

Bacharelado em Sistemas de Informação

Algoritmos - Aula 09

Prof. Dr. Sérgio Luis Antonello

Prof. Me. Antero Sewaybricker Todesco

Bibliografia básica desta aula

Medina & Fertig (2006). Capítulo 05

Forbellone & Eberspacher (2000). Capítulo 06

Ascencio & Campos (2002). Capítulo 10

05/05/2020

Agenda de Algoritmos

13	05/05/2020	Sub-rotinas: procedimentos e funções. Passagem de parâmetros por valor.
14	12/05/2020	Sub-rotinas: passagem de parâmetros por referência. Práticas com sub-rotinas.
15	19/05/2020	Variáveis indexadas: declaração e manipulação de vetor.
16	26/05/2020	Variáveis indexadas: declaração e manipulação de matriz.
17	02/06/2020	Semana Científica do Curso.
18	09/06/2020	AVALIAÇÃO: Prova 2.
19	16/06/2020	Devolutiva da Prova 2. TRABALHO: Entrega do trabalho A2.
20	23/06/2020	AVALIAÇÃO: SUB
21	30/06/2020	Devolutiva da SUB.

Plano de Ensino: conteúdo

1. Unidade I – Introdução a algoritmos (objetivos a, b)
 - 1.1. Conceitos de abstração de dados
 - 1.2. Lógica de programação
 - 1.3. Algoritmos
 - 1.4. Formas de representação de algoritmos: pseudocódigo e fluxograma.
 - 1.5. Teste de mesa
2. Unidade II - Variáveis e Expressões (objetivo c)
 - 2.1. Tipos de dados
 - 2.2. Constantes e variáveis
 - 2.3. Atribuição
 - 2.4. Operadores e precedência
 - 2.5. Expressões aritméticas, relacionais e lógicas.
3. Unidade III – Estruturas básicas de controle (objetivos c, d, e)
 - 3.1. Blocos de comando
 - 3.2. Estruturas de decisão
 - 3.3. Estruturas de repetição
 - 3.4. Aninhamento
4. Unidade IV – Refinamentos sucessivos e Modularização (objetivos c, d, e)
 - 4.1. Dividir para conquistar
 - 4.2. Procedimentos e funções
 - 4.3. Escopo de variáveis
 - 4.4. Parâmetros e argumentos
 - 4.5. Passagem de parâmetros por valor e por referência
5. Unidade V – Estruturas de dados homogêneas (objetivos d, e)
 - 5.1. Vetor
 - 5.2. Matriz

Sumário

Primeiro momento: revisão

- ✓ Comandos de repetição

Segundo momento

- ✓ Sub-rotinas
 - ✓ Procedimento e função
- ✓ Escopo de variáveis
- ✓ Parâmetros e argumentos

Terceiro momento: síntese

1. Revisão

- Devolutiva e correção da Prova 1
 - Conceitos
 - Para
 - Enquanto
 - Repita Até
 - Correção de tarefas
-

