

UM DESAFIO: PROGRAMAR

Em termos muito simples, programar uma máquina é dar-lhe instruções precisas para que ela nos forneça algo que necessitamos.

Para programarmos uma máquina temos que:

saber como é que nós próprios conseguimos obter aquilo que necessitamos, ou seja, que passos é que temos que seguir para chegarmos ao pretendido

e

saber traduzir para uma linguagem que a máquina “entenda” cada um desses passos.

COMECAMOS COM UMA SITUAÇÃO MUITO SIMPLES:

Queremos que a calculadora TI-83 (ou superior) nos faça a média de dois números.

Primeiro temos que saber como é que nós próprios calculamos a média entre dois números:

$$\text{A média entre dois números A e B é } \frac{A+B}{2}$$

Vejamos como programar a calculadora para obtermos isto.

Ao criarmos um programa temos que lhe dar um nome que o identifique, no nosso caso pode ser MEDIA. Assim carregamos em:

PRGM

NEW

ENTER

aparece então no visor da calculadora

Name=

escrevemos MEDIA e carregamos em

ENTER

neste momento temos no visor da calculadora

PROGRAM: MEDIA

:

podemos agora começar a escrever o programa.

Para que a calculadora faça $\frac{A+B}{2}$ tem, antes de mais, de conhecer os números A e B.

A forma de conseguir isto é programar a calculadora para que nos peça os dois números A e B, algo do tipo

Dá-me o número A

Dá-me o número B

algo que em termos de máquina se diz

Faz entrar o número A

Faz entrar o número B

que em linguagem que a calculadora entenda se faz:

INPUT A

INPUT B

Para escrever INPUT na calculadora fazer:

PGRM

I/O

1:INPUT

NOTA: INPUT é uma instrução e não uma palavra constituída pelas letras I N P U T, por isso não se pode utilizar as letras das teclas da calculadora para a escrever.

Estas instruções a calculadora já “entende”. No entanto, não permitem estabelecer um “diálogo” entre nós e a calculadora, é necessário que quando a calculadora nos peça os dois números A e B isso apareça escrito no visor para nós sabermos em que momento é que temos que lhe dar o A e em que momento é que lhe temos que dar o B, e então é preferível melhorar a instrução, fazendo:

```
INPUT “NUMERO A:”,A
```

com esta instrução a calculadora mostra no visor o que está entre as aspas, ou seja,

```
NUMERO A:,
```

e fica a aguardar que o utilizador escreva um número no visor, seguido de ENTER. Assim que isto aconteça, a calculadora “coloca” o número que lhe demos numa parte da sua memória que tem o nome A, ou seja a parte da instrução

```
INPUT      A
```

Assim o nosso programa ficará,

```
PROGRAM:MEDIA  
:INPUT “NUMERO A:”,A  
:INPUT “NUMERO B:”,B
```

Neste momento a calculadora já sebe os números A e B, mas não sabe o que deve fazer com eles. O que queremos é que ela calcule $\frac{A+B}{2}$ e nos **mostre** esse resultado. A forma mais simples de indicar à calculadora que o faça é

```
DISP (A+B)/2
```

Para escrever DISP na calculadora fazer:

```
PGRM
```

```
I/O
```

```
3:DISP
```

Mas com esta instrução, vai aparecer no visor da calculadora apenas o número obtido para a média, devemos melhorar esta instrução para nós percebermos melhor a resposta da calculadora, ou seja para antes do número a calculadora escrever, por exemplo,

```
A MEDIA E:
```

para isso fazemos:

```
DISP “A MEDIA E:”,(A+B)/2
```

O nosso programa fica então:

```
PROGRAM:MEDIA  
:INPUT “NUMERO A:”,A  
:INPUT “NUMERO B:”,B  
: DISP “A MEDIA E:”,(A+B)/2
```

Depois de escrever este programa saímos do editor do programa primindo QUIT

Para executar o programa fazemos

```
PGRM
```

, escolhemos o nosso programa MEDIA e confirmamos com

```
ENTER
```

Podemos, no entanto, melhorar a apresentação do nosso programa. É que se já tivermos coisas no visor da calculadora, aparece o nosso programa misturado com tudo o resto. Convém limpar primeiro o visor. Para isso vamos acrescentar, no início do programa, a instrução

