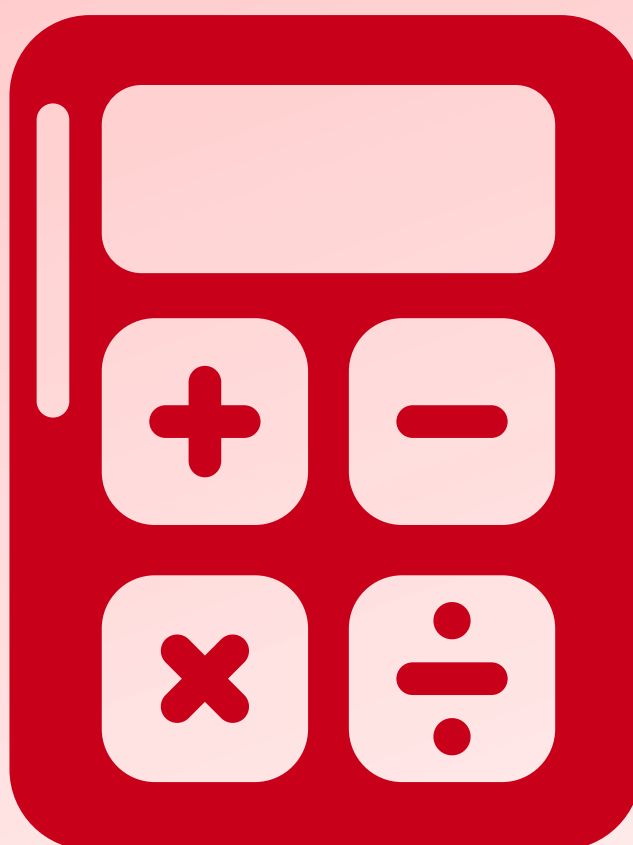

Manual Calculadora Científica



2022

**Programa de Educação Tutorial - Engenharia Elétrica
Universidade Federal de Minas Gerais**

Prefácio

Autores

- Caio Teraoka de Menezes Câmara
- Letícia Duque Giovannini

Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica - Universidade Federal de Minas Gerais
[HTTP://WWW.PETEE.CPDEE.UFMG.BR/](http://www.petee.cpdee.ufmg.br/)

Grupo PETEE

O que é PET?

Os grupos PETs são organizados a partir de formações em nível de graduação nas Instituições de Ensino Superior do país orientados pelo princípio da indissociabilidade entre **ensino, pesquisa e extensão** e da educação tutorial.

Por esses três pilares, entende-se por:

- **Ensino:** As atividades extra-curriculares que compõem o Programa têm como objetivo garantir a formação global do aluno, procurando atender plenamente as necessidades do próprio curso de graduação e/ou ampliar e aprofundar os objetivos e os conteúdos programáticos que integram sua grade curricular.
- **Pesquisa:** As atividades de pesquisa desenvolvidas pelos petianos têm como objetivo garantir a formação não só teórica, mas também prática, do aluno, de modo a oferecer a oportunidade de aprender novos conteúdos e já se familiarizar com o ambiente de pesquisa científica.
- **Extensão:** Vivenciar o processo ensino-aprendizagem além dos limites da sala de aula, com a possibilidade de articular a universidade às diversas organizações da sociedade, numa enriquecedora troca de conhecimentos e experiências.

PETEE UFMG

O Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica (PETEE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é um grupo composto por graduandos do curso de Engenharia Elétrica da UFMG e por um docente tutor.

Atualmente, o PETEE realiza atividades como oficinas de robôs seguidores de linha, minicursos de Matlab, minicursos de LaTeX, Competição de Robôs Autônomos (CoRA), escrita de artigos científicos, iniciações científicas, etc.

Assim como outras atividades, o grupo acredita que os minicursos representam a união dos três

pilares: O pilar de ensino, porque ampliam e desenvolvem os conhecimentos dos petianos; O pilar da pesquisa, pois os petianos aprendem novos conteúdos e têm de pesquisar para isso; O pilar da extensão, porque o produto final do minicurso é levar à comunidade os conhecimentos adquiridos em forma de educação tutorial.

O Grupo

Alexandre Augusto Leal Martins
Ana Luiza da Silva Santos
Arnaldo Kokke de Brito
Caio Teraoka de Menezes Câmara
Christian Felipe Vasconcelos de oliveira
Edson Sousa Cosendey
Fabrinni Dias Bastos
Fernanda Camilo dos Santos Xavier
Gabriel Costa Matsuzawa
Gustavo Alves Dourado

Izaías Barboza Neto
Letícia Duque Giovannini
Lucas José de Souza Oliveira
Lucas Santos Durães
Luciana Pedrosa Salles
Marcos Gabriel Araujo Lima
Natália Dias Santos Mota
Pedro Otávio Fonseca Pires
Yuan Dias Fernandes Pena Pereira

Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério da Educação (MEC), através do Programa de Educação Tutorial (PET), à Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), à Fundação Christiano Ottoni (FCO) e à Escola de Engenharia da UFMG pelo apoio financeiro e fomento desse projeto desenvolvido pelo grupo PET Engenharia Elétrica da UFMG (PETEE - UFMG).

Contato

Site:

<http://www.petee.cpdee.ufmg.br/>

Facebook:

<https://www.facebook.com/peteeUFMG/>

Instagram:

<https://www.instagram.com/petee.ufmg/>

E-mail:

petee.ufmg@gmail.com

Localização:

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Bloco 3, Sala 1050.

