e papel.
- se você cometer um erro durante um cálculo complicado, não precisa começar do início. (A correção de erros é descrita no capítulo 2.)
- cálculos com outros tipos de dados (tais como números complexos e matrizes) seguem as mesmas regras.
- os cálculos em programas exigem os mesmos passos como quando você os executa manualmente.

## Exercícios: Praticando Cálculos

Os cálculos a seguir exercitam os métodos que você aprendeu para cálculos aritméticos. Execute cada problema na mesma ordem que você os executaria no papel. (Pode existir mais de uma forma de resolver cada problema.) Lembre-se de utilizar **ENTER** somente para separar dois números entrados *seguencialmente*.

**Calcule:**  $(2 + 3) \div 10$

**Resposta:** 0,5000

**Uma Solução:** 2 **ENTER** 3 **[+]** 10 **[÷]**

**Calcule:**  $2 \div (3 + 10)$

**Resposta:** 0,1538

**Uma Solução:** 3 **ENTER** 10 **[+]** 2 **[x $\geq$ y]** **[÷]**

**Outra Solução:** 2 **ENTER** 3 **ENTER** 10 **[+]** **[+]**

**Calcule:**  $(14 + 7 + 3 - 2) \div 4$

**Resposta:** 5,5000

**Uma Solução:** 14 **ENTER** 7 **[+]** 3 **[+]** 2 **[−]** 4 **[÷]**

**Calcule:**  $4 \div (14 + (7 \times 3) - 2)$

**Resposta:** 0,1212

**Uma Solução:** 7 **ENTER** 3 **[x]** 14 **[+]** 2 **[−]** 4 **[x $\geq$ y]** **[÷]**

**Outra Solução:** 4 **ENTER** 14 **ENTER** 7 **ENTER** 3 **[x]** **[+]** 2 **[−]** **[÷]**

---

## Intervalo de Números

A HP-42S é capaz de representar números tão grandes como  $9,99999999999 \times 10^{499}$  e tão pequenos quanto  $1 \times 10^{-499}$ . Se você tentar executar uma função que resulta em um número maior do que  $9,9999999999 \times 10^{499}$ , a calculadora apresenta no visor a mensagem de erro **Out of Range** (Fora do Intervalo). A operação que você tentou é ignorada e a mensagem desaparece quando você pressionar a próxima tecla.

Se você tentar uma função aritmética que resulta em um número cuja ordem de grandeza é menor do que  $1 \times 10^{-499}$ , a calculadora automaticamente substitui o número por zero.

## Alterando o Formato do Visor

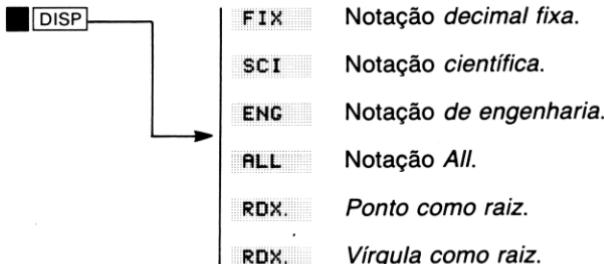
Internamente a HP-42S *sempre* salva os números com precisão total de 12 dígitos mais um expoente de dez de três dígitos.

Ainda que os números sejam armazenados com precisão total, a forma como eles são apresentados no visor depende do formato corrente de apresentação no visor. Existem duas maneiras de apresentar números no visor:

- arredondar um número para um número especificado de dígitos. Existem três formatos para fazer-se isso: FIX (*notação decimal fixa*), SCI (*notação científica*) e ENG (*notação de engenharia*).
- arredondar todos os dígitos em um número (exceto os zeros à direita). Esse é o formato ALL.

Além de poder controlar como os dígitos são apresentados, você pode selecionar o caractere utilizado como o ponto decimal—denominado *raiz*. A raiz pode ser um ponto (padrão) ou uma vírgula.

As funções que alteram o formato do visor estão no menu DISP (*display*):



## Número de Casas Decimais

O formato do visor padrão é FIX 4. (A calculadora apresenta números arredondados para quatro casas decimais.)

## Para alterar o número de casas decimais:

1. pressione **[DISP]**.
2. pressione: **FIX**, **SCI**, **ENG** ou **ALL**.
3. para FIX, SCI e ENG, especifique o número de dígitos (de 0 a 11):
  - digite dois dígitos (tais como 02).
  - ou, digite um único dígito seguido por **ENTER** (tal como 2 **ENTER**).

**Exemplo: Alterando o Formato do Visor.** Digite os números  $2,46 \times 10^7$  e 1234567,89 e, a seguir, altere o formato do visor para ENG 2.

2.46 **E** 7 **ENTER** 1234567.89

y: 24,600,000.0000  
x: 1,234,567.89

**[DISP] ENG 2 ENTER**

y: 24.6E6  
x: 1.23E6

Agora mude para o formato de visor ALL.

**[DISP] ALL**

y: 24,600,000  
x: 1,234,567.89

Agora volte ao formato padrão de casas decimais (FIX 4).

**[DISP] FIX 4 ENTER**

y: 24,600,000.0000  
x: 1,234,567.8900

**Notação Decimal Fixa (FIX).** Em notação FIX, a calculadora apresenta números arredondados para o número especificado de casas decimais. Exponentes de 10 serão utilizados somente se o número for muito grande ou muito pequeno para ser apresentado utilizando o formato corrente do visor. (Exemplo: **3.1416**.)

**Notação Científica (SCI).** Em notação SCI, a calculadora apresenta números com um dígito à esquerda do ponto decimal e um número especificado de dígitos à direita. Um expoente de 10 é sempre mostrado; mesmo se for zero. (Exemplo: **6.0220E26**.)

**Notação de Engenharia (ENG).** Em notação ENG, a calculadora apresenta números em um formato similar a SCI, exceto que o expoente de 10 é sempre um múltiplo de três. Isso significa que mais de um dígito pode aparecer à esquerda do ponto decimal. O número de dígitos que você especifica indica quantos dígitos devem ser apresentados após o primeiro. (Exemplo: 10.423E-3.)

**Notação ALL (ALL).** Na notação ALL, a calculadora apresenta números utilizando a precisão total, isto é, todos os dígitos significativos à direita do ponto decimal. (Exemplo: 4.17359249.)

## Selecionando a Marca de Raiz (Vírgula versus Ponto)

Para alterar a marca de raiz para uma vírgula, pressione **[DISP]** **[RDX]**. Quando a raiz é uma vírgula, os pontos são utilizados para separar dígitos.

1.234.567,8900

Para alterar o separador decimal de volta para um ponto, pressione **[DISP]** **[RDX]**.

1,234,567.8900

Você pode retirar os separadores de dígitos desligando o flag 29 (página 276).

## Mostrando Todos os 12 Dígitos

Quando você pressiona e mantém pressionada a tecla **[SHOW]**, a calculadora apresenta o conteúdo do registrador X, utilizando o formato ALL—isto é todos os dígitos significativos são apresentados. Quando você solta a tecla, o visor volta ao formato corrente.

1.23456789012 **[ENTER]**

Y: 1.2346  
X: 1.2346

**[SHOW]** (*mantenha pressionada*)

1.23456789012

(solte)

Y: 1.2346  
X: 1.2346

A tecla **[SHOW]** também pode ser utilizada para mostrar todo o conteúdo do registrador Alpha (página 40), uma linha de programa longo (página 111) ou o primeiro elemento em uma matriz (página 207).

# Digitando Dados Alfanuméricos

Caracteres alfabéticos e outros são digitados na HP-42S utilizando-se o menu ALPHA que contém todas as letras do alfabeto (maiúsculas e minúsculas) e muitos outros caracteres.

Um ou mais caracteres digitados com o menu ALPHA formam uma *cadeia alfanumérica*.

## Utilizando o Menu ALPHA

**Para digitar uma cadeia de caracteres no registador Alpha:**

1. pressione **[■] ALPHA** para selecionar o menu ALPHA.
2. pressione uma tecla do menu ALPHA para selecionar um *grupo* de letras ou caracteres.
3. pressione uma tecla do menu para digitar um caractere. Para digitar uma letra minúscula, pressione **[■]** antes de digitar a letra.

Reita os passos 2 e 3 para cada letra ou caractere. Você também pode utilizar as seguintes teclas para digitar caracteres alfanuméricos: **[■ %]**, **[■ π]**, **[■ E]**, **[■ +]**, **[■ ×]**, **[■ -]**, **[■ +]**, **[■ 0]**, **[■ 1]**, **[■ 2]**, **[■ 3]**, **[■ 4]**, **[■ 5]**, **[■ 6]**, **[■ 7]**, **[■ 8]**, **[■ 9]** e **[■ .]**.

**Exemplo.** A seqüência de teclas para digitar-se a cadeia The HP-42S é:

|                  |              |                     |                                   |              |            |
|------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------|--------------|------------|
| <b>[■] ALPHA</b> | <b>RSTUV</b> | <b>T</b>            | <b>[■]</b> (mantenha pressionada) | <b>FCHI</b>  | <b>H</b>   |
| <b>ABCDE</b>     | <b>E</b>     | (solte <b>[■]</b> ) | <b>WXYZ</b>                       | <b>FCHI</b>  | <b>H</b>   |
| <b>P</b>         | <b>-</b>     | <b>4</b>            | <b>2</b>                          | <b>RSTUV</b> | <b>S</b>   |
|                  |              |                     |                                   |              | <b>[■]</b> |

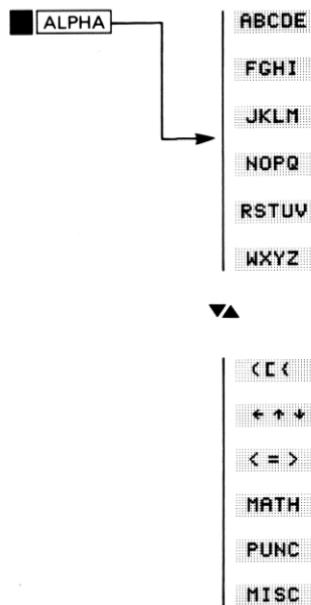
Para simplificar, este manual mostra esta seqüência de teclas como:

**[■] ALPHA The HP-42S.**

|             |      |      |      |       |      |
|-------------|------|------|------|-------|------|
| The HP-42S. | _    |      |      |       |      |
| ABCDE       | FCHI | JKLM | NOPQ | RSTUV | WXYZ |

### Auxílio à Digitação ALPHA:

- qualquer tecla de menu em branco no menu ALPHA pode ser utilizada para digitar um caractere de espaço. Uma seqüência rápida para digitar-se um espaço é **[XEQ] [XEQ]** (isto é **WXYZ** ou **MISC**).
- para digitar diversas letras minúsculas, mantenha pressionada a tecla de prefixo (**[■]**) enquanto estiver digitando.



Os caracteres em cada um dos submenus são mostrados nos diagramas dos menus que se iniciam à página 292.

## O Visor Alpha e o Registrador Alpha

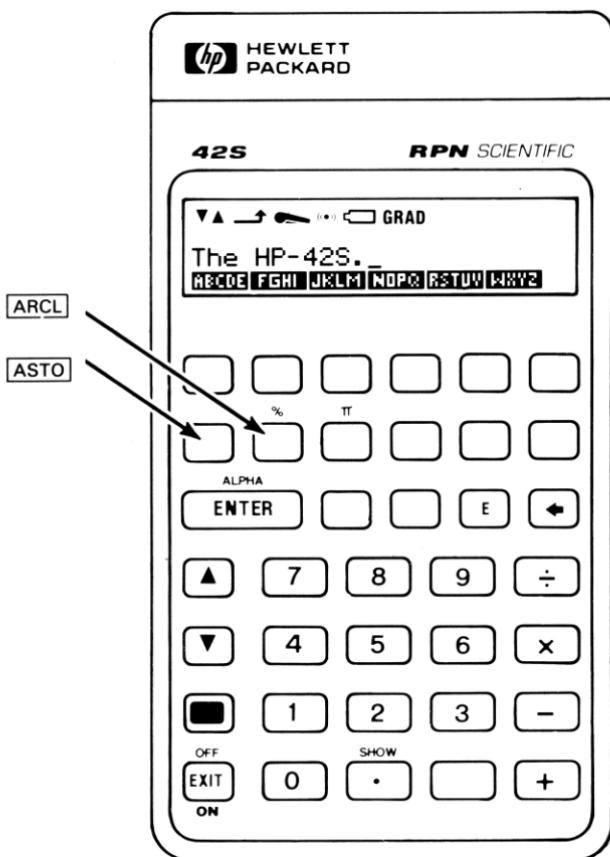
As cadeias alfanuméricas podem ser digitadas somente quando o menu ALPHA está apresentado no visor. Entretanto, a forma como as cadeias são utilizadas ou são armazenadas depende de outras circunstâncias. Cadeias alfanuméricas podem ser:

- digitadas diretamente no registrador Alpha.
- utilizadas como o parâmetro de uma variável ou rótulo de um programa (página 73).
- entradas como uma instrução de programa (página 130).

**Modo Alpha: Entrando Caracteres no Registrador Alpha.** No exemplo anterior, os caracteres alfanuméricos foram entrados no *registrador Alpha*. Quando você pressiona **[ALPHA]**, a calculadora apresenta o menu ALPHA e o registrador Alpha—isto é o *modo Alpha*.

Se existem caracteres no registrador Alpha, eles são apresentados quando você entra no modo Alpha. O registrador Alpha é apagado quando você inicia a digitação. Para adicionar caracteres ao conteúdo corrente de Alpha pressione **[ENTER]** para ligar o cursor, antes de você iniciar a digitação.

A ilustração a seguir mostra as teclas que estão ativas no modo Alpha.



**Capacidade do registrador Alpha.** O registrador Alpha pode conter até 44 caracteres. A calculadora emite um som quando o registrador Alpha é preenchido. O som o avverte que cada caractere adicional que você digitar empurrará o primeiro caractere (o mais à esquerda) para fora do registrador Alpha.

Se a capacidade do visor é excedida, o caractere ... indica que existem alguns caracteres que você não pode ver.

### Para apresentar o registrador Alpha completo:

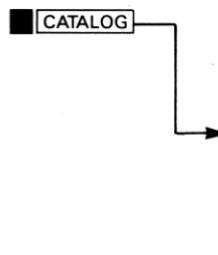
- enquanto em modo Alpha, pressione e mantenha pressionada **[SHOW]**.
- se não estiver em modo Alpha, pressione **[PGM.FCN] [VIEW]** (*Alpha view* - ver alfanumérico).

**Imprimindo o Registrador Alpha.** Para imprimir o conteúdo do registrador Alpha, pressione **[PRINT] [PRA]** (*imprima Alpha*). Para mais informações sobre impressão, veja o capítulo 7.

---

## Catálogos

Os catálogos são utilizados para ver-se o conteúdo da memória da calculadora. Você também pode utilizar um catálogo para executar funções ou programas ou recuperar variáveis.



|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| <b>CATALOG</b> | FCN <i>Funções.</i>               |
|                | PGM <i>Programas.</i>             |
|                | REAL <i>Variáveis reais.</i>      |
|                | CPX <i>Variáveis complexas.</i>   |
|                | MAT <i>Variáveis de matrizes.</i> |
|                | MEM <i>Memória disponível.</i>    |

Para apresentar no visor a memória disponível, pressione e mantenha pressionada a tecla **MEM**. A calculadora apresenta uma mensagem como esta:

**Available Memory:  
6836 Bytes**

A mensagem desaparece quando você solta a tecla.

## Uma Introdução aos “Flags”

Durante o restante deste manual existem referências a *flags* numerados. Um flag tem dois estados, *ativo* e *inativo*. Se você não está familiarizado com flags, simplesmente imagine-os como chaves que estão ligadas ou desligadas.

A HP-42S possui 100 flags (numerados de 00 a 99); a maioria deles tem finalidades especiais dentro da calculadora. Para ativar, desativar e testar o estado dos flags, utilize as funções do menu FLAGS:

|  |  |
|--|--|
|  <b>FLAGS</b> |  |
|  | →  |
| <b>SF</b>  | <i>Set flag (Ativa o flag).</i>  |
| <b>CF</b>  | <i>Clear flag (Desativa o flag).</i>   |
| <b>FS?</b>   | <i>Flag set test (Testa se o flag está ativado).</i>                           |
| <b>FC?</b>   | <i>Flag clear test (Testa se o flag está desativado).</i>                      |
| <b>FS?C</b>  | <i>Flag set test and clear (Testa se o flag está ativado e desativa).</i>      |
| <b>FC?C</b>  | <i>Flag clear test and clear (Testa se o flag está desativado e desativa).</i> |

Para mais informações sobre flags, veja o apêndice C.

# 2

## A Pilha Automática de Memória

Este capítulo explica como os cálculos ocorrem na pilha automática de memória das calculadoras Hewlett-Packard e como ela minimiza o número de teclas a serem pressionadas para cálculos complicados.

Mais especificamente você aprenderá:

- o que é a pilha.
- como a pilha automaticamente lembra os resultados dos cálculos anteriores.
- o que significa *elevação da pilha* e *descida da pilha*.
- como ver e manipular o conteúdo da pilha.
- como economizar teclas e corrigir erros com **LASTx**.

Você não necessita ler nem entender este capítulo para utilizar a HP-42S. Entretanto, você descobrirá que o entendimento deste material aumentará significativamente a utilização da calculadora. Em programas, a utilização eficiente da pilha economiza memória através da redução de passos e programas para resolver-se um problema.

### O Que É a Pilha

O *armazenamento automático de resultados intermediários* é a razão pela qual a HP-42S facilmente processa cálculos complexos e fá-lo sem parênteses. A chave para armazenamento automático é a *pilha de memória RPN e automática*.\*

\* A lógica operacional da HP é baseada em uma lógica matemática conhecida como "Notação Polonesa", desenvolvida pelo logicista polonês Jan Lukasiewicz (1878–1956). Enquanto a notação algébrica convencional coloca os operadores *entre* os números ou variáveis relevantes, a notação de Lukasiewicz os coloca *antes* dos números ou variáveis. Para eficiência ótima da pilha, modificamos essa notação para especificar os operadores *após* os números. Daí o termo *Notação Polonesa Reversa ou RPN (Reverse Polish Notation)*

A pilha consiste de quatro locais de armazenamento, denominados *registradores*, os quais são “empilhados” um sobre o outro. Esta é a área de trabalho para cálculos. Estes registradores—rotulados X, Y, Z e T—armazenam e manipulam quatro números correntes. O número “mais antigo” é o que está no registrador T (*top*).

|          |        |
|----------|--------|
| <b>T</b> | 0.0000 |
| <b>Z</b> | 0.0000 |
| <b>Y</b> | 0.0000 |
| <b>X</b> | 0.0000 |

O número mais “recente” está no registrador X e é usualmente apresentado no visor.

Você deve ter notado que diversos números de funções incluem um *x* ou *y*. Essas letras se referem aos registradores X e Y. Por exemplo,  $\boxed{\text{y}^x}$  eleva o número no registrador Y à potência do número no registrador X.

Para apagar todos os quatro registradores da pilha (zerá-los), pressione  $\boxed{\text{CLEAR}} \quad \boxed{\text{CLST}}$ .

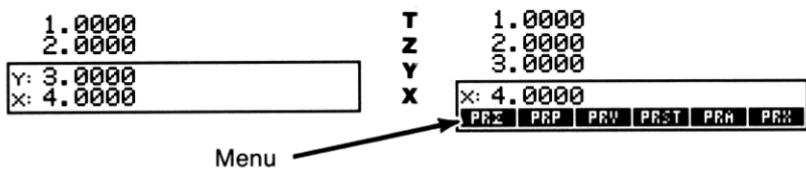


**Nota**

Cada registrador da pilha pode conter qualquer tipo de dados (um número real, uma cadeia alfanumérica, número complexo ou matriz). Os exemplos neste capítulo utilizam números reais; entretanto, a pilha funciona da mesma forma independentemente do tipo de dado que ela contém.

## A Pilha e o Visor

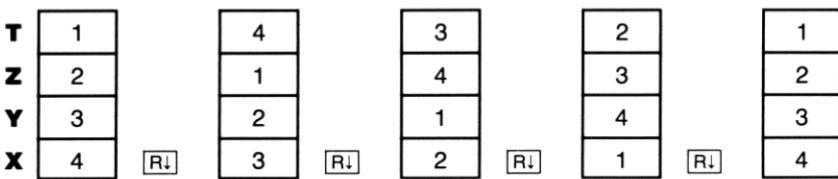
Uma vez que a HP-42S tem um visor de duas linhas, ela é capaz de apresentar dois números (*x* e *y*) ou um número (*x*) e um menu.



## Revendo a Pilha ( $\text{R}\downarrow$ )

A tecla  $\text{R}\downarrow$  (rola para baixo) permite que você reveja o conteúdo inteiro da pilha “rolando-o” para baixo, um registrador de cada vez.

Suponha que a pilha esteja preenchida com 1, 2, 3, 4 (pressione 1  $\text{ENTER}$  2  $\text{ENTER}$  3  $\text{ENTER}$  4). Pressionar  $\text{R}\downarrow$  quatro vezes rola os números completamente na pilha e de volta onde eles estavam.



Note que o conteúdo dos registradores são girados—os registradores por si mantêm suas posições.

## Intercambiando x e y ( $\text{x}\gtrless\text{y}$ )

Outra tecla para manipular-se o conteúdo da pilha é  $\text{x}\gtrless\text{y}$  ( $x$  troca com  $y$ ). Ela troca o conteúdo dos registradores X e Y sem afetar o restante da pilha. A função  $\text{x}\gtrless\text{y}$  é geralmente utilizada para trocar a ordem de números para um cálculo.

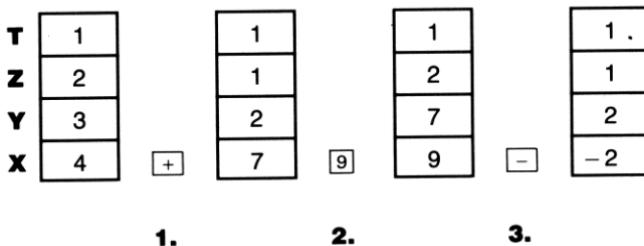
Para calcular  $9 \div (13 + 8)$  você poderia pressionar 13 **ENTER** 8 **[+]** 9 **[x/y]** **[÷]**. A função **[x/y]** troca os dois números de forma que eles estejam na ordem correta para a divisão.

## Aritmética - Como a Pilha Efetua Cálculos

O conteúdo da pilha se move automaticamente para cima à medida que novos números entram no registrador X (*elevação da pilha*). O conteúdo da pilha automaticamente se move para baixo quando uma função substitui dois números ( $x$  e  $y$ ) com um único resultado no registrador X (*queda da pilha*).

Suponha que a pilha esteja preenchida com os números 1, 2, 3 e 4. Veja como os conteúdos da pilha sobem e descem enquanto se calcula

$$3 + 4 - 9.$$



**1.** A pilha “deixa cair” seu conteúdo. (O registrador do topo duplica seu conteúdo.)

**2.** A pilha “eleva” seu conteúdo. (O conteúdo do topo é “perdido”).

**3.** A pilha cai.

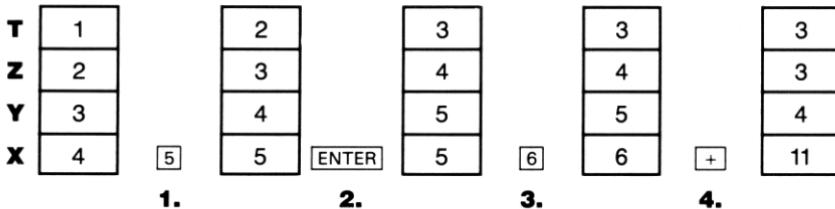
- Note que quando a pilha se eleva os números são empurrados para fora do topo da pilha (para fora do registrador T) e são perdidos. Portanto, a memória da pilha é limitada a quatro números.
- Em virtude do movimento automático na pilha, você não necessita apagar o visor antes de iniciar um novo cálculo. Resultados “anteriores” são simplesmente empurrados para cima na pilha.

- Geralmente, digitar um número faz com que a pilha se eleve. Entretanto, existem quatro funções que especificamente *desativam a elevação da pilha*. Elas são **[ENTER]**, **[CLX]**, **\***,  **$\Sigma+$**  e  **$\Sigma-$** . Isto é, um número digitado imediatamente após uma dessas funções *substituem* o número no registrador X ao invés de empurrá-lo para cima.

## Como Funciona **[ENTER]**

No capítulo 1, você aprendeu que **[ENTER]** separa dois números digitados um após ao outro. Em termos da pilha, como ela faz isso? Suponha que a pilha novamente esteja preenchida com 1, 2, 3 e 4. Agora entre e adicione dois novos números:

$$5 + 6$$



- Eleva a pilha.
- Eleva a pilha e duplica o registrador X.
- Não eleva a pilha.
- Deixa a pilha cair e duplica o registrador T.

**[ENTER]** copia o conteúdo do registrador X no registrador Y e desativa a *elevação da pilha* de forma que o segundo número que você entra é *escrito sobre* a cópia do primeiro número no registrador X. O efeito é simplesmente separar dois números entrados seqüencialmente.

\*Lembre-se, a tecla **[◀]** algumas vezes funciona como **[CLX]**. Veja “Utilizando a tecla **[◀]**” à página 25.

**Preenchendo a Pilha com uma Constante.** Sempre que a pilha cai, o número no registrador T é duplicado no registrador Z. Portanto, você pode preencher completamente a pilha com um número constante e utilizar aquele número repetidamente em cálculos. Cada vez que a pilha cai, a constante é duplicada no topo da pilha.

**Exemplo: Constante, Crescimento Cumulativo.** Dado uma cultura de bactéria com uma taxa de crescimento de 50% por dia, quanto seria uma população inicial de 100 ao fim de 3 dias?

Duplica o registrador T

|     |     |     |     |     |       |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| T   | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5   |
| Z   | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5   |
| Y   | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5   |
| X   | 1.5 | 100 | 100 | 150 | 225   |
| 1.5 |     |     |     |     | 337.5 |

2.      3.      4.      5.

**[ENTER]**  
**[ENTER]**  
**[ENTER]**

**1.**

1. Preenche a pilha com a taxa de crescimento.
2. Digita a população inicial.
3. Calcula a população após 1 dia.
4. Calcula a população após 2 dias.
5. Calcula a população após 3 dias.

**Outras Utilizações da Tecla [ENTER].** A finalidade primária da tecla **[ENTER]** é separar dois números entrados seqüencialmente para um cálculo. **[ENTER]** pode ser utilizada para:

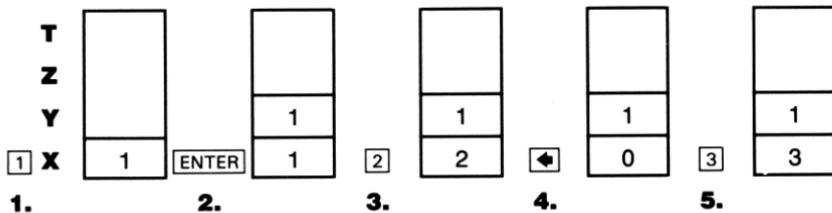
- ligar e desligar o cursor em modo Alpha.
- selecionar um menu ALPHA quando a função está solicitando um parâmetro.
- completar uma instrução após digitar um parâmetro.

## Como Funciona CLX

Para evitar que um zero não desejado seja adicionado à pilha, a função **CLX** (e quando ela apaga o registrador X) desativa a elevação da pilha. Isto é, **CLX** coloca um zero no registrador X, mas o próximo número entrado é escrito sobre o zero.

Esse recurso permite que você corrija erros sem interferir no cálculo corrente. Uma vez que a elevação da pilha não ocorre, o conteúdo dos registradores Y, Z e T permanecem inalterados.

Por exemplo, suponha que você desejasse entrar 1 e 3, mas por engano entrou 1 e 2. Isto é o que você faria:



1. Eleva a pilha.
2. Eleva a pilha e duplica o registrador X.
3. Escreve sobre o registrador X.
4. Apaga x escrevendo sobre ele um zero.
5. Escreve sobre x (substitui o zero).

## O Registrador LAST X

O registrador LAST X é um registrador companheiro da pilha—ele mantém o conteúdo do registrador X utilizado na função numérica mais recente. Presionar recupera esse valor no registrador X. Esta habilidade de recuperar o “último x” tem duas utilizações principais: corrigir erros e reutilizar um número em um cálculo.

## Utilizando ■ [LAST<sub>X</sub>] para Corrigir Erros

**Função Incorreta de Um Número.** Se você executar a função incorreta de um número, utilize ■ [LAST<sub>X</sub>] para recuperar um número de forma que possa executar a função correta.

Se você estiver no meio de um cálculo encadeado quando cometer um erro, apague o registrador X (◀) antes de executar ■ [LAST<sub>X</sub>]. Esse passo apaga o resultado incorreto e desativa a elevação da pilha de forma que os resultados na pilha não são perdidos.

**Exemplo:** Suponha que você acabou de calcular  $4,7839^3 \times (3,879 \times 10^5)$  e deseja encontrar sua raiz quadrada (✓), mas pressionou [LOG] por engano. Você não necessita reiniciar tudo! Para encontrar o resultado correto, simplesmente pressione ▶ ■ [LAST<sub>X</sub>] ✓. (◀ é necessário somente se você deseja evitar que o resultado incorreto seja elevado ao registrador Y.)

**Erros com Funções de Dois Números.** Se você cometer um erro com uma função de dois números, pode corrigi-lo utilizando ■ [LAST<sub>X</sub>] e a *inversa* da função de dois números.

Para erros com a *função incorreta ou o segundo número incorreto*:

1. pressione ■ [LAST<sub>X</sub>] para recuperar o segundo número (o que estava no registrador X imediatamente antes da operação).
2. execute a operação inversa. (Por exemplo, [−] é a inversa de [+], e [+] é a inversa [×].) Isto retorna o número que era originalmente o primeiro. O segundo número ainda está no registrador LAST X.
3. execute o cálculo completo:
  - Se você utilizou a *função incorreta*, pressione ■ [LAST<sub>X</sub>] novamente para restabelecer o conteúdo original da pilha. Agora execute a função correta.
  - Se você utilizou o *segundo número incorreto*, digite o número correto e, então, execute a função.

Para erros com o *primeiro número incorreto*:

1. digite o primeiro número correto.
2. pressione ■ [LAST<sub>X</sub>].
3. execute a função novamente.

meiro o registrador X para evitar que o resultado incorreto seja elevado na pilha.

**Exemplo.** Suponha que você cometeu um erro enquanto calculava

$$16 \times 19 = 304$$

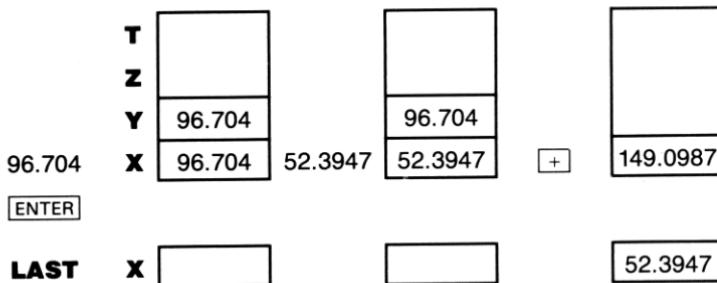
Existem três tipos de erros que você poderia ter cometido:

| Cálculo Incorreto | Erro                       | Correção                       |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 16 [ENTER] 19 [–] | Função incorreta.          | [ ] LASTx [+]<br>[ ] LASTx [×] |
| 16 [ENTER] 18 [×] | Segundo número incorreto.  | 19 [ ] LASTx [+]<br>19 [×]     |
| 15 [ENTER] 19 [×] | Primeiro número incorreto. | 16 [ ] LASTx [×]               |

## Utilizando [ ] LASTx para Reutilizar Números

Recuperar e reutilizar um número pode ser útil em cálculos curtos que utilizam o mesmo número mais de uma vez. Uma vez que [ ] LASTx recupera o último valor que foi utilizado em um cálculo, você pode reutilizar o mesmo número. Muitas vezes, pressionar [ ] LASTx é mais rápido que digitar o número novamente.

**Exemplo.** Calcule  $(96,704 + 52,3947) \div 52,3947$ . Lembre-se de entrar 52,3947 em segundo lugar de forma que ele possa ser reutilizado.



|               |                      |                      |
|---------------|----------------------|----------------------|
| <b>T</b>      | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <b>Z</b>      | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <b>Y</b>      | 149.0987             |                      |
| <b>X</b>      | 52.3947              | <input type="text"/> |
| <b>LASTx</b>  | <input type="text"/> |                      |
| <b>LAST X</b> | 52.3947              | <input type="text"/> |

96.704 **[ENTER]**

**Y:** 96.7040

**x:** 96.7040

52.3947 **[+]**

**Y:** 0.0000

**x:** 149.0987

**[LASTx]**

**Y:** 149.0987

**x:** 52.3947

**[+]**

**Y:** 0.0000

**x:** 2.8457

**Exemplo.** Duas estrelas próximas à Terra são Rigel Centaurus (4,3 anos luz de distância) e Sirius (8,7 anos luz de distância). Utilize  $c$ , a velocidade da luz ( $9,5 \times 10^{15}$  metros por ano), para converter as distâncias da Terra a estas estrelas em metros.

Entre a distância até Rigel Centaurus e multiplique pela velocidade da luz.

4.3 **[ENTER]** 9.5 **[E]** 15 **[x]**

**Y:** 2.8457

**x:** 4.0850E16

A distância a Rigel Centaurus é  $4,085 \times 10^{16}$  metros.

Agora, entre a distância até Sirius e recupere a velocidade da luz do registrador LAST X.

8.7  LASTx

|              |
|--------------|
| Y: 8.7000    |
| X: 9.5000E15 |

Multiplique para obter a distância.



|              |
|--------------|
| Y: 4.0850E16 |
| X: 8.2650E16 |

A distância até Sirius é  $8,265 \times 10^{16}$  metros.

---

## Cálculos Encadeados

A elevação e queda automáticas do conteúdo da pilha permitem que você mantenha resultados intermediários sem armazená-los ou reentrá-los e sem utilizar parênteses.

### Ordem de Cálculo

No capítulo 1, recomendamos a solução de cálculos encadeados trabalhando-se dos parênteses mais internos para fora. Você pode decidir trabalhar os problemas numa ordem da esquerda para a direita. (Entretanto, uma vez que a pilha pode somente manter quatro números de cada vez, algumas expressões podem ser muito extensas para calcular da esquerda para a direita.)

Por exemplo, no capítulo 1 você calculou:

$$4 \div [14 + (7 \times 3) - 2]$$

iniciando com os parênteses mais internos ( $7 \times 3$ ) e trabalhando para fora—da mesma forma que você faria com lápis e papel. A seqüência de teclas era:

7 **ENTER** 3 **×** 14 **+** 2 **-** 4 **x $\geq$ y** **÷**.

Trabalhando o problema da esquerda para a direita, a solução seria:

4 [ENTER] 14 [ENTER] 7 [ENTER] 3 [x] [+] 2 [-] [+]

que toma um passo adicional. Note que o primeiro resultado intermediário é ainda os parênteses mais internos:  $(7 \times 3)$ . A vantagem de trabalhar-se um programa da esquerda para a direita é que você não precisa utilizar  $[x \geq y]$  para reposicionar os operandos para funções não comutativas ( $-$  e  $+$ ).

O primeiro método (iniciando-se com os parênteses mais internos) é muitas vezes preferido porque:

- toma menos passos.
- toma menos registradores na pilha.

Sumarizando, a pilha lhe dá a flexibilidade de trabalhar problemas na ordem que melhor se ajusta as suas necessidades.

## Exercícios: Mais Cálculos RPN

Aqui estão alguns problemas adicionais que você pode executar para adquirir prática com RPN. Como demonstrado acima, existe mais de uma forma de resolver a maioria dos problemas. Portanto, as soluções mostradas abaixo não são necessariamente únicas.

**Calcule:**  $(14 + 12) \times (18 - 12) \div (9 - 7)$

**Respostas:** 78,0000

**Uma Solução:** 14 [ENTER] 12 [+] 18 [ENTER] 12 [-] [x] 9 [ENTER] 7 [-] [+]

**Outra Solução:** 14 [ENTER] 12 [+] 18 [LASTx] [-] [x] 9 [ENTER] 7 [-] [+]

**Calcule:**  $23^2 - (13 \times 9) + 1/7$

**Resposta:** 412,1429

**Uma Solução:** 23 [x<sup>2</sup>] 13 [ENTER] 9 [x] [-] 7 [1/x] [+]

**Outra Solução:** 23 [ENTER] [x] 13 [ENTER] 9 [x] [-] 7 [1/x] [+]

**Calcule:**  $\sqrt{(5,4 \times 0,8) \div (12,5 - 0,7^3)}$

**Resposta:** 0,5961

**Uma Solução:** 5.4 [ENTER] .8 [x] .7 [ENTER] 3 [y<sup>x</sup>] 12.5 [x≥y] [-] [+/-] [√x]

**Outra Solução:** 5.4 [ENTER] .8 [x] 12.5 [ENTER] .7 [ENTER] 3 [y<sup>x</sup>] [-] [+/-] [√x]

**Calcule:**  $\sqrt{\frac{8,33 \times (4 - 5,2) \div [(8,33 - 7,46) \times 0,32]}{4,3 \times (3,15 - 2,75) - (1,71 \times 2,01)}}$

**Resposta:** 4,5728

**Uma Solução:** 4 [ENTER] 5.2 [-] 8.33 [x] [LASTx] 7.46 [-] .32 [x] [+/-] 3.15  
[ENTER] 2.75 [-] 4.3 [x] 1.71 [ENTER] 2.01 [x] [-] [+/-] [√x]

## Variáveis e Registradores de Armazenamento

No capítulo anterior, você aprendeu como a pilha de memória da calculadora provê armazenamento temporário durante os cálculos. Para armazenar dados de um modo mais permanente, você pode utilizar variáveis e registradores de armazenamento. Neste capítulo, você aprenderá como utilizar **STO** (armazenar) e **RCL** (recuperar) para:

- copiar dados entre a pilha e as variáveis ou registradores de armazenamento e vice-versa.
- executar cálculos aritméticos com variáveis e registradores.
- acessar diretamente cada um dos registradores da pilha.

Além disso, você verá como as funções **ASTO** (*Alpha store = armazenar alfanumérico*) e **ARCL** (*Alpha recall = recuperar alfanumérico*) são utilizadas para copiar dados entre o registrador Alpha e as variáveis ou os registradores.

### Armazenando e Recuperando Dados

O registrador X é utilizado em todas as operações de armazenamento e recuperação. **STO** copia os dados do registrador X para uma variável ou um registrador. **RCL** recupera os dados para o registrador X de uma variável ou registrador.

Quando você pressiona **STO** ou **RCL**, a calculadora apresenta uma solicitação (**STO** \_ \_ ou **RCL** \_ \_) e um menu de nomes de variáveis. Para completar a instrução, você precisa suprir um dos seguintes parâmetros para indicar o que você deseja armazenar ou recuperar:

- um nome de variável.
- um número de registrador de armazenamento.
- um registrador da pilha.

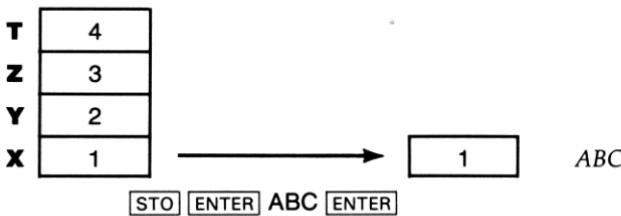
## Variáveis

Variáveis são posições de armazenamento *com nome*. Uma variável pode conter qualquer tipo de dados, desde um único número até uma matriz grande bidimensional de números complexos. O número de variáveis armazenadas na calculadora é limitado somente pela quantidade de memória disponível.

### Para armazenar dados em uma variável:

1. pressione **STO**.
2. selecione a variável do catálogo (apresentado no visor automaticamente) ou digite o nome da variável utilizando o menu ALPHA:
  - *utilizando o catálogo de variáveis*: se o nome da variável que você quer já existe, pressione a tecla correspondente do menu. Os novos dados são escritos sobre o valor anteriormente armazenado na variável.
  - *utilizando o menu ALPHA*:
    - a. pressione **ENTER** ou **■ ALPHA** para selecionar o menu ALPHA.
    - b. digite o nome da variável (de um a sete caracteres).\*
    - c. pressione **ENTER** ou **■ ALPHA** para completar o nome.

Por exemplo, para armazenar uma cópia do registrador X em uma variável denominada ABC, pressione **STO** **ENTER** **ABC** **ENTER**. Se ABC já existir, pressione **STO** **ABC**.



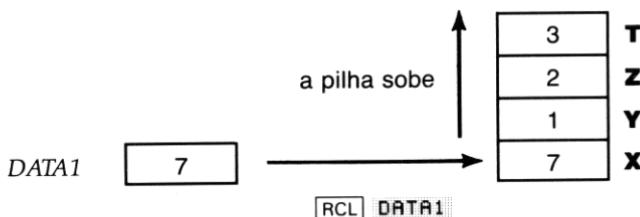
### Para recuperar dados de uma variável:

1. pressione **RCL**.
2. selecione a variável do catálogo ou digite o nome da variável utilizando o menu ALPHA. (Veja o passo 2 acima.)

\* Instruções para utilizar-se o menu ALPHA estão à página 37.

## Variáveis

Por exemplo, para recuperar uma cópia dos dados na variável *DATA1*, pressione **RCL DATA1** (admitindo que *DATA1* já existe).



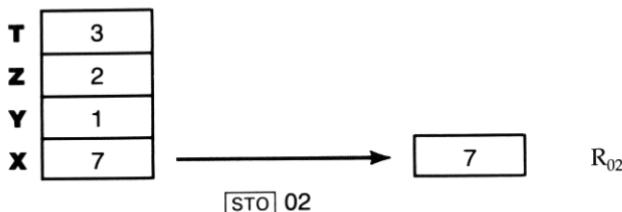
## Registradores de Armazenamento

Os registradores de armazenamento são posições de armazenamento numeradas que contêm um único número. Inicialmente, a HP-42S possui 25 registradores de armazenamento (designados de  $R_{00}$ - $R_{24}$ ), cada um contendo um zero. Você pode alterar o número de registradores de armazenamento com a função SIZE (página 64).

### Para armazenar dados em um registrador de armazenamento:

1. pressione **STO**.
2. digite o número do registrador: dois dígitos *ou* um único dígito seguido por **ENTER**. Os novos dados são escritos sobre aqueles anteriormente armazenados no registrador.

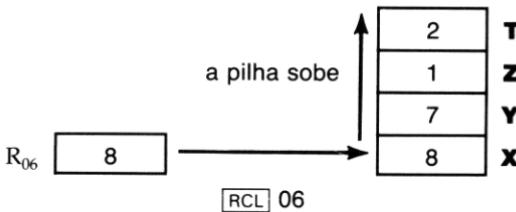
Por exemplo, para armazenar uma cópia do número que está no registrador X no registrador  $R_{02}$ , pressione **STO 02** *ou* **STO 2 ENTER**



## **Para recuperar dados de um registrador de armazenamento:**

1. pressione **RCL**.
2. digite o número do registrador: dois dígitos *ou* um único dígito seguido por **ENTER**.

Por exemplo, para recuperar uma cópia de um número no registrador R<sub>06</sub>, pressione **RCL** 06 *ou* **RCL** 6 **ENTER**.



---

## **Armazenando e Recuperando Registradores da Pilha**

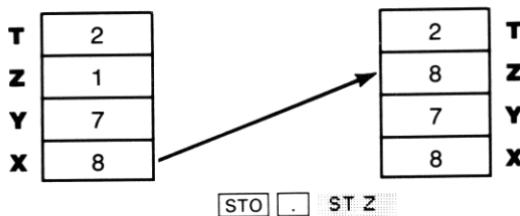
Você pode armazenar e recuperar dados diretamente para os registradores na pilha utilizando o *endereçamento da pilha*.

### **Para armazenar dados diretamente em um registrador da pilha:**

1. pressione **STO**.
2. pressione **[ ]** para apresentar o menu da pilha.
3. pressione *uma* das seguintes teclas de menu:
  - **ST L** para copiar os dados no registrador LAST X.
  - **ST X** para copiar os dados no registrador X.\*
  - **ST Y** para copiar os dados no registrador Y.
  - **ST Z** para copiar os dados no registrador Z.
  - **ST T** para copiar os dados no registrador T.

\*Embora **STO [ ] ST X** seja uma instrução válida, armazenar uma cópia do registrador X nele mesmo é de pouco valor.

Por exemplo, para copiar os dados no registrador X para o registrador Z, pressione **STO** **ST Z**.



#### Para recuperar dados diretamente de um registrador da pilha:

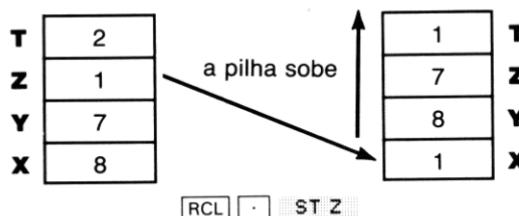
1. pressione **RCL**.

2. pressione **■** para apresentar no visor o menu da pilha.

3. pressione *uma* das seguintes teclas de menu:

- **STL** para copiar os dados do registrador LAST X (equivalente a executar-se **LASTx**).
- **ST X** para copiar os dados do registrador X. (Isto é semelhante a executar-se **ENTER** exceto que o elevador da pilha é ativado.)
- **ST Y** para copiar os dados do registrador Y.
- **ST Z** para copiar os dados do registrador Z.
- **ST T** para copiar os dados do registrador T (equivalente a executar-se a função **R↑**).

Por exemplo, para recuperar os dados no registrador Z para o registrador X, pressione **RCL** **ST Z**.



## Tipos de Dados

A HP-42S utiliza quatro tipos de dados. Você pode identificar um tipo de dado pela forma como é apresentado no visor:

- os *números reais* são apresentados utilizando o formato corrente do visor. Alguns números reais são apresentados com expoentes de 10.

Exemplos: 1,024.0000  
3.1600E4

- os *números complexos* são apresentados em duas partes, separados com **i** ou **∠** (dependendo do modo corrente de coordenadas). Se um número complexo é muito longo para ser apresentado no modo corrente do visor, ele é automaticamente apresentado no formato ENG 2.

Exemplos: 12.1314 i 15.1617 (Modo retangular)  
55.0300 ∠ 90.0000 (Modo polar)

- as *cadeias alfanuméricas* (na pilha) são apresentadas com aspas dos dois lados. As aspas não fazem parte da cadeia.

Exemplos: "String"  
"JIM"

- *matrizes* são apresentadas com colchetes ([ e ]). As dimensões da matriz são mostradas (*linhas x colunas*) e matrizes complexas são indicadas com **Px.C**

Exemplos: [ 3X2 Matrix ]  
[ 5X7 Cpx Matrix ]

**Onde os Dados Podem Ser Armazenados.** Você pode armazenar qualquer tipo de dados em um registrador da pilha (X, Y, Z, T ou LAST X) ou variável. Entretanto, registradores de armazenamento individuais podem somente conter um único número. Isto é, você não pode armazenar uma matriz num registrador de armazenamento. Além disso, você não pode armazenar um número complexo em um registrador de armazenamento, a menos que o conjunto completo de registradores seja convertido para complexo (página 98).

Uma cadeia alfanumérica (até seis caracteres) pode ser armazenada em uma variável, um registrador da pilha ou um registrador de armazenamento. Cada elemento em uma matriz real pode também conter uma cadeia alfanumérica. (Cadeias alfanuméricas não são permitidas em matrizes complexas.)

## Aritmética com **STO** e **RCL**

Combinando-se **STO** e **RCL** com os operadores aritméticos (**+**, **-**, **×** e **÷**) você pode efetuar cálculos aritméticos utilizando valores armazenados sem ter que primeiro recuperá-los para a pilha.

- Cálculos aritméticos com a função **STO** alteram somente o conteúdo da variável ou do registrador; a pilha não é afetada.

Por exemplo, você poderia triplicar o valor da variável ABC pressionando 3 **STO** **×** **ABC**.

- Cálculos aritméticos com a função **RCL** calculam o resultado no registrador X. O conteúdo da variável ou do registrador e os outros registradores da pilha não são afetados.

Por exemplo, você poderia subtrair o número em R<sub>12</sub> do número no registrador X, pressionando **RCL** **-** 12.

| Instrução                   | Resultado   | Resultado colocado em |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|
| <b>STO</b> <b>+</b> destino | destino + x | destino               |
| <b>STO</b> <b>-</b> destino | destino - x | destino               |
| <b>STO</b> <b>×</b> destino | destino × x | destino               |
| <b>STO</b> <b>÷</b> destino | destino ÷ x | destino               |
| <b>RCL</b> <b>+</b> fonte   | x + fonte   | registrador X         |
| <b>RCL</b> <b>-</b> fonte   | x - fonte   | registrador X         |
| <b>RCL</b> <b>×</b> fonte   | x × fonte   | registrador X         |
| <b>RCL</b> <b>÷</b> fonte   | x ÷ fonte   | registrador X         |

Note que o *destino* e a *fonte* podem ser qualquer registrador da pilha, registrador de armazenamento ou variável. x denota o conteúdo do registrador X.

**Aritmética de Recuperação e LAST X.** Cálculos aritméticos com **RCL** salvam o valor x no registrador LAST X da mesma forma que funções de um número o fazem. Note como uma instrução normal de recuperação seguida por cálculo aritmético se compara com aritmética de recuperação:

- 100 [RCL] 03 [÷] recupera o conteúdo de  $R_{03}$  e, então, divide aquele valor por 100. O divisor,  $R_{03}$ , é salvo no registrador LAST X. Uma vez que a pilha se eleva quando você executa [RCL], o valor no registrador T é perdido.
- 100 [RCL] [÷] 03 calcula os mesmos resultado. Entretanto, os conteúdos de LAST X são diferentes. O numerador, 100, é salvo em LAST X porque ele foi o último valor x utilizado no cálculo. A fonte,  $R_{03}$ , nunca é recuperada para a pilha. Uma vez que a pilha não se eleva o valor no registrador T não é perdido.

---

## Administrando Variáveis

### Apagando Variáveis

Para apagar uma variável da memória:

1. pressione [CLEAR] CLV .
2. selecione a variável do catálogo ou digite o nome da variável utilizando o menu ALPHA.

### Utilizando os Catálogos de Variáveis

Quando você cria uma variável, a HP-42S adiciona o nome daquela variável ao catálogo apropriado. Você pode pensar em cada catálogo como um arquivo contendo as variáveis do mesmo tipo de dados. Para apresentar no visor um catálogo, pressione [CATALOG] e, então:

- [REAL] para variáveis contendo números reais ou cadeias alfanuméricas.
- [CPX] para variáveis contendo números complexos.
- [MAT] para variáveis contendo matrizes.

Para recuperar uma variável de um catálogo, selecione o catálogo e, então, pressione a tecla de menu correspondente.

## Imprimindo Variáveis

**Para imprimir o conteúdo de uma única variável:**

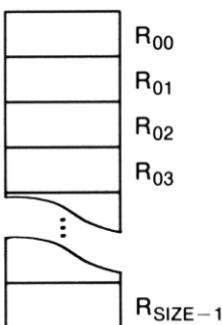
1. pressione **[PRINT] [PRV]**.
2. selecione a variável do catálogo ou digite o nome da variável utilizando o menu ALPHA.

**Para imprimir uma lista completa de nomes de variáveis:** pressione **[PRINT] [▼] [PRUSR]** (*print user = imprima usuário*) . A função PRUSR imprime todos os nomes de variáveis e rótulos globais de programa. Os nomes de variáveis são impressos primeiro, de forma que se você não estiver interessado nos rótulos de programa, pressione **[R/S]** para interromper a listagem.

---

## Administrando os Registradores de Armazenamento

Os registradores de armazenamento são mantidos na HP-42S como uma matriz denominada REGS. Cada elemento na matriz é um único registrador de armazenamento que, como você já viu, pode ser armazenado ou recuperado com **[STO]** e **[RCL]** . Como REGS é uma variável, você pode manipular o conjunto inteiro de registradores de armazenamento com uma única matriz. (Veja o capítulo 14 para mais informações sobre operações matriciais.)



## **Alterando o Número de Registradores de Armazenamento (SIZE)**

A função SIZE altera o número de registradores de armazenamento disponível. O tamanho padrão é de 25 registradores (R<sub>00</sub>-R<sub>24</sub>). O número máximo de registradores de armazenamento é limitado pela quantidade de memória disponível. Entretanto, as funções **STO** e **RCL** podem ter acesso *diretamente* somente aos registradores R<sub>00</sub> a R<sub>99</sub>. Para armazenar e recuperar dados nos registradores cuja numeração esteja acima de 99, você precisa utilizar *endereçamento indireto* (página 74).

### **Para alterar o SIZE:**

1. pressione **MODES** **▼** **SIZE**.
2. digite o número de registradores. Utilize um, dois ou três dígitos seguidos por **ENTER** ou digite todos os quatro dígitos.

Por exemplo, para estabelecer o SIZE em 10 registradores, pressione **MODES** **▼** **SIZE** **10** **ENTER**.

Você também pode alterar o número de registradores de armazenamento redimensionando a matriz REGS. Veja “Redimensionando uma Matriz” no capítulo 14.

## **Apagando Registradores de Armazenamento**

Para apagar todos os registradores de armazenamento, pressione **CLEAR** **▼** **CLRG**.

Para apagar um único registrador, armazene zero no mesmo. Por exemplo, para apagar R<sub>10</sub>, pressione 0 **STO** 10.

## **Imprimindo Registradores de Armazenamento**

Para imprimir todos os registradores de armazenamento, pressione **PRINT** **PRV** **REGS**. Você pode interromper a listagem a qualquer tempo pressionando **R/S**. Note que os registradores são impressos como uma matriz—o elemento 1:1 corresponde a R<sub>00</sub>.

Para mais informações, veja o capítulo 7, “Impressão.”

## Armazenando e Recuperando Dados Alfanuméricos

Quando a calculadora está no modo Alpha, as teclas **STO** e **RCL** são redefinidas como **ASTO** (*Alpha store = armazena alfanumérico*) e **ARCL** (*Alpha recall = recupera alfanumérico*). Estas funções alfanuméricas são utilizadas para copiar dados de e para o registrador Alpha da mesma forma que **STO** e **RCL** são utilizadas para mover dados de e para o registrador X.

Existem diversas outras funções para trabalhar-se com dados alfanuméricos. Veja “Trabalhando com Dados alfanuméricos” no capítulo 9.

### Armazenando Dados Alfanuméricos (ASTO)

A função ASTO copia os seis caracteres mais à esquerda no registrador Alpha para uma variável ou registrador. As variáveis contendo cadeias alfanuméricas estão localizadas no catálogo de variáveis reais (**CATALOG REAL**).

**Exemplo: Armazenando Dados alfanuméricos.** Digite uma cadeia de caracteres no registrador Alpha e armazene-a (os primeiros seis caracteres) em R<sub>03</sub>.

Ligue o modo Alpha. (Se você trabalhou o último exemplo no capítulo 1, a cadeia **The HP-42S** pode ainda estar no registrador Alpha. Ela desaparece imediatamente quando você inicia a digitação de uma nova cadeia.)

**[ALPHA]**

Digite a cadeia **RESULT=**. (A seqüência de teclas é **RSTUV R ABCDE E RSTUV S RSTUV U JKLM L RSTUV T [▼] <=> = .**)

**RESULT =**

Agora, armazene a cadeia em R<sub>03</sub>. (Lembre-se, para executar a função ASTO, pressione **STO** quando o modo Alpha estiver ligado.)

**ASTO 03**

Saia do modo Alpha e recupere R<sub>03</sub> no registrador X.

[EXIT] [RCL] 03

Y: 0.0000  
X: "RESULT"

Esta é a aparência de uma cadeia alfanumérica quando ela está na pilha. O caractere = não está incluído porque cadeias armazenadas em variáveis e registradores estão limitadas a seis caracteres.

## Recuperando Dados Alfanuméricos (ARCL)

A função ARCL copia dados em uma variável ou registrador para o registrador Alpha. Se o registrador Alpha já contiver uma cadeia, os dados recuperados são anexados a ela.

Se você recuperar um número no registrador Alpha, a função RCL converte-o em caractere alfanumérico utilizando o formato corrente do visor.

**Exemplo: Recuperando Dados para o Registrador Alpha.** Calcule 5<sup>3</sup> e anexe o resultado no registrador Alpha (o qual deve conter RESULT = do exemplo anterior). Lembre-se, para executar a função ARCL, pressione [RCL] quando o modo Alpha estiver ligado.

5 [ENTER] 3 [y<sup>x</sup>] [ALPHA]

RESULT=  
ABCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ

[ARCL] [ST X]

RESULT=125.0000\_  
ABCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ

Apresente no visor o conteúdo do registrador Alpha utilizando a função AVIEW.

[PGM.FCN] [AVIEW]

RESULT=125.0000  
x: 125.0000

A informação vista pode ser apagada do visor como qualquer outra mensagem.

[◀]

Y: "RESULT"  
x: 125.0000

## Executando Funções

A HP-42S possui mais de 350 funções embutidas—número grande demais para que elas coubessem no teclado. Em virtude disso, existem diversas maneiras para executar-se funções. Você já aprendeu como executar funções que aparecem no teclado e em menus. Neste capítulo, você aprenderá três formas adicionais de executar funções:

- *utilizando o catálogo de funções.* Pressione **CATALOG FNC** para apresentar um menu contendo todas as funções da calculadora. As funções estão organizadas em ordem alfabética com os caracteres especiais no final.
- *utilizando o menu CUSTOM.* Você pode criar um menu contendo as funções, programas e variáveis que você utiliza mais freqüentemente.
- *utilizando a tecla XEQ (execute).* Você pode executar qualquer função da calculadora pressionando **XEQ** e, a seguir, digitar o nome da função utilizando o menu ALPHA.

Você também aprenderá como:

- especificar um parâmetro quando uma função solicita informações adicionais.
- *ver uma instrução sem executá-la* mantendo pressionada uma tecla.

### Utilizando o Catálogo de Funções

#### Para executar uma função utilizando o catálogo de funções:

1. pressione **CATALOG FNC**. (Se você planeja executar mais de uma função, pode evitar a saída automática selecionando o menu CATALOG duas vezes: **CATALOG CATALOG FNC**.)

**2.** encontre a função que você deseja executar:

- utilize as teclas **▲** e **▼** para mover-se para cima e para baixo através do menu. Se você mantiver pressionada qualquer dessas teclas, elas repetem a execução de modo que você pode, rapidamente, ter todo o menu.
- para voltar ao topo do catálogo, pressione **EXIT** **FNC**.

**3.** para executar uma função, pressione a tecla correspondente do menu.

**Exemplo: Utilizando o Catálogo de Funções.** Utilize a função ASINH (*arco-seno hiperbólico*) para determinar o arco-seno hiperbólico de 15.

15

Y: 0.0000  
X: 15\_

**CATALOG** **FNC**

X: 15.0000  
MRS MRCOS MRCOSH MRDV MGRM MIP

Utilize a tecla **▼** para buscar o catálogo até que você encontre ASINH.

**▼** **▼**

X: 15.0000  
ARCL ARDT ASHF ASIN ASINH ASGN

**ASINH**

Y: 0.0000  
X: 3.4023

O arco-seno hiperbólico de 15 é 3,4023 (com quatro casas decimais).

## Utilizando o Menu CUSTOM

O menu CUSTOM contém 18 rótulos de menu em branco. Cada rótulo pode ser redefinido atribuindo-se a ele o nome de uma função, programa ou variável. Portanto, você pode personalizar seu próprio menu para incluir funções, programas e variáveis que você utiliza mais freqüentemente.

## Efetuando Atribuições a Teclas do Menu CUSTOM

**Para efetuar uma atribuição a uma tecla:**

1. pressione **■** **ASSIGN**

**2.** utilize um catálogo ou o menu ALPHA para especificar a função, o programa ou a variável que você deseja atribuir:

■ *Utilizando um catálogo:*

a. pressione **FCN**, **PGM**, **REAL**, **Cpx** ou **MAT**.

b. pressione a tecla de menu correspondente ao item que você deseja atribuir.

■ *Utilizando o menu ALPHA:*

a. pressione **ENTER** ou **[ALPHA]** para selecionar o menu ALPHA.

b. digite o nome da função, programa ou variável.

c. pressione **ENTER** ou **[ALPHA]** para completar o nome.

**3.** pressione a tecla de menu para o rótulo a ser atribuído. Existem 18 rótulos de menu no menu CUSTOM (numerados de 01 a 18). Pressione **▼** para apresentar no visor a segunda linha (rótulos de 07 a 12). Pressione **▼** novamente para apresentar no visor a terceira linha (rótulos de 13 a 18). Se você pressionar uma tecla para o rótulo que já possui uma atribuição, a nova atribuição substitui a anterior.

**Exemplo: Utilizando o Menu CUSTOM.** Atribua a função ACOSH (*arco-cosseno hiperbólico*) à primeira tecla no menu CUSTOM e calcule o arco-cosseno hiperbólico de 27.

**[ASSIGN] Fcn**

|          |      |       |     |     |     |
|----------|------|-------|-----|-----|-----|
| ASSIGN " | -    |       |     |     |     |
| MES      | ACOS | ACOSH | ADV | MGR | HIP |

A função ACOSH está na primeira linha do catálogo de funções.

**ACOSH**

|                   |   |
|-------------------|---|
| ASSIGN "ACOSH" TO | - |
|                   |   |

Agora pressione a primeira tecla no menu CUSTOM (**Σ+**).

**Σ+**

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
| x: 3.4023 |  |  |  |  |
| ACOSH     |  |  |  |  |

A atribuição está pronta para ser utilizada.

**27 ACOSH**

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
| x: 3.9886 |  |  |  |  |
| ACOSH     |  |  |  |  |

Assim, o arco-cosseno hiperbólico de 27 é 3,9886 (com quatro casas decimais).

Diversamente de outros menus de função, o menu CUSTOM não causa a saída automática do mesmo após cada uso. Pressione **[EXIT]**.

## **Apagando Atribuições a Teclas do Menu CUSTOM**

### **Para apagar uma única atribuição de tecla:**

1. pressione **[ASSIGN]**.
2. pressione **[ENTER] [ENTER]** ou **[ALPHA] [ALPHA]**. Isto termina a solicitação por um nome.
3. pressione a tecla do menu CUSTOM para o rótulo cuja atribuição você deseja apagar.

### **Para apagar todas as atribuições às teclas:**

1. pressione **[CLEAR] [▼]** para selecionar a segunda linha do menu CLEAR.
2. pressione **[CLKY]**.

---

## **Utilizando a Tecla **[XEQ]****

### **Para executar uma função com **[XEQ]**:**

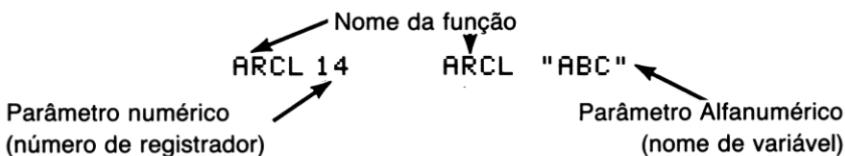
1. pressione **[XEQ]**.
2. pressione **[ENTER]** ou **[ALPHA]** para selecionar o menu ALPHA.
3. digite o nome da função.
4. pressione **[ENTER]** ou **[ALPHA]** para completar a entrada.

Por exemplo, você pode executar a função BEEP pressionando **[XEQ] [ENTER] BEEP [ENTER]**.\*

\* Se você não tem certeza de como digitar BEEP, veja as instruções para utilizar o menu ALPHA à página 37

## Especificando os Parâmetros

Muitas funções requerem um parâmetro para especificar exatamente o que a função deve fazer. Por exemplo, a função ARCL interpreta um parâmetro numérico como o número de um registrador e um parâmetro alfanumérico como um nome de uma variável. Veja a tabela abaixo.



### Funções que Requerem um Parâmetro

| Funções  | Parâmetro Numérico           | Parâmetro Alfa                                     |
|--|------------------------------|--|
| ARCL, ASTO, DSE, INPUT, ISG, RCL, STO, VIEW, X<> | Número de registrador.*      | Nome de variável.                                  |
| ΣREG   | Número de registrador.*      | Nome de variável.                                  |
| CLV, DIM, EDITN, INDEX, INTEG, MVAR, PRV, SOLVE  |                              |  |
| CF, FC?, FC?C, FS?, FS?C, SF                     | Número de flag.              |  |
| ENG, FIX, SCI                                    | Número de dígitos.           |  |
| GTO, LBL**                                       | Rótulo numérico de programa. | Rótulo alfanumérico de programa.                   |
| XEQ  | Rótulo numérico de programa  | Nome de função ou rótulo alfanumérico de programa. |
| CLP,** PGMINT, PGMSLV, PRP**                     |                              | Rótulo alfanumérico de programa.                   |

\* Funções que aceitam números de registrador também aceitam registradores da pilha como parâmetros. Veja "Especificando os Registradores da Pilha como Parâmetros" abaixo.

\*\* Endereçamento indireto não pode ser utilizado com esta função.

