



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Projeto Pró-Ensino de Química Geral**

NOÇÕES BÁSICAS PARA UTILIZAÇÃO DE CALCULADORA CIENTÍFICA

**São Mateus
2019**

INTRODUÇÃO

Calculadoras científicas são equipamentos muito importantes para a resolução de problemas de matemática simples e avançada. Algumas particularidades devem ser consideradas de acordo com o fabricante da calculadora. Como base para este trabalho foi escolhida a Calculadora Científica Casio FX-82MS, ilustrada na figura 1.

Figura 1 - Calculadora Científica Casio FX-82MS



1. Operações básicas

A multifuncionalidade da calculadora pode tornar sua execução confusa, portanto, é aconselhável que o utilizador se familiarize com a que tem em mãos. Para tal, vamos introduzir as funções matemáticas básicas, o que permitirá também a verificação das configurações.

Tabela 1 - Operações básicas

Operação	Funcão
+	Soma
-	Subtração
x	Multiplicação
÷	Divisão
^	Potenciação
y^x	y elevado a x
√ ou Sqrt	Raiz quadrada
e^x	Exponenciação
sin	Função seno
\sin^{-1}	Inverso da função seno (cossecante)
cos	Função cosseno
\cos^{-1}	Inverso da função cosseno (secante)
tan	Função tangente
\tan^{-1}	Inverso da função tangente (cotangente)
ln	Logaritmo na base e (logaritmo natural)
log	Logaritmo na base 10
(-) ou neg	Torna um número negativo
()	Parênteses (para expressar a ordem das operações)
π	Insero o valor de pi
Mode	Troca de graus para radianos (e vice-versa)

As funções básicas são realizadas na ordem com que as escrevemos em expressões algébricas.

Exemplo 1) Adição

Expressão: $2+3=5$

A sequência de teclas a ser pressionada na calculadora é número (2) > operação (+) > número (3) > igual (=). E o resultado a ser obtido é 5.

Algumas operações, como da raiz quadrada, a tecla referente à operação ($\sqrt{\quad}$) deve ser pressionada antes do número, mas ainda segue a ordem das expressões algébricas.

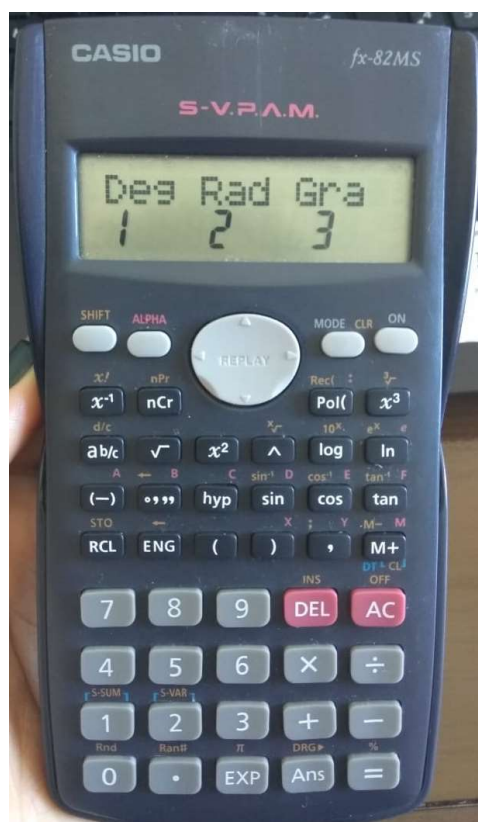
As linhas em coloração verde na tabela 1 indicam operações que são ativadas a partir da tecla SHIFT. Podemos identifica-las, pois são escritas em coloração diferente (laranja) e acima das teclas que a elas são correspondentes. É o caso de \sin^{-1} que é ativado pela tecla “sin”, mas para que não haja conflito de comando o \sin^{-1} só é ativado após a tecla SHIFT, caso contrário, a operação que será realizada será o sin.

Exemplo 2) Cálculo do seno 30°

A primeira verificação para tal exemplo é confirmar se a calculadora está programada para ângulos em graus (Deg) e não em radianos (Rad). Para isso usaremos a tecla **MODE**, destacada em azul na tabela 1.