Sumário

	Grupo PETEE	3
1	Introdução	9
1.1	Legenda	10
2	Configurando a calculadora	11
2.1	Configurações pré-definidas	11
2.2	Limpar a memória	11
2.3	Inicializar a calculadora	11
2.4	Modos de Operação	12
2.5	Unidade angular	12
2.6	Forma de exibição exponencial	12
2.7	Número de casas decimais	12
2.8	Formato de exibição fracionária	13
2.9	Caractere de vírgula decimal	13
3	Operações básicas	14
3.1	Soma	14
3.2	Subtração	14
3.3	Multiplicação	14
3.4	Divisão	14
4	Operações Matemáticas	15
4.1	SHIFT e ALPHA	15

4.2	Funções Trigonométricas	15
4.2.1	Cosseno	15
4.2.2	Seno	16
4.2.3	Tangente	16
4.2.4	Cosseno hiperbólico (cosh)	16
4.2.5	Seno hiperbólico (sinh)	16
4.2.6	Tangente hiperbólico (tanh)	16
4.3	Logaritmo e Exponencial	16
4.3.1	Logaritmo na base 10	17
4.3.2	Logaritmo Neperiano(natural)	17
4.3.3	Potência de 10 (10^x)	17
4.3.4	Exponencial Natural (e^x)	17
4.3.5	Número de Euler (e)	17
4.4	Análise combinatória	17
4.4.1	Fatorial (x!)	17
4.4.2	Combinação de n elementos tomados de r em r ($C_{n,r}$)	17
4.4.3	Arranjo de n elementos tomados de r em r ($A_{n,r}$)	18
4.5	Potenciação e radiciação	18
4.5.1	Elevar ao quadrado	18
4.5.2	Elevar ao cubo	18
4.5.3	Raiz quadrada	18
4.5.4	Raiz cúbica ($\sqrt[3]{}$)	18
4.5.5	Elevar um número qualquer a outro (x^y)	18
4.5.6	Raiz de ordem qualquer ($\sqrt[x]{}$)	18
4.5.7	Inverso (1/x)	19
4.6	Fração	19
4.6.1	Decimal → Fração	19
4.6.2	Decimal → Fração imprópria	19
4.7	Transformação polar/retangular	19
4.8	Número negativo	20
4.9	Cálculo com graus, minutos e segundos	20
4.10	Cálculo com memória	21
4.11	Transformar valores para notação de engenharia	22
5	Modo Estatístico (Desvio padrão)	23
5.1	Inserir dados	23
5.2	Limpar dados	23
5.3	Número de dados já inseridos (n)	24
5.4	Rever dados inseridos	24
5.5	Editar dados inseridos	24
5.6	Somatório de dados	24
5.7	Somatório de quadrados	24
5.8	Calcular média simples	24
5.9	Calcular média ponderada	24
5.10	Calcular desvio padrão populacional	25

5.11	Calcular desvio padrão amostral	25
6	Modo de regressão estatística (REG)	26
6.1	Limpar dados	26
6.2	Inserir dados	26
6.3	Regressão Linear	27
6.4	Regressão Logarítmica	27
6.5	Regressão Exponencial	27
6.6	Regressão de Potência	28
6.7	Regressão Inversa	28
6.8	Regressão Quadrática	28
7	Outros botões	30
7.1	Random (Ran)	30
7.2	Rnd	30
7.3	π	30
7.4	%	30
7.5	INS	31
	Bibliografia	32

1. Introdução



No percurso acadêmico dos cursos da área de ciências exatas, a calculadora científica é um instrumento imprescindível, pois permite a realização de cálculos mais complexos do que uma calculadora comum e possui ferramentas que tornam mais fácil a resolução de problemas, como por exemplo o armazenamento de valores, transformação polar/retangular, notação de engenharia, entre outras.

Este manual busca auxiliar no entendimento e uso da calculadora científica, mostrando quais ferramentas a mesma possui e como elas podem ser utilizadas nos cálculos. Para isso, foi utilizada como modelo a calculadora Casio FX-82MS, porém grande parte das calculadoras científicas seguem o mesmo padrão, mudando apenas as cores das teclas ou a sua disposição.

1.1 Legenda

Ao decorrer do manual, as palavras em **negrito** serão utilizadas para indicar as teclas da calculadora que devem ser pressionadas em cada situação e o + para sinalizar uma sequência de teclas.



2. Configurando a calculadora

2.1 Configurações pré-definidas

A calculadora vem pré-configurada e para retornar para essas definições iniciais, basta pressionar as seguintes teclas:

SHIFT + MODE + 2 + =

Após esses passos, aparecerá na tela **Mode clear** e as configurações assumidas são:

- Modo de Operação: COMP;
- Unidade Angular: DEG;
- Forma de exibição exponencial: NORM 1;
- Formato de exibição fracionária: a b/c;
- Caractere de vírgula decimal: Dot (.)

2.2 Limpar a memória

A medida que as operações são realizadas, a memória da calculadora é preenchida com as informações. Para apagá-la, basta apertar:

SHIFT + MODE + 1 + =

Após esses passos, aparecerá na tela **Mem clear**.

2.3 Inicializar a calculadora

Os passos anteriores podem ser feitos em conjunto através da reinicialização da calculadora. Para isso, basta apertar:

SHIFT + MODE + 3 + =

Após esses passos, aparecerá na tela **Reset All**.

2.4 Modos de Operação

A calculadora científica pode ser configurada para realizar 3 tipos diferentes de cálculo: cálculos aritméticos básicos, desvio padrão e cálculos de regressão. Logo, antes de qualquer cálculo ser realizado, é importante conferir qual o modo de operação para o qual sua calculadora está configurada e, se necessário, modificá-lo. Para escolher entre as opções disponíveis basta apertar a tecla **MODE** e em seguida, o número correspondente ao modo escolhido, sendo:

- COMP (1) - Cálculos aritméticos básicos;
- SD (2) - Desvio padrão;
- REG (3) - Cálculo de regressão.

