



# LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Professora: Lorena Lisboa Vaz dos Santos

## Sumário

Capítulo 1 .....	1
1. Introdução .....	1
1.1. Noções de Lógica .....	1
1.2. Conceituação de Algoritmo .....	1
1.3. Algoritmizando a Lógica .....	1
1.4. Refinamentos sucessivos .....	2
1.5. Forma de Representação do Algoritmo .....	2
Capítulo 2 .....	3
2. Noções Fundamentais.....	3
2.1. Regra para Criação/Formação de Identificadores .....	3
2.2. Tipos Básicos de Dados.....	3
2.2.1. Numérico .....	3
2.2.1.1. Inteiro .....	3
2.2.1.2. Real .....	4
2.2.2. Literal .....	4
2.2.3. Lógico.....	4
2.3. Conceituação de Constantes e Variáveis .....	4
2.3.1. Constantes.....	4
2.3.2. Variáveis .....	4
2.4. Como Fazer as Declarações .....	4
2.4.1. Declaração de Variáveis .....	4
2.4.2. Declaração de Constantes .....	5
2.5. Comentários .....	6
2.6. Comandos .....	7
2.6.1. Atribuição .....	7
2.6.2. Entrada.....	7
2.6.3. Saída .....	7
2.7. Como Estruturar o Algoritmo .....	8
2.7.1. Análise Preliminar.....	8
2.7.2. Solução .....	8
2.7.3. Teste de Qualidade ou Teste de Mesa ou Rastreamento ou Rastreio.....	8
2.7.4. Alteração.....	8
2.7.5. Produto Final.....	8
2.8. Estrutura Sequencial.....	8
Capítulo 3 .....	15
3. Expressões .....	15
3.1. Expressões Aritméticas.....	15
3.1.1. Operadores Aritméticos .....	15
3.1.2. Funções Aritméticas .....	15
3.2. Expressões Literais.....	15
3.3. Expressões Relacionais.....	15
3.4. Expressões Lógicas .....	16
3.4.1. Operadores Lógicos.....	16
Capítulo 4 .....	19
4. Estrutura Condicional (Seleção - Controle).....	19
4.1. Simples (se).....	19
4.2. Composta (se – senão).....	19

4.3. Caso .....	20
Capítulo 5 .....	29
5. Estrutura de Repetição .....	29
5.1. Tipos de Estruturas de Repetição .....	29
5.1.1. Repita.....	29
5.1.2. Enquanto .....	29
5.1.3. Para.....	30
5.2. Tipos de Interrupção.....	30
5.2.1. Valor Esperado.....	31
5.2.2. Por Contador .....	31
5.2.3. Por FLAG .....	31
Capítulo 6 .....	44
6. Variáveis Compostas Homogêneas .....	44
6.1. Introdução .....	44
6.2. Variáveis Compostas Homogêneas Unidimensionais (Vetores) .....	44
6.3. Variáveis Compostas Homogêneas Bidimensionais (Matrizes) .....	50
Capítulo 7 .....	54
7. Rotinas (Módulo / Modularização / Subalgoritmos / Sub-rotinas) .....	54
7.1. Introdução .....	54
7.2. Procedimentos .....	56
7.3. Escopo .....	56
7.4. Correspondência Argumento - Parâmetro .....	56
7.5. Funções .....	60
Capítulo 8 .....	66
8. Pascal.....	66
8.1. Comandos em Pascal .....	66
8.2. Alguns Comandos Úteis .....	67
8.2.1. Teclas de Atalho.....	67
8.2.2. Para Executar Passo a Passo no Pascal.....	68
8.3. Fazendo a Conversão de Pseudocódigo para Pascal .....	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74



## CAPÍTULO 1

### 1. Introdução

#### 1.1. Noções de Lógica

A origem da palavra lógica vem do grego “logos” (Ciência do raciocínio e da demonstração).

O uso corriqueiro da palavra lógica está normalmente relacionado à coerência e racionalidade. Frequentemente associa-se lógica apenas à matemática, não percebendo sua aplicabilidade e relação com as demais ciências.

Poderíamos dizer também que a lógica é a “arte de bem pensar”, que é a “ciência das formas do pensamento”. Visto que a forma mais complexa do pensamento é o raciocínio, a lógica estuda a “correção do raciocínio”. Podemos ainda dizer que a lógica tem em vista a “ordem da razão”. Isto dá a entender que a nossa razão pode funcionar desordenadamente. Por isso a lógica estuda e ensina a colocar “ordem no pensamento”.

Sempre que pensamos, a lógica ou a ilógica necessariamente nos acompanha. Podemos perceber a importância da lógica em nossa vida, não só na teoria, como na prática, já que, quando queremos pensar, falar, escrever ou agir corretamente, precisamos colocar “ordem no pensamento”, isto é, utilizar lógica.

Lógica de programação significa o uso correto das leis do pensamento, da “ordem da razão” e de processos de raciocínio e simbolização formais na programação de computadores, objetivando racionalidade e o desenvolvimento de técnicas que cooperem para a produção de soluções logicamente válidas e coerentes, que resolvam com qualidade os problemas que se deseja programar.

#### 1.2. Conceituação de Algoritmo

Segundo Forbellone e Eberspacher (2000) algoritmo “pode ser definido como uma sequência de passos que visam atingir um objetivo bem definido”.

De acordo com Farrer (1989) algoritmo é “a descrição de um conjunto de comandos que, obedecidos, resultam numa sucessão finita de ações”.

Salveti e Barbosa (1998) afirmam que algoritmo é “uma sequência finita de instruções ou operações básicas (operações definidas sem ambiguidade e executáveis em tempo finito dispondo-se apenas de lápis e papel) cuja execução, em tempo finito, resolve um problema computacional, qualquer que seja sua instância”.

Resumindo: algoritmo é uma sequência ordenada, e sem ambiguidade (duplo sentido), de comandos que, obedecidos, resultam numa sucessão finita e previsível de ações.

#### 1.3. Algoritmizando a Lógica

Um algoritmo tem por objetivo representar mais fielmente o raciocínio envolvido na Lógica de Programação e, dessa forma, permite-nos abstrair de uma série de detalhes computacionais que podem ser acrescentados mais tarde.

Quando se alcança uma solução algorítmica para um problema, esta pode ser traduzida para qualquer linguagem de programação e ser agregada das funcionalidades disponíveis nos diversos ambientes, ou seja, a codificação em uma linguagem de programação acaba se tornando uma simples transcrição de palavras-chave.

#### 1.4. Refinamentos sucessivos

Ação é um fato que, a partir de um estado inicial, após um período de tempo finito, produz um estado final previsível e definido.

O algoritmo é um conjunto de ações que estão divididas em dois tipos: primitivas e não-primitivas.

Uma ação é primitiva quando não se pode refiná-la ainda mais e é um comando básico.

Em um algoritmo, quando um comando não for entendido pelo destinatário terá de ser desdobrado em novos comandos, que constituirão um refinamento do comando inicial.

A ação fazer um suco de laranja é uma ação não-primitiva, pois pode ser refinada em mais outras ações: pegar as laranjas, parti-las, espremê-las, colocar água, colocar açúcar, e mexer bem.

As ações não-primitivas do algoritmo devem ser refinadas até que se tornem primitivas.

As ações primitivas são comandos básicos (palavras-chave) e as usaremos, nesse curso, sempre sublinhadas e escritas em letras minúsculas, para facilitar a visualização e estruturar melhor o algoritmo.

#### 1.5. Forma de Representação do Algoritmo

Usaremos o pseudocódigo, ou seja, os comandos serão escritos em língua portuguesa.

Essa representação recebe os nomes de: pseudocódigo, linguagem algorítmica, português estruturado ou portugol.

Sua característica principal é justamente a proximidade com a linguagem humana.

## CAPÍTULO 2

### 2. Noções Fundamentais

Após ter dado o conceito de algoritmo, iremos introduzir alguns conceitos, regras e convenções para o seu desenvolvimento.

Nesse curso, trabalharemos em nível de memória **RAM** (Random Access Memory – Memória de Acesso Aleatório), ou seja, não haverá armazenamento permanente de dados.

A memória armazena informações em endereços específicos. Quanto maior for a capacidade de armazenamento da memória, maior a sua quantidade de endereços. A distribuição desses armazenamentos é realizada pelo programa executável, que será gerado a partir de código fonte.

A memória é semelhante a um arquivo com várias gavetas (ou divisões), sendo que cada divisão, por analogia, representa um endereço específico de memória.

A memória de um computador armazena os dados fazendo referência através dos endereços.

Quando se cria um algoritmo e o seu respectivo programa, o programador não se preocupa em qual endereço ficará armazenada uma determinada informação, pois ele utiliza as variáveis de memória que substituem os respectivos endereços da memória de trabalho.

Cada espaço de memória possui um nome que é criado pelo próprio programador e para criar esses nomes, existem regras, normas, porém isto não significa que estas normas são únicas, mas contribuem para o funcionamento do algoritmo.

#### 2.1. Regra para Criação/Formação de Identificadores

Um identificador é o nome escolhido para os espaços que serão alocados na memória, ou seja, o nome das constantes e/ou variáveis, e também para tipos definidos, procedimentos e funções, tendo as seguintes características:

- É formado por um ou mais caracteres;
- O primeiro caracter deve, “aconselhavelmente”, ser uma letra;
- Não serão usados acentos, nem Ç, nem espaço em branco ( );
- Não é permitido o uso de alguns símbolos especiais, tais como: \* \$ % ! { } [ # @ / = | ].

**Exceção:** único símbolo especial permitido: sublinha ou underscore ou underline, exemplo: Nome\_Pai;

É importante que seja seguido um padrão para os identificadores, onde possam ser destacados das palavras reservadas existentes na linguagem estruturada, exemplo:

- Primeira letra da palavra em maiúscula e as restantes minúsculas;
- Todas as letras maiúsculas;
- Todas as letras minúsculas.

#### 2.2. Tipos Básicos de Dados

Definem a estrutura do dado a ser utilizado.

##### 2.2.1. Numérico

Iremos dividir o tipo numérico em duas partes (inteiro e real), descritas a seguir:

###### 2.2.1.1. Inteiro

Todo e qualquer valor numérico que pertença ao conjunto dos números inteiros relativos (negativa, nula ou positiva), ou seja não fracionários. Os números inteiros, em algoritmo, vão de – 32.768 até 32.767.

**Exemplos:** 80; 45; -21; 0; -58.

### 2.2.1.2. Real

Todo e qualquer valor numérico que pertença ao conjunto dos números reais (negativa, nula, positiva), poderão ser números inteiros ou com partes fracionárias. Os números reais, em algoritmo vão de  $2,9 \cdot 10^{-39}$  até  $1,7 \cdot 10^{38}$ .

**Exemplos:** -4,3; -46; 38; 95,6; 0; 32,5.

### 2.2.2. Literal

Este tipo de dado é definido por uma sequência de caracteres (letras, dígitos, e caracteres especiais), devendo ser colocados entre aspas duplas, para que não seja confundido com outro tipo de dados.

**Exemplos:** “falso”; “1481”; “29/02/2000”; “PROFESSOR”; “Linda!”

No exemplo acima o literal “1481”, não poderá entrar nos cálculos, pois não é inteiro ou real; assim como a expressão “falso”, também não pode ser confundida como um valor lógico.

### 2.2.3. Lógico

Identifica valores lógicos: falso ou verdadeiro. Sendo representado pelas palavras falso e verdadeiro (minúsculas).

A tabela abaixo resume os tipos de dados mais comuns e sua definição nas linguagens mais conhecidas:

<b>Tipo</b>	<b>Exemplo</b>	<b>Basic (VB)</b>	<b>Pascal/Delphi</b>	<b>Java/C++</b>
<u>inteiro</u>	3; 56; 400	integer	integer	int
<u>real</u>	5.687; 54,8	single	real	Float
<u>literal</u>	“X”; “5”; “Palavra”	string	string	String
<u>lógico</u>	verdadeiro; falso. V; F	true / false	true / false	true / false

## 2.3. Conceituação de Constantes e Variáveis

### 2.3.1. Constantes

Constante é um valor fixo que não se altera durante a execução do algoritmo, podendo ser um valor numérico, um valor lógico ou uma sequência de caracteres (literal).

### 2.3.2. Variáveis

É a representação de um valor (inteiro, real, lógico ou literal), cujo conteúdo pode variar durante a execução do algoritmo. Apesar de assumir diversos valores, a variável só pode armazenar um valor a cada instante.

## 2.4. Como Fazer as Declarações

### 2.4.1. Declaração de Variáveis

Como já sabemos, os computadores manipulam dados através dos programas. Mas como os programas trabalham com estes dados? Os dados ficam na memória, portanto o programa precisa de uma forma de acessar esta memória e, conseqüentemente, os dados. Os programas acessam os dados através de variáveis. Portanto, uma variável corresponde a uma posição de memória, cujo conteúdo pode variar ao longo da execução do programa.

Toda variável possui um nome ou identificador.

As variáveis só podem armazenar valores de um mesmo tipo, de forma que elas são classificadas como: inteiro, real, lógico ou literal.

Para declarar uma variável utilize o seguinte método:



**Sintaxe:**declare

Lista\_De\_Identificadores: tipo\_de\_dado

**Onde:**

declare: é uma palavra reservada do algoritmo, que abre um espaço de memória para as variáveis que estão sendo declaradas;

Lista\_De\_Identificadores: nomes escolhidos para as variáveis, que devem estar separados por vírgula;

tipo\_de\_dado: é uma das quatro palavras reservadas (inteiro, real, lógico ou literal, que indica o tipo associado às variáveis).

Na linguagem algorítmica as palavras reservadas serão sublinhadas e escritas em minúsculo.

A seguir exemplos de declaração de variáveis:

declare

Idade: inteiro

Nome, Sexo, Profissao: literal

Teste, Status: lógico

No momento em que a variável é declarada, é reservado um espaço na memória RAM (**R**andom **A**ccess **M**emory), onde ficará armazenado o conteúdo desta variável.

A declaração de uma variável também depende da linguagem. A variável X será declarada do tipo inteiro e a variável Y do tipo real. Observe a definição em cada linguagem:

<i>Linguagem</i>	<i>Variável X</i>	<i>Variável Y</i>
Visual Basic / Basic	Dim X as integer	Dim Y as single
Pascal / Delphi	X: integer;	Y: real;
Java / C++	Int X;	Float Y;

## 2.4.2. Declaração de Constantes

Uma constante é declarada em sua inicialização e esta declaração deve vir antes da declaração das variáveis.