Sequência: **MODE > MODE**

Figura 2 - Configuração da calculadora em graus ou radianos



- Para escolher graus: pressionar o número 1 na sequência.
- Para configurar em radianos: número 2

Feito isso, a operação pode ser feita.

Sequência: **sin > 30 > =** O resultado a ser encontrado deve ser 0,5.

Exemplo 3) Cálculo do cossecante (sen^{-1}) de 0,5

A calculadora já está configurada em graus portanto a operação pode ser realizada diretamente.

Sequência: $\boxed{\text{SHIFT} > \sin (\sin^{-1}) > 0,5 > =}$ O resultado a ser encontrado é 30° .

Exemplo 4) Exponencial de Euler e Potenciação

Na tecla de **exponenciação (e^x)** a única variável que deve ser informada é o expoente (x), pois a base considerada é o número de Euler (e). Para o cálculo de potências com outras bases a operação indicada é (^) onde o “^” indica potência e é necessário, portanto, informar a base e o expoente. Esta tecla tem exatamente a mesma função da tecla y^x presente em algumas calculadoras, onde y é a base e x o expoente.

Para o cálculo de e^2 :

Sequência: $\boxed{\text{SHIFT} > \ln > 2 > =}$ O resultado a ser obtido é 7,389056099.

Para o cálculo de 3^2 :

Sequência: $\boxed{3 > ^ > 2 > =}$ O resultado a ser encontrado é 9.

Caso haja inversão das teclas e a sequência erroneamente pressionada seja $\boxed{2 > ^ > 3 > =}$ o resultado encontrado será 8, indicando que o cálculo realizado foi divergente do desejado. Portanto, a sequência de teclas deve ser feita de forma atenta e fiel à expressão de origem.

Exemplo 5) Raiz

As raízes quadrada e cúbica tem uma tecla específica ($\sqrt{\quad}$ e $\sqrt[3]{\quad}$ respectivamente), contudo para raiz a quarta, a quinta ou etc. existem duas maneiras de calcular.

Opção 1: Sendo a raiz um expoente fracionário pode-se usar a tecla de potenciação (^) e o expoente fracionário. Raiz a quinta (1/5) de 32: $\sqrt[5]{32}$

Sequência: $\boxed{32 > ^ > (> 1 > \div > 5 >) > =}$ o resultado a ser encontrado é 2.

Há a necessidade dos parênteses na fração 1/5 devido à ordem de prioridade de operação utilizada pela calculadora (tal assunto será mais bem abordado no item II).

Opção 2: Utilizando a tecla $\sqrt[x]{\quad}$

Sequência: $\boxed{5 > \text{SHIFT} > ^ > 32 > =}$ o resultado a ser encontrado é 2

2. Expressões com diferentes operações

Para resolver expressões que envolvam multiplicações, divisões, adições e subtrações, a calculadora reconhece a ordem de precedência que deverá ser utilizada. A ordem das operações já conhecidas na matemática também é reconhecida pela calculadora. Abaixo estão listados em ordem de prioridade (sendo 1: prioritário e 4: última operação a ser realizada)

1) Parênteses

As operações contidas dentro de parênteses são realizadas anteriormente ao resto da equação.

Exemplo: $(2+4)-(5-2)=3$

Caso a ordem não seja respeitada poder-se-á encontrar erroneamente o resultado -1 ou outros valores diferentes de 3.

2) Expoentes

Exemplo: $2x(2+6)+4^2=2x8+4^2=2x8+16=16+16=32$

3) Multiplicações e Divisões (da esquerda para a direita)

4) Somas e Subtrações (da esquerda para a direita)

Exemplo 6.1) Expressões: $2+7x3-8/2-1$

Há duas operações prioritárias, multiplicação e divisão, não há necessidade de colocá-las entre parênteses, pois a calculadora já as soluciona com prioridade, basta apertar os comandos e os valores na ordem em que aparecem.

Sequência: $2 > + > 7 > x > 3 > - > 8 > \div > 2 > - > 1 > =$ resultado a ser encontrado 18.