2. Segundo momento: motivação

➤ Indústria Automobilística

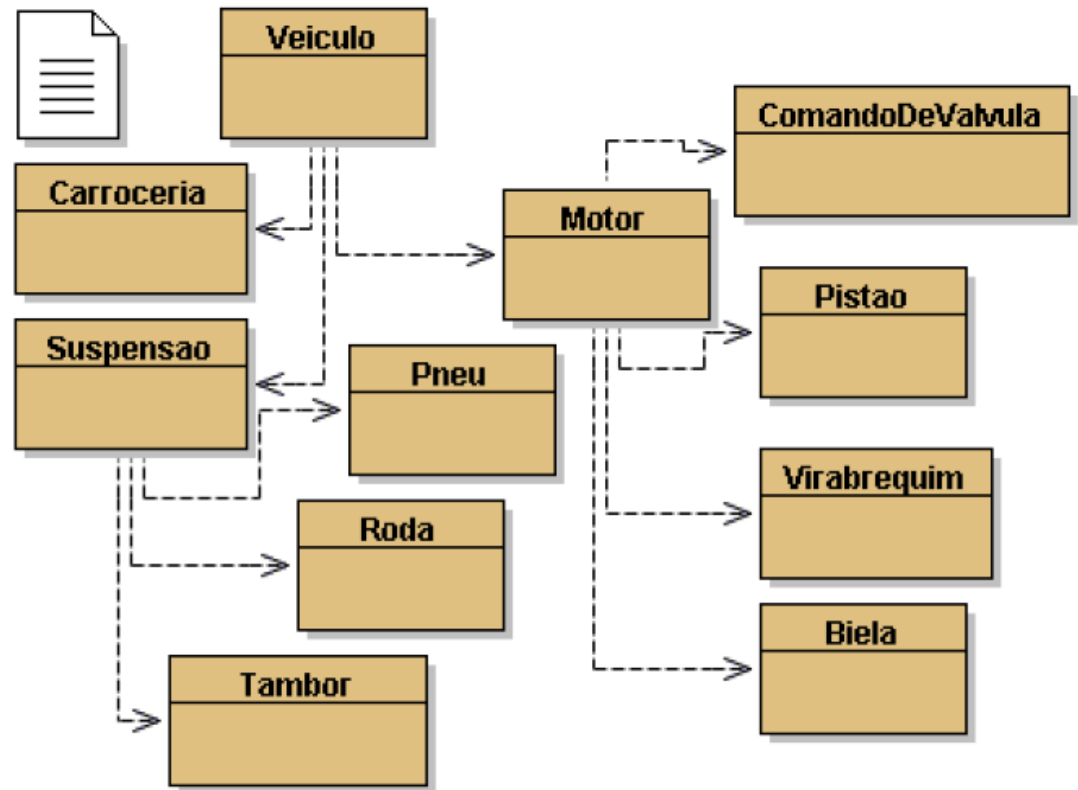
- Automóvel = Carroceria + Força + Suspensão + Bancada + ...
- Força = Motor + Câmbio
- Motor = Carcaça + Escape + Injeção + Radiador + Bobina + ...
- Injeção = Controle + bico injetor + junta + ...
- Câmbio = ...

➤ Informática

- Computador = Gabinete + Teclado + Mouse + Monitor
- Gabinete = Gabinete + Fonte + Placa Mãe + Processador + Driver + HD + ...
- Placa Mãe = Barramento + Soquete + Rede + Modem + Controladora I/O + ...

2. Segundo momento: motivação

- Indústria Automobilística
 - Automóvel = Carroceria + Motor + Suspensão + Câmbio + ...
 - Motor = Comando válvula + Pistão + Virabrequim + ...
 - Suspensão = Pneu + roda + tambor + ...
 - Câmbio = ...



3. Programação estruturada

A característica fundamental da programação estruturada é modelar a solução do problema por meio da sua divisão em subproblemas, normalmente menores e mais simples.

EXEMPLOS DO COTIDIANO ???

3.Dividir para conquistar

O processo de decomposição de cada problema em problemas menores facilita o trabalho de modelagem da solução proposta, já que cada subproblema pode ser analisado individualmente e independente dos demais subproblemas.

- O princípio básico é dividir para conquistar.
 - Métodos de raciocínio: Top Down x Button Up
 - Conceito de módulos (sub-rotinas)
-

4. SUB-ROTINA

- Também chamadas de:
 - Subprogramas
 - Subalgoritmos
 - Procedimentos
 - Funções

 - Mantém as mesmas características de um algoritmo comum, portanto, aceita qualquer tipo de comando.
-

4. SUB-ROTINA

Sub-rotinas são blocos de instruções que realizam tarefas bastante específicas.

“É um parcela de código computacional que executa uma tarefa bem definida, sendo que essa tarefa pode ser executada (chamada) diversas vezes num mesmo programa.”