**Sintaxe:**constante

Identificador  $\leftarrow$  valor

**Onde:**

constante: é uma palavra reservada do algoritmo, que indica a abertura de um espaço de memória para uma constante, com um valor pré-definido;

Identificador: nome escolhido para a constante;

$\leftarrow$  : sinal de atribuição, faz a constante receber um valor;

valor: é o conteúdo atribuído à constante de acordo com a necessidade do algoritmo, se restringindo aos tipos básicos (inteiro, real, lógico ou literal).

A seguir exemplos de declaração de constantes:

constante

Limite  $\leftarrow$  100

Nome\_Empresa  $\leftarrow$  "Senai"

Teste  $\leftarrow$  falso

No momento em que a constante é inicializada, é reservado um espaço na memória RAM, onde é armazenado o conteúdo desta constante.

## Exercícios

1) Determine qual é o tipo de informação presente nos itens sublinhados (isoladamente) abaixo (inteiro, real, literal ou lógico):

- a) O céu hoje não apresenta estrelas!
- b) Caio desceu 50 degraus, pois o elevador estava com defeito.
- c) Carolina levou 2 horas e meia para chegar ao trabalho, tamanho era o congestionamento.
- d) Havia escrito em um cartaz “Preserve o meio ambiente!”
- e) Manoel ganhou sua 1ª medalha na competição por ter alcançado a marca de 40,1 segundos nos 200 metros livre.

2) Verifique se os nomes dos identificadores são válidos marcando V ou F:

- |             |     |                 |     |              |     |
|-------------|-----|-----------------|-----|--------------|-----|
| a) Sexo     | ( ) | e) Localidade   | ( ) | i) Endereco  | ( ) |
| b) 12Nome   | ( ) | f) Nota1        | ( ) | j) Valor \$  | ( ) |
| c) Nota     | ( ) | g) Percentagem% | ( ) | k) Numero    | ( ) |
| d) Sexo=M/F | ( ) | h) Nome Pai     | ( ) | l) NomeAluno | ( ) |

3) Declare as variáveis para os itens abaixo que conterão os seguintes dados:

- a) O nome de uma pessoa.
- b) O seu salário bruto.
- c) O número de filhos.
- d) Seu telefone.

Obs.: Não esqueça de usar as regras para formar identificadores.

---

---

---

---

---

4) Encontre os erros da seguinte declaração de variáveis:

declare

Endereço, Nfilhos, Valor\$: inteiro

XPTO, c, peso real

Idade, x: literal

2lâmpada, x: lógico

### 2.5. Comentários

Como podemos perceber, é de grande importância que um algoritmo seja bastante claro e de fácil entendimento. Para nos auxiliar nessa tarefa, usaremos comentários. Os comentários podem ser colocados em qualquer ponto do algoritmo que se faça necessário. Ele é um texto, ou apenas uma frase, delimitado por chaves, que serve para explicar a finalidade do uso de um comando, o conteúdo de uma variável ou quaisquer informações que precisem ser comentadas.

Exemplos:

declare

SalMin: real      {salário mínimo}

SalBruto: real    {salário bruto}

Soma: real        {resultado de uma adição}

**ou**

**declare**

SalMin, SalBruto, Soma: real

{ SalMin: salário mínimo; SalBruto: salário bruto e

Soma: resultado de uma adição }

## 2.6. Comandos

Por definição, comando é a descrição de uma ação a ser executada em um dado momento.

### 2.6.1. Atribuição

Este comando permite que se forneça um valor a uma certa constante ou variável, onde a natureza deste valor tem que ser compatível com o tipo da variável ou do tipo básico que está sendo armazenado.

**Sintaxe:** Identificador  $\leftarrow$  valor

**Onde:**

Identificador: é o nome da constante ou variável à qual está sendo atribuído o valor;

$\leftarrow$ : é o símbolo de atribuição que permite que o identificador receba um determinado valor (conteúdo);

valor: pode ser inteiro, real, lógica ou literal.

### 2.6.2. Entrada

Sabe-se que as unidades de entrada (exemplo: teclado) são dispositivos que possibilitam a comunicação entre o usuário e o computador, e aqui serão representadas pelo comando leia, que permite ao usuário informar o conteúdo a ser lido pelo computador e armazenado em uma variável.

Um comando de entrada é construído de acordo com a seguinte regra:

**Sintaxe:** leia Lista\_De\_Identificadores

**Onde:**

leia: é uma palavra reservada, que indica que o valor será informado pelo usuário;

Lista\_De\_Identificadores: são os nomes das variáveis separados por vírgula.

### 2.6.3. Saída

Os comandos de saída de dados permitem mostrar ao usuário, através de um dispositivo de saída (exemplos: monitor e impressora), mensagens ou resultados obtidos.

**Sintaxe:** escreva “mensagens”, Lista\_De\_Identificadores  
escreva Lista\_De\_Identificadores, “ mensagens”

**Onde:**

escreva: é uma palavra reservada, que apresenta mensagens (que deverão estar entre aspas, caso elas existam) e/ou o conteúdo de variáveis, para o usuário, simulando o monitor do microcomputador;

“mensagens”: frases ou textos que serão apresentados pelo dispositivo de saída, sendo opcional o seu uso. Pode vir antes, entre ou depois dos identificadores;

Lista\_De\_Identificadores: são os nomes das variáveis e/ou constantes separados por vírgula.

## 2.7. Como Estruturar o Algoritmo

### 2.7.1. Análise Preliminar

Entenda o problema com a maior precisão possível. Identifique os dados, identifique os resultados desejados.

### 2.7.2. Solução

Desenvolva um algoritmo para resolver o problema.

### 2.7.3. Teste de Qualidade ou Teste de Mesa ou Rastreamento ou Rastreio

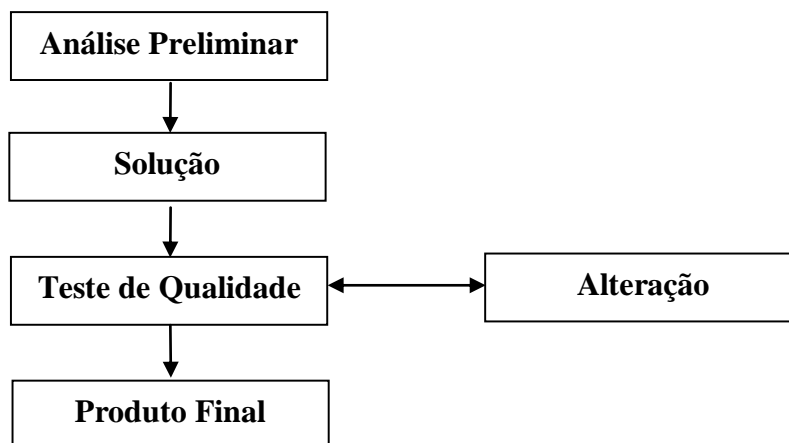
Execute o algoritmo desenvolvido, com dados, para os quais o resultado seja conhecido. Note que a qualidade de um algoritmo, pode ser limitada por fatores como tempo para o desenvolvimento e recursos disponíveis.

### 2.7.4. Alteração

Se o resultado do teste de qualidade não for satisfatório, altere o algoritmo e submeta-o a um novo teste de qualidade.

### 2.7.5. Produto Final

Algoritmo concluído e testado, pronto para ser aplicado.



## 2.8. Estrutura Sequencial

Ao montar a estrutura de um algoritmo, observamos que aparecem em primeiro lugar as declarações seguidas por comandos, que, salvo em contrário, deverão ser executados numa sequência linear, seguindo-se o texto em que são escritos, de cima para baixo (top-down).

Por convenção, adotamos que os algoritmos são iniciados com a palavra reservada algoritmo e terminados com a expressão fim algoritmo, que também é uma palavra reservada.

Estrutura de um Algoritmo:

algoritmo

Declaração de constantes e/ou variáveis  
Entrada de dados  
Processamento de dados  
Saída de dados

fim algoritmo

## Exercícios

- 1) Apresente o seguinte algoritmo:
  - a) Ler 2 valores, no caso variáveis **A** e **B**.
  - b) Efetuar a soma das variáveis **A** e **B** implicando seu resultado na variável **X**.
  - c) Apresentar o valor da variável **X** após a soma dos dois valores indicados.
- 2) A fórmula para calcular a área de uma circunferência é:  $A = \pi R^2$ . Sendo que o valor de  $\pi = 3.14159$  basta estabelecer:
  - a) Ler um valor para raio, no caso a variável **R**.
  - b) Efetuar o cálculo da área, elevando o valor de **R** ao quadrado e multiplicando por  $\pi$ .
  - c) Apresentar o valor da variável **A**.
- 3) Leia duas variáveis **A** e **B**. A seguir, calcule a soma, a diferença, o produto e a divisão entre elas. A seguir mostre o resultado de cada conta com as mensagens correspondentes.
- 4) Leia duas notas de um aluno. A seguir, calcule a média do aluno, sabendo que a primeira nota tem peso 3,5 e a segunda nota tem peso 7,5.
- 5) Escreva um algoritmo que leia o número de um funcionário, seu número de horas trabalhadas, o valor que recebe por hora e calcula o salário desse funcionário. A seguir, mostre o número e o salário do funcionário.
- 6) Faça um algoritmo que leia o nome de um vendedor, o seu salário fixo e o total de vendas efetuadas por ele no mês (em dinheiro). Sabendo que este vendedor ganha 15% de comissão sobre suas vendas efetuadas, informar o seu salário no final do mês.
- 7) Desenvolva um algoritmo que leia o código de uma peça 1, o número de peças 1, o valor unitário de cada peça 1, o código de uma peça 2, o número de peças 2, o valor unitário de cada peça 2 e calcula e mostra o valor a ser pago.
- 8) Faça um algoritmo para determinar o consumo médio de um automóvel sendo fornecidos a distância total percorrida pelo automóvel e o total de combustível gasto.
- 9) Crie um algoritmo que receba do usuário o valor de uma determinada compra e a quantidade de parcelas em que se quer dividir este valor. O algoritmo deve calcular o valor de cada parcela e escrever o valor da compra e valor de cada parcela. Considere que não será acrescido nenhum juro no valor total.
- 10) Faça um algoritmo que leia a idade de uma pessoa em anos, calcule e escreva quantos dias ele viveu, considerar o ano com 365,25 dias.
- 11) Uma instituição de ensino realizou uma pesquisa sobre os eleitores de um município que participaram da última eleição. Faça um algoritmo que leia o total de votos brancos, nulos e válidos. Calcule e escreva o percentual que cada um representa em relação ao total de eleitores.
- 12) Verônica distribui sua renda mensal da seguinte forma: 10% saúde, 25% educação, 30% alimentação, 10% vestuário, 5% lazer, 20% outros. Faça um algoritmo que leia a renda mensal líquida de Verônica, calcule e escreva o valor aplicado em cada item acima citado.
- 13) Construa um algoritmo para pagamento de comissão de vendedores de peças, levando-se em consideração que sua comissão será de 3% do total da venda e que você tem os seguintes dados:

- Identificação do vendedor;
- Código da peça;
- Preço unitário da peça;
- Quantidade vendida.

Escreva a identificação do vendedor e o valor de sua comissão.

14) Faça um algoritmo para ler a base e a altura de um triângulo. Em seguida, escreva a área do mesmo. Obs.:  $\text{Área} = (\text{Base} * \text{Altura}) / 2$

15) Dado as seguintes informações de um funcionário: Nome, idade, cargo e o seu salário bruto. Considere:

- a) O salário bruto teve um reajuste de 38%;
- b) O funcionário receberá uma gratificação de 20% do salário bruto;
- c) O salário total é descontado em 15%.

Faça um algoritmo para escrever:

- Nome, idade e cargo;
- Salário bruto;
- Salário líquido.

16) Uma empresa tem para um determinado funcionário uma ficha contendo o nome, número de horas trabalhadas e o número de dependentes de um funcionário. Considerando que:

- a) A empresa paga 20 reais por hora e 40 reais por dependentes.
- b) Sobre o salário são feitos descontos de 8,5% para o INSS e 5% para IR.

Faça um algoritmo para ler o nome, número de horas trabalhadas e número de dependentes de um funcionário. Após a leitura, escreva qual o nome, salário bruto, os valores descontados para cada tipo de imposto e finalmente qual o salário líquido do funcionário.

17) O preço de um automóvel é calculado pela soma do preço de fábrica com o preço dos impostos (45% do preço de fábrica) e a percentagem do revendedor (28% do preço de fábrica). Faça um algoritmo que leia o nome do automóvel e o preço de fábrica. Escreva o nome do automóvel e o preço final.

18) Faça um algoritmo que receba o valor de um depósito e o valor da taxa de juros, calcule e mostre o valor do rendimento e o valor total depois do rendimento.

19) A conta de água de uma residência é o resultado da soma da tarifa de água com a tarifa de esgoto. Faça um algoritmo que leia a tarifa de água, calcule a tarifa de esgoto (80% da tarifa de água) e escreva o valor da conta a ser paga.

20) Crie um algoritmo que leia a quantidade de presenças e faltas de um aluno. Calcule e escreva a sua porcentagem de presenças e faltas em relação ao total de aulas dadas.

21) As Centrais Elétricas de Goiás necessita que você crie um algoritmo que:

Leia:

- a) O número da conta, o valor do Kwh, a quantidade de Kwh consumido.
- b) Calcule e escreva:
- c) O valor a pagar;
- d) O valor do ICMS, sabendo que o ICMS é 25% do valor a pagar;
- e) O número da conta.

22) Crie um algoritmo que leia o valor unitário de uma garrafa de vinho e quantidade de caixas que uma pessoa quer comprar (Só se vende a caixa, não se vende a garrafa, separadamente). Calcule o valor a pagar pela pessoa, sabendo que a caixa possui 12 unidades.

23) Calcule e escreva o valor a ser pago a vista em um posto de combustível. Para isso você deverá ler o valor do litro do combustível e a quantidade em litros que você abasteceu.

24) Desenvolva um algoritmo sabendo-se que o valor por hora de uma aula particular é de R\$ 10,00. Leia o nome de 3 alunos e a quantidade de horas de cada um. Calcule e escreva o nome, o valor a ser pago por cada aluno e o valor total dos três.