MODE + 1 ou 2 ou 3

Quando as opções SD ou REG são escolhidas, há uma indicação da sigla correspondente no visor, de forma que é possível verificar o modo de operação facilmente. Os cálculos seguintes dessa seção e das seções 3 e 4 utilizam o modo COMP.

2.5 Unidade angular

Antes de realizar qualquer cálculo que envolva medidas angulares, é importante verificar em qual unidade angular a calculadora está configurada: graus, radianos ou grados. Para configurar a unidade requerida, basta clicar duas vezes na tecla **MODE** e, em seguida, digitar o número correspondente, sendo:

- DEG (1) - Graus;
- RAD (2) - Radianos;
- GRA (3) - Grados;

MODE + MODE + 1 ou 2 ou 3

A opção selecionada fica indicada na parte de cima do visor, sendo mostrada como D, R ou G, respectivamente.

2.6 Forma de exibição exponencial

A calculadora é capaz de exibir um número limitado de dígitos, de forma que a notação exponencial é utilizada para representar valores maiores. Essa notação pode ser feita de duas formas, ambas são feitas de forma automática para valores inteiros com mais de 10 dígitos, mas a primeira é feita para valores decimais com mais de duas casas decimais e a segunda, com mais de 9 casas. Para acessar essa configuração, basta apertar três vezes a tecla **MODE**, em seguida selecionar a terceira opção, apertando a tecla 3 e por fim, escolher entre a primeira ou a segunda forma, pressionando 1 ou 2 respectivamente:

MODE + MODE + MODE + 3 + 1 ou 2

2.7 Número de casas decimais

Para fixar o número de casas decimais que devem aparecer no visor durante os cálculos, basta pressionar 3 vezes a tecla **MODE**, selecionar a primeira opção indicada e em seguida, especificar o número de casas decimais requeridas, de 0 à 9:

MODE + MODE + MODE + 1 + 0 ~ 9

Exemplo: 384/9 com 3 casas decimais

384 + ÷ + 9 + = + **MODE + MODE + MODE + 1 + 3** (r:42,667)

2.8 Formato de exibição fracionária

Ao realizar os cálculos, podemos representar os valores de forma fracionária. Para isso, existem duas formas de exibir essa fração.

- **ab/c (1):** Temos um número inteiro que multiplica uma fração na qual $b < c$
ex: $4,2 = 4 \frac{1}{5}$
- **d/c (2):** fração imprópria na qual $d < c$ ou $d > c$
ex: $4,2 = \frac{21}{5}$

Para escolher entre os dois formatos, basta selecionar:

MODE + MODE + MODE + MODE + 1 + 1 ou **2**

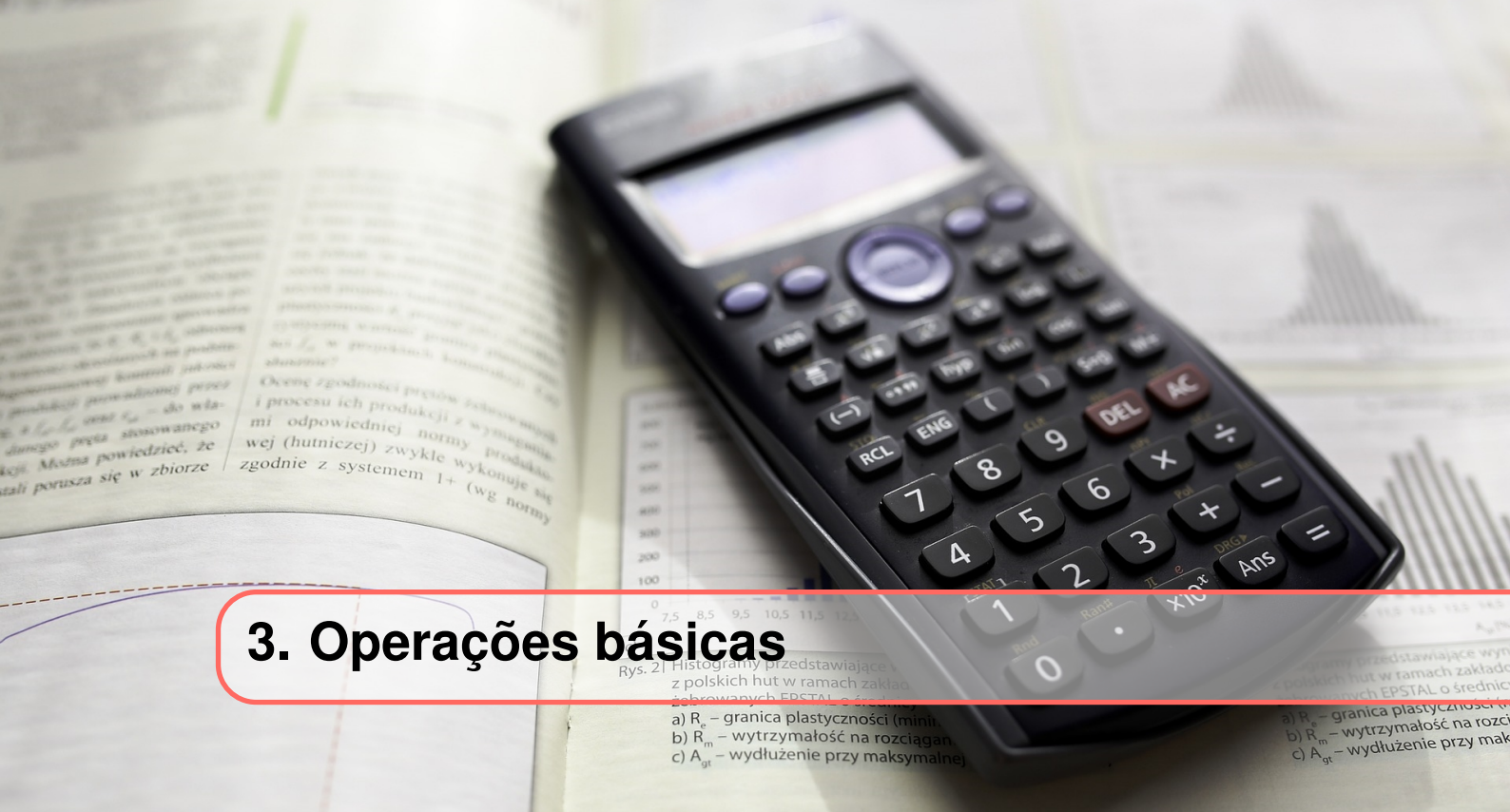
2.9 Caractere de vírgula decimal

Nas configurações iniciais o (.) é utilizado como separador de casas decimais, porém essa definição pode ser modificada da seguinte forma:

MODE + MODE + MODE + MODE + 1 + ▷ + 1 ou **2**

Sendo:

- **1** Dot (.) é a vírgula decima e Comma (,) é o separador.
ex: 6,890.98
- **2** Comma (,) é a vírgula decima e Dot (.) é o separador.
ex: 6.890,98



3. Operações básicas

São as operações aritméticas mais básicas, elas combinam dois números em um único número.

3.1 Soma

Tecla: +

Exemplo: $2 + 3$

$2 + + 3 + =$ (r: 5)

3.2 Subtração

Tecla: -

Exemplo: $10 - 8$

$10 + - + 8 + =$ (r: 2)

3.3 Multiplicação

Tecla: x

Exemplo: 4×3

$4 + x + 3 + =$ (r: 12)

3.4 Divisão

Tecla: \div

Exemplo: $25 \div 5$

$25 + \div + 5 + =$ (r: 5)



4. Operações Matemáticas

4.1 SHIFT e ALPHA

Com o objetivo de deixar a calculadora mais compacta, os botões **SHIFT** e **ALPHA** foram adicionados para que o usuário acesse outras funções utilizando apenas os botões principais. Eles são identificados com cores diferentes da parte principal da calculadora, e as funções que podem ser acessadas através deles estão de acordo com a cor dos botões.

O **SHIFT** e **ALPHA** não tem funcionalidade quando pressionados sozinhos, logo após apertados o usuário deve selecionar qual operação ele irá realizar. As operações ficam acima dos botões principais, identificados com a cor de cada botão.

Exemplos:

- Utilizar a função 10^x :

SHIFT + log

- Acessa a variável de armazenamento C:

ALPHA + hyp

4.2 Funções Trigonométricas

As funções trigonométricas são responsáveis por relacionar o valor de um ângulo com o valor da sua razão trigonométrica e podem ser calculadas usando graus, radianos ou graus. Para os exemplos a seguir a calculadora está configurada para graus.

4.2.1 Cosseno

Teclas: **cos**

Exemplo: Cosseno de 45°

cos + 45° + = (r: 0,7071)

Inversa (\cos^{-1}): **SHIFT + cos**

Exemplo: Arco cosseno de 0,07071

SHIFT + cos + 0,7071 + = (r: 45°)

4.2.2 Seno

Teclas: **sen**

Exemplo: Seno de 30°

sen + 30° + = (r: 0,5)

Inversa (sen^{-1}): **SHIFT + sen**

Exemplo: Arco seno de 0,5

SHIFT + sen + 0,5 + = (r: 30°)

4.2.3 Tangente

Teclas: **tan**

Exemplo: Tangente de 45°

tan + valor + = (r: 1)

Inversa (tan^{-1}): **SHIFT + tan**

Exemplo: Arco tangente de 1

SHIFT + tan + 1 + = (r: 45°)

4.2.4 Cosseno hiperbólico (cosh)

Teclas: **hyp + cos**

Exemplo: Cosseno hiperbólico de 0,5

hyp + cos + 0,5 + = (r: 1,1276)

4.2.5 Seno hiperbólico (sinh)

Teclas: **hyp + sen**

Exemplo: Seno hiperbólico de 0,3

hyp + sen + 0,3 + = (r: 0,3045)

4.2.6 Tangente hiperbólico (tanh)

Teclas: **hyp + tan**

Exemplo: Tangente hiperbólica de 0,7

hyp + tan + 0,7 + = (r: 0,60436)

4.3 Logaritmo e Exponencial

Logaritmo é a função inversa da função exponencial, o seu domínio é o conjunto de números reais não nulos e seu contradomínio são os números reais. O valor de "e" é uma constante matemática utilizada nos logaritmos naturais e se caracteriza pela função $y = e^x$ ter sua derivada e integral igual a própria função.

4.3.1 Logaritmo na base 10

Teclas: **log**

Exemplo: Logaritmo na base 10 de 100

log + 100 + = (r: 2)

4.3.2 Logaritmo Neperiano(natural)

Teclas: **ln**

Exemplo: Logaritmo neperiano de 4,5

ln + 4,5 + = (r: 1,504077)

4.3.3 Potência de 10 (10^x)

Teclas: **SHIFT + log**

Exemplo: 10 elevado a 3

SHIFT + log + 3 + = (r: 1000)

4.3.4 Exponencial Natural (e^x)

Teclas: **SHIFT + ln**

Exemplo: e elevado a 5

SHIFT + ln + 5 + = (r: 148,413159)

4.3.5 Número de Euler (e)

Teclas: **ALPHA + ln**

Exemplo: e vezes 20

ALPHA + ln + x + 20 + = (r: 54,36563)

4.4 Análise combinatória

Combinatória é um campo que estuda coleções finitas de elementos que satisfazem critérios específicos determinados.