Exemplos:

- Rotina para validação de CPF em um cadastro
- Rotina de consulta de saldo para transferência de valores entre contas correntes
- Rotina de cálculo de ICMS em uma NF

4. Vantagens x Desvantagens

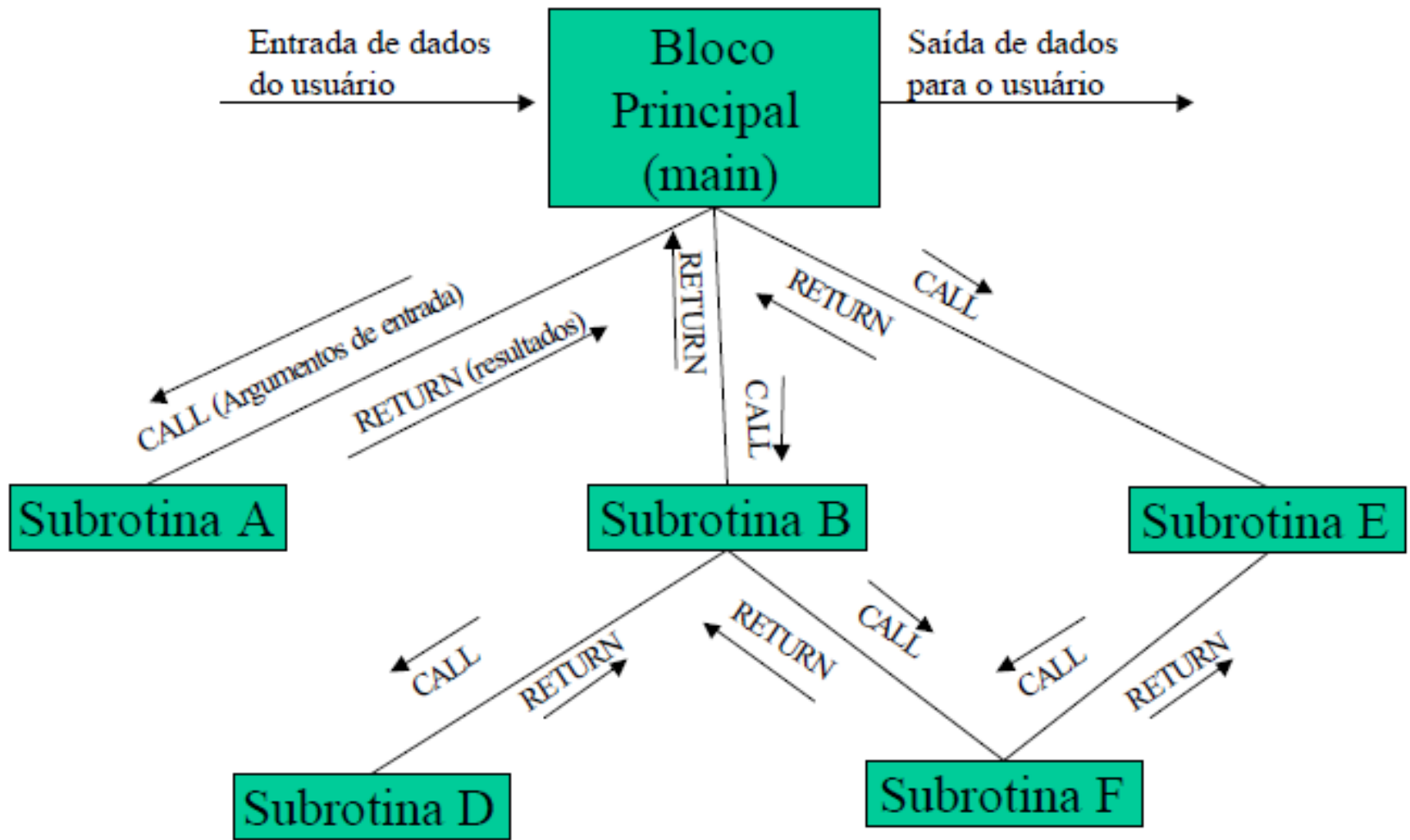
Vantagens

- Facilita a programação estruturada
- Abstrair a complexidade e facilitar o entendimento do programa
- Legibilidade
- Reusabilidade
- Manutenção e depuração de erros
- Subdivisão de algoritmos complexos

Desvantagens

- ???