25) Escreva um algoritmo que leia quatro notas de um aluno, calcule a média simples e a média ponderada deste aluno. Admita que os pesos das notas são respectivamente iguais a 1, 2, 3 e 4.

Fórmulas:

$$\text{Média simples} = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4}$$

$$\text{Média ponderada} = \frac{N1 \times 1 + N2 \times 2 + N3 \times 3 + N4 \times 4}{10}$$

26) Leia os seguintes dados de 3 pessoas: nome, salário e idade. Calcule e escreva a soma das idades de todas as pessoas, a média da renda conforme os salários informados.

27) Rastreie o algoritmo abaixo e verifique se há erro(s). Caso afirmativo, informe qual é a linha e o erro:

Indica o número da linha

```

↓
1  algoritmo
2      declare
3          Nome, Letra: literal
4          Idade, Nome: inteiro
5          Idade ← 21
6          Idade ← 50
7          Idade ← Letra
8          Letra ← "Tale coisa"
9          Letra ← A
10         Nome ← "Maria"
11  fim algoritmo

```

28) Rastreie o algoritmo abaixo e verifique se há erro(s). Caso afirmativo, informe qual é a linha e o erro:

Indica o número da linha

```

↓
1  algoritmo
2      declare
3          Nota1, Nota2, Nota3: real
4          Nome_Aluno literal
5          escreva "Digite o nome do aluno:"
6          leia Nome
7          escreva "Digite as 3 notas do aluno:"
8          leia Nota1, Nota2, Nota3
9          Media ← Nota1 + Nota2 + Nota3 / 3
10         escreva "A média de: ", Nome, "é :", Media
11  fim algoritmo

```

29) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores serão escritos:

a) Suponha que serão lidos os valores 95 e 108 para as variáveis VLVISTA, VLPRAZO:

```

algoritmo
    declare
        Vlvista, Vlprazo, Dif: real
    escreva "Digite o valor a vista e o valor a prazo:"
    leia Vlvista, Vlprazo
    Dif  $\leftarrow$  Vlprazo - Vlvista
    escreva "A diferença do valor a prazo com o valor a vista é de R$", Dif
fim algoritmo
    
```

b) Suponha que serão lidos os valores 10 e 5 para as variáveis L e H respectivamente:

```

algoritmo
    declare
        L, H, A: real
    escreva "Digite dois valores:"
    leia L, H
    A  $\leftarrow$  L * H
    escreva L, "*", H, "=", A
fim algoritmo
    
```

c) Suponha que será lido o valor 25 para a variável X:

```

algoritmo
    declare
        X, Y: real
    escreva "Digite um número:"
    leia X
    Y  $\leftarrow$  2 * X
    escreva "2*", X, "=", Y
fim algoritmo
    
```

d) Suponha que serão lidos 10 e 20 para as variáveis A e B respectivamente:

```

algoritmo
    declare
        A, B, C: real
    escreva "Digite dois números:"
    leia A, B
    C  $\leftarrow$  (A+B) * B
    escreva "(", A, "+", B, ")*", B, "=", C
fim algoritmo
    
```

e) Suponha que serão lidos os valores "BERNARDES" e "FÁTIMA" para as variáveis SOBRE e NOME respectivamente:

```

algoritmo
    declare
        Nome, Sobre, Nomcomp: literal
    escreva "Digite o nome:"
    leia Nome
    escreva "Digite o sobrenome:"
    leia Sobre
    Nomcomp  $\leftarrow$  Nome + " " + Sobre
    escreva "O nome completo é: ", Nomcomp
fim algoritmo
    
```



f) Faça um algoritmo/programa que leia dois números, calcule e escreva a soma deles.

algoritmo

declare

        Nro1, Nro2, Soma: real

escreva "Digite dois números:"

leia Nro1, Nro2

$Soma \leftarrow Nro1 + Nro2$

escreva Nro1, "+", Nro2, "=", Soma

fim algoritmo

g) Faça um algoritmo/programa que leia três números, calcule e escreva a multiplicação deles.

algoritmo

declare

        Nro1, Nro2, Nro3, Multiplicacao: real

escreva "Digite três números:"

leia Nro1, Nro2, Nro3

$Multiplicacao \leftarrow Nro1 * Nro2 * Nro3$

escreva Nro1, "\*", Nro2, "\*", Nro3, "=", Multiplicacao

fim algoritmo

h) Faça um algoritmo/programa que leia a idade do pai e a idade do filho, calcule e escreva a diferença de idade dos dois.

algoritmo

declare

        IdadePai, IdadeFilho, Diferenca: inteiro

escreva "Digite a idade do pai:"

leia IdadePai

escreva "Digite a idade do filho:"

leia IdadeFilho

$Diferenca \leftarrow IdadePai - IdadeFilho$

escreva "A diferença de idade do pai para o filho são de ", Diferenca, " anos."

fim algoritmo

i) Faça um algoritmo/programa que leia a idade de uma pessoa em anos, calcule e escreva quantos dias ele viveu, considerar o ano com 365,25 dias.

algoritmo

declare

        Idade : inteiro

        DiasVividos : real

escreva "Digite a idade da pessoa:"

leia Idade

$DiasVividos \leftarrow Idade * 365,25$

escreva Idade, " anos corresponde a ", DiasVividos, " dias vividos."

fim algoritmo

j) Faça um algoritmo/programa que leia três números, calcule e escreva a média aritmética.

```

algoritmo
    declare
        Nro1, Nro2, Nro3, Media: real
    escreva "Digite três números:"
    leia Nro1, Nro2, Nro3
    Media  $\leftarrow$  (Nro1 + Nro2 + Nro3) / 3
    escreva "A média aritmética dos números é: ", Media
fim algoritmo

```

k) Faça um algoritmo/programa que leia as medidas de um retângulo (comprimento e largura), calcule e escreva sua área.

```

algoritmo
    declare
        Comprimento, Largura, Area: real
    escreva "Digite o comprimento e a largura de um retângulo:"
    leia Comprimento, Largura
    Area  $\leftarrow$  Comprimento * Largura
    escreva "A área do retângulo é: ", Area
fim algoritmo

```

l) João faz economias em dólar e deseja saber quanto vale em reais, faça um algoritmo/programa que leia a quantidade de dólares que ele possui e a cotação do dólar em real, calcule e escreva o valor convertido.

```

algoritmo
    declare
        ValReais, Cotacao, ValDolares: real
    escreva "Digite a quantia em dólar:"
    leia ValDolares
    escreva "Digite a cotação do dólar em reais:"
    leia Cotacao
    ValReais  $\leftarrow$  ValDolares * Cotacao
    escreva ValDolares, " dólares correspondem a ", ValReais, " reais."
fim algoritmo

```

m) Uma pessoa construindo sua residência resolveu colocar em sua casa uma caixa para servir como reservatório de água. Considerando que a caixa seja retangular, faça um algoritmo/programa que leia as dimensões da caixa (comprimento, altura e largura), calcule e escreva o volume de água que pode ser armazenado.

OBS.: O **volume** de um corpo é a quantidade de espaço ocupada por esse corpo. Volume tem unidades de tamanho cúbicas (por exemplo, cm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, in<sup>3</sup>, etc.) Então, o volume de uma caixa (paralelepípedo retangular) de comprimento T, largura L, e altura A é:  $V = T \times L \times A$

```

algoritmo
    declare
        Comprimento, Altura, Largura, Volume: real
    escreva "Digite o comprimento, a altura e a largura da caixa d'água:"
    leia Comprimento, Altura, Largura
    Volume  $\leftarrow$  Comprimento * Largura * Altura
    escreva "O volume de água que pode ser armazenado nessa caixa d'água é de ", Volume, " litros."
fim algoritmo

```

## CAPÍTULO 3

## 3. Expressões

## 3.1. Expressões Aritméticas

São expressões que utilizam operadores aritméticos e funções aritméticas envolvendo constantes e variáveis numéricas.

## 3.1.1. Operadores Aritméticos

Operador aritmético	Operação	Descrição
+	Adição	Faz a soma de dois números
-	Subtração	Faz a subtração de um número de outro
*	Multiplificação	Faz a multiplicação de um número por outro
/	Divisão	Faz a divisão de um número por outro
^	Potenciação	Faz a elevação de um número a uma potência

## 3.1.2. Funções Aritméticas

Função aritmética	Sintaxe	Descrição
Valor absoluto	Abs(x)	Retorna o valor absoluto do número x
Sinal	Sinal(x)	Retorna o valor -1, +1 ou zero conforme o valor de x seja negativo, positivo ou igual a zero
Arredondamento	Arredonda(x)	Retorna o valor arredondado do número x
Trunca	Trunca(x)	Retorna a parte inteira de um número fracionário
Raiz Quadrada	RzQd(x)	Retorna o valor da raiz quadrada do número x
Potenciação	Elev(x,y)	Semelhante ao operador ^, retorna o resultado do número x elevado ao número y
Divisão inteira	Div(x,y)	Faz a divisão inteira do número x pelo número y, ou seja, retorna somente a parte inteira da divisão
Resto da divisão inteira	Resto(x,y)	Retorna o resto da divisão inteira do número x pelo número y

## 3.2. Expressões Literais

São expressões com constantes e/ou variáveis literais que tem como resultado valores literais. Diferentemente das expressões aritméticas, as expressões literais aceitam somente o operador de concatenação.

Operador literal	Operação	Descrição
+	Concatenação	Junta dois valores literais em um só

## 3.3. Expressões Relacionais

São expressões compostas por outras expressões ou variáveis numéricas com operadores relacionais. As expressões relacionais retornam valores lógicos.

Operador relacional	Operação	Descrição
=	Igualdade	Verifica se dois valores são iguais e retorna um valor lógico
<>	Diferença	Verifica se dois valores são diferentes e retorna um valor lógico
<	Menor que	Verifica se um número é menor que outro e retorna um valor lógico
>	Maior que	Verifica se um número é maior que outro e retorna um valor lógico
<=	Menor ou igual a	Verifica se um número é menor ou igual a outro e retorna um valor lógico
>=	Maior ou igual a	Verifica se um número é maior ou igual a outro e retorna um valor lógico

### 3.4. Expressões Lógicas

São expressões compostas por expressões relacionais com operadores lógicos. As expressões lógicas retornam valores lógicos.

#### 3.4.1. Operadores Lógicos

Operador lógico	Operação	Simbologia	Descrição
<u>e</u>	Intersecção ou conjunção	$\wedge$	Retorna o valor lógico resultante da intersecção de valores lógicos de expressões relacionais. $V \text{ e } V = V$ $V \text{ e } F = F$ $F \text{ e } V = F$ $F \text{ e } F = F$
<u>ou</u>	União ou disjunção	$\vee$	Retorna o valor lógico resultante da união de valores lógicos de expressões relacionais. $V \text{ ou } V = V$ $V \text{ ou } F = V$ $F \text{ ou } V = V$ $F \text{ ou } F = F$
<u>não</u>	Negação	$\neg$ ! ~	Retorna o valor lógico resultante da contradição de valores lógicos de expressões relacionais. <u>não</u> V = F <u>não</u> F = V

Tabela de Prioridades entre Função e Operações Aritméticas, Relacionais e Lógicas	
1º	Parênteses
2º	Função aritmética (Div, Resto...)
3º	Potenciação e radiciação
4º	Multiplicação e divisão
5º	Adição e subtração
6º	Relacionais (=, <>, >...)
7º	Negação ( <u>não</u> )
8º	Conjunção ( <u>e</u> )
9º	Disjunção ( <u>ou</u> )

## Exercícios

1) Indique quais valores são verdadeiros e quais valores são falsos. Utilize os valores:  $X=1$ ,  $A=3$ ,  $B=5$ ,  $C=8$ ,  $D=7$  e  $E=6$ .

- a) não  $(x>3)$  ( )
- b)  $(x<1)$  e não  $(b>d)$  ( )
- c) não  $(D<0)$  e  $(C>5)$  ( )
- d) não  $(X>3)$  ou  $(C<7)$  ( )
- e)  $(A>B)$  ou  $(C>B)$  ( )
- f)  $(X>=2)$  ( )
- g)  $(X<1)$  e  $(B>=D)$  ( )
- h)  $(D>3)$  ou  $(C>5)$  ( )
- i) não  $(D>3)$  ou não  $(B<7)$  ( )
- j)  $(A>B)$  ou não  $(C>B)$  ( )

2) Seja a seguinte tabela:

	Variáveis			
	A	B	Nome	Profissao
1	3	16	"Míriam"	"Advogada"
2	5	64	"Pedro"	"Médico"
3	2,5	9	"Ana"	"Professora"

Considerando as variáveis (A, B, Nome e Profissao) e os valores da tabela acima e mais a variável lógica Teste, contendo o valor falso, avaliar as expressões a seguir, para cada uma das três combinações de valores apresentadas:

- a)  $A1 + 1 >= B1 / 2$  ou Nome1  $\diamond$  "Ana"
- b)  $A1 + 1 >= B1 / 2$  e Profissao1 = "Médico"
- c) Nome2  $\diamond$  "Ana" ou Profissao2 = "Médico" e  $A2 + 1 >= B1 / 2$
- d) Profissao3 = "Médico" ou Teste
- e) não Teste e  $(A3 + 1 >= B3 / 2)$  ou não Profissao3 = "Médico"
- f) não  $(A2 + 1 >= B2 / 2)$  e Teste

3) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores serão escritos:

a) Suponha que será lido o valor 5 para a variável LADO:

algoritmo

declare

        Lado, Volume: real

escreva "Digite o valor do lado:"

leia Lado

    Volume  $\leftarrow$  Lado  $^3$

escreva "O valor do lado é: ", Lado, " e o valor do volume é: ", Volume

fim algoritmo

b) Suponha que serão lidos os valores 20 e 5 para as variáveis X e Y respectivamente:

algoritmo

declare

        X, Y: inteiro

escreva "Digite dois números:"

leia X, Y

escreva "O resto de ", X, " por ", Y, " é: ", Resto(X,Y)

escreva "O quociente de ", X, " por ", Y, " é: ", Div(X,Y)

fim algoritmo

c) Suponha que serão lidos os valores 7,00 e 9,00 para as variáveis B1 e B2 respectivamente:

algoritmo

declare

        B1, B2, Media: real

escreva "Digite dois números:"

leia B1, B2

$Media \leftarrow (B1+B2)/2$

escreva "A média aritmética é:", MEDIA

fim algoritmo

d) Suponha que será lido o valor 12 para a variável NUM:

algoritmo

declare

        Num, NumInv: inteiro

escreva "Digite um número inteiro de 10 a 99:"

leia Num

$NumInv \leftarrow Resto(Num,10)*10+Div(Num,10)$

escreva "O número lido é: ", Num

escreva "O número invertido é: ", NumInv

fim algoritmo

**CAPÍTULO 4****4. Estrutura Condicional (Seleção - Controle)**

Este tipo de estrutura permite que se escolha um grupo de ações e estruturas a serem executadas quando determinadas condições, representadas por expressões lógicas forem ou não satisfeitas.