4.4.1 Fatorial (x!)

Teclas: **SHIFT + x^{-1}**

Exemplo: Fatorial de 7

7 + SHIFT + x^{-1} + = (r: 5040)

4.4.2 Combinação de n elementos tomados de r em r ($C_{n,r}$)

Teclas: **nCr**

Exemplo: Combinação de 8 elementos tomados de 4 em 4

8 + nCr + 4 + = (r: 70)

4.4.3 Arranjo de n elementos tomados de r em r ($A_{n,r}$)Teclas: **SHIFT + nCr**

Exemplo: Arranjo de 7 elementos tomados de 3 em 3

 $7 + \text{SHIFT} + \text{nCr} + 3 + =$ (r: 210)**4.5 Potenciação e radiciação**

Potenciação é expressa como um número se multiplicando diversas vezes, já radiciação é tida como a função inversa da potenciação.

4.5.1 Elevar ao quadradoTeclas: x^2

Exemplo: 4 ao quadrado

 $4 + x^2 + =$ (r: 16)**4.5.2 Elevar ao cubo**Teclas: x^3

Exemplo: 5 ao cubo

 $5 + x^3 + =$ (r: 125)**4.5.3 Raiz quadrada**Teclas: $\sqrt{}$

Exemplo: Raiz quadrada de 36

 $\sqrt{} + 36 + =$ (r: 6)**4.5.4 Raiz cúbica ($\sqrt[3]{}$)**Teclas: **SHIFT + x^3**

Exemplo: Raiz cúbica de 125

SHIFT + x^3 + 125 + = (r: 5)**4.5.5 Elevar um número qualquer a outro (x^y)**

Teclas: base + ^ + potência

Exemplo: 3 elevado a 4

 $3 + ^ + 4 + =$ (r: 81)**4.5.6 Raiz de ordem qualquer ($\sqrt[y]{}$)**Teclas: radicando + **SHIFT + ^** + ordem da raiz

Exemplo: Raiz de ordem 4 de 2401

 $4 + \text{SHIFT} + ^ + 2401 + =$ (r: 7)

4.5.7 Inverso (1/x)Teclas: x^{-1}

Exemplo: Inverso do número 10

 $10 + x^{-1} + =$ (r: 0,1)**4.6 Fração**

Essa função servem para modificar um valor em decimal para sua fração correspondente, e vice-versa

4.6.1 Decimal → FraçãoTeclas: **a b/c**

Exemplo: Converter 2,25 para sua forma em fração

 $2,25 + = + a b/c$ (r: 2 1/4)**4.6.2 Decimal → Fração imprópria**

Fração imprópria é aquela onde o numerador é maior ou igual ao denominador

Teclas: **SHIFT + a b/c**

Exemplo: Converter 2,25 para sua forma em fração imprópria

 $2,25 + = + \text{SHIFT} + a b/c$ (r: 9/4)**4.7 Transformação polar/retangular**

A coordenada polar apresenta o formato de raio e ângulo, enquanto a coordenada retangular apresenta parte real e imaginária.

$$\begin{aligned} \text{polar} &= R\angle\theta \\ \text{retangular} &= Re + j * Im \end{aligned}$$

É possível realizar a troca de coordenadas, por exemplo, passar de coordenada retangular para polar e vice-versa, sabendo que:

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{Re^2 + Im^2} \\ \theta &= \text{tg}^{-1}\left(\frac{Im}{Re}\right) \end{aligned}$$

Porém, essa transformação pode ser feita de forma automática utilizando a tecla **Pol**(em conjunto com algumas outras da calculadora. É importante estar atento à unidade do ângulo especificada para que não haja erro na inserção ou coleta dos valores, sendo possível trabalhar com qualquer uma das três unidades, graus, radianos ou gradus. Para os exemplos a seguir, foi considerado que os ângulos estão em radianos.

- Transformação retangular para polar:
Para inserir os valores a sequência é

Pol(+ valor real + , + valor imaginário

Em seguida, para receber os valores transformados, a sequência é

$$= \quad (r: \text{valor do raio})$$

$$\mathbf{RCL} + \mathbf{tan} \quad (r: \text{valor do ângulo})$$

Caso queira ver novamente o valor do raio, basta apertar **RCL + cos** e para o valor do ângulo **RCL + tan**

Por exemplo, para transformar $1+j2$ para coordenada polar, tem-se:

$$\mathbf{Pol} (+ 1 + , + 2 + = \quad (r: 2,236)$$

$$\mathbf{RCL} + \mathbf{tan} \quad (r: 1,107 \text{ radianos})$$

$$2,236 \angle 1,107$$

- Transformação polar para retangular:
Para inserir os valores a sequência é

$$\mathbf{SHIFT} + \mathbf{Pol} (+ \text{raio} + , + \text{ângulo}$$

Em seguida, para receber os valores transformados, a sequência é

$$= \quad (r: \text{valor real})$$

$$\mathbf{RCL} + \mathbf{tan} \quad (r: \text{valor imaginário})$$

Caso queira ver novamente o valor real, basta apertar **RCL + cos** e para o valor imaginário **RCL + tan**

Por exemplo, para transformar $2,236 \angle 1,107$ para coordenada retangular, tem-se:

$$\mathbf{SHIFT} + \mathbf{Pol} (+ 2.236 + , + 1.107 + = \quad (r: 1)$$

$$\mathbf{RCL} + \mathbf{tan} \quad (r: 2)$$

$$1+j2$$

4.8 Número negativo

Para realizar operações com números negativos, existe uma tecla específica para esse fim, (-), basta clicar na mesma e em seguida no número em questão. É importante tomar cuidado na estrutura das operações, colocando parênteses entre o número negativo quando necessário, porém não é preciso colocar quando se trata de um expoente negativo. Os exemplos a seguir mostram a utilização correta dessa tecla.