Exemplo 6.2) Expressões: $2+7x3-8/(-2)-1$

O sinal de negativo do número 2 não é uma prioridade matemática, contudo, por proceder a um sinal de divisão a calculadora identifica que o número 2 é negativo. Portanto, basta apertar os comandos e valores na ordem descrita na equação e a resposta correta obtida será 26.

2.1. Colchetes e Chaves:

Para utilizarmos a calculadora científica para resolvermos expressões que envolvam parênteses, colchetes e chaves, devemos inicialmente, trocar os colchetes e as chaves por parênteses. A seguir, informar à calculadora o que ela deverá fazer. Como exemplo, vamos resolver a expressão: $\{5 + 3[2x7 + (-6:3+ 2) -5]\} - 2$

Inicialmente, devemos trocar os colchetes e as chaves por parênteses. Assim, temos:

$$(5 + 3(2x7 + (-6:3+ 2) - 5)) - 2$$

É importante lembrar que, apesar de que, por convenção, quando aparece um número próximo dos parênteses (colchetes ou chaves) sem nenhuma operação entre o número e os parênteses considerarmos como multiplicação, a calculadora não reconhece esta convenção (nem permite que isto seja digitado). Dessa forma, é necessário reescrevermos a expressão como,

$$(5 + 3x(2x7 + (-6:3+ 2) - 5)) - 2$$

- Em expressões que envolvam uma quantidade maior de operações, sempre que possível, coloque os valores negativos que estão multiplicando ou dividindo entre

parênteses. Isso poderá evitar confusões. Contudo, o excesso de parênteses também pode ser prejudicial, portanto lembre-se da ordem de prioridade já adotada pela calculadora.

Sequência

: 5 > + > 3 > x > (> 2 > x > 7 > + > (> (> - > 6 >) > ÷ > 3 > + > 2 >) > - > 5 >) >) > - > 2 > =

Resposta: 30

- A calculadora tem um limite de informações digitadas por vez, caso a expressão seja muito grande talvez seja mais aconselhável realiza-la por partes.

3. Logaritmo

Para o cálculo de funções logarítmicas há duas operações possíveis na calculadora. A tecla “**ln**” deve ser escolhida para logaritmo natural (a base é o número de Euler) e a tecla “**log**” para qualquer número na base 10 (caso a base seja diferente de 10 operações matemáticas deverão ser realizadas para mudança de base antes de inserir na calculadora).

Exemplo 7) $\log 7 + \ln 2 \times \log 7$

Sequência: $\log > 7 > + > \ln > 2 > \log > 7 > =$ A resposta a ser encontrada é 1,430875364.

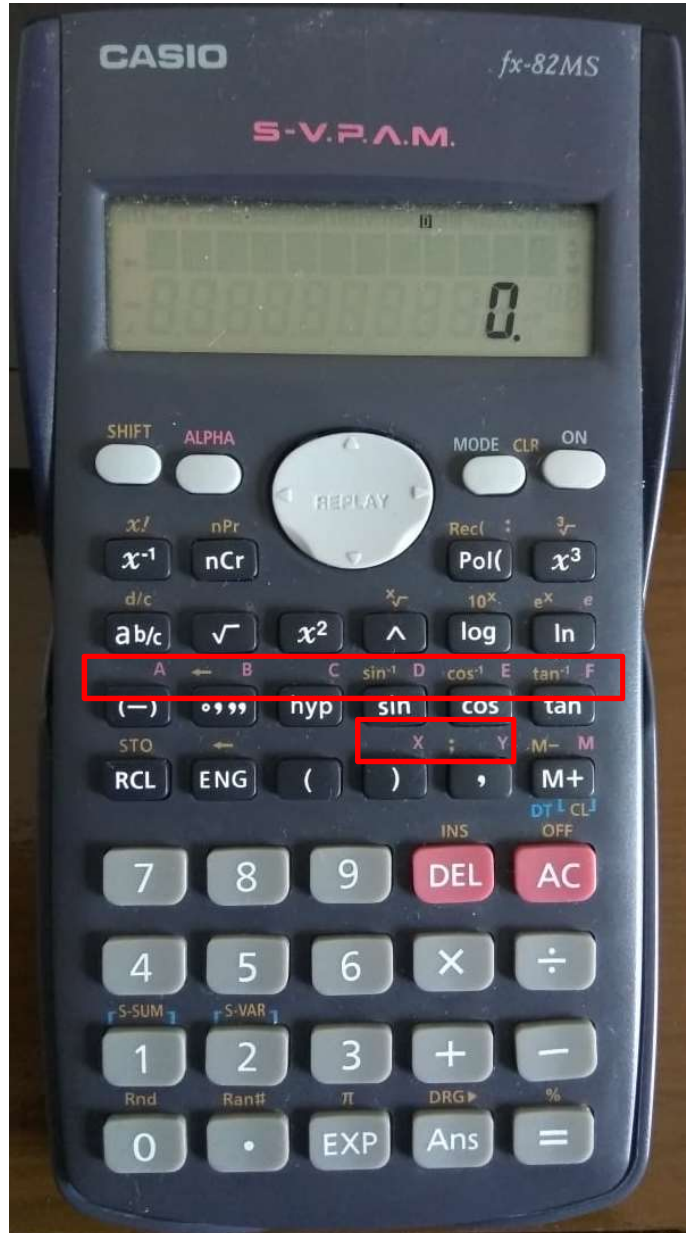
Não há necessidade de parênteses.