A estrutura condicional pode ser representada por duas formas:

**4.1. Simples (se)****Sintaxe:**

se condição então  
    |  
    | sequência de comandos  
fim se

**Onde:**

se: palavra reservada que identifica o uso de estrutura condicional simples;

condição: expressão que retorna valor lógico;

então: palavra reservada que pertence à estrutura condicional simples;

sequência de comandos: comandos que serão executados somente se a condição analisada for verdadeira;

fim se: palavra reservada que finaliza a estrutura condicional simples.

**4.2. Composta (se – senão)****Sintaxe:**

se condição então  
    |  
    | sequência A de comandos  
senão  
    |  
    | sequência B de comandos  
fim se

**Onde:**

se: palavra reservada que identifica o uso de estrutura condicional simples;

condição: expressão que retorna valor lógico;

então: palavra reservada que pertence à estrutura condicional simples;

sequência A de comandos: comandos que serão executados somente se a condição analisada for verdadeira;

senão: palavra reservada que identifica o uso de estrutura condicional composta, indicando oposição à condição analisada;

sequência B de comandos: comandos que serão executados somente se a condição analisada for falsa;

fim se: palavra reservada que finaliza a estrutura condicional simples.

### 4.3. Caso

**Sintaxe:**

```

caso Identificador seja
|
|  valor1 : c1
|  valor2 : c2
|  valor3 : c3
|  .
|  .
|  .
|
senão
|  cn
|
fim caso
    
```

**Onde:**

caso: palavra reservada que inicializa a estrutura caso;

Identificador: o nome da variável ou constante que será avaliada;

seja : palavra reservada que indica o início do conjunto de comandos pertencentes a opção correta;

valor1, valor2, valor3,...: possíveis valores que o IDENTIFICADOR pode representar;

senão: palavra reservada utilizada quando nenhum dos valores acima corresponderem ao valor do IDENTIFICADOR, sendo que seu uso é opcional;

c1, c2, c3... cn: sequência de comandos executados quando seu respectivo valor corresponder ao valor do IDENTIFICADOR;

fim caso: palavra reservada que indica a finalização da estrutura caso.

## Exercícios

1) Faça um algoritmo que entre com um número. Caso o número seja par, mostre o seu dobro e se for um número ímpar o seu triplo.

2) Um imposto é calculado com base na seguinte tabela:

Até	1.200,00	isento
de	1.200,01 a 5.000,00	10%
de	5.000,01 a 10.000,00	15%
acima de	10.000,00	20%.

Implemente um algoritmo que calcule os impostos a pagar para um valor em cada faixa. Para cada um, mostre uma mensagem que identifique na tela a que se refere a cada valor.

3) A prefeitura de Goiânia abriu uma linha de crédito para os funcionários estatutários. O valor máximo da prestação não poderá ultrapassar 30% do salário bruto. Fazer um algoritmo que permita entrar com o salário bruto e o valor da prestação e informar se o empréstimo pode ou não ser concedido.

4) Implemente um algoritmo que receba a idade de uma pessoa e escreva mensagem de acordo com os critérios:

- Menor de 16 anos .....: MENOR
- Entre 16 e 17 anos .....: EMANCIPADO
- Maior de 17 anos .....: MAIOR



5) Rastreie o algoritmo abaixo e mostre o resultado da execução:

algoritmo

declare

A, B, C, X: inteiro

A ← 2

B ← 5

C ← 6

A ← B \* C - A \* B

B ← B ^ 2 - (A + 6)

se (B > A) e não (B ≤ C) então

B ← C \* 2 - (A + 2)

C ← B - A \* C \* 2

senão

C ← C + 2 \* A + 2

B ← C \* 2 - A \* 2

fim\_se

X ← A + B + C

escreva "A soma de A, B e C é = ", X

fim\_algoritmo

RAM			
A	B	C	X

Tela

6) A nota final de um estudante é calculada a partir de três notas atribuídas respectivamente a um trabalho de laboratório, a uma avaliação semestral e a um exame final.

A média das três notas mencionadas anteriormente obedece aos pesos a seguir:

**Nota** **Peso**

Trabalho de laboratório 2

Avaliação semestral 3

Exame final 5

Faça um algoritmo que receba as três notas, calcule e mostre a média ponderada e o conceito segundo mostrado abaixo:

**Média Ponderada** **Conceito**

8,0 ●---● 10,0 .....A

7,0 ●---○ 8,0 .....B

6,0 ●---○ 7,0 .....C

5,0 ●---○ 6,0 .....D

0,0 ●---○ 5,0 .....E

OBS.: As bolinhas fechadas (●) significam que os números associados a elas entram, e as bolinhas vazias (○) significam que os números associados a elas não entram. Ex.: 7,0 ●---○ 8,0: de 7 até 7,9.

7) Escreva um algoritmo que receba a altura e o peso de uma pessoa. De acordo com a tabela a seguir, verifique e mostre qual a classificação dessa pessoa.

Altura	Peso		
	Até 60	Entre 60 e 90 (inclusive)	Acima de 90
Menores de 1,20	A	D	G
De 1,20 a 1,70	B	E	H
Maiores que 1,70	C	F	I

8) Em uma danceteria o preço da entrada sofre variações. Segunda, Terça e Quinta (2, 3 e 5), ela oferece um desconto de 25% do preço normal de entrada. Nos dias de músicas ao vivo, o preço da entrada ainda é acrescido em 15% em relação ao preço normal da entrada. Fazer um algoritmo que leia o preço normal da entrada, o dia da semana (1 a 7) e se é dia de música ao vivo (1) ou não (2). Calcular e escrever o preço final que deverá ser pago pela entrada.

9) O IMC – Índice de Massa Corporal é um critério da Organização Mundial de Saúde para dar uma indicação sobre a condição de peso de uma pessoa adulta. A fórmula é  $IMC = \text{peso} / (\text{altura})^2$ . Elabore um algoritmo que leia o peso e a altura de um adulto e mostre sua condição.

IMC em adultos	Condição
abaixo de 18.5	abaixo do peso
entre 18.5 e 25	peso normal
entre 25.01 e 30	acima do peso
acima de 30	obeso

10) Elabore um algoritmo que calcule o que deve ser pago por um produto, considerando o preço normal de etiqueta e a escolha da condição de pagamento. Use os códigos da tabela a seguir para ler qual a condição de pagamento escolhida e efetuar e mostrar o cálculo adequado total e parcelado.

Código	Condição de Pagamento
1	À vista em dinheiro ou cheque, recebe 10% de desconto
2	À vista no cartão de crédito, recebe 5% de desconto
3	Em duas vezes, preço normal de etiqueta sem juros
4	Em três vezes, preço normal de etiqueta mais juros de 10%

11) Uma locadora de filmes tem a seguinte regra para aluguel de fitas:

- Segunda, Terça e Quinta (2, 3 e 5), um desconto de 40% em cima do preço normal. E Quarta, Sexta, Sábado e Domingo (4, 6, 7 e 1), preço normal;
- Aluguel de Fitas Comuns: preço normal e Aluguel de Lançamentos: 15% em cima do preço normal.

Desenvolver um algoritmo para ler o preço normal da fita, o dia da semana (1 a 7) e se ele é lançamento (1) ou não (2). Calcule e escreva o preço final a ser pago pelo cliente.

12) Um certo aço é classificado de acordo com o resultado dos três testes abaixo, que devem determinar se o mesmo satisfaz as seguintes especificações:

- Conteúdo de Carbono abaixo de 7;
- Dureza Rockwell maior do que 50;
- Resistência à tração maior do que 80.000 psi.

Ao aço é atribuído o grau 10 se passar por todos os testes; 9 se passar somente nos testes 1 e 2; 8 se passar no teste 1; 7 se não passar em nenhum dos 3 testes. Desenvolver um algoritmo que leia o conteúdo do carbono (CC), a dureza Rockwell (DR) e a resistência à tração (RT) e forneça a classificação do aço.

13) Prepare um algoritmo que leia o sexo, a altura e o peso real de uma pessoa. Este algoritmo deve escrever uma das seguintes mensagens:

- “Excesso de fôfura!”: caso o peso ideal da pessoa seja menor que seu peso real;
- “No ponto certo!”: caso o peso ideal da pessoa seja igual ao seu peso real;
- “Precisa ficar fofo!”: caso o peso ideal da pessoa seja maior que seu peso real.

Lembre-se que:

Para mulheres, a fórmula para o cálculo do peso ideal é:  $62,1 * \text{Altura} - 44,7$ ;

Para homens, a fórmula é:  $72,7 * \text{Altura} - 58$ .

14) Dados três valores X, Y, Z, verificar se eles podem ser os comprimentos dos lados de um triângulo, e se forem verificar se é um triângulo equilátero, isósceles ou escaleno. Se eles não formarem um triângulo, escrever uma mensagem.

Obs.:

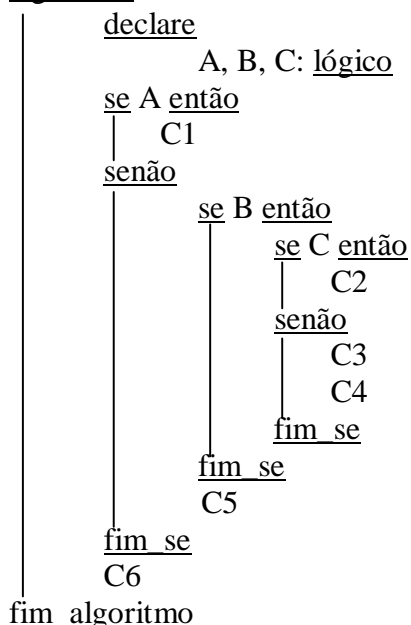
- Comprimento de cada lado de um triângulo é menor do que a soma dos comprimentos dos outros lados;
- Triângulo Equilátero: três lados iguais;

- Triângulo Isósceles: dois lados iguais;
- Triângulo Escaleno: três lados diferentes.

15) Em uma locadora, o aluguel do DVD é de R\$ 3,50, porém se a pessoa locar mais de 5 DVD's, pagará um a menos. Crie um algoritmo que escreva o nome da pessoa, a quantidade de DVD's locados e o valor da locação.

16) Dado o algoritmo a seguir, responda:

algoritmo



**Onde:** C1,...,C6 são comandos.

- Se A = verdadeiro, B = verdadeiro, C = falso, quais comandos serão executados?
- Se A = falso, B = verdadeiro, C = falso, quais comandos serão executados?
- Se A = falso, B = verdadeiro, C = verdadeiro, quais comandos serão executados?
- Quais os valores de A, B, C para que o comando C5 seja executado?
- Quais os valores de A, B, C para que o comando C6 seja executado?

17) Faça um algoritmo que calcule a equação do 2º grau abaixo:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{Onde: } \Delta = b^2 - 4ac \text{ é o discriminante.}$$

Caso  $\Delta > 0$ : emitir uma mensagem de que existem dois zeros reais desiguais e o resultado da equação;

Caso  $\Delta = 0$ : emitir uma mensagem de que existem dois zeros reais iguais e o resultado da equação, e;

Caso  $\Delta < 0$ : emitir uma mensagem de que não existe zero real.

18) Elabore um algoritmo que leia o código e número de horas trabalhadas de um operário. Calcule o salário sabendo-se que ele ganha R\$ 10,00 por hora. Quando o número de horas exceder a 50, a hora excedente de trabalho vale R\$ 20,00. Escrever o código do funcionário, o salário total e o salário excedente.

19) Escreva um algoritmo que leia o código de um determinado produto e mostre a sua classificação. Utilize a seguinte tabela como referência:

<b>Código</b>	<b>Classificação</b>
1	Alimento não-perecível
2, 3 ou 4	Alimento perecível
5 ou 6	Vestuário
7	Higiene pessoal
8 até 15	Limpeza e utensílios domésticos
Qualquer outro código	Inválido

20) Um supermercado deseja reajustar os preços de seus produtos usando o seguinte critério: o produto poderá ter seu preço aumentado ou diminuído. Para alterar o preço o produto deve preencher pelo menos um dos requisitos a seguir:

<b>Requisitos</b>		<b>Reajustes</b>	
<b>Valor média mensal</b>	<b>Preço atual</b>	<b>% de aumento</b>	<b>% de diminuição</b>
Abaixo de 500,00	Menor que R\$ 30,00	10	-
Entre 500,00 e 1.200,00	Entre R\$ 30,00 e R\$ 80,00	15	-
Acima de 1.200,00	Maior que R\$ 80,00	-	20

21) Construa um algoritmo que, tendo como dados de entrada o preço de um produto e seu código de origem, mostre o preço junto de sua procedência. Se o código não for nenhum dos especificados, o produto deve ser encarado como importado. Considere a tabela de códigos apresentada abaixo:

<b>Código de origem</b>	<b>Procedência</b>
1	Sul
2	Norte
3	Leste
4	Oeste
5 ou 6	Nordeste
7, 8 ou 9	Sudeste
10 até 20	Centro-oeste
25 até 30	Noroeste

22) Escreva um algoritmo que receba a idade de um nadador e escreva a sua categoria seguindo as regras:

<b>Categoria</b>	<b>Idade</b>
Maternal	Até 4 anos
Infantil A	5 – 7 anos
Infantil B	8 – 10 anos
Juvenil A	11 – 13 anos
Juvenil B	14 – 17 anos
Sênior	maiores de 18 anos

23) João Papo-de-Pescador, homem de bem, comprou um microcomputador para controlar o rendimento diário de seu trabalho. Toda vez que ele traz um peso de peixes maior que o estabelecido pelo regulamento de pesca de um determinado estado (50 quilos) deve pagar uma multa de R\$ 4,00 por quilo excedente. João precisa que você faça um algoritmo que leia o peso dos peixes pescados e verifique se há excesso de peso. Se houver, calcular a multa e escrever “Excesso” e o valor da multa que João deverá pagar. Caso contrário escrever que está com o peso dentro do permitido.