4. Sub-Rotina: exemplo



4. Dividindo um problema: exemplo

Seja o problema: Determinar, para uma série de notas dos alunos da turma, quantas dessas notas são maiores que a nota média da turma.

Analizando esse problema, pode-se concluir que sua resolução passa pela resolução de quais problemas menores?

- Ler e armazenar as notas;
 - Calcular a nota média da turma;
 - Determinar quantas notas são acima da nota média.
-

5. Escopo de variáveis

Uma variável tem **escopo global** quando é declarada no início do programa principal e poderá ser usada por este e por todos os subprogramas do algoritmo.

Já uma variável tem **escopo local** quando é declarada dentro de um subprograma específico e poderá ser usada somente por esse subprograma.

```
Procedimento EXIBESOMA (x, y: inteiro)
Var
    Soma: inteiro
    Soma <- x + y
    escreval("Resultado da soma de x
e y é: ", Soma)

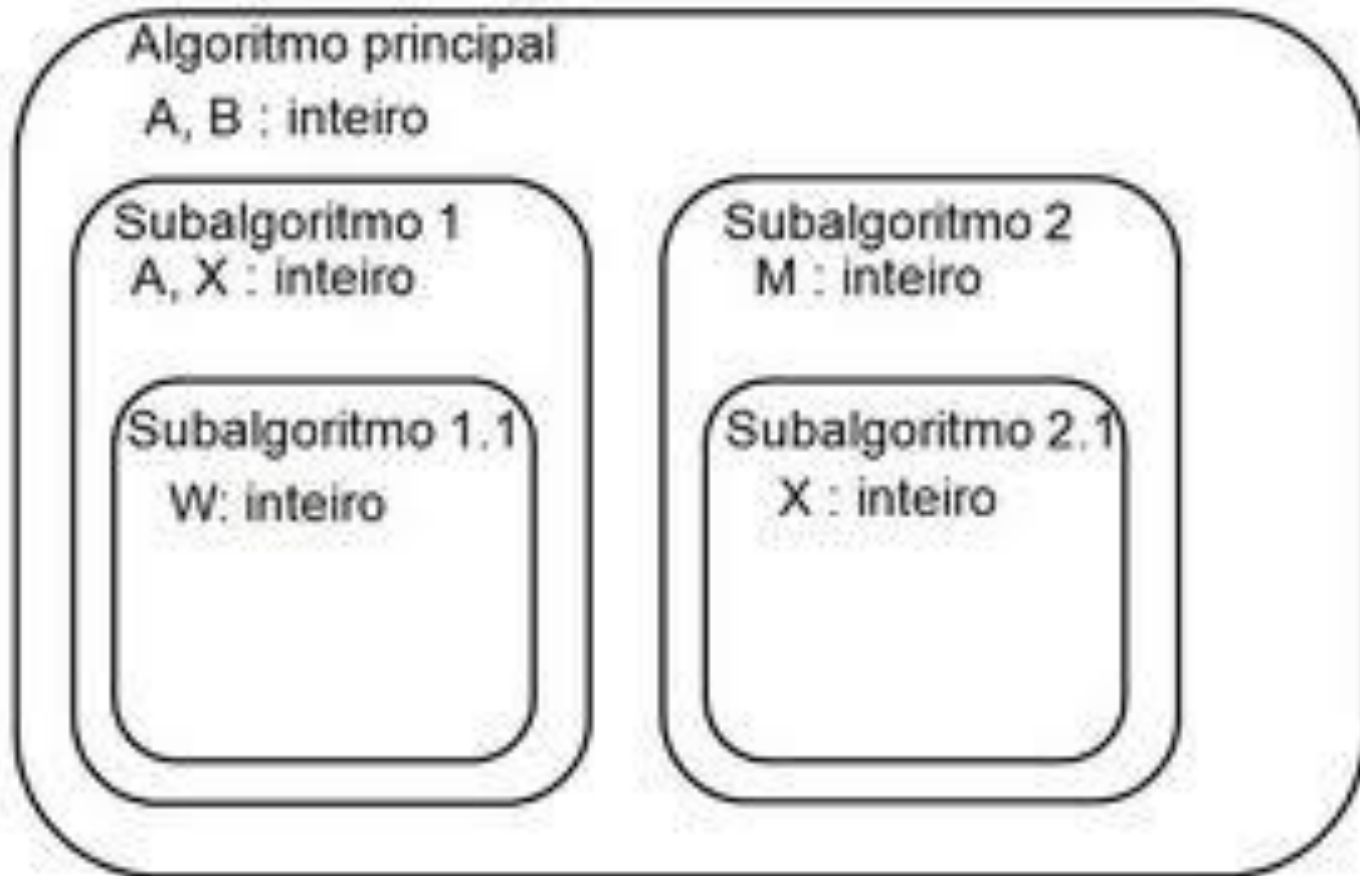
    escreval("Oba, também consigo
ver variáveis globais A: ", A, " B:
", B, " e C: ", C)
FimProcedimento
```

```
Algoritmo "Aula"
Var
    A, B, C: inteiro

Inicio
    leia (A, B, C)
    EXIBESOMA (A, B)
    EXIBESOMA (A, C)
    EXIBESOMA (B, C)
FimAlgoritmo
```