4. Utilizando a memória

A calculadora permite a adição de valores à memória a partir da nomeação por variáveis. Existem 8 variáveis disponíveis (A, B, C, D, E, F, X e Y), portanto 8 números podem ser a elas definidos. A figura 3 destaca tais teclas. As letras estão acima das teclas e escritas de cor diferente (rosa) o que indica que para utiliza-las a tecla **ALPHA** deve ser antes pressionada. A função que salva números na memória é a **STO**.

Essa ferramenta pode ser bem prática em cálculos que utilizam o mesmo valor diversas vezes.

Figura 3 - Nomenclatura de variáveis na memória da calculadora



4.1. Variáveis de atribuição

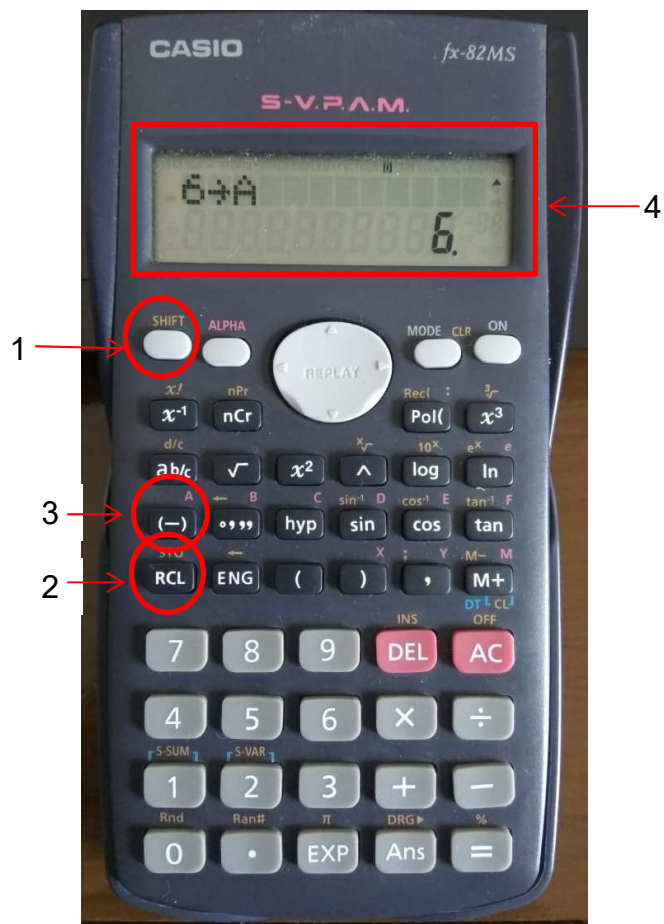
Para salvar na memória os números 6, 50 e 15.

- Número 6 será definido à variável A:

Sequência: $6 > \text{SHIFT} > \text{RCL} > (-)$

Aparecerá no visor a informação de que o número 6 foi definido em A. Observe que para a ativação da função STO foi necessário usar a tecla SHIFT para em seguida pressionar a tecla STO (RCL).