24) Em uma loja de DVD's, os vendedores que venderem mais de 100 DVD's por mês, tem um acréscimo de 10% sobre o salário, faça um algoritmo que escreva o nome, o salário final e a quantidade de DVD's vendidos por um vendedor. Nota: O salário de um vendedor é dois salários mínimos.

25) Em uma cidade, os colégios são divididos em três níveis: A, B e C. No colégio nível A, a média é 8,0, no nível B, é 6,5 e no nível C a média é 5,0. Leia o nome do aluno, o nível do colégio e as notas deste aluno (N1, N2, N3 e N4) e escreva o nome do aluno e se o mesmo foi aprovado ou não.

26) Construa um algoritmo que:

a) Leia algumas informações sobre uma pessoa: código do sexo (M ou F), idade, nome, código do seu estado civil (1=solteiro, 2=casado, 3=viúvo, 4=divorciado, 5=outros).

b) Escreva o relatório abaixo:

As informações digitadas foram de:

Nome: aaaaaa Estado civil: bbbbbb

Idade: cc anos Sexo: dddddd

Onde:

aaaaaa = nome digitado

bbbbbb = descrição do estado civil (solteiro, casado, etc.)

cc = idade informada

ddddd = descrição do código do sexo (masculino ou feminino)

27) Uma companhia aérea criou uma promoção da seguinte forma: o atendente fornece a idade do passageiro e o valor da passagem, e de acordo com a tabela que se segue será calculado o valor final a ser pago.

Idade (em anos)	Desconto (sobre o preço da passagem)
Até 11	25%
12 a 16	10%
17 a 22	7%
23 a 37	2%
38 a 45	1%
46 a 58	5%
Acima de 58	9%

Calcule e escreva o preço final pago.

28) Crie um algoritmo que:

a) Leia:

- O saldo inicial;
- O valor total de débitos;
- O valor total de créditos.

b) Calcule e escreva o saldo final.

c) Escreva se o saldo final é positivo, negativo ou nulo.

29) Crie um algoritmo que leia três valores numéricos e escreva-os em ordem decrescente.

30) Faça um algoritmo para ler os dados (nome, salário, nº dependentes) de um funcionário. Calcule e escreva:

a. F.G.T.S.;

b. I.N.S.S.;

c. Salário\_Família;

d. Salário\_Líquido; sendo que:

Nº Salários Mínimos	F.G.T.S (%)	I.N.S.S (%)
Até 3	8	5
Acima de 3 até 6	8,5	6
Acima de 6	9	7

Salário\_Família = 5% do Salário por Dependente

Salário\_Líquido = (Salário + Salário\_Família) - (F.G.T.S + I.N.S.S.)

31) Faça um algoritmo que mostre na tela o menu abaixo:

Menu de Cadastro de Clientes

0 – Fim

1 – Inclui

2 – Altera

3 – Exclui

4 – Consulta

Opção:

Após a escolha do usuário mostre a seguinte mensagem: “Programa em construção!” ou “Opção inválida!”

32) Faça um algoritmo que leia um número que represente um determinado mês do ano. Após a leitura escreva por extenso qual o mês lido. Caso o número digitado não esteja na faixa de 1 até 12, escreva uma mensagem informando o usuário que o mês é inexistente.

33) Com base na tabela abaixo, escreva um algoritmo que leia o código de um item e a quantidade deste item. A seguir, calcule e mostre o valor da conta a pagar.

Código	Especificação	Preço Unitário
1	Cachorro Quente	R\$ 4,00
2	X-Salada	R\$ 4,50
3	X-Bacon	R\$ 5,00
4	Torrada Simples	R\$ 2,00
5	Refrigerante	R\$ 1,50

34) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores são escritos:

a) Suponha que serão lidos os valores 5 e 10 para as variáveis A e B respectivamente:

algoritmo

declare

A, B, C: real

escreva "Digite dois números:"

leia A, B

C ← B

se A > B então

C ← A

fim\_se

escreva "O valor de C é ", C

fim\_algoritmo

b) Suponha que será lido o valor 21 para a variável IDADE:

```
algoritmo
  declare
    Idade : inteiro
    Msg   : literal
  Msg ← "Menor de idade"
  escreva "Digite a idade:"
  leia Idade
  se Idade > 18 então
    |   Msg ← "Maior de idade"
  fim_se
  escreva "A pessoa que tem idade ", Idade, " é ", Msg
fim_algoritmo
```

c) Suponha que serão lidos os valores "TALES" e 9,00 para as variáveis NOME e MEDIA respectivamente:

```
algoritmo
  declare
    Media: real
    Nome : literal
  escreva "Digite o nome:"
  leia Nome
  escreva "Digite o valor da média:"
  leia Media
  se Media >= 7,00 então
    |   escreva Nome, " obteve média ", Media, " e é aprovado(a)."
  fim_se
fim_algoritmo
```

d) Suponha que será lido os valores 15 e 25 para as variáveis NUM1 e NUM2 respectivamente:

```
algoritmo
  declare
    Num1, Num2: real
  escreva "Digite dois números:"
  leia Num1, Num2
  se Num1 = Num2 então
    |   escreva "Os números são iguais."
  senão
    |   escreva "Os números são diferentes."
  fim_se
fim_algoritmo
```

e) Suponha que será lido o valor -1 para a variável X:

algoritmo

declare

        X : real

        Msg : literal

escreva "Digite um número:"

leia X

se X > 0 então

        Msg ← "Positivo"

senão

        Msg ← "Negativo"

fim se

escreva "O número é: ", Msg

fim algoritmo



## CAPÍTULO 5

### 5. Estrutura de Repetição

Pode-se observar que até o momento as estruturas estudadas só permitem a execução de sequência de comandos uma única vez. Sendo que, por exemplo, se quisermos calcular a área de vários quadrados, deveremos utilizar uma nova estrutura.

A estrutura de repetição permite que uma sequência de comandos seja executada repetidamente até que uma determinada condição de interrupção seja satisfeita. Esta condição de interrupção a ser satisfeita é uma expressão lógica.

#### 5.1. Tipos de Estruturas de Repetição

- 1) Repita;
- 2) Enquanto;
- 3) Para.

##### 5.1.1. Repita

**Sintaxe:**

repita  
| sequência de comandos  
até que condição

**Observação:**

Para **continuar** no laço (loop), a condição deve ser **falsa**.

**Onde:**

repita: é uma palavra reservada, que indica repetição de comandos até que a condição seja verdadeira;

sequência de comandos: são os comandos que serão executados até que a condição seja verdadeira;

até que: palavra reservada que indica fim ou não do laço até que a condição estabelecida seja verdadeira.

**Obs.:** Como a condição é avaliada no final do laço, esta estrutura de repetição é executada pelo menos uma vez.

##### 5.1.2. Enquanto

**Sintaxe:**

enquanto condição faça  
| sequência de comandos  
fim enquanto

**Observação:**

Para **continuar** no laço (loop), a condição deve ser **verdadeira**.

**Onde:**

enquanto: é uma palavra reservada, que indica que a sequência de comandos será executada até que a condição seja falsa;

condição: é a condição de verificação da estrutura de repetição;

faça: é uma palavra reservada que pertence à estrutura enquanto;

sequência de comandos: são os comandos que serão executados até que a condição seja falsa;

fim enquanto: palavra reservada que indica fim do laço.

Nesta estrutura a sequência de comandos será executada enquanto a condição for verdadeira. Assim, na primeira vez que a condição for falsa, os comandos não serão mais executados.

### 5.1.3. Para

**Sintaxe:**

```
para Variavel_Contadora de LI até LF [passo N] faça
| sequência de comandos
fim para
```

**Obs.:** Teste para saber se vai continuar no laço: caso  $LI \leq LF$  então a Variavel\_Contadora é incrementada e entra no laço. Caso contrário a Variavel\_Contadora não é incrementada e sai do laço.

ou

```
para Variavel_Contadora de LF até LI passo -N faça
| sequência de comandos
fim para
```

**Obs.:** Teste para saber se vai continuar no laço: caso  $LF \geq LI$  então a Variavel\_Contadora é decrementada e entra no laço. Caso contrário a Variavel\_Contadora não é decrementada e sai do laço.

**Observação:**

Para **continuar** no laço (loop), a condição deve ser **verdadeira**.

**Onde:**

para: é uma palavra reservada que identifica esta estrutura de repetição;

Variavel\_Contadora: variável que tem valor inicial igual a LI, que será incrementada até o valor de LF ou variável que tem valor inicial igual a LF, que será decrementada até o valor de LI;

de: palavra reservada pertencente à estrutura de repetição;

LI: variável que determina o valor inicial que será atribuído à Variavel\_Contadora;

até: palavra reservada pertencente à estrutura de repetição;

LF: variável que determina o valor final da variável contadora;

[ ] : símbolo de opcionalidade, pois quando estivermos **incrementando** em **1** unidade, não colocaremos incremento 1. **Somente neste caso**;

passo: palavras reservadas que indicam se a Variavel\_Contadora será incrementada ou decrementada. Quando não se usa a palavra reservada: passo, subtemde-se que se está incrementando a variável contadora em uma unidade;

N / -N: valor que determina a unidade em que a Variavel\_Contadora será incrementada ou decrementada;

faça: palavra reservada pertencente a estrutura de repetição;

sequência de comandos: são os comandos que serão executados até que a variável contadora atinja determinado valor;

fim para: palavra reservada que indica fim do laço.

### 5.2. Tipos de Interrupção

- a) Valor esperado;
- b) Contador;
- c) Flag.

A condição de interrupção pode vir no início, no meio, ou no final da estrutura de repetição, conforme a sua vontade ou necessidade.

Há basicamente três formas de interrupção: quando uma determinada variável atinge um valor esperado, por contador, ou por FLAG.

#### 5.2.1. Valor Esperado

Esta interrupção ocorre quando queremos que uma determinada sequência de comandos seja repetida até que a variável atinja um valor específico.

#### 5.2.2. Por Contador

Esta interrupção ocorre quando sabemos a quantidade de vezes que queremos que o laço seja executado, em outras palavras, é uma variável de controle, inteira, que serve para controlar quantas vezes um determinado trecho de programa será executado.

Considere, por exemplo, um programa que leia 100 valores, podendo eles serem somente negativos ou positivos (desconsidere os valores nulos). A seguir, considere que o programa deva mostrar a quantidade de valores positivos digitados. Nesse caso, devemos fazer um teste a cada leitura, e, no caso do valor lido ser positivo, adicionar +1 para uma variável tipo contador ( $\text{contp} \leftarrow \text{contp} + 1$ ).

#### 5.2.3. Por FLAG

A interrupção por FLAG, ocorre quando dependemos de um valor lido para interrompermos o laço. Por exemplo, se vamos ler um conjunto de nomes e não sabemos quantos, pois a cada execução os números de dados a serem lidos variam. Podemos então estabelecer a entrada de vários dados e quando não houver mais nenhum dado, entrasse com um valor chave pré-estabelecido, indicando fim da entrada de dados.

Obs.: É importante observar que quando a interrupção é feita por FLAG, a condição de interrupção deve vir imediatamente após a leitura dos dados, para que não façamos cálculos com o FLAG (isso para estrutura de repetição enquanto).

### **Exercícios CONTADOR**

- 1) Leia 5 valores para uma variável. A seguir mostre quantos valores digitados foram pares, quantos valores digitados foram ímpares, quantos foram positivos e quantos foram negativos.
- 2) Calcule e mostre a soma dos números pares e ímpares entre 1 e 100, inclusive.
- 3) Escreva um algoritmo que leia 10 valores quaisquer. A seguir, mostre quantos deles estão dentro do intervalo [10,20] e quantos estão fora do intervalo, mostrando essas informações.
- 4) Faça um algoritmo que leia um conjunto de 15 valores, um de cada vez, acompanhados de um código 1 ou 2. O valor representa o número de cobaias utilizadas em uma das 15 experiências feitas e os códigos 1 e 2 representam respectivamente coelhos e ratos. Mostre no final, o total de cobaias utilizadas, o total de coelhos, total de ratos, e o percentual de coelhos e ratos.
- 5) Fazer um algoritmo que leia 34 valores, em reais, e retorne a quantidade de centavos que correspondem estes valores em reais (Função).  
Ex.: 2 reais correspondem a 200 centavos.  
1,5 reais correspondem a 150 centavos.

Depois de calcular, escreva se a quantidade de centavos é pouca ou não (adote que valores menores que 500 é pouco e superiores ou iguais suficiente).

6) Faça um algoritmo que leia o nome, o salário e a quantidade de horas trabalhadas por dia de 250 funcionários.

Calcule e escreva o salário final de **cada** funcionário.

Sabe-se que:

- a) Funcionários que trabalham 2 horas não recebem acréscimo;
- b) Funcionários que trabalham mais de 2 horas e menos que 4 horas recebem acréscimo de 20%;
- c) Funcionários que trabalham 4 horas ou mais recebem acréscimo de 30%.

7) Numa festinha de fim de curso, foi feito um sorteio para distribuir o dinheiro restante em caixa. Dez pessoas foram sorteadas com direito a tentar a sorte mais uma vez, da seguinte forma: Deveriam apanhar uma bola numerada de 0 a 9 e conforme o algarismo sorteado o prêmio seria:

Número da Bola	Prêmio (% do valor do caixa)
0	05
1	25
2	10
3	07
4	08
5	05
6	15
7	12
8	03
9	10

Faça um algoritmo que calcule o prêmio recebido individualmente por pessoa.

8) Faça um algoritmo que leia 5 conjuntos de 2 valores, o primeiro representando o número de um aluno e o segundo representando a sua altura em centímetros. Encontrar o aluno mais alto e mais baixo e mostrar seus números e suas alturas, dizendo se o aluno é o mais alto ou é o mais baixo.

9) Dado uma relação de 100 carros escreva quantos são da cor azul. Sendo para cada carro tem-se uma ficha contendo o modelo e a cor.