## Funções que Requerem um Parâmetro

| <b>Funções</b>   | <b>Parâmetro Numérico</b>                 | <b>Parâmetro Alfa</b> |
|--|---|-----------------------|
| DEL, ** LIST**   | Número de linha de programa.              | —                     |
| SIZE**   | Número de registradores de armazenamento. | —                     |
| TONE   | Número do tom.                            | —                     |
| <p>* Funções que aceitam números de registrador também aceitam registradores da pilha como parâmetros. Veja "Especificando os Registradores da Pilha como Parâmetros" abaixo.</p> <p>** Endereçamento indireto não pode ser utilizado com esta função.</p> |   |                       |

## Funções que Requerem dois Parâmetros

| <b>Funções</b>   | <b>Primeiro Parâmetro</b>   | <b>Segundo Parâmetro</b>              |
|--|---|---------------------------------------|
| ASSIGN   | Nome de função, rótulo de programa alfanumérico ou nome de variável.* | Número de tecla (de 01 a 18)*         |
| KEYG, KEYX   | Número de teclas (de 1 a 9).*   | Rótulo de programa (local ou global). |
| * Não pode ser especificado utilizando endereçamento indireto. |   |                                       |

## Parâmetros Numéricos

As funções que aceitam parâmetros numéricos apresentam um cursor para cada dígito esperado. Por exemplo, a função **FIX** solicita a entrada do número com **FIX \_ \_**, que demanda dois dígitos.

Para completar uma instrução com um parâmetro numérico:

- entre um dígito para cada posição marcada por um cursor. Inclua zeros à esquerda caso existam.
- ou, entre apenas os dígitos diferentes de zero e complete a função pressionando **ENTER**.

Por exemplo, você pode estabelecer 9 registradores de armazenamento utilizando SIZE e pressionando **[ MODES ] ▼ [ SIZE ]** seguido por 9 **[ ENTER ] or 0009**.

## Parâmetros Alfanuméricos

Se a função aceita parâmetros alfanuméricos, você pode selecionar o menu ALPHA pressionando **[ENTER]** ou **[ALPHA]**. Após digitar o parâmetro, pressione **[ENTER]** ou **[ALPHA]** para completar a instrução. Os dígitos entrados enquanto o menu ALPHA é apresentado são tratados como caracteres alfanuméricos.

Muitas funções que demandam parâmetros alfanuméricos automaticamente apresentam um catálogo de menu apropriado. Se o parâmetro que você necessita já existe, selecione-o pressionando a correspondente tecla de menu.

Por exemplo, quando você executa **[STO]** a calculadora apresenta um catálogo de todas as variáveis correntemente armazenadas na calculadora. Se existe mais de seis entradas no catálogo, o anúncio **▼▲** indica que você pode utilizar **▼** e **▲** para apresentar no visor as linhas adicionais do menu de catálogo.

## Especificando os Registradores da Pilha como Parâmetros

Qualquer função que utilize um registrador de armazenamento numerado também pode ter acesso a qualquer dos registradores da pilha (X, Y, Z, T e LAST X).

### Para especificar um registrador da pilha como parâmetro:

1. execute a função. (Por exemplo, pressione **[STO]**.)
2. pressione **[ ]**.
3. especifique qual registrador você deseja endereçar:
  - **[ST L]** para o registrador LAST X.
  - **[ST X]** para o registrador X.
  - **[ST Y]** para o registrador Y.
  - **[ST Z]** para o registrador Z.
  - **[ST T]** para o registrador T.

Veja a página 59 para exemplos utilizando parâmetros da pilha.

## **Endereçamento Indireto — Parâmetros Armazenados em Outros Lugares**

Os parâmetros para muitas funções podem ser especificados utilizando *endereçamento indireto*. Isto é, ao invés de entrar o parâmetro como parte da instrução, você supre a variável, o registrador de armazenamento ou o registrador da pilha que contém o parâmetro real.

O endereçamento indireto é particularmente útil em programas quando o parâmetro para uma função é calculado.

### **Para especificar um parâmetro utilizando endereçamento indireto:**

- 1.** execute a função.
- 2.** pressione **[ ]**. Se a calculadora apresentar no visor **IND** \_\_ após o nome da função, salte para o passo 4.
- 3.** pressione **[ IND ]**.
- 4.** especifique onde o parâmetro real está localizado:
  - *em uma variável*. Pressione uma tecla de menu para selecionar a variável (o catálogo de variáveis reais é automaticamente apresentado se existir alguma variável real) ou digite o nome da variável utilizando o menu ALPHA.
  - *em um registrador de armazenamento*. Digite o número do registrador (dois dígitos ou um único dígito seguido por **[ ENTER ]**).
  - *em um registrador da pilha*. Pressione **[ ]** seguido por **[ ST L ]**, **[ ST X ]**, **[ ST Y ]**, **[ ST Z ]** ou **[ ST T ]**.



#### **Nota**

Parâmetros alfanuméricos especificados indiretamente estão limitados a seis caracteres porque as cadeias alfanuméricas armazenadas em variáveis e registradores são limitadas a seis caracteres.

---

**Exemplo: Endereçamento Indireto Utilizando uma Variável.** Armazene 3 em ABC. A seguir armazene  $\sqrt{7}$  em R<sub>03</sub> utilizando o endereçamento indireto.

3 **[ STO ]** **[ ENTER ]** ABC **[ ENTER ]**

Y: 3.9886  
X: 3.0000

7 **[  $\sqrt{x}$  ]**

Y: 3.0000  
X: 2.6458

**STO** . **IND** **ABC**

**Y:** 3.0000  
**X:** 2.6458

Para verificar se a instrução foi bem sucedida, recupere o conteúdo de R<sub>03</sub>.

**RCL** 03

**Y:** 2.6458  
**X:** 2.6458

## Exercícios: Especificando Parâmetros

**Tarefa:** estabeleça o formato do visor com duas casas decimais.

**Seqüência de teclas:** ■ **DISP** **FIX** 02

**Tarefa:** estabeleça o formato do visor em notação de engenharia utilizando o número de dígitos especificados no registrador X.

**Seqüência de teclas:** ■ **DISP** **ENG** **□ □** **ST X**

**Tarefa:** armazene uma cópia do registrador X na variável ou registrador de armazenamento especificado no registrador Y.

**Seqüência de teclas:** **STO** . **IND** **□** **ST Y**

**Tarefa:** copie os seis primeiros caracteres do registrador Alpha no registrador X. (Em modo alfanumérico, a tecla **STO** executa a função ASTO.)

**Seqüência de teclas:** ■ **ALPHA** **ASTO** **□** **ST X**

**Tarefa:** anexe uma cópia dos dados no registrador T ao conteúdo do registrador Alpha. (Em modo alfanumérico a tecla **RCL** executa a função ARCL.)

**Seqüência de teclas:** ■ **ALPHA** **ARCL** **□** **ST T**

**Tarefa:** teste o flag especificado pelo número na variável F (Admitindo que F já existe).

**Seqüência de teclas:** ■ **FLAGS** **FS?** **□** **F**

## Vendo a Função Antecipadamente e NULL

Quando você mantém pressionada uma tecla que executa uma função, o nome da função é apresentado no visor. Isto é *ver antecipadamente* a função.

Se você mantiver pressionada a tecla por cerca de um segundo, a palavra **NULL** substitui o nome da função no visor e a função não é executada. Se você soltar a tecla antes que **NULL** seja apresentada no visor, a instrução é executada.

Por exemplo, pressione e mantenha pressionada a tecla **TAN**.

**TAN** (*mantenha pressionada*)

**TAN**  
x: 2.6458

**NULL**  
x: 2.6458

A mensagem **NULL** permanece no visor até que você solte a tecla e a função **TAN** não é executada.

(*soltar*)

y: 2.6458  
x: 2.6458

Você pode ver antecipadamente instruções que incluem parâmetros mantendo pressionada a última tecla na seqüência que executa a instrução.

15 **STO** 02 (*matenha pressionada a tecla [2]*)

**STO 02**  
x: 15.0000

**NULL**  
x: 15.0000

(*soltar*)

y: 2.6458  
x: 15.0000

Uma vez que a instrução foi abortada, nada foi escrito sobre os dados que estavam em R<sub>02</sub>.

## Funções Numéricas

---

A maioria das funções internas da HP-42S são para cálculos numéricos. Este capítulo descreve funções numéricas para:

- matemática geral.
- percentagem e variação percentual.
- cálculos e conversões trigonométricas.
- alterando partes de números.
- probabilidade.
- funções hiperbólicas.

Muitas das funções apresentadas neste capítulo não aparecem no teclado da HP-42S. O capítulo anterior, "Executando Funções", descreve como executar funções que não estão no teclado ou em um menu.

Lembre-se, existem dois tipos de funções numéricas:

- *de um número*, que substituem o número no registrador X com um resultado (página 29).
- funções *de dois números*, que substituem os números nos registradores X e Y com um resultado e deixam a pilha cair (página 30).

---

### Funções Matemáticas Gerais

A tabela a seguir sumariza as funções matemáticas gerais no teclado da HP-42S. O nome alfanumérico para cada função é apresentado quando você mantém pressionada a tecla ou quando a função é entrada em um programa.

## Funções de Um Número

| Para Calcular                | Pressione           | Nome Alfanumérico |
|------------------------------|---------------------|-------------------|
| Troca sinal de $x$ .         | +/-                 | +/-               |
| Inverso de $x$ .             | 1/x                 | 1/X               |
| Raiz quadrada de $x$         | $\sqrt{x}$          | SQRT              |
| Quadrado de $x$ .            | $\blacksquare x^2$  | X↑2               |
| Logaritmo comum de $x$ .     | LOG                 | LOG               |
| Exponencial comum de $x$ .   | $\blacksquare 10^x$ | 10↑X              |
| Logaritmo natural de $x$ .   | LN                  | LN                |
| Exponencial natural de $x$ . | $\blacksquare e^x$  | E↑X               |

## Funções de Dois Números

| Para Calcular                          | Pressione          | Modo Alfanumérico |
|--|--------------------|-------------------|
| Soma de $x$ e $y$ ( $x + y$ ).         | +                  | +                 |
| Diferença de $x$ e $y$ ( $y - x$ ).    | -                  | -                 |
| Produto de $x$ e $y$ ( $x \times y$ ). | $\times$           | $\times$          |
| Quociente de $x$ e $y$ ( $y \div x$ ). | $\div$             | $\div$            |
| $y$ a $x$ ( $y^x$ ).                   | $\blacksquare y^x$ | Y↑X               |

**Exemplo: Calculando uma Raiz Cúbica.** Calcule  $\sqrt[3]{14}$ . Uma vez que isto pode ser expresso como um expoente ( $14^{1/3}$ ), utilize a função  $\blacksquare y^x$ .

14 [ENTER] 3

y: 14.0000  
x: 3\_-

1/x

y: 14.0000  
x: 0.3333

$\blacksquare y^x$

y: 0.0000  
x: 2.4101

A raiz cúbica de 14 é 2,4101 (com quatro casas decimais).

## Percentagens

As funções de percentagens são funções de dois números especiais porque diversamente de outras funções de dois números, a pilha não se move quando o resultado é colocado no registrador X.

### Percentagem Simples

A função de percentagem ( $\blacksquare\% \blacksquare$ ) calcula  $x\%$  de  $y$ . Por exemplo, para calcular 12% de 300:

300 **ENTER** 12  $\blacksquare\%$

Y: 300.0000  
X: 36.0000

Uma vez que o valor original é preservado no registrador Y, você pode facilmente calcular outra percentagem do mesmo número. Apague o registrador Y e calcule 25% de 300.

$\blacktriangleleft$  25  $\blacksquare\%$

Y: 300.0000  
X: 75.0000

A preservação do valor  $y$  também é útil se você deseja adicioná-lo à percentagem calculada.

$\blacksquare +$

Y: 2.4101  
X: 375.0000

Esse resultado é 300 mais 25% de 300 (ou 125% de 300).

### Variação Percentual

A função %CH (*variação percentual*) calcula a percentagem de variação de  $y$  para  $x$ .

**Exemplo: Calculando uma Variação Percentual.** O custo de camisas em uma boutique recentemente passou de \$24,99 para \$26,99. Qual foi o aumento percentual?

24.99 **ENTER** 26.99

Y: 24.9900  
X: 26.99

O preço aumentou mais de 8%.

## Trigonometria

### Estabelecendo Modos Trigonométricos

A primeira linha do menu MODES ( ■ MODES ) mostra dois conjuntos de modos:

- o modo angular informa à HP-42S que unidade de medida admitir para números utilizados com funções trigonométricas.

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

- o modo de coordenada indica como os números complexos são apresentados no visor—notação retangular ou polar. Veja o capítulo 6 para uma descrição completa de números complexos.

Para alterar um modo, pressione a tecla de menu correspondente.

|         |   |   |
|---------|---|---|
| ■ MODES | → | DEG      Graus (degrees) (sem anúncio)* |
|         |   | RAD      Radianos (anúncio RAD).        |
|         |   | CRAD     Grados (anúncio GRAD).         |
|         |   | RECT     Retangular.*                   |
|         |   | POLAR    Polar.                         |

## Funções Trigonométricas

Para calcular o seno, cosseno ou tangente de um ângulo, utilize as funções trigonométricas no teclado. Por exemplo, para calcular o seno de 30°, pressione 30 [SIN] .

\* Modo Padrão.

Para calcular um ângulo, utilize as funções trigonométricas inversas no teclado. Por exemplo, para calcular o ângulo que produz um seno de 0,866, pressione .866 [ASIN] (arco-seno).

As funções trigonométricas (incluindo as funções inversas) observam um modo angular corrente para todos os cálculos.

**Exemplo: Utilizando a função COS.** Mostre que o cosseno de  $(5/7)\pi$  radianos e o cosseno de  $128,57^\circ$  são o mesmo (até quatro casas decimais). Inicie estabelecendo um modo Radianos (**RAD** é ligado).

[ MODES ] RAD

Y: 24.9900  
X: 8.0032

Calcule  $(5/7)\pi$ .

5 [ENTER] 7 + [ π ] ×

Y: 8.0032  
X: 2.2440

Calcule o cosseno de  $(5/7)\pi$ .

COS

Y: 8.0032  
X: -0.6235

Agora, mude para modo Graus (**RAD** é desligado).

[ MODES ] DEC

Y: 8.0032  
X: -0.6235

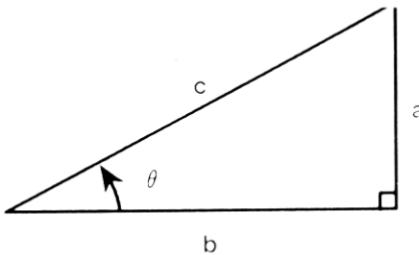
Calcule o cosseno de  $128,57^\circ$

128.57 [COS]

Y: -0.6235  
X: -0.6235

Quando você terminar, ambos os resultados estarão no visor para você comparar.

**Exemplo: Calculando um Ângulo.** O ângulo  $\theta$  no triângulo a seguir pode ser determinado utilizando-se as funções trigonométricas inversas.



$$\theta = \arco-\text{seno} (\text{a}/\text{c}) = \arco-\text{cosseno} (\text{b}/\text{c}) = \arco \text{ tangente} (\text{a}/\text{b})$$

Suponha que  $a = 4$  e  $c = 8$ . Qual é o valor de  $\theta$ ?

4 [ENTER] 8 [+]

y: -0.6235  
x: 0.5000

[■] ASIN

y: -0.6235  
x: 30.0000

O ângulo  $\theta$  é  $30^\circ$ .

## Funções de Conversão

A primeira linha do menu CONVERT ([■] [CONVERT]) contém seis funções para converter unidades trigonométricas ou coordenadas.

|             |   |
|-------------|---|
| [■] CONVERT | <b>→DEC</b> Radianos para graus.<br><b>→RAD</b> Graus para radianos.<br><b>→HR</b> Horas-minutos-segundos para horas.<br><b>→HMS</b> Horas para horas-minutos-segundos.<br><b>→REC</b> Polar para retangular.<br><b>→POL</b> Retangular para polar. |
|-------------|---|

## Convertendo Graus em Radianos e Vice-Versa

A função →DEG (*para graus*) converte um número real no registrador X de radianos para graus decimais. De modo inverso, a função →RAD (*para radianos*) converte um número real no registrador X de graus decimais para radianos. (O modo angular corrente é ignorado por estas duas funções.)

Por exemplo, converta 0,5 radianos em graus.

.5 [CONVERT] →DEC

Y: 30.0000  
X: 28.6479

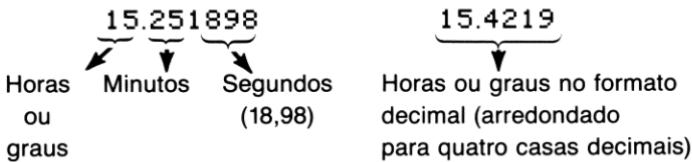
Converta 30° em radianos.

30 [CONVERT] →RAD

Y: 28.6479  
X: 0.5236

## Utilizando o Formato Horas-Minutos-Segundos

A HP-42S possui quatro funções para trabalhar com números expressos no formato horas-minutos-segundos. Você pode utilizar esse formato para valores de tempo (*H.MMSSss*) ou ângulos expressos em graus (*D.MMSSss*). Por exemplo, os números a seguir poderiam representar a hora 15:25:18.98 ou o ângulo 15°25'18.98'':



**Convertendo de um Formato para o Outro.** Valores para o tempo (em horas) ou ângulos (em graus) podem ser convertidos do formato fração-decimal para o formato horas-minutos-segundos ou vice-versa utilizando funções de um número →HR (*para horas decimais*) e →HMS (*para horas-minutos-segundos*).

Por exemplo, converta 1,25 horas no formato horas-minutos-segundos.

1.25 [CONVERT] →HMS

Y: 0.5236  
X: 1.1500

Executar →HR mudaria 1.1500 (isto é, 1:15:00 ou 1°15'00'') de volta para 1.2500.

**Cálculos Aritméticos com Minutos e Segundos.** Para adicionar e subtrair valores em horas (ou ângulos) no formato horas-minutos-segundos utilize as funções HMS+ (*horas-minutos-segundos, adiciona*) e HMS– (*horas-minutos-segundos, subtrai*).

Por exemplo, se uma reunião iniciou às 9h 47min a.m. e terminou à 1h 02min p.m., quanto durou a reunião? Entre os dois tempos no formato horas-minutos-segundos. (Entre 1h 02min p.m. como 13h 02min)

13.02 [ENTER] 9.47

Y: 13.0200  
X: 9.47\_

Execute HMS– utilizando a função catálogo.

[■ CATALOG FCH]

Utilize ▾ e ▾ para encontrar a função HMS–. (Lembre-se, essas teclas se repetem se você as mantiver pressionadas.) Quando você encontrar a função, execute-a pressionando a tecla de menu correspondente.

HMS–

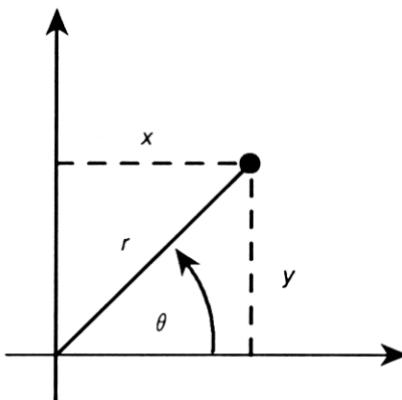
Y: 1.1500  
X: 3.1500

A reunião durou 3 horas e 15 minutos.

Para multiplicar ou dividir utilizando um valor em horas-minutos-segundos, primeiro converta o número para horas decimais ([■ CONVERT] →HR ), a seguir execute o cálculo aritmético. Se você necessita o resultado expresso no formato horas-minutos-segundos, converta-o de volta ([■ CONVERT] →HMS ).

## Conversões de Coordenadas (Polares, Retangulares)

As funções para conversão de coordenadas são →REC (*para retangular*) e →POL (*para polar*). As coordenadas retangulares ( $x, y$ ) e as coordenadas polares ( $r, \theta$ ) são medidas como mostradas na ilustração abaixo. O ângulo  $\theta$  é medido em unidades estabelecidas pelo modo angular corrente. (O modo corrente de coordenadas é ignorado por essas duas funções.)



Antes de converter um conjunto de coordenadas, assegure-se de que o modo angular esteja estabelecido nas unidades adequadas para  $\theta$  (página 80).

#### **Para converter coordenadas retangulares em polares:**

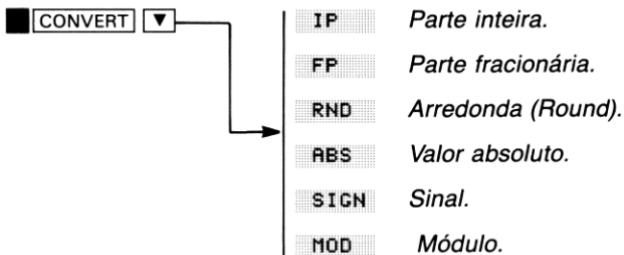
1. digite a coordenada  $y$  e pressione **[ENTER]** .
2. digite a coordenada  $x$ .
3. pressione **[CONVERT]  $\rightarrow$  [POL]** . As coordenadas polares ( $r$  e  $\theta$ ) substituem  $x$  e  $y$  nos registradores X e Y.

#### **Para converter coordenadas polares em retangulares:**

1. digite  $\theta$  e pressione **[ENTER]** .
2. digite o raio,  $r$ .
3. pressione **[CONVERT]  $\rightarrow$  [REC]** . As coordenadas retangulares ( $x$  e  $y$ ) substituem  $r$  e  $\theta$  nos registradores X e Y.

## Alterando Partes de Números

A segunda linha do menu CONVERT contém as seguintes funções:



**Parte Inteira (IP).** A função IP remove a parte fracionária de um número real. Por exemplo, a parte inteira de 14,2300 é 14,000.

**Parte Fracionária (FP).** A função FP remove a parte inteira de um número real. Por exemplo, a parte fracionária de 14,2300 é 0,2300.

**Arredondando Números (RND).** A função RND arredonda um número real para um número de dígitos especificado pelo formato corrente do visor. Por exemplo, para arredondar um valor em cruzados para o próximo centavo, estabeleça o formato no visor em FIX 2 e, a seguir, execute RND ([■] DISP FIX 02 [■] CONVERT ▼ RND ).

**Valor Absoluto (ABS).** A função ABS substitui o número no registrador X com seu valor absoluto. Se o registrador X contém um número complexo, ABS dá como resultado  $r$  (o raio).

**O Sinal de um Número (SIGN).** A função SIGN testa um número real no registrador X e dá como resultado:

- 1 se  $x$  é um número maior ou igual a zero.
- -1 se  $x$  é um número menor que zero.
- 0 se  $x$  não é um número.

Se o registrador X contém um número complexo, SIGN dá como resultado o vetor unidade bidimensional (que também é um número complexo.)

**Módulo (MOD).** A função MOD calcula o resto de  $y \div x$  (onde  $x$  e  $y$  são números reais).

## Probabilidade

O menu PROB (*probabilidade*) contém as seguintes funções:

|             |   |
|-------------|---|
| <b>PROB</b> |   |
| <b>COMB</b> | <i>Combinações</i>                                      |
| <b>PERM</b> | <i>Permutações</i>                                      |
| <b>N!</b>   | <i>Fatorial</i>   |
| <b>GAM</b>  | <i>Função gama.</i>                                     |
| <b>RAN</b>  | <i>Número aleatório (<math>0 \leq x &lt; 1</math>).</i> |
| <b>SEED</b> | <i>Semente (Seed).</i>                                  |

## Funções de Probabilidade

**Combinações.** A função COMB (*combinações*) calcula o número de *conjuntos* possíveis de  $y$  elementos diferentes tomados em quantidades de  $x$  elementos de cada vez. Nenhum elemento ocorre mais de uma vez em um conjunto e ordens diferentes do mesmo elemento *não* são contadas separadamente. A fórmula é

$$C_{y,x} = \frac{y!}{x!(y-x)!}$$

**Permutações.** A função PERM (*permutações*) calcula o número de *arranjos* diferentes possíveis de  $y$  elementos diferentes tomados em quantidades de  $x$  elementos de cada vez. Nenhum elemento ocorre mais de uma vez em um arranjo e ordens diferentes dos mesmos  $x$  elementos *são* contadas separadamente. A fórmula é

$$P_{y,x} = \frac{y!}{(y-x)!}$$

**Fatoriais.** A função N! (*fatorial*) calcula o fatorial de um número real (sómente inteiros) no registrador X. Por exemplo, calcule 5!.

5 ■ PROB N!

y: 3.1500  
x: 120.0000

**Função Gama.** A função Gamma calcula  $\Gamma(x)$ . Digite  $x$  e, a seguir, pressione ■

■ PROB ■ GAM ■

## Gerando um Número Aleatório

**Para gerar um número aleatório:** pressione ■ ■ PROB ■ ■ RAN ■ . A função RAN dá como resultado um número no intervalo  $0 \leq x < 1$ .\*

A calculadora utiliza uma *semente* para gerar números aleatórios. Cada número aleatório gerado se torna a semente para o próximo número aleatório. Portanto, uma seqüência de números aleatórios pode ser repetida iniciando-se com a mesma semente.

**Para armazenar uma nova semente:**

1. digite qualquer número real.
2. pressione ■ ■ PROB ■ ■ SEED ■ .

Sempre que a memória contínua for inicializada, a semente é inicializada para zero. Quando a semente é igual a zero, a calculadora gera uma semente internamente.

\* O gerador de números aleatórios na HP-42S na realidade dá como resultado um número que é parte de uma seqüência de números pseudoaleatórios uniformemente distribuída. Essa seqüência passa pelo teste espectral (D. Knuth, *Seminumerical Algorithms*, vol. 2, London: Addison Wesley, 1981).

## Funções Hiperbólicas

Para utilizar uma função hiperbólica, digite  $x$  e, a seguir, execute a função.

| Para Calcular:                     | Execute: |
|------------------------------------|----------|
| Seno hiperbólico de $x$ .          | SINH     |
| Cosseno hiperbólico de $x$ .       | COSH     |
| Tangente hiperbólica de $x$ .      | TANH     |
| Arco-seno hiperbólico de $x$ .     | ASINH    |
| Arco-cosseno hiperbólico de $x$ .  | ACOSH    |
| Arco tangente hiperbólico de $x$ . | ATANH.   |

# 6

## Números Complexos

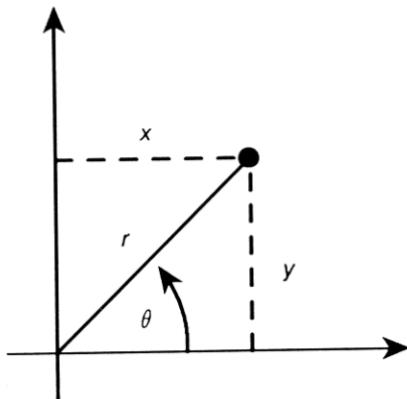
Como mencionado no capítulo 3, números complexos são um dos quatro tipos de dados utilizados pela HP-42S. Neste capítulo, você aprenderá:

- como entrar números complexos.
- como os números complexos são armazenados e apresentados no visor.
- como efetuar cálculos aritméticos com números complexos.
- como converter os registradores de armazenamento para conter números complexos.

## Entrando Números Complexos

Existem duas notações comuns para escrever-se números complexos  $z$ :

- forma *retangular*:  $z = x + iy$ .
- forma *polar*:  $z = r \angle \theta$ .



As relações a seguir existem e definem como as duas formas são relacionadas.

$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$i = \sqrt{-1}$$

Existem duas partes em um número complexo:  $x$  e  $y$  ou  $r$  e  $\theta$ . Cada parte pode ser qualquer número real. O ângulo  $\theta$  é expresso utilizando o modo angular corrente (Graus, Radianos ou Grados).

### Para digitar um número complexo:

1. se necessário, estabeleça os modos corretos para as coordenadas e ângulos (utilizando o menu MODES).
2. digite a parte da esquerda ( $x$  ou  $r$ ); pressione **[ENTER]**.
3. digite a parte da direita ( $y$  ou  $\theta$ ).
4. pressione **[COMPLEX]** para converter os dois números reais nos registradores X e Y em um número complexo no registrador X. Cada parte é apresentada no visor utilizando o formato corrente.

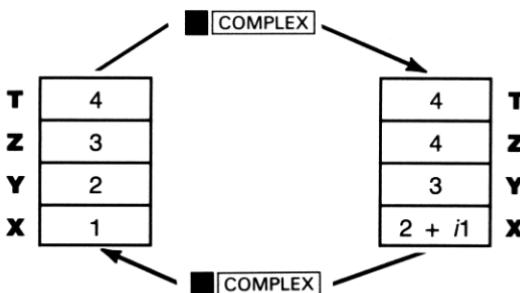
Por exemplo, para digitar o número complexo  $2 + i1$ , pressione **2 [ENTER] 1 [COMPLEX]**.

O modo de coordenadas (Retangular ou Polar) determina como a calculadora interpreta e apresenta os números complexos (como  $x + iy$  ou  $r \angle \theta$ ).

### Como Funciona **[COMPLEX]**:

- se os registradores X e Y contêm números reais, executar **[COMPLEX]** combina-os para formar um número complexo.

- se o registrador X contém um número complexo, executar **[COMPLEX]** separa um número em dois números reais. A parte da esquerda vai para o registrador Y e a parte da direita permanece no registrador X.

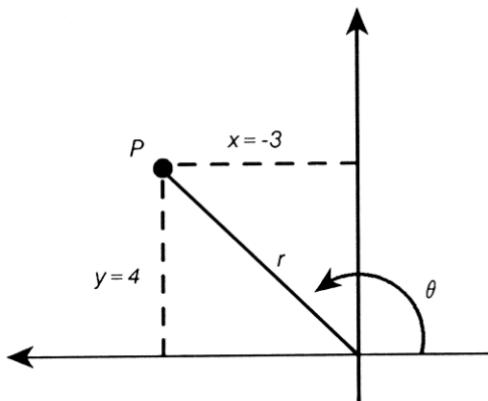


## Como os Números Complexos São Apresentados no Visor

Internamente, a calculadora sempre armazena números complexos na forma retangular. Isso tem os seguintes efeitos quando o modo polar é utilizado:

- o ângulo  $\theta$  é sempre *normalizado*. Isto é, a porção do ângulo de um número complexo nunca é maior do que  $\pm 180^\circ$  ( $\pm \pi$  radianos).
- se um número complexo é digitado com um raio negativo, o raio se torna positivo. O ângulo  $\theta$  é aumentado por  $180^\circ$  ( $\pi$  radianos) e, então, normalizado.
- se um número complexo é digitado com um raio de zero, a porção do ângulo do número é também reduzida a zero.

Se qualquer parte de um número complexo for muito grande ou muito pequena para ser apresentada no visor utilizando o modo corrente de apresentação, ambas as partes são apresentadas utilizando notação de engenharia (ENG 2). Para ver ambas as partes de um número complexo utilizando a precisão total, pressione e mantenha pressionada **[SHOW]**.



Os quatro números complexos a seguir são representações equivalentes do ponto  $P$  mostrado acima.

**Modo de Coordenada: Modo Angular: Visor:**

|            |          |         |            |
|------------|----------|---------|------------|
| Retangular | Qualquer | -3.0000 | i 4.0000   |
| Polar      | Graus    | 5.0000  | ∠ 126.8699 |
| Polar      | Radianos | 5.0000  | ∠ 2.2143   |
| Polar      | Grados   | 5.0000  | ∠ 140.9666 |

## Aritmética com Números Complexos

A maioria das funções aritméticas no capítulo anterior funciona com números complexos bem como com números reais. Por exemplo, calcule a seguinte expressão:

$$(5 + i3) + (7 - i9).$$

Assegure-se de que a calculadora está em modo Retangular.

**MODES** **RECT**

|           |
|-----------|
| Y: 0.0000 |
| X: 0.0000 |

Entre os dois números

5 [ENTER] 3 [COMPLEX]  
7 [ENTER] 9 [+/-] [COMPLEX]

Y: 5.0000 i3.0000  
X: 7.0000 -i9.0000

E adicione-os.

[+]

Y: 0.0000  
X: 12.0000 -i6.0000

### Resultados Complexos Produzidos por Funções de Número Real.

Algumas funções em números reais podem produzir um número complexo como resultado. Por exemplo, calculando-se a raiz quadrada de um número negativo produz-se o número complexo apropriado.

Multiplique o resultado do cálculo acima por  $\sqrt{-25}$ .\*

25 [+/-]  $\sqrt{x}$

Y: 12.0000 -i6.0000  
X: 0.0000 i5.0000

[x]

Y: 0.0000  
X: 30.0000 i60.0000

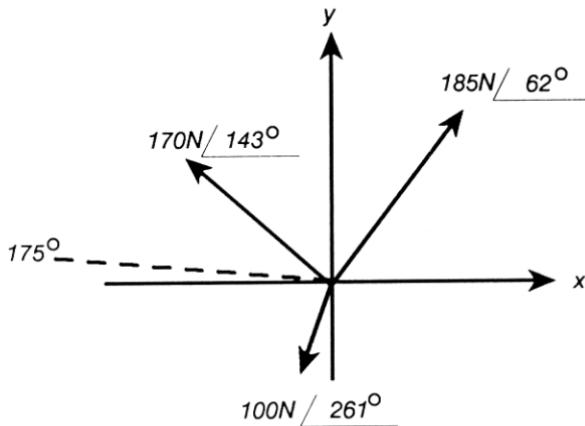
---

## Operações Vetoriais Utilizando Números Complexos

Um número complexo pode representar um vetor num plano bidimensional. Utilizando as funções vetoriais na segunda linha do menu MATRIX (veja página 220), você pode executar operações vetoriais com números complexos.

**Exemplo: Produto Escalar de Números Complexos.** A figura a seguir representa três vetores de força bidimensionais. Utilize números complexos e adicione os três vetores. A seguir, utilize a função DOT (*produto escalar*) para encontrar a componente do vetor resultante ao longo da linha de  $175^\circ$ .

\* A capacidade da calculadora produzir resultados complexos com funções de número real pode ser desativada pressionando-se **MODES** **RRES** (resultados reais apenas). Para ativar resultados complexos (após eles terem sido desativados com **RRES**), pressione **MODES** **CRES** (ativa resultado complexo).



Selecione modos Graus e Polar.

**MODES** **DEC** **MODES** **POLAR**

Y: 0.0000  
X: 67.0820 463.4349

Adicione os três vetores.

185 **ENTER** 62 **COMPLEX**

Y: 67.0820 463.4349  
X: 185.0000 462.0000

170 **ENTER** 143 **COMPLEX**

Y: 185.0000 462.0000  
X: 170.0000 4143.0000

[+]

Y: 67.0820 463.4349  
X: 270.1198 4100.4332

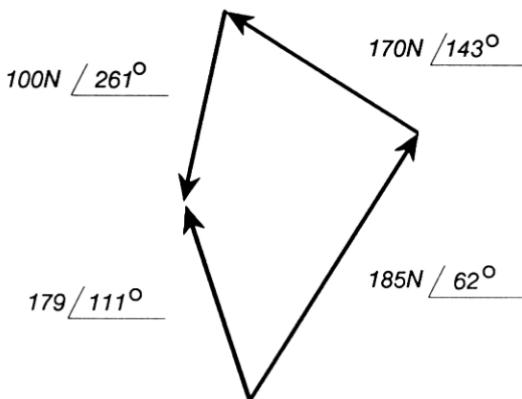
100 **ENTER** 261 **COMPLEX**

Y: 270.1198 4100.4332  
X: 100.0000 4-99.0000

[+]

Y: 67.0820 463.4349  
X: 178.9372 4111.1489

Assim, a soma resultante é uma força de aproximadamente 179 Newtons a 111°.



Agora calcule a componente a  $175^\circ$  deste resultado.

1 [ENTER] 175 [COMPLEX]

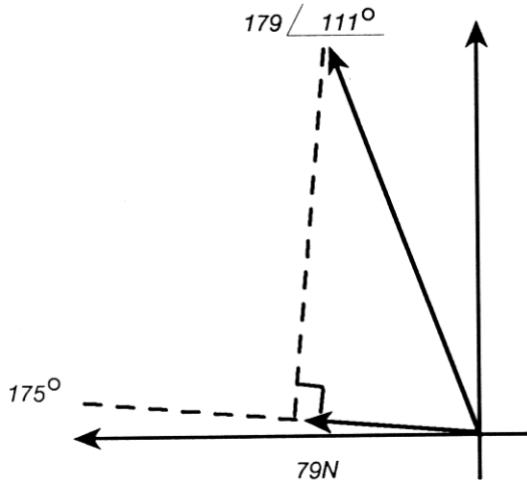
y: 178.9372 ∠111.1489  
x: 1.0000 ∠175.0000

[MATRIX] ▼ [DOT]

x: 78.8586  
[DOT] [CROSS] [WEC] [DIM] [INDEX] [EDITN]

Assim, a soma resultante tem uma componente de aproximadamente 79 Newtons na direção de  $175^\circ$ .

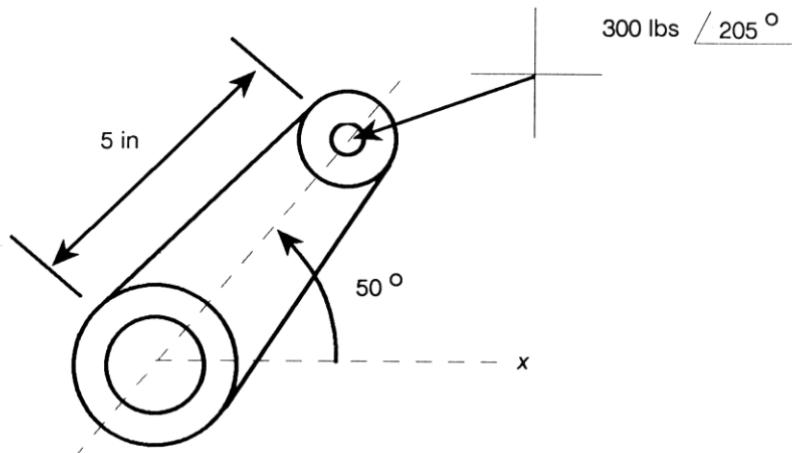
[EXIT]



**Exemplo: Calculando Momentos.** Para calcular o momento de dois vetores, utilize a função CROSS (produto vetorial). O produto vetorial de dois vetores é um terceiro vetor ortogonal. Entretanto, quando se efetua o produto vetorial de dois números, a HP-42S simplesmente dá como resultado um número real que é igual à grandeza, com sinal, do momento vetorial resultante.

Encontre o momento gerado pela força atuando através da alavanca, na ilustração abaixo, onde

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$



Selecione modos Graus e Polar. (Você pode saltar este passo se já selecionou estes modos.)

**MODES** **DEG** **MODES** **POLAR**

|                            |
|----------------------------|
| <b>Y:</b> 67.0820 463.4349 |
| <b>X:</b> 78.8586          |

Digite o vetor raio e o vetor força.

5 **ENTER** 50 **COMPLEX**

|                           |
|---------------------------|
| <b>Y:</b> 78.8586         |
| <b>X:</b> 5.0000 450.0000 |

300 **ENTER** 205 **COMPLEX**

|                               |
|-------------------------------|
| <b>Y:</b> 5.0000 450.0000     |
| <b>X:</b> 300.0000 4-155.0000 |

Calcule o produto vetorial.

■ MATRIX ▼ CROSS      x: 633.9274  
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

O vetor momento tem uma magnitude de 634 e uma vez que o resultado é positivo, o vetor aponta para cima, perpendicular ao plano desta página.\*

EXIT

---

## Armazenando Números Complexos

### Variáveis Complexas

Quando você armazena um número complexo em uma variável, o nome dessa é adicionado ao catálogo de variáveis complexas. Para apresentar um menu de catálogos contendo todas as variáveis complexas, pressione ■ CATALOG CPX. Para recuperar uma variável do catálogo, pressione a correspondente tecla de menu. Veja o capítulo 3 para detalhes na utilização de variáveis e catálogos.

### Tornando os Registradores de Armazenamento Complexos

Normalmente, cada registrador de armazenamento pode somente conter um número real ou uma cadeia alfanumérica. Entretanto, você pode alterar o tipo da matriz REGS para complexa de forma que cada registrador de armazenamento possa conter um número complexo.

\* Se o problema que você está trabalhando requer um vetor verdadeiro (tridimensional) como resultado, utilize uma matriz 1 X 3 para representar cada vetor em três dimensões.

### **Para tornar os registradores de armazenamento complexos:**

1. entre zero como um número complexo: 0 [ENTER] [COMPLEX].
2. pressione [STO] [+][REGS] para adicionar o número complexo (zero) à matriz REGS.

Uma vez que o resultado de qualquer cálculo aritmético é complexo se qualquer operando for complexo, este procedimento torna os registradores de armazenamento complexos. O procedimento falhará se quaisquer dos registradores de armazenamento contiver uma cadeia alfanumérica.

### **Para tornar os registradores de armazenamento reais:**

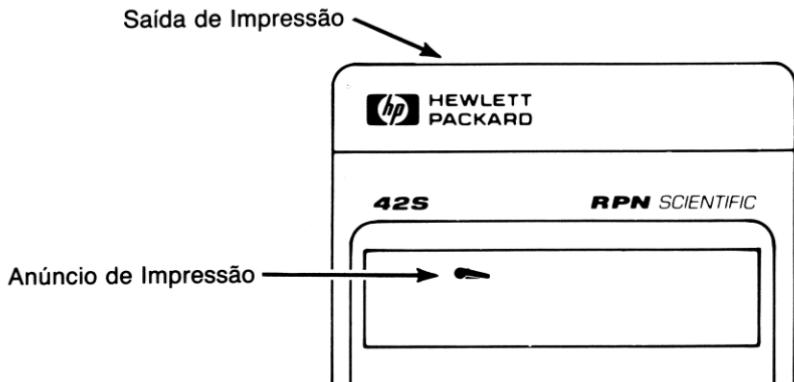
1. pressione [RCL][REGS] para recuperar uma cópia dos registradores de armazenamento no registrador X.
2. pressione [COMPLEX] para separar a matriz complexa em duas matrizes reais.
3. pressione [ $x \leq y$ ] para mover a matriz de partes reais para o registrador X.
4. pressione [STO][REGS].

# 7

## Impressão

A HP-42S imprime informações utilizando a impressora infravermelho HP 82240A que aceita sinais infravermelhos gerados pela saída de impressão da calculadora.

O anúncio de impressão (  ) é ligado sempre que a calculadora envia informações através de sua saída de impressão.



Com a impressora você pode:

- imprimir resultados intermediários e resultados finais, incluindo todos os tipos de dados.
- manter um registro corrente da seqüência de teclas pressionadas e dos cálculos.
- listar os nomes de programas e variáveis armazenados na calculadora.
- imprimir listagens de programas completas e parciais.
- imprimir uma cópia do visor.

## Operações de Impressão Comuns

As duas primeiras linhas do menu PRINT contêm estas funções de impressão:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>■ [PRINT]</b> |   |
| <b>PRΣ</b>       | <i>Imprime estatísticas.</i>                    |
| <b>PRP</b>       | <i>Imprime programa.</i>                        |
| <b>PRV</b>       | <i>Imprime variável.</i>                        |
| <b>PRST</b>      | <i>Imprime pilha.</i>                           |
| <b>PRA</b>       | <i>Imprime registrador alfanumérico.</i>        |
| <b>PRX</b>       | <i>Imprime registrador X.</i>                   |
| <b>▼</b>         |   |
| <b>PRUSR</b>     | <i>Imprime usuário (variáveis e programas).</i> |
| <b>LIST</b>      | <i>Lista linhas de programa.</i>                |
| <b>ADV</b>       | <i>Avança papel da impressora.</i>              |
| <b>PRLCD</b>     | <i>Imprime LCD (visor).</i>                     |
| <b>DELAY</b>     | <i>Tempo de atraso entre linhas.</i>            |

A seguir algumas tarefas de impressão como:

**Para ativar a impressão:** pressione **■ [PRINT] ▲ PON** (*impressão ligada*). A função PRON ativa os flags 21 (ativa a impressora) e 55 (existência da impressora).

A saída de impressão infravermelho permanece ativada até que você a desative pressionando **■ [PRINT] ▲ POFF** (*impressão desligada*). A função PROFF desativa os flags 21 e 55.

**Para imprimir o conteúdo do registrador X:** pressione **■ [PRINT] PRX**.

**Para imprimir o conteúdo de uma variável:**

**1.** pressione **■ [PRINT] PRV**.

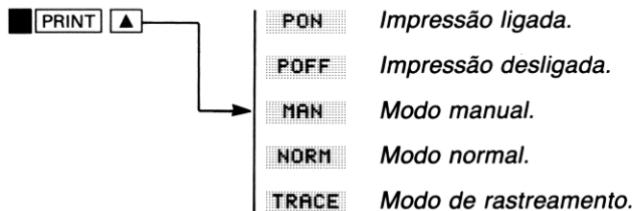
**2.** selecione a variável do catálogo ou digite o nome da variável utilizando o menu ALPHA.

Por exemplo, para imprimir o conteúdo dos registradores de armazenamento (que são armazenados como uma matriz denominada REGS), pressione ■ PRINT PRV REGS .

**Para imprimir o conteúdo do registrador Alpha:** pressione ■ PRINT PRA .

## Modos de Impressão

Como e quando a informação é enviada à impressora depende dos modos correntes. As funções para controlar os modos de impressão estão na terceira linha do menu PRINT.



**Para selecionar um modo de impressão:**

1. pressione ■ PRINT ▲ .

2. pressione um dos seguintes:

- ■ MAN (Modo manual). Utilize este modo quando você deseja que a calculadora imprima somente quando uma função de impressão for executada. As funções VIEW e AVIEW podem também gerar saída impressa neste modo. (Este é o modo padrão.)
- ■ NORM (Modo normal). Utilize este modo quando você deseja imprimir um registro das solicitações de seqüência de teclas.
- ■ TRACE (Modo de rastreamento). Utilize este modo quando você deseja imprimir um registro de solicitações, seqüência de teclas e resultados. Se um programa estiver em execução, cada instrução é impressa à medida que ela é executada. Este modo é primordialmente intencionado para teste e depuração de programas.

---

## **“Flags” que Afetam a Impressão**

Existem diversos flags que afetam como e quando a informação é impressa. Por exemplo, para fazer que toda a impressão seja em largura dupla, ative o flag 12 (■ **FLAGS** ■ **SF** ■ 12). Para voltar à largura normal de impressão, desative o flag 12 (■ **FLAGS** ■ **CF** ■ 12).

| <b>Flags</b> | <b>Finalidade</b>                             | <b>Página(s)</b> |
|--------------|---|------------------|
| 12           | Impressão em largura dupla.                   | 274              |
| 13           | Impressão em letras minúsculas.               | 274              |
| 15 e 16      | Modo de impressão.                            | 274              |
| 21 e 55      | Ativa a impressora e existência da impressora | 131 e 132        |

---

## **Velocidade de Impressão e Tempo de Atraso**

Uma vez que a HP-42S é capaz de enviar informações mais rapidamente do que podem ser impressas pela impressora infravermelha HP 82240A, a calculadora utiliza um tempo de *atraso* para evitar perda de informação. Para otimizar a velocidade de impressão, estabeleça o tempo de atraso ligeiramente maior do que o que leva sua impressora para imprimir uma única linha de informação.

### **Para estabelecer o tempo de atraso de impressão:**

1. digite o tempo de atraso no registrador X (em segundos). O maior atraso que você pode estabelecer é 1,9 segundos.
2. pressione ■ **PRINT** ▼ **DELAY** .

Se você estiver operando a impressora sem um adaptador de corrente alternada, a velocidade de impressão diminuirá à medida que as baterias se descarregam. Se você estiver utilizando o tempo de atraso mais longo (1,9 segundos) e a sua impressora ainda estiver muito lenta, substitua as baterias ou conecte um adaptador CA. Operar a impressora com as baterias baixas a este nível (sem um adaptador de CA) provavelmente resultará em comunicação infravermelha incorreta e poderá danificar a impressora.

## **Calculadora com as Baterias Fracas**

Para conservar as baterias, a HP-42S não transmitirá dados para a impressora quando o anúncio  estiver ligado. Se a condição de bateria fraca ocorrer após você ter iniciado a impressão, esta será interrompida e a calculadora apresentará no visor **Batt Too Low To Print** (Baterias muito fracas para imprimir). A calculadora automaticamente volta ao modo manual.

## **Funções da Calculadora que Imprimem**

Se a impressão estiver ativada (após a execução de PRON), as funções VIEW e AVIEW automaticamente geram saída impressa (em adição a executarem suas funções normais).

Para mais informações sobre como estas funções e os flags 21 e 55 afetam a execução de programa, veja o capítulo 9 “Entradas e Saídas de Programas”.

## **Imprimindo Gráficos no Visor**

A função PRLCD ( **PRINT**  **PRLCD**) copia o visor na impressora, pixel a pixel (ponto a ponto). A finalidade primária desta função é imprimir gráficos que você cria no visor utilizando as funções PIXEL e AGRAPH (página 135).

O programa “PLOT” à página 160, cria um gráfico no visor e, então, utiliza a função PRLCD para imprimir.

## **Imprimindo Programas**

### **Para Imprimir um programa completo:**

1. pressione  **PRP** (imprima programa).
2. selecione o programa do catálogo ou digite seu nome (rótulo global) utilizando o menu ALPHA.

A função PRP imprime o programa inteiro, mesmo se o rótulo global que você especificar não seja a primeira linha do programa.

Se você não especificar nenhum rótulo (**[ ] PRINT [ ] PRP [ ] ENTER [ ] ENTER**) a calculadora imprime o programa corrente.

### **Para imprimir parte de um programa:**

1. posicione o ponteiro do programa na linha onde você deseja iniciar a listagem (página 111).
2. pressione **[ ] PRINT [ ] LIST**.
3. digite o número de linhas que você deseja imprimir, *nnnn*. (Se você entrar menos de quatro dígitos, complete a instrução pressionando **[ENTER]**.)

A listagem do programa inicia com a linha corrente e continua por *nnnn* linhas ou até que uma instrução END seja encontrada.

---

## **Conjunto de Caracteres**

Alguns caracteres não são impressos como você os vê no visor. Isto porque o conjunto de caracteres utilizado na HP-42S não é exatamente igual ao conjunto de caracteres utilizado na impressora infravermelha HP 82240A. Compare a tabela de caracteres no apêndice E deste manual com o conjunto de caracteres listado no manual do proprietário da HP 82240A.



# **Parte 2**

## **Programação**

---

**Página 108    8: Programação Simples**

**121    9: Entradas e Saídas de Programas**

**141    10: Técnicas de Programação**

**166    11: Utilizando Programas da HP-41**

# 8

## Programação Simples

A parte 1 deste manual apresentou diversas funções e operações que você pode utilizar *manualmente* (do teclado). Neste capítulo, você aprenderá como *programas* podem ser utilizados para armazenar e executar uma seqüência de funções. Mais especificamente, você aprenderá:

- como digitar um programa na memória.
- como editar (alterar) um programa.
- como executar um programa.
- o que ocorre quando um erro causa a interrupção de um programa.
- sobre as partes de um programa.
- como apagar um programa da memória.

As informações sobre programação neste manual (capítulo 8, 9 e 10) podem oferecer-lhe um bom início para escrever seus próprios programas.

### Uma Introdução à Programação por Seqüência de Teclas

A seqüência de passos que um programa utiliza para executar um cálculo é a mesma que você utilizaria para executá-lo resolvendo o problema manualmente. Programando sua calculadora você pode repetir operações ou cálculos sem repetir a seqüência de teclas a cada vez.

Por exemplo, considere a fórmula para área de um círculo:

$$A = \pi r^2$$

Para calcular a área de um círculo com um raio de 5, você digitaria o raio, elevá-lo-ia ao quadrado e, então, multiplicaria por  $\pi$ .

5  $\boxed{\times}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{\pi}$   $\boxed{\times}$

Y: 0.0000  
X: 78.5398

A seqüência de teclas  $\boxed{\times}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{\pi}$   $\boxed{\times}$  pode ser armazenada como um programa e, então, executada quantas vezes for necessário para círculos com raios diferentes. Tal programa poderia ter a seguinte aparência:

```
01 LBL "AREA"  
02 X2  
03 PI  
04 X  
05 END
```

Esse programa admite que o raio está no registrador X quando o programa é executado. Para calcular uma área, você digitaria o raio e, então, executaria o programa. O resultado (a área do círculo) é deixado no registrador X quando o programa termina.

O rótulo (linha 01) identifica o programa de modo que você possa referir-se a ele pelo nome. A instrução END (linha 05) separa esse programa do próximo na memória.

**Exemplo: Digitando e Executando um Programa.** Para digitar um programa na calculadora, pressione  $\boxed{\text{GTO}}$   $\boxed{.}$   $\boxed{.}$  para mover-se para um novo espaço de programa (página 118) e, então, pressione  $\boxed{\text{PRGM}}$  para selecionar modo de Entrada de Programa.

$\boxed{\text{GTO}}$   $\boxed{.}$   $\boxed{.}$   $\boxed{\text{PRGM}}$

00►{ 0-Byte Prgm }  
01 .END.

Digite o programa listado acima.

$\boxed{\text{PGM.FCN}}$   $\boxed{\text{LBL}}$  AREA  $\boxed{\text{ENTER}}$

00 { 8-Byte Prgm }  
01►LBL "AREA"

As próximas três linhas são o *corpo* do programa—isto é, a parte que calcula a área do círculo. À medida que você pressiona as teclas, a calculadora automaticamente as registra e numera-as como passos de programa.

$x^2$

01 LBL "AREA"  
02  $\blacktriangleright x \uparrow 2$

$\pi$

02  $x \uparrow 2$   
03  $\blacktriangleright \pi$

$\times$

03  $\pi$   
04  $\blacktriangleright x$

A calculadora automaticamente colocou um comando END por você, de modo que o programa está completo. Se você deseja rever o programa antes de sair do modo de Entrada de Programa, utilize  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  para mover-se para cima e para baixo através das linhas do programa.

**EXIT**

Y: 0.0000  
X: 78.5398

Agora, você pode utilizar o programa para calcular a área de qualquer círculo dado o seu raio,  $r$ . Digite um raio de 5 e execute o programa.

5 **XEQ AREA**

Y: 78.5398  
X: 78.5398

O resultado é o mesmo que você obteve quando resolveu o problema manualmente.

Encontre a área de um círculo com raio de 2,5.

2.5 **XEQ AREA**

Y: 78.5398  
X: 19.6350

Divida os dois resultados.

+

Y: 78.5398  
X: 4.0000

A área de um círculo com raio de 5 é 4 vezes maior do que a área de um círculo com um raio de 2,5.

## Modo de Entrada de Programa

A tecla **[PRGM]** liga e desliga o modo de Entrada de Programa. Em modo de Entrada de Programa, as funções e números que você digita são salvos como instruções de programas.

### O Ponteiro do Programa

Enquanto você executava o exemplo acima, você pode ter notado o caractere **▶** no visor. Este é o *ponteiro do programa*. Ele aponta para a *linha corrente do programa*. Se a linha corrente do programa é muito longa para o visor, pressione e mantenha pressionada a tecla **[SHOW]** para apresentar no visor a linha completa.

### Movendo o Ponteiro do Programa

As instruções a seguir não são programáveis, de modo que você pode executá-las dentro ou fora do modo de Entrada de Programa para mover o ponteiro do programa.

**Para mover o ponteiro  
do programa:**

A próxima linha de  
programa. **[SST]** (ou **▼** se não houver  
nenhum menu no visor)

A linha anterior do  
programa. **[BST]** (ou **▲** se não houver  
nenhum menu no visor)

Linha número *nnnn* do  
programa corrente. **[GTO] [.] *nnnn***

Um rótulo global. **[GTO] [.] [ENTER] rótulo [ENTER]**

Um novo espaço de  
programa. **[GTO] [.] [.]**

### Inserindo Linhas de Programa

Instruções digitadas em um programa, são inseridas imediatamente *após* a linha corrente de programa e o ponteiro avança para a nova linha. Portanto, para inserir uma linha de programa entre as linhas 04 e 05 de um programa, você deve mover o ponteiro para a linha 04 e, então, digitar a instrução.

## **Eliminando Linhas de Programa**

Para eliminar uma linha de programa, posicione o ponteiro do programa na linha que você deseja eliminar e, a seguir, pressione **◀**. Quando você eliminar uma linha, o ponteiro do programa se moverá para a linha anterior.

Para eliminar diversas linhas de programa consecutivas, utilize a função DEL (*delete = elimine*) (página 120).

---

## **Executando Programas**

Em geral, existem duas maneiras de executar programas:

- *execução normal*. As instruções de programa continuam a ser executadas até que seja encontrada uma que interrompe a execução do programa (tal como STOP, PROMPT, RTN ou END) ou até que você manualmente interrompa o programa pressionando **[R/S]** ou **[EXIT]**.
- *execução passo-a-passo*. As instruções de programa são executadas uma por vez, à medida que você *avança* através do programa com a tecla **[SST]**. Este método de executar um programa é especialmente útil quando você está *depurando* um programa (testando-o).

Lembre-se, o modo de Entrada de Programa precisa estar *desligado* para executar um programa.

### **Execução Normal**

**Para executar um programa utilizando o catálogo de programas:**

1. pressione **[XEQ]** ou **[CATALOG]** **PGM**.
2. pressione a tecla de menu correspondente ao programa que você deseja executar.

Este método é utilizado no exemplo à página 110.

**Para atribuir um programa ao menu CUSTOM:**

1. pressione **[ASSIGN]** **PGM**.
2. pressione a tecla de menu correspondente ao programa que você deseja atribuir.

3. o menu CUSTOM possui três linhas; utilize ▼ ou ▲ para apresentar no visor a linha que você deseja e, a seguir, pressione a tecla de menu onde você deseja atribuir o programa.

Por exemplo, atribua o programa "AREA" ao menu CUSTOM.

■ ASSIGN PGM AREA

ASSIGN "AREA" TO \_

✓ (a terceira tecla de menu)

x: 4.0000 AREA

Agora, cada vez que você calcular a área de um círculo, digite o raio e pressione AREA.

5 ■ AREA

x: 78.5398 AREA

3.25 ■ AREA

x: 33.1831 AREA

■ EXIT

## Executando um Programa com R/S

Para executar o programa corrente iniciando-se com a linha corrente de programa, pressione R/S (run/stop = execute/pare). Se você mantiver pressionada a tecla R/S, a calculadora apresentará no visor a linha de programa corrente (►); isto é, a próxima linha a ser executada. Se você mantiver pressionada R/S até que NULL apareça, o programa não iniciará a execução quando você soltar a tecla.

Você pode posicionar o ponteiro de programa no topo do programa corrente executando a função RTN quando o modo de Entrada de Programa estiver desligado. Portanto, para executar o programa corrente (iniciando-se com a primeira linha), pressione ■ PGM.FCN ■ RTN e, a seguir, R/S.

## Interrompendo um Programa

Para interromper um programa em execução, pressione **R/S** ou **EXIT**. A execução é interrompida após a instrução corrente ser completada. Para retomar a execução, pressione **R/S** novamente.

---

## Testando e Depurando um Programa

A HP-42S permite que você execute qualquer programa um passo de cada vez com a tecla **SST**. Essa característica é particularmente útil quando você está tentando encontrar um *erro* em um programa ou quando você simplesmente deseja ver como cada instrução funciona em um programa. (Note que se não existe menu apresentado no visor, as teclas **▼** e **▲** podem ser utilizadas para executar **SST** e **BST**.)

Enquanto você estiver testando ou depurando um programa, você pode utilizar o modo Trace para imprimir um registro corrente de cada passo de programa à medida que ele é executado. Para selecionar o modo Trace, pressione **PRINT** **TRACE**.

### Para executar um programa um passo de cada vez:

1. posicione o ponteiro do programa no rótulo ou número da linha onde você deseja iniciar a execução do programa. Se você saltar esse passo, a execução se iniciará com a linha corrente de programa.
2. assegure-se de que o modo de Entrada de Programa está *desligado*. Se forem necessários dados no início do programa, entre-os.
3. pressione e mantenha pressionada **SST** para apresentar a linha de programa corrente. Quando você soltar **SST**, a instrução é imediatamente executada e o ponteiro de programa avança.

Se você mantiver a tecla **SST** pressionada por muito tempo, **NULL** aparece e a instrução de programa *não* é executada quando você solta a tecla.

Quando um ponteiro de programa atinge o fim do programa, ele *volta* para a primeira linha.

Você pode mover o ponteiro do programa para cima (para trás) ao longo do programa com a tecla **BST**. A tecla **BST**:

- move o ponteiro do programa *sem* executar as instruções do programa.

- Repete-se quando você mantém a tecla pressionada.

---

## Interrupções por Erro

Se um erro ocorrer enquanto um programa estiver em execução, a mesma é interrompida e a mensagem de erro apropriada é apresentada no visor. A mensagem de erro desaparece quando você pressiona uma tecla. O ponteiro do programa pára na linha que gerou o erro. Para ver a linha, selecione o modo de Entrada de Programa (**PRGM**).

Um programa em execução ignorará um erro se o flag 24 (*ignore intervalo*) ou flag 25 (*ignore erro*) estiver ligado. Veja o apêndice C para mais informações sobre estes flags.

---

## As Partes Básicas de um Programa

### Linhas de Programa e Memória de Programa

Como você já viu, quando a HP-42S está no modo de entrada de programa, a seqüência de teclas que você entra não é imediatamente executada, mas armazenada em uma memória de programa como instruções. Cada instrução ocupa uma única linha de programa, que é automaticamente numerada.

**Tipos de Linhas de Programa.** As linhas de programas são divididas em diversas categorias. Uma linha de programa pode conter:

- um rótulo de programa (tal como **LBL "AREA"**).
- uma instrução completa (tal como uma simples função numérica, como **[+]** ou uma instrução que inclui um parâmetro, como **[STO] 14**).
- um número completo (denominado uma *constante numérica*).
- uma cadeia alfanumérica de até 15 caracteres (denominada uma *constante alfanumérica*).

**Requisitos de Memória.** Passos de programas podem variar de tamanho de 1 a 16 bytes. No topo de cada linha de programa (linha 00) a calculadora apresenta no visor o tamanho do programa corrente em bytes.

Se não houver memória disponível enquanto você tenta entrar uma linha de programa, a calculadora apresenta no visor **Insufficient Memory** (Memória Insuficiente). Veja o apêndice B "Administrando a Memória da Calculadora".

## Rótulos de Programa

Um rótulo é um identificador colocado no início de uma série de passos de programa. Rótulos de programa podem ser utilizado em qualquer ponto em um programa. Geralmente um programa se inicia com um *rótulo global*. Dentro de um programa, rotinas individuais podem ser identificadas com *rótulos locais*.

**Rótulos Globais.** Rótulos globais utilizam caracteres alfabéticos e são distinguidos pelas aspas ao redor do nome do rótulo.\* Por exemplo, o programa no início deste capítulo possui um rótulo global:

**01 LBL "AREA"**

Rótulos globais podem ter de um a sete caracteres. Os nomes com uma única letra de **A** a **J** e de **a** até **e** são reservados para rótulos alfanuméricos locais (que são apresentados *sem* aspas).

Rótulos globais:

- podem ser acessados não importa onde o ponteiro do programa esteja localizado.
- estão relacionados no catálogo de programa (**CATALOG** **PGM** ).
- podem ser atribuídos ao menu CUSTOM.
- deveriam ser únicos dentro da memória da calculadora para evitar a confusão de um programa com outro.

**Rótulos Locais.** Existem dois tipos de rótulos locais: *numéricos* e *alfanuméricos*.

- Rótulos numéricos são identificados por dois dígitos, **LBL 00** a **LBL 99**. (**LBL 00** a **14** são denominados rótulos locais *em forma reduzida* porque utilizam menos memória.)
- Rótulos alfanuméricos locais utilizam um único caractere alfanumérico, de **LBL A** a **LBL J** e de **LBL a** a **LBL e**.

\* Para digitar um rótulo global que se inicia com um caractere dígito, selecione um submenu ALPHANUMÉRICO e, então, digite. Isto força o dígito a tornar-se um caractere alfanumérico. Por exemplo, para digitar **LBL "1"**, pressione **PGM.FCN** **LBL** **ABCDE** **1** **ENTER**. Sem **ABCDE**, o rótulo é interpretado como **LBL 01**.

Rótulos locais são utilizados para marcar e prover acesso a vários segmentos de programa. A finalidade primária de rótulos locais é facilitar *desvios* em programas. Veja “Desvios” no capítulo 10.

Rótulos locais podem ser:

- acessados somente e dentro do programa corrente.
- duplicados em programas separados. Isto é, rótulos locais não necessitam ser únicos dentro da memória da calculadora, mas eles devem ser únicos dentro de cada programa. (É possível utilizar rótulos duplicados dentro de um único programa se você considerar os padrões de busca utilizados para encontrar os rótulos. Veja à página 148.)

## Corpo de um Programa

O corpo de um programa é onde todo o trabalho é efetuado. Por exemplo, o corpo do programa “AREA” é:

```
02 X↑2  
03 PI  
04 x
```

Este programa contém duas funções ( $X^{12}$  e  $x$ ) e uma constante numérica (PI).

## Constantes

**Constantes Numéricas.** Uma constante numérica é simplesmente um número em um programa. Quando a linha é executada um número é colocado no registrador X, elevando a pilha da mesma forma que se você tivesse digitado o número do teclado.