- $(-) + 2 + = \quad (r: -2)$
- $4 + ^ + - + 2 + = \quad (r: 4^{-2} = 2)$
- $(-) + 3 + ^ + 2 + = \quad (r: -3^2 = -9)$
- $(+ (-) + 3 +) + ^ + 2 + = \quad (r: (-3)^2 = 9)$

4.9 Cálculo com graus, minutos e segundos

Com auxílio da tecla **.,,** é possível realizar cálculos com valores sexagesimais, compostos por graus (horas), minutos e segundos e convertê-los em valores decimais e vice versa. Os exemplos abaixo demonstram como realizar essa conversão.

- Transformar $2^{\circ}30'15''$ (2 horas, 30 minutos e 15 segundos) em decimal

$$2 + \mathbf{.,,} + 30 + \mathbf{.,,} + 15 + \mathbf{.,,} + = + \mathbf{.,,} \quad (r: 2.504167)$$

Para converter de decimal para sexagesimal novamente

$$2.504167 + \mathbf{SHIFT} + \mathbf{.,,} \quad (r: 2^{\circ}30'15'')$$

- Realizar o cálculo $5^{\circ}20'10'' \times 2.5$

$$5 + \mathbf{.,,} + 20 + \mathbf{.,,} + 10 + \mathbf{.,,} + \mathbf{x} + 2.5 + = \quad (r: 13^{\circ}20'25'')$$

4.10 Cálculo com memória

Para realizar cálculos com uso da memória, é preciso que a calculadora esteja no modo **COMP**. A partir disso, toda vez que a tecla **=** é pressionada, caso não ocorra nenhum erro, a expressão e seu respectivo resultado são armazenados na memória. Além disso, a memória é capaz de armazenar até 12 dígitos na mantissa e 2 dígitos no expoente. O mesmo ocorre quando são pressionadas as seguintes teclas:

- **SHIFT + %**
- **M+**
- **SHIFT + M-**
- **SHIFT + STO +** alguma letra de **A** a **F**, **M**, **X** ou **Y**

O conteúdo da memória de resposta pode ser utilizado em cálculos seguintes utilizando a tecla **Ans**. Por exemplo, para realizar a multiplicação de 5 por 6 e posteriormente dividir o resultado por 3 tem-se:

$$5 + \mathbf{X} + 6 + = \quad (\text{r: } 30)$$

$$\mathbf{Ans} + \div + 3 + = \quad (\text{r: } 10)$$

Esse mesmo conceito pode ser utilizado apenas apertando qualquer tecla referente a um operador enquanto o resultado da operação anterior estiver aparecendo na tela, o que vai fazer com que o valor mude para **Ans +** (operador utilizado) automaticamente. Essa estratégia pode ser utilizada para as seguintes operações: x^2 , x^3 , x^{-1} , **DRG>**, **+**, **-**, **Λ**, \sqrt{x} , **x**, \div , **nPr**, **nCr**. Além disso, há a memória independente e as variáveis que podem ser utilizadas.

- Variáveis

As variáveis da calculadora podem ser utilizadas para armazenar valores constantes e resultados de operações realizadas para posteriormente serem checados ou utilizados em cálculos subsequentes. Ao todo, há 9 variáveis que são: de **A** a **F**, **M**, **X** ou **Y**.

- Para armazenar a constante 45 na variável **D**

$$45 + \mathbf{SHIFT} + \mathbf{RCL} + \mathbf{sin}$$

- Para checar o valor armazenado em **D**

$$\mathbf{RCL} + \mathbf{sin} \quad (\text{r:45})$$

- Para realizar o cálculo Dx^2 e armazenar em **A**

$$\mathbf{ALPHA} + \mathbf{sin} + \mathbf{x} + 2 + \mathbf{SHIFT} + \mathbf{RCL} + (-)$$

- Para apagar o valor armazenado em **D**

$$0 + \mathbf{SHIFT} + \mathbf{RCL} + \mathbf{sin}$$

- Para apagar o valor de todas as variáveis

$$\mathbf{SHIFT} + \mathbf{CLR} + 1(\text{Mcl}) + =$$

- Memória independente

A memória independente é armazenada na variável **M** e com ela é possível somar ou subtrair valores diretamente na memória, sendo útil para cálculos cumulativos. Como exemplo, vamos supor que queremos realizar 3 operações distintas e o resultado final deve ser $op1 - op2 + op3$, sendo:

- operação 1: 30×2
- operação 2: $20 + 5$
- operação 3: $45 / 5$

Etapa 1:

30 + x + 2 + SHIFT + RCL + M+

Nessa etapa, armazenamos o resultado da primeira operação na variável M.

Etapa 2:

20 + + + 5 + SHIFT + M+

Nessa segunda etapa, subtraímos o resultado da segunda operação do valor armazenado em M, ou seja, fizemos op1-op2. O resultado da operação 2 irá aparecer normalmente na tela.