10) Dado o modelo, ano de fabricação e cor de 1000 carros, faça um algoritmo que escreva:

- a) Quantos são da cor verde e o percentual em relação ao total.
- b) Quantos foram fabricados antes de 1990 e o percentual em relação ao total.
- c) Quantos são FIAT UNO e o percentual em relação ao total.

11) Um hotel cobra R\$ 300,00 por diária e mais uma taxa adicional de serviços. Se a diária for menor que 15, a taxa é de R\$ 20,00. Se o número de diárias for igual a 15, a taxa é de R\$ 14,00 e se o número for maior que 15, a taxa é de R\$ 12,00. Considerando-se que se tenha 200 pessoas e para cada pessoa tenha-se um registro contendo seu nome e o número de diárias, faça um algoritmo que escreva o nome e o total a pagar de cada pessoa e escreva também o total ganho pelo hotel e o número total de diárias.

12) Uma loja usa os seguintes códigos para as transações de cada dia:

“d” – para compras a vista em dinheiro;

“c” – para compras a vista em cheque.

É dada uma lista de transações contendo o valor de cada compra e o respectivo código da transação. Considere que houve 25 transações no dia.

Faça um algoritmo que calcule e escreva:

- Valor total das compras à vista em dinheiro;
- Valor total das compras à vista em cheque;
- Valor total das compras efetuadas.

13) Desenvolva um algoritmo que entre com o nome, o cargo e o salário de 1200 funcionários de um SPA. Calcule e escreva:

- a) O nome do funcionário que ganha mais e seu cargo;
- b) A média dos salários desses funcionários.

14) Escreva um algoritmo que leia a altura, o sexo e o nome de 275 pessoas, calcule e escreva:

- a) A quantidade de mulheres;
- b) A média das alturas dos homens;
- c) O número de pessoas que têm altura entre 1,70 m e 1,90 m (maior ou igual a 1,70 e menor ou igual a 1,90);
- d) O nome da pessoa mais alta.

15) Elabore um algoritmo que leia os coeficientes A, B e C de 200 equações de segundo grau. Calcule o delta de cada equação e de acordo com o valor encontrado escreva:

Valor do Delta	Instruções
Delta < 0	Não tem solução real
Delta = 0	Existe uma única raiz
Delta > 0	Existem duas raízes encontradas

**OBS.: Para achar o Delta:**

$$\Delta = B^2 - 4AC$$

16) Uma faculdade atribui menções aos alunos, faça um algoritmo que leia três notas de 40 alunos e escreva a menção de cada um. A menção segue a tabela abaixo:

Média	Menção
9 a 10	SS – Superior
7 a 8,9	MS – Médio Superior
5 a 6,9	MM – Médio
Abaixo de 5	DP – Dependência

17) Faça um algoritmo para ler o nome, o sexo e a idade de 500 pessoas, calcular e escrever:

- a) Quantos homens tem de 0 a 15 anos;
- b) Quantas mulheres tem de 16 a 40 anos;
- c) O nome da mulher mais velha;
- d) A média das idades.

18) Escreva um algoritmo que leia o nome e a nota de 1000 alunos, e forneça:

- a) A maior nota e o nome do respectivo aluno que a obteve;
- b) A menor nota e o nome do respectivo aluno que a obteve;
- c) A média de notas;
- d) A porcentagem de pessoas que obtiveram nota igual ou superior a 8;
- e) Escreva o que foi calculado nos itens: **a, b, c e d.**

OBS: As notas vão de 0 a 10, faça a validação.

19) Uma certa firma fez uma pesquisa de mercado para saber se as pessoas gostaram ou não de um novo produto lançado no mercado. Para isso, forneceu o sexo do entrevistado e a sua resposta (sim ou não). Sabendo-se que foram entrevistadas 2000 pessoas, fazer um algoritmo que calcule e escreva:

- a) O número de pessoas que responderam SIM;
- b) O número de pessoas que responderam NÃO;
- c) A porcentagem de pessoas do sexo feminino que responderam SIM, dentre as mulheres;
- d) A porcentagem de pessoas do sexo masculino que responderam NÃO, dentre os homens.

20) Em um ônibus estão 45 pessoas. Faça um algoritmo que leia, para cada pessoa: a idade, o peso, a altura, o sexo e calcule:

- a) A idade média entre as pessoas;
- b) O somatório dos pesos;
- c) A menor e a maior altura, respectivamente;
- d) A porcentagem de mulheres com idade inferior a 25 anos entre as mulheres.

21) Dados três números reais, criar um algoritmo para efetuar o seguinte cálculo:  $(NRO1 + NRO2) / NRO3 = NRO4$ , e escrever o valor de todos os números na tela do computador. **Os três números serão declarados como reais, porém você como programador, terá que obrigar o usuário a entrar com números inteiros, use sua inteligência e boa sorte!!!.**

22) O sistema de avaliação de uma determinada disciplina obedece aos seguintes critérios:

- Durante o semestre são dadas três notas;
  - A nota final é obtida pela média aritmética das notas durante o curso;
  - É considerado aprovado o aluno que obtiver a média final superior ou igual a 7,0 e que tiver comparecido a um mínimo de 45 aulas.
- a) Leia um conjunto de dados contendo o número de matrícula, as três notas e a frequência (número de aulas frequentadas) de 500 alunos;
  - b) Calcule:
    - 1– A maior e a menor nota, na primeira prova, da turma;
    - 2– A média da turma;
    - 3– O total de alunos aprovados;
    - 4– A porcentagem de alunos reprovados por infrequência;
  - c) Escreva
    - Para cada aluno, o número de matrícula, a frequência, a média e o código (aprovado ou reprovado);
    - O que foi calculado no item b (1, 2, 3, 4).

23) Elabore um algoritmo que efetue e escreva a soma dos valores inteiros positivos e negativos situados no intervalo fechado  $[-3, 4]$ .

24) Elabore um algoritmo que:

- a) Leia uma mensagem pelo teclado;
- b) Leia, também pelo teclado, a quantidade X de vezes que se deseja escrever a mensagem digitada;
- c) Escreva a respectiva mensagem as X vezes.

25) Uma escola deseja analisar o desempenho dos seus 600 alunos através das seguintes informações: 4 notas bimestrais, sexo do aluno (1 – masculino, 2 – feminino) e idade do aluno. Considerando que a média final é expressa como a média aritmética das 4 notas bimestrais e que um aluno é reprovado se a sua média for inferior a 5,0, elabore um algoritmo que leia, para cada aluno, as respectivas informações e que determine e escreva:

- a) A quantidade de mulheres reprovadas;
- b) A porcentagem de homens aprovados;
- c) A quantidade de meninos acima de 10 anos reprovados;
- d) A porcentagem de mulheres abaixo de 12 anos reprovadas.

26) Rastreie o algoritmo a seguir e apresente os resultados das respectivas variáveis:

```

algoritmo
  declare
    A, B, C, D: inteiro
  A ← 10; B ← -5; C ← 2; D ← 1
  enquanto D < 6 faça
    A ← A + 5 + C
    B ← B + 2
    C ← C - 3
    D ← D + 1
  fim enquanto
  escreva "A = ", A, " B = ", B, " C = ", C, " D = ", D
fim algoritmo

```

27) Uma instituição de ensino superior utiliza os seguintes critérios de avaliação para uma determinada disciplina:

- ✓ Existem duas notas Na e Nb;
- ✓ A média final é calculada conforme a expressão:  $Na \times 3 + Nb \times 7$ ;
- ✓ Para ser aprovado um aluno deve obter média superior ou igual a 5.0 e possuir pelo menos uma frequência de 70 aulas.

Considerando uma turma de 120 alunos, elabore um algoritmo que:

- a) Leia o código de cada aluno e a sua respectiva média;
- b) Determine e escreva:
  - b.1) O código de cada aluno e a sua respectiva média;
  - b.2) A maior e menor média;
  - b.3) A quantidade total de alunos reprovados;
  - b.4) A porcentagem de alunos reprovados por falta.

28) Uma empresa deseja analisar o nível de cada um dos vários candidatos inscritos para contratação. Cada candidato participou de três testes distintos:

TESTE A = verificação psicológica do candidato deve possuir índice mínimo de 70%;

TESTE B = capacidade de concentração deve ser superior a 80 pontos;

TESTE C = conhecimentos técnicos deve possuir pontuação mínima de 200.

Caso o candidato passe satisfatoriamente pelos três testes, receberá nota máxima A. Se passar apenas nos teste B e C, receberá nota B. Se passar apenas nos testes A e B, receberá nota C. Nos demais casos, receberá nota D.

Considerando que foram inscritos 160 candidatos, elabore um algoritmo que:

- ✓ Leia o índice psicológico, a capacidade de concentração e pontos de conhecimentos técnicos de cada candidato;
- ✓ Escreva o código e a classificação de cada candidato.

29) Elabore um algoritmo que calcule  $N!$  (fatorial de N), sendo que o valor inteiro de N é fornecido pelo usuário.

Sabendo que:

$$N! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (N-1) \times N;$$

$$0! = 1, \text{ por definição.}$$

30) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores serão escritos:

a)

```

algoritmo
  declare
    Cont: inteiro
  Cont  $\leftarrow$  0
  repita
    Cont  $\leftarrow$  Cont + 1
    escreva Cont
  até que Cont  $\geq$  3
fim algoritmo

```

b)

```

algoritmo
  declare
    Cont: inteiro
  Cont  $\leftarrow$  0
  repita
    Cont  $\leftarrow$  Cont+1
    escreva Cont, "ª vez."
  até que Cont  $\geq$  3
fim algoritmo

```

c)

```

algoritmo
  declare
    Nro, Soma: inteiro
  Soma  $\leftarrow$  0; Nro  $\leftarrow$  10
  repita
    Soma  $\leftarrow$  Soma + Nro
    Nro  $\leftarrow$  Nro + 2
  até que Nro  $>$  20
  escreva Soma
fim algoritmo

```

d)

```

algoritmo
  declare
    A, Q, Termo: inteiro
  A  $\leftarrow$  1; Q  $\leftarrow$  3; Termo  $\leftarrow$  A
  repita
    escreva Termo
    Termo  $\leftarrow$  Termo * Q
  até que Termo  $\geq$  20
fim algoritmo

```



e)

```
algoritmo
  declare
    C: inteiro
  C  $\leftarrow$  1
  repita
    escreva C, "*", C, "=", C*C
    C  $\leftarrow$  C + 1
  até que C > 5
fim algoritmo
```

f)

```
algoritmo
  declare
    N, Quadrado: inteiro
  N  $\leftarrow$  5
  repita
    Quadrado  $\leftarrow$  N * N
    escreva Quadrado
    N  $\leftarrow$  N - 1
  até que N = 1
fim algoritmo
```

g)

```
algoritmo
  declare
    Nro1, Nro2, Nro3, Soma: inteiro
  escreva "Digite um número:"
  leia Nro1
  Soma  $\leftarrow$  Nro1 + 1
  Nro2  $\leftarrow$  Div(Nro1,2)
  Nro3  $\leftarrow$  2
  repita
    se Resto(Nro1,Nro3)=0 então
      Soma  $\leftarrow$  Soma + Nro3
    fim se
    Nro3  $\leftarrow$  Nro3 + 1
  até que Nro3 > Nro2
  escreva Soma
fim algoritmo
```

h)

```

algoritmo
  declare
    X: lógico
    Y: real
    X ← falso
    Y ← 0
  repita
    X ← não X
    Y ← Y + 1
    se X então
      escreva Y
    senão
      escreva -Y
    fim se
  até que Y = 6
fim algoritmo

```

### FLAG

1) Dado que cada pessoa tenha o seu nome, a sua idade e o seu peso em uma ficha, faça um algoritmo que:

- Escreva o nome da pessoa cuja idade esteja na faixa de 20 a 30 anos inclusive os extremos;
- Calcule e escreva a idade média das pessoas com peso maior que 80 Kg.

Considere que existam N pessoas. Estabeleça um flag.

2) Faça um algoritmo que leia: o nome, o sexo, o salário e a idade de alguns funcionários. Calcule e escreva:

- A soma total dos salários informados;
- A média dos salários;
- A soma dos salários por tipo de sexo ("M" ou "F");
- A média dos salários por tipo de sexo ("M" ou "F");
- Qual dos tipos de sexo tem a maior média salarial.

**OBS.: Use um flag qualquer.**

3) Em uma competição esportiva, as informações contidas na ficha de inscrição dos atletas estão dispostas na forma Nome, Idade, Sexo e Peso, onde:

**Nome** → nome do atleta;

**Idade** → idade do atleta;

**Sexo** → sexo do atleta ("m" ou "f");

**Peso** → peso do atleta em kg.

Considere ainda que:

- Use como flag, nome igual a "fim";
- As categorias infantil e adulto correspondem, respectivamente, às idades menores que 18 anos e maiores ou iguais a 18 anos;
- A categoria extra, corresponde a peso superior a 150 kg para homens e 100 kg para mulheres. Ler o conjunto de dados dos atletas inscritos e fornecer o total de adultos da categoria extra.

4) Uma locadora de charretes cobra R\$ 10,00 de taxa para cada 3 horas de uso destas e R\$ 5,00 para cada hora abaixo destas 3 horas. Fazer um algoritmo que dado a quantidade de horas que a charrete foi usada, calcular e escrever quanto cada cliente tem de pagar. **Usar como flag, Quantidade de horas = 0.**

5) Uma Empresa de Fornecimento de energia elétrica faz leitura mensal dos medidores de consumo, os dados que deverão ser lidos são:

- Código do consumidor;
- Quantidade de Kwh consumidos durante o mês;
- Tipo de consumidor:
  - ✓ Residencial preço por Kwh R\$ 50,00;
  - ✓ Comercial preço por Kwh R\$ 61,00;
  - ✓ Industrial preço por Kwh R\$ 107,00.
- Calcule e escreva:
  - ✓ O custo para cada consumidor;
  - ✓ O total de consumo dos 3 tipos;
  - ✓ A média de consumo dos tipos 1 e 2 (juntos).

Use como **FLAG Código do consumidor = 0.**

6) Em uma cidade do interior, foram lidas as temperaturas de n dias decorridos.

Fazer um algoritmo que calcule e escreva:

- A temperatura média destes dias;
- O número de dias nos quais a temperatura foi inferior a 15 graus;

OBS.: Use como flag use a temperatura igual a -800.