A função PI ( ) opera como uma constante numérica. Assim, o programa “AREA” daria exatamente o mesmo resultado se a linha 03 tivesse esta aparência:<sup>\*</sup>

```
03 3.14159265359
```

\* Embora o programa fosse executado da mesma forma, digitar a aproximação de 12 dígitos para π toma 14 bytes de memória de programa; a função PI requer apenas um byte.

**Constantes Numéricas Consecutivas.** Como constantes numéricas em programas estão em diferentes linhas de programa, **[ENTER]** não é necessária para separá-las. Considere estes dois programas:

01 12  
02 ENTER  
03 17  
04 ×

01 12  
02 17  
03 ×

Ambos os programas produzem o mesmo resultado ( $12 \times 17$ ), entretanto o programa da direita tem uma linha a menos e economiza um byte de memória de programa. Para digitar as linhas do programa da direita, pressione **12 [ENTER] ↶ 17 [X]**.

## **END em um Programa**

Os programas são separados um do outro com instruções END. O último programa na memória utiliza um END *permanente*, que aparece no visor como **.END.** .

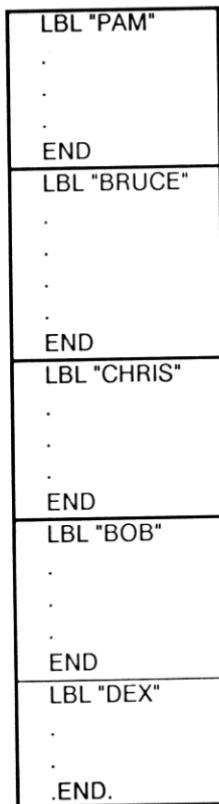
Após o primeiro programa na memória, você deve inserir um END entre programas subsequentes de forma que eles sejam considerados programas separados e não simplesmente sub-rotinas rotuladas dentro do mesmo programa. Existem dois meios de entrar-se END ao fim de um programa:

- pressione **■[GTO] . .** . Este procedimento automaticamente insere um END após o último programa na memória e posiciona o ponteiro de programa no espaço para novos programas, no fim da memória de programas. Este espaço contém o programa *nulo*:

00 (0-Byte Prgm)  
01 .END.

- ou, manualmente execute a função END (pressione **[XEQ] [ENTER] END [ENTER]** ou utilize o catálogo de funções).

Como instruções END separam programas, eliminar um END faz com que os dois programas sejam reunidos em um único. Você não pode eliminar o **.END.** permanente.



## Apagando Programas

**Para apagar um programa inteiro da memória:**

1. pressione **[CLEAR] CLP**.
2. especifique o programa que você deseja apagar utilizando *um* dos seguintes procedimentos:
  - pressione a tecla de menu correspondente ao rótulo global no programa.
  - utilize o menu ALPHA para digitar um rótulo global (**[ENTER] rótulo [ENTER]**).
  - ou pressione **[ENTER] [ENTER]** para apagar o *programa corrente*.

## **Para apagar uma parte de um programa:**

1. pressione **[PRGM]** para selecionar um modo de entrada de programa (se a calculadora ainda não estiver no modo de Entrada de Programa).
2. posicione o ponteiro de programa na primeira linha do intervalo de linhas que você deseja eliminar.
3. pressione **[CLEAR] ▼ [DEL]** (*elimine*).
4. digite o número de linhas que você deseja eliminar.

Por exemplo, para eliminar as linhas 14 a 22 do programa corrente, você deve pressionar: **[PRGM]** (para selecionar o modo de Entrada de Programa), **[GTO] [ ] 14 [ENTER]** (para posicionar o ponteiro de programa na linha 14), **[CLEAR] ▼ [DEL] 9 [ENTER]** (para eliminar 9 linhas de programa).

A função DEL elimina linhas de programas somente se a calculadora estiver em modo de Entrada de Programa.

## Entradas e Saídas de Programas

---

Um programa *interativo* tem duas características gerais:

- *entradas*. O programa solicita que você digite uma informação ou faça uma escolha.
- *saída*. O programa apresenta os resultados em um formato significativo utilizando o visor ou uma impressora.

Este capítulo descreve funções e técnicas que farão os programas mais fáceis de serem utilizados. Você aprenderá:

- solicitar os valores e utilizar os menus de variáveis.
  - apresentar as saídas rotuladas e as mensagens.
  - imprimir durante a execução de um programa.
  - trabalhar com dados alfanuméricos.
  - apresentar gráficos no visor.
- 

### Utilizando a Função INPUT

Uma das maneiras mais simples de solicitar-se dados para serem armazenados em uma variável ou registrador em um programa é utilizando-se a função INPUT. Quando uma instrução INPUT é executada:

- o valor corrente da variável ou do registrador é recuperado para o registrador X. Se você utilizar o nome de uma variável nova, a função INPUT automaticamente cria a variável e atribui um valor inicial de zero.
- o rótulo normal para o registrador X (x : ) é substituído pelo nome da variável ou do registrador sendo entrado e um ponto de interrogação.

- A execução do programa é interrompida, permitindo que você digite ou calcule o valor.

Quando você pressiona **R/S**, o valor no registrador X é automaticamente armazenado na variável ou no registrador e a execução do programa continua.

Pressionar **EXIT** (se não existir nenhum menu no visor) cancela a função INPUT sem armazenar nenhum dado. Se você então pressionar **R/S**, a função INPUT é retomada com o valor original.

**Exemplo: Utilizando INPUT.** A fórmula para a superfície de uma caixa é

$$Area = 2 ((comprimento \times altura) + (comprimento \times largura) + (altura \times largura)).$$

O programa a seguir utiliza INPUT para solicitar os valores de *L* (comprimento), *H* (altura), *W* (largura) e, então, calcula a área da superfície.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 01 LBL "SAREA"          | Entra cada uma das três variáveis.   |
| 02 INPUT "L"            |  |
| 03 INPUT "H"            |  |
| 04 INPUT "W"            |  |
| 05 RCL <sub>x</sub> "L" | Calcula <i>comprimento</i> $\times$ <i>largura</i> . O valor de <i>W</i> já está no registrador X porque foi o último valor entrado. |
| 06 LASTX                | Calcula <i>altura</i> $\times$ <i>largura</i> .  |
| 07 RCL <sub>x</sub> "H" |  |
| 08 RCL "H"              | Calcula <i>comprimento</i> $\times$ <i>altura</i> .  |
| 09 RCL <sub>x</sub> "L" |  |
| 10 +                    | Calcula a soma dos produtos, multiplica por 2 e deixa o resultado no registrador X.  |
| 11 +                    |  |
| 12 2                    |  |
| 13 $\times$             |  |
| 14 END                  |  |

Digite o programa em sua calculadora.

■ GTO . . ■ PRGM

00►( 0-Byte Prgm )  
01 .END.

■ PGM.FCN ■ PGM.FCN LBL  
SAREA ENTER

01►LBL "SAREA"  
LBL RTN INPUT VIEW REVIEW XEQ

INPUT ENTER L ENTER

02►INPUT "L"  
LBL RTN INPUT VIEW REVIEW XEQ

INPUT ENTER H ENTER

03►INPUT "H"  
LBL RTN INPUT VIEW REVIEW XEQ

INPUT ENTER W ENTER EXIT

03 INPUT "H"  
04►INPUT "W"

RCL × ENTER L ENTER

04 INPUT "W"  
05►RCL× "L"

■ LASTX

05 RCL× "L"  
06►LASTX

RCL × ENTER H ENTER

06 LASTX  
07►RCL× "H"

RCL ENTER H ENTER

07 RCL× "H"  
08►RCL "H"

RCL × ENTER L ENTER

08 RCL "H"  
09►RCL× "L"

+

09 RCL× "L"  
10►+

+

10 +  
11►+

2 ×

12 2  
13►×

EXIT

Execute o programa para calcular a área da superfície de uma caixa que mede  $4 \times 3 \times 1,5$  metros.

XEQ SAREA

Y: 0.0000  
L?0.0000

O programa está solicitando o valor de  $L$ . Digite o comprimento (4) e pressione R/S.

4 R/S

Y: 4.0000  
H?0.0000

Digite a altura (3) e pressione R/S.

3 R/S

Y: 3.0000  
W?0.0000

Digite a largura (1,5) e pressione R/S.

1.5 R/S

Y: 0.0000  
X: 45.0000

A área da superfície é 45 metros quadrados.

Qual é a área da superfície de uma caixa que é duas vezes mais comprida? Execute o programa novamente. Desta vez multiplique o comprimento por 2 e deixe os outros valores como estão.

XEQ SAREA

Y: 45.0000  
L?4.0000

2 x R/S

Y: 8.0000  
H?3.0000

R/S

Y: 3.0000  
W?1.5000

R/S

Y: 3.0000  
X: 81.0000

A área da superfície é 81 metros quadrados.

---

## Utilizando um Menu de Variáveis

Utilizar um *menu de variáveis* pode ser a forma mais efetiva para um programa entrar valores para diversas variáveis. A função VARMENU (*menu de variáveis*) cria um menu contendo nomes de variáveis. Quando o programa é interrompido, o menu é apresentado permitindo que você armazene, recuperre e veja as variáveis.

A função VARMENU requer um rótulo global de programa como um parâmetro. Quando um programa executa VARMENU, a calculadora busca pelo rótulo especificado do programa. A seguir, constrói um menu de variáveis utilizando as instruções MVAR (*variável de menu*) imediatamente após o rótulo especificado. (A calculadora ignora as instruções MVAR quando estão sendo lidas por uma função VARMENU.\* )

### **Para armazenar um valor em uma variável de menu:**

- 1.** digite ou calcule o valor.
- 2.** pressione a tecla de menu correspondente.

### **Para recuperar o valor de uma variável de menu:**

- 1.** pressione **[RCL]**.
- 2.** pressione a tecla de menu correspondente.

### **Para ver uma variável de menu sem recuperá-la:**

- 1.** pressione **■** (tecla de prefixo).
- 2.** pressione *e mantenha pressionada* a tecla de menu correspondente. A mensagem desaparece quando você solta a tecla.

\* Os aplicativos Solver e Integração também utilizam os menus de variáveis definidos com instruções MVAR.

## **Para continuar a execução do programa:**

- pressione uma tecla de menu ou,
- pressione **[R/S]**.

Se você continuar pressionando uma tecla de menu, o nome da variável correspondente é armazenado no registrador Alpha. Seu programa pode então utilizar essa informação para determinar que tecla foi pressionada. Se você continuar pressionando **[R/S]**, o registrador Alpha não se altera.

## **Para sair de um menu de variáveis:**

- pressione **[EXIT]** ou,
- selecione um menu de aplicativo (**[SOLVER]**, **[ff(x)]**, **[MATRIX]**, **[STAT]** ou **[BASE]**).

**Exemplo: Utilizando um Menu de Variáveis.** No programa anterior, a função INPUT foi utilizada para solicitar três variáveis. Substituindo-se as linhas 02, 03 e 04 pelas seguintes sete linhas de programa, você pode adicionar um menu de variáveis ao programa.

02 MVAR "L"  
03 MVAR "H"  
04 MVAR "W"

Declara o menu de variáveis  
após o rótulo global.

05 VARMENU "SAREA"  
06 STOP  
07 EXITALL

Cria um menu de variáveis e  
interrompe o programa. Quando o  
programa é restabelecido, sai do me-  
nu de variáveis.

08 RCL "W"

Uma vez que as variáveis em um me-  
nu de variáveis podem ser entradas  
em qualquer ordem, não existe garan-  
tia que W estará no registrador X (co-  
mo é no caso do primeiro programa).

Edito o programa "SAREA". Primeiro elimine as linhas 02, 03 e 04.

**[PRGM]** **[GTO]** **[.]** 4 **[ENTER]**

03 INPUT "H"  
04 INPUT "W"

**[◀]** **[◀]** **[◀]**

01▶LBL "SAREA"  
02 RCLx "L"

Agora insira as novas linhas de programa.

■ PGM.FCN ■ PGM.FCN ▲ MVAR  
L  
MVAR H  
MVAR W  
VARM SAREA  
EXIT R/S  
■ CATALOG FCN

|   |
|---|
| 02►MVAR "L"<br>MVAR VARM GETK MENU KEYG KEYW        |
| 03►MVAR "H"<br>MVAR VARM GETK MENU KEYG KEYW        |
| 04►MVAR "W"<br>MVAR VARM GETK MENU KEYG KEYW        |
| 05►VARMENU "SAREA"<br>MVAR VARM GETK MENU KEYG KEYW |
| 06►STOP<br>ABS ACOS ACOSH ADV AGRA RIP              |
| 06►STOP<br>ABS ACOS ACOSH ADV AGRA RIP              |

Utilize as teclas de setas para encontrar a função EXITALL no catálogo.

▼ ... ▼ EXITA  
RCL W  
EXIT

|            |
|------------|
| 06 STOP    |
| 07►EXITALL |
| 07 EXITALL |
| 08►RCL "W" |

Agora execute a nova versão do programa.

XEQ SAREA

|            |
|------------|
| x: 81.0000 |
| L H W      |

O menu de variáveis é apresentado, pronto para ser utilizado. Calcule a área da superfície de uma caixa que mede  $5,5 \times 2 \times 3,75$  cm.

5.5 L

|          |
|----------|
| L=5.5000 |
| L H W    |

2 W

|          |   |   |  |
|----------|---|---|--|
| W=2.0000 |   |   |  |
| L        | H | W |  |

3.75 H

|          |   |   |  |
|----------|---|---|--|
| H=3.7500 |   |   |  |
| L        | H | W |  |

R/S

|            |  |  |  |
|------------|--|--|--|
| Y: 3.7500  |  |  |  |
| X: 78.2500 |  |  |  |

A área da superfície é 78,25 cm<sup>2</sup>.

EXIT

## Apresentando Resultados Rotulados (VIEW)

Para apresentar no visor o conteúdo de uma variável ou do registrador utilize a função VIEW. VIEW cria uma mensagem que inclui o nome da variável ou do registrador, um sinal de igual e o dado armazenado ali. (Veja também "Imprimindo com VIEW e AVIEW" à página 132.)

Por exemplo, adicione estas duas linhas ao final do programa "SAREA".

18 STO "SAREA"

19 VIEW "SAREA"

A linha 18 armazena o resultado em uma variável denominada SAREA. A linha 19 apresenta o conteúdo de SAREA.

0 STO ENTER SAREA ENTER

|            |
|------------|
| Y: 78.2500 |
| X: 0.0000  |

■ PRGM ■ GTO . 17 ENTER

|        |
|--------|
| 16 2   |
| 17 ► X |

STO SAREA

|                  |
|------------------|
| 17 X             |
| 18 ► STO "SAREA" |

■ PGM.FCN ■ VIEW SAREA

|                   |
|-------------------|
| 18 STO "SAREA"    |
| 19 ► VIEW "SAREA" |

**EXIT**

**Y: 78.2500  
X: 0.0000**

Agora execute o programa novamente utilizando as dimensões de  $2 \times 3 \times 4$  m.

**XEQ SAREA**

**X: 0.0000  
L H W**

**2 L 3 W 4 H R/S**

**SAREA=52.0000  
X: 52.0000**

Desta vez a resposta está rotulada para você. Esta técnica é particularmente útil quando um programa tem diversos resultados.

---

## **Apresentando Mensagens no Visor (AVIEW e PROMPT)**

Mensagens são úteis em programas para apresentar solicitações descritivas, saídas em condições de erro. Para um programa apresentar uma mensagem, ele precisa:

- 1.** criar a mensagem no registrador Alpha com uma cadeia alfanumérica.
- 2.** apresentar o conteúdo do registrador Alpha.

Para criar um visor de duas linhas, insira o caractere "line feed" - *muda de linha* (**PUNC** ) no registrador Alpha como parte de sua mensagem. Quando você executar AVIEW ou PROMPT, os caracteres após a mudança de linha serão apresentados na segunda linha do visor.

Você pode utilizar mais de um caractere para mudança de linha para produzir mensagens com múltiplas linhas na impressora. Entretanto, uma vez que a calculadora possui um visor de duas linhas, qualquer coisa após o segundo caractere de mudança de linha (dentro da mesma mensagem) não pode ser apresentada no visor.

**A Função AVIEW.** A função AVIEW apresenta no visor o conteúdo do registrador Alpha. Dependendo do estado dos flags 21 e 55, AVIEW pode alterar ou interromper a execução do programa ou produzir saída impressa. Veja "Imprimindo com VIEW e AVIEW" à página 132.

**A Função PROMPT.** A função PROMPT apresenta no visor o conteúdo do registrador Alpha da mesma forma que AVIEW. Entretanto, PROMPT sempre interrompe a execução do programa e somente gera a saída impressa em modo de impressão Normal e Trace.

# Entrando Cadeias Alfanuméricas em Programas

Uma cadeia alfanumérica entrada como uma linha de programa—denominada uma *constante alfanumérica* — é colocada no registrador Alpha quando aquela linha é executada. Para uma constante alfanumérica normal, tal como a que se segue, a cadeia alfanumérica *substitui* o conteúdo anterior do registrador Alpha.

**01 "Isto é uma"**

Se o símbolo de concatenação (*append symbol*) precede uma cadeia alfanumérica, a calculadora concatena a cadeia ao conteúdo corrente do registrador Alpha.\*

**02 ↘"Cadeia Alfanumérica"**

Símbolo de concatenação

Após executar essas duas linhas de programa, o registrador Alpha contém:

**Esta é uma cadeia alfanumérica**

O programa “SMILE” à página 139, utiliza linhas de programa como estas para criar uma cadeia especial no registrador Alpha.

## Para digitar uma cadeia alfanumérica em um programa:

1. pressione **[■ ALPHA]** para apresentar o menu ALPHA.
2. opcional: pressione **[ENTER]** para inserir o símbolo de concatenação (**↖**).
3. digite a cadeia.
4. pressione **[ENTER]** ou **[■ ALPHA]** para completar a cadeia.

Uma cadeia alfanumérica em um programa pode ter até 15 caracteres de comprimento. (O símbolo de concatenação conta como um caractere.)

Se o registrador Alpha for preenchido completamente (44 caracteres), concatenar mais caracteres empurrará os caracteres mais à esquerda (os mais antigos) para fora do registrador Alpha.

\* Note que algumas impressoras podem não ter a capacidade de imprimir o caractere de concatenação.

Este programa apresenta no visor três mensagens consecutivas:

```
01 "ALO"
02 AVIEW
03 PSE
04 "este programa"
05 AVIEW
06 PSE
07 "tem tres mensagens"
08 AVIEW
09 END
```

Sem as instruções PSE (linhas 03 e 06), o programa executaria muito rapidamente para ver-se as duas primeiras mensagens. Uma instrução PSE não é necessária após o último AVIEW porque a informação vista permanece no visor após o programa parar. Pressionar uma tecla durante uma instrução PSE faz com que o programa seja interrompido. Pressione **R/S** para retomar a execução do programa.

---

## Imprimindo Durante a Execução de um Programa

Imprimir é outra forma importante de saída de programa. Para uma descrição completa das funções de impressão e modos, leia o capítulo 7, "Impressão".

### Utilizando Funções de Impressão em Programas

Quando uma função de impressão (tal como PRX, PRA ou PRV) é encontrada em um programa em execução, a calculadora testa os flags 21 e 55. Em geral, o flag 21 (*impressora ativada*) determina se a impressão é *desejada* e o flag 55 (*existência da impressora*) determina se a impressão é *possível*.

| <b>Flag 21</b> | <b>Flag 55</b>        | <b>Resultado da Função de Impressão</b>  |
|----------------|-----------------------|--|
| desativado     | ativado ou desativado | A função de impressão é demorada e a execução do programa continua com a próxima linha                         |
| ativado        | desativado            | A execução do programa é interrompida e apresenta no visor <b>Printing Is Disabled</b> (Impressão Desativada). |
| ativado        | ativado               | A função da impressão é executada e o programa continua.   |

## **Imprimindo com VIEW e AVIEW**

Como funções de impressão VIEW e AVIEW também testam os flags 21 e 55. Em adição a executarem as suas funções normais de apresentação no visor, VIEW e AVIEW produzem saída impressa se os flags 21 e 55 estiverem ativados.

**Para registrar resultados, ative o flag 21.** Se um programa utilizar VIEW ou AVIEW para apresentar no visor resultados importantes, ative o flag 21. Desta forma se a impressora estiver ativada (flag 55 ativado), a informação é impressa.

Se a impressão estiver desativada (flag 55 desativado), o programa é interrompido de forma que você possa escrever a informação apresentada no visor. Pressione **R/S** para continuar.

**Para apresentar no visor, mas não registrar a mensagem, desative o flag 21.** Se o flag 21 estiver desativado, o flag 55 é ignorado por VIEW e AVIEW. A informação é apresentada no visor e a execução do programa continua.

---

## **Trabalhando com Dados Alfanuméricos**

Esta seção descreve as funções para manipulação de dados no registrador Alpha. Todas as técnicas apresentadas aqui podem ser executadas manualmente; entretanto o intuito primário delas é para utilização em programação.

### **Movendo Dados para Dentro e para Fora do Registrador Alpha**

Em adição a digitar dados diretamente no registrador Alpha ou entrar cadeias de programas, existem diversas maneiras de mover-se dados para dentro e para fora do registrador Alpha.

**Armazenando Dados Alfanuméricos.** A função ASTO (*armazena alfanumérico*) copia os primeiros seis caracteres no registrador Alpha para a variável ou registrador especificado. Para executar a função ASTO:

1. se o modo Alpha não estiver ligado, pressione **■ ALPHA**.
2. pressione **ASTO**. (A tecla **STO** executa ASTO quando o modo Alpha está ligado.)

**3.** especifique onde você deseja que a cadeia seja armazenada:

- *em um registrador de armazenamento.* Digite o número no registrador.
- *em uma variável.* Pressione uma tecla de menu para selecionar a variável ou utilize o menu ALPHA para digitar o nome.
- *em um registrador da pilha.* Pressione **□** seguido por **ST L**, **ST X**, **ST Y**, **ST Z** ou **ST T**.

**Por exemplo, para copiar os primeiros seis caracteres do registrador Alpha** no registrador X, pressione **[ALPHA] ASTO □ ST X**.

**Recuperando Dados no Registrador Alpha.** A função ARCL (*recupera alfanumérico*) recupera dados no registrador Alpha, concatenando-os ao conteúdo corrente. Para executar a função ARCL:

- 1.** se o modo Alpha não estiver ligado, pressione **[ALPHA]**.
- 2.** pressione **[ARCL]**. (A tecla **RCL** executa ARCL quando o modo Alpha estiver ligado.)
- 3.** especifique o registrador de armazenamento, variável ou registrador da pilha que você deseja recuperar. (Veja o passo 3 acima.)

Se você recuperar um número no registrador Alpha, ele é convertido em caracteres alfanuméricos e formatado utilizando o formato corrente no visor. Recuperar uma matriz no registrador Alpha recupera sua descrição (tal como **[ 2x3 Matrix ]**).

Quando o registrador Alpha é preenchido, os caracteres à esquerda do registrador (os caracteres “mais antigos”) são perdidos para abrir espaço aos novos dados.

**Para recuperar um inteiro no registrador Alpha:**

- 1.** coloque o número no registrador X.
- 2.** pressione **[PGM.FCN] ▼ ▼ AIP** (*Alpha append integer part = concatenar parte inteira ao registrador Alpha*). A função AIP concatena a parte inteira do número que está no registrador X ao conteúdo corrente do registrador Alpha.

Você pode produzir um resultado semelhante utilizando o formato FIX 0, desativando o flag 29 (para retirar o ponto decimal) e recuperando um número utilizando ARCL. Um número recuperado desta forma, entretanto, pode ser arredondado se a parte fracionária do número é maior ou igual a 0,5.

### **Para traduzir um número em um caractere:**

1. digite o código do caractere (o intervalo permitido é de 0 a 255). O apêndice E relaciona todos os caracteres do visor e seus códigos.
2. pressione **■ PGM.FCN ▼ ▼ XTOA** (X para Alpha).

Se o registrador X contém uma cadeia alfanumérica, a cadeia inteira é concatenada ao registrador Alpha.

Se o registrador X contém uma matriz, a função XTOA utiliza cada elemento na matriz como um código de caractere ou uma cadeia Alpha. XTOA começa com o primeiro elemento (1:1) e continua por linha (para a direita) até que alcance o fim da matriz. Se o registrador Alpha for preenchido, somente os últimos 44 caracteres a serem concatenados permanecerão.

A função XTOA é especialmente útil para construir uma cadeia gráfica no registrador Alpha. Veja o programa à página 139.

**Para traduzir um caractere para seu código de caractere:** execute a função ATOX (Alpha para X). ATOX converte o caractere mais à esquerda no registrador Alpha para seu código de caractere (de 0 a 255) e recoloca o número no registrador X. O caractere é eliminado do registrador Alpha, deslocando o restante da cadeia uma posição à esquerda. Se o registrador Alpha estiver vazio, ATOX dá como resultado zero.

Por exemplo, se o registrador Alpha contiver **Jane t** executar ATOX elimina o **J** e dá como resposta seu código de caracteres (74) no registrador X.

### **Buscando o Registrador Alpha**

Para buscar um caractere ou cadeia no registrador Alpha, utilize a função POSA (posição em Alpha). POSA busca no registrador Alpha o alvo no registrador X. Se ocorrer uma coincidência, POSA dá como resultado o número de posição onde o alvo foi encontrado (contando o caractere mais à esquerda como posição zero). Se não for encontrado uma coincidência, POSA dá como resultado -1.

O alvo pode ser um código de caractere ou uma cadeia alfanumérica. POSA salva uma cópia do alvo no registrador LAST X.

## Manipulando Cadeias Alfanuméricas

Uma vez que uma cadeia esteja no registrador Alpha, existem diversas funções que você pode utilizar para manipular os dados.

**Encontrando o Comprimento de uma Cadeia Alfanumérica.** A função ALENG (*Alpha length = comprimento alfanumérico*) dá como resultado no registrador X o número de caracteres na cadeia alfanumérica.

**Deslocando o Registrador Alpha.** A função ASHF (*Alpha shift = desloca alfanumérico*) elimina os seis caracteres mais à esquerda no registrador Alpha. Você pode deslocar os caracteres para fora do registrador Alpha após utilizar a função ASTO.

**Girando o Registrador Alpha.** A função AROT (*Alpha rotate = gira Alpha*) gira o conteúdo do registrador Alpha por  $n$  caracteres ( $n$  é especificado no registrador X). Se  $n$  for positivo, o giro é para a esquerda. Se  $n$  for negativo, o giro é para a direita.

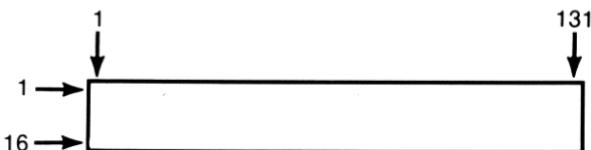
---

## Gráficos

Utilizando as funções PIXEL e AGRAPH (*Alpha graphics = Gráficos Alfanuméricos*), você pode criar gráficos no visor da HP-42S. Os programas "DPLOT" e "PLOT", no próximo capítulo, utilizam a função PIXEL para produzir gráficos de funções (páginas 156 e 160).

### Ligando um Pixel no Visor

A função PIXEL liga um pixel (um ponto no visor) utilizando os números nos registradores X e Y. O valor de  $x$ , especifica a coluna (numerada da esquerda para a direita; de 1 a 131) e o valor  $y$  especifica a linha (numerada do topo para baixo; de 1 a 16).



Para um programa ligar um pixel no visor, ele deve:

1. colocar o número da linha no registrador Y e o número da coluna no registrador X.
2. execute a função PIXEL (■ PGM.FCN ▼ ▼ **PIXEL** ).

Executar PIXEL liga o pixel especificado e os flags de mensagem (flags 50 e 51). Isto permite que instruções PIXEL e AGRAPH subsequentes sejam adicionadas ao visor existente.

Para iniciar com o visor apagado, execute CLLCD (*apaga visor de cristal líquido*) antes de ligar os pixels.

## Traçando Linhas no Visor

A função PIXEL também pode ser utilizada para traçar linhas verticais e horizontais ao longo do visor. Para traçar uma linha vertical, utilize um valor de x negativo (de -1 a -131). Para traçar uma linha horizontal, utilize um valor y negativo (de -1 a -16). Se ambos os números forem negativos, a instrução PIXEL traça duas linhas—uma vertical e uma horizontal.

Os programas para traçado de gráficos, no fim do próximo capítulo, utilizam esta característica de PIXEL para traçar um eixo x.

## Construindo uma Imagem Gráfica Utilizando o Registrador Alpha

Para criar uma imagem gráfica no visor, o programa deve:

1. criar uma cadeia de caracteres no registrador Alpha com cada caractere especificando uma coluna de 8 pixels.
2. especificar onde, no visor, o canto superior esquerdo da imagem deve iniciar. Coloque aquele número de linha de pixel no registrador Y e o número de coluna de pixel no registrador X.
3. execute a função AGRAPH (■ PGM.FCN ▼ ▼ **AGRA** ).

O estado dos flags 34 e 35 determina como a imagem gráfica é apresentada:

| Flag 34     | Flag 35     | Como a imagem AGRAPH é Apresentada no Visor                       |
|-------------|-------------|---|
| Desativado* | Desativado* | A imagem é combinada com o visor existente (OR lógico).           |
| Desativado  | ativado     | A imagem é escrita sobre todos os pixels naquela porção do visor. |
| ativado     | Desativado  | Pixels “ligados” duplicados tornam-se “desligados”.               |
| ativado     | ativado     | Todos os pixels são invertidos (XOR lógico).                      |

\* Estado padrão.

**Criando uma Cadeia Alfanumérica para AGRAPH.** A função AGRAPH utiliza o código de cada caractere no registrador Alpha como um modelo de oito bits para uma coluna de pixels.

Cada pixel em uma coluna tem um valor especial. Adicionando-se os valores para todos os pixels que você deseja apresentar em uma única coluna lhe dá o código de caractere necessário para produzir aquela coluna.

| Valor | Pontos a Imprimir | Entrada de Impressão |
|-------|-------------------|----------------------|
| 1     | ■ →               | 1                    |
| 2     | ■ →               | 2                    |
| 4     | □                 |                      |
| 8     | □                 |                      |
| 16    | □                 |                      |
| 32    | ■ →               | 32                   |
| 64    | ■ →               | 64                   |
| 128   | □                 |                      |

99 Número de Impressão da Coluna

Para concatenar o caractere ao registrador Alpha, digite o código do caractere e, a seguir, execute a função XTOA. Você pode digitar o caractere diretamente no registrador Alpha se ele for digitável. (Veja a tabela de caracteres no apêndice E.) O código de caractere 99 (calculado acima) é o código para “c”.

## **Exemplo: Utilizando o Modo Binário para Calcular o Valor de uma Coluna.**

Você pode utilizar o aplicativo\* interno Base para converter o padrão de uma coluna em um código de caractere. Por exemplo, selecione o aplicativo Base e o modo Binário.

■ BASE ■ BINM ■

x: 110100  
A...F HEXM DECM OCTM BIN■ LOGIC

Digite o padrão da coluna acima como um número binário. Inicie pela parte inferior digitando um 0 para pixels “desligados” e 1 para pixels “ligados”. (Você pode omitir o zero à esquerda se desejar.)

01100011

x: 01100011  
A...F HEXM DECM OCTM BIN■ LOGIC

Apresente este número em modo Decimal.

■ DECM ■

x: 99.0000  
A...F HEXM DECM OCTM BIN■ LOGIC

Você não precisa utilizar o modo Decimal para usar este número. Enquanto em modo Binário, você pode concatenar o caractere ao registrador Alpha utilizando a função XTOA.

**Exemplo: Apresentando uma Cara Alegre.** O programa abaixo cria esta cara alegre no visor:

|                                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1                                | □  | ■  | ■  | □  | □  | □  | □  | ■  | ■  | ■ |
| 2                                | □  | ■  | ■  | □  | □  | □  | □  | ■  | ■  | □ |
| 4                                | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □ |
| 8                                | □  | ■  | □  | □  | □  | □  | □  | □  | ■  | □ |
| 16                               | ■  | ■  | □  | □  | □  | □  | □  | ■  | ■  | □ |
| 32                               | □  | □  | ■  | □  | □  | □  | ■  | □  | □  | □ |
| 64                               | □  | □  | □  | ■  | ■  | ■  | □  | □  | □  | □ |
| 128                              | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □  | □ |
| Números de Impressão de Coluna → |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                                  | 16 | 35 | 64 | 35 | 16 | 27 | 64 | 64 | 27 |   |

Utilize a tabela de caracteres, no apêndice E, para consultar esses códigos de caracteres. Se a tabela não possuir sequências de teclas para um caractere particular (neste caso o caractere número 27), então concatene-o ao registrador Alpha com a função XTOA. Veja as linhas 03, 04 e 06 no programa a seguir.

\* Veja o capítulo 16 para mais informações sobre o aplicativo Base.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>01 LBL "SMILE"</b> |   |
| <b>02 "↔"</b>         | Número de caractere 16.   |
| <b>03 27</b>          | Número de caractere 27.   |
| <b>04 XTOA</b>        |   |
| <b>05 ← "#@@@#"</b>   | Números de caracteres 35, 64, 64, 64 e 35.  |
| <b>06 XTOA</b>        | Caractere 27 (o registrador X ainda contém 27).   |
| <b>07 ← "↔"</b>       | Número de caractere 16.   |
| <b>08 5</b>           | Especifica a posição da imagem: linha 5, coluna 62. (Para digitar os dois números, pressione 5 <b>ENTER</b> <b>←</b> 62.) |
| <b>09 62</b>          |   |
| <b>10 CLLCD</b>       |   |
| <b>11 AGRAPH</b>      |   |
| <b>12 END</b>         | Apresenta a imagem no visor e pára.   |

Digite o programa "SMILE". (Se você ainda estiver no aplicativo Base do exemplo anterior, pressione **EXIT**).

**GTO . . . PRGM**  
**PGM.FCN LBL SMILE [ENTER]**  
**ALPHA ← [ENTER] \***  
**27**  
**PGM.FCN ▼ ▼ XTOA**

|                    |
|--------------------|
| 00▶{ 0-Byte Prgm } |
| 01 .END.           |
| 00 { 9-Byte Prgm } |
| 01▶LBL "SMILE"     |
| 01 LBL "SMILE"     |
| 02▶"↔"             |
| 02 "↔"             |
| 03▶27_             |
| 03 27              |
| 04▶XTOA            |

\* Após apresentar o menu ALPHA (**ALPHA**), a seqüência de teclas para digitar ← é: **▼**  
**↔↔↔** **↔**.

■ ALPHA ENTER # @ @ @ # \*

05 ► " # @ @ @ # \_  
06 XTOA MATH PUNC MISC

■ PGM.FCN ▼ ▼ XTOA

05 ► "# @ @ @ #"  
06 XTOA

■ ALPHA ENTER ← ENTER

06 XTOA  
07 ► "←"

5 ENTER ◀

08 ► 5  
09 .END.

62

08 5  
09 ► 62\_

■ CLEAR ▼ CLLCD

09 62  
10 ► CLLCD

■ PGM.FCN ▼ ▼ AGRA

10 CLLCD  
11 ► AGRAFH

Agora saia do modo de Entrada de Programa e execute o programa.

EXIT XEQ SMILE



\* Após apresentar no visor o menu ALPHA e concatenar o caractere ( ■ ALPHA ENTER ), a sequência de teclas para digitar # @ @ @ # é : ▼ MISC # MISC ▼ @ MISC ▼ @ MISC # .

# 10

## Técnicas de Programação

---

Este capítulo descreve funções e técnicas para escrever-se programas mais sofisticados. Você aprenderá como utilizar:

- instruções GTO (*go to* = ir para) e XEQ (*execute* = executar) para causar desvio de programas para executar sub-rotinas e outros programas.
- o menu programável para criar programas *controlados por menu*.
- testes condicionais e contadores para criar *loops* de programa (rotinas que se repetem).
- testes e comparações para tomar decisões e causar desvio de programa.

---

### Desvios

*Desvios* ocorrem sempre que o ponteiro de programa se move para uma linha que não a “próxima” — sempre que as instruções de programa não são executadas seqüencialmente. As duas funções primárias para desvio são GTO e XEQ.

Muitas vezes testes e comparações de flags são seguidos por instruções de desvio e são executadas de acordo com o resultado do teste ou comparação.

### Desviando para um Rótulo (GTO)

Rótulos podem ser considerados *destinos* para instruções de desvio. Como explicado no capítulo 8, pode ter-se acesso aos rótulos globais em qualquer ponto na memória e rótulos locais podem ser acessados somente de dentro de seu próprio programa.

Existem três formas programáveis dentro de instruções GTO:

- **GTO nn** para desviar para um rótulo numérico local (onde *nn* é o número do rótulo).
- **GTO rótulo** para desviar para um rótulo alfanumérico local. (onde *rótulo* é uma única letra de A a J ou de a até e).
- **GTO "rótulo"** para desviar para um rótulo global (onde *rótulo* é o rótulo alfanumérico).

Eis aqui alguns exemplos:

#### **Exemplo**

##### **Instrução:**

##### **Descrição (Teclas):**

**GTO 03** Desvia para LBL 03 (**[GTO] 03**).

**GTO A** Desvia para LBL A (**[GTO] [ENTER] A [ENTER]**).

**GTO "AREA"** Desvia para LBL "AREA" (**[GTO] [AREA]**).

**Executando GTO em um Programa.** Em um programa em execução, uma instrução GTO causa a execução do programa para desviar-se para o rótulo especificado e continuar executando naquela linha.

**Executando GTO do Teclado.** Executar uma instrução GTO do teclado move o ponteiro de programa para o rótulo correspondente. Nenhuma linha de programa é executada.

**Endereçamento Indireto com GTO.** Os exemplos a seguir mostram como o endereçamento indireto pode ser utilizado com instruções GTO. Isto é, o rótulo para onde se deseja desviar é especificado em uma variável ou registrador.

**Exemplo  
Instrução:**

GTO IND 12

**Descrição (Teclas):**

Desvia para o rótulo especificado no registrador de armazenamento R<sub>12</sub> (■ GTO . IND 12). Por exemplo, se R<sub>12</sub> contém a cadeia "AREA", então a execução do programa se desvia para LBL "AREA".

GTO IND "ABC"

Desvia para o rótulo especificado na variável ABC (■ GTO . IND ABC). Por exemplo, se ABC contém o número 17, então a execução do programa se desvia para LBL 17.

GTO IND ST X

Desvia para o rótulo especificado no registrador X (■ GTO . IND . ST X). Por exemplo, se o registrador X contém o número 96, a execução do programa se desvia para LBL 96.

## Chamando Sub-rotinas (XEQ e RTN)

A função GTO, descrita acima, é utilizada para efetuar um simples desvio de programa. XEQ é utilizado fundamentalmente da mesma forma com uma diferença importante: *após* uma instrução XEQ ter transferido a execução para o rótulo especificado, a próxima instrução RTN (*retorno*) ou END faz com que o programa se desvie *de volta* para a instrução que imediatamente segue a instrução XEQ.

As instruções XEQ são *chamadas de sub-rotinas*. Uma chamada de sub-rotina não está completa até que uma RTN ou END tenha sido executada para devolver a execução do programa à linha seguinte a instrução XEQ.

XEQ é também utilizada para executar programas do teclado (XEQ).

**Exemplo: GTO versus XEQ.** Considere os dois programas a seguir. Se você executar o primeiro programa (XEQ PRG1), TONE 0 nunca será executado porque a instrução GTO desvia para o segundo programa. A execução do programa é interrompida quando uma END é atingida no segundo programa.

```
0 LBL "PRG1"  
02 GTO "PRG2"  
03 TONE 0  
04 END
```

```
01 LBL "PRG2"  
02 TONE 9  
03 END
```

Entretanto, se você substituir a linha 02 do primeiro programa com uma instrução XEQ ("SEQ "PRG2"), ambos os TONES irão soar. Quando a END é encontrada no segundo programa, a execução volta para a linha imediatamente após XEQ. A execução do programa é interrompida na END no primeiro programa.

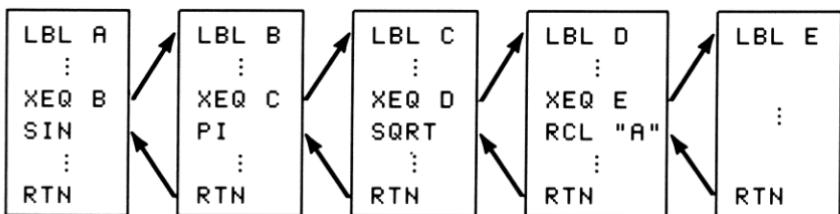
```
01 LBL "PRG1"  
02 XEQ "PRG2"  
03 TONE 0  
04 END
```

```
01 LBL "PRG2"  
02 TONE 9  
03 END
```

**Posições de Retorno e Sub-rotina.** Quando uma instrução XEQ chama uma sub-rotina, a HP-42S lembra a posição daquela instrução XEQ de forma que a execução pode voltar quando a sub-rotina for completada.

Por exemplo, essa ilustração mostra como a calculadora *embute* sub-rotinas lembrando as posições de retorno. A HP-42S pode lembrar-se de até oito posições de sub-rotinas pendentes.

**Programa principal**  
(nível superior)



Fim do  
programa.

**Perda de Retornos de Sub-rotinas.** Posições de retorno pendentes são perdidas nas seguintes condições:

- se já existirem oito posições de retorno pendentes, quando uma outra sub-rotina ou programa for chamado com uma instrução XEQ, a primeira (a mais antiga) posição de retorno será perdida.\* Nesse caso, a execução do programa nunca retorna ao primeiro XEQ que chamou uma sub-rotina. Ao invés disso, a execução é interrompida quando a primeira sub-rotina é finalmente completada porque não existem mais posições de retorno.
- todas as posições de retorno pendentes são perdidas quando você executa qualquer programa no teclado ou qualquer outra operação (enquanto a execução do programa está interrompida) que altere o ponteiro de programa. Pressionar **[SST]** ou **[R/S]** não causa a perda de posições de retorno.

---

## O Menu Programável

A HP-42S possui um menu programável que é utilizado para causar desvios de programa. A função MENU seleciona o menu programável. O menu é apresentado no visor quando o programa é interrompido. Você pode definir cada tecla no menu de tal forma que quando pressionada, uma instrução particular GTO ou XEQ é executada. Você pode até mesmo definir **[▲]**, **[▼]** e **[EXIT]**.

### Para definir uma tecla de menu:

1. entre uma cadeia no registrador Alpha. Isto é o texto que aparece no rótulo de menu acima da tecla. (O registrador Alpha não é utilizado quando definir **[▲]**, **[▼]** ou **[EXIT]**.)
2. execute KEYG (*on key, go to = na tecla, ir para*) ou KEYX (*on key, execute = na tecla, execute*). (Essas funções estão na última linha do menu PGM.FCN; pressione **[PGM.FCN]** **[▲]**.)
3. especifique qual tecla você deseja definir:
  - pressione **[Σ+]**, **[1/x]**, **[√x]**, **[LOG]**, **[LN]**, **[XEQ]**, **[▲]**, **[▼]** ou **[EXIT]** ou,
  - digite o número da tecla, de 1 a 9.

\* Os aplicativos Solver e Integração também criam posições de retorno. Se a calculadora perder um desses retornos, a execução do programa será interrompida e uma mensagem de erro se apresentará.

**4. especifique um rótulo de programa utilizando *um* destes métodos:**

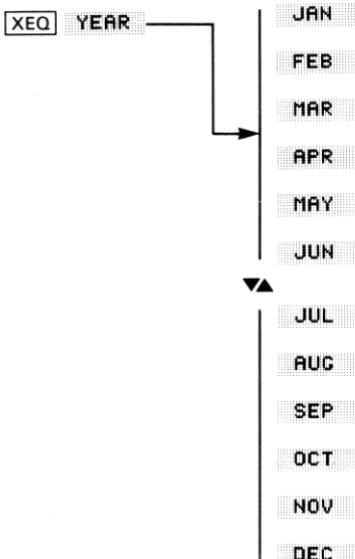
- selecione um rótulo global existente pressionando a tecla de menu correspondente.
- utilize o menu ALPHA para digitar um rótulo alfanumérico (local ou global): [ENTER] rótulo [ENTER].
- digite um rótulo numérico de dois dígitos.

Repita esse procedimento para cada tecla de menu que você deseja definir. A definição de uma tecla substitui quaisquer definições prévias que possam existir para aquela tecla.

**Para apresentar o menu programável:** execute a função MENU (pressione [PGM.FCN] [▲ MENU]).

**Para apagar todas as definições de teclas de menu programáveis:** execute a função CLMENU (*apaga menu*) (pressione [CLEAR] [▼ CLMN]).

**Exemplo.** O segmento de programa listado abaixo mostra como o menu programável pode ser utilizado para emular este menu:



01 LBL "YEAR"  
02 LBL A  
03 "JAN"  
04 KEY 1 XEQ 01  
05 "FEB"  
06 KEY 2 XEQ 02  
07 "MAR"  
08 KEY 3 XEQ 03  
09 "APR"  
10 KEY 4 XEQ 04  
11 "MAY"  
12 KEY 5 XEQ 05  
13 "JUN"  
14 KEY 6 XEQ 06  
  
15 KEY 7 GTO B  
16 KEY 8 GTO B  
17 KEY 9 GTO 99  
  
18 MENU  
19 LBL 20  
20 STOP  
21 GTO 20  
  
22 LBL B  
23 "JUL"  
24 KEY 1 XEQ 07  
25 "AUG"  
26 KEY 2 XEQ 08  
27 "SEP"  
28 KEY 3 XEQ 09  
29 "OCT"  
30 KEY 4 XEQ 10  
31 "NOV"  
32 KEY 5 XEQ 11  
33 "DEC"  
34 KEY 6 XEQ 12

Define a primeira linha do menu "YEAR". Uma sub-rotina diferente é executada para cada mês. Rotinas para os primeiros seis meses são rotuladas com rótulos locais de 01 a 06.

Define as teclas **▲**, **▼** e **EXIT**. As teclas **▲** e **▼** são definidas para desviarem para o mesmo rótulo de programa (LBL B) porque este é um menu de duas linhas; qualquer uma das duas teclas deveria apresentar a segunda linha. A tecla **EXIT** é definida para causar um desvio para uma rotina que sai do menu.

O menu programável é selecionado e o programa é interrompido. Por causa deste pequeno loop, pressionar **R/S** mantém o programa na linha 20.

Define as teclas de menu para a segunda linha do menu "YEAR".

**35 KEY 7 GTO A  
36 KEY 8 GTO A**

Define **▲** e **▼** para retornar à primeira linha do menu. A tecla **EXIT** não necessita ser definida novamente. A definição efetuada na linha 17 ainda está em efeito.

**37 LBL 21  
38 STOP  
39 GTO 21**

Interrompe o programa. O menu programável ainda está selecionado (linha 18).

**40 LBL 99  
41 CLMENU  
42 EXITALL  
43 RTN**

As definições de menu são apagadas e sai do menu. Se este programa fosse chamado como uma sub-rotina de outro programa, a execução retornaria àquele programa.

**44 LBL 01**

**:**

O restante do programa consiste das sub-rotinas para cada mês. (LBL 01...RTN, LBL 02...RTN, etc). Por exemplo, você poderia criar uma mensagem em cada uma dessas sub-rotinas que apresentasse no visor o nome completo e o número de dias daquele mês.

---

## **Buscas de Rótulos Locais**

Buscas de rótulos locais ocorrem somente dentro do programa corrente. Para encontrar um rótulo local, a calculadora primeiro busca seqüencialmente de cima para baixo através do programa corrente, iniciando na posição do ponteiro do programa. Se o rótulo especificado não for encontrado antes de atingir o final, a calculadora continua a busca do início do programa.

Uma busca de rótulo local pode consumir uma quantidade de tempo significativa, dependendo do comprimento do programa corrente e da distância até o rótulo. Para minimizar o tempo de busca, a calculadora memoriza a distância da instrução GTO ou XEQ até o rótulo local especificado.\* Isto elimina o tempo de busca para execuções subsequentes da mesma instrução GTO ou XEQ.

---

## Buscas de Rótulos Globais

Quando a calculadora busca um rótulo global, a busca se inicia com o *último* rótulo global (fim da memória de programa) e prossegue *para cima*, parando no primeiro rótulo que coincide com o rótulo especificado. A busca é na mesma ordem que os rótulos são listados no catálogo de programas.

---

## Funções Condicionais

Testes e comparações de flags são *funções condicionais*. Elas expressam uma proposição que é verdadeira ou falsa dependendo das condições correntes.

- Executar uma função condicional do teclado gera uma mensagem: **Yes** se a proposição é correntemente verdade ou **No** se a proposição é correntemente falsa.
- Executar uma função condicional em um programa faz com que ele desvie utilizando a regra *execute se verdadeira*. Isto é, a linha de programa imediatamente após a função condicional será executada *somente* se a condição for verdadeira. Se a condição for falsa, a próxima linha será *saltada*. Isto é EXECUTE a próxima instrução SE a condição for VERDADEIRA.

\* A distância até o rótulo é armazenada internamente como parte da instrução GTO ou XEQ. Se essa distância for maior do que 4,096 bytes em qualquer direção (128 bytes para rótulos na forma abreviada; LBL de 00 a LBL 14), a calculadora não pode armazenar a distância e uma busca precisa ser efetuada para cada execução da instrução.

## Testes de “Flags”

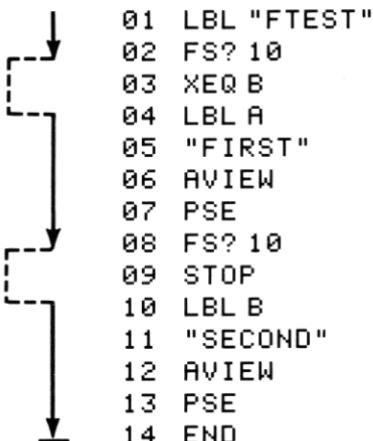
A tabela a seguir mostrar as quatro funções de testes de flags e como cada uma causa desvio de programa (uma linha saltada) baseada no estado do flag sendo testado. (Essas funções estão no menu FLAGS.)

| Teste do Flag | Se o Flag Está Ativado                                 | Se o Flag Está Desativado                              |
|---------------|--|--|
| FS?           | Executa a próxima linha de programa.                   | Salta a próxima linha de programa.                     |
| FC?           | Salta a próxima linha de programa.                     | Executa a próxima linha de programa.                   |
| FS?C*         | Desativa o flag e executa a próxima linha de programa. | Desativa o flag e salta a próxima linha de programa.   |
| FC?C*         | Desativa o flag e salta a próxima linha de programa.   | Desativa o flag e executa a próxima linha de programa. |

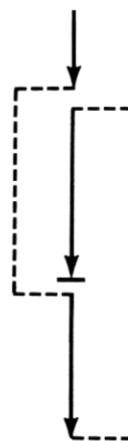
\* Esta função pode ser utilizada somente com flags de 00 a 35 e de 81 a 99.

O programa a seguir demonstra uma chamada de sub-rotina (linha 03) e testes de flags (linhas 02 e 08). Se o flag 10 estiver desativado, **FIRST** será apresentado no visor e, a seguir, **SECOND**. Se o flag 10 estiver ativado, a ordem das mensagens será invertida.

Flag 10 Desativado



Flag 10 Ativado



## Comparações

### Para comparar o registrador X com zero:

1. pressione **PGM.FCN** ▼ **X?0**.
2. pressione **X=0?** , **X≠0?** , **X<0?** , **X>0?** , **X≤0?** , ou **X≥0?** .

### Para comparar o X com o registrador Y:

1. pressione **PGM.FCN** ▼ **X?Y** .
2. pressione **X=Y?** , **X≠Y?** , **X<Y?** , **X>Y?** , **X≤Y?** , ou **X≥Y?** .

Se você executar uma dessas funções do teclado, a calculadora apresenta no visor **Yes** ou **No** indicando o resultado do teste. Se um programa executar uma das funções, a calculadora segue a regra “execute se verdadeira”.

## Testando o Tipo de Dado

As quatro funções a seguir testam o tipo de dado no registrador X. Elas também seguem a regra “execute se verdadeira” para a execução de programa.

| Função | Proposição do Teste                             |
|--------|---|
| REAL?  | O registrador X contém um número real?          |
| CPX?   | O registrador X contém um número complexo?      |
| MAT?   | O registrador X contém uma matriz?              |
| STR?   | O registrador X contém uma cadeia alfanumérica? |

## Teste de Bit

A função BIT? (*teste de bit*) testa um único bit. Se o  $x$ -ésimo bit de  $y$  for 1, então o teste é verdadeiro. Veja o capítulo 16 para mais informações sobre o aplicativo Base e funções lógicas.

## Looping

Um loop é uma seqüência de instruções de programa que se inicia com um rótulo e termina com um desvio de volta àquele rótulo. Um loop infinito é o mais simples. Uma vez iniciado, esse programa executa até que você o interrompa com **R/S** ou **EXIT**.

```
01 LBL "LOOP"
02 BEEP
03 GTO "LOOP"
04 END
```

## Looping Utilizando Funções Condicionais

Quando você deseja executar uma operação até que uma certa condição seja atingida, mas desconhece quantas vezes o loop deve ser repetido, você pode criar um loop com um teste condicional e uma instrução GTO.

Por exemplo, o programa a seguir executa loop até que a função RAN (*random number = número aleatório*) dê como resultado um número que seja pelo menos 0,9. Isto é, o loop se repete enquanto o número aleatório for menor do que 0,9.

```
01 LBL "RANDOM"
02 LBL 01
03 0. 9
04 RAN
05 X<Y?
06 GTO 01
07 END
```

Por que este programa tem dois rótulos? Uma vez que a HP-42S precisa buscar por um rótulo local somente uma vez, o loop executa mais rapidamente desviando-se para um rótulo local. (Veja “Buscas de Rótulos Locais” à página 148.) Além disso, utilizando um rótulo local e a instrução GTO correspondente (ao invés de efetuar um desvio para o rótulo global) economiza 5 bytes de memória de programa.

## Funções de Controle de Loop

Quando você deseja executar um loop, um número específico de vezes, pode de utilizar funções especiais para essa finalidade—ISG (*increment, skip if greater = incremente, salte se maior*) e DSE (*decrement, skip if less than or equal = diminua, salte se menor que ou igual a*). Ambas as funções (localizadas no menu PGM.FCN) tomam um parâmetro identificando a variável ou o registrador que contém o número que controla o loop.

O formato do número de controle de loop é *ccccccc.ffffii*, onde :

- *cccccc* é o valor corrente do contador. Executar ISG ou DSE incrementa ou diminui *cccccc* pelo valor dos *ii*.
- *fff* é o valor final do contador.
- *ii* é o valor do incremento/diminuição. Se *ii* é 00 (ou não especificado) a calculadora utiliza o valor padrão de 01.

A execução de ISG incrementa *cccccc* por *ii* e, a seguir, compara o valor resultante de *cccccc* com *fff*. Se *cccccc* for maior que *fff*, a próxima instrução é saltada.

A execução de DSE diminui *cccccc* por *ii* e, a seguir, compara o valor resultante de *cccccc* com *fff*. Se *cccccc* for menor ou igual a *fff*, a próxima instrução de programa é saltada.

**Exemplo: Utilizando a Função ISG.** O programa a seguir utiliza ISG para efetuar um loop 10 vezes. O contador do loop é armazenado em uma variável COUNTER e é interpretada pela função ISG desta forma:

*cccccc = 1      fff = 10      ii = 1 (padrão)*

*0000001. 01000*

Você pode omitir zeros à esquerda e à direita.

```
01 LBL "LOOP"
02 1.01 ←
03 STO "COUNTER"
```

```
04 LBL 01
05 VIEW "COUNTER"
06 PSE
07 ISG "COUNTER"
08 GTO 01
09 "DONE"
10 AVIEW
11 END
```

---

## Controlando o Menu CUSTOM

Se o flag 27 estiver ativado quando um programa é interrompido, o menu CUSTOM é apresentado no visor. Antes de apresentar o menu, entretanto, a calculadora também verifica o flag 72\*. Se o flag 72 estiver desativado (indicado por **KEY#** no menu MODES), o menu CUSTOM apresenta atribuições de menu que você fez. Se o flag 72 estiver ativado (indicado pela **LCLB#** no menu MODES), o menu CUSTOM apresenta teclas para a execução de rótulos locais (página 301).

---

## Programas Exemplo

Os programas nessa seção utilizam muitas funções e técnicas apresentadas nos capítulos 8, 9 e 10. Examinando-as e utilizando-as você ganhará um entendimento ainda melhor de programação.

### Programa para Apresentar Gráficos no Visor (“DPLOT”)

O programa “DPLOT” traça o gráfico de uma função no visor da calculadora. A função que você traça o gráfico é entrada na calculadora como um programa. Existem duas formas gerais para um programa função:

\* A calculadora também verifica o flag 72 quando você utiliza **■ CUSTOM** para apresentar o menu CUSTOM.

- Como  $f(x)$ , onde o programa dá como resultado um valor utilizando um valor de entrada no registrador X. Por exemplo, para traçar o gráfico da curva seno ( $f(x) = \sin x$ ), utilize um programa como este:

```
01 LBL "SINE"  
02 SIN  
03 END
```

- Como um programa do Solver. Se o programa utiliza variáveis de menu, admite-se que ele tenha sido escrito na forma adequada para a utilização com o Solver. Veja “Escrevendo um Programa para o Solver”, à página 179.

O nome da função é armazenado em uma variável FCN. Uma vez que as cadeias alfanuméricas armazenadas em variáveis são limitadas a seis caracteres, o rótulo global que você utiliza para identificar a função não pode ser maior que seis caracteres.

Você pode determinar que parte da função é traçada no gráfico entrando os limites do traçado:

YMIN = parte inferior do visor  
YMAX = parte superior do visor  
XMIN = lado esquerdo do visor  
XMAX = lado direito do visor

Você também pode especificar onde deseja que o eixo x apareça. Normalmente, o eixo está em  $y = 0$ . Se você não deseja um eixo, especifique um valor  $y$  que seja menor do que YMIN ou maior YMAX.

### **Para utilizar o programa “DPLOT”:**

1. digite o programa “DPLOT” na sua calculadora. (O programa “DPLOT” utiliza 234 bytes de memória de programa.)
2. digite um programa para a função que você deseja traçar o gráfico.
3. pressione **[XEQ] DPLOT**. O programa apresenta no visor um menu de variáveis contendo YMIN, YMAX, AXIS, XMIN e XMAX. Armazene um valor em cada variável: digite um número e, então, pressione a tecla de menu correspondente.
4. pressione **[R/S]**. O programa apresenta no visor o nome da função corrente armazenada em FCN (se existir um) juntamente com o menu Alpha.
5. se necessário, digite o nome da função que você deseja traçar o gráfico.

6. pressione [R/S]. Se a função não utiliza variáveis de menu, o traçado se inicia.
7. se a função utiliza variáveis de menu, o programa é interrompido e um menu de variáveis é apresentado. Utilizando o menu de variáveis:
  - a. armazene o valor em cada uma das variáveis conhecidas: digite um número e, então, pressione a correspondente tecla de menu.
  - b. pressione uma tecla de menu para selecionar a variável de traçado de gráfico. O traçado de gráfico se inicia.

Quando o gráfico estiver terminado, o programa imprime uma cópia do visor (se a impressão estiver ativada).

O exemplo à página 185 utiliza "DPLOT" para traçar o gráfico de uma função para o Solver.

**Programa:**

|                    | <b>Comentários:</b>   |
|--------------------|---|
| 01 LBL "DPLOT"     | Declara as variáveis de menu.   |
| 02 MVAR "YMIN"     |   |
| 03 MVAR "YMAX"     |   |
| 04 MVAR "AXIS"     |   |
| 05 MVAR "XMIN"     |   |
| 06 MVAR "XMAX"     |   |
| 07 LBL A           | Seleciona o menu de variáveis, apresenta no visor uma mensagem Ready (Pronta) e interrompe o programa.    |
| 08 VARMENU "DPLOT" |   |
| 09 "Ready"         |   |
| 10 PROMPT          |   |
| 11 CLA             | Recupera o nome da função corrente (se existir uma) no registrador Alpha.                                 |
| 12 SF 25           |   |
| 13 RCL "FCN"       |   |
| 14 CF 25           |   |
| 15 STR?            |   |
| 16 ARCL ST X       |   |
| 17 AON             | Liga o menu ALPHA e interrompe o programa de modo que o nome de uma função possa ser entrado ou alterado. |
| 18 STOP            |   |

19 AOFF  
20 ALENG  
21 X=0?  
22 GTO A  
23 ASTO "FCN"  
  
24 CLA  
25 CF 81  
26 SF 25  
27 VARMENU IND "FCN"  
28 FC?C 25  
29 SF 81  
  
30 FC? 81  
31 STOP  
32 EXITALL  
33 ALENG  
34 X=0?  
35 SF 81  
36 ASTO 03  
  
37 15  
38 RCL "YMAX"  
39 RCL- "YMIN"  
40 ÷  
41 STO 00  
  
42 RCL "XMIN"  
43 STO 01  
44 1. 131  
45 STO 02  
  
46 CLLCD  
47 XEQ "AXIS"  
  
48 LBL 01  
49 RCL 01  
50 FC? 81  
51 STO IND 03  
52 XEQ IND "FCN"

Desliga o menu ALPHA e testa o comprimento do registrador Alpha. Se o registrador Alpha estiver vazio, a execução retorna para o primeiro menu de variáveis. Caso contrário o nome da função é armazenado em FCN.

Seleciona o menu de variáveis para a função. Se não houver variáveis de menu, o flag 81 é ativado.

Interrompe a apresentação do menu de variáveis (se o flag 81 estiver desativado). Testa o registrador Alpha para verificar se uma variável de traçado de gráfico foi selecionada. Se não, o flag 81 é ativado. O nome da variável está armazenado em R<sub>03</sub>.

Calcula o valor y de um pixel.

Armazena o primeiro valor x e um contador de loop. (Existem 131 pixels ao longo do visor.)

Apaga o visor e traça um eixo.

Recupera o valor corrente de x. Se o flag 81 estiver desativado, o valor x é armazenado na variável de traçado de gráfico. A função é então processada utilizando o valor corrente de x.

|                |   |
|----------------|---|
| 53 XEQ 02      | O valor da função é convertido em um número de pixel.   |
| 54 RCL 02      |   |
| 55 PIXEL       |   |
| 56 RCL "XMAX"  | O valor $x$ é incrementado.   |
| 57 RCL- "XMIN" |   |
| 58 131         |   |
| 59 ÷           |   |
| 60 STO + 01    |   |
| 61 ISG 02      |   |
| 62 GTO 01      |   |
| 63 PRLCD       |   |
| 64 RTN         |   |
| 65 GTO A       | Se o traçado está feito, o visor é impresso e o programa é interrompido. A linha 65 permite que o programa seja reiniciado pressionando-se <b>R/S</b> . |
| 66 LBL 02      |   |
| 67 RCL- "YMIN" | Calcula um número de pixel para o dado valor de $y$ .   |
| 68 RCL× 00     |   |
| 69 16          |   |
| 70 -           |   |
| 71 X>0?        |   |
| 72 CLX         |   |
| 73 ABS         |   |
| 74 RTN         |   |
| 75 LBL "AXIS"  | Traça um eixo $x$ .   |
| 76 RCL "AXIS"  |   |
| 77 XEQ 02      |   |
| 78 +/-         |   |
| 79 1           |   |
| 80 PIXEL       |   |
| 81 END         |   |

## **Programa para Imprimir Gráficos na Impressora ("PLOT")**

O programa "PLOT" traça o gráfico de uma função na impressora HP 82240A. O gráfico é criado por seções. Cada seção é traçada no visor e, a seguir, impressa. O resultado é um gráfico contínuo da função em uma fita de papel. (O eixo  $x$  corre longitudinalmente no papel.)

Antes de traçar uma função, você precisa escrever um programa que expresse a função. O nome da função é armazenado em uma variável denominada *FCN*. Uma vez que caracteres alfanuméricos armazenados em variáveis são limitados a seis, o rótulo global que você utilizar para identificar a função precisa ter seis ou menos caracteres.

Você pode determinar que parte da função é traçada no gráfico entrando os limites do traçado:

*YMIN* = lado esquerdo do papel

*YMAX* = lado direito do papel

*XMIN* = início do valor *x*

*XMAX* = fim do valor *x*

*XINC* = incremento dos valores *x*

Os valores *x* são impressos em incrementos determinados por *XINC*. Se você não deseja esses rótulos em seu gráfico, ative o flag 00.

Você pode especificar onde deseja que o eixo *x* apareça. Normalmente, o eixo está situado em *y* = 0. Se você não deseja um eixo, ative o flag 01.