5. Escopo de variáveis

Escopo Global x Escopo Local



6. Parâmetro e Argumento

- **Parâmetros**: são especificados no cabeçalho do subprograma.
- **Argumentos**: são especificados na chamada do subprograma.

```
Procedimento EXIBESOMA(x, y: inteiro)  
Var  
    Soma: inteiro  
    Soma <- x + y  
    escreval("Resultado da soma de x e y  
é: ", Soma)  
  
    escreval("Oba, também consigo ver  
variáveis globais A: ", A, " B: ", B,  
" e C: ", C)  
FimProcedimento
```

```
Algoritmo "Aula"  
Var  
    A, B, C: inteiro  
  
Inicio  
    leia (A, B, C)  
    EXIBESOMA (A, B)  
    EXIBESOMA (A, C)  
    EXIBESOMA (B, C)  
FimAlgoritmo
```

7. Passagem de parâmetro

- Passagem de parâmetro por **valor**
 - Cópia do conteúdo é encaminhado
- Passagem de parâmetro por **Referência**
 - Endereço de memória do conteúdo é encaminhado

7. Passagem de Parâmetros: Valor



Funcao SeraQueMudaValor(A, B: inteiro) : inteiro
Var

valorcalculado: inteiro

Inicio

Escreval("A subrotina está sendo executada nesse momento")

Escreval("Valores recebidos")

Escreval("Valor de A: ", A)

Escreval("Valor de B: ", B)

A <- 10

B <- 20

valorcalculado <- A + B

Escreval("Novo valor de A: ", A)

Escreval("Novo valor de B: ", B)

Escreval("A subrotina está sendo finalizada")

Escreval()

Retorne valorcalculado

FimFuncao

Dois parâmetros por valor

ALGORITMO "Exemplo"

Var

X, Y: inteiro

Inicio

Leia(X)

Leia(Y)

Escreval("Valores digitados: " X, Y)

R <- **SeraQueMudaValor(X, Y)**

Escreval("Valores após a execução da subrotina")

Escreval("Valor de X: ", X)

Escreval("Valor de Y: ", Y)

Escreval("Valor de R: ", R)

FINALGORITMO

Programa principal

8. Função x Procedimentos



Funcao SeraQueMuda(A, B: inteiro) : **inteiro**
Var

valorcalculado: inteiro

Inicio

Escreval("A subrotina está sendo executada
nesse momento")

Escreval("Valores recebidos")

Escreval("Valor de A: ", A)

Escreval("Valor de B: ", B)

A <- 10

B <- 20

valorcalculado <- A + B

Escreval("Novo valor de A: ", A)