7) Desenvolva um algoritmo que leia n valores numéricos (de -9998 a 9998). Calcule e escreva:

- a) A média aritmética dos números lidos;
- b) O maior número;
- c) O menor número;
- d) A diferença entre o maior número e o menor;
- e) A soma dos números pares;
- f) O produto dos números positivos.

OBS.: Use como FLAG número igual a 0.

8) Em uma eleição presidencial, existem 3 candidatos. Os dados utilizados para a contagem dos votos obedecem à seguinte codificação:

- 0 Finaliza o sistema;
- 1, 2, 3 Voto para os respectivos candidatos;
- 6 Voto nulo
- 7 Voto em branco.

Elabore um algoritmo que leia as cédulas de votação, calcule e escreva:

- a) Total de votos para cada candidato;
- b) Total de votos nulos;
- c) Total de votos brancos.

9) Construa um algoritmo que permita fazer um levantamento do estoque de vinhos de uma adega, tendo como dados de entrada tipos de vinho, sendo: “T” para tinto, “B” para branco e “R” para rose. Escreva a porcentagem de cada tipo sobre o total geral de vinhos; a quantidade de vinhos é desconhecida, utilize como finalizador tipo de vinho “F” de fim.

10) O DETRAN analisou dados de acidentes de trânsito do Estado no último ano. Para cada motorista envolvido num acidente, foram preparados os seguintes dados: idade, sexo, código de registro (1 para Goiás, 0 para outro Estado).

Prepare um algoritmo para ler um conjunto de dados e escreva a seguinte estatística:

- Porcentagem de motoristas com menos de 25 anos;
- Porcentagem de mulheres;

- Percentagem de motoristas com idade entre 18 e 25 anos;
  - Percentagem de motoristas com registro feito fora de Goiás.
- OBS.: Os dados devem ser entrados até que a idade seja igual a 999.

11) Elabore um algoritmo que:

- Leia uma quantidade indeterminada de valores (negativos ou positivos) pelo teclado;
- Determine e escreva a soma dos valores negativos e a soma dos valores positivos, sendo que o último cartão (denominado FLAG), não deverá ser considerado para processamento, possua valor igual a zero.

12) Construa um algoritmo que:

- Leia vários valores pelo teclado;
- Determine e escreva a média aritmética desses valores;

Considere como flag o valo -9999.

13) Em uma praça pública há um telão de cinema com capacidade para n pessoas. Um certo dia, cada espectador respondeu a um questionário, no qual constava:

- Sua idade;
- Sua opinião em relação ao filme, segundo as seguintes notas:

Nota	Significado
A	Ótimo
B	Bom
C	Regular
D	Ruim
E	Péssimo

Elabore um algoritmo que. Lendo estes dados, calcule e escreva:

- A quantidade de respostas ótimo;
- A diferença entre respostas bom e regular (este resultado deverá ser um número positivo);
- A média de idade das pessoas que responderam ruim;
- A maior idade que respondeu péssimo;

Use como flag idade igual a 999.

14) Uma empresa decidiu fazer um levantamento em relação aos candidatos que se apresentaram para preenchimento de vagas. Para isto faça um algoritmo que:

Leia para cada candidato:

- Número de inscrição;
- Idade;
- Sexo;
- Experiência anterior (Sim ou Não);
- Use como FLAG número de inscrição igual a zero.

Calcule:

- O número de candidatos do sexo feminino;
- O número de candidatos do sexo masculino;
- A idade média das mulheres que tem experiência no serviço;
- A maior idade entre os homens;
- A porcentagem de homens com mais de 45 anos com experiência;
- O número de mulheres com menos de 35 anos com experiência;
- Escreva todos os itens calculados anteriormente.

15) Construa um algoritmo que:

- Leia vários valores pelo teclado;
- Determine e escreva:

- b.1) A quantidade de valores pares;
  - b.2) A quantidade de valores ímpares;
  - b.3) A média de todos os valores lidos.
- \* Observação: Considere como flag o valor 0 (zero).

16) Construa um algoritmo que:

- a) Leia, pelo teclado, a idade e o código do sexo (M = masculino ou F = feminino) de várias pessoas;
- b) Determine e escreva:
  - b.1) A quantidade de pessoas do sexo feminino;
  - b.2) A média de idade dos homens;
  - b.3) A porcentagem de mulheres.

\* Utilize, como flag, o valor -99 para a idade.

17) Uma empresa de pesquisa foi solicitada por uma emissora de rádio para fazer uma pesquisa de audiência em uma determinada região com 5 emissoras de rádio. A empresa de pesquisa deve coletar os dados e posteriormente processá-los através de um programa específico. Assim, você foi convidado para fazer o algoritmo desse programa. Para isso, deve ler (para cada casa ou empresa), o NOME DA EMISSORA (A, B, C, D e E), o NÚMERO DE PESSOAS e o TIPO DE ESTABELECIMENTO (C = COMERCIAL, R = RESIDENCIAL, I = INDUSTRIAL) que estão ouvindo uma determinada emissora no momento da pesquisa. O local (casa ou empresa) que não estiver com aparelho de rádio ligado, não deve ser considerado na pesquisa. Portanto, elabore um algoritmo que:

- a) Leia as referidas informações pelo teclado.
- b) Determine e escreva:
  - b.1) A porcentagem geral de audiência de cada emissora;
  - b.2) A emissora de maior audiência;
  - b.3) A emissora de menor audiência;
  - b.4) A emissora com maior audiência residencial;
  - b.5) A emissora com maior audiência comercial;
  - b.6) A emissora com maior audiência industrial.

\* Utilize como flag o nome da emissora igual a Z.

18) Uma universidade deseja fazer um levantamento a respeito do seu concurso vestibular. Para isso deve-se fornecer o código do curso (1 a 4), sexo do candidato (F ou M), tipo de escola que o candidato estudou (E = estadual, P = particular) e idade do candidato. Sabe-se que os cursos possuem as seguintes vagas:

Curso 1 = 50, curso 2 = 60, curso 3 = 70 e curso 4 = 55.

Elabore um algoritmo que efetue as respectivas leituras para cada candidato e que determine e escreva para cada curso:

- a) O código do curso, o número de candidatos por vaga, a porcentagem de mulheres inscritas, a porcentagem de candidatos de escolas particulares inscritos, a quantidade de homens e a quantidade de homens que estudaram em escolas estaduais;
- b) O maior número de candidatos por vaga (supondo valores distintos) e o respectivo curso.
- c) A quantidade geral de candidatos.

\* Utilize, como flag, o valor 0 para o código do curso.

19) Um empresário deseja controlar o seu caixa diariamente. Para isso, deve-se elaborar um algoritmo que:

- a) Leia um valor que estabelece o saldo inicial do caixa;

b) Leia as informações necessárias ao controle de caixa, representando cada uma das movimentações do caixa como: valor, tipo de movimentação (E = entrada, S = saída), forma de pagamento (C = cheque, D = dinheiro).

c) Determine e escreva:

- c.1) O saldo inicial informado;
- c.2) A soma dos valores de entrada;
- c.3) A soma dos valores de saída;
- c.4) A soma dos valores de entrada com cheques;
- c.5) O saldo atual, informando se negativo ou positivo.

\* Utilize como flag o 0 (zero) para o valor digitado.

20) O programador de uma empresa, para tentar resolver os problemas com vírus, instalou antivírus nas máquinas. Verifique se os terminais estão com seus antivírus atualizados ou não. Verifique e escreva a porcentagem de terminais que não foram atualizados ainda. Use como flag resposta igual a "c" (cancelar).

21) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores serão escritos:

a)

algoritmo

declare

        MenorNum, MaiorNum, Cont, Num: inteiro

    Cont  $\leftarrow$  0

    MenorNum  $\leftarrow$  9999; MaiorNum  $\leftarrow$  -9999

repita

escreva "Digite um número ou -1 para finalizar:"

leia Num

se Num  $\neq$  -1 então

se Num < MenorNum então

                MenorNum  $\leftarrow$  Num

fim\_se

se Num > MaiorNum então

                MaiorNum  $\leftarrow$  Num

fim\_se

fim\_se

até que Num = -1

escreva MenorNum, " é o menor número."

escreva MaiorNum, " é o maior número. "

fim\_algoritmo

b)

algoritmodeclareNum, Cont, Soma: inteiroMedia: realCont  $\leftarrow$  0; Soma  $\leftarrow$  0repitaescreva "Digite um número ou -1 para finalizar:"leia Numse Num  $\diamond$  -1 entãoSoma  $\leftarrow$  Soma + NumCont  $\leftarrow$  Cont + 1fim seaté que Num = -1Media  $\leftarrow$  Soma / Contescreva Mediafim algoritmo

c)

algoritmodeclareNum, Cont, Conta, Aux: inteiroResposta: literalCont  $\leftarrow$  0escreva "Deseja iniciar a pesquisa? S para sim ou N para não:"leia Respostaenquanto Resposta  $\diamond$  "N" façaCont  $\leftarrow$  Cont + 1enquanto (Resposta  $\diamond$  "S") e (Resposta  $\diamond$  "N") façaescreva Cont, " resposta inválida! S ou N:"leia Respostafim enquantoescreva "Digite um número:"leia NumAux  $\leftarrow$  1; Conta  $\leftarrow$  0repitaAux  $\leftarrow$  Aux + 1se Resto(Num,Aux) = 0 entãoConta  $\leftarrow$  Conta + 1fim seaté que Num=Auxse Conta  $\leq$  2 entãoescreva Num, " é um número primo."senãoescreva Num, " não é um número primo."fim seescreva "Deseja continuar a pesquisa? S para sim ou N para não:"leia Respostafim enquantofim algoritmo

## 6. Variáveis Compostas Homogêneas

### 6.1. Introdução

No algoritmo, sabemos que as variáveis correspondem a posições de memória. Uma variável passa a existir a partir da sua declaração, quando lhe é associada um nome ou identificador e a respectiva posição por ela representada. Qualquer referência ao seu identificador significa o acesso ao conteúdo de uma única posição de memória.

Neste momento, trataremos da forma de acessar a um conjunto de dados agrupados, os quais denominamos de vetores ou matrizes.

### 6.2. Variáveis Compostas Homogêneas Unidimensionais (Vetores)

Podemos verificar que com as estruturas até agora estudadas não é possível que as algumas médias calculadas sejam mostradas ao final do algoritmo, pois, estamos trabalhando com uma única posição de memória, onde só está armazenado o valor da última média. Por isso veremos agora uma nova estrutura capaz de armazenar mais de um valor.

Vetor é um conjunto de dados referenciados por um mesmo nome e que necessitam de um único índice para que seus elementos sejam endereçados e cujo conteúdo é do mesmo tipo (inteiro, real, lógico ou literal).

Exemplo:

Nota

5,8	8,0	10	7,5	9,0	8,5
-----	-----	----	-----	-----	-----

Altura

1,80	1,90	1,75	1,50	2,00	1,45	1,63
------	------	------	------	------	------	------

Codigo

"CD1"	"FG4"	"MN1"	"IH2"	"PR6"	"SP7"
-------	-------	-------	-------	-------	-------

#### Sintaxe:

declare

Identificadores: vetor [LI..LS] tipo de dado

#### Onde:

declare: palavra reservada;

Identificadores: corresponde aos nomes dos vetores;

vetor: palavra reservada que indica que a variável é um vetor;

[ ] :símbolo onde é definido o tamanho do vetor;

LI: limite inferior do intervalo de variação dos índices;

.. : símbolo que separa o limite inferior do limite superior;

LS: limite superior do intervalo de variação dos índices;

tipo de dado: é o tipo (inteiro, real, lógico ou literal) dos componentes da variável.

As regras para a formação de identificadores de vetores são as mesmas aplicadas para variáveis simples. Em relação aos índices deve-se observar que o limite superior não deve ser menor que o limite inferior (LS >= LI).



## Exercícios

1) Uma loja de ferramentas deseja controlar o seu estoque através de um programa de computador. Para auxiliá-la crie um algoritmo que:

a) Leia os seguintes dados das 500 mercadorias que são trabalhadas na loja.

- O código,
- Preço unitário,
- Quantidade em estoque e
- Quantidade vendida.

Estes dados devem ser armazenados em 4 vetores.

Leia também a descrição de cada uma das 500 mercadorias e armazene em um vetor.

b) Crie um vetor que deve conter:

- o valor total vendido.

c) Escreva para cada mercadoria:

- O código,
- a descrição,
- a quantidade vendida e
- o valor total vendido.

2) Faça um algoritmo que leia o nome, a idade e o sexo de 500 pessoas. Após a leitura escreva:

a) Nome, idade e sexo das pessoas cuja idade seja maior que a idade da primeira pessoa;

b) Nome e idade de todas as mulheres;

c) Nome dos homens menores de 21 anos.

3) Dado o nome e o salário de 10 funcionários faça:

a) Escreva o nome e o salário dos funcionários que ganham mais de R\$ 500,00;

b) Para os funcionários que ganham menos de R\$ 200,00 conceda um aumento de 20%. Escreva o nome e o novo salário destes funcionários aumentados.

4) Escreva um algoritmo que preencha um vetor de 100 elementos inteiros, e coloque em outro vetor 0 na posição correspondente a um número par e 1 na posição correspondente a um número ímpar.

5) Considere um vetor de 820 posições. Escreva o seu conteúdo, alternadamente, primeiro um valor de seu lado esquerdo, depois um de seu lado direito.

6) Foi feita uma pesquisa com 1000 pessoas (Resposta “SIM” ou “NÃO”). Calcule e escreva:

a) O que respondeu a 50ª pessoa;

b) Entre as 10 primeiras pessoas, quantos responderam “SIM”;

c) Entre as 10 últimas pessoas quantas responderam “NÃO”;

d) A quantidade de respostas “SIM” foi maior do que a quantidade de “NÃO”?

7) Faça um algoritmo que:

a) Leia uma variável composta, com 50 elementos numéricos;

b) Leia um valor numérico;

c) Verifique a existência deste valor no vetor. Caso o número exista dê a seguinte mensagem: “O elemento encontra-se na posição: ”, e informe a posição. Caso não encontre, escreva uma mensagem de erro.