#### **Para utilizar o programa “PLOT”:**

1. digite o programa “PLOT” em sua calculadora. (O programa “PLOT” utiliza 337 bytes de memória de programa.)
2. digite um programa para a função que você deseja traçar o gráfico.
3. pressione **[XEQ] PLOT**. O programa apresenta um menu de variáveis contendo *YMIN*, *YMAX*, *AXIS*, *XMIN*, *XMAX* e *XINC*. Armazene um valor em cada variável: digite um número e, a seguir, pressione a correspondente tecla de menu.
4. pressione **[R/S]**. O programa apresenta no visor o nome da função corrente armazenado em *FCN* (se existir um) juntamente com o menu Alpha.
5. se necessário, digite o nome da função que você deseja traçar um gráfico.
6. pressione **[R/S]** para iniciar o traçado.

```

01 LBL "PLOT"          Declara as variáveis de menu.
02 MVAR "YMIN"
03 MVAR "YMAX"
04 MVAR "AXIS"
05 MVAR "XMIN"
06 MVAR "XMAX"
07 MVAR "XINC"

08 LBL A              Seleciona o menu de variáveis e interrom-
09 VARMENU "PLOT"      pe programa.
10 STOP

11 EXITALL            Sai do menu de variáveis e entra um nome
12 XEQ 07

13 PRON
14 ADV
15 "Plot of :"
16 PRA
17 ADV
18 SF 12
19 CLA
20 ARCL "FCN"
21 PRA
22 ADV
23 CF 12
24 PRV "YMIN"
25 PRV "YMAX"
26 PRV "AXIS"
27 PRV "XMIN"
28 PRV "XMAX"
29 PRV "XINC"
30 ADV
31 "← YMIN"
32 ← "           YMAX →"
33 PRA

```

|    |             |   |
|----|-------------|---|
| 34 | 130         | Calcula o valor <i>y</i> de um pixel.                         |
| 35 | RCL "YMAX"  |   |
| 36 | RCL- "YMIN" |   |
| 37 | ÷           |   |
| 38 | STO 00      |   |
| 39 | RCL "XMIN"  | Armazena o primeiro valor <i>x</i> .                          |
| 40 | STO 01      |   |
| 41 | LBL 00      | Apaga o visor.  |
| 42 | CLLCD       |   |
| 43 | FC? 00      | Rotula o incremento <i>x</i> se o flag 00 estiver desativado. |
| 44 | XEQ 05      |   |
| 45 | FC? 01      | Traça um eixo se o flag 01 estiver desativado.                |
| 46 | XEQ 06      |   |
| 47 | 1. 016      | Armazena um contador de loop em R <sub>02</sub> .             |
| 48 | STO 02      | (Existem 16 linhas de pixels no visor.)                       |
| 49 | LBL 01      | Traça o ponto corrente.                                       |
| 50 | RCL "FCN"   |   |
| 51 | STR?        |   |
| 52 | XEQ 04      |   |
| 53 | RCL "XINC"  | Incrementa o valor <i>x</i> .                                 |
| 54 | 16          |   |
| 55 | ÷           |   |
| 56 | STO+ 01     |   |
| 57 | RCL "XMAX"  | Vai para LBL 03 se o gráfico estiver pronto.                  |
| 58 | RCL 01      |   |
| 59 | X>Y?        |   |
| 60 | GTO 03      |   |
| 61 | ISG 02      | Imprime o visor se todos os 16 valores                        |
| 62 | GTO 01      | foram traçados no visor.                                      |
| 63 | PRLCD       |   |
| 64 | GTO 00      |   |

65 LBL 03  
66 PRLCD  
67 RTN  
68 GTO A

69 LBL 04  
70 RCL 01  
71 XEQ IND ST Y  
72 SF 24  
73 RCL - "YMIN"  
74 RCL× 00  
75 1  
76 +  
77 CF 24  
78 RCL 02  
79 X<>Y  
80 X>0?  
81 PIXEL  
82 RTN

83 LBL 05  
84 CF 21  
85 CLA  
86 ARCL 01  
87 AVIEW  
88 SF 21  
89 RTN

90 LBL 06  
91 1  
92 RCL "AXIS"  
93 RCL - "YMIN"  
94 RCL× 00  
95 +/-  
96 1  
97 -  
98 PIXEL  
99 +/-  
100 2  
101 -  
102 "xxxxxx"  
103 AGRAPH  
104 RTN

Imprime o visor final. A linha 68 permite que o programa seja reiniciado pressionando-se **R/S**.

Calcula a função no valor  $x$  corrente e, a seguir, traça o pixel apropriado.

Coloca um valor de  $x$  no visor para rotular o eixo  $x$ .

Traça um eixo  $x$ . Note que a linha 102 é uma cadeia de caracteres de multiplicação. (**ALPHA** **x** **x** **x** **x** **x** **ENTER**).

```
105 LBL 07
106 CLA
107 SF 25
108 RCL "FCN"
109 CF 25
110 STR?
111 ARCL ST X
112 AON
113 STOP
114 AOFF
115 ASTO "FCN"
116 END
```

Recupera o nome da função corrente (se houver um) no registrador Alpha. Liga o menu ALPHA e interrompe o programa. Quando o programa continua (ao ser pressionada **R/S** ), o nome da função é armazenado em FCN.

**Exemplo: Utilizando o Programa de Traçado de Gráfico na Impresora.** Digite o programa “PLOT” listado acima e o programa “MISCFN” abaixo. Trace o gráfico da função com  $YMIN = -0,5$ ,  $YMAX = 2$ ,  $AXIS = 0$ ,  $XMIN = -360$ ,  $XMAX = 360$  e  $XINC = 45$ .

```
01 LBL "MISCFN"
02 ENTER
03 ENTER
04 360
05 ÷
06 X<>Z
07 3
08 x
09 SIN
10 x
11 1
12 +
13 END
```

**■ DISP ■ ALL ■ XEQ ■ PLOT ■**

.5 **+/- ■ YMIN ■**

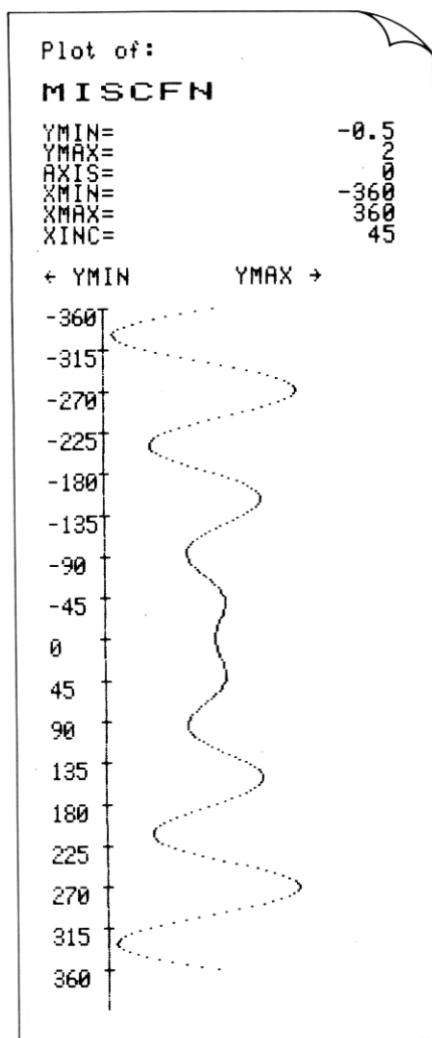
**x: 0**  
**YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC**

**YMIN=-0.5**  
**YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC**

|        |             |  |
|--------|-------------|--|
| 2      | <b>YMAX</b> | YMAX=2<br>YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC    |
| 0      | <b>AXIS</b> | AXIS=0<br>YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC    |
| 360    | <b>XMAX</b> | XMAX=360<br>YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC  |
| +/-    | <b>XMIN</b> | XMIN=-360<br>YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC |
| 45     | <b>XINC</b> | XINC=45<br>YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX XINC   |
| R/S    |             | BCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ             |
| MISCFN | R/S         | -360 T .....                               |
|        |             | ⋮  |
|        |             | 360 T .                                    |

A saída da impressora é mostrada na página seguinte.

**Saída da Impressora:**



# 11

## Utilizando Programas da HP-41

---

Todas as funções programáveis das calculadoras HP-41C e HP-41CV fazem parte da HP-42S. Isto significa que programas escritos para essas calculadoras HP-41\* poderão ser executadas na HP-42S.

Em adição ao conjunto de funções da HP-41C/CV, diversas novas funções foram adicionadas para aumentar ainda mais a capacidade de programação da HP-42S. À medida que você se torne mais familiarizado com programação, provavelmente você desejará modificar seus programas favoritos da HP-41 para aproveitar as vantagens do conjunto expandido de funções da HP-42S.

Neste capítulo você aprenderá:

- considerações especiais que você necessitará fazer quando estiver executando alguns programas da HP-41.
- ler listagens de programa da HP-41 e digitar programas na HP-42S.
- melhorar programas da HP-41.

---

### Diferenças Importantes

Enquanto a HP-42S suporta completamente o conjunto de funções das calculadoras HP-41C/CV, existem algumas diferenças importantes que você não pode deixar de levar em conta. Na maioria das circunstâncias, essas diferenças irão aumentar a precisão ou capacidade de um programa existente na HP-41. Entretanto pode ser necessário desativar algumas das operações da HP-42S para que ela emule a HP-41 mais adequadamente.

\* A "HP-41" é utilizada neste capítulo para referir-se às calculadoras HP-41C e HP-41CV. Nem todas as funções expandidas que são partes da calculadora HP-41CX são suportadas pela HP-42S.

## O Teclado do Usuário da HP-41

O menu CUSTOM na HP-42S oferece capacidades que são similares ao teclado User na HP-41. Isto é, você pode:

- atribuir funções e programas ao menu CUSTOM
- utilizar o menu CUSTOM para executar rótulos locais no programa corrente.

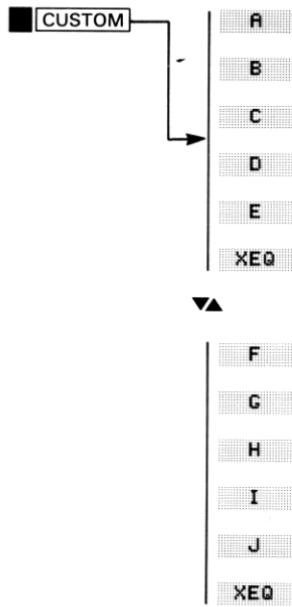
O flag 27, que é utilizado na HP-41 para controlar o teclado User, é utilizado para controlar o menu CUSTOM. Em geral, ativar o flag 27 é equivalente a pressionar **[CUSTOM]**. Desativar o flag 27 é equivalente a pressionar **[EXIT]** quando o menu CUSTOM está sendo apresentado no visor.

### Para utilizar as atribuições do menu CUSTOM:

1. se necessário, pressione **[MODES] ▼ KEY** (*atribuições de teclas*) para selecionar o modo de Atribuição de Tecla. A calculadora seleciona este modo automaticamente cada vez que você faz uma atribuição ao menu CUSTOM (**[ASSIGN]**). A função KEYASN desativa o flag 72.
2. pressione **[CUSTOM]** ou **[FLAGS] SF 27** para apresentar o menu CUSTOM.

### Para utilizar o menu CUSTOM para executar rótulos locais:

1. se necessário, pressione **[MODES] ▼ LCLBL** (*rótulo local*) para selecionar o modo Rótulo-local. A função LCLBL ativa o flag 72.
2. pressione **[CUSTOM]** ou **[FLAGS] SF 27** para apresentar o menu CUSTOM.



Pressionar de **A** a **J** executa as instruções de **XEQ A** a **XEQ J**. Utilize a tecla de prefixo (**■**) para executar de **XEQ a** a **XEQ e** (de **■ A** a **■ E**).

Se você estiver utilizando um programa da HP-41 que utiliza rótulos alfanuméricos locais, as instruções podem dizer algo como "Pressione **[B]**". Quando você estiver executando um programa, lembre-se de que isto significa pressionar **■ B**. Similarmente se as instruções disserem "Pressione **[b]**", pressione **■ b**.

## Operações Estatísticas

Operações estatísticas na HP-42S foram expandidas (além das capacidades da HP-41) para incluir ajustes de curvas e projeções. Essas características melhoradas requerem o uso de sete coeficientes de somatórios a mais do que a HP-41 utiliza.

**Para utilizar somente 6 coeficientes de somatórios (como a HP-41):** pressione **■ STAT ▼ LINΣ**.

**Para utilizar todos os 13 coeficientes de somatórios (padrão):** pressione **■ STAT ▼ ALLΣ**.

## Interface da Impressora

Como a HP-42S utiliza uma interface unidirecional para a impressora infravermelho, ela não pode identificar se a impressora está recebendo um sinal infravermelho. É responsabilidade do usuário informar à calculadora se existe uma impressora disponível.

**Para ativar a impressão:** pressione ■ [PRINT] ▲ [PON]

**Para desativar a impressão:** pressione ■ [PRINT] ▲ [POFF]

Veja o capítulo 7, “Impressão”, para mais informações.

## Registrador Alpha

O registrador Alpha na HP-42S tem capacidade para 44 caracteres, o que significa 20 caracteres a mais do que o registrador Alpha da HP-41. Programas que requerem especificamente que o registrador Alpha possua 24 caracteres podem não produzir o resultado desejado.

## Intervalos de Números

A HP-42S utiliza 15 dígitos (uma mantissa de 12 dígitos e um expoente de dez de 3 dígitos) para representar todos os números reais. A HP-41, entretanto, utiliza uma mantissa de 10 dígitos e um expoente de 2 dígitos. Portanto, em razão deste intervalo aumentado, cálculos que geram o erro “OUT OF RANGE” (Fora de Intervalo) na HP-41 podem não estar fora do intervalo na HP-42S.

Note que a HP-42S dá como resultado o erro **Out of Range** (Fora do Intervalo) para a tangente de  $90^\circ$ . A HP-41 dá como resultado  $9,99999999 \times 10^{99}$ .

## Erros de Dados e o “Flag” de Resultado Real

Em função de suas capacidades para operar com números complexos, a HP-42S pode fornecer resultados para cálculos que não funcionariam na HP-41. A HP-42S automaticamente dá como resultado um número complexo para cálculos tais como:

- raiz quadrada de um número negativo.
- logaritmo de um número negativo.
- arco-seno ou arco-cosseno de um número cujo valor absoluto é maior do que 1.

**Para desativar resultados complexos para operações com números reais:** pressione **MODES** **RRES** (somente resultados reais). Esta função ativa o flag 74, o qual não permite que a calculadora produza o resultado complexo. Tentar uma operação que normalmente daria como resultado um número complexo, apresenta no visor **Invalid Data** (Dados Inválidos).

Note que o flag 74 somente é observado se as entradas para uma função forem números reais. Isto é, se uma ou mais entradas para uma função já são números complexos, o resultado será complexo independentemente do estado do flag 74.

**Para ativar resultados complexos para operação com números reais:** pressione **MODES** **CRES** (ativa resultado complexo). Esta função desativa o flag 74 (padrão).

## O Visor

A HP-42S utiliza um visor de duas linhas, de 22 caracteres enquanto que a HP-41 utiliza um visor com uma linha com 12 caracteres. Portanto, programas que especificamente formatam a saída para o visor da HP-41 podem não produzir o resultado desejado no visor da HP-42S.

A HP-42S não *rola* o visor como a HP-41. A calculadora indica quando um número é muito grande para o visor mostrando o caractere . . . (reticências). Pressione e mantenha pressionada **SHOW** para ver o valor com precisão total para o número no registrador X.

## Seqüência de Teclas

A maior parte das seqüências de teclas da HP-42S são similares às da HP-41. As exceções a seguir são dignas de nota:

- os caracteres alfanuméricos são digitados com o menu ALPHA (página 37).
- o endereçamento indireto na HP-41 utiliza a tecla de prefixo (**■**). A HP-42S, por outro lado, utiliza **.** ou **.** **IND** para especificar parâmetros indiretos. (Veja “Especificando Parâmetros” no capítulo 4.)
- em adição a separar dois números para cálculos, a tecla **ENTER** possui alguns outros usos. Veja “Outros Usos da Tecla **ENTER**” à página 47.
- pressionar uma tecla durante um PSE (*pausa*) faz com que a execução do programa seja interrompida. Pressione **R/S** para reiniciar o programa.

## Sem Compactação (No Packing)

Se você está familiarizado com a HP-41, provavelmente já viu as mensagens "PACKING" e "TRY AGAIN". A compactação (packing) remove quaisquer intervalos não utilizados na memória de programa. A HP-42S continuamente contém a memória compactada, de forma que não existe necessidade de uma função PACK e você nunca verá uma mensagem "PACKING".

## Nomes de Funções

Alguns nomes de funções utilizadas pela HP-42S são diferentes daqueles utilizados na HP-41, embora funcionem de forma idêntica.

Quando estiver digitando um programa da HP-41, você pode utilizar *qualquer* nome para as funções na tabela a seguir. A calculadora automaticamente converte cada nome de função da HP-41 para a correspondente função da HP-42S. Note que os nomes de função da HP-41 não aparecem no catálogo de funções.

| HP-41<br>Nome de Função | HP-42S<br>Nome de Função |
|-------------------------|--------------------------|
| CHS                     | +/-                      |
| DEC                     | →DEC                     |
| D-R                     | →RAD                     |
| ENTER↑                  | ENTER                    |
| FACT                    | N!                       |
| FRC                     | FP                       |
| HMS                     | →HMS                     |
| HR                      | →HR                      |
| INT                     | IP                       |
| OCT                     | →OCT                     |
| P-R                     | →REC                     |
| RDN                     | R↓                       |
| R-D                     | →DEG                     |
| R-P                     | →POL                     |

| <b>HP-41</b><br><b>Nome de Função</b> | <b>HP-42S</b><br><b>Nome de Função</b> |
|---------------------------------------|--|
| ST +                                  | STO +                                  |
| ST -                                  | STO -                                  |
| ST *                                  | STO x                                  |
| ST /                                  | STO ÷                                  |
| X < = 0?                              | X ≤ 0?                                 |
| X < = Y?                              | X ≤ Y?                                 |
| *                                     | ×                                      |
| /                                     | ÷                                      |

**Registradores da Pilha.** A HP-42S distingue registradores da pilha com ST. Por exemplo, a instrução da HP-41 10 VIEW X é equivalente à instrução da HP-42S 10 VIEW ST X.\*

**Cadeias Alfanuméricas.** A HP-41 apresenta no visor as cadeias alfanuméricas em programas com o caractere  $\text{T}$ . A HP-42S, entretanto, circunda as cadeias alfanuméricas com aspas. Por exemplo, a linha de programa da HP-41 03  $\text{T} \text{HELLO}$  é equivalente à instrução da HP-42S 03 "HELLO". Similarmente, 04  $\text{T} \text{I THERE}$  é equivalente a 04 I "THERE". (Note que algumas impressoras podem não estar aptas para imprimir o caractere de concatenação.)

**Exemplo: Digitando um Programa na HP-41.** O programa a seguir foi tirado totalmente do *Manual do Proprietário da HP-41CV*. O programa encontra as raízes da equação  $ax^2 + bx + c = 0$ , onde  $a$ ,  $b$  e  $c$  são constantes. As soluções podem ser encontradas utilizando-se a fórmula quadrática:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

\* Esta não é equivalente à instrução 10 VIEW "X" que apresenta no visor uma variável denominada X.

Digite o programa na memória:

### HP-41 Listagem do Programa: Seqüência de Teclas da HP-42S:

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| 01 LBL "QUAD" | [■] GTO [.] [.] [■] PRGM         |
| 02 "a=?"      | [■] PGM.FCN [■] LBL QUAD [ENTER] |
| 03 PROMPT     | [■] ALPHA a = ?                  |
| 04 2          | [■] PGM.FCN [▼] [■] PROM         |
| 05 *          | 2                                |
| 06 STO 00     | [x]                              |
| 07 "b=?"      | [■] STO 00                       |
| 08 PROMPT     | [■] ALPHA b = ?                  |
| 09 CHS        | [■] PGM.FCN [▼] [■] PROM         |
| 10 STO 01     | [+/-]                            |
| 11 "c=?"      | [■] STO 01                       |
| 12 PROMPT     | [■] ALPHA c = ?                  |
| 13 RCL 00     | [■] PGM.FCN [▼] [■] PROM         |
| 14 *          | [RCL] 00                         |
| 15 2          | [x]                              |
| 16 *          | 2                                |
| 17 RCL 01     | [x]                              |
| 18 X↑2        | [■] RCL 01                       |
| 19 X<>Y       | [■] X <sup>2</sup>               |
| 20 -          | [x≥y]                            |
| 21 X<0?       | [■] -                            |
| 22 GTO 01     | [■] PGM.FCN [▼] X<0? X<0?        |
| 23 SQRT       | [■] GTO 01                       |
| 24 STO 02     | [✓]                              |
| 25 RCL 01     | [■] STO 02                       |
| 26 +          | [■] RCL 01                       |
| 27 RCL 00     | [+]                              |
| 28 /          | [■] RCL 00                       |
| 29 "ROOTS="   | [+]                              |
| 30 ARCL X     | [■] ALPHA ROOTS =                |
| 31 AVIEW      | [ARCL [.] ST X]                  |
| 32 PSE        | [■] PGM.FCN AVIEW                |
| 33 RCL 01     | [■] PGM.FCN [▼] [■] PSE          |
| 34 RCL 02     | [RCL] 01                         |
|               | [RCL] 02                         |

```

35 -
36 RCL 00
37 /
38 "AND"
39 ARCL X
40 AVIEW
41 RTN
42 LBL 01
43 "ROOTS COMPLEX"
44 AVIEW
45 . END.

```

00  
  ALPHA AND (espaço)  
  ARCL  ST X  
 PGM.FCN  PGM.FCN AVIEW  
 RTN  
 LBL 01  
 ALPHA ROOTS COMPLEX   
 AVIEW  
 EXIT

Após digitar o programa, saia do modo de Entrada de Programa e execute o programa para  $a = 1$ ,  $b = 7$  e  $c = 12$ .

EXIT  XEQ QUAD

a=?  
x: 0.0000

1  R/S

b=?  
x: 2.0000

7  R/S

c=?  
x: -7.0000

12  R/S

ROOTS=-3.0000  
x: -3.0000

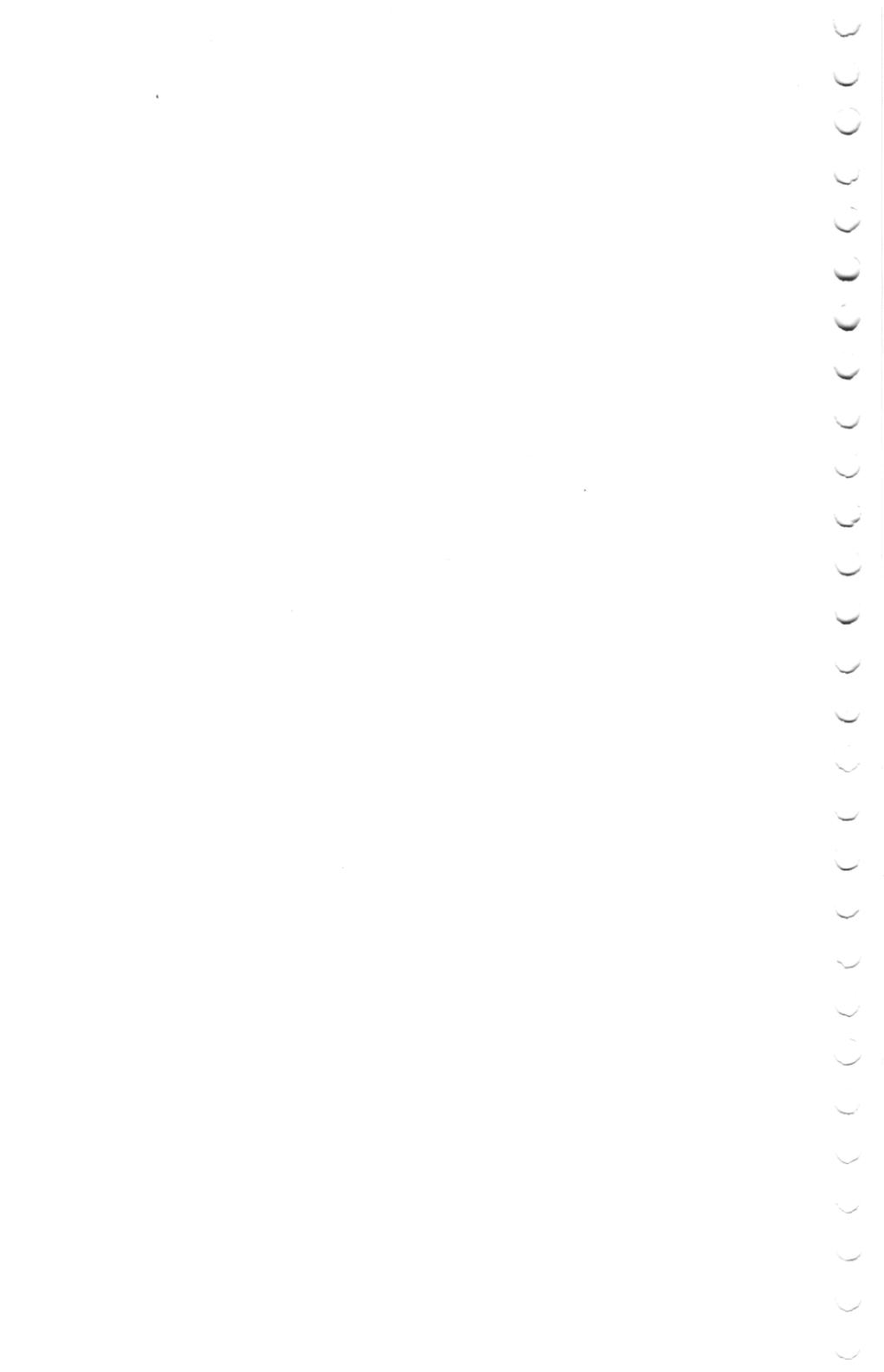
AND -4.0000  
x: -4.0000

---

## Melhorando os Programas da HP-41

A HP-42S possui algumas funções que você pode desejar incorporar em programas existentes na HP-41. A relação a seguir pode ajudá-lo a começar a pensar em melhoramentos para seus programas da HP-41:

- utilize variáveis com nomes ao invés de registradores de armazenamento para tornar seus programas mais fáceis de entender (capítulo 3).
- tire vantagem da colocação automática de rótulos utilizando as funções INPUT e VIEW (capítulo 9).
- crie atribuições de tecla do menu CUSTOM que auxiliem na execução dos programas ou rotinas dentro de programas (página 68 e 112).
- modifique mensagens para tirar partido do visor mais amplo (página 129).
- utilize menus controlados por programas para melhorar a *interface do usuário* de um programa (página 125 e 145).



# Parte 3

## Aplicativos Internos

---

**Página 178    12: O Solver**

**196    13: Integração Numérica**

**205    14: Operações Matriciais**

**228    15: Estatísticas**

**245    16: Operações em Diversas Bases**

# 12

## O Solver

---

O aplicativo interno Solver ( ■ [SOLVER] ) é um pesquisador especial de raízes que permite a você resolver uma equação para qualquer incógnita. Neste capítulo, você aprenderá como:

- resolver para uma incógnita.
- encontrar a(s) raiz(es) de uma equação.
- formular estimativas iniciais para auxiliar o Solver a encontrar uma solução.
- interpretar os resultados encontrados pelo Solver.
- utilizar o Solver em um programa.

Exemplos adicionais utilizando o Solver são incluídos no final deste capítulo. Eles incluem a equação do movimento em queda livre e equação do valor do dinheiro no tempo.

---

## Utilizando o Solver

O procedimento geral para utilizar o Solver é:

1. entre um programa que define a função a ser resolvida.
2. pressione ■ [SOLVER] e, a seguir, selecione um programa que você deseja resolver.
3. para cada variável conhecida, digite um valor e, a seguir, armazene-o pressionando a tecla do menu correspondente.
4. calcule a incógnita pressionando a tecla de menu correspondente.

## Passo 1: Escrevendo um Programa para o Solver

Antes de utilizar o Solver você precisa escrever um programa ou uma subrotina que calcule  $f(x)$  para a função que você deseja resolver. Quando estiver escrevendo o programa, lembre-se de que:

- o programa precisa iniciar-se com um rótulo global.
- o programa precisa definir as variáveis que irão aparecer no menu de variáveis do Solver.
- o Solver pode executar seu programa muitas vezes para encontrar uma solução. Portanto, o comprimento e a eficiência de seu programa podem afetar a quantidade de tempo necessária para encontrar uma solução.

**Como o Solver Utiliza o Seu Programa.** O Solver executa seu programa utilizando diferentes valores para a incógnita. Durante cada processamento sucessivo, o Solver chega mais próximo de uma solução. Na maioria dos casos, o Solver eventualmente encontra um valor para a incógnita que faz com que sua função tenha o valor zero. Este valor é uma solução.

Geralmente o Solver encontra uma solução. Entretanto, ele pode encontrar condições matemáticas nas quais uma solução não pode ser encontrada. Veja “Como o Solver Funciona” à página 186.

**Simplificando a Função.** Como ocorre com muitos procedimentos matemáticos, o primeiro passo para resolver um problema é a simplificação. Nesse ponto você terá que utilizar os seus conhecimentos para simplificar a equação. Em geral, você deveria tentar combinar termos semelhantes e constantes reduzindo a equação à forma

$$f(x) = 0$$

onde  $f(x)$  é uma função de uma ou mais variáveis. Por exemplo, a equação para o volume de uma caixa é dado por

$$\begin{aligned} \text{Comprimento} \times \text{Largura} \times \text{Altura} &= \text{Volume.} \\ (\text{Length} \times \text{Width} \times \text{Height}) &= \text{Volume.} \end{aligned}$$

Rearranjando os termos obtemos:

$$\begin{aligned} \text{Comprimento} \times \text{Largura} \times \text{Altura} - \text{Volume} &= 0 \\ (\text{Length} \times \text{Width} \times \text{Height} - \text{Volume}) &= 0. \end{aligned}$$

Escrita como um programa para o Solver, a função tem a seguinte aparência:

|              |  |
|--------------|--|
| 01 LBL "VOL" | O rótulo global identifica o programa.         |
| 02 MVAR "L"  | Essas linhas identificam as variáveis de menu  |
| 03 MVAR "W"  | que devem aparecer no menu do Solver.          |
| 04 MVAR "H"  |  |
| 05 MVAR "V"  |  |
| 06 RCL "L"   | Este é o corpo do programa que calcula         |
| 07 RCLx "W"  | $f(x)$ . (Recuperação de dados e aritmética de |
| 08 RCLx "H"  | recuperação são descritos no capítulo 3.)      |
| 09 RCL- "V"  |  |
| 10 END       |  |

**Definindo Variáveis de Menu.** As instruções MVAR (*variável de menu*) definem quais variáveis aparecem no menu de variáveis do Solver. Estas definições precisam ser agrupadas (números de linhas seqüenciais) e precisam estar imediatamente após o rótulo global. A calculadora ignora instruções MVAR que ocorrem em qualquer outro ponto do programa.

Seu programa pode utilizar qualquer número de variáveis; entretanto, somente aquelas definidas com MVAR aparecem no menu de variáveis do Solver.

**O Corpo de um Programa.** A principal finalidade do programa é calcular a função,  $f(x)$ . Digite as instruções como se você estivesse resolvendo a equação no teclado. Chame cada variável quando for necessário.

**Exemplo: Digitando um Programa do Solver.** Digite o programa "VOL" em sua calculadora.

Isto pode ajudá-lo: programas que utilizam variáveis são mais fáceis de digitar se elas já existirem. Antes de digitar o programa, crie as variáveis  $V$ ,  $H$ ,  $W$  e  $L$  armazenando um zero em cada uma delas.

0 [STO] [ENTER] V [ENTER]

|           |
|-----------|
| Y: 0.0000 |
| X: 0.0000 |

[STO] [ENTER] H [ENTER]

|           |
|-----------|
| Y: 0.0000 |
| X: 0.0000 |

**STO** **ENTER** **W** **ENTER**

**Y: 0.0000**  
**X: 0.0000**

**STO** **ENTER** **L** **ENTER**

**Y: 0.0000**  
**X: 0.0000**

Vá para um novo espaço de programa, selecione o modo de Entrada de Programa e digite o programa "VOL" listado acima.

**[■] GTO** **[.]** **[.]**  
**[■] PRGM**

**00►C 0-Byte Prgm >**  
**01 .END.**

**[■] PGM.FCN** **LBL** **VOL** **ENTER**

**00 < 7-Byte Prgm >**  
**01►LBL "VOL"**

Pressionar **[■] SOLVER** em modo de Entrada de Programa apresenta no visor um menu contendo a função MVAR.

**[■] SOLVER** **MVAR** **L**

**02►MVAR "L"**  
**MVAR** **PSLV** **SOLVE**

**MVAR** **W**

**03►MVAR "W"**  
**MVAR** **PSLV** **SOLVE**

**MVAR** **H**

**04►MVAR "H"**  
**MVAR** **PSLV** **SOLVE**

**MVAR** **V** **EXIT**

**04 MVAR "H"**  
**05►MVAR "V"**

**RCL** **L**

**05 MVAR "V"**  
**06►RCL "L"**

**RCL** **X** **W**

**06 RCL "L"**  
**07►RCLX "W"**

**RCL** **X** **H**

**07 RCLX "W"**  
**08►RCLX "H"**

RCL [ ] V

08 RCLX "H"  
09▶RCL- "V"

Pressione **EXIT** para sair do modo Entrada de Programa.

## Passo 2: Selecionando um Programa para o Solver

Quando você executa o Solver a partir do teclado (**[SOLVER]**), ele solicita que você selecione um programa. Todos os rótulos globais que são seguidos por instruções MVAR são apresentados em um menu. Selecione um programa pressionando a correspondente tecla de menu. (Se existirem mais de seis rótulos, utilize **▲** ou **▼** para encontrar o programa que você está procurando.)

**Exemplo.** Selecione o programa “VOL” entrado no exemplo anterior. O Solver imediatamente apresenta no visor o menu de variáveis para “VOL”.

**[SOLVER] VOL**

## Passo 3: Armazenando as Variáveis Conhecidas

Quando você seleciona um programa para resolver, a calculadora busca o menu de variáveis utilizado pelo programa e apresenta um menu de variáveis. Utilize-o para armazenar valores nas variáveis conhecidas. Veja página 125 para mais informações sobre a utilização de menus de variáveis.

**Exemplo.** Armazene estas dimensões: *length (comprimento)* = 5 cm, *width (largura)* = 7 cm e *height (altura)* = 12 cm. Digite cada valor e, a seguir, pressione a tecla de menu correspondente.

5 [ ] L

L=5.0000

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| L | W | H | V |  |
|---|---|---|---|--|

7 [ ] W

W=7.0000

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| L | W | H | V |  |
|---|---|---|---|--|

12 [ ] H

H=12.0000

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| L | W | H | V |  |
|---|---|---|---|--|

## Passo 4: Resolvendo para uma Incógnita

Após armazenar os valores conhecidos, tudo o que resta é pressionar a tecla de menu para incógnita. O Solver imediatamente inicia a busca por uma solução. Durante esse processo, o Solver apresenta dois números. Esses números representam as duas estimativas correntes da solução.

**Exemplo.** Calcule o volume de uma caixa utilizando as dimensões entradas no exemplo anterior.

v

V=420.0000

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| L | W | H | V |
|   |   |   |   |

O volume é  $420 \text{ cm}^3$ .

Utilizando o mesmo comprimento e altura, qual é a largura de uma caixa cujo volume é  $420 \text{ cm}^3$ ? Armazene o valor conhecido.

400

v

V=400.0000

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| L | W | H | V |
|   |   |   |   |

Calcule a largura (width).

w

W=6.6667

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| L | W | H | V |
|   |   |   |   |

---

## Escolhendo as Estimativas Iniciais

Entrando as estimativas iniciais, você pode controlar aquelas utilizadas em uma busca para uma solução. Uma vez que a busca se inicia no intervalo entre as duas estimativas iniciais, entrá-las pode reduzir o número de iterações necessárias para encontrar-se uma solução. Além disso, se mais de uma solução existir, as estimativas podem auxiliar a selecionar a solução que você deseja.

Uma aplicação útil de prover-se estimativas iniciais é encontrar-se raízes múltiplas de uma equação. Por exemplo, a expressão  $(x - 3)(x - 2)$  possui raízes em  $x = 3$  e  $x = 2$ . A raiz que o Solver encontra depende do ponto de início da busca. Estimativas iniciais dizem ao Solver onde iniciar.

## **Para entrar estimativas para a incógnita:**

1. digite a primeira estimativa; pressione a tecla de menu para a incógnita.
2. digite a segunda estimativa; pressione a tecla de menu novamente.
3. pressione a tecla de menu uma terceira vez para iniciar a solução.

**Exemplo: Encontrando Múltiplas Raízes de uma Equação.** Uma solução para uma única incógnita, por exemplo,  $x$ , é uma raiz se  $f(x) = 0$ . Considere a seguinte equação:

$$x^3 - 5x^2 - 10x = -20.$$

Rearranjando os termos obtemos

$$x^3 - 5x^2 - 10x + 20 = 0$$

Colocando-se  $x$  em evidência, a equação se torna fácil para escrever como um programa.

$$x(x^2 - 5x - 10) + 20 = 0$$

Digite o seguinte programa:

```
01 LBL "FNX"    O programa define uma única variável de menu, X.  
02 MVAR "X"  
03 RCL "X"      Recupera X e faz uma cópia extra.  
04 ENTER  
  
05 X↑2          Calcula ( $x^2 - 5x - 10$ ).  
06 LASTX  
07 5  
08 ×  
09 -  
10 10  
11 -  
12 ×          Calcula  $x(x^2 - 5x - 10)$  utilizando a cópia extra de X  
efetuada na linha 04.  
13 20          Completa  $f(x) = x(x^2 - 5x - 10) + 20$ .  
14 +  
15 END
```

Se você possuir o programa "DPLOT" em sua calculadora (página 156), você pode traçar o gráfico de  $f(x) = x^3 - 5x^2 - 10x + 20$  no visor, desta forma:

XEQ DPLLOT

Ready

YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

50 [+/-] YMIN 25 YMAX

YMAX=25.0000

YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

0 AXIS

AXIS=0.0000

YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

3 [+/-] XMIN 7 XMAX

XMAX=7.0000

YMIN YMAX AXIS XMIN XMAX

R/S

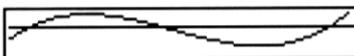
ABCDE FGHI JKLM NOPQ RSTUV WXYZ

FNX R/S

x: 3.0000

x

x



Examinando o gráfico, você pode ver que existem três raízes (interseções com eixo x). Utilize o Solver para encontrar cada raiz.

SOLVER FNX

x: 6.6667

x

Uma vez que X é a única variável declarada no programa, ela é a única que aparece no menu do Solver. Através de uma escolha cuidadosa de suas estimativas, você pode acertar cada raiz. O gráfico mostra que a primeira raiz está em algum ponto entre  $x = -3$  e  $x = 0$ . Entre a primeira estimativa.

3 [+/-] x

x=-3.0000

x

Entre a segunda estimativa e, a seguir, calcule X.

0    x    x

X = -2.4433



A primeira raiz é  $x = -2,4433$ . Agora utilize o mesmo procedimento para encotrar a segunda raiz a qual, a partir do gráfico, parece estar entre  $x = 0$  e  $x = 4$ .

0    x    4    x    x

X = 1.3416



A segunda raiz é  $x = 1,3416$ . Calcule a terceira raiz, que parece estar entre  $x = 4$  e  $x = 7$ .

4    x    7    x    x

X = 6.1017



A terceira raiz é  $x = 6,1017$ .

## Como o Solver Funciona

O Solver utiliza um processo iterativo (repetitivo) para buscar uma solução que torna a função igual a zero. O Solver inicia com duas estimativas iniciais de resposta — suas estimativas ou números que ele gera. Utilizando uma das estimativas, o Solver processa seu programa. A seguir, o Solver repete o cálculo utilizando a outra estimativa. Se nenhuma delas produz um valor zero, o Solver produz duas novas estimativas que parecem estar mais próximas da resposta. Repetindo este processo muitas vezes, o Solver se aproxima de uma solução.

|               |   |
|---------------|---|
| 6.10402112301 | + |
| 6.06268001092 | - |

Durante a busca de uma solução, a calculadora apresenta no visor as duas estimativas correntes para a incógnita.\* Próximo de cada estimativa, a calculadora apresenta um sinal (+ ou -). Cada sinal indica se a função é positiva ou negativa naquela estimativa.

\* As estimativas não são apresentadas quando um programa executa o Solver.

Uma interrogação próxima a uma estimativa indica que a função não pode ser processada naquela estimativa. Geralmente isto é em função de um erro matemático, tal como dividir-se por zero.

## Interrompendo e Reiniciando o Solver

Dependendo da função que você está calculando, pode levar diversos minutos para encontrar uma solução. Você pode interromper a busca pressionando **R/S** (ou **EXIT**). Para retomar a busca de onde você parou, pressione **R/S** novamente.

Se as estimativas não parecem estar prosseguindo para um número que você julga ser uma resposta razoável, interrompa a busca (pressione **R/S**) e, a seguir, entre novas estimativas e reinicie o processo.

## Interpretando os Resultados

Existem diversos resultados possíveis de uma busca iterativa para uma solução. O Solver coloca nos registradores da pilha dados que podem ser utilizados para interpretar os resultados.

| Registrador da Pilha | Conteúdo   |
|----------------------|--|
| T                    | Um inteiro (de 0 a 4) indicando a condição que causou a interrupção do Solver.<br><br>0 = Uma solução foi encontrada.<br>1 = Ocorreu uma inversão de sinal.<br>2 = Um extremo foi encontrado.<br>3 = Estimativas ruins foram utilizadas.<br>4 = A função pode ser uma constante. |
| Z                    | O valor da função processada naquela solução. Se uma raiz foi encontrada, o registrador Z contém um zero.  |
| Y                    | A estimativa anterior.   |
| X                    | A solução (ou a melhor estimativa se uma solução não foi encontrada).  |

**Solução Encontrada.** Uma solução foi encontrada e pode ser uma raiz. Se deseja saber se o resultado é uma raiz de fato, você pode:

- testar o conteúdo do registrador Z. Se esse número é igual a zero, a solução é uma raiz de fato.
- pressione a tecla de menu para calcular a incógnita novamente. Se obter o mesmo resultado (sem uma mensagem), a solução é uma raiz de fato. Se por outro lado, você obtiver a mensagem **Sign Reversal** (Reversão de Sinal), então o resultado é somente uma aproximação da raiz.

**Inversão de Sinal.** Uma descontinuidade ou um polo foi encontrado. O Solver encontrou pontos vizinhos para os quais o valor da função troca de sinal, mas nenhum ponto no qual o resultado é zero.

**Extremo.** O Solver encontrou uma aproximação a um mínimo ou máximo local de um valor numérico absoluto da função. Se a solução é  $\pm 9,99999999999 \times 10^{499}$ , ela corresponde a um extremo assintótico.

**Estimativas Ruins.** Se o Solver interrompe e apresenta no visor **Bad Guess(es)** (Estimativas Ruins) uma ou ambas as estimativas iniciais estão fora do domínio da função. Isto é, a função dá como resultado um erro quando processada nos valores das estimativas.

**Constante?** Se o Solver interrompe e apresenta **Constant?**, a função dá como resultado o mesmo valor em todos os pontos amostrados pelo Solver, sugerindo que a função pode ser constante.

## Utilizando o Solver em um Programa

Para utilizar o Solver em um programa, o programa precisa:

1. selecionar um programa utilizando a função PGMSLV (*programa a resolver*).
2. armazenar as variáveis conhecidas.
3. fornecer estimativas iniciais para a incógnita (opcional). A primeira estimativa é armazenada na variável. A segunda é tomada do registrador X.
4. calcular a incógnita com a função SOLVE.

Por exemplo, o segmento de programa a seguir ilustra como o programa "VOL" poderia ser resolvido por outro programa. Esse programa multiplica o valor corrente de *L* por 3 e armazena aquele valor em *H*. Aquele valor é então multiplicado por 3 novamente e armazenado em *V*. O programa a seguir calcula *W*.

```
01 LBL "BOXSLV"  
02 PGMSLV " VOL" Seleciona "VOL" como um programa a resolver.  
03 RCL "L"           Calcula novos valores para H e V.  
04 3  
05 ×  
06 STO "H"  
07 3  
08 ×  
09 STO "V"  
10 SOLVE "W"        Resolve em W.  
11 GTO IND ST T    Desvia para a sub-rotina especificada pelo código (0 - 4) no registrador T. Isto é, o programa desvia para LBL 00 se uma solução for encontrada, LBL 01 se houver uma inversão de sinal, LBL 02 se um extremo for encontrado, LBL 03 se as estimativas forem ruins ou LBL 04 se a função for uma constante. (Veja a tabela à página 187.)  
     :
```

---

## Mais Exemplos do Solver

### Equação do Movimento em Queda Livre

A equação do movimento para um objeto em queda livre é

$$\text{Distância} = v_0t + 1/2gt^2$$

onde  $v_0$  é a velocidade inicial,  $t$  é o tempo e  $g$  é a aceleração da gravidade. O Solver permite que você resolva para qualquer incógnita dados os valores das outras variáveis.

Rearranjando os termos obtemos

$$0 = v_0t + 1/2gt^2 - \text{Distância}.$$

Escrito como um programa para o Solver, a equação tem a seguinte aparência:

|    |                |  |
|----|----------------|--|
| 01 | LBL "FREE"     | Define as variáveis de menu para o programa.                   |
| 02 | MVAR "Dist"    |  |
| 03 | MVAR "Vo"      |  |
| 04 | MVAR "Time"    |  |
| 05 | MVAR "g"       |  |
| 06 | RCL "Vo"       | Calcula $v_0t$ .   |
| 07 | RCL "Time"     |  |
| 08 | x              |  |
| 09 | LASTX          | Calcula $1/2 gt^2$ .   |
| 10 | X $\uparrow$ 2 |  |
| 11 | RCL x "g"      |  |
| 12 | 2              |  |
| 13 | $\div$         |  |
| 14 | +              | Adiciona os dois resultados intermediários: $v_0t + 1/2gt^2$ . |
| 15 | RCL - "Dist"   | Subtrai a distância, que completa $f(x)$ .                     |
| 16 | END            |  |

Uma vez que a aceleração da gravidade,  $g$ , é uma variável de menu, você pode alterá-la para ser consistente com as unidades do problema no qual você está trabalhando. Também permite que você calcule  $g$  baseado em dados experimentais.

**Exemplo.** Calcule a distância percorrida por um objeto em queda livre durante 5 segundos (partindo do repouso). Antes de iniciar, vá para um novo espaço de programa e digite o programa listado acima.

**SOLVER FREE**

|           |      |    |      |   |  |
|-----------|------|----|------|---|--|
| x: 0.0000 | DIST | VO | TIME | G |  |
|-----------|------|----|------|---|--|

O objeto está partindo do repouso, assim  $v_0 = 0$ .

0 VO

|           |      |    |      |   |  |
|-----------|------|----|------|---|--|
| VO=0.0000 | DIST | VO | TIME | G |  |
|-----------|------|----|------|---|--|

Armazene a aceleração constante apropriada. Para obter um resultado final em metros, utilize 9,8 m/s<sup>2</sup>.

9.8 G

|          |      |    |      |   |  |
|----------|------|----|------|---|--|
| g=9.8000 | DIST | VO | TIME | G |  |
|----------|------|----|------|---|--|

Armazene o tempo (5 segundos).

5 TIME

|             |      |    |      |   |  |
|-------------|------|----|------|---|--|
| Time=5.0000 | DIST | VO | TIME | G |  |
|-------------|------|----|------|---|--|

Agora calcule a distância.

DIST

|               |      |    |      |   |  |
|---------------|------|----|------|---|--|
| Dist=122.5000 | DIST | VO | TIME | G |  |
|---------------|------|----|------|---|--|

Um objeto cai 122,5 em 5 segundos.

Tente outro cálculo: quanto tempo leva um objeto para cair 500 metros? Uma vez que  $V_0$  e  $g$  já estão armazenados, não há necessidade de armazená-los novamente.

500 DIST

|               |      |    |      |   |  |
|---------------|------|----|------|---|--|
| Dist=500.0000 | DIST | VO | TIME | G |  |
|---------------|------|----|------|---|--|

Calcule o tempo.

TIME

|              |      |    |      |   |  |
|--------------|------|----|------|---|--|
| Time=10.1015 | DIST | VO | TIME | G |  |
|--------------|------|----|------|---|--|

Demora ligeiramente mais de 10 segundos para um objeto cair 500 metros.

## **Equação de Valor do Dinheiro no Tempo**

A equação do valor do dinheiro no tempo

$$0 = PV + (1 + ip) PMT \left[ 1 - \frac{(1 + i)^{-N}}{i} \right] + FV (1 + i)^{-N}$$

Estabelece as relações entre as seguintes variáveis:

- N* O número de pagamentos mensais ou períodos de composição.
- I%YR* A taxa anual de juro como uma fração ( $i = I\%YR \div 1200$ ).
- PV* O valor presente. (Este também pode ser um fluxo de caixa inicial ou um valor descontado de uma série de fluxos de caixa futuros.) *PV* sempre ocorre no início do primeiro mês.
- PMT* O pagamento mensal.
- FV* O valor futuro. (Este também pode ser um fluxo de caixa final ou um valor composto de uma série de fluxos de caixa.) *FV* sempre ocorre no fim do *N*-ésimo mês.

O valor *p* indica a ocorrência do pagamento. Se *p* = 1, os pagamentos ocorrem no *início* de cada mês. Se *p* = 0, os pagamentos ocorrem no *fim* de cada mês. O programa "TVM" utiliza o flag 00 para representar *p*. Para pagamentos no início de cada mês, ative o flag 00. Para pagamentos ao fim de cada mês, desative o flag 00.

Esta é a forma como a equação pode ser escrita como um programa para o Solver:

|                |  |
|----------------|--|
| 01 LBL "TVM"   | Declara as variáveis de menu.                  |
| 02 MVAR "N"    |  |
| 03 MVAR I%YR"  |  |
| 04 MVAR "PV"   |  |
| 05 MVAR "PMT"  |  |
| 06 MVAR "FV"   |  |
| 07 1           |  |
| 08 ENTER       | Calcula a taxa de juro mensal expressa         |
| 09 ENTER       | como uma fração decimal, $i$ .                 |
| 10 RCL "I%YR"  |  |
| 11 %           |  |
| 12 12          |  |
| 13 ÷           |  |
| 14 STO ST T    |  |
| 15 FC? 00      | Se o flag 00 está desativado (modo End),       |
| 16 CLX         | calcula $(i + 0)$ . Se o flag 00 estiver ativo |
| 17 +           | (Modo Begin), calcula $(i + 1)$ .              |
| 18 R↓          | Calcula $(1 + i)^{-N}$ .                       |
| 19 +           |  |
| 20 RCL "N"     |  |
| 21 +/-         |  |
| 22 Y↑X         |  |
| 23 1           | Calcula $1 - (1 + i)^{-N}$ .                   |
| 24 X<>Y        |  |
| 25 -           |  |
| 26 LASTX       |  |
| 27 RCL × "FV"  | Calcula $FV(1 + i)^{-N}$ .                     |
| 28 R↓          |  |
| 29 X<>Y        | Calcula $1 - \frac{(1 + i)^{-N}}{i}$ .         |
| 30 ÷           |  |
| 31 ×           | Completa a expressão.                          |
| 32 RCL × "PMT" |  |
| 33 +           | Errado : X<>Z                                  |
| 34 RCL + "PV"  | Certo : X<>Y                                   |
| 35 END         |  |

**Exemplo.** Calcule os pagamentos mensais para um empréstimo de três anos a uma taxa de juro anual de 10,5% composto mensalmente. O valor financiado é \$5.750,00. Os pagamentos são efetuados no fim de cada período.

Após digitar o programa acima, utilize o Solver para calcular a informação requerida.

**SOLVER** TVM

|           |   |      |    |     |    |
|-----------|---|------|----|-----|----|
| x: 0.0000 | N | I%YR | PV | PMT | FV |
|-----------|---|------|----|-----|----|

Desative o flag 00 e estabeleça o formato do visor em FIX 2.

**FLAGS** CF 00

|         |   |      |    |     |    |
|---------|---|------|----|-----|----|
| x: 0.00 | N | I%YR | PV | PMT | FV |
|---------|---|------|----|-----|----|

**DISP** FIX 02

Entre os valores conhecidos:  $PV = 5750$ ,  $FV = 0$ ,  $I\%YR = 10,5$  e  $N = 3 \times 12$ .

5750 PV

|             |   |      |    |     |    |
|-------------|---|------|----|-----|----|
| PV=5,750.00 | N | I%YR | PV | PMT | FV |
|-------------|---|------|----|-----|----|

0 FV

|         |   |      |    |     |    |
|---------|---|------|----|-----|----|
| FV=0.00 | N | I%YR | PV | PMT | FV |
|---------|---|------|----|-----|----|

10.5 I%YR

|            |   |      |    |     |    |
|------------|---|------|----|-----|----|
| I%YR=10.50 | N | I%YR | PV | PMT | FV |
|------------|---|------|----|-----|----|

3 ENTER 12 × N

|         |   |      |    |     |    |
|---------|---|------|----|-----|----|
| N=36.00 | N | I%YR | PV | PMT | FV |
|---------|---|------|----|-----|----|

Agora calcule o pagamento.

PMT

|             |   |      |    |     |    |
|-------------|---|------|----|-----|----|
| PMT=-186.89 | N | I%YR | PV | PMT | FV |
|-------------|---|------|----|-----|----|

O pagamento é negativo porque o dinheiro está sendo pago.

Esse valor é \$10,00 mais alto do que você deseja pagar a cada mês. Que taxa de juro reduziria os pagamentos mensais em \$10? Adicione 10 ao pagamento negativo que já está no registrador X e armazene um novo valor em PMT.

10

|                  |
|------------------|
| PMT=-176.89      |
| N I%YR PV PMT FV |

Agora, calcule a taxa de juro.

|                  |
|------------------|
| I%YR=6.75        |
| N I%YR PV PMT FV |

Volte ao modo de apresentação no visor FIX 4 e saia do Solver.

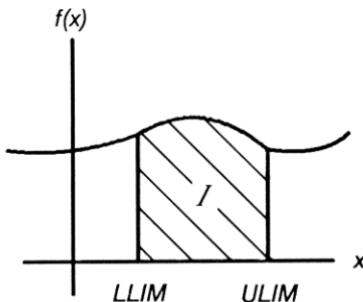
04

|           |
|-----------|
| Y: 6.7509 |
| X: 6.7509 |

## Integração Numérica

Muitos programas em matemática, ciência e engenharia requerem o cálculo da integral definida de uma função. Se a função é denotada por  $f(x)$  e o intervalo de integração é do limite inferior ( $LLIM$ ) ao limite superior ( $ULIM$ ), a integral pode ser expressa matematicamente como:

$$I = \int_{LLIM}^{ULIM} f(x) dx.$$



A quantidade  $I$  pode ser interpretada geometricamente como a área de uma região limitada pelo gráfico de  $f(x)$ , o eixo  $x$  e os limites  $x = LLIM$  e  $x = ULIM$  (desde que  $f(x)$  seja não negativa ao longo do intervalo de integração).

Neste capítulo, você aprenderá como utilizar o aplicativo de Integração da HP-42S (■[f(x)]) para calcular uma integral definida.

# Utilizando a Integração

O procedimento geral para o cálculo de uma integral é:

1. entre um programa que define a função  $f(x)$  que você deseja integrar.
2. pressione e, a seguir, selecione o programa que você deseja integrar.
3. para cada constante utilizada em  $f(x)$  digite um valor e, a seguir, armazene-o pressionando a tecla de menu correspondente.
4. selecione uma variável de integração pressionando a correspondente tecla de menu.
5. entre os limites de integração e o fator de precisão e, a seguir, pressione para calcular a integral.

## Passo 1: Escrevendo um Programa para Integração

Antes que você possa calcular a integral definida de  $f(x)$ , você precisa escrever um programa que calcule  $f(x)$  dado  $x$ . Enquanto estiver escrevendo o programa, tenha em mente:

- o programa precisa iniciar com um rótulo global.
- o programa precisa definir todas as variáveis que você deseja que apareçam no menu de variáveis de integração.
- o aplicativo Integração pode executar seu programa muitas vezes para encontrar uma solução. Portanto, o comprimento e a eficiência de seu programa afetam a quantidade de tempo que leva para calcular a integral.

**Como uma Integral é Calculada.** A HP-42S calcula uma integral computando a média ponderada dos valores da função em muitos valores da variável de integração dentro do intervalo de integração. Estes são conhecidos como pontos de amostragem.

O algoritmo de integração inicialmente considera somente alguns pontos de amostragem, resultando em aproximações relativamente imprecisas. Se estas aproximações ainda não são tão precisas quanto a precisão de  $f(x)$  permitiria, o algoritmo é iterado (repetido) com um número maior de pontos de amostragem. Essas iterações continuam utilizando o dobro de pontos a cada vez até que a aproximação resultante seja tão precisa quanto especificada pelo fator de precisão.

Dependendo do número de iterações necessárias, levará desde alguns segundos até diversos minutos para calcular-se um resultado.

**Definindo Variáveis de Menu.** As instruções MVAR (*variável de menu*) definem quais variáveis aparecem no menu de variáveis de Integração. Estas definições precisam estar agrupadas (números de linhas seqüenciais) e precisam vir imediatamente após o rótulo global. O aplicativo Integração ignora instruções MVAR que ocorrem em qualquer outra posição no programa.

Seu programa pode utilizar qualquer número de variáveis; entretanto somente aquelas definidas com MVAR aparecem no menu de variáveis de Integração.

**Exemplo:** Digitando um Programa para Integração. A função de Bessel de primeira espécie de ordem 0 pode ser expressa como

$$J_0(x) = 1/\pi \int_0^{\pi} \cos(x \sin t) dt.$$

Escrita como um programa, esta função tem a seguinte aparência:

```
01 LBL "BSSL"           Declara as variáveis de menu.  
02 MVAR "X"  
03 MVAR "T"  
04 RCL "T"               Calcula  $f(x) = \cos(x \sin t)$ .  
05 SIN  
06 RCL x "S"  
07 COS  
08 END
```

Crie as variáveis e, a seguir, digite o programa na calculadora.

0 [STO] [ENTER] T [ENTER]  
[STO] [ENTER] X [ENTER]

Y: 0.0000  
X: 0.0000

[■] GTO [.] [.]  
[■] PRGM

00►C 0-Byte Prgm  
01 .END.

[■] PGM.FCN [■] LBL BSSL [ENTER]

00 C 8-Byte Prgm  
01 ►LBL "BSSL"

**[f(x)] MVAR X**

02►MVAR "X"  
MVAR PINT INTEG

**MVAR T EXIT**

02 MVAR "X"  
03►MVAR "T"

**RCL T**

03 MVAR "T"  
04►RCL "T"

**SIN**

04 RCL "T"  
05►SIN

**RCL X X**

05 SIN  
06►RCL X "X"

**COS**

06 RCL X "X"  
07►COS

Pressione **EXIT** para sair do modo de Entrada de Programa.

## Passo 2: Selecionando um Programa para Integrar

Quando você seleciona um aplicativo de Integração (**[f(x)]**), ele solicita que você selecione um programa. Todos os rótulos globais que são seguidos por instruções MVAR são apresentados em um menu. Selecione um programa pressionando a tecla de menu correspondente. (Se existirem mais de seis rótulos, utilize **▲** ou **▼** para encontrar o programa que você está procurando.)

**Exemplo.** Selecione o programa “BSSL” entrado no exemplo anterior. O aplicativo Integração imediatamente apresenta o menu de variáveis para “BSSL”.

**[f(x)] BSSL**

Set Vars; Select Svar

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| X | T |  |  |
|---|---|--|--|

## **Passo 3: Armazenando as Constantes**

O aplicativo Integração apresenta um menu de variáveis para a função que você selecionou. Utilize-o para armazenar cada constante na função:

1. digite o valor da constante.
2. pressione a tecla de menu correspondente.

Para ver o conteúdo de uma variável sem recuperá-la, pressione a tecla de prefixo ( **■** ) e, a seguir, mantenha pressionada a tecla de menu correspondente. A mensagem desaparece quando você solta a tecla.

**Exemplo.** Para o primeiro cálculo da integral de Bessel, a constante X é 2.

2 X

|          |
|----------|
| X=2.0000 |
| X T      |
|          |
|          |
|          |

## **Passo 4: Selecionando uma Variável de Integração**

Após armazenar as constantes, pressione a tecla de menu para a variável de integração. Não digite um número (ou altere o registrador X de outra forma) antes de pressionar a tecla. Se você o fizer, a calculadora admite que está armazenando outra constante. Pressione a tecla novamente. Se a calculadora apresentar um menu com as variáveis *LLIM*, *ULIM* e *ACC*, você selecionou com sucesso uma variável de integração. Se você selecionou a variável errada, pressione **EXIT** e tente novamente.

**Exemplo.** Selecione *T* como uma variável de integração para a função de Bessel.

T

|               |
|---------------|
| x: 2.0000     |
| LLIM ULIM ACC |
|               |
|               |
|               |

## **Passo 5: Estabelecendo os Limites e Calculando a Integral**

O menu apresentado no exemplo acima é utilizado para armazenar os limites de integração e um fator de precisão.

**Limite Inferior - Lower Limit (LLIM).** A variável LLIM especifica o extremo esquerdo do intervalo de  $x$  para a integral. Para armazenar um novo valor em LLIM, digite o valor e, a seguir, pressione **LLIM**.

**Limite Superior - Upper Limit (ULIM).** A variável ULIM especifica o extremo direito do intervalo de  $x$  para a integral. Para armazenar um novo valor em ULIM, digite o valor e pressione **ULIM**.

**Fator de Precisão - Accuracy Factor (ACC).** A variável ACC especifica o fator de precisão a ser utilizado durante a integração. Quanto menor for o fator de precisão, mais preciso será o cálculo da integral (o que também aumenta o tempo de execução). Para armazenar um novo valor em ACC, digite o valor e pressione **ACC**.

**Calculando a Integral.** Para calcular a integral, pressione **f**. Você pode interromper o cálculo da integral a qualquer tempo pressionando **R/S** (ou **EXIT**). Para retomar o cálculo, pressione **R/S** novamente.

**Exemplo.** Armazene os limites de integração para integrar a função de Bessel de 0 a  $\pi$  radianos.

**MODES RAD**

x: 2.0000  
LLIM ULIM ACC . . . . .

0 LLIM

LLIM=0.0000  
LLIM ULIM ACC . . . . .

**π** ULIM

ULIM=3.1416  
LLIM ULIM ACC . . . . .

Armazene um fator de precisão.

01 ACC

ACC=0.0100  
LLIM ULIM ACC . . . . .

Agora calcule a integral.

**f**

f=0.7043  
LLIM ULIM ACC . . . . .

Divida o resultado por  $\pi$  (a constante fora da integral).



x: 0.2242  
LLIM ULIM ACC ⌂ ⌃ ⌄ ⌅ ⌆ ⌇ ⌈ ⌉

Agora altere a constante, X, para 3 e calcule a integral novamente.

EXIT 3 x

x=3.0000  
x T ⌂ ⌃ ⌄ ⌅ ⌆ ⌇ ⌈ ⌉

T ⌂ ⌃ ⌄ ⌅ ⌆ ⌇ ⌈ ⌉

J=-0.8142  
LLIM ULIM ACC ⌂ ⌃ ⌄ ⌅ ⌆ ⌇ ⌈ ⌉



x: -0.2592  
LLIM ULIM ACC ⌂ ⌃ ⌄ ⌅ ⌆ ⌇ ⌈ ⌉

Saia do aplicativo Integração.

EXIT EXIT EXIT

Y: 0.0219  
x: -0.2592

O valor da integral está no registrador X e a *incerteza de cálculo* (descrita abaixo) está no registrador Y.

## Precisão da Integração

Uma vez que a calculadora não pode calcular o valor exato da integral, ela *o aproxima*. A precisão dessa aproximação depende da precisão da função integrando em si quando calculada pelo seu programa.\* Isto é afetado pelo erro de arredondamento na calculadora e a precisão das constantes empíricas.

**O Fator de Precisão.** O fator de precisão (ACC) é um número real que especifica a tolerância de erro relativo da integração. A precisão determina o espaçamento dos pontos, no domínio da variável de integração, na qual o integrando é amostrado para a aproximação da integral.

\* Enquanto integrais de funções com certas características tais como picos ou oscilações rápidas podem ser calculadas sem precisão, essas funções são raras.

A precisão é especificada como um erro fracionário, isto é

$$ACC \geq \left| \frac{(valor\ verdadeiro - valor\ computado)}{valor\ computado} \right|$$

onde *valor* é o valor do integrando em qualquer ponto do intervalo de integração. Mesmo que seu integrando seja preciso até 12 dígitos significativos, você pode desejar utilizar um fator de precisão maior para reduzir o tempo de integração uma vez que quanto maior o fator de precisão menos pontos necessitam ser amostrados.

**Incerteza do Cálculo.** Quando uma integral é calculada a aproximação da integral é colocada no registrador X e a *incerteza do cálculo* é colocada no registrador Y. Isto é, a integral é aproximada até um valor de  $x, \pm y$ .

Por exemplo, a incerteza de cálculo resultante do exemplo acima é 0,0219. Dividindo-se por  $\pi$ , resultado 0,0070. Isso significa que a aproximação da integral é  $-0,2592 \pm 0,0070$ .

---

## Utilizando Integração em um Programa

Para calcular uma integral em um programa em execução, o programa precisa:

1. selecionar um programa utilizando a função PGMINT (*programa a integrar*).
2. armazenar as constantes (utilizando **[STO]** ).
3. armazenar os limites de integração e o fator de precisão.
4. calcular a integral com a função INTEG (*integrar*).

Por exemplo, o segmento de programa a seguir ilustra como essas funções podem ser utilizadas para calcular uma integral. Nesse exemplo, a função de Bessel é calculada novamente—desta vez utilizando um valor  $x$  de 4.