Escreval("Novo valor de B: ", B)

Escreval("A subrotina está sendo finalizada")

Escreval()

Retorne valorcalculado

FimFuncao

Procedimento SeraQueMuda(A, B: inteiro)
Var

valorcalculado: inteiro

Inicio

Escreval("A subrotina está sendo executada
nesse momento")

Escreval("Valores recebidos")

Escreval("Valor de A: ", A)

Escreval("Valor de B: ", B)

A <- 10

B <- 20

Escreval("Novo valor de A: ", A)

Escreval("Novo valor de B: ", B)

Escreval("A subrotina está sendo
finalizada")

Escreval()

FimProcedimento

Vamos Programar!



9. Exercícios

- 1) Faça um programa com uma sub-rotina que receba um valor numérico inteiro e apresente uma mensagem dizendo se esse número é par ou ímpar.
-

9. Exercícios

2) Além de contar seus carros de luxo, um conhecido professor de matemática tem como hobby acompanhar corridas de lesmas.

A corrida de lesmas é um esporte que cresceu muito nos últimos anos, fazendo com que várias pessoas dediquem suas vidas tentando capturar lesmas velozes, e treiná-las para faturar milhões em corridas pelo mundo. Porém a tarefa de capturar lesmas velozes não é uma tarefa muito fácil, pois praticamente todas as lesmas são muito lentas. Cada lesma é classificada em um nível dependendo de sua velocidade:

- a) Nível 1: Se a velocidade é menor que 10 cm/h .
- b) Nível 2: Se a velocidade é maior ou igual a 10 cm/h e menor que 20 cm/h .
- c) Nível 3: Se a velocidade é maior ou igual a 20 cm/h .

Sua tarefa é desenvolver um programa, que use sub-rotina, para ajudar o digníssimo professor a identificar qual nível de velocidade da lesma mais veloz de um grupo de lesmas.

Entrada: A entrada ocorre no programa principal e consiste de 5 número inteiros que representam a velocidade de cada uma das lesmas do grupo.

Saída: A saída de dados deve ser exibida no programa principal e consiste em um valor numérico inteiro que indique qual o nível da lesma vencedora.

9. Exercícios

- 3) Ao sair de Rio Claro no início de março para uma aula presencial, o famoso professor de matemática descobriu que sua Ferrari estava com um pequeno problema. Como nenhuma oficina na região é especializada nessa marca de carro e como o professor não poderia deixar de ministrar aula aos seus queridos alunos, não restou alternativa senão deslocar-se de helicóptero. Durante o rápido percurso, o professor desafiou seu piloto sobre operações aritméticas. Acontece que o piloto não se deu bem, então, ele está pedindo uma ajuda para cada aluno da turma do primeiro ano de SI.

Ele precisa que você desenvolva um programa em VisualG, usando função, que calcule o quociente e o resto da divisão de dois números inteiros, pode ser? Lembre que o quociente e o resto da divisão de um inteiro A por um inteiro não-nulo B são respectivamente os únicos inteiros Q e R tais que $0 \leq R < |B|$ e:

$$A = B \times Q + R$$

Caso você não saiba, o teorema que garante a existência e a unicidade dos inteiros Q e R é conhecido como 'Teorema da Divisão Euclidiana' ou 'Algoritmo da Divisão'.

A **entrada** de dados ocorre no programa principal e é composta por dois números inteiros A e B.

Uma parte da **saída** ocorre na sub-rotina onde deve ser impresso o quociente Q seguido pelo resto R da divisão de A por B. Outra parte da saída deve ocorrer no programa principal onde deve aparecer o resultado da divisão com duas casas decimais.

Entrada	Saída
11 4	Quociente: 2 Resto: 3 Resultado da divisão: 2.75

9. Exercícios

- 4) Alterar o programa anterior para permitir a entrada de uma quantidade indeterminada de casos de teste, como por exemplo, possibilitar ao usuário determinar quantas vezes os dados devem ser entrados, calculados e os resultados exibidos.