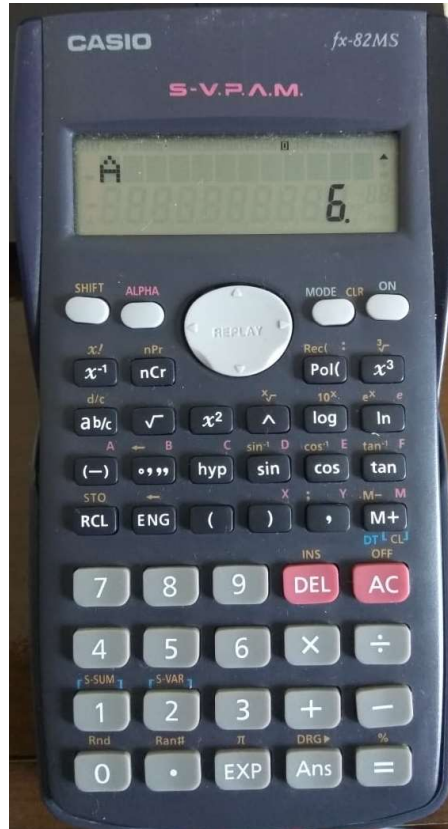
Figura 4 – Passo a passo para armazenamento de valor



Para acessar o valor de “A” utilizaremos a tecla ALPHA, que tem a mesma função da tecla SHIFT. Devemos usar ALPHA ou SHIFT de acordo com a cor da função que desejamos (nesse caso, A é da cor rosa, corresponde a ALPHA).

Sequência: $\boxed{\text{ALPHA} > \text{A} > =}$

Figura 5 - Visor após armazenamento de valor na letra A



- Número 50 na variável B

Sequência: `50 > SHIFT > RCL > 0o`

Para visualizar o número:

Sequência: `ALPHA > 0o`

- Número 15 na letra C

Sequência: `15 > SHIFT > RCL > hyp`

Na variável D será armazenado o produto dos valores armazenados em A e B. Para tal devemos recorrer a tais valores através de ALPHA.

- Variável D= AxB

Sequência: `ALPHA > (-) > x > ALPHA > 0o > =`

A

B

O valor armazenado em D será 300.

4.2. Variável acumuladora M

Diferentemente das variáveis de atribuição, a tecla M+ funciona como uma variável acumuladora, isso quer dizer que podem ser somados ou subtraídos valores de monitor à ela.

O primeiro cuidado é verificar se ela já possui algum valor atribuído. Para essa verificação use-se a seguinte sequência: ALPHA > M+. Surgirá no monitor a letra M. Em seguida, digite a tecla “=”. Nesse ponto será possível observar se há algum valor associado.

Para zerar o valor atribuído à M deve-se continuar o procedimento anterior com as teclas SHIFT > M+ > =. Será então, zerado o valor da variável de acumulação M.

A partir daí pode-se adicionar o valor desejado à M, através da função STO. Para exemplo, será adicionado o valor 20.

Sequência: 20 > SHIFT > STO > M+

O diferencial da variável M em relação às outras é que se pode adicionar ou subtrair o valor do visor (resultado de um cálculo) ao valor de M sem que seja necessário o caminho ALPHA depois M+.

- Para acrescentar o último valor calculado à variável M, digite M+
- Para subtrair este último valor calculado de M, digite SHIFT e depois M+.

Exemplo 8) Usando a variável M+

Atribuição do valor 20 a M:

Sequência: 20 > SHIFT > STO > M+

*Subtração de 5 ao valor de M:

Sequência: 5 > SHIFT > M+

Para verificar que a operação foi realizada podemos zerar (em AC) e olhar o valor de M (ALPHA > M+), 15 deverá aparecer no visor.

*Adição de 10 ao valor de M:

Sequência: 10 > M+

A verificação pode ser feita da mesma forma, contudo, se a subtração e a adição forem feitas em sequência o valor de M antes da adição será de 15, portanto, o resultado após a adição de 10 será 25.

*Após tais operações o valor final de M não será exibido no visor. Se a tecla “=” for pressionada a operação se repetirá, ou seja, se após a adição pressionar a tecla = será acrescido o valor de 20 (10+10) à M.