73 PGMINT "BSSL"

Seleciona o programa da função de Bessel a ser integrado. (Veja o exemplo à página 198.)

74 CLX

75 STO "LLIM"

76 PI

77 STO "ULIM"

78 0.01

79 STO "ACC"

80 4

81 STO "X"

82 INTEG "T"

Armazena os limites de integração, o fator de precisão e a constante X.

Calcula a integral com respeito à variável T. O resultado é colocado no registrador X e a incerteza é colocada no registrador Y.

83 PI

Divide a constante fora da integral ( $\pi$ ).

84 ÷

O programa poderia prosseguir para interpretar ou apresentar os resultados utilizando a aproximação da integral no registrador X e a incerteza no registrador Y.

## Operações Matriciais

Uma matriz é um arranjo retangular de números. Em geral, uma matriz de *ordem m × n* tem a seguinte forma:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}.$$

Neste capítulo você aprenderá como:

- criar e preencher uma matriz.
- efetuar aritmética matricial e utilizar as funções matriciais embutidas.
- resolver um sistema de equações lineares simultâneas.
- manipular o conteúdo de uma matriz indexando-a e, então, utilizando as funções matriciais utilitárias.

---

### Matrizes na HP-42S

Matrizes são um dos quatro tipos de dados utilizados pela HP-42S. Desta forma, uma matriz pode ser manipulada na calculadora da mesma forma que quaisquer outros dados. As primeiras duas linhas do menu MATRIX contêm muitas das funções necessárias para trabalhar-se com matrizes.

|               |  |
|---------------|--|
| <b>MATRIX</b> | NEW <i>Nova matriz</i>                     |
|               | INV <i>Inverte.</i>                        |
|               | DET <i>Determinante.</i>                   |
|               | TRAN <i>Transpõe.</i>                      |
|               | SIMQ <i>Equações simultâneas.</i>          |
|               | EDIT <i>Edita matriz no registrador X.</i> |
| <b>▼</b>      |  |
|               | DOT <i>Produto escalar.</i>                |
|               | CROSS <i>Produto vetorial.</i>             |
|               | UVEC <i>Vetor unidade.</i>                 |
|               | DIM <i>Dimensão.</i>                       |
|               | INDEX <i>Índice.</i>                       |
|               | EDITN <i>Edita matriz com nome.</i>        |

## Criando e Preenchendo uma Matriz no Registrador X

### Para criar uma matriz no registrador X:

1. digite as dimensões da matriz: *linhas* **ENTER** *colunas*. (O tamanho máximo de uma matriz é limitado somente pela quantidade de memória disponível.)
2. pressione **MATRIX** **NEW** (*nova matriz*).

### Para preencher uma matriz com dados:

1. pressione **EDIT** para ativar o *Editor de Matrizes* na matriz no registrador X.
2. utilize **←**, **↑**, **↓**, **→** e **ENTER** para mover o elemento que você deseja entrar e, a seguir, digite um número. Repita este passo para cada elemento da matriz. (O Editor de Matrizes é explicado com mais detalhes à página 211.)
3. pressione **EXIT** para sair do Editor de Matrizes e retornar a matriz editada ao registrador X.

$$\begin{bmatrix} 7 & -5 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$$

2 [ENTER]

y: 2.0000  
x: 2.0000

[ ] MATRIX NEW

x: [ 2x2 Matrix ]  
NEW INV DET TRAN SIMG EDIT

EDIT

1: 1=0.0000  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

Preencha a matriz linha a linha. Isto é, inicie com o elemento no canto superior esquerdo e mova-se da esquerda para a direita ao longo de cada linha.

7

1: 1=7  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 5 [+/-]

1: 2=-5  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 4

2: 1=4  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 9

2: 2=9  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

Saia do Editor para devolver a matriz ao registrador X.

EXIT

x: [ 2x2 Matrix ]  
NEW INV DET TRAN SIMG EDIT

Pressionar a tecla [ ] SHOW quando existe uma matriz no registrador X apresenta no visor o descritor da matriz e o primeiro elemento.

[ ] SHOW (mantenha pressionada)

[ 2x2 Matrix ]  
1: 1=7

Armazene uma cópia da matriz na variável MAT1 (veja a nota abaixo).

[STO] [ENTER] MAT1 [ENTER]

x: [ 2x2 Matrix ]  
NEW INV DET TRAN SIM0 EDIT

Saia do menu MATRIX.

[EXIT]

Y: 0.0000  
x: [ 2x2 Matrix ]



### Nota

Como as matrizes podem ser utilizadas para conter grandes quantidades de dados, é recomendado que você mantenha cópias de matrizes (e outros dados importantes) em variáveis e, então, recupere os dados à medida que são necessários. Isso elimina o trabalho de digitá-los novamente se você inadvertidamente perder a matriz do topo da pilha durante outros cálculos ou enquanto editando outra matriz.

## Criando e Preenchendo uma Matriz com Nome

Uma matriz com nome (isto é, uma matriz armazenada em uma variável) pode ser criada e preenchida diretamente na variável. Isto é, você não precisa criar a matriz na pilha e, a seguir, armazená-la.

### Para criar uma matriz com nome:

1. digite as dimensões da matriz: *linhas* [ENTER] *colunas*.
2. pressione **MATRIX** **DIM**.
3. digite o nome da variável para a nova matriz: [ENTER] *nome* [ENTER]. (Se a variável já existir, a calculadora a redimensiona como a matriz que você especificou.)

### Para editar uma matriz com nome (sem recuperá-la para a pilha):

1. pressione **EDITN** (*editar matriz com nome*).
2. pressione uma tecla de menu para selecionar a matriz que você deseja editar.

**3.** utilize  $\leftarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  e  $\rightarrow$  para mover o elemento que você deseja entrar e, a seguir, digite o número. Repita este passo para cada elemento da matriz.

**4.** pressione **EXIT** para sair do Editor de Matrizes.

**Exemplo.** Crie uma variável denominada **MAT2** e preencha-a com os seguintes dados:

$$\begin{bmatrix} -5 & 10 & 14 \\ 17 & 5 & -11 \end{bmatrix}$$

Apresente a segunda linha do menu MATRIX.

**MATRIX** ▼

x: [ 2x2 Matrix ]  
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Crie a matriz.

2 **ENTER** 3 **ENTER** DIM **ENTER** MAT2  
**ENTER**

x: 3.0000  
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Preencha **MAT2** utilizando o Editor de Matrizes.

**EDITN** | **MAT2**

1:1=0.0000  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

5 [+/-]

1:1=-5\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 10

1:2=10\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 14

1:3=14\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 17

2:1=17\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 5

2:2=5\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 11 [+/-]

2:3=-11

← OLD ↑ ↓ GOTO →

EXIT

x: -11.0000

DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Recupere MAT1 e MAT2 e multiplique-as.

RCL MAT1

x: [ 2x2 Matrix ]

DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

RCL MAT2

x: [ 2x3 Matrix ]

DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

×

x: [ 2x3 Matrix ]

DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Utilize o Editor para ver a matriz resultante.

▲ EDIT

1:1=-120.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

→

1:2=45.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

→

1:3=153.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

→

2:1=133.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

→

2:2=85.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

→

2:3=-43.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

Assim,  $MAT1 \times MAT2$  é:

$$\begin{bmatrix} -120 & 45 & 153 \\ 133 & 85 & -43 \end{bmatrix}$$

EXIT EXIT

y: -11.0000

x: [ 2x3 Matrix ]

## O Editor de Matrizes

O Editor de Matrizes permite que você entre, veja e altere qualquer elemento de uma matriz. Quando você ativa o Editor, ele recupera o conteúdo do primeiro elemento no registrador X. À medida que você se move na matriz, o visor mostra o número do elemento e seu conteúdo. Para alterar um elemento, simplesmente digite ou calcule o novo valor.

$J = 4$



[ $4 \times 5$  Matrix]

$I = 2 \rightarrow$

|    |       |      |       |       |
|----|-------|------|-------|-------|
| 4  | -1,5  | 3,75 | 2,125 | -0,75 |
| -2 | 3,875 | 4,5  | 1,25  | 0     |
| 0  | 0     | 0    | 0     | 0     |
| 0  | 0     | 0    | 0     | 0     |

T

0.0000

Z

0.0000

Y

0.0000

X

2: 4=1.2500

← OLD ↑ ↓ GOTO →

Números de linha e coluna.

Registrador X contém o valor do elemento corrente.

O visor é como uma janela na matriz sendo editada.

A pilha (pilha automática de memória) acompanha o Editor de Matrizes. À medida que você se move de um elemento para outro, a pilha se move com você o que significa que você pode efetuar cálculos a qualquer tempo.

|               |             |   |
|---------------|-------------|---|
| <b>MATRIX</b> | <b>EDIT</b> |   |
|               |             | ← Move à esquerda.                          |
|               |             | OLD Restabelece valor anterior do elemento. |
|               |             | ↑ Move para cima.                           |
|               |             | ↓ Move para baixo.                          |
|               |             | GOTO Vá para elemento.                      |
|               |             | → Move à direita.                           |
|               |             | ▼   |
|               |             |   |
|               |             | INSR Insere linha.                          |
|               |             | DELR Elimina linha.                         |
|               |             | WRAP Modo Wrap.                             |
|               |             | GROW Modo Crescer.                          |

Uma vez que o menu Editor de Matrizes é uma parte do menu MATRIX (que é um aplicativo), você pode selecionar e utilizar funções de menus enquanto estiver editando uma matriz. Entretanto, se você selecionar outro menu de aplicativo, a calculadora automaticamente sai do Editor e do menu MATRIX.

## Como os Elementos são Armazenados

Suponha que você esteja editando uma matriz  $5 \times 5$  e o visor apresenta  $2 : 3 = 17.0000$ . Pressionar → faz três coisas:

1. o valor no registrador X (17) é armazenado no elemento 2:3 da matriz.
2. os ponteiros são avançados para o próximo elemento (2:4).
3. os conteúdos do elemento 2:4 são recuperados para o registrador X e escritos sobre o valor anterior (17).

Este esquema permite que você utilize o Editor para ver cada elemento em uma matriz sem alterar os dados nos registradores Y, Z e T.

O Editor permite que você recupere qualquer tipo de dados para o registrador X e efetue cálculos. Entretanto, antes que você se move para outro elemento ou saia do Editor, o registrador X precisa conter dados que possam ser armazenados em um elemento de uma matrix. Uma matriz não pode conter outra matriz, uma matriz real não pode conter um número complexo e uma matriz complexa não pode conter uma cadeia alfanumérica.

Se o Editor de Matrizes apresenta no visor **Invalid Type** (Tipo Inválido) quando você pressionar **EXIT**, o valor no registrador X não é um elemento válido para a matriz corrente.

## Matrizes que Crescem Automaticamente

Em algumas circunstâncias você pode criar a matriz sem saber quão grande ela será. No modo *Grow* (Crescer), o Editor de Matriz permite que você continue a adicionar linhas a uma matriz independentemente de suas dimensões iniciais. Três coisas precisam acontecer para uma matriz crescer automaticamente:

- o modo *Grow* (Crescer) precisa estar ativo. (Pressione **GROW** na segunda linha do menu do Editor de Matrizes.)
- o Editor precisa estar posicionado no último elemento (inferior direito) na matriz.
- pressione **→** para criar a nova linha e mover o primeiro elemento nela. Cada um dos novos elementos está preenchido com um zero.

O exemplo à página 241 mostra como os dados podem ser entrados em uma matriz utilizando o modo *Grow*. Para retornar para o modo *Wrap* (padrão), pressione **WRAP**. A calculadora automaticamente volta para modo *Wrap* quando você entra ou sai do Editor de Matrizes.

## Restabelecendo o Valor Anterior

Pressionar **OLD** recupera o conteúdo do elemento corrente para o registrador X. Isto é útil quando você se perde em um cálculo ou altera um elemento por engano. Você também pode recuperar o elemento corrente executando a função *RCLEL* (*recupera elemento*).

O valor “anterior” é o número que estava no elemento quando você se moveu para lá a primeira vez. Ele não é substituído até que você se move para outro elemento ou saia do Editor.

## Inserindo e Eliminando Linhas

Enquanto estiver editando uma matriz, você pode inserir e eliminar linhas utilizando funções na segunda linha do menu do Editor de Matrizes.

### Para inserir uma linha em uma matriz:

1. mova-se para qualquer elemento na linha que se seguirá à nova linha.
2. pressione **[INSR]** (*inserir linha*).

### Para eliminar uma linha em uma matriz:

1. mova-se para qualquer elemento na linha que você deseja eliminar.
2. pressione **[DELR]** (*elimina linha*). Você não pode utilizar a função DELR se a matriz tem somente uma linha.

---

## Matrizes Complexas

Antes que você possa entrar números complexos em uma matriz, precisa tornar a matriz inteira complexa.

## Criando Matrizes Complexas

### Para criar uma nova matriz complexa:

1. crie uma matriz real utilizando o procedimento da página 206.
2. antes que você entre quaisquer dados na matriz, pressione **[ENTER]** para fazer uma cópia da matriz.
3. pressione **[COMPLEX]** para combinar as duas matrizes reais em uma matriz complexa. (Para mais informações sobre a função COMPLEX, veja a página 91.)

**Exemplo.** Crie uma nova matriz complexa  $3 \times 4$ .

3 **[ENTER]** 4

Y: 3.0000  
X: 4\_

**[MATRIX]** **NEW**

x: [ 3x4 Matrix ]  
NEW INV DET TRAN SIMO EDIT

**ENTER** ■ **COMPLEX**

x: [ 3x4 Cpx Matrix ]  
NEW INV DET TRAN SIMQ EDIT

**EXIT**

### Para converter uma matriz existente em complexa:

#### 1. digite um dos seguintes números complexos:

- 1 **ENTER** 0 ■ **COMPLEX** se você deseja que os números existentes na matriz se tornem a parte real do número complexo.
- 0 **ENTER** 1 ■ **COMPLEX** se você deseja que os números existentes na matriz se tornem as partes imaginárias dos números complexos. (A calculadora precisa estar em modo Retangular para entrar este número complexo.)
- 0 **ENTER** ■ **COMPLEX** se você não deseja salvar quaisquer dos dados na matriz existente.

#### 2. multiplique a matriz pelo número complexo.

Por exemplo, para converter *MAT1* (criada no exemplo à página 207) para complexo (salvando os dados correntes como partes reais), pressione

**1** **ENTER** **0** ■ **COMPLEX** **STO** **X** **MAT1**.

### Convertendo uma Matriz Complexa em Real

Pressionar ■ **COMPLEX** converte a matriz complexa no registrador X em duas matrizes reais. A matriz contendo as partes à esquerda (valores *x* ou *r*) é deixada no registrador Y; a matriz contendo as partes à direita (valores *y* ou *θ*) é deixada no registrador X.

### Preenchendo uma Matriz Complexa

O Editor de Matrizes trabalha com matrizes complexas da mesma forma que com as reais. Quando você está preenchendo uma matriz com dados, digite os números complexos como descrito no capítulo 6. Se o número tem uma parte imaginária zero, você pode deixá-la de lado. (A calculadora automaticamente converte o número em complexo quando ele for armazenado na matriz.)

**Exemplo.** Calcule o determinante ( **DET** ) da seguinte matriz complexa.

$$\begin{bmatrix} 10 + i16 & 4 + i9 \\ -4 & i17 \end{bmatrix}$$

Crie uma matriz real  $2 \times 2$ .

**MATRIX** 2 **ENTER** **NEW**

x: [ 2x2 Matrix ]  
[ NEW INV DET TRAN SIMG EDIT ]

Torne a matriz complexa.

**ENTER** **COMPLEX**

x: [ 2x2 Cpx Matrix ]  
[ NEW INV DET TRAN SIMG EDIT ]

Agora edite a matriz. (Assegure-se que a calculadora está no modo Retangular pressionando **MODES** **RECT**.)

**EDIT** 10 **ENTER** 16 **COMPLEX**

1:1=10.0000 i16.0000  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 4 **ENTER** 9 **COMPLEX**

1:2=4.0000 i9.0000  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 4 **+/\_**

2:1=-4\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

→ 0 **ENTER** 17 **COMPLEX**

2:2=0.0000 i17.0000  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

**EXIT**

x: [ 2x2 Cpx Matrix ]  
[ NEW INV DET TRAN SIMG EDIT ]

**DET**

x: -256.0000 i206.0000  
[ NEW INV DET TRAN SIMG EDIT ]

**EXIT**

## Redimensionando uma Matriz

**Para redimensionar uma matriz com nome:**

- entre as novas dimensões: *linhas* **ENTER** *colunas*.
- pressione **MATRIX** **DIM**. A calculadora apresenta no visor um catálogo de variáveis das matrizes existentes.
- selecione uma matriz pressionando a tecla de menu correspondente ou digite o nome da variável utilizando o menu ALPHA.

Se a matriz não existir, ela é criada utilizando as dimensões e o nome da variável que você especificou.

**O que Ocorre Quando uma Matriz é Redimensionada.** As matrizes são armazenadas internamente como uma seqüência única de elementos. Os elementos preenchem a matriz *linha a linha*.

Quando você redimensiona uma matriz, a ordem linha a linha dos elementos não é alterada. Se você aumentar o tamanho de uma matriz, os novos elementos são adicionados ao final da seqüência. Similarmente, se reduzir o número de elementos em uma matriz, os últimos elementos (e os dados armazenados nesses elementos) são perdidos.

**[ 2X5 Matrix ] redimensionada para [ 4X3 Matrix ]**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Você pode recuperar as dimensões correntes de uma matriz recuperando-a no registrador X e, a seguir, executando a função DIM? (*dimensões?*). DIM? dá como resposta o número de linhas no registrador Y, o número de colunas no registrador X e salva uma cópia da matriz no registrador LAST X.

# Aritmética Matricial

Calcular com matrizes é o mesmo que calcular com números. Você pode manipular uma matriz na pilha utilizando as mesmas técnicas que já aprendeu para trabalhar com números (capítulo 2).

**Aritmética Escalar.** Aritmética escalar é definida como uma matriz e um único número (o escalar) sendo combinados em uma operação aritmética ( $\boxed{+}$ ,  $\boxed{-}$ ,  $\boxed{\times}$  ou  $\boxed{\div}$ ). As operações aritméticas ocorrem em cada elemento da matriz.

**Exemplo: Aritmética Escalar na Pilha.** Recupere a matriz *MAT1* (criada no primeiro exemplo deste capítulo) e multiplique-a por 3,5. (Cada elemento em *MAT1* é multiplicado por 3,5.)

|          |      |   |
|----------|------|---|
| RCL      | MAT1 | Y: -256.0000 i206.0000<br>x: [ 2x2 Matrix ] |
| 3.5      |      | Y: [ 2x2 Matrix ]<br>x: 3.5                 |
| $\times$ |      | Y: -256.0000 i206.0000<br>x: [ 2x2 Matrix ] |

**Exemplo: Aritmética Escalar Combinada com Aritmética com Variáveis.** Você também pode utilizar aritmética de armazenamento para executar cálculos aritméticos escalares em uma matriz com nome. Subtraia 3 de cada elemento na matriz *MAT2*.

|   |     |   |      |                                |
|---|-----|---|------|--------------------------------|
| 3 | STO | - | MAT2 | Y: [ 2x2 Matrix ]<br>x: 3.0000 |
|---|-----|---|------|--------------------------------|

**Aritmética Matricial Utilizando Funções de Um Número.** Quase todas as funções de um número funcionam em uma matriz. Por exemplo, se você pressionar  $\boxed{\text{MATH}}$   $\boxed{x^2}$ , quando existe uma matriz no registrador X, cada elemento na matriz é elevado ao quadrado. Para tornar uma matriz negativa (alterar o sinal de cada elemento), pressione  $\boxed{+/-}$ .

**Aritmética Matricial Utilizando Funções de Dois Números.** Você pode adicionar, subtrair, multiplicar e dividir matrizes utilizando  $\boxed{+}$ ,  $\boxed{-}$ ,  $\boxed{\times}$  e  $\boxed{\div}$ . Se quaisquer das matrizes forem complexas, o resultado será também complexo.

| Função                                     | Entradas                           | Resultado       |
|--|------------------------------------|-----------------|
| Adição ( $[+]$ ) ou<br>Subtração ( $[-]$ ) | y: [m×n Matrix]<br>x: [m×n Matrix] | x: [m×n Matrix] |
| Multiplicação ( $[×]$ )                    | y: [m×n Matrix]<br>x: [n×p Matrix] | x: [m×p Matrix] |
| Divisão ( $[÷]$ )*                         | y: [m×n Matrix]<br>x: [m×m Matrix] | x: [m×n Matrix] |

\* A divisão de matrizes é definida como a multiplicação do numerador pelo inverso do denominador. Portanto, o registrador X precisa conter uma matriz não-singular (inversível).

## Funções Matriciais

**Invertendo uma Matriz.** Execute a função INV ( MATRIX INV ) para calcular a inversa de uma matriz quadrada ( $n \times n$ ) no registrador X. Uma matriz multiplicada pela sua inversa produz a *matriz identidade* (uma matriz quadrada com números 1 na diagonal e 0 nos outros lugares.)

**Transpondo uma Matriz.** Execute a função TRANS ( MATRIX TRAN ) para transpor uma matriz no registrador X. A *transposta* de uma matriz é obtida fazendo com que as linhas se transformem em colunas e estas em linhas.

**Determinante.** Execute a função DET ( MATRIX DET ) para calcular o determinante de uma matriz quadrada no registrador X.

**Norma de Frobenius.** Execute a função FNRM ( *norma de Frobenius* ) para calcular a norma de Frobenius (Euclidiana) de uma matriz no registrador X. A norma de Frobenius é definida como a raiz quadrada da soma dos quadrados dos valores absolutos de todos os elementos.

**Norma de Linha.** Execute a função RNRM ( *norma de linha* ) para calcular a norma de linha (norma infinita) de uma matriz no registrador X. A norma de linha é o valor máximo (sobre todas as linhas) das somas dos valores absolutos de todos os elementos de uma linha. Para um vetor, a norma de linha é o maior valor absoluto de qualquer de seus elementos.

**Soma de Linha.** Execute a função RSUM (*soma de linha*) para calcular a soma de cada linha de uma matriz no registrador X. RSUM dá como resultado uma matriz  $m \times 1$  preenchida com as somas das linhas da matriz de entrada  $m \times n$ .

---

## Operações Vetoriais

Uma matriz de uma única linha ou de uma única coluna é denominada *vetor*. A HP-42S executa as seguintes operações vetoriais.

**Produto Escalar.** Execute a função DOT (  $\boxed{\Box}$  MATRIX  $\boxed{\Downarrow}$  DOT ) para calcular o produto escalar das matrizes nos registradores X e Y. O produto escalar é definido como a soma dos produtos dos elementos correspondentes em duas matrizes.

**Produto Vetorial.** Execute a função CROSS (  $\boxed{\Box}$  MATRIX  $\boxed{\Downarrow}$  CROSS ) para calcular o produto vetorial dos vetores nos registradores X e Y. Os dois vetores precisam ser matrizes de dois ou três elementos ou números complexos.

**Vetor Unitário.** Execute a função UVEC (  $\boxed{\Box}$  MATRIX  $\boxed{\Downarrow}$  UVEC ) para calcular o vetor unidade de uma matriz no registrador X. Isto é, cada elemento no vetor é ajustado de forma que a grandeza (norma de Frobenius) seja igual a 1.

---

## Equações Lineares Simultâneas

Um sistema de equações lineares

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2$$

pode ser representado pela equação matricial  $AX = B$ , onde

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}$$

A é a matriz coeficiente, B é a matriz constante ou a matriz coluna, e X é a matriz solução.

## Para resolver um sistema de equações simultâneas:

1. especifique o número de incógnitas: pressione **MATRIX SIMQ nn**. A calculadora automaticamente cria (caso necessário) e dimensiona três matrizes: **MATA**, **MATB** e **MATX**.
2. entre a matriz coeficiente: pressione **MATA**.
3. entre a matriz constante: pressione **MATB**.
4. calcule a matriz solução: pressione **MATX**. (Para um sistema grande de equações esse cálculo pode demorar vários segundos para completar-se).

Para executar outro problema com o mesmo número de incógnitas, vá para o passo 2 ou 3. Para um problema com um número diferente de incógnitas, pressione **EXIT** e reinicie com o passo 1.

**Exemplo.** Encontre as três incógnitas nesse sistema de equações simultâneas:

$$\begin{aligned} 7x + 2y - z &= 15 \\ x - y + 15z &= 112 \\ -9x + 2z &= -22 \end{aligned}$$

A matriz coeficiente é:

$$\left[ \begin{array}{ccc} 7 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 15 \\ -9 & 0 & 2 \end{array} \right]$$

Crie as matrizes apropriadas para as três equações e as três incógnitas.

**MATRIX SIMQ 03**

|           |      |      |  |
|-----------|------|------|--|
| x: 3.0000 |      |      |  |
| MATA      | MATB | MATX |  |

Preencha a matriz coeficiente.

MATA

7 → 2 → 1 [+/-]

→ 1 → 1 [+/-] → 15

→ 9 [+/-] → → 2

EXIT

1:1=0.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

1:3=-1

← OLD ↑ ↓ GOTO →

2:3=15

← OLD ↑ ↓ GOTO →

3:3=2

← OLD ↑ ↓ GOTO →

x: 2.0000

MATA|MATE|MATX

Preencha a matriz constante.

MATB

15 → 112 → 22 [+/-]

EXIT

1:1=0.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

3:1=-22

← OLD ↑ ↓ GOTO →

x: -22.0000

MATA|MATE|MATX

Calcule e veja a matriz solução.

MATX

1:1=4.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

A primeira incógnita,  $x$ , é 4.

2:1=-3.0000

← OLD ↑ ↓ GOTO →

A segunda incógnita,  $y$ , é  $-3$ .

E a terceira incógnita,  $z$ , é  $7$ .

## Funções Utilitárias Matriciais (Indexação)

As funções nesta seção funcionam na matriz correntemente *indexada*. Através da indexação de uma matriz você pode acessar diretamente e manipular qualquer elemento em uma matriz com nome.

### Para indexar uma matriz:

1. pressione **MATRIX** **▼ INDEX**
2. especifique uma matriz com nome, pressionando a tecla de menu correspondente ou digitando o nome da variável com menu ALPHA.

Você também pode indexar uma matriz editando-a. Após sair do Editor de Matriz, a matriz não está mais indexada.

## Controlando os Ponteiros do Índice

Indexar uma matriz estabelece ponteiros para linha e coluna. ( $I$  e  $J$ ). Esses são os mesmos ponteiros utilizados pelo Editor de Matrizes para identificar o elemento correto. Quando você indexa uma matriz, os ponteiros são colocados no primeiro elemento. Isto é,  $I = 1$  e  $J = 1$ . (Note que qualquer operação que torne uma matriz indexada também retorna os ponteiros do índice para o elemento 1:1.)

Você pode aumentar ou diminuir qualquer ponteiro utilizando as primeiras quatro funções na tabela a seguir. Se você tentar mover um ponteiro além das bordas de uma matriz (isto é, fora de suas dimensões), os ponteiros automaticamente vão para o primeiro elemento na próxima coluna ou linha (ou último elemento na coluna ou linha anterior).

Para posicionar os ponteiros do índice em um elemento particular, entre os valores dos ponteiros nos registradores X e Y (coluna e linha respectivamente) e, a seguir, execute a função STOIJ (armazene  $IJ$ ).

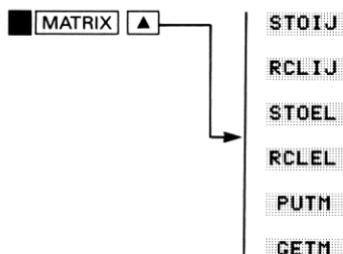
Para recuperar os valores correntes do ponteiro nos registradores X e Y, execute a função RCLIJ (recupera  $IJ$ ).

### Funções para Controlar os Ponteiros do Índice

| Função | Descrição  |
|--------|--|
| I +    | Aumenta o ponteiro de linha de 1 (para baixo).*  |
| I -    | Diminui o ponteiro de linha de 1 (para cima).*   |
| J +    | Aumenta o ponteiro de coluna de 1 (para a direita).* Se a calculadora está no modo Grow e os ponteiros estão no último elemento na matriz, executar J + cria uma nova linha no final da matriz.                          |
| J -    | Diminui o ponteiro de coluna de 1 (para a esquerda).*  |
| STOIJ  | Posiciona os ponteiros do índice nos números especificados nos registradores X e Y ( $x$ = número de coluna; $y$ = número de linha).   |
| RCLIJ  | Recupera os valores correntes dos ponteiros do índice nos registradores X e Y ( $x$ = número de coluna; $y$ = número de linha). Se os ponteiros forem ambos iguais a zero, não existe correntemente uma matriz indexada. |

\* Os flags 76 e 77 são atualizados de acordo, indicando se ocorreu um "wrap" (salto). Veja o apêndice C.

A terceira linha do menu MATRIX contém seis das funções de indexação mais freqüentemente utilizadas.



## Armazenando e Recuperando os Elementos de uma Matriz

As funções STOEL (*armazena elemento*) e RCLEL (*recupera elemento*) são utilizadas para armazenar e recuperar valores na matriz indexada. Essas funções não alteram os ponteiros do índice.

| Função | Descrição   |
|--------|---|
| STOEL  | Armazena no elemento corrente da matriz indexada, $a_{ij}$ , uma cópia do valor no registrador X. |
| RCLEL  | Recupera uma cópia do elemento corrente, $a_{ij}$ para o registrador X.                           |

## Funções Programáveis do Editor de Matrizes

As funções no menu do Editor de Matrizes (exceto **GOTO** ) são programáveis e funcionam na matriz indexada da mesma forma que o fazem utilizando o Editor manualmente. Por exemplo, se você executar  $\leftarrow$  (*mover à esquerda*),  $\uparrow$  (*mover para cima*),  $\downarrow$  (*mover para baixo*) ou  $\rightarrow$  (*mover à direita*):

1. o valor no registrador X é armazenado na matriz indexada no elemento corrente.
2. os ponteiros de linha e coluna ( $I$  e  $J$ ) são avançados para o próximo elemento—esquerda, para cima, para baixo ou à direita. (Se a calculadora está em modo Grow e a função é  $\rightarrow$ , a matriz é aumentada de uma linha completa e os ponteiros são avançados para o primeiro elemento na nova linha.)
3. o valor armazenado no elemento corrente é recuperado para o registrador X, sendo escrito sobre o valor anterior no registrador X.

As funções INSR, DELR, WRAP e GROW (na segunda linha do menu do Editor) também são programáveis. Veja as páginas 212 a 214 para maiores informações.

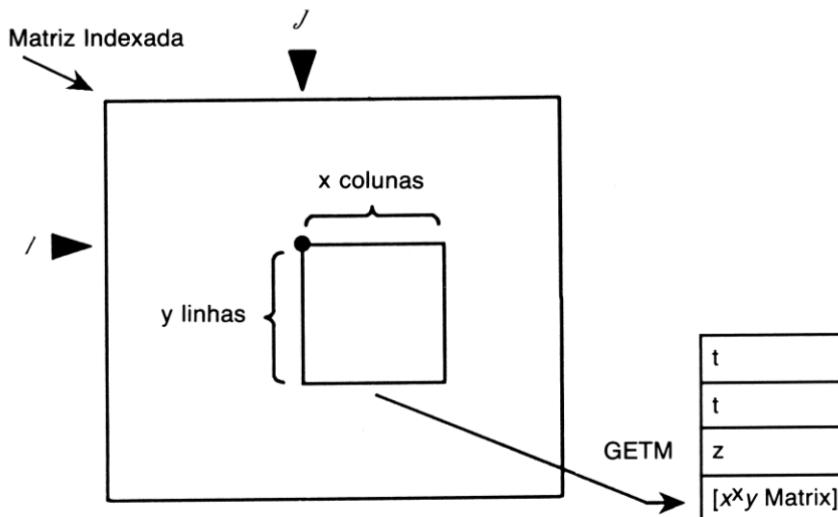
## Trocando Linhas

A função  $R < > R$  (*linha troca com linha*) troca o conteúdo de duas linhas na matriz correntemente indexada. Digite os dois números de linhas nos registradores X e Y e, a seguir, execute  $R < > R$ .

## Submatrizes

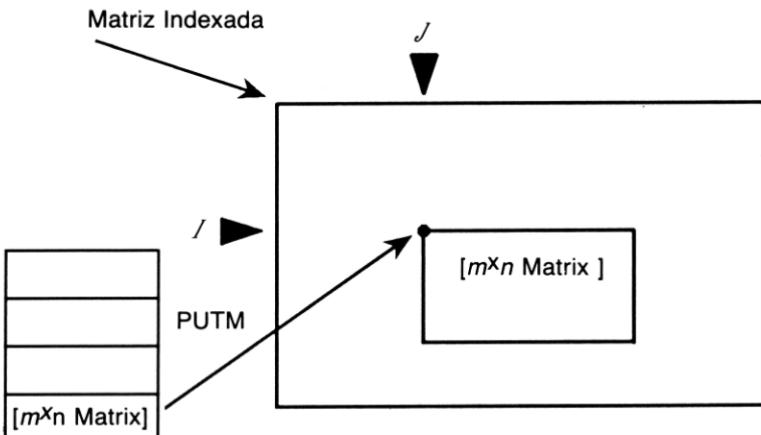
**Para obter uma submatriz da matriz indexada:**

1. move os ponteiros do índice para o primeiro elemento da submatriz.
2. entre as dimensões da submatriz: número de linhas no registrador Y e número de colunas no registrador X.
3. execute a função GETM (*obter matriz*) ( ). GETM recupera a submatriz para o registrador X.



**Para colocar uma submatriz na matriz indexada:**

1. move os ponteiros do índice para o elemento onde você deseja que o primeiro elemento da submatriz seja posicionado.
2. execute a função PUTM (*coloca matriz*) ( ). PUTM copia a matriz no registrador X, elemento a elemento, na matriz indexada começando no elemento correto.



## Matrizes Especiais na HP-42S

Em adição às variáveis matriciais que você cria, existem diversas variáveis que são automaticamente criadas.

### Registradores de Armazenamento (**REGS**)

Os registradores para armazenamento de dados são na realidade uma matriz especial  $m \times n$  na memória da calculadora (onde SIZE =  $m \times n$ ). O nome **REGS** é reservado para a matriz dos registradores de armazenamento (e só pode ser utilizado para armazenar uma matriz).

### Matrizes para Equações Simultâneas

As matrizes **MATA**, **MATB** e **MATX** são criadas (e redimensionadas se necessário) sempre que você executar **SIMQ**. Os dados armazenados nessas matrizes permanecem até que você trabalhe outro problema ou apague as variáveis.

## Estatística

Neste capítulo você aprenderá como:

- entrar dados estatísticos na HP-42S.
- calcular resultados estatísticos baseados em dados acumulados.
- utilizar dados estatísticos armazenados em uma matriz.
- ajustar uma curva aos dados que você entrou utilizando um de quatro modelos.
- projetar valores futuros baseados em uma curva ajustada a seus dados.

### Entrando Dados Estatísticos

Os dados estatísticos são salvos com a tecla  $\Sigma+$  (somatório mais), que acumula dados em um bloco de registradores de armazenamento contendo os coeficientes de somatórios. Executar  $\Sigma+$  adiciona *dois* valores aos dados estatísticos: um valor  $x$  (do registrador X) e um valor  $y$  (do registrador Y). O número de pontos de dados acumulados,  $n$ , é colocado de volta no registrador X.

**Apagando Dados Estatísticos.** Antes que você inicie a acumulação de um novo conjunto de dados, pressione  $\boxed{\text{CLEAR}}$   $\boxed{\text{CLΣ}}$  (apaga estatística) para apagar os dados nos registradores de somatórios.

**Estatísticas com Duas Variáveis.** Para entrar dados estatísticos para duas variáveis (valores  $x$  e  $y$ ):

1. digite o valor  $y$  e, a seguir, pressione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
2. digite o valor  $x$ .
3. pressione  $\boxed{\Sigma+}$

Repita esses passos para cada par de dados no conjunto de dados.

**Estatística com Uma Variável.** Para entrar dados estatísticos para uma variável (isto é, somente valores  $x$ ), primeiro digite um 0 para o valor  $y$  (0 **ENTER**) e a seguir para *cada* ponto de dados:

1. digite um valor  $x$ .
2. pressione  **$\Sigma+$**

**Estatística com uma Variável com Dados Uniformemente Espaçados.** Para algumas aplicações, você pode desejar que os valores  $y$  acumulados sejam inteiros uniformemente espaçados. Isto permite que você utilize dados estatísticos com uma variável para efetuar ajuste de curvas e projeções utilizando os modelos de ajuste de curvas linear e logarítmico. (Os modelos exponencial e de potência são inválidos porque o primeiro valor  $y$  é zero.)

Para o *primeiro* valor  $x$ , pressione 0 **ENTER** *valor x*  **$\Sigma+$** . Para cada valor  $x$  subsequente:

1. pressione **ENTER** para elevar  $n$  para o registrador Y.
2. digite o valor  $x$ .
3. pressione  **$\Sigma+$** .

**Exemplo: Utilizando Estatística.** Abaixo está uma tabela com os índices pluviométricos mínimos e máximos para os meses de inverno em Corvallis, Oregon. Acumule os valores nos registradores estatísticos.

|   | <b>Out.</b> | <b>Nov.</b> | <b>Dez.</b> | <b>Jan.</b> | <b>Fev.</b> | <b>Mar.</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Y Máximo</b><br>(polegadas de chuva) | 9,70        | 18,28       | 14,47       | 15,51       | 15,23       | 11,70       |
| <b>X Mínimo</b><br>(polegadas de chuva) | 0,10        | 0,22        | 2,33        | 1,99        | 0,12        | 0,43        |

Inicie apagando quaisquer dados estatísticos que possam ter sido previamente armazenados nos registradores de somatório.

**CLEAR** **CLΣ**

**Y: 0.0000**  
**X: 0.0000**

Entre o primeiro par de dados (lembre-se, o valor  $y$  primeiro).

9.7 [ENTER] .1  $\Sigma+$

$y: 9.7000$   
 $x: 1.0000$

Note que o número no registrador Y não se moveu quando você pressionou  $\Sigma+$ . O valor  $x$  (0,10) foi salvo no registrador LAST X e substituído no registrador X por  $n$ , o número de acumulações efetuadas até o momento (1).

Entre os dados restantes.

18.28 [ENTER] .22  $\Sigma+$

$y: 18.2800$   
 $x: 2.0000$

14.47 [ENTER] 2.33  $\Sigma+$

$y: 14.4700$   
 $x: 3.0000$

15.51 [ENTER] 1.99  $\Sigma+$

$y: 15.5100$   
 $x: 4.0000$

15.23 [ENTER] .12  $\Sigma+$

$y: 15.2300$   
 $x: 5.0000$

11.7 [ENTER] .43  $\Sigma+$

$y: 11.7000$   
 $x: 6.0000$

Agora, calcule as médias pluviométricas mensais mínima e máxima.

[■] STAT [MEAN]

$x: 0.8650$   
 $\Sigma+ \text{ SUM } \text{ MEAN } \text{ WMN } \text{ SDEV } \text{ CFIT}$

A média pluviométrica mensal mínima é 0,865 polegadas (média dos valores  $x$ ).

$x \geq y$

$x: 14.1483$   
 $\Sigma+ \text{ SUM } \text{ MEAN } \text{ WMN } \text{ SDEV } \text{ CFIT}$

A média pluviométrica mensal máxima é 14,1483 polegadas (média dos valores  $y$ ).

# Funções Estatísticas

As funções SUM, MEAN, WMEAN e SDEV (no menu STAT) permitem que você calcule resultados a partir dos dados estatísticos que você entrou.

|               |             |  |
|---------------|-------------|--|
| <b>■ STAT</b> | <b>Σ+</b>   | Somatório mais (o mesmo que <b>Σ+</b> ). |
|               | <b>SUM</b>  | Soma.                                    |
|               | <b>MEAN</b> | Média (média aritmética).                |
|               | <b>WMN</b>  | Média ponderada.                         |
|               | <b>SDEV</b> | Desvio padrão.                           |
|               | <b>CFIT</b> | Apresenta o submenu de ajuste de curvas. |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| <b>▼▲</b> | <b>ALLΣ</b> | Modo <b>ALLΣ</b> (todas as estatísticas). |
|           | <b>LINΣ</b> | Modo estatística linear.                  |
|           | <b>ΣREC</b> | Registradores de somatórios.              |
|           | <b>ΣRC?</b> | Posição dos registradores de somatório.   |

## Somas

A função SUM dá como resultado a soma dos valores  $x$  e  $y$  acumulados nos registradores X e Y respectivamente.

## Média

Como demonstrado no exemplo de índice pluviométrico acima, a função MEAN dá como resultado a média aritmética dos valores  $x$  e  $y$  que foram armazenados com **Σ+**. A média de  $x$  é colocada no registrador X e a média de  $y$  é colocada no registrador Y.

## Média Ponderada

A função WMEAN (**■ STAT WMN**) calcula a média dos valores  $x$  ponderada pelos valores  $y$  ( $\Sigma xy \div \Sigma y$ ).

## Desvio Padrão

A função SDEV (*desvio padrão*) calcula os desvios padrão da amostra\*,  $s_x$  e  $s_y$ , dos dados armazenados com  $\Sigma+$  e coloca-os nos registradores X e Y respectivamente.

**Exemplo: Calculando os Desvios Padrão.** Se você trabalhou o exemplo do índice pluviométrico anteriormente, calcule os desvios padrão sobre as médias. (Se o menu STAT não está apresentado, pressione  $\boxed{\text{STAT}}$ .)

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>SDEV</b>                  | x: 1.0156<br>$\Sigma+$ SUM MEAN WMN SDEV CFIT |
| <b>x <math>\geq</math> y</b> | x: 3.0325<br>$\Sigma+$ SUM MEAN WMN SDEV CFIT |
| <b>EXIT</b>                  |   |

Os desvios padrão são  $s_x = 1,0156$  e  $s_y = 3,0325$ .

---

## Corrigindo Erros

Se você descobriu que entrou e acumulou pontos de dados incorretos, pode corrigir o erro utilizando  $\boxed{\Sigma-}$  (*somatório menos*).

Erros são corrigidos reentrando-se *ambos* os valores  $x$  e  $y$ , pressionando  $\boxed{\Sigma-}$  e, a seguir, entrando os dados corretos. Mesmo se somente um dos valores do par de dados ( $x,y$ ) estiver incorreto, você precisará eliminar e reentrar *ambos* os valores.

Se estiver em modo LIN  $\Sigma$  e o par de dados ou o ponto que você entrou estiver incorreto e você acabou de pressionar  $\Sigma+$ , execute os seguintes passos:

1. digite o valor de  $x$  (mas não pressione **ENTER**).
2. pressione  $\boxed{\Sigma-}$ .

Se o ponto ou par de dados incorretos for o entrado mais recente e  $\Sigma+$  acabou de ser pressionado, você pode executar  $\boxed{\text{LASTx}}$   $\boxed{\Sigma-}$  para remover os dados incorretos. De outra forma:

1. reentre o par de dados *incorrecto* nos registradores X e Y.

\* A função SDEV calcula o *desvio padrão da amostra* que admite que os dados são uma amostra de um conjunto maior e completo de dados. Se esses constituem a inteira população dos dados, o *desvio padrão verdadeiro da população* pode ser conseguido calculando-se a média dos dados originais, adicionando-a aos dados estatísticos utilizando  $\Sigma+$  e, a seguir, executando SDEV.

**2.** pressione  $\boxed{\Sigma -}$ . Esta função atua de forma similar a  $\boxed{\Sigma +}$  exceto que os resultados são subtraídos (ao invés de adicionados) aos coeficientes de somatório. O número de pontos de dados,  $n$ , é diminuído de um.

**3.** entre os valores corretos dos dados: *valor y*  $\boxed{\text{ENTER}}$  *valor x*.

**4.** pressione  $\boxed{\Sigma +}$ .

---

## Os Registradores de Somatórios

A calculadora utiliza um bloco de registradores de armazenamento para salvar os coeficientes de somatórios. O modo estatístico corrente determina quantos coeficientes são salvos.

|                   |                 |                      |              |
|-------------------|-----------------|----------------------|--------------|
| Modo All $\Sigma$ | R <sub>11</sub> | $\Sigma x$           | Modo linear* |
|                   | R <sub>12</sub> | $\Sigma x^2$         |              |
|                   | R <sub>13</sub> | $\Sigma y$           |              |
|                   | R <sub>14</sub> | $\Sigma y^2$         |              |
|                   | R <sub>15</sub> | $\Sigma xy$          |              |
|                   | R <sub>16</sub> | $n$                  |              |
|                   | R <sub>17</sub> | $\Sigma \ln x$       |              |
|                   | R <sub>18</sub> | $\Sigma (\ln x)^2$   |              |
|                   | R <sub>19</sub> | $\Sigma \ln y$       |              |
|                   | R <sub>20</sub> | $\Sigma (\ln y)^2$   |              |
|                   | R <sub>21</sub> | $\Sigma \ln x \ln y$ |              |
|                   | R <sub>22</sub> | $\Sigma x \ln y$     |              |
|                   | R <sub>23</sub> | $\Sigma y \ln x$     |              |

\* Esses são os mesmos seis coeficientes utilizados para estatística na família de calculadoras HP-41. Antes de executar um programa da HP-41 que utiliza funções estatísticas, você pode necessitar selecionar o modo Linear para assegurar a execução adequada do programa.

**Para selecionar modo ALLΣ:** pressione **STAT** **▼** **ALLΣ**. No modo ALLΣ (padrão) a calculadora salva 13 coeficientes de somatório. Isto permite que você efetue ajuste de curvas e projeções utilizando quatro modelos de curvas (explicados mais adiante neste capítulo).

**Para selecionar o modo Linear:** pressione **STAT** **▼** **LINΣ**. No modo Linear, a calculadora salva somente seis coeficientes de somatório. Este é o mínimo conjunto de valores necessários para efetuar o ajuste de curvas e projeções utilizando-se o modelo linear (regressão linear).

**Alterando a Posição dos Registradores de Somatório.** Normalmente, o primeiro registrador de somatório é R<sub>11</sub>. Entretanto, você pode alterar a posição dos registradores de somatório com a função **ΣREG** (*registradores de somatório*). Pressione **STAT** **▼** **ΣREG** *nn*; onde *nn* é o número do primeiro registrador.

Por exemplo, para reposicionar o registrador estatístico para R<sub>07</sub>, pressione **STAT** **▼** **ΣREG** **07**.



#### Nota

A função **ΣREG** não move quaisquer dados. Ela somente identifica quais registradores são utilizados para acumular os coeficientes de somatório. Se você deseja mover a posição dos registradores somatórios, faça-o *antes* de entrar quaisquer dados.

---

A função **ΣREG?** (*posição dos registradores de somatório*) dá como resultado o número do registrador do primeiro registrador de somatório. Para executar a função **ΣREG?**, pressione **STAT** **▼** **ΣRG?** .

**Registradores de Somatório Não Existentes.** Após estabelecer o número de registradores de somatório (6 ou 13), é possível reduzir o SIZE de tal forma que um ou mais registradores de somatório deixem de existir. As funções estatísticas que fazem acesso diretamente aos registradores de somatório não operarão a menos que *todos* os registradores de somatório existam.

**Exemplo: Vendo os Coeficientes de Somatório.** Um pescador registrou os peixes apanhados durante uma pescaria. Entre os dados abaixo e, a seguir, edite os registradores de armazenamento para ver os coeficientes de somatório.

| Peso dos peixes (lbs.)<br>(valores x) | Quantidade<br>(valores y) |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 6                                     | 8                         |
| 7                                     | 12                        |
| 8                                     | 24                        |
| 9                                     | 23                        |
| 10                                    | 15                        |
| 11                                    | 9                         |

Selecione o modo AllΣ e, a seguir, apague os registradores de somatório.

■ STAT ▼ ALLΣ EXIT

■ CLEAR CLΣ

8 [ENTER] 6 [Σ+]

Y: 8.0000  
x: 1.0000

12 [ENTER] 7 [Σ+]

Y: 12.0000  
x: 2.0000

24 [ENTER] 8 [Σ+]

Y: 24.0000  
x: 3.0000

23 [ENTER] 9 [Σ+]

Y: 23.0000  
x: 4.0000

15 [ENTER] 10 [Σ+]

Y: 15.0000  
x: 5.0000

9 [ENTER] 11 [Σ+]

Y: 9.0000  
x: 6.0000

A menos que você tenha alterado a posição dos registradores de somatório, o primeiro coeficiente ( $\Sigma x$ ) está armazenado em R<sub>11</sub>. Utilize o Editor de Matrizes para ver a matriz REGS.

■ MATRIX ▼ EDITIN REGS

|                |     |   |   |
|----------------|-----|---|---|
| 1 : 1 = 0.0000 |     |   |   |
| ←              | OLD | ↑ | → |
| GOTO           | ↓   | ↑ | → |

Vá para o elemento 12:1 (que é R<sub>11</sub>).

GOTO 12 [ENTER] 1 [ENTER]

|              |     |   |   |        |
|--------------|-----|---|---|--------|
| 12:1=51.0000 |     |   |   |        |
| ←            | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

Este é o coeficiente  $\Sigma x$ . Utilizando  $\leftarrow \rightarrow$ , mova-se através dos registradores e veja todos os 13 coeficientes. Compare-os com os dados acima e com a ilustração à página 233.

→

|               |     |   |   |        |
|---------------|-----|---|---|--------|
| 13:1=451.0000 |     |   |   |        |
| ←             | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|              |     |   |   |        |
|--------------|-----|---|---|--------|
| 14:1=91.0000 |     |   |   |        |
| ←            | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|                 |     |   |   |        |
|-----------------|-----|---|---|--------|
| 15:1=1,619.0000 |     |   |   |        |
| ←               | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|               |     |   |   |        |
|---------------|-----|---|---|--------|
| 16:1=780.0000 |     |   |   |        |
| ←             | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|             |     |   |   |        |
|-------------|-----|---|---|--------|
| 17:1=6.0000 |     |   |   |        |
| ←           | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|              |     |   |   |        |
|--------------|-----|---|---|--------|
| 18:1=12.7148 |     |   |   |        |
| ←            | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|              |     |   |   |        |
|--------------|-----|---|---|--------|
| 19:1=27.2006 |     |   |   |        |
| ←            | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

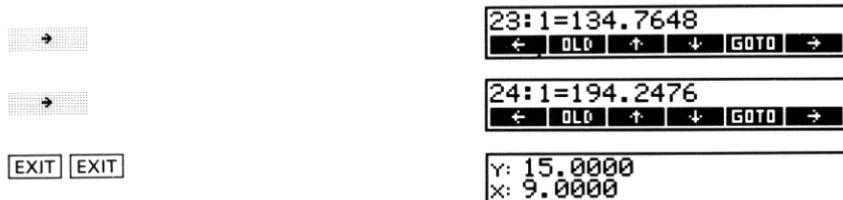
|              |     |   |   |        |
|--------------|-----|---|---|--------|
| 20:1=15.7832 |     |   |   |        |
| ←            | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|              |     |   |   |        |
|--------------|-----|---|---|--------|
| 21:1=42.5915 |     |   |   |        |
| ←            | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |

→

|              |     |   |   |        |
|--------------|-----|---|---|--------|
| 22:1=33.5635 |     |   |   |        |
| ←            | OLD | ↑ | ↓ | GOTO → |



Agora, se você possuir uma impressora, imprima os coeficientes de somatório utilizando a função PRΣ (*imprimir estatística*). (Se necessário, pressione **[PRINT]** **[PON]** para ativar a impressão.)

**[PRINT]** **PRΣ**

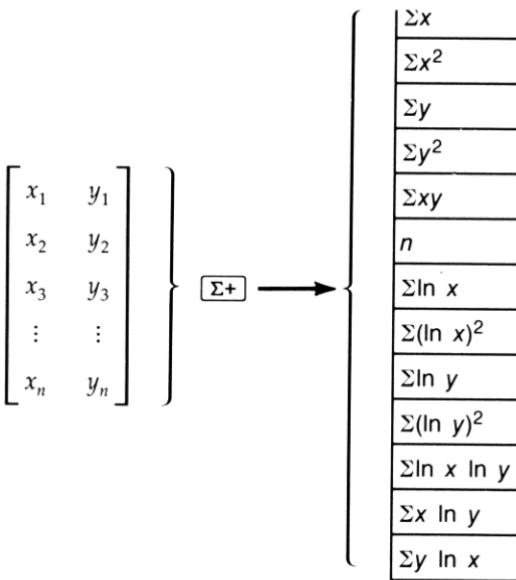
## Limitações nos Valores de Dados

A calculadora pode não conseguir executar alguns cálculos estatísticos se os seus valores de dados diferirem por um valor relativamente pequeno. Para evitar isso, você deveria normalizar seus dados entrando os valores com uma diferença de um valor (tal como a média). Essa diferença precisa então ser adicionada a quaisquer cálculos efetuados. Por exemplo, se seus valores  $x$  eram 776999, 777000 e 777001, você deveria entrar os dados como -1, 0 e 1; a seguir adicionar 777000 aos resultados relevantes.

Se a função **[Σ+]** faz com que os conteúdos de um registrador excedam  $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$ , não existe erro de overflow; o registrador cuja capacidade foi superada contém  $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$ .

## Utilizando Dados Estatísticos Armazenados na Matriz

Você pode entrar dados estatísticos em uma matriz  $n \times 2$  e, a seguir, acumular todos os dados pressionando **[Σ+]** com a matriz no registrador X. A primeira coluna da matriz contém os valores  $x$  e a segunda contém os valores  $y$ .



### Para utilizar uma matriz para cálculos estatísticos:

1. crie uma matriz  $1 \times 2$  com nome. (Exemplo: 1 [ENTER] 2 [MATRIX] ▼ [DIM] [ENTER] ΣLIST [ENTER].)
2. ative o Editor de Matriz (Exemplo: EDITIN ΣLIST .)
3. utilize o modo Grow ( ▼ GROW ▲ ) de modo que a matriz cresce à medida que você entra cada par de dados.
4. entre o primeiro par de dados na matriz: valor  $x$  → valor  $y$ .
5. para cada par adicional de dados:
  - a. pressione → para crescer a matriz por uma linha.
  - b. entre o par de dados: valor  $x$  → valor  $y$ .
6. pressione [CLEAR] CLΣ para apagar os registradores de somatório.
7. coloque a matriz no registrador X. (Exemplo: [RCL] ΣLIST .)
8. pressione [Σ+] para acumular os dados. O número de pares de dados,  $n$ , é colocado no registrador X e uma cópia da matriz é salva no registrador LASTx.

Após os dados serem acumulados nos registradores de somatório, você pode trabalhar com os mesmos utilizando quaisquer das funções estatísticas.

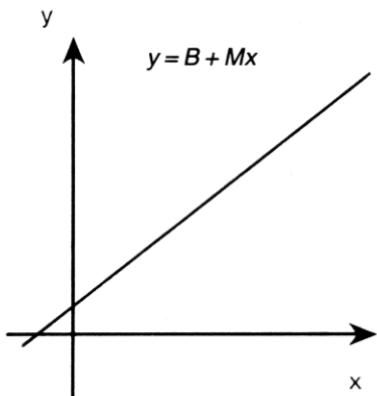
---

## Ajuste de Curvas e Projeções

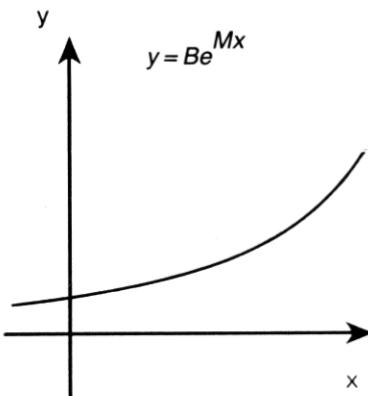
O ajuste de curvas é uma técnica para encontrar-se uma relação matemática entre duas variáveis,  $x$  e  $y$ . Baseado nesta relação você pode *projetar* um novo valor de  $y$  baseado em um dado valor de  $x$ , ou um novo valor de  $x$  baseado em um dado valor de  $y$ .

Para estabelecer as relações entre os valores  $x$  e  $y$ , você pode selecionar um dos quatro *modelos* de ajuste de curvas:

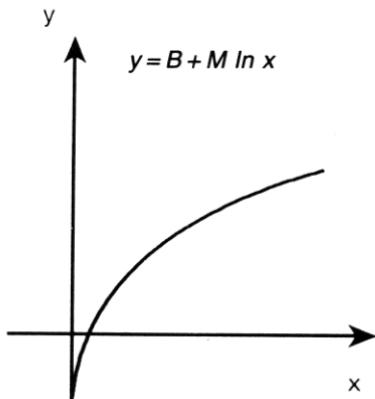
Ajuste de Curva Linear



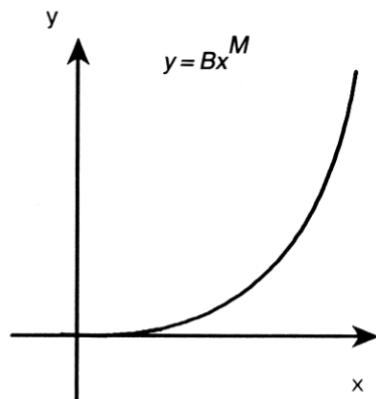
Ajuste de Curva Exponencial



### Ajuste de Curva Logarítmica



### Ajuste de Curva de Potência



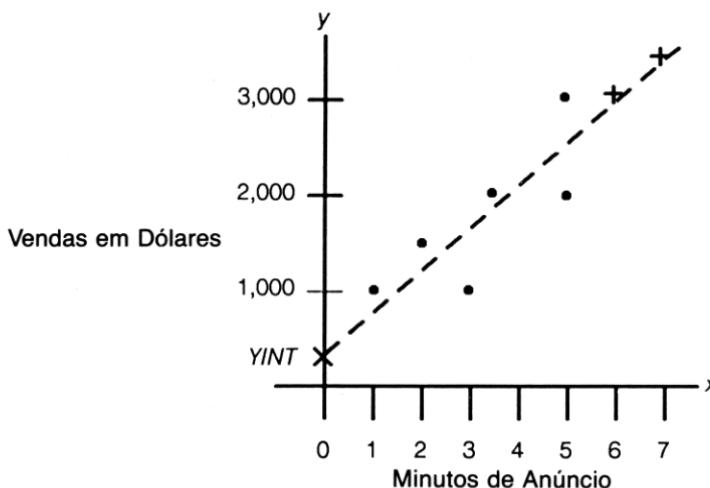
#### Para efetuar ajuste de curvas e projeções:

1. se necessário, pressione **STAT** **▼** **ALLΣ** para selecionar modo AllΣ (ativando a utilização de todos os quatro modelos de ajuste de curvas).
2. acumular os dados estatísticos nos registradores de somatório utilizando **Σ+** ou **Σ+.**.
3. Selecionar um modelo de ajuste de curva: **STAT** **CFIT** **MODL** e, a seguir, **LINF**, **LOGF**, **EXPF** ou **PWRF**. (O rótulo de menu para o modelo correntemente selecionado é marcado com um pequeno quadrado em branco.)  
Ou, pressione **BEST** para que a calculadora selecione um modelo para você. A função BEST examina os dados estatísticos e seleciona o modelo que dá como resultado o mais alto coeficiente de correlação.  
Pressione **EXIT** para voltar para o submenu CFIT.
4. execute as funções que você deseja:
  - **FCSTX** (*projete x*). Digite um valor *y* e, a seguir, pressione **FCSTX**.
  - **FCSTY** (*projete y*). Digite um valor de *x* e, a seguir, pressione **FCSTY**.
  - **SLOPE**. Calcula a inclinação da transformação linear para o modelo corrente.
  - **YINT**. (*coeficiente linear*). Calcula o coeficiente linear da transformação linear para o modelo corrente.
  - **CORR** (*coeficiente de correlação*). Calcula um coeficiente ( $-1 \leq x \leq 1$ ) que indica quão bem os dados acumulados se ajustam ao modelo corrente de ajuste de curvas.

**Exemplo: Projeções.** Uma empresa anuncia numa estação de rádio local. Durante as últimas seis semanas, o gerente manteve registro do número de minutos de anúncios e as vendas semanais.

|          | Número de Minutos de Anúncios em Rádio (valores x) | Vendas (valores y) |
|----------|--|--------------------|
| Semana 1 | 2  | \$1.400,00         |
| Semana 2 | 1  | \$ 920,00          |
| Semana 3 | 3  | \$1.100,00         |
| Semana 4 | 5  | \$2.265,00         |
| Semana 5 | 5  | \$2.890,00         |
| Semana 6 | 4  | \$2.200,00         |

O gerente deseja determinar se existe uma relação linear entre a quantidade de anúncios em rádio e as vendas semanais. Se existir uma forte relação, o gerente deseja utilizar esta relação para projetar vendas. Um gráfico dos dados tem a aparência abaixo:



Estabeleça o formato do visor FIX 2 (para dólares e centavos).

■ [DISP] ■ [FIX] 02

Y: 15.00  
X: 9.00

Entre os dados da tabela acima em uma matriz denominada  $\Sigma LIST$ . Inicie com uma matriz  $1 \times 2$ .

1 [ENTER] 2 ■ [MATRIX] ▼ [DIM]  
[ENTER]  $\Sigma LIST$  [ENTER]\*

X: 2.00  
DOT CROSS UVEC DIM INDEX EDITN

Ative o Editor em  $\Sigma LIST$  e selecione o modo Grow de modo que a matriz crescerá até o tamanho necessário à medida que você entra os dados.

[EDITN]  $\Sigma LIST$  ▼ GROW ▲

1:1=0.00  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

Entre os dados.

2 → 1400  
→ 1 → 920  
→ 3 → 1100  
→ 5 → 2265  
→ 5 → 2890  
→ 4 → 2200

1:2=1,400\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

2:2=920\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

3:2=1,100\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

4:2=2,265\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

5:2=2,890\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

6:2=2,200\_  
← OLD ↑ ↓ GOTO →

\* Para digitar  $\Sigma LIST$ , pressione ▼ MATH □ Σ □ JKLM □ L □ FGHI  
I □ RSTUV □ S □ RSTUV □ T

Assegure-se que a calculadora está no modo AllΣ e, a seguir, apague os registradores de somatório.

**STAT** **ALLΣ** **CLEAR** **CLΣ**      **x: 2,200.00**  
**ALL** **LINΣ** **ZREG** **ZRG?**

Acumule os dados estatísticos em ΣLIST.

**RCL** **ΣLIST** **▲** **Σ+**      **x: 6.00**  
**Σ+** **SUM** **MEAN** **WMN** **SDDEV** **CFIT**

Selecione o modelo de ajuste de curva linear.

**CFIT** **MODL** **LINF** **EXIT**      **x: 6.00**  
**FCSTX** **FCSTY** **SLOPE** **YINT** **CORR** **MODL**

Calcule o coeficiente de correlação. Esse número indica quão bem os dados se ajustam ao modelo linear.

**CORR**      **x: 0.90**  
**FCSTX** **FCSTY** **SLOPE** **YINT** **CORR** **MODL**

Este coeficiente de correlação é aceitável para o gerente da loja. Utilizando o modelo linear, estime que nível de vendas ocorreria se a loja adquirisse sete minutos de propaganda por semana. (Isto é, entre um valor  $x$  de 7 e projete um valor  $y$ .)

**7 FCSTY**      **x: 3,357.38**  
**FCSTX** **FCSTY** **SLOPE** **YINT** **CORR** **MODL**

Quantos minutos de propaganda o gerente deve adquirir se ele deseja obter vendas de \$3.000,00? (Entre um valor  $y$  e projete um valor  $x$ .)

**3000 FCSTX**      **x: 6.16**  
**FCSTX** **FCSTY** **SLOPE** **YINT** **CORR** **MODL**

A loja deveria adquirir da ordem de seis minutos de propaganda por semana para aumentar as vendas para \$3.000,00.

## Como Funciona o Ajuste de Curvas

Os modelos exponencial, logarítmico e de potência são calculados utilizando-se transformações que permitem que os dados sejam ajustados por uma regressão linear padrão. As equações para essas transformações aparecem na tabela abaixo. O modelo logarítmico requer valores de  $x$  positivos; o exponencial requer valores de  $y$  positivos; o de potência requer valores de  $x$  e  $y$  positivos.

### Equações de Transformação

| Modelo      | Transformação             |
|-------------|---------------------------|
| Logarítmica | $y = b + m \ln x$         |
| Exponencial | $\ln y = \ln b + mx$      |
| Potência    | $\ln y = \ln b + m \ln x$ |

## Operações em Diversas Bases

A HP-42S é capaz de apresentar números no visor em quatro bases diferentes: hexadecimal, decimal, octal e binária. Neste capítulo, você aprenderá como:

- selecionar e utilizar diferentes bases de números.
- executar aritmética com inteiros em diversas bases e utilizar as funções lógicas.
- utilizar as funções programáveis para selecionar bases numéricas.