Etapa 3:

45 + ÷ + 5 + M+

Por fim, somamos o resultado da terceira operação com o valor da variável M, finalizando op1-op2+op3.

Para acessar o valor final da operação, basta fazer:

RCL + M+ (r: 44)

4.11 Transformar valores para notação de engenharia

Ao realizar os cálculos, podemos nos deparar com números muito grandes, muito pequenos ou querer transformar os valores de uma unidade para outra. Para isso, podemos utilizar a tecla **ENG**, que coloca os resultados obtidos com notação de engenharia, ou seja, coloca o valor multiplicado por uma potência de 10 equivalente.

- Representar o número 23456 em notação de engenharia

23456 + = + ENG (r: 23,456 * 10³)

- Representar o número 0,00045 em notação de engenharia

0.00045 + = + ENG (r: 450 * 10⁻⁶)



5. Modo Estatístico (Desvio padrão)

As funções abordadas nessa seção são referentes ao modo estatístico da calculadora, que pode ser acessado através dos comandos:

MODE + 2 (SD)

Para os exemplos utilizados nesse capítulo teremos como base de dados salvo na memória do modo SD a tabela a seguir, com frequências iguais a 1:
 $n_1 = 10$, $n_2 = 15$, $n_3 = 25$, $n_4 = 40$

5.1 Inserir dados

O modo SD é capaz de armazenar dados na sua memória. Para tal é preciso fazer:

Valor + M+ (Dt)

Após a operação, o visor irá indicar a quantidade de elementos armazenados (n). Logo, para salvar a base de dados acima teremos:

10 + M+	($n=1$)
15 + M+	($n=2$)
25 + M+	($n=3$)
40 + M+	($n=4$)

5.2 Limpar dados

Além de armazenar, é possível apagar todos os dados já salvos na memória do modo SD, através das seguintes operações:

SHIFT + MODE (CLR) + 1 + =

No visor irá aparecer: Stat clear.

5.3 Número de dados já inseridos (n)

Com os dados já inseridos, para saber a quantidade de elementos que estão na memória, deve-se utilizar:

$$\text{SHIFT} + 1 + 3 (n) + =$$

Utilizando a base de dados indicada obteríamos como resposta: 4

5.4 Rever dados inseridos

Após a inserção dos dados na memória, é possível revê-los. Para isso, basta pressionar a tecla ∇

∇ - aparece o índice e o valor (r:X1=10)

$\nabla + \nabla$ - aparece a frequência do dado (r:Freq1=1)

$\nabla + \nabla + \nabla$ - aparece o índice e valor do elemento seguinte (r:X2=15)

5.5 Editar dados inseridos

Os dados podem ser editados mesmo após inseridos. Para isso, basta pressionar \downarrow até chegar no elemento que deseja e em seguida digitar seu novo valor e clicar em =

Exemplo: Modificar o valor de X2 para 30

$$\nabla + \nabla + \nabla + 30 + = \quad (r:X2=30)$$

5.6 Somatório de dados

É possível realizar o somatório de todos os dados inseridos, basta fazer:

$$\text{SHIFT} + 1 + 2 (\sum x) + = \quad (r=90)$$

5.7 Somatório de quadrados

Além disso, pode-se fazer o somatório dos mesmos ao quadrado:

$$\text{SHIFT} + 1 + 1 (\sum x^2) + = \quad (r=2550)$$

5.8 Calcular média simples

Para calcular a média simples dos valores inseridos, basta fazer:

$$\text{SHIFT} + 2 + 1 (\bar{x}) + = \quad (r=25.5)$$

5.9 Calcular média ponderada

Caso o interesse seja em calcular a média ponderada dos valores, ao inseri-los é preciso colocar também os seus pesos ou frequências. Isso pode ser feito da seguinte forma:

$$\text{Valor} + \text{SHIFT} + , + \text{Peso} + \text{M} +$$

Supondo pesos aleatórios para os valores utilizados anteriormente teremos:

$$10 + \text{SHIFT} + , + 2 + \text{M} +$$

$$15 + \text{SHIFT} + , + 3 + \text{M} +$$

$$25 + \text{SHIFT} + , + 1 + \text{M} +$$

$$40 + \text{SHIFT} + , + 5 + \text{M} +$$

Posteriormente, para calcular a média:

$$\text{SHIFT} + 2 + 1 (\bar{x}) + = \quad (r:26.3636)$$

5.10 Calcular desvio padrão populacional

O desvio padrão populacional utiliza os valores inseridos e sua média. Esse cálculo pode ser obtido através da fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Para utilizá-lo, basta pressionar:

$$\text{SHIFT} + 2 + 2 (\sigma x) + = \quad (\text{r:11.456})$$

5.11 Calcular desvio padrão amostral

O cálculo do desvio padrão amostral também utiliza os valores inseridos e sua média, e é obtido pela fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Para utilizá-lo, basta pressionar:

$$\text{SHIFT} + 2 + 3 (sx) + = \quad (\text{r:13.2287})$$



6. Modo de regressão estatística (REG)

O modo de regressão estatística transforma pontos em funções e é responsável por realizar regressões de diversos tipos. Os pontos são caracterizados por uma abscissa(x) e uma ordenada(y). Para acessar o modo REG, basta selecionar:

MODE + 3

Ao apertar os botões acima, irão aparecer 3 opções no display:

1. Lin (linear)
2. Log (logaritmo)
3. Exp (exponencial)

Apertando a seta para direita (▷), aparecem mais 3 opções:

1. Pwr (potência)
2. Inv (inversa)
3. Quad (quadrática)

6.1 Limpar dados

Para limpar dados já existentes, deve-se fazer como no modo estatístico:

SHIFT + MODE (CLR) + 1 + =

Após a sequência, no visor irá aparecer: Stat clear.