O valor de M pode ser utilizado em qualquer operação pela função ALPHA > M+.

5. Interpolação e Regressão Linear

A primeira coisa a ser feita é limpar os dados da calculadora.

Sequência: SHIFT > MODE/CLR > 3 > = > =

Todos os dados armazenados na calculadora foram apagados.

Deve-se então selecionar o modo de regressão linear (semelhante à seleção de graus ou radianos).

Sequência: MODE > 3 > 1

A opção 3 corresponde à regressão e a opção 1 a linear. Existem outros tipos de regressão, mas que não serão abordados nesta apostila.

Após a configuração inicia-se a entrada de valores. A ordem a ser adicionada é X, Y. Digita-se o valor de X em seguida digita-se a vírgula (,) –diferente do ponto; é a tecla ao lado de M+ - e por último o valor de Y. Após a inserção do par ordenado pressionasse M+ e repete-se o passo. A primeira vez que M+ for pressionado será para o primeiro par ordenado (n=1), a segunda para o segundo (n=2) e assim sucessivamente.

Exemplo 9) Interpolação/Regressão Linear

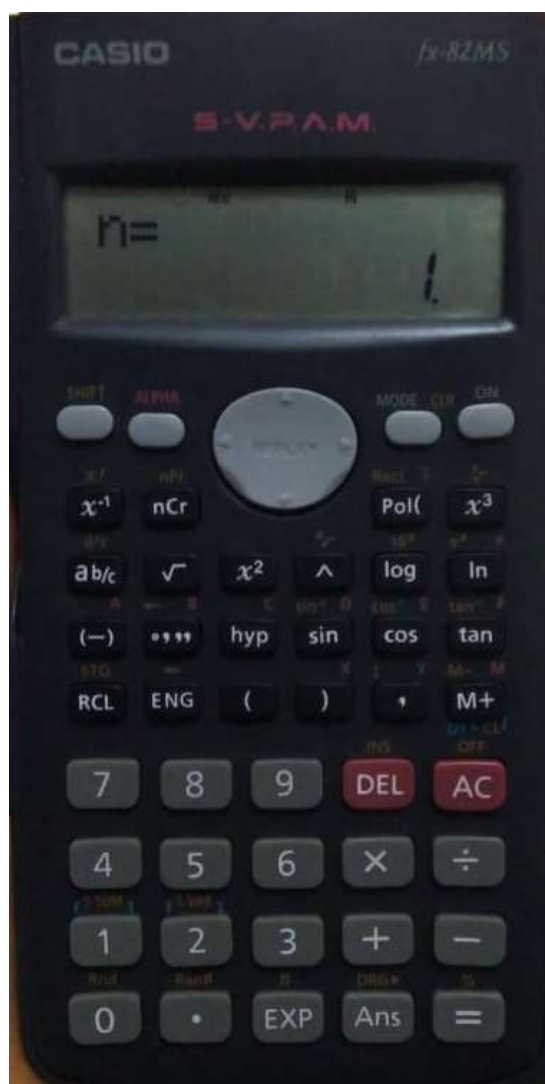
Temperatura (°C) – <i>variável X</i>	Pressão (kPa) – <i>variável Y</i>
28,96	0,04
32,12	Y
X	0,05
36,16	0,06

Entrada dos valores:

Sequência: 28.96 > , > 0.04 > M+

A informação n=1 aparecerá no visor para indicar que aquele é o primeiro par ordenado.

Figura 6 - Informação quanto à inserção de (x,y)



O mesmo passo deve ser repetido para o outro par ordenado conhecido: 36,16;0,06.

Após a inserção de dois pares ordenados já é possível obter a equação linear correspondente (ou equação de reta entre os pontos).