### Conversões de Base

O menu BASE torna fácil entrar e apresentar números em quaisquer dos quatro modos de base.

|               |              |  |
|---------------|--------------|--|
| <b>■ BASE</b> | <b>A...F</b> | Seleciona modo Hexadecimal e apresenta as teclas <b>A</b> – <b>F</b> . |
|               | <b>HEXM</b>  | <i>Modo Hexadecimal.</i>   |
|               | <b>DECIM</b> | <i>Modo Decimal.</i>   |
|               | <b>OCTM</b>  | <i>Modo Octal.</i>   |
|               | <b>BINM</b>  | <i>Modo Binário.</i>   |
|               | <b>LOGIC</b> | Apresenta funções lógicas (página 250).                                |

Selecione o aplicativo Base. O retângulo branco indica que o modo correto é Decimal (base 10).



x: 0.0000  
A...F HEXM DECIM OCTM BINM LOGIC

Digite um número e, a seguir, mude para o modo Hexadecimal (base 16).

31806 **HEXM**

x: 7C3E  
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Mude para o modo Octal para apresentar o número na base 8.

OCTM

x: 76076  
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Agora, digite o número hexadecimal A14D. Pressionando **A...F** o modo Hexadecimal é automaticamente selecionado e apresenta um submenu para digitar os dígitos de A até F.

**A...F**

x: 7C3E  
A B C D E F

A14D

x: A14D\_  
A B C D E F

Apresenta no visor A14D<sub>16</sub> no modo Binário (base 2).

**EXIT** **BINM**

x: 1010000101001101  
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Troca o sinal do número (que é o complemento de 2).

**+/-**

x: 111111111111111111111111  
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Para ver um número binário que é muito grande para o visor, pressione e mantenha pressionada **SHOW**.

**SHOW** (mantenha pressionada)

11111111111111111111111101  
01111010110011

(solte)

x: 111111111111111111111111...  
A...F HEXM DECM OCTM BINM LOGIC

Quando você sair do aplicativo Base, a calculadora volta ao modo Decimal.

**EXIT**

y: 31,806.0000  
x: -41,293.0000

**Digitando Números de Bases Diferentes.** O modo de base corrente determina quais teclas de dígitos podem ser utilizadas para digitar números:

- em modo Hexadecimal utilize as teclas **[0] - [9]** e **[A] - [F]** (pressione **[A...F]** para selecionar o menu A...F).
- em modo Decimal utilize as teclas **[0] - [9]**.
- em modo Octal utilize as teclas **[0] - [7]**.
- em modo Binário utilize as teclas **[0]** e **[1]**.

A calculadora não permitirá que você digite números não decimais que excedam o tamanho de palavra de 36 bits. Veja “Intervalo de Números” abaixo.

**Aritmética em Diversas Bases.** O aplicativo Base redefine as teclas aritméticas (**[+]**, **[-]**, **[x]**, **[÷]** e **[+/-]**) para as suas correspondentes funções de aritmética inteira. Por exemplo, se você pressionar **[+]**, a calculadora executará a função BASE + ao invés da função normal de adição. Veja “Aritmética com Inteiros” mais adiante neste capítulo.

---

## A Representação de Números

Os modos de base alteram a maneira com que os números reais são digitados e apresentados no visor. Internamente, entretanto, os números reais são armazenados em forma de sinal independentemente do modo base.

Nos modos Hexadecimal, Octal e Binário os números aparecem como inteiros. Entretanto, uma vez que a representação interna não se altera, cada número pode ter uma parte fracionária diferente de zero. A calculadora indica que uma parte fracionária diferente de zero existe apresentando no visor um ponto decimal após o inteiro.

7C3E



Este número *não*  
tem uma parte  
fracionária internamente.

7C3E.



Este número *tem*  
uma parte  
fracionária internamente.

## Números Negativos

O bit mais à esquerda (mais significativo ou “maior”) de uma representação binária de um número é o bit de sinal; ele é ativado (1) para números negativos. Se existirem zeros à esquerda (não apresentados no visor) o bit de sinal é 0 (positivo). Um número negativo é o complemento de 2 de seu número binário positivo.

## Mostrando Números

A tecla **SHOW** pode ser utilizada no aplicativo Base para:

- apresentar no visor um número hexadecimal, decimal ou octal em forma *decimal* com precisão total.
  - apresentar todos os 36 bits de um número binário.

## Intervalos de Números

O tamanho de palavra de 36 bits determina o intervalo de números que pode ser apresentado no modo Hexadecimal, Octal e Binário.

## **Intervalo de Números para Conversões de Base**

Se você tentar digitar um número hexadecimal com 10 dígitos, a entrada de dígitos será interrompida após o nono dígito entrado.

**Números Muito Grandes para Serem Apresentados no Visor.** Números não decimais fora do intervalo de 36 bits são apresentados como **<Too Big>**. Não confunda **<Too Big>** por uma mensagem de erro, é meramente a forma da calculadora apresentar um número que é muito grande para ser apresentado na forma corrente de base.

---

## Aritmética com Inteiros

Existem cinco funções para executar aritmética com inteiros de 36 bits. Essas funções utilizam somente a parte inteira dos seus operandos e dão como resultado somente inteiros. Por exemplo, se você adicionar os números 15,7832 e 10,4859 utilizando a função BASE+, o resultado é 25,0000 porque a porção fracionária em cada operando é ignorada.

### Funções para Aritmética com 36 bits

| Função   | Descrição                 |
|----------|---------------------------|
| BASE +   | Adição de inteiro.        |
| BASE -   | Subtração de inteiro.     |
| BASE ×   | Multiplicação de inteiro. |
| BASE ÷   | Divisão do inteiro.       |
| BASE +/- | Complemento de 2.         |

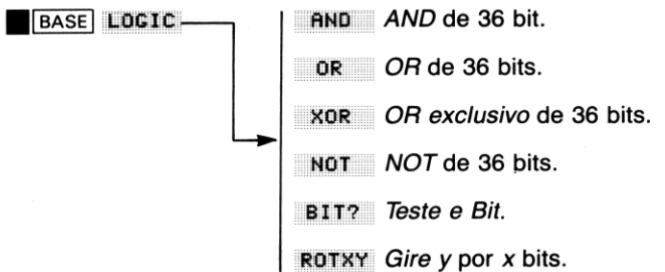
Nota: Quando o menu BASE é apresentado no visor, essas funções são automaticamente atribuídas às teclas **[+]**, **[-]**, **[×]**, **[÷]** e **[+/-]**, respectivamente.

A calculadora apresenta no visor **Out Range** (Fora do Intervalo) se o resultado produzido por quaisquer dessas operações for maior do que um tamanho de palavra de 36 bits. Se o flag 24 (*ignore intervalo*) estiver ativado, a calculadora substitui o número pelo máximo de 36 bits e não informa nenhum erro.

---

## Funções Lógicas

Pressionar **LOGIC** no menu BASE apresenta no visor um submenu contendo seis funções lógicas. Da mesma forma que as funções aritméticas com inteiros, as funções lógicas utilizam somente a porção inteira de um número que dão como resultado somente inteiros.



**As Funções Lógicas Booleanas.** As funções AND, OR e XOR são funções de dois números. Isto é, elas necessitam dois números (dos registradores X e Y) e dão o resultado no registrador X.

A função NOT dá como resultado a função lógica de 36 bits NOT do número no registrador X.

**Teste de Bit.** Para testar o *x*-ésimo bit do número no registrador Y, execute a função BIT?. Os bits são numerados de 0 (o bit menos significativo) até 35 (o bit mais significativo). Por exemplo, os bits no número binário\* são numerados como mostrado:

|                                      |
|--------------------------------------|
| 101001111011011110101101001000011101 |
| ↑                                    |
| Bit número 35                        |
| ↑                                    |
| Bit número 0                         |

Se BIT? for executado no teclado, a calculadora apresenta **Yes** (Sim) ou **No** (Não) indicando se o BIT especificado está ativado.

Em um programa em execução, a função BIT? segue a regra execute se verdadeiro—se o bit especificado estiver ativado (1), a próxima linha de programa é executada; se o bit não estiver ativado (0), a próxima linha de programa é saltada.

\* O equivalente decimal desse número é -23.698.157.027.

**Girando um Número de 36 Bits.** Para girar um número de 36 bits por um número especificado de bits, entre o número no registrador Y, o número de bits no registrador X e, a seguir, execute a função ROTXY. Se o número de bits especificado no registrador X for positivo, o giro é para a direita. Se o número de bits for negativo, o giro é para a esquerda.

ROTXY dá como resultado o número girado no registrador X e faz com que a pilha desça uma posição.

---

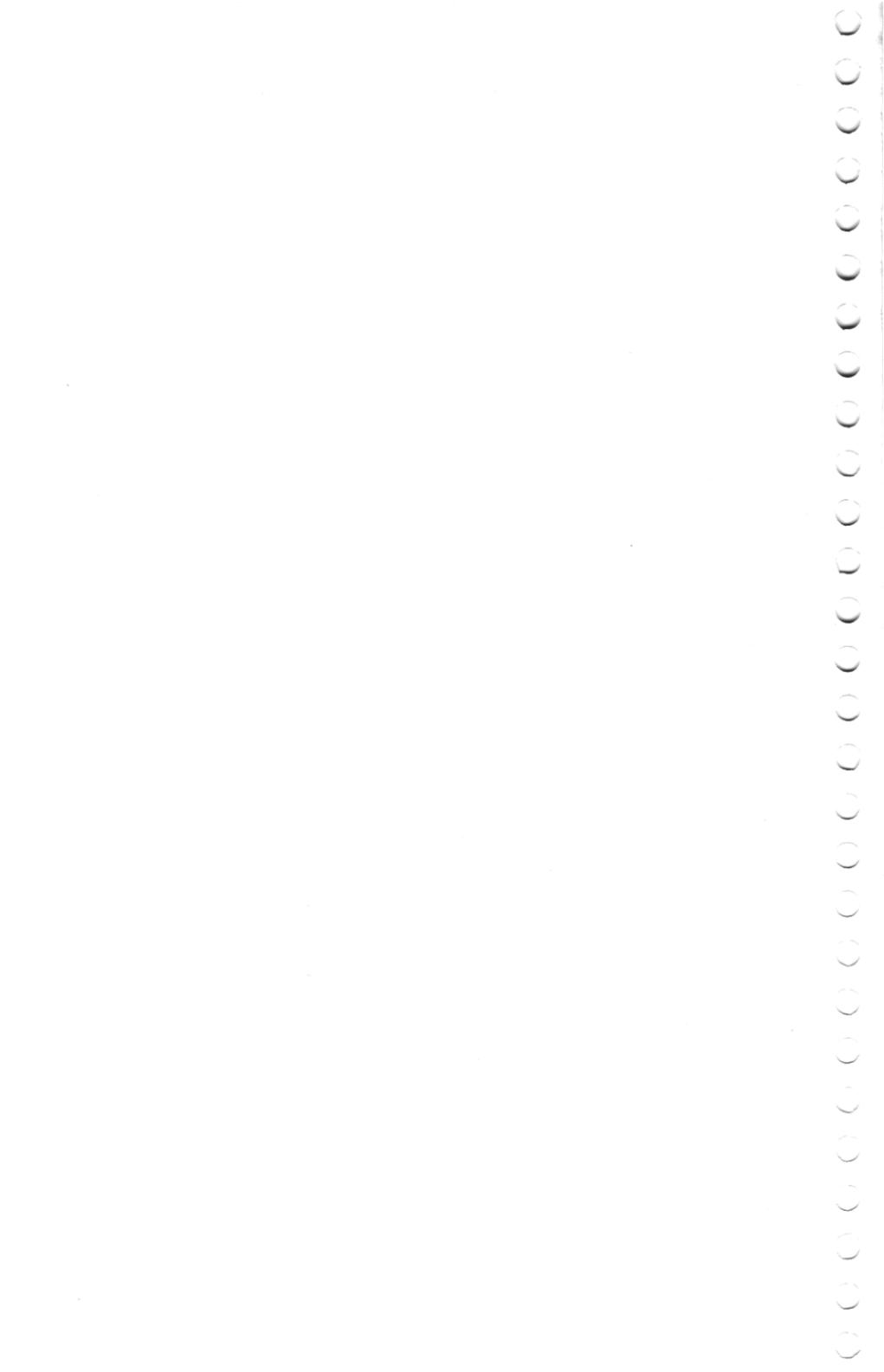
## Informação de Programação

Para selecionar o modo de base em um programa, execute HEXM, DECM, OCTM ou BINM. Se um programa for interrompido após executar uma dessas funções, o menu BASE é apresentado no visor e os números reais são entrados e apresentados no visor utilizando-se o modo de base que foi selecionado. Para sair do menu BASE, o programa pode então executar a função EXITALL.

Você também pode utilizar o menu BASE para entrar a conversão de base e as funções lógicas em um programa. Entretanto, números entrados diretamente em linhas de programa são sempre entrados e apresentados na forma *decimal*.

**Exemplo: Um Programa que Utiliza as Operações de Base.** O programa a seguir solicita um número octal e um binário, adiciona-os e apresenta a soma em modo Hexadecimal.

|              |  |
|--------------|--|
| 01 LBL "OBH" | Rótulo global  |
| 02 OCTM      | Seleciona modo Octal e entra                                   |
| 03 INPUT 01  | o primeiro número em R <sub>01</sub> .                         |
| 04 BINM      | Seleciona modo Binário e entra                                 |
| 05 INPUT 02  | o segundo número em R <sub>02</sub> .                          |
| 06 RCL 01    | Recupera uma cópia do primeiro número e adiciona-o ao segundo. |
| 07 BASE+     | Seleciona modo Hexadecimal,                                    |
| 08 VIEW ST X | apresenta o resultado e sai do                                 |
| 10 EXITALL   | menu BASE.   |
| 11 END       |  |



# Parte 4

## Apêndices e Referências

---

- Página 254 A: Atendimento ao Cliente, Baterias, Garantia e Assistência Técnica**
- 267 B: Administrando a Memória da Calculadora**
- 273 C: "Flags"**
- 283 D: Mensagens**
- 288 E: Tabela de Caracteres**
- 292 Diagramas dos Menus**
- 310 Índice de Operações**
- 336 Índice por Assunto**

# A

## **Atendimento ao Cliente, Baterias, Garantia e Assistência Técnica**

### **Obtendo Ajuda na Operação da Calculadora**

A Hewlett-Packard está comprometida em oferecer aos proprietários de calculadoras HP atendimento permanente. Você pode obter respostas às suas perguntas sobre o uso da calculadora através de nosso Serviço de Atendimento ao Cliente (veja endereço e número do telefone na contracapa interna).

Sugerimos que você leia "Respostas a Perguntas Freqüentes" abaixo, antes de entrar em contato conosco. A experiência nos mostrou que muitos de nossos clientes têm perguntas semelhantes sobre os nossos produtos. Se você não achar uma resposta à sua pergunta, pode entrar em contacto conosco através do endereço ou telefone na contracapa deste manual.

### **Respostas a Perguntas Freqüentes**

**P:** *Eu não estou certo se a calculadora está com defeito ou se estou fazendo algo errado. Como posso verificar se a calculadora está operando corretamente?*

**R:** Veja informações sobre o auto-teste diagnóstico, à página 261.

**P:** *Meus números contêm vírgulas como separadores decimais. Como posso mudar para ponto como separador decimal?*

**R:** Pressione **■ [DISP] ■ RDX ■**. Verifique também o estado do flag 29 (página 276).

**P:** *Como posso alterar o número de casas decimais que a calculadora apresenta no visor?*

**R:** O processo é descrito na seção "Número de Casas Decimais" à página 34.

**P:** Quando eu calculo o seno de  $\pi$  em modo radianos, obtenho um número pequeno ( $-2,06761537357 E - 13$ ) ao invés de zero. Por que?

**R:** O valor está correto. Enquanto  $\pi$  tem um número infinito de dígitos significativos, a HP-42S utiliza a melhor aproximação possível de  $\pi$  com 12 dígitos. Dada a limitação inherente de um número finito de dígitos de entrada, as funções trigonométricas fornecem o resultado mais preciso possível com 12 dígitos.

**P:** Quando eu calculo  $\sqrt[3]{-27}$  ( $27 \text{ [+/-]} \text{ [ENTER]} 3 \text{ [1/x]} \text{ [y}^x]$ ), obtenho um número complexo ( $1,5000 i2,5981$ ). Por que?

**R:** O resultado está correto. Existem três respostas possíveis, a HP-42S dá como resultado a raiz no primeiro quadrante. Se você mudar para modo Polar (**[MODES] POLAR**), verá que o número é  $3 \angle 60^\circ$ .

Para calcular a raiz cúbica real utilize o programa a seguir:

```
01 LBL "CROOT"
02 SIGN
03 LAST X
04 3
05 1/x
06 Y↑X
07 ABS
08 x
09 END
```

**P:** Minha calculadora não interrompe a execução para apresentar respostas no visor. Elas aparecem brevemente e o cálculo continua. Como posso fazer o cálculo ser interrompido o suficiente para ler os resultados?

**R:** Ative o flag 21 (**[FLAGS] SF 21**). Os flags 21 e 55 são utilizados em conjunto para controlar o visor e a saída por impressora. Para mais informações sobre estes flags, veja as páginas 131 e 132.

**P:** Como posso apagar toda a memória ou partes dela?

**R:** Pressione **[CLEAR]** para apresentar no visor o menu CLEAR e, a seguir, execute a função que você necessita. Veja a página 26.

**P:** O que significa um “E” em um número? (Por exemplo  $2.51E - 13$ .)

**R:** Expoente de dez (por exemplo,  $2.51 \times 10^{-13}$ ). Veja “Exponentes de Dez” à página 27.

**P:** A calculadora apresentou a mensagem **Insufficient Memory** (Memória Insuficiente). Que devo fazer?

**R:** Não existe memória suficiente para completar a operação que você tentou. Veja o apêndice B, "Administrando a Memória da Calculadora".

**P:** Por que minha calculadora não está imprimindo quando eu desejo?

**R:** A impressão está desativada. Pressione **[PRINT]** **[PON]** para ativar a impressão. Veja também o manual do proprietário da impressora para assegurar-se que você está posicionando a calculadora corretamente na frente da impressora.

**P:** A calculadora está operando lentamente e o anúncio  está piscando. Por que?

**R:** A calculadora está em modo de rastreamento. Pressione **[PRINT]** **[MAN]** para desligar o modo de rastreamento (página 102).

**P:** O sinal (beeper) não está funcionando. Por que?

**R:** O sinal foi desativado pela execução da função QUIET ou pela desativação do flag 26. Ative o flag pressionando **[MODES]** **[QUIET]** ou **[FLAGS]** **[SF]** 26.

**P:** Como digitar números consecutivos em um programa?

**R:** Digite o primeiro número, pressione **[ENTER]** **[◀]** e, a seguir, digite o segundo número (página 118).

**P:** O que é endereçamento indireto?

**R:** É o acesso a um parâmetro de uma função particular através de uma variável ou registro que contém este parâmetro (página 74).

**P:** Por que não consigo chegar ao fim de uma matriz que estou editando? Ela parece estar muito maior do que quando a criei.

**R:** O Editor de Matrizes está em modo Grow (crescer). No menu do Editor de Matrizes pressione **[WRAP]** para desativar o modo Grow (página 213).

## Baterias

A HP-42S é vendida com três baterias de mercúrio. Um conjunto novo dessas baterias (ou de óxido de prata), normalmente, possibilita pelo menos um ano de uso normal. Baterias alcalinas duram aproximadamente a metade desse tempo. Entretanto, a vida esperada da bateria depende de como a calculadora é utilizada. Imprimir e cálculos longos consomem mais energia que outras operações.

Utilize somente baterias novas de célula, tipo botão. Não utilize baterias recarregáveis. Recomenda-se o uso das baterias abaixo. Nem todos os tipos de baterias estão disponíveis em todos os países.

| <b>Alcalina</b> | <b>Mercúrio</b>          | <b>Óxido de Prata</b>    |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| Panasonic LR44  | Panasonic NP675          | Eveready 357             |
| Eveready A76    | Eveready EP675E          | Panasonic SR44W ou SP357 |
| Varta V13GA     | Duracell MP675H          | Ray-O-Vac 357            |
| Duracell LR44   | Toshiba NR44 ou MR44     | Varta V357               |
|                 | Radio Shack NR44 ou MR44 |                          |

## Indicações de Bateria Fraca

Quando o anúncio de bateria fraca ( ) é ligado, você deve substituí-las logo que possível.

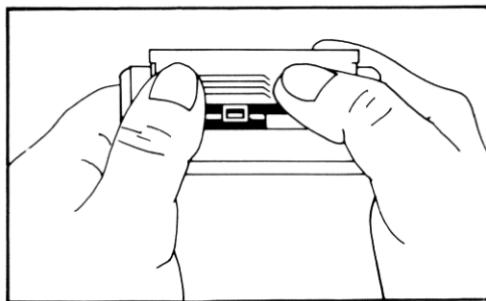
Se você continuar utilizando a calculadora após o anúncio ser ligado, a energia das baterias pode cair a um nível no qual a calculadora interrompe a alimentação do visor e teclado. Um conjunto novo de baterias será necessário antes que ela possa ser ligada novamente. Quando você ligar a calculadora após a instalação das baterias novas, ela apresenta no visor **Machine Reset** (Máquina Inicializada) se seus dados estiverem intactos. Se tiverem sido perdidos, a calculadora apresenta no visor **Memory Clear** (Memória Apagada).

Para economizar energia, a impressão não funciona quando o anúncio de baterias fracas está ligado. A impressão pode ser interrompida devido à condição de bateria no limiar entre boa e fraca. A calculadora pode detectar que a energia é insuficiente para a operação de impressão antes do anúncio de bateria ser ligado.

## Instalando as Baterias

**Uma vez que as baterias são removidas, você precisa substituí-las imediatamente (um minuto) para evitar a perda da Memória Continua.** Portanto, você deve ter as novas baterias à mão antes de removê-las. Você deve também assegurar-se de que a calculadora está desligada durante todo o processo de substituição.

1. Tenha três baterias novas à mão.
2. Assegure-se de que a calculadora está *desligada*. **Não pressione EXIT novamente até que todo o processo de substituição tenha sido completado. A troca de baterias com a calculadora ligada pode apagar o conteúdo da Memória Continua.**
3. Segure a calculadora como mostrado. Para remover a porta do compartimento das baterias, pressione para baixo e para fora na área ranhurada até que a porta deslize para fora.

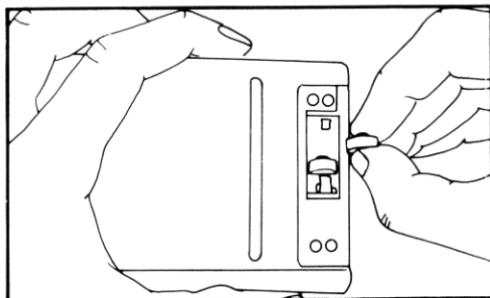


- 4.** Vire a calculadora e faça um movimento para que as baterias saiam.

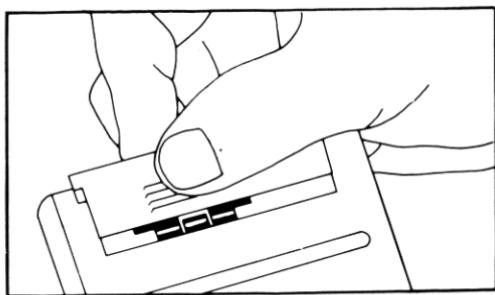


**Não fure ou jogue as baterias no fogo. Elas podem romper ou explodir liberando produtos químicos perigosos.**

- 5.** Segure a calculadora como mostrado e empilhe as baterias, uma por vez. Oriente as baterias conforme mostrado no diagrama dentro do compartimento de baterias. Assegure-se de que o lado com ressalto e o lado liso coincidem com o diagrama.



- 6.** Deslize a porta do compartimento de baterias na ranhura existente na calculadora como mostrado.



Agora ligue a calculadora. Se ela ainda não funcionar, é possível que você tenha demorado muito ou, inadvertidamente, ligado a calculadora enquanto as baterias estavam fora. *Remova as novas baterias e faça uma ligeira pressão com uma moeda contra os dois contatos das baterias na calculadora por alguns segundos.* Coloque as baterias de volta e ligue a calculadora; a mensagem **Memory Clear** (Memória Apagada) deve aparecer no visor.

---

## **Limites Ambientais**

Para manter a confiabilidade do produto, observe os seguintes limites:

- temperatura de operação: 0° a 45° C.
- temperatura quando guardada: -20° a 65°C.
- umidade relativa para operação e quando guardada: 90% ao máximo de 40° C.

---

## **Como Constatar que a Calculadora Precisa de Reparo**

Siga os procedimentos abaixo para determinar se a calculadora precisa ser reparada ou não. Se tais procedimentos confirmarem que a calculadora não está funcionando adequadamente, leia “ Se a Calculadora Necessitar de Reparos”, à página 263.

- **Se a calculadora não liga (não há nada visível no visor):**

1. tente inicializar a calculadora (página 267).
2. se a calculadora não responder após o passo 1, substitua as baterias (veja página 258).

Se os passos 1 e 2 não restaurarem o funcionamento da calculadora, ela necessita de reparos.

- **Se a calculadora não responder às teclas que forem pressionadas (se nada acontecer quando você pressionar qualquer uma das teclas):**

1. tente inicializar a calculadora (página 267).
2. se a calculadora ainda não responder, tente apagar a memória (página 268). Isso apagará tudo o que você armazenou.

Se a calculadora não responder aos passos 1 e 2 , ela necessita de reparos.

■ **Se a calculadora reagir às teclas que forem pressionadas, mas você suspeita que ela não está funcionando adequadamente:**

1. realize o auto-teste (descrito abaixo). Se ela falhar neste teste, é porque precisa ser reparada.
2. se a calculadora passar no auto-teste, é quase certo que você cometeu um engano ao operá-la. Procure reler a parte do manual que descreve o que você estava tentando fazer e verifique “Respostas a Perguntas Freqüentes”, à página 254.
3. se você não encontrar a resposta a sua questão neste manual, comunique-se com um especialista no uso da calculadora, telefonando ao nosso Serviço de Atendimento ao Cliente. O telefone e o endereço se encontram no verso da segunda capa.

---

## **Confirmando o Bom Funcionamento da Calculadora: O Auto-Teste**

Se o visor puder ser ligado, mas parecer que a calculadora não funciona adequadamente, você pode executar um auto-teste diagnóstico. Ele se repete até que você o interrompa.

Para iniciar o auto-teste:

1. ligue a calculadora.
2. se você possui a impressora opcional infravermelho ligue-a. Certas informações do diagnóstico são impressas durante o teste.
3. para iniciar o auto-teste, mantenha pressionada a tecla **EXIT** enquanto você pressiona a tecla **[LN]**.<sup>\*</sup> Uma vez que o auto-teste tenha sido iniciado não pressione quaisquer teclas até que você esteja pronto para interrompê-lo.
4. durante o teste a calculadora emite um sinal audível e apresenta no visor diversos padrões e caracteres. Procure por uma de duas mensagens que são apresentadas antes que o teste se repita automaticamente:
  - se a calculadora passar no teste, ela apresenta no visor **OK-42S-E**.
  - se calculadora apresentar no visor **FAIL** (Falha) seguida por um número, a calculadora pode necessitar de reparos.

\* Pressionar a tecla **[LOG]** inicia outro auto-teste que é utilizado na fábrica. Se você acidentalmente iniciar este auto-teste, pode interrompê-lo mantendo pressionada a tecla **EXIT** enquanto pressiona **[vx]**.

- 5.** para interromper o auto-teste mantenha pressionada **EXIT** enquanto você pressiona **✓x**. A calculadora apresenta no visor **Machine Reset** (Máquina Inicializada). Se você pressionar qualquer outra tecla , o teste é interrompido e calculadora apresenta uma mensagem **FAIL** (Falha). Esta mensagem resulta de uma tecla incorreta ter sido pressionada e não significa que a calculadora requer reparos.
- 6.** se a calculadora não passou no auto-teste, repita os passos 3 a 5 para verificar os resultados. Se você não possui uma impressora, escreva as mensagens que são apresentadas no visor no passo 5.

---

## **Garantia Integral por um Ano**

### **O Que Está Coberto**

A HP-42S é garantida pela Tesis (com exceção das baterias e do eventual dano por elas causado), contra defeitos de material e montagem por um ano, a partir da data da compra original. Se você a vender ou presenteá-la, a garantia será automaticamente transferida ao novo proprietário e permanecerá válida com relação ao período original de um ano. Durante o período de garantia a Tesis reparará, a seu critério, ou substituirá, sem quaisquer ônus, o produto comprovadamente defeituoso; quando for enviado, com porte pago, a um dos Postos de Assistência Técnica da Tesis. (A substituição poderá ser feita por um modelo mais novo ou de funcionalidade equivalente ou melhor.)

### **O Que Não Está Coberto**

As baterias e o dano por elas causado não estão cobertos por esta garantia. Consulte o fabricante das baterias sobre as garantias contra vazamento das mesmas.

Esta garantia não se aplica se o produto foi danificado por acidente ou mau uso, ou como resultado de modificação executada por terceiros que não a Tesis Informática S/A ou centros de serviços autorizados. Nenhum outro tipo de garantia expressa será dado.

Os produtos são vendidos tendo por base as especificações aplicáveis por ocasião da fabricação. A Tesis não se obriga a modificar ou atualizar seus produtos, depois que estes são vendidos.

---

## **Se a Calculadora Necessitar de Reparos**

A Hewlett-Packard mantém centros de serviço em muitos países. Estes centros repararão ou substituirão sua calculadora por uma de mesmo modelo, equivalente ou superior, esteja dentro do prazo de garantia ou não. Serviços executados após o término da garantia são cobrados.

### **Assistência Técnica no Brasil**

Você poderá obter assistência técnica para sua calculadora sempre que ela necessitar de reparos, estando ou não no período de garantia; se fora do período de garantia haverá um custo de reparo. A Tesis Informática S/A é a única empresa autorizada a prestar assistência técnica às calculadoras Hewlett-Packard no Brasil. Há vários postos de recebimento das calculadoras distribuídos convenientemente pelas grandes capitais do país. Você pode enviar sua calculadora para reparos através deles ou diretamente à Tesis, conforme instruções a seguir.

## **Instruções para Remeter a Calculadora para Reparos**

Se sua calculadora necessita de reparos, envie-a acompanhada do seguinte:

- breve descrição do problema observado.
- nota fiscal de compra (ou cópia) se ainda estiver no período de garantia.
- nota de remessa (para pessoas jurídicas).

A calculadora deve ser acondicionada na embalagem original ou em embalagem fornecida pela ECT. Recomendamos o uso do sistema SEDEX. As despesas de remessa correm por conta do cliente e as de retorno, por conta da Tesis.

Endereços da Assistência Técnica Hewlett-Packard:

### **São Paulo**

#### **Tesis Informática S/A**

**Al. Rio Negro, 750 - Alphaville  
06400 - Barueri - SP**

**Tel.: (011) 421-1444**

### **Rio de Janeiro**

#### **Tesis Informática S/A**

**Praia de Botafogo, 228  
6º andar - salas 611/614  
22250 - Rio de Janeiro - RJ**

**Tel.: (021) 552-0222**

Use o telefone (011) 421-1444 para saber o endereço do posto de recebimento mais próximo caso não queira usar o sistema SEDEX.

## **Custo e Prazo dos Reparos**

Para agilizar os reparos feitos fora do período de garantia, a Tesis adota o sistema de preço fixo, eliminando a necessidade de orçamento e a demora por eles provocada. Entretanto, esse sistema não se aplica às calculadoras danificadas por acidente ou negligência, quando os custos são determinados pelas peças necessárias e mão-de-obra envolvida.

Na maioria dos casos, a sua calculadora será reparada imediatamente, no nosso laboratório especializado.

## **Garantia de Reparos**

O material e a mão-de-obra utilizados nos reparos realizados fora do período de garantia são garantidos por 90 dias contados da data do reparo.

## **Informações Sobre a Assistência Técnica Internacional**

Não são todos os Postos de Assistência Técnica de calculadoras Hewlett-Packard que oferecem assistência técnica para todos os modelos de calculadoras HP. Contudo, se você adquiriu sua calculadora de um revendedor autorizado, tenha certeza de que o serviço estará disponível no país onde se deu a aquisição.

Se acontecer de você estar fora do país onde se deu a aquisição, entre em contato com o Posto de Assistência Técnica local para verificar se a mesma pode ser nele reparada. Se não puder, faça a gentileza de remetê-la para o "United States Calculator Service Center" cujo endereço está no verso da contra-capa. Todas as despesas para envio e retorno são de sua responsabilidade. Escrevendo para esse endereço, você poderá ainda obter a relação dos Postos de Assistência Técnica de outros países.

## Administrando a Memória da Calculadora

---

Este apêndice descreve como a memória da calculadora é organizada e as técnicas utilizadas internamente para economizar memória. Você não necessita ler e entender este material para utilizar a sua calculadora. Entretanto, você poderá considerar a informação útil. Por exemplo, você pode escrever seus programas de modo a tirar vantagem do esquema de organização de memória da HP-42S.

---

### Inicializando a Calculadora

Se a calculadora não responde ao pressionar de teclas ou está se comportando de forma anormal, tente inicializá-la. Inicializar a calculadora inicializa muitas condições a seus estados padrão (tais como desligar o modo de Entrada de Programa e sair de todos os menus). Veja o Apêndice C, "Flags", para uma tabela dos estados dos flags após uma inicialização da máquina.

Para inicializar a calculadora, mantenha pressionada a tecla **[EXIT]** enquanto você pressiona a tecla **[ $\sqrt{x}$ ]**. Repita isso se necessário. A calculadora apresenta no visor **Machine Reset** (Calculadora Inicializada) para confirmar que a inicialização foi efetuada.

---

### Apagando a Memória

Existem duas maneiras para apagar-se a memória da calculadora:

**Para apagar todos os programas de dados:**

1. pressione **[ ]** **CLEAR** **[▼]** **CLALL**.
2. pressione **[YES]** para confirmar ou qualquer outra tecla para cancelar.

## **Para apagar todos os programas e dados e inicializar os flags:**

1. pressione e mantenha pressionada **EXIT** (canto inferior esquerdo do teclado).
2. pressione e mantenha pressionada  **$\Sigma+$**  (canto superior esquerdo do teclado).
3. pressione e solte **XEQ** (canto superior direito do teclado).
4. solte  **$\Sigma+$** .
5. solte **EXIT**. A calculadora apresenta no visor **Memory Clear** (Memória Apagada).

A memória contínua pode ser inadvertidamente apagada se a calculadora for derrubada ou se houver interrupção de energia.

---

## **Recuperando a Memória Utilizada**

Se aparecer a mensagem **Insufficient Memory** (Memória Insuficiente), não existe memória suficiente para completar a operação que você tentou.

Para determinar a quantidade de memória disponível, pressione e mantenha pressionada **MEM** no menu CATALOG. Para recuperar memória—isto é, aumentar a quantidade de memória disponível—execute um dos seguintes passos:

- reduza o número de registradores de armazenamento utilizando um tamanho SIZE menor (página 64).
- apague as variáveis que você não necessita mais (página 62).
- apague os programas que você não necessita mais (página 119).
- apague a pilha (página 43).

---

## **Como a HP-42S Economiza Memória**

Como descrito no capítulo 3, a HP-42S utiliza diversos tipos de dados. Como os tipos de dados podem variar em tamanho (desde um número real até uma grande matriz complexa), um sofisticado sistema operacional foi desenvolvido de modo a tornar fácil a manipulação dos dados utilizando um conjunto consistente de regras RPN. As técnicas apresentadas no capítulo 2 para utilização da pilha aplicam-se a todos os tipos de dados. Por exemplo, quando você pressiona **ENTER**, a pilha é elevada e o dado no registrador X é copiado no registrador Y.

## O Que Ocorre Quando Dados São Copiados

Sempre que você efetua uma cópia de dados (com operações tais como **[ENTER] [STO]** e **[RCL]**), internamente a calculadora na realidade *não* efetua uma cópia completa mesmo quando parece que ela o faz.

**Exemplo: Observando a Economia de Memória.** Para demonstrar esse princípio de copiar objetos, apague a pilha e crie uma matriz 10 X 10 denominada *TEST*.

Crie a matriz utilizando a função DIM.

10 **[ENTER]** **[MATRIX]** **[▼]** **DIM**  
**[ENTER]** **TEST** **[ENTER]** **EXIT**  
**[CLEAR]** **CLST**

|                   |
|-------------------|
| <b>Y: 10.0000</b> |
| <b>X: 10.0000</b> |
| <b>Y: 0.0000</b>  |
| <b>X: 0.0000</b>  |

Veja a quantidade de memória disponível. (Note: a memória disponível em sua calculadora diferirá dos números mostrados nesse exemplo.)

**[CATALOG] [MEM]** (*mantenha pressionada*) **Available Memory:**  
**6157 Bytes**

Preencha a pilha com cópias de *TEST*.

**RCL** **TEST**  
**[ENTER]** **[ENTER]** **[ENTER]**

|                                 |
|---------------------------------|
| <b>x: [ 10x10 Matrix ]</b>      |
| <b>FCN PGM REAL CPX MAT MEM</b> |
| <b>x: [ 10x10 Matrix ]</b>      |
| <b>FCN PGM REAL CPX MAT MEM</b> |

Agora, parece haver cinco matrizes completas na calculadora: uma armazenada na variável *TEST* e quatro na pilha. Mas quando você vir o total de memória disponível, perceberá que efetuar essas “cópias” não utilizou nenhuma memória adicional.

**[CATALOG] [MEM]** (*mantenha pressionada*) **Available Memory:**  
**6157 Bytes**

Internamente, a HP-42S não efetua cópias de dados até que eles sejam utilizados. Adicione 2 à matriz.

2

x: [ 10x10 Matrix ]  
FCN PGM REAL CPW MAT MEM

Veja a quantidade de memória disponível agora.

MEM (mantenha pressionada)

Available Memory:  
5326 Bytes

A nova cópia requereu 831 bytes adicionais de memória ( $6.157 - 5.326 = 831$ ).

## Escrevendo Programas que Utilizam a Memória Eficientemente

**Utilize a Pilha Eficientemente.** Reveja o capítulo 2 e lembre-se das regras para os cálculos com a lógica RPN. Muitas expressões matemáticas complicadas podem ser calculadas utilizando somente a pilha. Isto é, você pode muitas vezes completar um cálculo sem utilizar variáveis ou registradores de armazenamento *adicionais*. Por exemplo, veja o programa "TVM" à página 192.

**Utilize Rótulos Locais Sempre que Você Puder.** Se você escreve muitos programas, pode economizar uma quantidade substancial de memória utilizando rótulos locais sempre que puder. Os rótulos locais somente requerem 1 ou 2 bytes cada um e as instruções de desvio para rótulos locais nunca requerem mais de 3 bytes. Além disso, a busca por um rótulo local é usualmente mais rápida que por um rótulo global (página 148).

Os rótulos globais, por outro lado, requerem 4 bytes e mais 1 byte para cada caractere no rótulo. Cada instrução de desvio a um rótulo global (GTO e XEQ) requer 2 bytes e mais 1 byte para cada caractere no rótulo.

**Durante Aritmética Matricial.** Durante alguns cálculos com matrizes, você pode economizar memória colocando a matriz menor ou escalar no registrador X para executar uma função numérica.

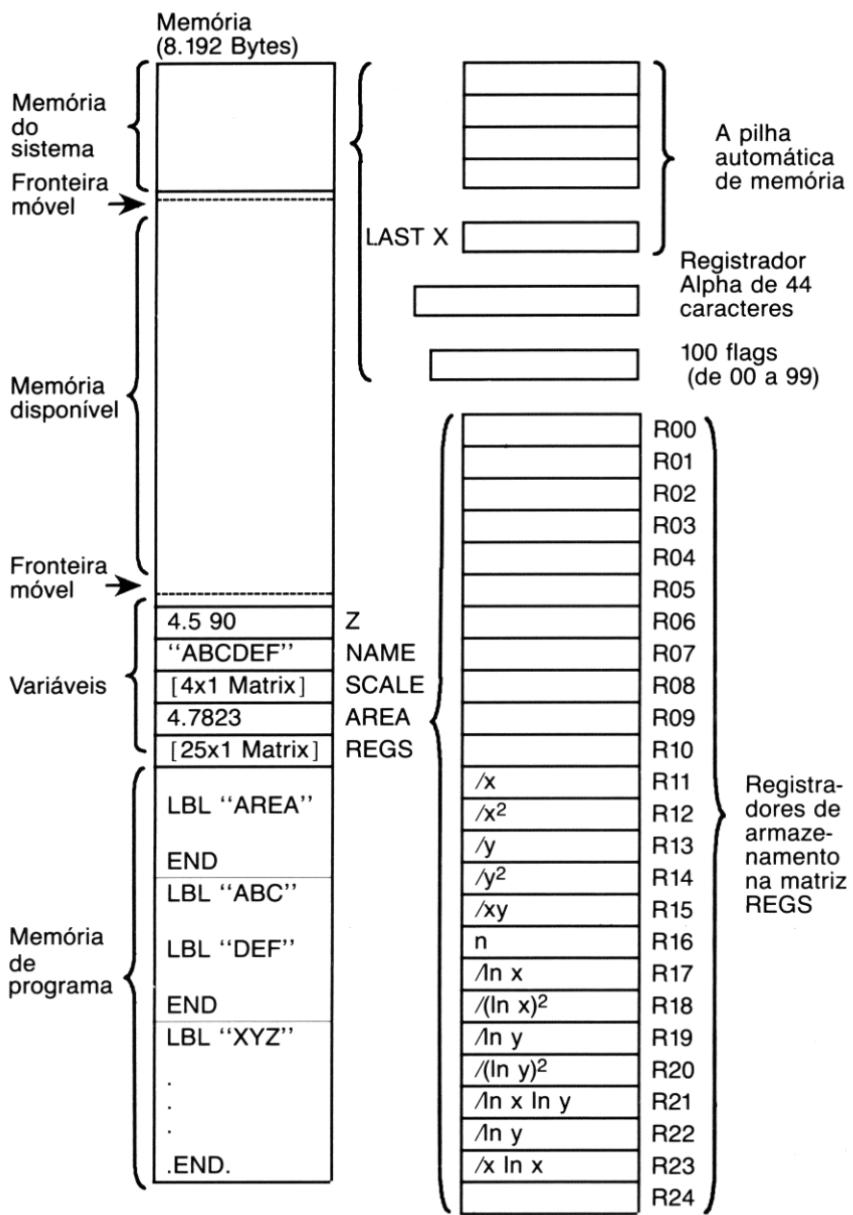
Por exemplo, se você estiver adicionando um escalar a uma matriz, coloque o escalar no registrador X. A seguir, quando você executar , o escalar (que usualmente utiliza menos memória) é armazenado no registrador LAST X ao invés da matriz.

Note que esta técnica não reduz a quantidade de memória necessária para executar o cálculo—a calculadora ainda utiliza um espaço de trabalho temporário para calcular o resultado. Entretanto, ele aumenta a quantidade de memória disponível imediatamente após o cálculo.

---

## Organização da Memória

O diagrama na página seguinte ilustra como a memória da calculadora é organizada internamente. *Memória disponível* é a porção não utilizada da memória entre a memória utilizada pela pilha (e outra memória de sistema) e a memória utilizada para armazenar variáveis de programas.



## “Flags”

A HP-42S utiliza 100 flags (numerados de 00 a 99) para acompanhar o estado dos diversos modos, ajustes e condições. Um flag tem somente dois estados: *ativado* e *desativado*. Os flags são ativados, desativados e testados utilizando as funções no menu FLAGS (página 41).

Os flags que representam certas condições podem alterar-se no decorrer da operação. Por exemplo, quando você pressiona **■ CUSTOM** para selecionar o menu CUSTOM, o flag 27 é ativado. Quando você sai do menu CUSTOM, o flag 27 é desativado.

Os flags não relacionados neste apêndice são utilizados internamente ou reservados para uso futuro.

---

### “Flags” do Usuário (de 00 a 10 e de 81 a 99)

Os 30 *flags do usuário* podem ser utilizados para representar qualquer coisa que você deseja. Por exemplo, o programa “TVM” à página 192 utiliza o flag 00. Se o flag 00 estiver ativado, o programa admite que os pagamentos são efetuados no início de cada mês; se o flag 00 estiver desativado, os pagamentos são efetuados no final de cada mês.

---

### “Flags” de Controle (de 11 a 35)

Os flags de controle são utilizados pela HP-42S para representar certas condições operacionais. Algumas condições são controladas somente pela alteração dos flags, enquanto que outras são alteradas pela execução de funções.

**Flag 11: Execução Automática.** O flag 11 (se ativado antes da calculadora ser desligada) permite que um programa seja executado automaticamente quando a HP-42S é ligada. Se o flag 11 é ativado quando você liga a HP-42S, o flag 11 é desativado e a execução do programa inicia na linha de programa corrente.

**Flag 12: Saída de Impressão com Largura Dupla.** Se o flag 12 estiver ativado, toda a saída para a impressora é impressa em largura dupla.

**Flag 13: Saída de Impressão em Letra Minúscula.** Se o flag 13 estiver ativado, as letras de A a Z são impressas em minúsculo.

**Flags 15 e 16: Modo de Impressão.** Esta tabela mostra como os flags 15 e 16 representam o modo de impressão corrente.

| <b>Flag 15</b> | <b>Flag 16</b>           | <b>Modo de Impressão</b> |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| desativado     | desativado               | Manual                   |
| desativado     | ativado                  | Normal                   |
| ativado        | desativado ou<br>ativado | Rastreamento             |

**Flag 21: Ativa Impressora.** O flag 21 permite que seu programa controle como as funções VIEW e AVIEW são executadas. Para mais informações, veja “Imprimindo com VIEW e AVIEW” à página 132.

**Flag 22 e 23: Entrada de Dados.** Estes flags permitem que um programa que solicita entradas determine a resposta do usuário. O flag 22 é ativado sempre que números são digitados no registrador X. O flag 23 é ativado sempre que caracteres são digitados no registrador Alpha.

Se você pretende testar esses flags para determinar se foi efetuada alguma entrada deve desativá-los antes de solicitar a entrada.

**Flags 24 e 25: Ignorar Erro.** Normalmente, uma condição de erro interrompe a execução do programa. Esses flags permitem que você evite interrupções desnecessárias de programa e utilize condições de erro como uma ferramenta de programação.

- Se o flag 24 está ativado, a HP-42S ignora *todos* os erros de intervalo. A mensagem **Out of Range** (Fora de Intervalo) normalmente resulta de qualquer cálculo (exceto acumulações estatísticas) que produz um número  $x$  tal que  $|x| > 9,9999999999 \times 10^{499}$ . Se o flag 24 está ativado,  $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$  é fornecido como uma aproximação à resposta correta e a execução do programa continua. Uma vez que você tenha ativado o flag 24, ele permanece ativado até que você explicitamente o desative.

O flag 24 também pode ser utilizado para ignorar erros de intervalo produzidos pelas funções aritméticas de 36 bits (BASE +, BASE -, BASE $\times$  e BASE $\div$ ), substituindo o maior número de 36 bits por uma aproximação às respostas corretas (páginas 248 e 249).

Você não necessita ativar o flag 24 para evitar erros de overflow quando acumulando dados estatísticos ( $\Sigma+$ ) ou utilizando funções de dois números em matrizes. Nesses casos, a calculadora automaticamente dá como resposta  $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$  quando um resultado excede o intervalo da calculadora.

- Se o flag 25 estiver ativado, a calculadora ignora *somente um* erro de qualquer espécie e, então, desativa o flag 25. A instrução que causou o erro não é executada.

Se tanto o flag 24 como o 25 estão ativados, **Out of Range** é controlada pelo flag 24—flag 25 *não* é desativado. Note que se o flag 25 está ativado e o flag 24 está desativado **Out of Range** *não* faz com que  $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$  seja colocado no registrador apropriado.

Você pode detectar um erro ativando o flag 25 imediatamente após uma instrução e a seguir testar para ver se ele foi desativado. (Geralmente, você deveria testar e *desativar* o flag 25—você está arriscado a perder dados se decidir ignorar erros não previstos.) Isto permite que um programa desvie ao invés de interromper a execução em caso de um erro.

**Flag 26: Ativa Audio.** Quando o flag 26 está ativado, as funções BEEP e TONE *produzem* sons audíveis. Você pode ligar e desligar o flag 26 executando a função QUIET no menu MODES.

**Flag 27: O Menu CUSTOM.** Quando o flag 27 está ativado sempre que o menu CUSTOM é apresentado no visor. O estado do flag 27 não é alterado ao desligar ou ligar a calculadora. Veja também o flag 72.

**Flags 28 e 29: Pontuação do Visor.** Esses flags controlam a utilização de pontos e vírgulas em visores numéricos.

- Se o flag 28 está ativado (*padrão*) um ponto é utilizado como a marca de raiz (para separar a posição inteira de um número da parte fracionária). Se o flag 28 está desativado, uma vírgula é utilizada como marca de raiz.
- Se o flag 29 está ativado (*padrão*), grupos de dígitos em números grandes são separados. Se o flag 29 está desativado, não são utilizados separadores de dígitos. O caractere utilizado para separar dígitos é uma vírgula se a marca de raiz é um ponto; e um ponto se a marca de raiz é uma vírgula.

Se o formato de apresentação no visor está estabelecido como FIX 0 e o flag 29 está desativado, a parte inteira do número é apresentada sem pontuação.

**Flag 30: Desativa Elevação da Pilha.** Este flag é desativado por quase todas as funções. As funções que ativam o flag 30 são ENTER, CLX,  $\Sigma+$  e  $\Sigma-$ . Se a elevação da pilha é desativada (flag 30 ativado), o próximo número digitado ou recuperado no registrador X é escrito sobre o conteúdo do registrador X (página 45 a 46).

**Flag 34 e 35: Controle de AGRAPH.** O estado desses dois flags determina como a imagem de um gráfico é apresentada pela função AGRAPH. Quando ambos os flags estão desativados (padrão), a imagem é somada logicamente ao conteúdo existente do visor (OR lógico). Veja a tabela à página 137.

---

## “Flags” do Sistema (de 36 a 80)

A HP-42S utiliza flags do sistema para acompanhar diversas opções e condições do sistema. Você não pode alterar diretamente flags do sistema. Você pode, entretanto, testar flags do sistema o que pode ser útil em programas para detectar opções e condições particulares.

## “Flags” que Representam Opções

**Flags de 36 a 41: Formato do Visor.** Esses flags representam o formato corrente do visor. A calculadora lê os flags de 36 a 39 como um número binário de 4 bits que especifica o número de dígitos no visor. Por exemplo, o formato padrão exige 4 dígitos (flags 37 ativado; flags 36, 38 e 39 desativados). Isto é 0100 (binário) = 4 (decimal).

| 36 | 37 | 38 | 39 |
|----|----|----|----|
| 0  | 1  | 0  | 0  |

Os flags 40 e 41 são utilizados para representar o formato do visor (FIX, SCI, ENG ou ALL).

| Flag 40    | Flag 41    | Formato do Visor |
|------------|------------|------------------|
| Desativado | Desativado | SCI              |
| Desativado | Ativado    | ENG              |
| Ativado    | Desativado | FIX (padrão)     |
| Ativado    | Ativado    | ALL              |

**Os Flags 42 e 43: Modo Angular.** O estado dos flags 42 e 43 determina o modo angular (Graus, Radianos ou Grados). Se o flag 42 está ativado (**GRAD** ligado), a calculadora está no modo Grados. Se o flag 43 está ativado (**RAD** ligado), a calculadora está em modo Radianos. Se ambos os flags estão desativados (padrão), a calculadora está em modo Graus.

**Flags de 56 a 59: Modelo de Ajuste de Curvas.** Esses flags são utilizados para indicar o modelo corrente de ajuste de curvas. Somente um desses quatro flags pode ser ativado a um dado momento.

| Flag | Modelo de Ajuste de Curva |
|------|---------------------------|
| 56   | Linear (padrão)           |
| 57   | Logarítmica               |
| 58   | Exponencial               |
| 59   | Potência                  |

**Flag 60: Modo AllΣ.** Se o flag 60 está ativado (modo ALL $\Sigma$ ), a calculadora utiliza todos os 13 coeficientes de somatório para cálculos estatísticos. Se o flag 60 está desativado (Modo Linear), a calculadora utiliza somente os seis coeficientes necessários para ajuste de curva linear.

**Flag 66: Modo Grow.** Se o flag 66 está ativado, uma matriz automaticamente cresce por uma linha completa se você executar a função  $\rightarrow$  ou  $J+$  enquanto posicionado no último elemento da matriz.

**Flags de 68 a 71: Modo Base.** Se o modo de Base corrente é Decimal, todos os quatro flags desse tipo estão desativados. Em modo não decimais, esses flags são utilizados como um número de quatro bits indicando o maior dígito permitido no modo corrente.

| Modo de Base | Flags |    |    |    | O Maior Dígito |
|--------------|-------|----|----|----|----------------|
|              | 71    | 70 | 69 | 68 |                |
| Binário      | 0     | 0  | 0  | 1  | 1              |
| Octal        | 0     | 1  | 1  | 1  | 7              |
| Hexadecimal  | 1     | 1  | 1  | 1  | F              |

**Flag 72: Modo de Rótulo Local (CUSTOM).** A calculadora testa este flag antes de apresentar o menu CUSTOM. (Veja os diagramas dos menus à página 301). Se o flag 72 está ativado, o menu CUSTOM para execução de rótulos Alpha locais é apresentado. Se o flag 72 está desativado, as atribuições de tecla do menu CUSTOM são apresentadas. Efetuar uma atribuição de tecla automaticamente desativa o flag 72.

Para ativar o flag 72, pressione **MODES ▾ LCLBL** (*modo de Rótulo Local*). Para desativar o flag 72, pressione **MODES ▾ KEY** (*modo de Atribuição de Tecla*).

**Flag 73: Modo Polar.** Se o flag 73 está ativado, a calculadora apresenta números complexos utilizando notação polar.

**Flag 74: Resultado Real Somente.** Se o flag 74 está ativado, a calculadora dá como resultado um erro para funções que transformariam uma entrada de número real em um resultado de número complexo (tal como calcular a raiz quadrada de um número real negativo). Veja maiores informações à página 169.

## “Flags” que Representam Condições

**Flag 44: Continuamente Ligado.** O flag 44 está ativado quando a função ON (*continuamente ligado*) é executada. A calculadora automaticamente se desliga após cerca de dez minutos de inatividade (nenhuma tecla pressionada) a menos que o flag 44 esteja ativado.

**Flag 45: Resolvendo.** O flag 45 é ativado somente enquanto o Solver está calculando uma solução.

**Flag 46: Integrando.** O flag 46 é ativado somente enquanto o aplicativo Integração está calculando uma integral.

**Flag 47: Menu de Variável.** O flag 47 é ativado somente quando um menu de variável está ativo. (página 125).

**Flag 48: Modo Alpha.** Sempre que a calculadora está em modo Alpha (Menu ALPHA e registrador Alpha apresentados), o flag 48 está ativado. Você pode controlar o modo Alpha executando AON (*Alpha on*;liga Alpha—ativa flag 48) e AOFF (*Alpha off*;desliga Alpha—desativa o flag 48).

**Flag 49: Bateria Fraca.** O flag 49 é ativado e o anúncio  é apresentado quando a bateria está fraca. Veja à página 258 para informações sobre substituição de baterias.

**Flags 50 e 51: Mensagem.** O flag 50 é ativado sempre que uma mensagem for apresentada. Se a mensagem utiliza ambas as linhas do visor; o flag 51 também é ligado.

**Flag 52: Modo de Entrada de Programa.** Sempre que a calculadora está no modo de Entrada de Programa, o flag 52 está ativado.

**Flag 53: Entrada.** O flag 53 está ativado somente enquanto uma entrada está em progresso (página 121). Note que a função INPUT não pode ser executada no teclado.

**Flag 55: Existência da Impressora.** Executar a função PRON (*impressora ligada*) permite a impressão ativando os flags 21 e 55. A execução de PROFF (*impressão desligada*) desativa a impressão e os flags 21 e 55.

Em geral, o flag 55 indica se a impressão é possível. O flag 21 indica se uma impressão é desejada.

**Flags de 61 a 63: Modelos Inválidos.** Esses flags são utilizados durante a entrada de dados estatísticos para identificar quais modelos de ajuste de curva são inválidos.

| Flag | Modelos Inválidos (se ativado) |
|------|--------------------------------|
| 61   | Logarítmico                    |
| 62   | Exponencial                    |
| 63   | Potência                       |

**Flag 65: Editor de Matriz.** O flag 65 é ativado se o Editor de Matriz está em uso.

**Flag 75: Menu Programável Selecionado.** Se o flag 75 está ativado, o menu programável (página 145) é selecionado. A função MENU ativa o flag 75.

**Flags 76 e 77: Salto de Matriz.** Esses flags são atualizados cada vez que você executa quaisquer das funções matriciais que alteram os ponteiros de linha e coluna.

- Se a função faz com que os ponteiros dêem um salto de um lado da matriz para o lado oposto (*salto de quina*), o flag 76 é ativado. De outra maneira o flag é desativado.
- Se a função faz com que os ponteiros saltem do primeiro elemento para o último ou vice-versa (*salto de fim*) o flag 77 é ativado. De outra forma o flag é desativado.

---

## Sumário dos “Flags” da HP-42

A tabela a seguir relaciona todas os flags utilizados pela HP-42S. O *estado na inicialização da máquina* indica se o flag está ativado ou não quando você inicializa a calculadora. O *estado na inicialização da memória* indica se o flag está ativado ou desativado quando você apaga toda a memória. Um M indica que o estado corrente do flag é *mantido* (não alterado). Um ? indica que o estado do flag depende de outros fatores

| Número do Flag | Nome do Flag               | Estado na Inicialização da Máquina | Estado no Apagamento da Memória |
|----------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 00-10          | Flags do Usuário           | M                                  | Desativado                      |
| 11             | Execução Automática        | Desativado                         | Desativado                      |
| 12             | Impressão em Dupla Largura | M                                  | Desativado                      |
| 13             | Imprime Letra Minúscula    | M                                  | Desativado                      |
| 14             | Reservado                  | M                                  | Desativado                      |
| 15-16          | Modo de Impressão          | M                                  | Desativado                      |
| 17-18          | Reservado                  | M                                  | Desativado.                     |

| <b>Número do Flag</b> | <b>Nome do Flag</b>            | <b>Estado na Inicialização da Máquina</b> | <b>Estado no Apagamento da Memória</b> |
|-----------------------|--------------------------------|---|--|
| 19-20                 | Uso Geral                      | M   | Desativado                             |
| 21                    | Ativa Impressora               | M   | Desativado                             |
| 22                    | Entrada de Dados Numéricos     | Desativado                                | Desativado                             |
| 23                    | Entrada de Dados Alfanuméricos | Desativado                                | Desativado                             |
| 24                    | Ignora Erro de Intervalo       | Desativado                                | Desativado                             |
| 25                    | Ignora Erro                    | Desativado                                | Desativado                             |
| 26                    | Ativa Audio                    | M   | Desativado                             |
| 27                    | Menu CUSTOM                    | Desativado                                | Desativado                             |
| 28                    | Marca de Raiz (. ou ,)         | M   | Desativado                             |
| 29                    | Separadores de Dígitos         | M   | Desativado                             |
| 30                    | Desativa Elevador da Pilha     | Desativado                                | Desativado                             |
| 31-33                 | Reservada                      | ?   | ?                                      |
| 34-35                 | Controle de AGRAPH             | M   | Desativado                             |
| 36-39                 | Número de Dígitos              | M   | 4 Dígitos*                             |
| 40-41                 | Formato do Visor               | M   | FIX*                                   |
| 42                    | Modo Grados                    | M   | Desativado                             |
| 43                    | Modo Radianos                  | M   | Desativado                             |
| 44                    | Continuamente Ligado           | Desativado                                | Desativado                             |
| 45                    | Resolvendo                     | Desativado                                | Desativado                             |
| 46                    | Integrando                     | Desativado                                | Desativado                             |
| 47                    | Menu de Variáveis              | Desativado                                | Desativado                             |
| 48                    | Modo Alpha                     | Desativado                                | Desativado                             |
| 49                    | Bateria Fraca                  | ?   | ?                                      |
| 50                    | Mensagem                       | Ativado                                   | Ativado                                |
| 51                    | Mensagem em duas linhas        | Desativado                                | Desativado                             |
| 52                    | Entrada de Programa            | Desativado                                | Desativado                             |
| 53                    | INPUT                          | Desativado                                | Desativado                             |

\* Veja a descrição à página 276.

| <b>Número do Flag</b> | <b>Nome do Flag</b>                   | <b>Estado na Inicialização da Máquina</b> | <b>Estado no Apagamento da Memória</b> |
|-----------------------|---------------------------------------|---|--|
| 54                    | Reservado                             | Desativado                                | Desativado                             |
| 55                    | Existência da Impressora              | M   | Desativado                             |
| 56                    | Modelo de Ajuste de Curva Linear      | M   | Ativado                                |
| 57                    | Modelo de Ajuste de Curva Logarítmica | M   | Desativado                             |
| 58                    | Modelo de Ajuste de Curva Exponencial | M   | Desativado                             |
| 59                    | Modelo de Ajuste de Curva de Potência | M   | Desativado                             |
| 60                    | Modo AllΣ<br>(Estatística)            | M   | Ativado                                |
| 61                    | Modelo Logarítmico Inválido           | M   | Desativado                             |
| 62                    | Modelo Exponencial Inválido           | M   | Desativado                             |
| 63                    | Modelo de Potência Inválido           | M   | Desativado                             |
| 64                    | Reservado                             | M   | Desativado                             |
| 65                    | Editor de Matrizes                    | Desativado                                | Desativado                             |
| 66                    | Modo Grow                             | Desativado                                | Desativado                             |
| 67                    | Reservado                             | Desativado                                | Desativado                             |
| 68-71                 | Modo de Base                          | Desativado                                | Desativado                             |
| 72                    | Modo de Rótulo Local (CUSTOM)         | M   | Desativado                             |
| 73                    | Modo Polar                            | M   | Desativado                             |
| 74                    | Resultado Real Somente                | M   | Desativado                             |
| 75                    | Menu Programável Ativo                | Desativado                                | Desativado                             |
| 76                    | Salto de Matriz                       | M   | Desativado                             |
| 77                    | Salto de Extremidade                  | M   | Desativado                             |
| 78-80                 | Reservado                             | M   | Desativado                             |
| 81-99                 | Flags do Usuário                      | M   | Desativado                             |

## Mensagens

A HP-42S apresenta no visor mensagens para fornecer informações e para adverti-lo quando você tenta uma operação inválida. A mensagem desaparece quando você pressiona uma tecla. Para apagar uma mensagem sem alterar nada mais, pressione .

### **Alpha Data Is Invalid** (Dados Alfanuméricos Inválidos)

Tentativa de executar-se uma operação utilizando uma variável, registrador de armazenamento ou registrador da pilha contendo uma cadeia alfanumérica.

### **Bad Guess(es)** (Estimativas Ruins)

Estimativa(s) fornecida(s) para o Solver fora do domínio da função.

### **Batt Too Low To Print** (Bateria Muito Fraca para Imprimir)

A voltagem da bateria é muito fraca para energizar a interface da impressora infravermelho. Sempre que a calculadora apresentar esta mensagem ela também restabelece o modo de impressão manual.

### **Constant π** (Constante?)

A função dá como resultado o mesmo valor a cada ponto amostrado pelo Solver.

### **Dimension Error** (Erro de Dimensão)

- As dimensões de duas matrizes não são compatíveis para a aritmética matricial.
- Tentativa de calcular-se o determinante de uma matriz não quadrada.
- Tentativa de criar-se uma matriz com uma ou ambas as dimensões menores ou iguais a zero.
- Tentativa de mover-se os ponteiros do índice além das dimensões da matriz indexada.

**Divide by 0** (Divisão por 0)

Tentativa de dividir-se por zero.

**Extremum** (Extremo)

Máximo ou mínimo local encontrado pelo Solver.

**Global Span** (Distância entre Rótulos Globais)

Tentativa de inserir-se ou eliminar-se uma linha de programa que deixaria mais de 3,584 bytes de instruções de programas entre dois rótulos globais ou um rótulo global e um END.

**Insufficient Memory** (Memória Insuficiente)

Não existe memória suficiente para completar a operação tentada. Em adição à memória necessária para completar a operação, a calculadora sempre mantém alguma memória disponível como espaço de trabalho do sistema.

**Integ < Integ >**

Tentativa de integrar-se uma função enquanto outra integração está em progresso.

**Integrating** (Integrando)

A calculadora está calculando uma integral (capítulo 13).

**Interrupted** (Interrompida)

Uma operação matricial foi interrompida pelo pressionar de **[EXIT]**.

**Invalid Data** (Dados Inválidos)

Tentativa de utilizar-se uma função com dados fora do intervalo da função.

**Invalid Forecast Model** (Modelo de Projeção Inválido)

Os dados estatísticos corrente são inválidos ou incompletos para utilizar-se o modelo de ajuste de curva selecionado para a projeção.

**Invalid Type** (Tipo Inválido)

Tipos de dados não casam com o tipo esperado (real, complexo ou matriz).

**Label Not Found** (Rótulo não Encontrado)

Tentou-se uma expressão que referenciava um rótulo de programa que não existia.

## **Machine Reset**

A calculadora foi inicializada (página 267):

- saiu de todos os menus.
- saiu do modo de Entrada de Programa.
- todas as posições de RTN pendentes são apagadas.
- o contraste do visor é estabelecido em um valor médio.

## **Memory Clear**

Toda a memória contínua foi apagada (página 268).