6.2 Inserir dados

Os dados nesse modo são pontos, ou seja, vão possuir duas componentes que serão separadas pela vírgula. Para inserir um ponto na memória deve-se fazer:

valor X + , + valor Y + M+ (DT)

6.3 Regressão Linear

Uma função linear apresenta a forma: $y = A + Bx$

Para configurar a calculadora para o modo de regressão linear, basta pressionar:

MODE + 3 + 1 (lin)

Para achar o valor de A:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 1 (A) + =

E para achar o de B:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 2 (B) + =

Exemplo:

Utilizando os seguintes dados $n_1 = (0, 3.1)$; $n_2 = (1, 4.8)$; $n_3 = (2, 6.7)$; $n_4 = (3, 9.4)$; $n_5 = (4, 11)$, encontramos: $A=2,92$ e $B=2,04$

$$y = 2,92 + 2,04.x$$

6.4 Regressão Logarítmica

Uma função logarítmica é da forma: $y = A + B.ln(x)$

Para configurar a calculadora no modo de regressão logarítmica, basta pressionar:

MODE + 3 + 2 (log)

Para achar o valor de A:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 1 (A) + =

E para achar o de B:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 2 (B) + =

Exemplo:

Utilizando os seguintes dados $[n_1 = (1, 1.1)$; $n_2 = (2, 4.4)$; $n_3 = (3, 6.2)$; $n_4 = (4, 8.3)$; $n_5 = (5, 9.2)]$, encontramos: $A=0,970763796$ e $B=5,085372952$

$$y = 0,97 + 5,09.ln(x)$$

6.5 Regressão Exponencial

Uma função exponencial é da forma: $y = A.e^{Bx}$

Para configurar a calculadora no modo de regressão exponencial, basta pressionar:

MODE + 3 + 3 (exp)

Para achar o valor de A:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 1 (A) + =

E para achar o de B:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 2 (B) + =

Exemplo:

Utilizando os seguintes dados $[n_1 = (0, 2.1)$; $n_2 = (2, 6.54)$; $n_3 = (4, 21.8)$; $n_4 = (6, 73.6)$; $n_5 = (8, 243)]$, encontramos: $A=2,042361994$ e $B=0,595147802$

$$y = 2,04.e^{0,60.x}$$

6.6 Regressão de Potência

Uma função de potência é da forma: $y = A.B^x$ Para configurar a calculadora no modo de regressão de potência, basta pressionar:

MODE + 3 + ▷ + 1 (pwr)

Para achar o valor de A:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 1 (A) + =

E para achar o de B:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 2 (B) + =

Exemplo:

Utilizando os seguintes dados [n1 = (1, 6.21); n2 = (2, 94.8); n3 = (3, 484); n4 = (4, 1536); n5 = (5, 3749)], encontramos: A=6,130314819 e B=3,981200812

$$y = 6.(4)^x$$

6.7 Regressão Inversa

Uma função inversa é da forma: $y = A + B/x$ Para configurar a calculadora no modo de regressão inversa, basta pressionar:

MODE + 3 + ▷ + 2 (inv)

Para achar o valor de A:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 1 (A) + =

E para achar o de B:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 2 (B) + =

Exemplo:

Utilizando os seguintes dados [n1 = (1, 10.2); n2 = (2, 5.23); n3 = (3, 3.41); n4 = (4, 2.56); n5 = (5, 2.11)], encontramos: A=0,060962249 e B=10,16285639

$$y = 0,06 + 10,16 \cdot \frac{1}{x}$$

6.8 Regressão Quadrática

Uma função quadrática é da forma: $y = A + Bx + C.x^2$ Para configurar a calculadora no modo de regressão de potência, basta pressionar:

MODE + 3 + ▷ + 3 (quad)

Para achar o valor de A:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 1 (A) + =

Para achar o valor B:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 2 (B) + =

E para achar o de C:

SHIFT + 2 (S-Var) + ▷ + ▷ + 3 (C) + =

Exemplo:

Utilizando os seguintes dados [n1 = (1, 1.1); n2 = (2, -2.3); n3 = (3, -1.2); n4 = (4, 4.4); n5 = (5, 13)], encontramos: A=8,1 ; B=-9,164285714 e C=2,035714286

$$y = 8,10 - 9,16.x + 2,04.x^2$$



7. Outros botões

7.1 Random (Ran)

Para gerar um número aleatório entre 0 e 1, basta pressionar:

SHIFT + . + =

7.2 Rnd

No caso de a calculadora estar configurada para um número específico de casas decimais, mas o valor obtido possuir mais, com a tecla **Rnd** podemos arredondá-lo para a quantidade especificada.

valor + **SHIFT + 0**

7.3 π

Essa tecla retorna o valor da constante π , que pode ser utilizado nos cálculos.

SHIFT + EXP

7.4 %

Irá indicar que o valor precedido se refere à uma porcentagem.

Exemplo: $0.50 = \frac{50}{100} = 50\%$

valor + **SHIFT + =**

7.5 INS

Ao inserir um dado ou uma operação no display, pode ocorrer algum erro no momento da digitação, que pode ser consertado utilizando a tecla **INS** para sobrescrever o caractere incorreto. Para isso pressiona-se:

SHIFT + DEL

Para passar por entre os caracteres, basta utilizar a setas < e > para "caminhar" pela expressão. O caractere que estiver piscando será o sobrescrito.



Bibliografia

- Casio Computer CO.LTD. “Guia do usuário”.
<https://www.ufjf.br/fisica/files/2010/03/Manual-calculadora-casio.pdf>