IMPORTANTE!! A EQUAÇÃO DE RETA NA CALCULADORA É DA FORMA $y=bx+a$

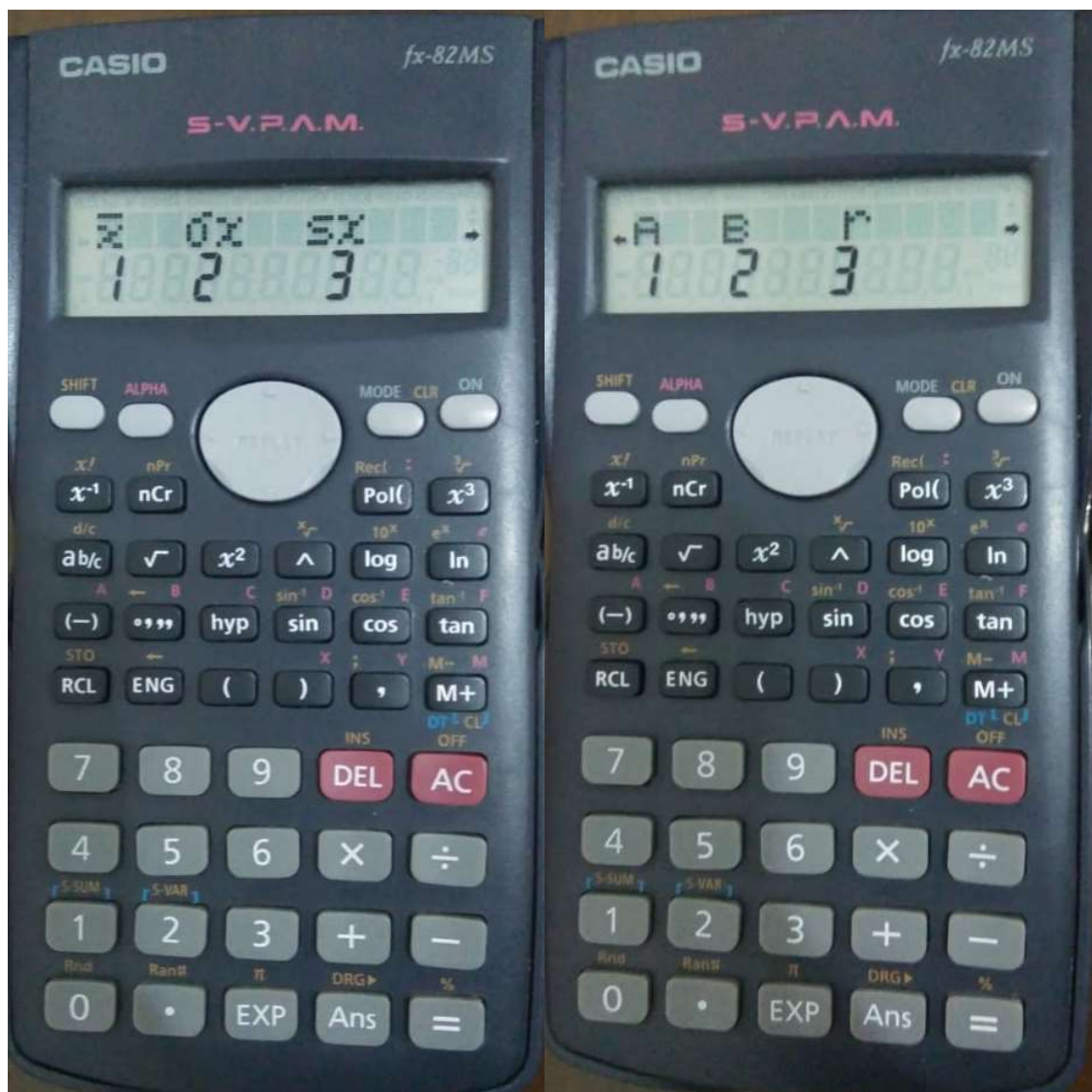
Para conhecer os valores das constantes aplicamos a função **S-VAR**, localizada sobre a tecla 2. Para o valor de b:

Sequência: **SHIFT > 2 > >> >> > 2 > =** O valor obtido é de $2,77777778 \times 10^{-3}$

>>: Representa a seta para direita do círculo de setas

A figura 7 ilustra a imagem no visor após SHIFT > S-VAR a opção após a seta para direita.