### **No**

A proposição feita por uma função de teste executada do teclado é falsa. Por exemplo, a calculadora apresenta no visor **No** se você pressionar **[■] [FLAGS] [FS?]** 03 quando o flag 03 está desativado.

### **No Complex Variables**

Não existem variáveis no catálogo de variáveis complexas.

### **No Matrix Variables**

Não existem variáveis no catálogo de variáveis de matrizes.

### **No Menu Variables**

Tentativa de apresentar um menu de variáveis com VARMENU, **[■] [SOLVER]**, ou **[■] [f(x)]** utilizando um rótulo global que não é seguido por instruções MVAR (*variável de menu*).

### **No Real Variables**

Não existem variáveis no catálogo de variáveis reais.

### **No Variables**

Tentativa de executar-se uma função que requer um nome de variável como parâmetro e não existem variáveis correntemente armazenadas na calculadora.

### **Nonexistent**

- Tentativa de utilizar-se uma variável que não existe.
- Tentativa de utilizar-se uma função utilitária de função de matriz quando não existe uma matriz indexada.

### **Out of Range**

O resultado da operação tentada excederia o intervalo numérico da calculadora. Você pode utilizar o flag 24 para ignorar esse erro.

### **Printing Is Disabled** (Impressão Está Desativada)

Uma operação de impressão foi tentada do teclado com a operação de impressão desativada (flag 55 desativado). Para ativar a impressão, pressione **[PRINT] ▲ [PON]**.

### **Restricted Operation** (Operação Restrita)

- Tentativa de ativar-se ou desativar-se um flag no intervalo de 36 a 80.
- Tentativa de utilizar-se uma função do teclado que somente pode ser utilizada em programas.
- Tentativa de entrar-se uma função não programável em um programa.
- Tentativa de armazenar-se um número em REGS. O nome da variável REGS pode somente ser utilizado para armazenar uma matriz.
- Tentativa de redimensionar, indexar ou apagar a matriz com nome correntemente sendo editada.
- Tentativa de executar-se a função DEL (*eliminar*) quando não em modo de Entrada de Programa.
- Tentativa de eliminar-se uma linha (DELR) em uma matriz que tem somente uma linha.

### **Sign Reversal** (Inversão de Sinal)

Uma aproximação a uma solução foi encontrada pelo Solver, mas ela pode não ser uma solução normal.

### **Size Error** (Erro de Tamanho)

- Tentativa de armazenar-se ou recuperar-se um registrador de armazenamento que não existe.
- Tentativa de utilizar-se uma função estatística quando um ou mais registradores de somatório não existem.

### **Solve/Integ RTN Lost** (Retorno para Solver/Integ Perdido)

A posição RTN (*retorno*) para o Solver ou Integração foi perdida. A calculadora pode lembrar de até oito posições de retorno pendentes.

### Solve (Solve)

Tentativa de solucionar-se uma função enquanto outra solução estava em progresso.

### Stat Math Error (Erro de Matemática ou Estatística)

Os dados estatísticos são inválidos ou incompletos.

### Yes

A proposição feita por uma função de testes executada no teclado é verdadeira. Por exemplo, a calculadora apresenta no visor **Yes** se você pressionar **■ [FLAGS] ■ [FS?]** 03 quando o flag 03 está ativado.



#### Nota

A HP-42S utiliza <**Too Big**> no aplicativo Base para apresentar qualquer número que é muito grande para ser apresentado utilizando um modo de base não decimal. Isto é <**Too Big**> é um número *não uma mensagem de erro*.

Veja à página 249. Para ver um número que é apresentado como <**Too Big**>, pressione e mantenha pressionada **■ [SHOW]**.

E

## **Tabela de Caracteres**

A tabela a seguir relaciona todos os caracteres alfanuméricos utilizados pela HP-42S. A seqüência de teclas mostrada na tabela admite que a primeira ou a segunda linha do menu ALPHA está apresentada no visor (**ALPHA** ou **ALPHA ▼**).

| Caracteres Apresentados | Código de Caracteres Dec | Código de Caracteres Hex | Seqüência de Teclas |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| ÷                       | 0                        | 00                       |                     |
| ×                       | 1                        | 01                       |                     |
| √                       | 2                        | 02                       |                     |
| ∫                       | 3                        | 03                       |                     |
| ※                       | 4                        | 04                       |                     |
| Σ                       | 5                        | 05                       |                     |
| ▶                       | 6                        | 06                       |                     |
| π                       | 7                        | 07                       |                     |
| ⌚                       | 8                        | 08                       |                     |
| ≤                       | 9                        | 09                       |                     |
| ≥                       | 10                       | 0A                       |                     |
| ≠                       | 11                       | 0B                       |                     |
| ±                       | 12                       | 0C                       |                     |
| ↔                       | 13                       | 0D                       |                     |
| ↓                       | 14                       | 0E                       | ← ↑ ↓ →             |
| →                       | 15                       | 0F                       | ← ↑ ↓ →             |
| ←                       | 16                       | 10                       | ← ↑ ↓ ←             |
| ♪                       | 17                       | 11                       | MATH ♪              |
| £                       | 18                       | 12                       | MISC ⌄ £            |
| ▪                       | 19                       | 13                       | MATH ▪              |

- Se um caractere não é digitável (não há sequência de teclas) você pode entrá-lo no registrador Alpha digitando o código do caractere no registrador X e, então, executar a função XTOA.

| Caracteres Apresentados | Código de Caracteres Dec | Código de Caracteres Hex | Seqüência de Teclas* |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| A                       | 20                       | 14                       | ABCDE [▼] A          |
| À                       | 21                       | 15                       | NOPQ [▼] À           |
| Ã                       | 22                       | 16                       | ABCDE [▼] Ã          |
| É                       | 23                       | 17                       | MATH [◀]             |
| Ê                       | 24                       | 18                       | E                    |
| Æ                       | 25                       | 19                       | ABCDE [▼] Æ          |
| ..                      | 26                       | 1A                       | PUNC [▼] ..          |
| „                       | 27                       | 1B                       |                      |
| Ö                       | 28                       | 1C                       | NOPQ [▼] Ö           |
| Ü                       | 29                       | 1D                       | RSTUV [▼] Ü          |
| ⌘                       | 30                       | 1E                       |                      |
| ■ (espaço)              | 31                       | 1F                       | MISC ■               |
| !                       | 32                       | 20                       | WXYZ                 |
| "                       | 33                       | 21                       | PUNC !               |
| #                       | 34                       | 22                       | PUNC "               |
| \$                      | 35                       | 23                       | MISC #               |
| %                       | 36                       | 24                       | MISC \$              |
| &                       | 37                       | 25                       | ■ %                  |
| -                       | 38                       | 26                       | MISC [▼] &           |
| (                       | 39                       | 27                       | PUNC [▼] -           |
| )                       | 40                       | 28                       | ( ( ( (              |
| *                       | 41                       | 29                       | ( ( ( )              |
| +                       | 42                       | 2A                       | MISC *               |
| ,                       | 43                       | 2B                       | [+]                  |
| -                       | 44                       | 2C                       | PUNC ,               |
| .                       | 45                       | 2D                       | -                    |
| /                       | 46                       | 2E                       |                      |
| 0                       | 47                       | 2F                       | MISC /               |
| 1                       | 48                       | 30                       | 0                    |
| 2                       | 49                       | 31                       | 1                    |
| 3                       | 50                       | 32                       | 2                    |
| 4                       | 51                       | 33                       | 3                    |
| 5                       | 52                       | 34                       | 4                    |
| 6                       | 53                       | 35                       | 5                    |
| 7                       | 54                       | 36                       | 6                    |
| 8                       | 55                       | 37                       | 7                    |
| 9                       | 56                       | 38                       | 8                    |
| :                       | 57                       | 39                       | 9                    |
|                         | 58                       | 3A                       | PUNC :               |

\* Se um caractere não é digitável (não há seqüência de teclas) você pode entrá-lo no registrador Alpha digitando o código do caractere do registrador X e, então, executar a função XTOA.

| <b>Caracteres Apresentados</b> | <b>Código de Caracteres</b> |            | <b>Seqüência de Teclas*</b> |     |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-----|
|                                | <b>Dec</b>                  | <b>Hex</b> |                             |     |
| ;                              | 59                          | 3B         | PUNC                        | ;   |
| <                              | 60                          | 3C         | < = >                       | <   |
| =                              | 61                          | 3D         | < = >                       | =   |
| >                              | 62                          | 3E         | < = >                       | >   |
| ?                              | 63                          | 3F         | PUNC                        | ?   |
| @                              | 64                          | 40         | MISC                        | ▼ @ |
| A                              | 65                          | 41         | ABCDE                       | A   |
| B                              | 66                          | 42         | ABCDE                       | B   |
| C                              | 67                          | 43         | ABCDE                       | C   |
| D                              | 68                          | 44         | ABCDE                       | D   |
| E                              | 69                          | 45         | ABCDE                       | E   |
| F                              | 70                          | 46         | FGHI                        | F   |
| G                              | 71                          | 47         | FGHI                        | G   |
| H                              | 72                          | 48         | FGHI                        | H   |
| I                              | 73                          | 49         | FGHI                        | I   |
| J                              | 74                          | 4A         | JKLM                        | J   |
| K                              | 75                          | 4B         | JKLM                        | K   |
| L                              | 76                          | 4C         | JKLM                        | L   |
| M                              | 77                          | 4D         | JKLM                        | M   |
| N                              | 78                          | 4E         | NOPQ                        | N   |
| O                              | 79                          | 4F         | NOPQ                        | O   |
| P                              | 80                          | 50         | NOPQ                        | P   |
| Q                              | 81                          | 51         | NOPQ                        | Q   |
| R                              | 82                          | 52         | RSTUV                       | R   |
| S                              | 83                          | 53         | RSTUV                       | S   |
| T                              | 84                          | 54         | RSTUV                       | T   |
| U                              | 85                          | 55         | RSTUV                       | U   |
| V                              | 86                          | 56         | RSTUV                       | V   |
| W                              | 87                          | 57         | WXYZ                        | W   |
| X                              | 88                          | 58         | WXYZ                        | X   |
| Y                              | 89                          | 59         | WXYZ                        | Y   |
| Z                              | 90                          | 5A         | WXYZ                        | Z   |
| ◀                              | 91                          | 5B         | ◀ ▶ ↵                       | ◀   |
| ▶                              | 92                          | 5C         | ◀ ▶ ↵                       | ▶   |
| ↑                              | 93                          | 5D         | ◀ ▶ ↵                       | ↑   |
| ↓                              | 94                          | 5E         | ↑ ↓ ↴                       | ↑   |
| -                              | 95                          | 5F         | PUNC                        | ▼ - |
| ,                              | 96                          | 60         | PUNC                        | ▼ , |
| a                              | 97                          | 61         | ABCDE                       | ■ A |
| b                              | 98                          | 62         | ABCDE                       | ■ B |
| c                              | 99                          | 63         | ABCDE                       | ■ C |
| d                              | 100                         | 64         | ABCDE                       | ■ D |

| <b>Caracteres Apresentados</b> | <b>Código de Caracteres</b> |            | <b>Seqüência de Teclas*</b> |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|
|                                | <b>Dec</b>                  | <b>Hex</b> |                             |
| e                              | 101                         | 65         | ABCDE [ ] E                 |
| f                              | 102                         | 66         | FCHI [ ] F                  |
| g                              | 103                         | 67         | FCHI [ ] G                  |
| h                              | 104                         | 68         | FCHI [ ] H                  |
| i                              | 105                         | 69         | FCHI [ ] I                  |
| j                              | 106                         | 6A         | JKLM [ ] J                  |
| k                              | 107                         | 6B         | JKLM [ ] K                  |
| l                              | 108                         | 6C         | JKLM [ ] L                  |
| m                              | 109                         | 6D         | JKLM [ ] M                  |
| n                              | 110                         | 6E         | NOPQ [ ] N                  |
| o                              | 111                         | 6F         | NOPQ [ ] O                  |
| P                              | 112                         | 70         | NOPQ [ ] P                  |
| q                              | 113                         | 71         | NOPQ [ ] Q                  |
| r                              | 114                         | 72         | RSTUV [ ] R                 |
| s                              | 115                         | 73         | RSTUV [ ] S                 |
| t                              | 116                         | 74         | RSTUV [ ] T                 |
| u                              | 117                         | 75         | RSTUV [ ] U                 |
| v                              | 118                         | 76         | RSTUV [ ] V                 |
| w                              | 119                         | 77         | WXYZ [ ] W                  |
| x                              | 120                         | 78         | WXYZ [ ] X                  |
| y                              | 121                         | 79         | WXYZ [ ] Y                  |
| z                              | 122                         | 7A         | WXYZ [ ] Z                  |
| <                              | 123                         | 7B         | CCC [ ] <                   |
| -                              | 124                         | 7C         | MISC [▼] -                  |
| >                              | 125                         | 7D         | CCC [ ] >                   |
| ~                              | 126                         | 7E         | MISC [▼] ~                  |
| ¬                              | 127                         | 7F         | [ENTER]**                   |
| :                              | 128                         | 80         |                             |
| Y                              | 129                         | 81         |                             |
| ⌘                              | 130-255                     | 82-FF      |                             |

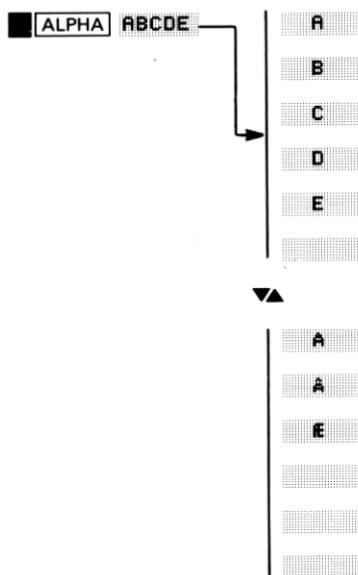
\* Se um caractere não é digitável (não há seqüência de teclas) você pode entrá-lo no registrador Alpha digitando o código do caractere do registrador X e, então, executar a função XTOA.

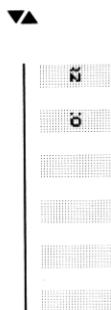
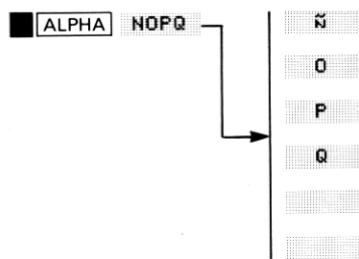
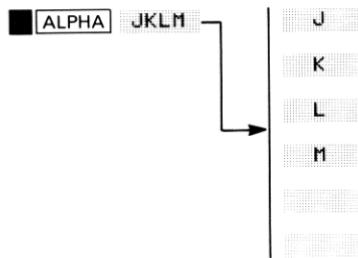
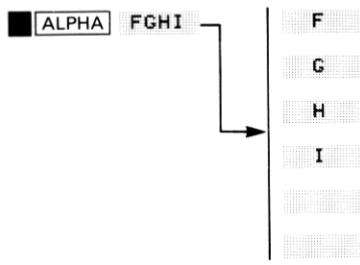
\*\* O caractere de concatenação ¬ não pode ser digitado diretamente no registrador Alpha. Entretanto, em modo de Entrada de Programa este caractere pode ser entrado para especificar uma cadeia alfanumérica concatenada: pressione [ ] ALPHA [ENTER] (página 130).

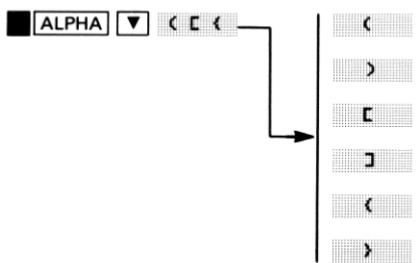
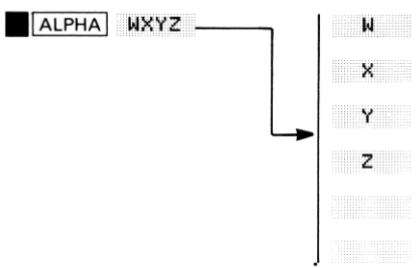
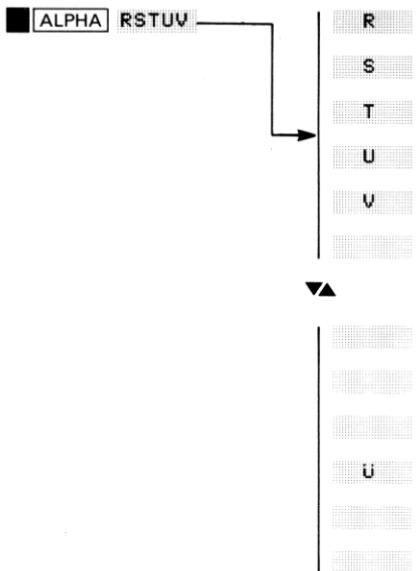
# Diagramas dos Menus

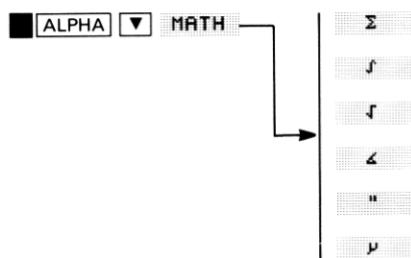
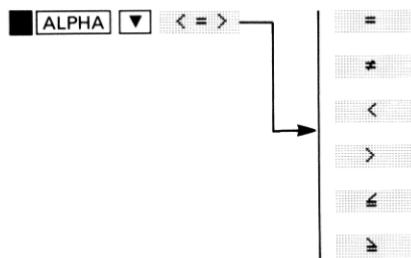
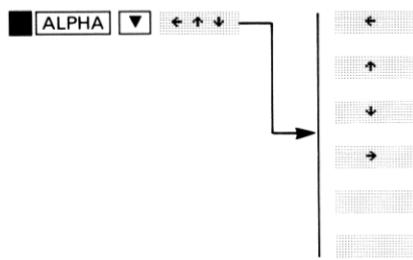
## Os Submenus ALPHA

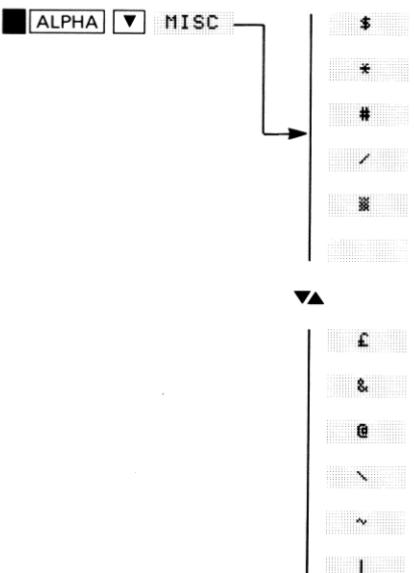
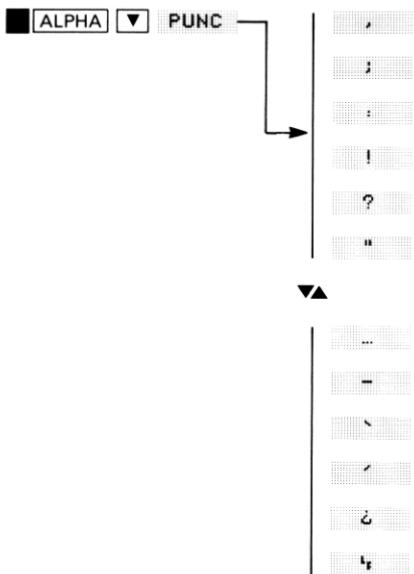
Os submenus seguintes são todos parte do menu ALPHA. Procure o mapa de menu, à página 38, para ter uma visão mais ampla do menu ALPHA.



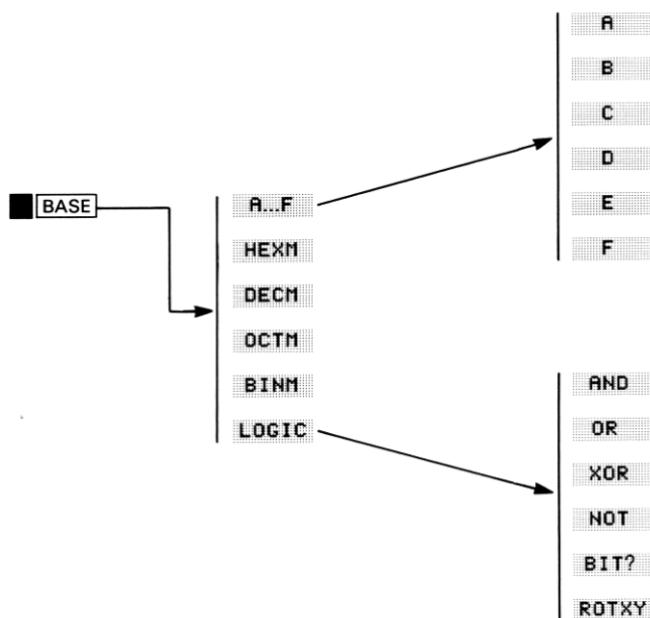




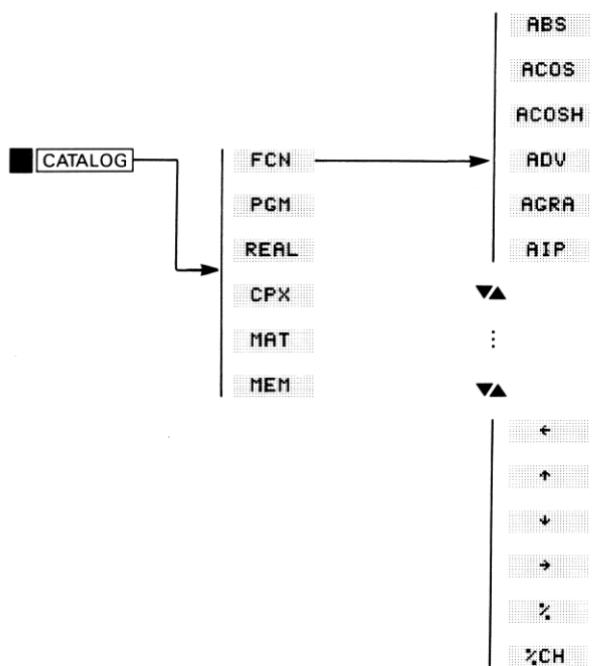




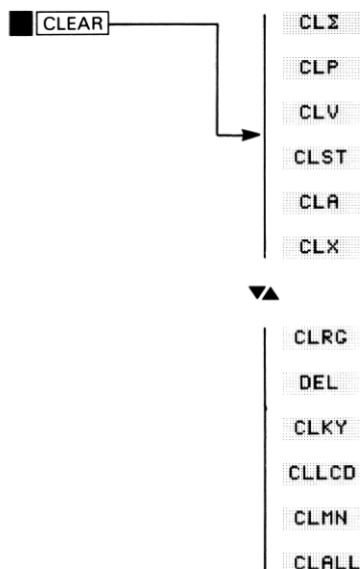
## O Menu BASE



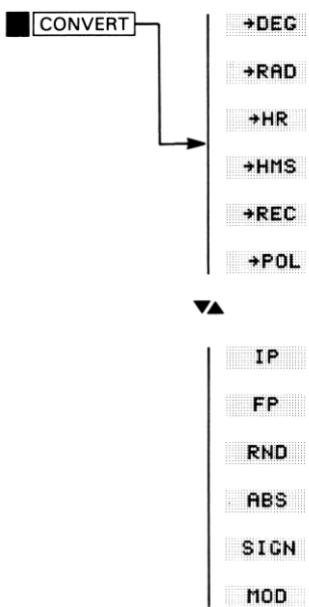
## O Menu CATALOG



## O Menu CLEAR

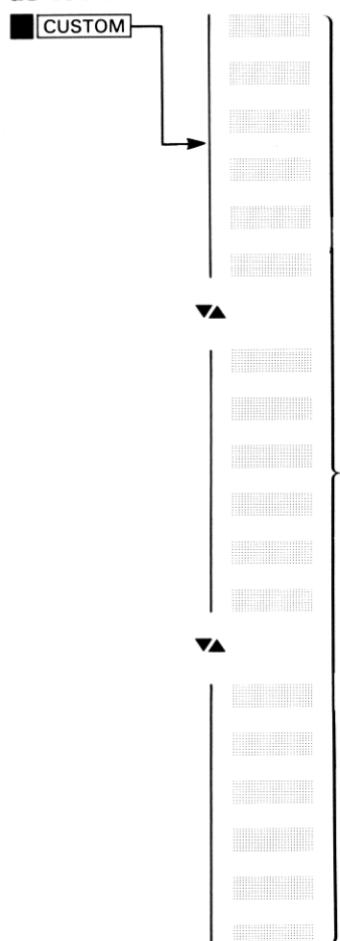


## O Menu CONVERT

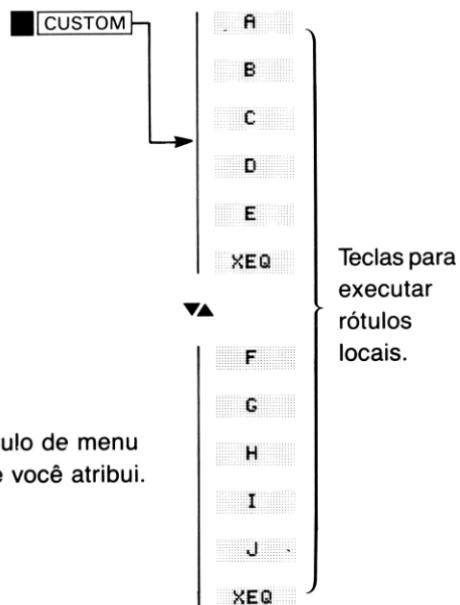


## O Menu CUSTOM

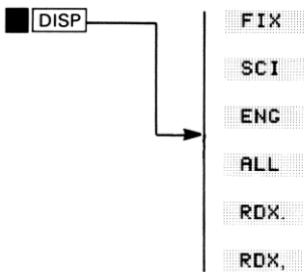
### Em Modo de Atribuição de Tecla



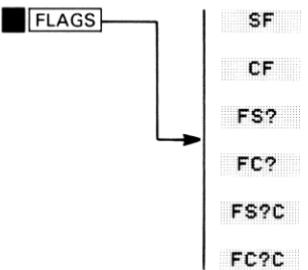
### Em Modo de Rótulo Local



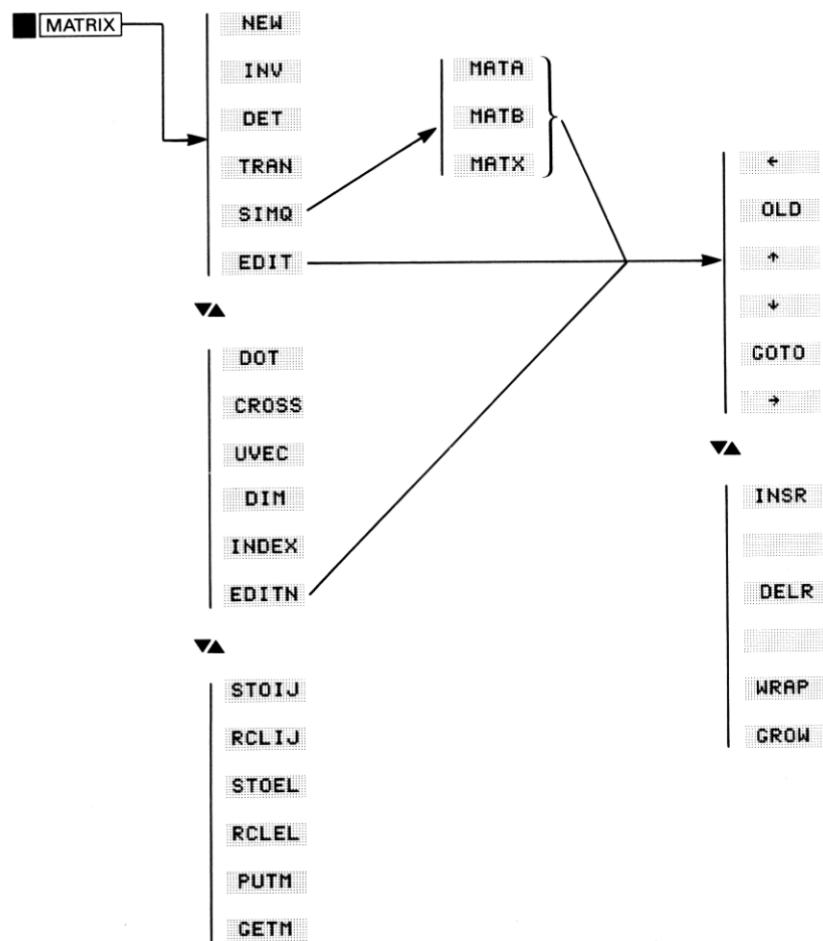
## O Menu DISP



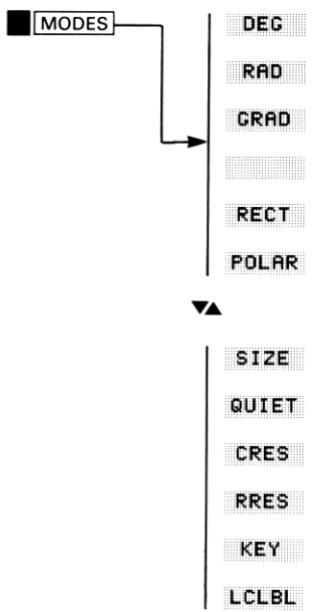
## O Menu FLAGS



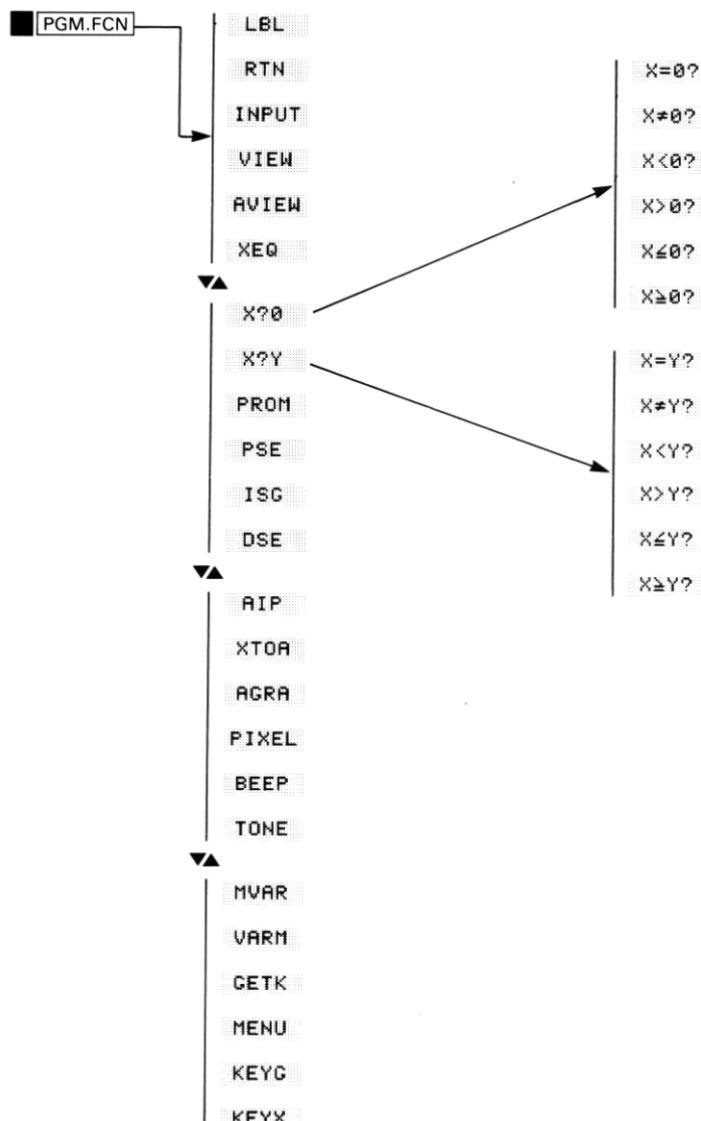
## O Menu MATRIX



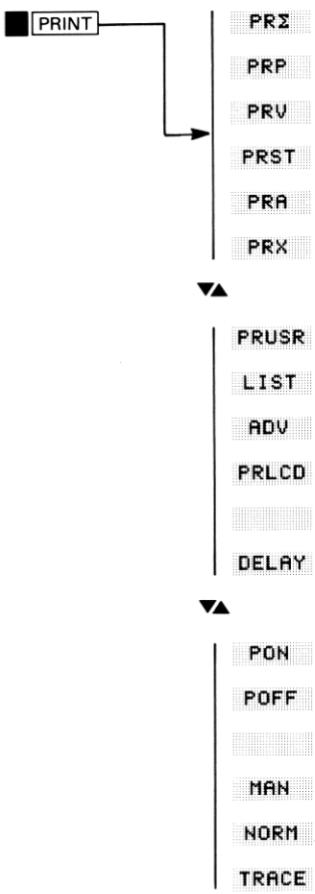
## O Menu MODES



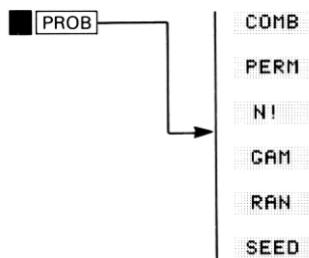
## O Menu PGM.FCN



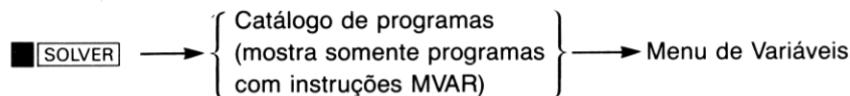
## O Menu PRINT



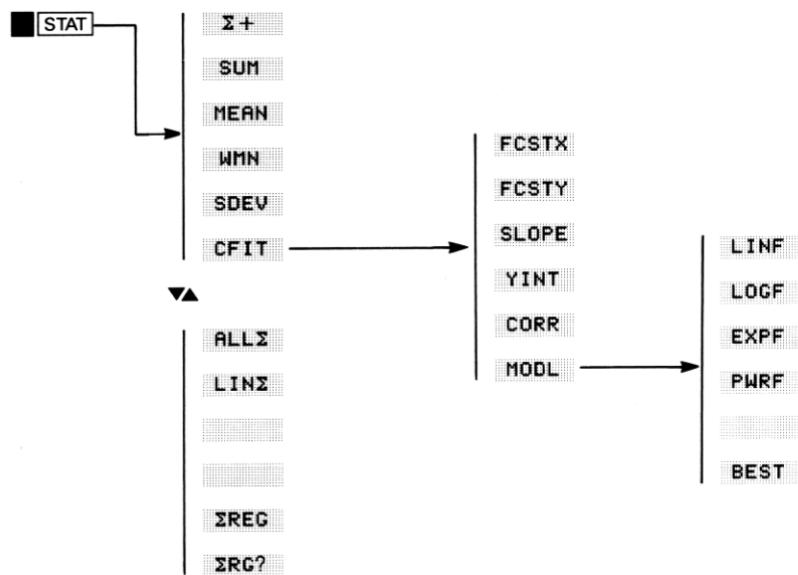
## O Menu PROB



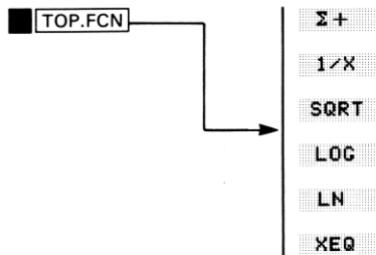
## O Menu SOLVER



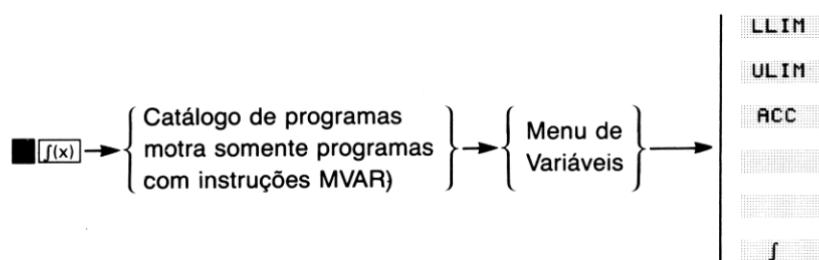
## O Menu STAT



## O Menu TOP.FCN



## O Menu $\int f(x)$



# Índice de Operações

Este índice contém informações básicas e referências para todas as funções e teclas da HP-42S.

**Nomes de Funções.** Este índice está organizado alfabeticamente (com caracteres especiais no final). Esta é a mesma ordem utilizada no catálogo de funções.

Note que este índice utiliza o *nome alfanumérico completo* para cada função. Como os rótulos de menu são limitados a cinco (ou menos) caracteres, alguns nomes de funções são abreviados quando aparecem no rótulo de menu.

**Seqüências de Teclas.** As seqüências de teclas são incluídas para funções que estão no teclado ou em menus. Se não existem teclas apresentadas para uma função em particular, utilize o catálogo de funções ( **CATALOG** ) ou **FCN** ) ou **XEQ** para executar a função (página 67).

**Parâmetros.** Os parâmetros são descritos para as funções que requerem um parâmetro. A tabela também indica se o parâmetro pode ser especificado utilizando-se o endereçamento indireto.

| Nome  | Descrição, Teclas e Parâmetros   | Página |
|-------|--|--------|
| ABS   | <i>Valor absoluto.</i> Dá como resultado $ x $ .<br>Teclas: <b>► CONVERT ▼ ABS</b> | 86     |
| ACOS  | <i>Arco cosseno.</i> Dá como resultado $\cos^{-1} x$ .<br>Teclas: <b>► ACOS</b>    | 82     |
| ACOSH | <i>Arco cosseno hiperbólico.</i> Dá como resultado $\cosh^{-1} x$ .                | 89     |
| ADV   | <i>Avança o papel da impressora uma linha.</i><br>Teclas: <b>► PRINT ▼ ADV</b>     | 101    |

| <b>Nome</b>      | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|------------------|--|---------------|
| AGRAPH           | Gráficos Alfanuméricos. Apresenta uma imagem gráfica. Cada caractere no registrador Alpha especifica um mosaico de 8 pontos. Os registradores X e Y especificam a posição do pixel na imagem.<br>Teclas: <b>[■ PGM.FCN] [▼] [▼] AGRA</b>                             | 136           |
| AIP              | Concatena a parte inteira do x ao registrador Alpha.<br>Teclas: <b>[■ PGM.FCN] [▼] [▼] AIP</b>   | 133           |
| ALENG            | Comprimento Alpha. Dá como resultado o número de caracteres no registrador Alpha.  | 135           |
| ALL              | Seleciona o formato de visor All.<br>Teclas: <b>[■ DISP] ALL</b>   | 36            |
| ALLΣ             | Seleciona o modo AllΣ ( <i>Todas as estatísticas</i> ), que utilizam 13 coeficientes de somatórios.<br>Teclas: <b>[■ STAT] [▼] ALLΣ</b>  | 233           |
| <b>[■ ALPHA]</b> | Seleciona o menu ALPHA para digitar caracteres.  | 37            |
| AND              | AND lógica. Dá como resultado x AND y.<br>Teclas: <b>[■ BASE] LOGIC AND</b>  | 250           |
| AOFF             | Desliga Alpha. Sai do menu ALPHA.  | 157           |
| AON              | Liga Alpha. Seleciona o menu ALPHA.  | 156           |
| ARCL             | Recupera Alpha. Copia dados no registrador Alpha concatenando-os ao conteúdo corrente. Os números são formatados utilizando-se o formato corrente do visor.<br>Tecla: <b>RCL</b> (quando modo Alpha está ligado)<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim | 133           |
| AROT             | Gira Alpha. Gira o registrador Alpha pelo número de caracteres especificado no registrador X.  | 135           |
| ASHF             | Deslocamento Alpha. Desloca os seis caracteres mais à esquerda para fora do registrador Alpha.   | 135           |
| ASIN             | Arco seno. Dá como resultado $\text{sen}^{-1} x$ .<br>Teclas: <b>[■ ASIN]</b>  | 82            |

| <b>Nome</b>     | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|-----------------|---|---------------|
| ASINH           | <i>Arco seno hiperbólico.</i> Dá como resultado $\operatorname{senh}^{-1} x$ .  | 89            |
| ASSIGN          | <i>Atribui uma função, programa ou variável a uma tecla de menu no menu CUSTOM.</i><br><br>Teclas: <b>[■ ASSIGN]</b><br>Parâmetro: veja a tabela à página 72.   | 68            |
| ASTO            | <i>Armazena Alpha.</i> Copia os primeiros seis caracteres do registrador Alpha em um registrador ou variável.<br><br>Tecla: <b>[STO] (quando modo Alpha está ligado).</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim | 132           |
| ATAN            | <i>Arco tangente.</i> Dá como resultado $\operatorname{tg}^{-1} x$ .<br><br>Teclas: <b>[■ ATAN]</b>   | 82            |
| ATANH           | <i>Arco tangente hiperbólica.</i> Dá como resultado $\operatorname{tgh}^{-1} x$ .   | 89            |
| ATOX            | <i>Alpha para X.</i> Converte o caractere mais à esquerda no registrador Alpha para seu código de caracteres (dado como resultado no registrador X) e elimina o caractere.  | 134           |
| AVIEW           | <i>Vê Alpha.</i> Apresenta o registrador Alpha.<br><br>Teclas: <b>[■ PGM.FCN] AVIEW</b>   | 129           |
| <b>[■ BASE]</b> | Seleciona o menu BASE.  | 245           |
| BASE +          | <i>Adição de base.</i> Dá como resultado a soma de $y + x$ em 36 bits.<br><br>Tecla: <b>[■ BASE] [+]</b>  | 249           |
| BASE -          | <i>Subtração de base.</i> Dá como resultado a diferença de $y - x$ em 36 bits.<br><br>Tecla: <b>[■ BASE] [-]</b>  | 249           |
| BASE x          | <i>Multiplicação de base.</i> Dá como resultado o produto de $y \times x$ em 36 bits.<br><br>Tecla: <b>[■ BASE] [x]</b>   | 249           |
| BASE ÷          | <i>Divisão de base.</i> Dá como resultado o quociente de $y \div x$ em 36 bits.<br><br>Tecla: <b>[■ BASE] [+]</b>   | 249           |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|-------------|---|---------------|
| BASE +/-    | Troca sinal da base. Dá como resultado o complemento de 2 dos 36 bits de x.<br>Tecla:  BASE +/-   | 249           |
| BEEP        | Emite uma seqüência de quatro tons.<br>Teclas:  PGM.FCN ▼ ▼ BEEP  | 24            |
| BEST        | Seleciona o <i>melhor</i> modelo de ajuste de curva para os dados estatísticos correntes.<br>Teclas:  STAT CFIT MODL BEST   | 240           |
| BINM        | Seleciona <i>modo Binário</i> (base 2).<br>Teclas:  BASE BINM   | 245           |
| BIT?        | Testa o <i>x</i> -ésimo bit de y. Se o bit está ativado (1), executa a próxima linha do programa; se o bit está desativado (0) salta a próxima linha do programa.<br>Teclas:  BASE LOGIC BIT? | 250           |
| BST         | <i>Retrocesso.</i> Move o ponteiro de programa para a linha de programa anterior. (Não programável.)<br>Teclas:  BST (ou  se nenhum menu é apresentado)                                       | 111           |
| CF          | Desativa flag nn ( $00 \leq nn \leq 35$ ; $81 \leq nn \leq 99$ ).<br>Teclas:  FLAGS CF<br>Parâmetro: O número do flag Indireto: Sim   | 41            |
| CATALOG     | Seleciona o menu CATALOG.   | 40            |
| CLA         | Apaga o registrador Alpha. Se o modo Alpha está ligado e a entrada de caracteres está terminada (não há cursor apresentado), então,  também executa função CLA.<br>Teclas:  CLEAR CLA         | 26            |
| CLALL       | Apaga tudo. Apaga todos os programas armazenados e dados. (Não programável.)<br>Teclas:  CLEAR CLALL YES  | 26            |
| CLD         | Apaga o visor. Apaga a mensagem do visor.   | 26            |
| CLEAR       | Seleciona o menu CLEAR.   | 26            |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|-------------|---|---------------|
| CLKEYS      | Apaga todas as atribuições do menu CUSTOM.<br>Teclas:   | 70            |
| CLLCD       | Apaga LCD (visor de cristal líquido). Apaga todo o visor.<br>Teclas:  | 136           |
| CLMENU      | Apaga MENU. Elimina todas as definições de teclas de menu para o menu programável.<br>Teclas:                           | 146           |
| CLP         | Apaga um programa da memória.<br>Teclas:<br>Parâmetro: rótulo global Indireto: Não                                      | 119           |
| CLRG        | Apaga todos os registradores de armazenamento numerados.<br>Teclas:   | 64            |
| CLST        | Apaga os registradores da pilha.<br>Teclas:   | 43            |
| CLV         | Apaga uma variável da memória.<br>Teclas:<br>Parâmetro: nome da variável Indireta: Sim                                  | 62            |
| CLX         | Apaga o registrador X. Se a entrada de dígitos está terminada (não há cursor no visor),  também executa CLX.<br>Teclas: | 48            |
| CLΣ         | Apaga estatística. Apaga os dados estatísticos acumulados nos registradores de somatórios.<br>Teclas:                   | 228           |
| COMB        | Combinações de y elementos tomados x de cada vez. Dá como resultado $y! \div (x! (y - x!))$ .<br>Teclas:                | 87            |

| <b>Nome</b>      | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|------------------|---|---------------|
| COMPLEX          | Converte dois números reais (ou matrizes) em um número complexo (ou matriz). Converte um número complexo (ou matriz) em dois números reais (ou matrizes).<br>Teclas: <b>[COMPLEX]</b> | 91            |
| <b>[CONVERT]</b> | Seleciona o menu CONVERT.   | 82            |
| CORR             | Dá como resultado <i>coeficiente de correlação</i> utilizando os dados estatísticos correntes e o modelo de ajuste de curvas.<br>Teclas: <b>[STAT] CFIT CORR</b>                      | 240           |
| COS              | <i>Cosseno.</i> Dá como resultado cos x.<br>Tecla: <b>COS</b>   | 81            |
| COSH             | <i>Cosseno hiperbólico.</i> Dá como resultado cosh x.   | 89            |
| CPXRES           | <i>Resultados complexos.</i> Permite que a calculadora apresente um resultado complexo, mesmo que as entradas sejam números reais.<br>Teclas: <b>[MODES] [CRES]</b>                   | 94            |
| CPX?             | Se o registrador X contém um número complexo, executa a próxima linha do programa; se o registrador X não contém um número complexo, salta a próxima linha do programa.               | 151           |
| CROSS            | Dá como resultado <i>produto vetorial</i> de dois vetores (matrizes ou números complexos).<br>Teclas: <b>[MATRIX] CROSS</b>   | 220           |
| <b>[CUSTOM]</b>  | Seleciona o menu CUSTOM.  | 68            |
| DECM             | Seleciona o modo Decimal (base 10).<br>Teclas: <b>[BASE] DECM</b>   | 245           |
| DEG              | Seleciona o modo angular Graus.<br>Teclas: <b>[MODES] DEG</b>   | 80            |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------|--|---------------|
| DEL         | <i>Elimina o número especificado de linhas do programa corrente. O modo de Entrada de Programa precisa estar ligado. (Não programável.)</i><br>Teclas: <b>CLEAR</b> <b>DEL</b><br>Parâmetro: número de linhas Indireto: Não  | 120           |
| DELAY       | <i>Estabelece o tempo de atraso de impressão para x segundos.</i><br>Teclas: <b>PRINT</b> <b>DELAY</b>   | 103           |
| DELR        | <i>Elimina a linha. Elimina a linha corrente da matriz indexada.</i><br>Teclas: <b>MATRIX</b> <b>EDIT</b> <b>DELR</b>  | 214           |
| DET         | <i>Dá como resultado a determinante da matriz no registrador X.</i><br>Teclas: <b>MATRIX</b> <b>DET</b>  | 219           |
| DIM         | <i>Dimensiona uma matriz para x colunas e y linhas. Se a matriz não existe, DIM a cria.</i><br>Teclas: <b>MATRIX</b> <b>DIM</b><br>Parâmetro: nome da variável Indireto: Sim   | 217           |
| DIM?        | <i>Dá como resultado as dimensões da matriz no registrador X (linhas no registrador Y e colunas no registrador X).</i>   | 217           |
| <b>DISP</b> | Seleciona o menu DISP.   | 34            |
| DOT         | <i>Dá como resultado o produto escalar de dois vetores (matrizes ou números complexos).</i><br>Teclas: <b>MATRIX</b> <b>DOT</b>  | 220           |
| DSE         | <i>Diminui , Salta se (menor que ou) Igual. Dados ccccccc.ffff em uma variável ou registrador, diminui ccccccc por ii e salta a próxima linha de programa se ccccccc é agora fff.</i><br>Teclas: <b>PGM.FCN</b> <b>DSE</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim | 153           |
| <b>E</b>    | <i>Entra expoente. Adiciona "E" ao número sendo entrado. Indica que uma potência de dez vem a seguir.</i>  | 27            |

| <b>Nome</b>          | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|----------------------|--|---------------|
| EDIT                 | <i>Edita uma matriz no registrador X.</i><br>Teclas: <b>[MATRIX] EDIT</b>  | 206           |
| EDITN                | <i>Edita uma matriz com nome.</i><br>Teclas: <b>[MATRIX] ▼ EDITN</b><br>Parâmetro: nome da variável Indireto: Sim  | 208           |
| END                  | <i>Fim de um programa.</i>   | 118           |
| ENG                  | Seleciona o formato de apresentação no visor de <i>Engenharia</i> .<br>Teclas: <b>[DISP] ENG</b><br>Parâmetro: números de dígitos Indireto: Sim  | 36            |
| ENTER                | Separa dois números digitados seqüencialmente; copia <i>x</i> no registrador Y, <i>y</i> no registrador Z e <i>z</i> no registrador T, perde <i>t</i> .<br>Tecla: <b>[ENTER]</b>                                       | 46            |
| EXIT                 | <i>Sai do menu corrente. (Não programável.)</i>  | 23            |
| EXITALL              | <i>Sai de todos os menus.</i>  |               |
| EXPF                 | Seleciona o modelo de ajuste de curvas <i>exponencial</i><br>Teclas: <b>[STAT] CFIT MODL EXPF</b>  | 250           |
| E <sup>↑</sup> X     | <i>Exponencial natural.</i> Dá como resultado $e^x$ .<br>Teclas: <b>[e<sup>x</sup>]</b>  | 78            |
| E <sup>↑</sup> X - 1 | <i>Exponencial natural</i> para valores <i>x</i> que são próximos de zero. Dá como resultado $e^x - 1$ , que oferece uma precisão muito maior na parte fracionária do resultado.                                       |               |
| FC?                  | Se o flag especificado estiver desativado, executa a próxima linha de programa; se o flag estiver ativado, salta a próxima linha de programa.<br>Teclas: <b>[FLAGS] FC?</b><br>Parâmetro: número do flag Indireto: Sim | 41            |

| <b>Nome</b>      | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|------------------|---|---------------|
| FC?C             | Se o flag especificado está desativado, executa a próxima linha do programa; se o flag está ativado, salta a próxima linha do programa. Desativado após o teste ser completado. (Esta função pode ser utilizada somente com os flags de 00 a 35 e de 81 a 99.)<br><br>Teclas: <b>[■] [FLAGS] [FC?C]</b><br>Parâmetro: número do flag Indireto: Sim      | 41            |
| FCSTX            | Projeta um valor x dado um valor y.<br><br>Teclas: <b>[■] [STAT] [CFIT] [FCSTX]</b>   | 240           |
| FCSTY            | Projeta um valor y dado um valor x.<br><br>Teclas: <b>[■] [STAT] [CFIT] [FCSTY]</b>   | 240           |
| FIX              | Seleciona formato de apresentação no visor <i>Decimal Fijo</i> .<br><br>Teclas: <b>[■] [DISP] [FIX]</b><br>Parâmetro: número de dígitos Indireto: Sim   | 35            |
| <b>[■] FLAGS</b> | Seleciona o menu FLAGS.   | 41            |
| FNRM             | Dá como resultado a <i>norma de Frobenius</i> da matriz no registrador X.   | 219           |
| FP               | Dá como resultado a <i>parte fracionária</i> de x.<br><br>Teclas: <b>[■] [CONVERT] [▼] [FP]</b>   | 86            |
| FS?              | Se o flag especificado está ativado, executa a próxima linha do programa; se o flag está desativado, salta a próxima linha do programa.<br><br>Teclas: <b>[■] [FLAGS] [FS?]</b><br>Parâmetro: número do flag Indireto: Sim  | 41            |
| FS?C             | Se o flag especificado está ativado, executa a próxima linha do programa; se o flag está desativado, salta a próxima linha do programa. Desativa o flag após o teste ser completado. (Esta função pode ser utilizada somente com os flags de 00 a 35 e de 81 a 99.)<br><br>Teclas: <b>[■] [FLAGS] [FS?C]</b><br>Parâmetro: número do flag Indireto: Sim | 41            |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------|--|---------------|
| GAMMA       | <i>Função Gama.</i> Dá como resultado $\Gamma(x)$ .<br>Teclas:  PROB GAM   | 88            |
| GETKEY      | <i>Obter tecla.</i> A calculadora espera que você pressione uma tecla. Quando você o faz, o número da tecla é colocado no registrador X. Teclas são numeradas de 1 a 37 (de $\Sigma+$ a $+$ ) para teclas normais e de 38 a 74 (de $\Sigma-$ a  CATALOG) para teclas prefixadas.<br>Teclas:  PGM.FCN  GETK |               |
| GETM        | <i>Obter matriz.</i> Copia uma submatriz no registrador X de uma matriz indexada.<br>Teclas:  MATRIX  CETM   | 226           |
| GRAD        | Seleciona modo angular <i>Grados</i> .<br>Teclas:  MODES GRAD  | 80            |
| GROW        | Seleciona modo <i>Grow</i> . Executar $\rightarrow$ ou J+ faz com que a matriz cresça de uma nova linha se os ponteiros do índice estão no último (canto direito inferior) elemento na matriz.<br>Teclas:  MATRIX EDIT  GROW   | 213           |
| GTO         | Rótulo <i>Go To</i> . A partir do teclado, move o ponteiro do programa para o rótulo especificado. Em um programa em execução, faz com que o programa desvie para o rótulo especificado.<br>Teclas:  GTO<br>Parâmetro: rótulo local ou global Indireto: Sim  | 141           |
| GTO         | Move o ponteiro do programa para um número de linha ou rótulo global. (Não programável.)   | 111           |
| GTO  . .    | Move o ponteiro do programa para um novo espaço do programa. (Não programável.)  | 118           |
| HEXM        | Seleciona modo <i>Hexadecimal</i> (base 16).<br>Teclas:  BASE HEXM   | 245           |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------|--|---------------|
| HMS +       | Adiciona $x$ e $y$ utilizando o formato $H.MMSSss$ (horas-minutos-segundos).   | 84            |
| HMS -       | Subtrai $x$ de $y$ utilizando o formato $H.MMSSss$ .   | 84            |
| I +         | Incrementa o ponteiro de linha na matriz indexada.   | 224           |
| I -         | Diminui o ponteiro de linha na matriz indexada.  | 224           |
| INDEX       | <i>Indexa uma matriz com nome.</i><br>Teclas: <b>[MATRIX] ▼ INDEX</b><br>Parâmetro: nome da variável Indireto: Sim   | 223           |
| INPUT       | Recupera um registrador ou variável no registrador X, apresenta no visor o nome do registrador ou variável junto com o conteúdo do registrador X e interrompe a execução de programa; pressionar <b>R/S</b> (ou <b>SST</b> ) armazena $x$ no registrador ou variável; pressionar <b>EXIT</b> cancela. (Utilizado somente em programas.)<br>Teclas: <b>[PGM.FCN.] INPUT</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim | 121           |
| INSR        | <i>Insere uma linha na matriz indexada.</i><br>Teclas: <b>[MATRIX] EDIT ▼ INSR</b>   | 214           |
| INTEG       | <i>Integra o programa selecionado de integração com respeito à variável especificada.</i><br>Parâmetro: nome da variável Indireto: Sim   | 203           |
| INVRT       | Dá como resultado o <i>inverso</i> da matriz no registrador X.<br>Teclas: <b>[MATRIX] INV</b>  | 219           |
| IP          | Dá como resultado a <i>parte inteira</i> de $x$ .<br>Teclas: <b>[CONVERT] ▼ IP</b>   | 86            |
| ISG         | <i>Incrementa, Salta se Maior.</i> Dado $cccccc.ffff$ em uma variável ou registrador, incrementa $cccccc$ por $ii$ e salta a próxima linha do programa se $cccccc$ é agora $> fff$ .<br>Teclas: <b>[PGM.FCN] ▼ ISG</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim   | 153           |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|-------------|---|---------------|
| J +         | Incrementa o ponteiro da coluna na matriz indexada.   | 224           |
| J -         | Diminui o ponteiro da coluna na matriz indexada.  | 224           |
| KEYASN      | Seleciona o modo <i>Atribuição de Teclas</i> para o menu CUSTOM.<br>Teclas:  MODES  KEY   | 167           |
| KEYG        | À <i>tecla</i> do menu, <i>go to</i> (vá para). Define o rótulo para onde deve ser desviado o programa quando uma determinada tecla do menu é pressionada.<br>Teclas:  PGM.FCN  KEYG<br>Parâmetro: veja a tabela à página 72. | 145           |
| KEYX        | À <i>tecla</i> do menu, <i>execute</i> . Define o rótulo a ser executado (como uma sub-rotina) quando uma determinada tecla de menu é pressionada.<br>Teclas:  PGM.FCN  KEYX<br>Parâmetro: veja a tabela à página 72          | 145           |
| LASTX       | Last x. Recupera o último valor de x utilizado em um cálculo.<br>Teclas:  LASTX   | 48            |
| LBL         | Rótulo. Identifica os programas e as rotinas para execução e desvio.<br>Teclas:  PGM.FCN  LBL<br>Parâmetro: rótulo local ou global Indireto: Não  | 116           |
| LCLBL       | Seleciona o modo <i>Rótulo Local</i> para o menu CUSTOM.<br>Teclas:  MODES  LCLBL   | 167           |
| LINF        | Seleciona o modo de ajuste de curva <i>linear</i> .<br>Teclas:  STAT CFIT MODL LINF   | 240           |
| LINΣ        | Seleciona o modo <i>Estatística Linear</i> , que utiliza seis coeficientes de somatório.<br>Teclas:  STAT  LIN Σ  | 233           |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|-------------|---|---------------|
| LIST        | Imprime uma parte de uma listagem do programa. (Não programável.)<br><br>Teclas: <b>[PRINT] [▼] LIST</b><br>Parâmetro: número de linhas Indireto: Não       | 10            |
| LN          | <i>Logaritmo natural.</i> Dá como resultado $\ln x$ .<br>Tecla: <b>[LN]</b>   | 78            |
| LN1+X       | Logaritmo natural para valores próximos de zero. Dá como resultado $\ln(1 + x)$ , que fornece uma precisão muito maior na parte fracionária do resultado.   |               |
| LOG         | <i>Logaritmo comum.</i> Dá como resultado $\log_{10} x$ .<br>Tecla: <b>[LOG]</b>  | 78            |
| LOGF        | Seleciona o modelo de ajuste de curva <i>logarítmico</i> .<br><br>Teclas: <b>[STAT] [CFIT] [MODL] LOGF</b>  | 240           |
| MAN         | Seleciona modo de impressão <i>Manual</i> .<br><br>Teclas: <b>[PRINT] [▲] MAN</b>   | 102           |
| MAT?        | Se o registrador X contém uma matriz, executa a próxima linha do programa, se o registrador não contém uma matriz, salta para a próxima linha do programa.  | 151           |
| MEAN        | <i>Média</i> dá como resultado a média dos valores $x$ ( $\sum x \div n$ ) e a média dos valores $y$ ( $\sum y \div n$ ).<br><br>Teclas: <b>[STAT] MEAN</b> | 231           |
| MENU        | Seleciona o menu programável.<br><br>Teclas: <b>[PGM.FCN] [▲] MENU</b>  | 146           |
| MOD         | <i>Módulo.</i> Dá como resultado o resto de $y \div x$ .<br><br>Teclas: <b>[CONVERT] [▼] MOD</b>  | 87            |
| MVAR        | Declara uma variável de menu.<br><br>Teclas: <b>[PGM.FCN] [▼] MVAR</b><br>Parâmetro: nome de variável Indireto: Não   | 125           |

| Nome    | Descrição, Teclas e Parâmetros  | Página |
|---------|---|--------|
| N!      | <i>Fatorial.</i> Dá como resultado $x!$<br>Teclas:  PROB N!   | 87     |
| NEWMAT  | <i>Nova matriz.</i> Cria uma matriz $y \times x$ no registrador X.<br>Teclas:  MATRIX NEW   | 206    |
| NORM    | Seleciona modo de impressão <i>Normal</i> , que imprime um registro das teclas pressionadas.<br>Teclas:  PRINT  NORM                          | 102    |
| NOT     | <i>NOT lógico.</i> Dá como resultado NOT $x$ .<br>Teclas:  BASE LOGIC NOT   | 250    |
| OCTM    | Seleciona modo <i>Octal</i> (base 8).<br>Teclas:  BASE OCTM   | 245    |
| OFF     | Desliga a calculadora. (Não programável.)   | 18     |
| OFF     | Desliga a calculadora (programável). Pressionar  OFF não executa a função OFF programável.)   |        |
| OLD     | Recupera o elemento corrente da matriz indexada. (Equivalente a RCLEL).   | 213    |
| ON      | <i>Ligada continuamente.</i> Evita que a calculadora se desligue automaticamente após dez minutos de inatividade.                             |        |
| OR      | <i>OR lógico.</i> Dá como resultado $x \text{ OR } y$ .<br>Teclas:  BASE LOGIC OR   | 250    |
| PGM.FCN | Seleciona o menu PGM.FCN ( <i>funções de programação</i> ).   | 24     |
| PERM    | <i>Permutações de y elementos tomados x de cada vez.</i> Dá como resultado $y! \div (y - x)!$ .<br>Teclas:  PROB PERM                         | 87     |
| PGMINT  | Seleciona um <i>programa para integrar</i> .<br>Teclas:  f(x) PINT (em modo de Entrada de Programa)<br>Parâmetro: rótulo global Indireto: Sim | 203    |