:ClrHome

Para isso, fazemos

PGRM

EDIT

MEDIA

e na linha

:INPUT "NUMERO A:",A

fazemos

INS (teclas **2nd** e **DEL**)

ENTER

PRGM (teclas **2nd** e **PGRM**)

I/O

8:ClrHome

ENTER

Temos finalmente o programa completo:

```
PROGRAM:MEDIA
:ClrHome
:INPUT "NUMERO A:",A
:INPUT "NUMERO B:",B
: DISP "A MEDIA E:",(A+B)/2
```

Nota: Os comandos também se podem obter a partir do CATALOG (teclas **2nd** e **0**).

VEJAMOS UM OUTRO EXEMPLO TAMBÉM SIMPLES:

Calcular a medida de comprimento de um dos lados de um triângulo rectângulo, conhecidos os outros dois lados.

Ora para obtermos isto temos que aplicar o Teorema de Pitágoras. Recorde-se que se A e B forem as medidas de comprimento dos catetos e H a medida de comprimento da Hipotenusa de um triângulo rectângulo o Teorema de Pitágoras permite escrever

$$A^2 + B^2 = H^2$$

Duas coisas podem acontecer:

ou conhecemos os dois catetos A e B e então a hipotenusa é $\sqrt{A^2 + B^2}$

ou conhecemos um cateto A e a hipotenusa H e então o outro cateto é $\sqrt{H^2 - A^2}$

Assim, a calculadora deve começar por perguntar "Quantos catetos conhece?", ao que devemos responder 1 ou 2 e a calculadora deverá guardar a resposta numa memória, digamos em Q. Como a pergunta é muito extensa temos que dividir em duas instruções para aparecer em duas linhas. As instruções serão:

```
:DISP "QUANTOS CATETOS"
:INPUT "CONHECE (1 OU 2)?",Q
```

Agora temos que:

Se Q=2

então a calculadora deverá:

pedir o cateto A

pedir o cateto B

dar A HIPOTENUSA E: $\sqrt{A^2 + B^2}$

se não (ou seja se $Q \neq 2$, é porque o Q=1) a calculadora deverá:

pedir o cateto A

pedir a Hipotenusa H

dar O OUTRO CATETO E: $\sqrt{H^2 - A^2}$

Este tipo de sintaxe, Se...então...se não, em termos de programação é instrução **If-Then-Else**, que deve sempre terminar com **End**. Assim deveremos escrever:

```
If Q=2
Then
INPUT "CATETO?", A
INPUT "OUTRO CATETO?", B
DISP "HIPOTENUSA=",  $\sqrt{A^2 + B^2}$ 
Else
INPUT "CATETO?", A
INPUT "HIPOTENUSA?", H
DISP "OUTRO CATETO=",  $\sqrt{H^2 - A^2}$ 
End
```

O programa completo será por exemplo:

```
:PROGRAM:PITAGORA
:ClrHome
:DISP "QUANTOS CATETOS"
:INPUT "CONHECE (1 OU 2)?",Q
:If Q=2
:Then
:INPUT "CATETO?", A
:INPUT "OUTRO CATETO?", B
:DISP "HIPOTENUSA=",  $\sqrt{A^2 + B^2}$ 
:Else
:INPUT "CATETO?", A
:INPUT "HIPOTENUSA?", H
:DISP "OUTRO CATETO=",  $\sqrt{H^2 - A^2}$ 
:End
```

Esta é a versão mais simples do programa, mas podemos fazer alguns melhoramentos:

- Se no início do programa a pessoa não escrever 1 nem 2, a calculadora deverá lembrar que o número de catetos deverá ser 1 ou 2;
- Se alguma das medidas for negativa ou nula, a calculadora deverá lembrar que as medidas de comprimento dos catetos e da hipotenusa devem ser positivas;
- Se a hipotenusa for inferior ao cateto, a calculadora deverá alertar que a hipotenusa deve ter um comprimento superior a qualquer cateto;
- Caso a solução não seja inteira, a calculadora deve apresentar o valor exacto e um valor aproximado.

Nota final: Se quiserem inserir todos os comandos de um programa noutra programa e depois editar, vejam o comando RCL no manual da calculadora...