Figura 7 - Constantes e médias obtidas pela regressão linear



O mesmo deve ser realizado para “a” optando pelo número 1 ao invés de 2. O valor obtido é de -0,04044444. A equação de reta correspondente será então: $y = 2,78 \cdot 10^{-3}x - 0,04$

Para obtenção dos valores de X e Y:

Deve-se usar os outros 3 valores que se têm da equação de reta. Por exemplo, para cálculo de Y têm-se o valor das constantes a e b e o valor de X (32,12). Portanto $y=b \cdot x+a$

Sequência: **SHIFT > 2 > >> >> > 2 > x > 32.12 > + > SHIFT > 2 > >> >> > 1 > =**

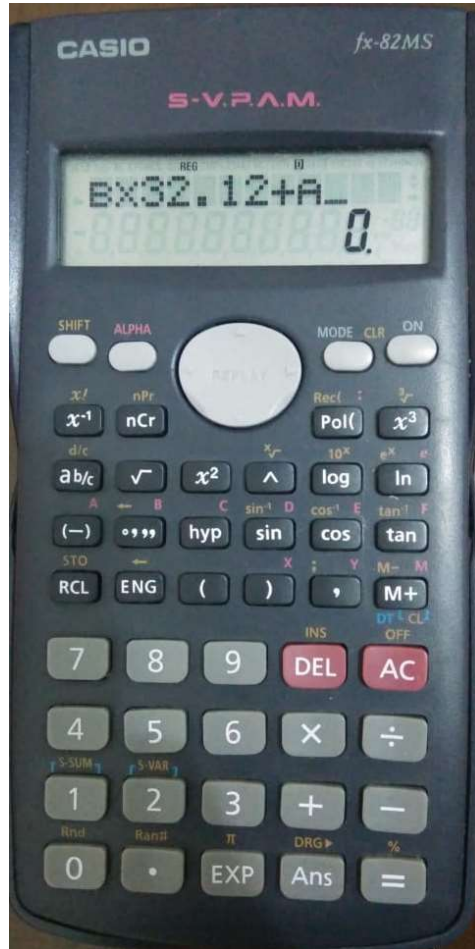
B

A

O resultado obtido é 0,04877777.

A figura 8 mostra o visor antes de apertar a tecla de “=” da sequência acima.

Figura 8 - Cálculo de Y através da equação de reta



Procedimento semelhante deve ser realizado para obtenção de X correspondente ao Y de 0,05. A equação torna-se $X = \frac{Y-a}{b}$

Sequência: (> 0.05 > - > SHIFT > 2 > >>> >>> > 1 >) > ÷ > SHIFT > 2 > >>> >>> > 2 > =

O resultado obtido é de 32,56.

6. EXERCÍCIOS

1) Escrever os comandos utilizados para encontrar a solução correta dos seguintes exercícios:

a) $\frac{-10}{-2} =$

b) $\frac{15}{-5} =$

c) $\frac{10}{10} =$

d) $[2 \cdot 7 + (-6 : 3 + 2) - 5] - 2 =$

e) $\{-2 + [-2 + 9 \cdot (0 + 3) : 9 - 4 + 3] + [-6 + 8 : (-2) + 3 \cdot 0] \cdot [9 : 3 + 2 \cdot (-1)] + 1\} =$

f) $\frac{2}{3} \text{ --- } \frac{6}{3} =$

GABARITO

Exercício 1:

a) $(-10) \div (-2) = 5$

b) $15 \div (-5) = -3$

c) $10 \div 10 = 1$

d) $(2 \times 7 + ((-6) \div 3 + 2) - 5) - 2 = 7$

e) $(-2 + (-2 + 9 \times (0 + 3) \div 9 - 4 + 3) (+ -6 + 8 \div (-2) + 3 \times 0) \times (9 \div 3 + 2 \times (-1)) + 1) = -11$

f) $-(2 \div 3) (-6 \div 3) = -2,67(\text{aprox})$

7. Referências Bibliográficas

1. Manual para interpolação em calculadora casio FX-82MS. Disponível em: <http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasalan/manual-interpolacao.pdf>. Acesso em: 10 abril 2019.
2. Algumas funções da calculadora científica: atribuindo valores às variáveis. 2014. Disponível em: <https://www.oblogdomestre.com.br/2014/09/VariaveisCalculadorasHP10sPlusCasioFX82MS.html>. Acesso em: 10 abril 2019