| <b>Nome</b>      | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|------------------|---|---------------|
| PGMSLV           | Seleciona um <i>programa para solucionar</i> .<br>Teclas: <b>[■ SOLVER] PSLV</b> (em modo de <i>Entrada de Programa</i> )<br>Parâmetro: rótulo global Indireto: Sim                         | 189           |
| PI               | Recupera uma aproximação de $\pi$ para o registrador X (3,14159265359).<br>Teclas: <b>[■ π]</b>   | 117           |
| PIXEL            | Liga um único pixel (ponto) no visor. A posição do pixel é dada pelos números nos registradores X e Y.<br>Teclas: <b>[■ PGM.FCN] ▼ ▼ PIXEL</b>  | 135           |
| POLAR            | Seleciona modo de coordenadas <i>Polares</i> para apresentar números complexos.<br>Teclas: <b>[■ MODES POLAR</b>  | 80            |
| POSA             | <i>Posição em Alpha.</i> Busca no registrador Alpha o alvo especificado no registrador X. Se encontrado, dá como resultado a posição do caractere; se não encontrado, dá como resultado -1. | 134           |
| PRA              | <i>Imprime registrador Alpha.</i><br>Teclas: <b>[■ PRINT] PRA</b>   | 102           |
| PRLCD            | <i>Imprime LCD (visor de cristal líquido).</i> Imprime o visor completo.<br>Teclas: <b>[■ PRINT] PRLCD</b>  | 101           |
| <b>[■ PRGM]</b>  | Altera entre os modos de <i>Entrada de Programas</i> e de execução,   | 111           |
| <b>[■ PRINT]</b> | Seleciona o menu PRINT.   | 101           |
| <b>[■ PROB]</b>  | Seleciona o menu PROB ( <i>probabilidade</i> ).   | 87            |
| PROFF            | <i>Desliga impressão.</i> Desativa flags 21 e 55.<br>Teclas: <b>[■ PRINT] ▲ POFF</b>  | 101           |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------|--|---------------|
| PROMPT      | Apresenta o registrador Alpha e interrompe a execução do programa.<br>Teclas: <b>[PGM.FCN] [▼] PROM</b>  | 129           |
| PRON        | Liga impressão. Ativa flags 21 e 55.<br>Teclas: <b>[PRINT] [▲] PON</b>   | 101           |
| PRP         | Imprime programa. Se um rótulo não for especificado, imprime o programa corrente.<br>(Não programável.)<br>Teclas: <b>[PRINT] PRP</b><br>Parâmetro: rótulo global (opcional) Indireto: Não | 104           |
| PRSTK       | Imprime a pilha. Imprime o conteúdo dos registradores da pilha (X, Y, Z e T).<br>Teclas: <b>[PRINT] PRST</b>   | 101           |
| PRUSR       | Imprime as variáveis e programas do usuário.<br>Teclas: <b>[PRINT] [▼] PRUSR</b>   | 101           |
| PRV         | Imprime variáveis.<br>Teclas: <b>[PRINT] PRV</b><br>Parâmetro: nome de variável Indireto: Sim  | 63            |
| PRX         | Imprime registrador X.<br>Teclas: <b>[PRINT] PRX</b>   | 101           |
| PRΣ         | Imprime estatística. Imprime o conteúdo dos registradores de somatório.<br>Teclas: <b>[PRINT] PRΣ</b>  | 237           |
| PSE         | Pára a execução do programa por cerca de 1 segundo.<br>Teclas: <b>[PGM.FCN] [▼] PSE</b>  | 131           |
| PUTM        | Coloca matriz. Armazena a matriz do registrador X na matriz indexada começando no elemento corrente.<br>Teclas: <b>[MATRIX] [▲] PUTM</b>   | 226           |
| PWRF        | Seleciona o modelo de ajuste de curva de potência.<br>Teclas: <b>[STAT] CFIT MODL PWRF</b>   | 240           |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------|--|---------------|
| QUIET       | Altera o flag 26 para ativar/desativar o sinal. (Não programável.)<br>Teclas:  MODES  QUIET  | 275           |
| RAD         | Seleciona modo angular <i>Radianos</i> .<br>Teclas:  MODES   | 80            |
| RAN         | Dá como resultado um número aleatório ( $0 \leq x < 1$ ).<br>Teclas:  PROB   | 88            |
| RCL         | <i>Recupera</i> dados colocando-os no registrador X.<br>Teclas:<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim  | 55            |
| RCL +       | <i>Recupera somando.</i> Recupera dados e adiciona-os ao conteúdo do registrador X.<br>Teclas:<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim           | 61            |
| RCL -       | <i>Recupera subtraindo.</i> Recupera dados e subtrai-os do conteúdo do registrador X.<br>Teclas:<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim         | 61            |
| RCL x       | <i>Recupera multiplicando.</i> Recupera dados e multiplica-os pelo conteúdo do registrador X.<br>Teclas:<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim | 61            |
| RCL ÷       | <i>Recupera dividindo.</i> Recupera dados e divide-os pelo conteúdo do registrador X.<br>Teclas:<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim         | 61            |
| RCLEL       | <i>Recupera elemento.</i> Recupera o elemento corrente da matriz indexada.<br>Teclas:  MATRIX  RCLEL   | 225           |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------|--|---------------|
| RCLIJ       | Recupera os valores do ponteiro da linha e da coluna ( <i>I</i> e <i>J</i> ) para a matriz indexada.<br>Teclas:  MATRIX  RCLIJ   | 224           |
| RDX,        | Seleciona a <i>vírgula</i> para ser utilizada como a marca de raiz (separador decimal).<br>Teclas:  DISP  RDX,   | 36            |
| RDX.        | Seleciona o <i>ponto</i> para ser utilizado como a marca de raiz (separador decimal).<br>Teclas:  DISP  RDX.   | 36            |
| REALRES     | <i>Resultado real.</i> Desativa a habilidade da calculadora para dar como resultado um número complexo utilizando como entradas números reais.<br>Teclas:  MODES  RRES | 94            |
| REAL?       | Se o registrador X contém um número real, executa a próxima linha de programa; se o registrador X não contém um número real, salta a próxima linha de programa.        | 151           |
| RECT        | Seleciona modo de coordenadas <i>Retangulares</i> para a apresentação de números complexos.<br>Teclas:  MODES  RECT  | 80            |
| RND         | Arredonda o número no registrador X utilizando o formato do visor corrente.<br>Teclas:  CONVERT  RND   | 86            |
| RNRM        | Dá como resultado a <i>norma de linha</i> da matriz no registrador X.  | 219           |
| ROTXY       | Gira o número de 36 bits no registrador Y por x bits.<br>Teclas:  BASE LOGIC ROTXY   | 250           |
| RSUM        | Dá como resultado a <i>soma de linha</i> de cada linha da matriz no registrador X e dá como resultado as somas em uma matriz coluna.                                   | 220           |

| <b>Nome</b>   | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|---------------|--|---------------|
| RTN           | <i>Retorno.</i> Em um programa em execução, desvia o ponteiro do programa de volta à linha seguinte à instrução XEQ mais recente. Se não existe instrução XEQ correspondente, a execução do programa é interrompida. Do teclado, RTN move o ponteiro do programa para a linha 00 do programa corrente.<br>Teclas: <b>■ PGM.FCN RTN</b> | 143           |
| R<>R          | <i>Linha troca com linha.</i> Troca os elementos nas linhas x e y na matriz indexada.  | 225           |
| R↑            | <i>Rola</i> o conteúdo dos quatro registradores da pilha <i>para cima</i> uma posição.   |               |
| R↓            | <i>Rola</i> o conteúdo dos quatro registradores da pilha <i>para baixo</i> uma posição.<br>Tecla: <b>R↓</b>  | 44            |
| [R/S]         | Executa/Interrompe. Executa um programa (iniciando na linha corrente de programa) ou interrompe um programa em execução. No modo de Entrada de Programa, insere uma instrução STOP no programa.  | 113           |
| SCI           | Seleciona formato de apresentação <i>Científica</i> no visor.<br>Teclas: <b>■ DISP SCI</b><br>Parâmetro: número de dígitos Indireto: Sim   | 35            |
| SDEV          | <i>Desvio padrão.</i> Dá como resultado $s_x$ , $s_y$ utilizando os dados estatísticos correntes.<br>Teclas: <b>■ STAT SDEV</b>  | 232           |
| SEED          | Armazena uma <i>semente</i> para o gerador de números aleatórios.<br>Teclas: <b>■ PROB SEED</b>  | 88            |
| SF            | Ativa flag nn ( $00 \leq nn \leq 35$ ; $81 \leq nn \leq 99$ ).<br>Teclas: <b>■ FLAGS SF</b><br>Parâmetro: número de flag Indireto: Sim   | 41            |
| <b>■ SHOW</b> | Mostra a precisão total do número no registrador X, o registrador Alpha inteiro ou uma linha completa de programa.   | 36            |

| <b>Nome</b>         | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|---------------------|---|---------------|
| SIGN                | <i>Sinal.</i> Dá como resultado 1 para $x \geq 0$ , -1 para $x < 0$ e 0 para não numéricos. Dá como resultado o vetor unidade de um número complexo.<br>Teclas: <b>[■] [CONVERT] [▼] [SIGN]</b> | 86            |
| SIN                 | <i>Seno.</i> Dá como resultado sen $x$ .<br>Tecla: <b>[SIN]</b>   | 80            |
| SINH                | <i>Seno hiperbólico.</i> Dá como resultado senh $x$ .   | 89            |
| SIZE                | Estabelece o número de registradores de armazenamento.<br>Teclas: <b>[■] [MODES] [▼] [SIZE]</b><br>Parâmetro: número de registradores Indireto: Não   | 64            |
| SLOPE               | Dá como resultado a <i>inclinação</i> da transformação linear do modelo corrente de ajuste de curvas.<br>Teclas: <b>[■] [STAT] [CFIT] [SLOPE]</b>   | 240           |
| SOLVE               | <i>Solucionar para uma incógnita.</i><br>Teclas: <b>[■] [SOLVER] [SOLVE]</b> ( <i>em modo de Entrada de Programa</i> )<br>Parâmetro: nome da variável Indireto: Sim                             | 189           |
| <b>[■] [SOLVER]</b> | Seleciona o menu SOLVER.  | 178           |
| SQRT                | <i>Raiz quadrada.</i> Dá como resultado $\sqrt{x}$ .<br>Teclas: <b>[✓x]</b>   | 78            |
| SST                 | <i>Passo único.</i> Move o ponteiro do programa para a próxima linha de programa. (Não programável.)<br>Teclas: <b>[■] [SST]</b> (ou <b>[▼]</b> se nenhum menu está apresentado no visor)       | 114           |
| <b>[■] [STAT]</b>   | Seleciona o menu STAT ( <i>estatística</i> ).   | 231           |
| STO                 | <i>Armazena</i> uma cópia de $x$ no registrador ou variável de destino.<br>Tecla: <b>[STO]</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim  | 55            |
| STO +               | <i>Armazena somando.</i> Adiciona $x$ a um registrador ou variável existente.<br>Teclas: <b>[STO] [+]</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim                                   | 61            |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>   | <b>Página</b> |
|-------------|---|---------------|
| STO –       | <i>Armazena subtraendo.</i> Subtrai x de um registrador ou variável existente.<br>Teclas: <b>STO</b> <b>–</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim                 | 61            |
| STO x       | <i>Armazena multiplicando.</i> Multiplica um registrador ou variável existente por x.<br>Teclas: <b>STO</b> <b>×</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim          | 61            |
| STO ÷       | <i>Armazena dividindo.</i> Divide um registrador ou variável existente por x.<br>Teclas: <b>STO</b> <b>÷</b><br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim                  | 61            |
| STOEL       | <i>Armazena elemento.</i> Armazena uma cópia de x no elemento corrente da matriz indexada.<br>Teclas: <b>■ MATRIX</b> <b>▲ STOEL</b>  | 225           |
| STOIJ       | Move os ponteiros da linha e da coluna para $I = x$ e $J = y$ na matriz indexada.<br>Teclas: <b>■ MATRIX</b> <b>▲ STOIJ</b>   | 224           |
| STOP        | <i>Interrompe a execução do programa.</i><br>Tecla: <b>R/S</b> (em modo de Entrada de Programa).  | 114           |
| STR?        | Se o registrador X contém uma cadeia alfanumérica, executa a próxima linha do programa; se o registrador X não contém uma cadeia alfanumérica, salta a próxima linha do programa. | 151           |
| SUM         | Dá como resultado os somatórios $\Sigma x$ e $\Sigma y$ nos registradores X e Y.<br>Teclas: <b>■ STAT</b> <b>SUM</b>  | 231           |
| TAN         | <i>Tangente.</i> Dá como resultado tg x.<br>Tecla: <b>TAN</b>   |               |
| TANH        | <i>Tangente hiperbólica.</i> Dá como resultado tgh x.   | 89            |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------|--|---------------|
| TONE        | Emite um <i>som audível</i> .<br>Teclas:  PGM.FCN   TONE<br>Parâmetro: número do tom (0-9) Indireto: Sim   | 144           |
| TRACE       | Seleciona o modo de impressão de <i>Rastreamento</i> , que imprime um registro das teclas pressionadas e resultados.<br>Teclas:  PRINT  TRACE  | 102           |
| TRANS       | Dá como resultado a <i>transposta</i> da matriz no registrador X.<br>Teclas:  MATRIX TRAN  | 219           |
| UVEC        | <i>Vetor unidade</i> . Dá como resultado o vetor unidade para a matriz ou número complexo no registrador X.<br>Teclas:  MATRIX  UVEC   | 220           |
| VARMENU     | Cria um <i>menu de variáveis</i> utilizando instruções MVAR que seguem o rótulo global especificado.<br>Teclas:  PGM.FCN  VARM<br>Parâmetro: Rótulo de programa global Indireto: Sim | 125           |
| VIEW        | Vê o conteúdo de um registrador ou variável.<br>Teclas:  PGM.FCN VIEW<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim  | 128           |
| WMEAN       | <i>Média ponderada</i> . Dá como resultado a média dos valores x ponderados pelos valores y. $\sum xy \div \sum y$ .<br>Teclas:  STAT WMN  | 231           |
| WRAP        | Seleciona o <i>modo Wrap (salto)</i> , que evita que a matriz indexada cresça.<br>Teclas:  MATRIX EDIT  WRAP   | 213           |
| X<>         | Troca o conteúdo do registrador X com outro registrador ou variável.<br>Parâmetro: registrador ou variável Indireto: Sim   |               |
| X<>Y        | Troca o conteúdo dos registradores X e Y.<br>Tecla:  x=y   | 44            |

| <b>Nome</b> | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>                                     | <b>Página</b> |
|-------------|---|---------------|
| X<0?        | Testa se $x$ é menor do que zero.<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?0 X<0?         | 151           |
| X<Y?        | Testa se $x$ é menor do que $y$ .<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?Y X<Y?         | 151           |
| X≤0?        | Testa se $x$ é menor que ou igual a zero.<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?0 X≤0? | 151           |
| X≤Y?        | Testa se $x$ é menor que ou igual a $y$ .<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?Y X≤Y? | 151           |
| X=0?        | Testa se $x$ é igual a zero.<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?0 X=0?              | 151           |
| X=Y?        | Testa se $x$ é igual a $y$ .<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?Y X=Y?              | 151           |
| X≠0?        | Testa se $x$ não é igual a zero.<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?0 X≠0?          | 151           |
| X≠Y?        | Testa se $x$ não é igual a $y$ .<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?Y X≠Y?          | 151           |
| X>0?        | Testa se $x$ é maior que zero.<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?0 X>0?            | 151           |
| X>Y?        | Testa se $x$ é maior que $y$ .<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?Y X>Y?            | 151           |
| X≥0?        | Testa se $x$ é maior que ou igual a zero.<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?0 X≥0? | 151           |
| X≥Y?        | Testa se $x$ é maior que ou igual a $y$ .<br>Teclas: ■ PGM.FCN ▼ X?Y X≥Y? | 151           |

| <b>Nome</b>   | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|---------------|--|---------------|
| XEQ           | <i>Executa</i> uma função ou programa.<br>Tecla: <b>XEQ</b><br>Parâmetro: função ou rótulo Indireto: Sim   | 143           |
| XOR           | <i>XOR lógico (OR exclusivo)</i> . Dá como resultado $x \text{ XOR } y$ .<br>Teclas: <b>■ BASE LOGIC XOR</b>   | 250           |
| XTOA          | <i>X para Alpha</i> . Concatena um caractere (especificado pelo código no registrador X) ao registrador Alpha. Se o registrador X contém uma cadeia alfanumérica, concatena a cadeia inteira.<br>Teclas: <b>■ PGM.FCN ▼ ▼ XTOA</b> | 134           |
| $X^2$         | <i>Quadrado</i> . Dá como resultado $x^2$ .<br>Teclas: <b>■ <math>x^2</math></b>   | 78            |
| YINT          | <i>Coeficiente linear</i> . Dá como resultado o coeficiente linear da curva ajustada aos dados estatísticos correntes.<br>Teclas: <b>■ STAT CFIT YINT</b>  | 240           |
| $y^x$         | <i>Potência</i> . Dá como resultado $y^x$ .<br>Teclas: <b>■ <math>y^x</math></b>   | 78            |
| <b>■ f(x)</b> | Seleciona o menu $f(x)$ .  | 197           |
| $1/x$         | <i>Inversa</i> . Dá como resultado $1 \div x$ .<br>Tecla: <b>1/x</b>   | 78            |
| $10^x$        | <i>Exponencial comum</i> . Dá como resultado $10^x$ .<br>Teclas: <b>■ <math>10^x</math></b>  | 78            |
| +             | <i>Adição</i> . Dá como resultado $y + x$ .<br>Tecla: <b>+</b>   | 78            |
| -             | <i>Subtração</i> . Dá como resultado $y - x$ .<br>Tecla: <b>-</b>  | 78            |

| <b>Nome</b>             | <b>Descrição, Teclas e Parâmetros</b>  | <b>Página</b> |
|-------------------------|--|---------------|
| $\times$                | <i>Multiplicação.</i> Dá como resultado $x \times y$ .<br>Tecla:    | 78            |
| $\div$                  | <i>Divisão.</i> Dá como resultado $y \div x$ .<br>Tecla:    | 78            |
| $+/-$                   | Troca o sinal do número no registrador X. Enquanto estiver entrando um expoente, também pode ser utilizado para alterar o sinal do expoente.<br>Tecla:    | 78            |
| $\Sigma +$              | <i>Somatório mais.</i> Acumula um par de $x$ e $y$ nos registradores de somatório.<br>Tecla:    | 228           |
| $\Sigma -$              | <i>Somatório menos.</i> Subtrai um par de valores de $x$ e $y$ dos registradores de somatório.<br>Teclas:   | 232           |
| $\Sigma\text{REG}$      | <i>Registradores de somatório.</i> Define quais registradores de somatório iniciam o bloco dos registradores de somatórios.<br>Teclas:   <br>Parâmetro: número de registradores Indireto: Sim | 234           |
| $\Sigma\text{REG?}$     | Dá como resultado o número do registrador do primeiro registrador de somatório.  | 234           |
| $\rightarrow\text{DEC}$ | <i>Em decimal.</i> Converte a representação de um número na base octal (base 8) em base decimal (base 10). Nota: Esta função é incluída para prover compatibilidade de programa com a HP-41 (que utiliza o nome de função DEC) e não está relacionada com o aplicativo Base (capítulo 16).   | 171           |
| $\rightarrow\text{DEG}$ | <i>Em graus.</i> Converte um valor de ângulo de radianos em graus. Dá como resultado $(360/2\pi)x$ .<br>Teclas:    | 83            |
| $\rightarrow\text{HMS}$ | <i>Em horas, minutos e segundos.</i> Converte $x$ de uma fração decimal no formato minutos-segundos.<br>Teclas:    | 83            |

| Nome | Descrição, Teclas e Parâmetros  | Página |
|------|---|--------|
| →HR  | <i>Em horas.</i> Converte x do formato minutos-segundos em uma fração decimal.  | 83     |
| →OCT | <i>Em octal.</i> Converte um número decimal na representação octal. Nota: Esta função é incluída para prover a compatibilidade de programa com a HP-41 (que utiliza o nome de função OCT) e não está relacionada com o aplicativo Base (capítulo 16).                     | 171    |
| →POL | <i>Em polar.</i> Converte x e y nas coordenadas polares correspondentes r e $\theta$ . Se o registrador X contém um número complexo, converte as duas partes do número complexo em valores polares.<br>Teclas: [CONVERT] →POL   | 84     |
| →RAD | <i>Em radianos.</i> Converte um valor de ângulo em graus em radianos. Dá como resultado $(2\pi/360)x$ .<br>Teclas: [CONVERT] →RAD   | 83     |
| →REC | <i>Em retangular.</i> Converte r (no registrador X) e $\theta$ (no registrador Y) nas correspondentes coordenadas retangulares, x e y. Se o registrador X contém um número complexo, converte as duas partes do número em valores retangulares.<br>Teclas: [CONVERT] →REC | 84     |
| ◀    | Retrocede um espaço ou apaga o registrador X. No modo de Entrada de Programa, elimina a linha de programa corrente.   | 25     |
| ←    | Move para a esquerda um elemento da matriz indexada.  | 212    |
| ↑    | Move para cima um elemento da matriz indexada.  | 212    |
| ↓    | Move para baixo um elemento da matriz indexada.   | 212    |
| →    | Move para a direita um elemento da matriz indexada.   | 212    |
| %    | <i>Percentagem.</i> Dá como resultado $(x \times y) \div 100$ . (Deixa o valor x no registrador Y).<br>Teclas: [%]  | 79     |
| %CH  | <i>Variação Percentual.</i> Dá como resultado $(x - y)(100 \div y)$ .   | 79     |

# Índice por Assunto

Números de página em **negrito** indicam referências primárias. *Para procurar funções pelo nome, utilize o Índice de Operações* (páginas de 310 a 335).

Caracteres especiais (não alfabéticos) e símbolos são listados no fim deste índice.

## A

- A...F dígitos, 245, 246, **247**
- Acessando rótulos de programas, **116-117**, 148-149
  - Adição. *Ver* Aritmética
  - AGRAPH, função, **136-137**, 311
    - flags de controle, 137, 276
  - Ajustando o contraste do visor, 20
  - Ajuste de curva, 239-244
    - equações de transformações, 244
    - modelos, **239-240**, 277, 279, 282
  - Ajustes padrão, 280-282
  - Alpha Data Is Invalid**, 283
  - ALPHA, menu, 22, 38, 292-296
  - Alpha, modo, **38-39**, 65
  - Alpha, registrador, **38-40**, 272
    - apagando, 26, 39
    - apresentando, 40, **129**, 132
    - armazenando e recuperando, 65-66
    - capacidade de, 39, 130
    - editando (concatenando), 39, 130
    - imprimindo, 40, 102, 132
    - substituindo o conteúdo de, 39, 130
- Alterando partes de números, 86
- AND, lógico, **250**, 311
- Ângulos,
  - convertendo, 83
  - expressos em graus-minutos-segundos, 83
- Anterior
  - conteúdo do registrador X. *Ver* Last x
  - linha de menu ( **▲** ), 23
  - linha de programa ( **■ BST** ), **111**, 114
  - nível de menu ( **EXIT** ), 21-22, **23**, 25
- Anúncio de impressão, 20, **100**, 256
- Anúncio de ocupado, 20
- Anúncio, 19-20
- Apagando
  - todos os programas e dados, **26**, 267-268
  - a memória contínua, 268
  - a pilha, 26, **43**
  - atribuições de teclas, 70

com  , 25  
dados estatísticos, 26, **288**  
linhas de programa, 26, **120**  
o MENU, programável, 26, **288**  
o registrador, 25, 26, 48  
o registrador Alpha, 26  
o visor, 25, 136  
registradores de armazenamento,  
    26. **64**  
uma mensagem, 25, **27**, 283, 313  
uma variável, 26, **62**  
um flag, 41  
um programa, 26, **119**, 120  
Apresentando no visor  
    elementos de uma matriz, 206,  
        209, **211**  
    menus, 21-22  
    números. Ver Formato do visor  
Arco. Ver Trigonometria, funções  
    inversas ou funções hiperbólicas  
Área de um círculo, 108  
“AREA”, programa, 109  
Aritmética de armazenamento, **61-62**,  
    218  
Aritmética de recuperação, 61  
    e LAST X, 61-62  
Aritmética escalar, 218  
Aritmética  
    inteiros, 249  
    matriz, 218-219  
    números complexos , 93-94  
    simples, 28-33  
    Ver também Pilha automática  
        de memória  
Armazenando, **55-59**, 60  
    dados estatísticos, 228-230  
    elementos em uma matriz, 206,  
        208-209, **212-213**  
    matriz, 60, **208**  
    números complexos, 98-99  
Arranjos. Ver Matrizes  
Arredondando números, 3, 34, **86**

Aspas  
    digitando, 296  
    para rótulos globais, 116  
Assistência Técnica, 260-265  
centros, **263-264**, Contracapa  
    interna  
contratos, 265  
no exterior, 264  
obtendo, 263-264  
preço, 264  
Ativa audio, **275**, 281, 326  
Auto teste, calculadora, 261-262  
AVIEW, funções, 40, **129**, 132, 312

## B

**Bad Guess(es)**, **188**, 283  
BASE, menu, 245, 297  
Base  
    aplicativo, 245-251  
    aritmética, 249  
    conversões, 245-246  
Baterias fracas, 20, 104, **257-258**,  
    279, 281  
Baterias, 19, 104, **257-260**  
**Batt Too Low To Print**,  
    **104**, 283  
Bessel, função, 198, 201, 204  
Binário, modo, 138, **245**, 246, 247, 278  
Bit de sinal, 248  
Bit mais significativo, 250  
Bit menos significativo, 250  
BIT?, função, 151, **250**  
“BOXSLV”, segmento de programa,  
    189  
“BSSL”, programa, **198**, 199  
Booleanas, funções lógicas, 250

## C

c, a velocidade da luz, **51**, 52  
Cadeias alfanuméricas, 37, 60, 65-66

- caracteres especiais em, **134**, 138-139, 288, 289, 291  
em matrizes, 60  
em programas, 130-131  
em registradores de armazenamento, 60  
entrando, 37, 130  
manipulando, 65-66, 132-135  
no catálogo de variáveis reais, 62
- Cadeias. *Ver* Cadeias alfanuméricas
- Calculando expressões em um programa, 108-110  
no teclado, 28-33, 52-54  
para integração, 197-199  
para o Solver, 179-182
- Cálculos encadeados, 31, **52-54**
- Cancelando entrada de dígitos, 28  
uma função, 76  
um menu. *Ver* **EXIT**
- Capacidade do registrador Alpha, 39-40
- Caractere de concatenação (**«**), **130**, 291
- Caractere de muda de linha (**↵**), **129**, 160, 288
- Caracteres alfanuméricos, 37-39, 292-296  
como parâmetros, 73  
digitando, 37  
em programas, 130  
tabela de, 288-291
- Caracteres. *Ver* caracteres alfanuméricos
- Características, HP-42S, **4**
- Casas decimais, número de, 34-35  
*Ver também* Formato do visor
- CATALOG, menu, 40, 298  
funções no, 67-68  
matrizes no, 62  
números complexos no, 62, 98  
números reais no, 62
- programas no, 112, 149  
variáveis no, 62
- Chamando uma sub-rotina, 143-145
- CHS, função, (HP-41), 171
- CLEAR, menu, 26, 299
- Coeficiente linear, **240**, 244
- Coeficientes de somatório, 228, **233-237**, 238
- HP-41, 168
- Modo AllΣ, **233-234**, 277, 282
- Modo Linear, 233-234
- número de, 168, **233-234**
- posição de, 234
- Coluna de pontos para gráficos, 136, **137**
- Colunas em uma matriz, números de, 206, 208, 217
- Comandos. *Ver* Funções
- Combinações, 87
- Comparações, 151
- Complementos de dois, 246, **248**
- Conjunto de caracteres, 288-291 impressora, 105
- Constant?, **188**, 283
- Constantes numéricas consecutivas em um programa, **118**, 256
- Constantes em programas, **117-118**, 256  
na pilha, 47  
para integração, 197, **200**, 203
- Constraste do visor, 20
- Continuamente ligada, 323
- Corvallis, Oregon. *Ver* Índice pluviométrico
- Conversões de coordenadas, 84-85
- CONVERT, menu, **82**, 86, 300
- Convertendo coordenadas, 84-85  
horas-minutos-segundos, valores, 83  
matrizes entre complexas e reais, 99, **215**

- valores angulares, 83  
 Coordenadas polares, 80, **90-91**, 93  
     convertendo, **84-85**, 93  
 Corpo de um programa, 117  
 Corrente  
     linha de programa, 111  
     modos, 22  
     programa, 111  
     *Ver também Modo(s)*  
 Corrigindo erros, 25, 48, **49-50**  
     com dados estatísticos, 232-233  
     em programas, 114  
 Crescimento cumulativo, 47  
 Criando uma matriz,  
     com nome, 208  
     complexa, 214  
     no registrador X, 206  
 Cursor, **19**, 28, 39  
 Curva logarítmica, **239**, 244  
 CUSTOM, menu, 22, **68-70**, 112-113,  
     275  
     para executar rótulos locais,  
         **167-168**, 278
- D**
- D-R, função (HP-41), 171  
 Dados alfanuméricos, 65-66,  
     **132-135**, 151  
 Dados estatísticos  
     apagando, 26, **228**  
     com duas variáveis, 228  
     com uma variável, 229  
     corrigindo ( $\Sigma_-$ ), 232-233  
     em uma matriz, **237-239**, 242  
     em registradores de  
         armazenamento, 228, **233-237**,  
         238-239, 243  
     entrando ( $\Sigma_+$ ), **228-230**, 231,  
         237-238, 240, 275  
     limitações, **237**, 275  
     *Ver também Coeficientes de*
somatório
- DEC, função, (HP-41), 171, **334**  
     Decimais, horas ou graus, 83-84  
     Decimal, modo, **245**, 247, 248, 278  
     Declarando variáveis de menu, **125**,  
         180, 198  
     Definindo teclas de menu  
         programáveis, 145-146  
     Deixa cair, pilha, 42, **45**, 47  
     Depurando um programa, 102, **114**  
     Desfazendo. *Ver Corrigindo erros*  
     Desvio Padrão, 231, **232**  
     Desvio, 141-145  
         execute se verdadeira, regra, 149  
         GTO, função, **141-143**, 145, 149,  
         152  
         testes condicionais, 149-151  
         XEQ, função, 141, **143-145**, 147,  
         149  
         *Ver também Looping*  
     Determinante de uma matriz, 216, **219**  
     Diagrama do teclado, Capa interna  
         modo alfanumérico, 39  
     Diferença. *Ver Aritmética*  
     Digitando  
         dados estatísticos, **228-229**,  
         232-233, 238  
         uma cadeia alfanumérica, 37  
         uma matriz, 206-210  
         um expoente de dez, 27-28  
         um número binário, 138, **247**  
         um número complexo, 91  
         um número hexadecimal, 247  
         um número octal, 247  
         um número real, 27-28  
         um parâmetro, 71-75  
         um programa, 108-110, **111-112**  
     Dígitos significativos, 36  
     **Dimension Error**, 283  
     Dimensionando uma matriz, 64, 208,  
         **217**  
     DISP, menu, **34**, 302

- Distância, 190  
**Divide by 0**, 284  
 Divisão. Ver Aritmética  
 "DPLOT", programa, 135, **154-158**,  
     185  
 DSE, função, **153**, 316  
 Duplicando  
     o registrador T, 47  
     o registrador X, 46, 55
- E**
- E (expoente de dez), 27-28  
 e, 78, 317  
 Editando  
     os registradores de  
         armazenamento, 235-237  
     na matriz, 206, 208-209, **211-214**  
     um programa, 109-110, **111-112**,  
     120  
 Eliminando  
     caracteres, **25**, 134, 135  
     ENDs, 118  
     linhas em uma matriz, **214**, 225  
     linhas de programa, **112**, 210  
 Elevando um número a uma  
     potência, 78  
 Elevar, pilha, **42**, **45-46**  
     desativado, **46**, 48, 49, 276, 281  
 END, função, **118**, 317  
 .END., 118  
 .END. permanente, **118**, 272  
 Endereçamento indireto, 71-73, **74**,  
     256  
 Energia  
     consumo, 257-258  
     liga e desliga, **18**, 323
- [ENTER]**
- outros usos, **47**, 73, 170  
     para separação de números, 30,  
     **46-47**, 118  
 Entrada de dígitos, 28
- Entrando  
     caracteres alfanuméricos, 37-39  
     dados estatísticos, 228-230  
     dígitos, **28**, 46, 117-118  
     números não decimais, 247  
     um parâmetro, 71-75
- Enviando, 264-265
- Equação para movimento de queda  
     livre, 190-191
- Equações lineares simultâneas, 205,  
**220-223**  
     calculando as incógnitas, **221**, 222  
     coeficiente de matriz (MATA), **220**,  
     221-222, 227  
     matriz constante (MATB), **220**,  
     221-222, 227  
     matriz solução (MATX), **220**,  
     221-222, 227  
     variáveis criadas para, 227
- Equações,  
     integrando, 196  
     raiz(es) de, 178, **183-186**  
     simplificando, 179
- Erro de integração. Ver Incerteza de  
     cálculo
- Erros. Ver Erros, corrigindo
- Erros, corrigindo,  
     pelo retrocesso, 25, **28**  
     utilizando o registrador LASTX,  
     49-50
- Esquerda para a direita, trabalhando  
     programa, 52-53
- Estatística com duas variáveis, 228  
 Estatística com uma única variável, 229  
 Estatística com uma variável, 229  
 Estatística de uma variável  
     uniformemente espaçada, 229  
 Estatística, 228-244  
     coeficiente de correlação, **240**, 243  
     desvio padrão, 231, **232**  
     HP-41, **168**, 233  
     média, 230, **231**,

média ponderada, 231  
registradores. Ver Coeficiente de somatório  
valor previsto. Ver Projeções  
Estatística com dados emparelhados. Ver Estatística com duas variáveis Execução automática, 274, 280 Execução passo a passo, 114 Executando funções, 67-76     catálogo de funções, 67-68     CUSTOM, menu, 68-70     menus de função, 21-22     ver antecipadamente, 76         [XEQ], 70 Executando programas, 112-114     catálogo de programa, 112     CUSTOM, menu, 112-113         [R/S], 113         [XEQ], 112         [EXIT], 18, 19, 20, 21, 22, **23**, 25         saída automática, 22 Expoente de dez ( [E] ), 27-28, 316 Exponentes, calculando ( [y<sup>x</sup>] )         [10<sup>x</sup>], [e<sup>x</sup>], 28, **78** Exponencial (e<sup>x</sup>), **78**, 317 Exponencial comum, 78, 317 Exponencial natural, 78 Extremos, 188 Extremum, 284

## F

FACT, função (HP-41), 171 Fatorial, 21, **87** Flag de integração, **279**, 281 Flags de mensagem, **279**, 281 Flags, 41, **273-282**     ativando e desativando, 41     que afetam a execução de programa, 131-132     que afetam uma impressão, 103     tabela de, 280-282     testando, 41, **150**

usuário, **273**, 280, 282  
FLAGS, menu, 41, 302  
Forma de Phasor. Ver Modo Polar  
Formato minutos-segundos. Ver Horas-minutos-segundos  
Formato. Ver Formato do visor  
Fórmula quadrática, 172  
FRC, função (HP-41), 171  
“FREE”, programa, 190  
Frobenius, norma, **219**, 220  
Função errada, corrigindo, 49-50  
Funções condicionais, **149-151**, 152  
Funções de dois números, 28, **30**, 77     com matrizes, 218  
Funções de impressão, 101-102     em programas, 131  
Funções de um número, **29-30**, 49, 77     com uma matriz, 218  
Funções hiperbólicas inversas. Ver     Funções Hiperbólicas  
Funções hiperbólicas, 89  
Funções logarítmicas, 78  
Funções trigonométricas inversas. Ver     Trigonometria, inversa (arco)     funções  
Funções     atribuindo a CUSTOM, 68-69     de dois números, 28, **30**, 49, 77     de um número, 28, **29-30**, 49, 77     executando, 67-76

## G

g, aceleração da gravidade, 190  
Garantia, 262-263  
da assistência técnica  
GETKEY, função, 319  
Girando  
o registrador Alpha, 135  
um número de 36 bits, 250, **251**  
Global Span, 284  
Go to

- elemento de uma matriz, **212**, 224  
rótulo, Ver GTO, função  
Gráfico, 135-140  
    Ver também programa "PLOT"  
Graus-minutos-segundos, Ver  
    Horas-minutos-segundos  
Grow, modo, 212, **213**, 225, 277, 282  
GTO, função, **141-143**, 145, 149,  
    152, 319  
  , **111**, 126, 128, 319  
  , 109, 111, **118**, 123,  
    139, 319
- ## H
- HMS, função (HP-41), 171  
Horas-minutos-segundos, 83-84  
HP-41, 166-175  
    compatibilidade, 166  
    erros de dados, 169  
    interface da impressora, 169  
    intervalo de números, 169  
    nomes de função, 171-172  
    operações estatísticas, 168  
    programas, entrando, 172-174  
    programas, melhorando, 175  
    registrar Alpha, 169  
    teclado do usuário, 167  
    visor, 170  
HR, função, (HP-41), 171
- ## I
- i* (a unidade imaginária), 60, **90-91**, 93  
*I* (ponteiro de linha), 211, **223**  
Impressão em dupla largura, 103,  
**274**, 280  
Impressora, HP 82240A, **100**, 103  
    conjunto de caracteres, 105  
Imprimindo, 100-105  
    cálculos (sequência de teclas), 102  
    largura dupla, 103, **274**  
    o LCD (*visor de cristal líquido*),
- 101**, 158, 161, 162  
velocidade (tempo de atraso), 103  
Incerteza do cálculo (integração), 202,  
**203**  
Indexando uma matriz, 223  
INPUT, função, **121-124**, 175, 279,  
    281, 320  
Inserindo  
    linhas de programa, 111  
    linhas de uma matriz, 214  
Instalando baterias, 258-260  
**Insufficient Memory**, 256,  
**268**, 284  
INT, função (HP-41), 171  
Integração, numérica, 196-204  
    algoritmo, 197-198  
    amostrando, 197  
    descrevendo programas para,  
        197-199  
    em programas, 203-204  
    incerteza de, 203  
    interrompendo, 201  
    iterações, 197  
    limite inferior (*LLIM*), 196, **201**  
    limite superior (*ULIM*), 196, **201**  
    precisão (ACC), 197, 201, **202-203**,  
        204  
    tempo de cálculo, 198, 201, **203**  
    utilizando, 197-202  
**Integrating**, 284  
Interrompendo um programa, 112,  
**114**, 122, 126, 129, 132, 145  
Interrompendo  
    integração, 201  
    o Solver, 187  
        um programa, 114  
Interrupções por erro, 115  
**Interrupted**, 284  
Intervalo de erro, **33**, 275, 286  
    ignorado, 237, 275, 281

Intervalo de números, **33**, 275  
para conversões de base, 248  
**Invalid Data**, 284  
**Invalid Forecast Model**,  
284  
**Invalid Type**, 284  
Inverso, 78  
Invertendo uma matriz, 219  
ISG, função, **153**, 320

## J

*J* (ponteiro de coluna), 211, **223**

## K

## L

**Label Not Found**, 284  
Last *x*,  
definição, 48  
para corrigir erros, 48, **49-50**  
para reutilizar números, **48**, **50-52**  
recuperando ( **■[LASTx]** ), 48  
**LAST X**, registrador, **48**, 58-60, 73  
durante aritmética de recuperação,  
61-62  
**LBL**, função, 109, 111, 115, **116-117**,  
321  
*Ver também* Rótulos de programa  
Letras minúsculas, 103, **274**  
Letras minúsculas  
digitando, **37**, 290-291  
imprimindo, 103, **274**, 280  
Ligando a calculadora, **18**, 323  
Limitações de dados estatísticos, 237  
Limite inferior de integração (*LLIM*),  
196, 200, **201**, 204  
Limite superior de integração (*ULIM*),  
196, 200, **201**, 204  
Limites ambientais, 260  
Limites de integração, 196, 197,  
**200-202**, 203, 204

Linhas em uma matriz,  
inserindo e eliminando, **214**, 225  
número de, 206, 208, 217  
*Ver também* Modo Grow  
Linhas em um menu, 23  
Linhas, desenhando, 136  
Listando. *Ver Imprimindo*  
Logaritmo comum, 78, 322  
Logaritmo natural, 78  
Looping, 152-154  
*Ver também* Desviando  
Lukasiewicz, 42

## M

**Machine Reset**, 257, 262, **267**,  
285  
Mantissa. *Ver Mostrando precisão*  
total  
**MATA**, **MATB** e **MATX**, **221**, 227  
Matemática geral, 77-78  
*Ver também* Aritmética  
Matemática. *Ver Aritmética*  
Material de referência, 254-335  
Matricial  
aritmética, 218-219  
aritmética escalar, 218  
contendo dados estatísticos,  
237-239  
funções, 219-220  
funções vetoriais, 94, **220**  
modo de salto, 213  
modo Grow, **213**, 225, 238, 242,  
277, 282  
variáveis, 40, **62**, 227  
Matrizes, 205-227  
complexas, 214-216  
criando, 206-210, 214  
editor de, 211-214  
especiais, 63, 221, **227**  
preenchendo, 206, 208-209,  
**211-214**, 215

- registradores de armazenamento (REGS), 63, **227**
- Matrizes complexas, 214-216
- convertendo para matrizes reais, 98-99, **215**
- criando, 214
- Máximo mínimo local, **188**, 284
- Máximo, 188, 284
- Média, 231
- Média ponderada, 231
- Melhor ajuste de curva, modelo, 240
- Melhorando programas da HP-41, 175
- Memória contínua, **18**, 258, 268
- Memória do usuário. *Ver Memória*
- Memória
- administrando, 267-272
  - apagando, **25-26**, 267-268
  - disponível, 4, **40**, 269-270, 271-272
  - inicializando, 267
  - organização, 271-272
  - requisitos, 115, 272
- Memory Clear**, 257, 260, **268**, 285
- Mensagens, 283-287
- apagando, 25, **27**, 283, 313
  - apresentando, 129
  - erro, 27, **283-287**
  - imprimindo, 129, **132**
- Mensagens de erro, 283-287
- apagando, 25, **27**, 283
  - ignorando, 27
- Menu
- diagramas, 23-24, **292-309**
  - linhas, 23
  - níveis. *Ver Submenus*
  - rótulos, 20-21
  - teclas, 20-21
  - teclas, definindo, 145-146
  - variáveis, **125-126**, 180, 198
- Menu MATRIX, **206**, 212, 224, 303
- Menu programável, 145-148
- Menus, **20-25**, 292-309
- aplicativo, **21**, 22
- função, **21**, 22
- introdução a, 20-21
- saindo de, 21, 22, **23**, 25
- selecionando, **21**, 22
- Ver também* Menus de aplicativos
- Ver também* Menus de função
- Menus de aplicativos, **21**, 22
- BASE, 245, 297
  - MATRIX, 206, 212, 224, 303
  - SOLVER, 178, 307
  - STAT, 231, 308
  - $f(x)$ , 196, 309
- Ver também* Menus de funções
- Menus de função, 21-22
- CATALOG, **40**, 67, 112, 298
  - CLEAR, 23, **26**, 299
  - CONVERT, **82-86**, 300
  - CUSTOM, **68-70**, 112-113, 301
  - DISP, **34**, 302
  - FLAGS, **41**, 150, 302
  - MODES, 22, 64, **80**, 167, 304
  - PGM.FCN, **24**, 305
  - PRINT, **101-102**, 306
  - PROB, 21, **87**, 307
  - TOP.FCN, **23**, 308
- Ver também* Menus de Aplicativos
- Menus de múltiplas linhas, 23
- Menus embutidos. *Ver Submenus*
- MODES, menu, 22, 64, **80**, 167
- Modificando programas da HP-41, 175
- Modo angular (Graus, Radianos ou Grados), **80**, 91
- Modo angular Grados (**GRAD**, 20, **80**, 277, 281
- Modo angular Graus, **80**, 93, 277
- Modo de apresentação Científica, 34, **35**
- Modo de apresentação Decimal fixo, 34, **35**
- Modo de apresentação no visor de Engenharia, 34, **36**, 92

- Modo de Atribuição de Tecla, 167, 278, **301**  
Modo de base, flags, **278**, 282  
Modo de coordenada (Retangular ou Polar), **80**, 91  
Modo de impressão Manual, **102**, 104, 274  
Modo de rótulo local, 167-168, 278, 282, **301**  
Modo Hexadecimal, **245**, 246-248, 251, 278  
*Ver também* Conversões de base  
Modo Polar, **80**, 92, 93, 95, 97  
Modo Rastreamento, **102**, 114, 256  
Modo(s),  
    All (estatística), 168, 231, **233-234**, 240, 277, 282  
    Alpha, **48**, 65, 66, 132, 133, 279, 281  
    angular, **80**, 91, 277  
    apresentação Científica, 34, **35**  
    apresentação de Número, **34-36**, 277  
    Graus, 22, **80**, 91, 95, 97, 277  
    Grados, **80**, 91, 277, 281  
    impressão Manual, **102**, 104, 274  
    impressão Normal, **102**, 274  
    impressão Rastreamento, **102**, 114, 274  
    Polar, **80**, 91, 92, 93, 95, 97  
    Radianos, 20, **80**, 81  
    Retangular, 22, **80**, 91, 93  
    Todo visor, 34, **36**, 277  
    visor, **34-36**, 276-277  
    visor de Engenharia, 34, **36**, 92, 277  
    visor Decimal Fixo, 34, **35**, 277  
    *Ver também* Flags  
Modos, **102**, 274  
Modulo (resto), 86, **87**  
Momentos, computando, 97-98  
Mostrando a precisão total  
    ( **SHOW**), **36**  
números não decimais, 246  
Movendo dados na pilha, 44-45  
Movendo o ponteiro de programa, **111**, 114, 145  
Múltiplas raízes, encontrando, 183, 184-186  
Multiplicação. *Ver* Aritmética
- ## N
- Níveis de menu. *Ver* Submenus  
**No Complex Variables**, 285  
**No Matrix Variables**, 285  
**No Menu Variables**, 285  
**No Real Variables**, 285  
**No Variables**, 285  
No, **149**, 151, 285  
Nome de funções, 68, 71, **310**, 310-335  
    HP-41, 171-172  
    vendo antecipadamente, 76  
Nomes de variáveis e programas,  
    **63**, 101  
    a pilha, 101  
    desligado, **101**, 324  
    ligado, **101**, 325  
    registradores de armazenamento, 64  
    uma variável, **63**, 64, 101-102, 160  
um programa, 104-105  
registrador, 38, **43**, 48, **57**, 63  
um registro de teclas e resultados, 102  
variável, 56  
*Ver também* Flags que afetam a impressão  
Nomes  
**Nonexistent**, 285  
Norma de linha, 219  
Normal  
    execução, 112  
    modo de impressão, **102**, 274  
Normas. *Ver* Norma de Frobenius ou Norma de linha

- NOT, lógico, **250**, 323  
Notação Polonesa Reversa. *Ver RPN*  
Notificação de falhas, 260-262  
Novo espaço de programa, 109, 111,  
**118**, 319  
NULL, 76  
Número  
    de casas decimais apresentadas,  
    34, 36  
    de pagamentos, 192  
    entrada, 27-28  
Número aleatório, 87, **88**  
    semente, 88  
Números  
    aleatórios, 87, **88**  
    apresentando, 34-36  
    com expoente de dez, 27-28  
    complexos, 60, **90-99**, 214-215  
    corrigindo. *Ver Corrigindo erros*  
    de 36 bit, 247, **248-249**  
    digitando, 27-28  
    em uma matriz. *Ver*  
        Preenchendo uma matriz  
        em linhas de programa, 117-118  
        intervalo de, **33**, 248  
        não decimais, 247, 248  
        negativos, **27**, 248  
        reais, 43, **60**  
        representação interna de, 34  
        separando, 30, **46**, 118, 170  
Números complexos, 90-99  
    alterando (modos angulares), 80,  
**93**  
    apresentando, 92-93  
    definidos, 90-91  
    em uma matriz, 60, **215-216**  
    em registradores de  
        armazenamento, 60, 98-99  
Números complexos normalizados, 92  
Números de linha de programa, 109  
    movendo para, 111  
Números errados, corrigindo, 49-50  
Números negativos, **27**, 78  
    não decimal, 248  
Números pequenos. *Ver Exponte*  
    de dez  
Números reais, 43, **60**  
    comparando, 151
- O**
- Objetos. *Ver Tipos de dados*  
OCT, função (HP-41), 171, 335  
Octal, modo, **245**, 246, 247, 248, 251,  
    278  
OFF, função, 323  
ON, função, 323  
Onde os dados podem ser  
    armazenados, 56, **60**  
Operações, índice de, 310-335  
Operandos. *Ver Números*  
OR, lógico, **250**, 323  
Ordem de  
    cálculos, 31, **52-53**  
    entrada, 30  
Os maiores números para conversão  
    de base, 248  
**Out of Range**, **33**, 249, 286  
    *Ver também* Dados estatísticos,  
        limitações  
Overflow (muito grande),  
    níumeros decimais, **33**, 237, 275,  
        286  
    níumeros não decimais, **248-249**,  
        287
- P**
- P-R, função (HP-41), 171  
Pagamento, **192**, 194  
Parâmetros, 71-75  
    alfanumérico, **73**, 74  
    numéricos, 72  
registradores da pilha (**ST**),  
    58-59, **73**

- tabelas de, 71-72  
Parênteses, 294  
Parte fracionária, 86  
em um número não decimal, 247  
Parte inteira, 86  
Partes de números, 86-87  
Pausa (PSE), **131**, 170, 325  
Percentagem, 79  
Perguntas, freqüentes, 254-256  
Permutações, 87  
PGM.FCN, menu, 23, 24, 305  
PGMINT, função, **203**, 204, 323  
PGMSLV, função, **189**, 324  
Pi ( $\pi$ ), 80, 81, 108, **117**, 324  
Pilha,  
  apagando, 26, **43**  
  aritmética na, 28-33, 43, **45-48**  
  copiando dados ( **ENTER** ), 46-47  
  deixa cair, 42, **45**, 46  
  elevação, 42, **45-46**, 276, 281  
  imprimindo, 101  
  memória, **43**, 45, 270-271  
  registradores, **43**, 44, 48  
  registradores como parâmetros  
    (**ST**), 58-59, **73**, 172  
  tipos de dados, 43, **60**, 90, 205  
Pilha automática de memória, 31, **42-54**  
  deixa cair, 45  
  eleva, **45**, 46  
  e o visor, 43-44  
  registradores, 43  
  revendo, 44  
PIXEL, função, **135**, 136, 158, 162, 324  
“PLOT”, programa, 135, **158-165**  
  Ver também Programa DPLOT e  
    Gráficos  
Pluviométrico, **299**, 230, 232  
Ponteiros do índice, 211, **223**  
  controlando, 223-224  
Ponto de dados. Ver Dados estatísticos  
Ponto decimal  
como marca de raiz, **36**, 275-276  
como separadores de dígitos, **36**, 275-276  
como um ponto, 37  
Pontos no visor (...). Ver Reticências  
Pontos  
  em cadeias alfanuméricas, 37  
  em números, **36**, 275-276  
Posições de retorno perdida, **145**, 286  
Posições de retorno, 144  
  perda de, 145  
Potência, curva, **240**, 244  
Potências. Ver Expoentes  
Pouca memória. Ver  
**Insufficient Memory**  
Precisão da integração (ACC), 197, 200, 201, **202-203**, 204  
Precisão total, mostrando, 36  
Precisão  
  dos dados estatísticos, 237  
  integração. Ver Precisão da  
    integração  
  interna, **3**, 34, 247  
  total, **34**, 36  
  trigonométrica, 255  
Preenchendo uma matriz, 206, 208-209, **211-214**  
  com números complexos, 215  
Prefixo (■), 18, **19**, 20, 125, 168, 170  
PRINT, menu, **101**, 102, 306  
**Printing Is Disabled**, 131, 286  
PROB (probabilidade), menu, **87**, 307  
  combinações, 87  
  fatoriais, 87  
  função gama, 87  
  número aleatório, 88  
  permutações, 87  
  semente de número aleatório, 88  
Produto escalar, 94, 96, **220**  
Produto vetorial, 97, 98, **220**  
PROFF, função, **101**, 324

- Programa nulo, 118  
 Programação por seqüência de teclas, 108 *Ver também* Programação  
 Programação, 108-175  
     para a integração, 197-199  
     para o Solver, 179-182  
     simples, 108-120  
     técnicas de, 141-165  
 Programa  
     apagando (eliminando), 26, **119**  
     catálogo, 40, 69, **112**, 149  
     memória, **115**, 272  
     modo de entrada, 25, 109, 110, **111-112**, 113, 114, 115, 120, 181, 279, 281  
     nomes. *Ver* Rótulos de programa  
     ponteiro, **111-112**  
     retornos, **143-145**, 286  
     saídas, **121**, 128-132  
 Programas,  
     apagando, 26, **119**, 120  
     editando. *Ver* Modo de Entrada  
         de Programa  
     executando. *Ver* Executando  
         programas  
     imprimindo, 104-105  
     testando, 102, **114-115**  
 Projeções, 239-243  
     modelos de curva, 239-240  
 PRON, função, **101**, 104, 279, 286, 325  
 Propaganda (exemplo), 241  
 Próxima  
     linha de menu, (▲), 23  
     linha de programa, (■ SST), **111**, 112, 114
- Q**  
 "QUAD", programa, **173-174**, 175  
 Quadrado, 78  
 Qualidade Hewlett-Packard, 3  
 Qualidade, 3  
 QUIET, função, 256, **275**, 326  
 Quociente. *Ver* Aritmética
- R**  
 R-D, função (HP-41), 171  
 R-P, função (HP-41), 171  
 Radianos  
     em graus (conversão), 82, **83**  
     modo angular (**RAD**), **80**, 81, 93, 277, 281  
 Raiz, 34, **36**, 276, 281  
 Raiz cúbica, 78, 255  
 Raiz quadrada, 78  
 Raiz quadrada da soma dos quadrados. *Ver* Norma de Frobenius  
 Raiz(es)  
     aproximação, 188  
     de uma equação, 172, **183**  
     solucionador, 178  
     *Ver também* Solver  
 Raízes, múltiplas, 183-186  
 RDN, função, (HP-41), 271  
 Rearranjando a pilha, 44-45  
 Recuperando dados, **55-59**, 61  
     no registrador Alpha, **66**, 133  
 Redimensionando uma matriz, 217  
 Registrador T, **43**, 45, 47, 58-59, 73, 187  
     duplicação automática de, 47  
 Registrador X, **43-51**, 55, 58-59, 73  
     apagando, 25-26, **48**  
     comparando com o registrador Y, 151, 332  
     comparando com zero, 151, 332  
     e integração, **202**, 203  
     e INPUT, 121-122  
     intercambiando o registrador Y, 30, 33, **44-45**, 52-54  
     no Editor de Matrizes, 211-213  
     para dados estatísticos, 228-229  
     testando, **151**, 332

trocando com outro registrador ou variável, 331

Registrador Y, **43**, 45, 58, 59, 73  
intercambiando com o registrador X, 30, 33, **44-45**, 52-54  
para dados estatísticos, 228-229

Registrador Z, **43**, 45, 58, 59, 73

Registradores de armazenamento, 55, **57-58**, 63-64  
administrando, 63-64  
apagando, 26, **64**  
apresentando, 128  
armazenando dados em, 57  
editando, 235-237  
imprimindo, **64**, 102  
número de, 57, **64**  
recuperando dados de, 58  
tornando complexo, 60, **98-99**  
tornando real, 99  
vendo, 128, 235-237

Registradores. Ver Registradores da pilha ou Registradores de armazenamento

Registro corrente, imprimindo, **102**, 114

Regra execute se verdadeira, **149**, 151

Régressão linear (LINF), 239, 240  
Ver também Ajuste de curvas

Régressão. Ver Ajuste de curva

Reinicializando a calculadora, 262, **267**

Reordenando a pilha, 44-45

Reparo. Ver Assistência Técnica

Reservado  
flags, 273, 280-282  
nomes de variáveis, 227

Restabelecendo o valor anterior de um elemento de uma matriz, 213

Resto (Módulo), 87

**Restricted Operation**, 286

Resultados,

apresentando, 128-129  
intermediários, 31-32, **42**

Resultados complexos, 94, **169-170**, 278  
desativando, 170

Resultados intermediários, 31, 32, **42**, 52

Resultados reais somente, 94, **170**, 278, 282

Retangular  
coordenadas, **84-85**, 90-91  
modo, 22, **80**, 91

Reticências (...), 40, 170, 289

Retrocesso, 25

Rigel Centaurus, 51

Rolando a pilha, **44**, 328

Rótulos de programa, 116-117  
catálogo, **112**, 149  
desviando para, **141-145**, 145-148, 148-149  
endereçamento indireto, 142-143  
global, **116**, 149  
local, **116-117**, 148-149, 270  
ordem de busca, **148-149**, 270  
único, 116, 117

Rótulos de programa alfanumérico, 116

Rótulos de programa sem aspas, 116

Rótulos globais, 104, **116**, 126, 119, 125, 142, 146  
atribuindo a CUSTOM, 68-69, **112-113**  
ordem de busca, 149  
para declarar menus de variáveis, **125**, 179, 180, 197, 198

Rótulos locais em forma abreviada, **116**, 149

Rótulos locais em forma longa. Ver Rótulos globais em forma abreviada

Rótulos locais, **116-117**, 141, 142, 146  
executando com CUSTOM, 167-168  
forma abreviada, **116**, 149

- ordem de busca, 148-149  
 vantagens, 149, 270
- Rótulos. *Ver Rótulos de menu ou Rótulos de programa*
- RPN (Notação Polonesa Reversa), 4, 42, 53  
 vantagens, 32
- RTN, função, 112, 143-145, 328  
*Ver também Sub-rotinas*
- Run/Stop, tecla ( [R/S] ), 113-114, 122, 126, 131, 145, 147, 152, 155, 156, 158, 159, 162-163, 170, 187, 201, 328
- ## S
- Saída automática, 22  
 Saída de impressão, 101  
 Saída, 121, 128-132  
*Ver também Impressão*
- Saltando. *Ver Desviando*  
 Salto de linha, 280, 282  
 Salto de matriz, 280, 282  
 Salto de matriz, 212, 213  
 Salto,  
     de linha, 280, 282  
     de matriz, 280, 282
- "AREA", programa, 122, 126, 128
- Selecionando  
     uma base não decimal, 245, 251  
     um menu, 21-22  
     um modo. *Ver Modo(s)*
- Separadores de dígitos, 36, 276, 281
- [SHOW], 36  
     linha de programa, 246  
     matriz, 207  
     número não decimal, 246  
     registrar Alpha, 40
- Sign Reversal**, 188, 286
- Sinal de um número, 27, 248  
 Sinal, desativando, 275  
 Sirius, 51-52  
 Sistema de equações lineares. *Ver Equações lineares simultâneas*
- Size Error**, 286  
**SIZE**, função, 57-64, 329  
 "SMILE", programa, 130, 139  
 Solicitando entrada, 121-128, 129  
 Solucionando  
     flag, 278, 281  
     para uma incógnita, 178  
     um sistema de equações lineares, 221
- Solve(Solve)**, 287
- Solve/Integ RTN Lost**, 286
- Solver, 178-195  
     como funciona, 179, 186-188  
     entrando estimativas, 178, 183-186, 189  
     erro de matemática, 187  
     escrevendo um programa para, 179-182  
      $f(x) = 0$ , 179  
     interrompendo, 187  
     máximo, 188, 284  
     menu de variáveis, 125-126, 180  
     mínimo, 188, 284  
     programas (funções), 178, 179-182  
     reiniciando, 187  
     resultados, interpretando, 187-188  
     utilizando, 178-183  
     utilizando em um programa, 189  
*Ver também Programa "DPLOT"*
- SOLVER**, menu, 307
- Soma de linha, 220  
 Soma. *Ver Aritmética*
- ST+, ST-, ST\* e ST/**, funções (HP-41), 172
- Stat Math Error**, 287
- STAT**, menu, 231, 240, 308
- Sub-rotinas, 143-145  
     embutidas, 144  
     posições de retorno, 144-145, 286
- Sub-rotinas embutidas, 144
- Submatrizes, 226-227

colocando, 226-227  
obtendo, 226  
**Submenus**, 23-25  
Substituindo as baterias, 258-260  
**Subtração**. Ver Aritmética  
**Suporte**, cliente, **254**, Contracapa interna

## T

*t*, tempo, 190  
Tamanho de palavra, 248-249  
Tangente, 80  
Taxa de juro, **192**, 193, 194, 195  
Teclado do usuário (HP-41), 167  
Teclas de seta,  
  ◀, 25  
  ▲ e ▼, **23**, 114  
  ◀, ▶, +, - e  
  →, 206, 209, 211, **212**, 213

Temperatura  
  armazenamento, 260  
  operação, 260

Terra, 51  
Testando  
  bits em um número, 151, **250**  
  flags, 41, **150**, 273  
  tipos de dados, 151  
  um programa, 102, **114-115**

Teste diagnóstico, 261-262  
Teste verdadeiro/falso. Ver Regra execute se verdadeiro.  
Tipos de dados, 43, 56, **60**  
  cadeias alfanuméricas, 37, 65-66  
  matrizes, 205  
  matrizes, complexas, 214  
  números complexos, **90**, 169  
  números reais, 43, **60**  
    , **249**, 287

TOP.FCN, menu, 22, **23**, 308  
Traduzindo programas da HP-41. Ver HP-41, programas, melhorando  
Transpondo uma matriz, 219

Trigonometria, 80-82  
  modos angulares, 80  
  modos de coordenadas, 80  
  funções, 80-82  
  funções inversas (arco), 81-82  
Trocando as baterias, 258-260  
Trocando menus, 21, 23  
Trocando sinal de um número, **27**, 78  
Trocando  
  dados no registradores X e Y  
    (  $x \geq y$  ), 30, 33, **44-45**, 52-53  
  dados no registrador X com outro registrador ou variável, 331  
  linhas em uma matriz, 225  
TVM, programa, 192-195

## U

Underflow (muito pequeno), 33

## V

*v<sub>o</sub>*, velocidade inicial, 190  
Valor *x*,  
  entrando para estatística,  
    **228-229**, 233, 238  
  projetando, **240**, 243  
Valor *y*,  
  entrando para estatística,  
    **228-229**, 233, 238  
  projetando, **240**, 243  
Valor absoluto, **86**, 310  
Valor anterior do elemento de uma matriz, 213  
Valor do dinheiro no tempo, 192-195  
Valor futuro. Ver Projetando  
Valor presente, 192  
Valor previsto. Ver Projeções  
Variação percentual, 79-80  
Variáveis, 55, **56-57**, 62-63  
  administrando, 62-63  
  apagando, 26, **62**  
  apresentando, 128-129

armazenando dados em, **55-56**,

121-128

como parâmetros, 71-72

criando, 56

em catálogos, 40, **62**

imprimindo, **63**, 101

entrando, **121-124**, 125-128

nomes de, 56

recuperando dados de, 56-57

vendo, **128-129**, 132

Variável

de integração, 197, **200**

menu, **125-128**, 180, 198

*Ver também* Variáveis de menu

Velocidade da luz, *c*, **51**, 52

Vendo

linhas de programa, 111

precisão total, 36

quantidade de memória

disponível, **40**, 269-270

registrator Alpha, **40**, 129-131

uma variável ou registrador,

128-129

Vetor unidade, 220

de um número complexo, 86, 220

Vetor

aritmética, 93-98, **218-219**

funções, 94, **220**

produto vetorial, 97-98, **220**

produto escalar, 94, 96, **220**

VIEW, função, 104, **128**, 132, 274, 331

Vírgulas

em cadeias alfanuméricas, 289, 296

em números, 34, **36**, 254, 275-276

Visor

anúncio, **19**, 23, 80, 100

contraste, 20

e registradores da pilha, 43-44

formato, 34-36

“VOL”, programa, **180-183**, 189

## X

$X >= 0?$ , função, (HP-41), 172

$X > Y?$ , função, (HP-41), 172

XEQ, função, 70, **112**

chamada de sub-rotina, **143-145**

XOR, lógico, **250**, 333

## Y

$y^x$ , 78

“YEAR”, programa, 147

Yes, **149**, 151, 287

## Z

Zero, 25, 33, 121, 180

Zero de uma expressão (raiz), 186-188

## Caracteres Especiais

↑, **19**, 20

█, 19-20, 104, 257

(•), 20

▼▲, 20, **23**, 73

► (símbolo de concatenação), **130**, 291

■ (caractere de destaque), em um rótulo de menu, 2288

► (ponteiro de programa), **111**, 113... no visor, 40, 170, 289

Γ (gama), função, 88

ʃf(x), menu, 309

\* função (HP-41), 172

/ função (HP-41), 172

+/-, função, **27**, 171

←, ↑, ↓ e →, funções, 206, 209, **212**, 225, 335

% (percentagem), 37, **79**

Complemento de dois, 246, **248**

## W

**Para Obter Informações sobre a Utilização da Calculadora.**

Se você tiver dúvidas sobre a utilização da calculadora, primeiro verifique o Índice, o Índice por Assunto e "Respostas a Perguntas Freqüentes" no apêndice A. Se você não puder encontrar uma resposta no manual, você pode consultar nosso Serviço de Atendimento ao Cliente:

EDISA Informática SA  
Alameda Rio Negro, 750 - Alphaville  
06454 - Barueri - S.Paulo  
(011) 709-1444

**Para Informações sobre Assistência Técnica.** Se sua calculadora não parece estar operando corretamente, veja o apêndice A para determinar se ela requer manutenção. O apêndice A também contém informações importantes sobre como obter assistência técnica.

Se estiver fora do Brasil, consulte o escritório local da *Hewlett-Packard* ou envie-a para

Hewlett-Packard  
Calculator Service Center  
1030 N.E. Circle Blvd.  
Corvallis, OR 97330, U.S.A.  
(503) 757-2002

# **Índice**

---

## **Parte 1: Operação Básica**

- |     |  |
|-----|--|
| 18  | <b>1: Para Iniciar</b>                               |
| 42  | <b>2: A Pilha Automática de Memória</b>              |
| 55  | <b>3: Variáveis e Registradores de Armazenamento</b> |
| 67  | <b>4: Executando Funções</b>                         |
| 77  | <b>5: Funções Numéricas</b>                          |
| 90  | <b>6: Números Complexos</b>                          |
| 100 | <b>7: Impressão</b>                                  |

## **Parte 2: Programação**

- |     |  |
|-----|--|
| 108 | <b>8: Programação Simples</b>            |
| 121 | <b>9: Entradas e Saídas de Programas</b> |
| 141 | <b>10: Técnicas de Programação</b>       |
| 166 | <b>11: Utilizando Programas da HP-41</b> |

## **Parte 3: Aplicativos Internos**

- |     |  |
|-----|--|
| 178 | <b>12: O Solver</b>                    |
| 196 | <b>13: Integração Numérica</b>         |
| 205 | <b>14: Operações Matriciais</b>        |
| 228 | <b>15: Estatística</b>                 |
| 245 | <b>16: Operações em Diversas Bases</b> |

## **Parte 4: Apêndices e Referências**

- |     |  |
|-----|--|
| 254 | <b>A: Atendimento ao Cliente, Baterias, Garantia<br/>e Assistência Técnica</b> |
| 267 | <b>B: Administrando a Memória da Calculadora</b>                               |
| 273 | <b>C: "Flags"</b>  |
| 283 | <b>D: Mensagens</b>  |
| 288 | <b>E: Tabela de Caractere</b>  |
| 292 | <b>Diagramas dos Menus</b>   |
| 310 | <b>Índice de Operações</b>   |
| 336 | <b>Índice por Assunto</b>  |



**HEWLETT  
PACKARD**

**Número para pedidos avulsos  
00042-90013**

00042-90014

Impresso no Brasil 8/89

Scan Copyright ©  
The Museum of HP Calculators  
[www.hpmuseum.org](http://www.hpmuseum.org)

Original content used with permission.

Thank you for supporting the Museum of HP  
Calculators by purchasing this Scan!

Please do not make copies of this scan or  
make it available on file sharing services.