8) Crie um algoritmo que:

a) Leia as idades de 8 pessoas e armazene em um vetor;

b) Calcule e escreva:

- A média aritmética das idades;
- A porcentagem de pessoas entre 20 e 40 anos (inclusive);
- Quantas idades são maiores que a média.

9) Crie um algoritmo que:

- a) Leia 10 números e armazene em um vetor;
- b) Calcule e escreva:

- A média aritmética dos números lidos;
- A quantidade de números positivos;
- A quantidade de números negativos;
- A quantidade de números nulos.

10) Em uma cidade do interior, sabe-se que, de janeiro a abril de 1976 (121 dias), **não ocorreu temperatura inferior a 15°C nem superior a 40°C (faça a validação)**. As temperaturas verificadas em cada dia estão disponíveis em uma unidade de entrada de dados.

Fazer um algoritmo que calcule e escreva:

- A menor temperatura ocorrida;
- A maior temperatura ocorrida;
- A temperatura média;
- O número de dias nos quais a temperatura foi inferior à temperatura média.

11) Fazer um algoritmo que:

- a) Leia uma frase de 80 caracteres, incluindo brancos;
- b) Conte quantos brancos existem na frase;
- c) Conte quantas vezes a letra A aparecem;
- d) Escreva o que foi calculado nos itens b, e c.

12) Uma certa firma fez uma pesquisa de mercado para saber qual a linguagem de programação preferida entre os profissionais da área de informática. Para isso foi pesquisados o sexo e qual a linguagem preferida. Sabendo-se que foram entrevistados 200 programadores, coloque os dados (sexo e linguagem) em vetores. Faça um algoritmo que calcule e escreva:

- a) O número de pessoas que preferem Cobol;
- b) O número de pessoas que preferem C;
- c) O número de pessoas do sexo feminino que preferem Delphi;
- d) O número de pessoas do sexo masculino que preferem Visual Basic.

**OBS.:** Faça as validações: No vetor linguagem terá somente essas 4 linguagens e no vetor sexo considere que o usuário poderá digitar feminino ou F para mulheres e masculino ou M para homens.

13) Uma certa firma fez uma pesquisa de mercado para saber se as pessoas gostaram ou não de um novo produto lançado no mercado. Para isso, forneceu o sexo do entrevistado e a sua resposta (sim ou não). Sabendo-se que foram entrevistadas 1000 pessoas, fazer um algoritmo que calcule e escreva:

- a) O número de pessoas que responderam Sim;
- b) O número de pessoas que responderam Não;
- c) A porcentagem de pessoas do sexo feminino que responderam Sim;
- d) A porcentagem de pessoas do sexo masculino que responderam Não.

14) Faça um algoritmo que leia um vetor Num[20] com números pares. A seguir, encontre o menor elemento do vetor Num e a sua posição dentro do vetor, mostrando: “O menor elemento par de Num é ”, Menor, “ e sua posição dentro do vetor é ”, Pos.

15) Faça o rastreo e verifique qual será o resultado final do vetor A após a execução do algoritmo abaixo?

Vetor A

"A"	"S"	"T"	"T"	"X"	" "	"R"	"E"	"O"	"B"	"V"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

algoritmo

constante

Lim  $\leftarrow$  11

declare

VetorA: vetor[1..Lim] literal

Aux: literal

Ind: inteiro

para Ind de 1 até 5 faça

Aux  $\leftarrow$  VetorA[Ind]

VetorA[Ind]  $\leftarrow$  VetorA[11 – Ind]

VetorA[11 – Ind]  $\leftarrow$  Aux

fim para

VetorA[Ind + 1]  $\leftarrow$  "F"

para Ind de 3 até 4 faça

Aux  $\leftarrow$  VetorA[Ind]

VetorA[Ind]  $\leftarrow$  VetorA[Ind + 4]

VetorA[Ind + 4]  $\leftarrow$  Aux

fim para

VetorA[4]  $\leftarrow$  VetorA[9]

VetorA[11]  $\leftarrow$  VetorA[4]

para Ind de 10 até 11 faça

Aux  $\leftarrow$  VetorA[Ind]

VetorA[Ind]  $\leftarrow$  VetorA[Ind – 7]

VetorA[Ind – 7]  $\leftarrow$  Aux

fim para

VetorA[Ind – 2]  $\leftarrow$  VetorA[Ind – 1]

VetorA[10]  $\leftarrow$  "A"

fim algoritmo

16) Construa um algoritmo que:

- Leia um valor A pelo teclado;
- Leia, pelo teclado, 40 valores de um vetor B;
- Determine e escreva quantos elementos de B são iguais a A;
- Escreva cada uma das posições dos respectivos elementos iguais a A.

17) Construa um algoritmo que leia os 15 elementos dos vetores A e B e depois intercale os elementos desses dois vetores em um único vetor C com 30 elementos.

18) Construa um algoritmo que leia os 40 elementos de um vetor e que determine e escreva:

- A soma dos elementos pares situados em posições ímpares;
- A quantidade de elementos ímpares situados em posições pares.

19) Elabore um algoritmo que:

- Crie vetores com 200 elementos que possuam a seguinte estrutura: Código do produto, descrição do produto, preço unitário, tipo do produto (1 = escritório, 2 = papéis, 3 = informática, 4 = outros) e a quantidade em estoque.

- b) Escreva apenas o código e a quantidade em estoque dos produtos do tipo 4;
- c) Escreva a descrição e o preço unitário dos produtos de escritório;
- d) Escreva o código, o preço unitário, a quantidade e o valor total em estoque de cada um dos produtos e apresente, no final, o valor total correspondente a todos os produtos em estoque.

20) Considerando as informações de uma agenda com a seguinte estrutura:

Nome, telefone, tipo de informação (1-amigo, 2-parente, 3-empresa, 4-outros).

Construa um algoritmo que:

- a) Escreva o nome e o telefone apenas das informações de empresa;
- b) Determine e escreva a quantidade de informações de amigos cadastrados.

Considere que são 500 cadastros.

21) Seu Humberto é dono da empresa XYZ que tem 2000 funcionários, leia o nome e a quantidade de anos que os funcionários trabalham nesta empresa e armazene em vetores. Escreva o nome do funcionário mais velho de casa.

22) Entrar com o código do estado de 400 pessoas em um vetor e escrever uma das mensagens conforme a informação abaixo para cada um:

- a) Carioca (código 100)
- b) Paulista (código 200)
- c) Mineiro (código 300)
- d) Goiano (código 400)
- e) Outros estados para códigos diferentes dos citados acima.

23) Seu Cristóvão é dono da empresa ABC e está muito preocupado com a segurança de suas informações, pois tem vários servidores e muitas estações de trabalho. Certa vez as estações foram atacadas por vários tipos de malwares, tendo assim prejuízo de dinheiro e tempo, sendo que várias estações tiveram que ser formatadas. Em vista do exposto desenvolva um algoritmo que leia para os 5000 funcionários sua identificação, se sua estação de trabalho já foi ou não infectada e quantas vezes aconteceu(ram) as infecções e armazene isso em vetores. Verifique e escreva:

- a) Quantas estações já foram infectadas;
- b) A média do número de vezes em que todas as estações foram infectadas.

24) Na mesma empresa entre com o nome do funcionário e se em sua estação de trabalho já foi instalado ou não algum tipo de antivírus e armazene em vetores. Verifique e escreva:

- a) A porcentagem de estações que possuem antivírus.

25) Em outra empresa do mesmo grupo com 200 funcionários, leia o código do funcionário, se sua estação de trabalho precisa ser formatada e qual o motivo da formatação (Hardware ou software) e armazene em vetores. Verifique e escreva:

- a) A porcentagem de estações que precisam ser formatadas por software;
- b) A porcentagem de estações que precisam ser formatadas por hardware.

26) Faça um algoritmo que leia duas notas de 50 alunos e armazene em vetores. Calcule a média aritmética de cada um e:

- a) Se a média for maior ou igual que 7, escreva a mensagem: “Aprovado”;
- b) Se a média for menor que 7, escreva: “Reprovado”;
- c) Se a média for maior ou igual a sete e a 1ª nota for maior que cinco e menor que sete, escreva a 2ª nota.

27) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores são escritos:

a) Suponha que serão lidos somente 5 valores para o vetor A, qual será o valor de QUANTVERDADEIRO:

algoritmo

constante

Limite  $\leftarrow$  5

declare

VetA: vetor[1..Limite] lógico

Indice, QuantVerdadeiro: inteiro

QuantVerdadeiro  $\leftarrow$  0

para Indice de 1 até Limite faça

escreva "Digite verdadeiro ou falso:"

leia VetA[Indice]

se VetA[Indice] = verdadeiro então

se VetA[Indice-1] então

QuantVerdadeiro  $\leftarrow$  QuantVerdadeiro + 1

fim se

fim se

fim para

escreva QuantVerdadeiro, " é o total de elementos com valor verdadeiro apenas quando o elemento da posição anterior também for verdadeiro."

fim algoritmo

b) Suponha que serão lidos somente 3 valores para o vetor A e B, qual será o valor do vetor C:

algoritmo

constante

Limite1  $\leftarrow$  10

Limite2  $\leftarrow$  20

declare

VetA, VetB: vetor[1..Limite1] real

VetC: vetor[1..Limite2] real

Indice1, Indice2: inteiro

Indice2  $\leftarrow$  1

para Indice1 de 1 até Limite1 faça

escreva "Digite dois números:"

leia VetA[Indice1], VetB[Indice1]

VetC[Indice2]  $\leftarrow$  VetA[Indice1]

VetC[Indice2+1]  $\leftarrow$  VetB[Indice1]

Indice2  $\leftarrow$  Indice2 + 2

fim para

escreva "O conteúdo do vetor C é:"

para Indice1 de 1 até Limite2 faça

escreva VetC[Indice1]

fim para

fim algoritmo

c) Suponha que serão lidos os valores para o vetor, o que será escrito:

algoritmo

constante

Limite  $\leftarrow$  4

declare

Vet: vetor[1..Limite] real

Indice: inteiro

para Indice de 1 até Limite faça

escreva "Digite um número:"

leia Vet[Indice]

fim para

para Indice de Limite até 1 passo -1 faça

escreva Vet[Indice]

fim para

fim algoritmo

### 6.3. Variáveis Compostas Homogêneas Bidimensionais (Matrizes)

Observe a seguinte situação:

Desenvolva um algoritmo que leia quatro notas, calcule e armazene a média de 50 pessoas em um vetor. Ao final do algoritmo escreva este vetor.

Imagine como poderíamos desenvolvê-lo caso seja pedido que seja armazenado as notas e as médias de todos os alunos. Pode-se resolver este problema utilizando dois vetores, porém como as informações que devem ser armazenadas correspondem aos alunos, não há necessidade de haver estruturas de armazenamento separadas, e para termos essas informações numa única estrutura, veremos a seguir o conceito de matrizes.

A partir do conceito fundamental de variáveis compostas são criadas estruturas de dados mais complexas, visando adequar o instrumento aos vários problemas do dia-dia do programador. Assim, surgem as variáveis compostas bidimensionais (matrizes ou tabelas), conjunto de dados referenciado por um mesmo nome que necessitam de dois índices para individualização de seus elementos. O primeiro índice representa o número da linha e o segundo, o número da coluna.

Podemos representar uma matriz da seguinte maneira:

MATRIZ(4X8)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	25	51	30	61	89	61	89
2	59	82	71	45	35	72	35	72
3	74	23	47	87	87	20	87	20
4	21	26	61	89	98	51	98	51

**Sintaxe:**

declare

Identificadores: matriz [LI1..LS1, LI2..LS2] tipo de dado

**Onde:**

declare: é uma palavra reservada;

Identificadores: corresponde aos nomes das matrizes;

matriz: palavra reservada que indica que a variável é uma matriz;

[ ] : símbolo onde é definido o tamanho da matriz;

.. : símbolo que separa os limites inferiores dos superiores;

LI1, LS1: limite inferior e superior da linha;

, : símbolo que separa os limites das linhas dos limites das colunas;

LI2, LS2: limite inferior e superior da coluna;

tipo de dado: é o tipo (inteiro, real, lógico ou literal) dos componentes da variável.

## Exercícios

- 1) Leia os seguintes dados de 35 misses de 1 concurso de beleza:

	<b>Simpatia</b>	<b>Beleza</b>	<b>Carisma</b>	<b>Estética</b>	<b>Total</b>
1					
2					
...					
35					

Em um vetor coloque o nome da misses.

Calcule e escreva:

- O nome da miss vencedora;
- A média das notas em simpatia;
- A porcentagem de misses que tiveram nota acima de 8 em beleza.

- 2) Leia uma matriz numérica (6x8). Em seguida leia um número qualquer digitado pelo usuário. Toda vez que o número for encontrado na matriz, deve-se emitir uma mensagem dizendo: Achei o número **tal** e está na linha **X** e coluna **Y**.

- 3) Crie um algoritmo que:

- Leia 15 idades e armazene em uma matriz (você é quem vai decidir quantas linhas e quantas colunas tem a matriz, desde que dê 15);
- Calcule e escreva:
  - A maior idade contida na matriz;
  - A menor idade contida na matriz.

- 4) Dada uma variável bidimensional MAT, de 20 linhas por 50 colunas, fazer um algoritmo que calcule e escreva o somatório dos elementos da 25ª coluna e da 3ª linha.

- 5) Crie um algoritmo que:

- Leia 200 elementos numéricos e armazene em uma matriz 10x20;
- Calcule e escreva:
  - O somatório dos elementos que estão na nona coluna;
  - A soma dos elementos da primeira coluna com a última e coloque o resultado em um vetor.

MATRIZ

	1	2	...	20
1	23	2	...	4
2	10	3	...	2
⋮	⋮	⋮	...	⋮
10	7	5	...	9

VETOR

1	2	...	10
27	12	...	16

6) Faça um algoritmo que leia uma Matriz (4x4) e que escreva somente a Matriz Triangular inferior.

**Exemplo de Matriz Triangular Inferior:**

	1	2	3	4
1	4	8	5	9
2	5	2	1	6
3	1	0	5	2
4	4	5	1	2

7) Dadas as variáveis compostas A e B abaixo:

A

7	8	4	9
2	1	7	3

B

6	9	11	15
32	19	3	4

C

13	17	15	24
34	20	10	7

Calcular o conjunto  $C = A + B$ .

**OBS: Os números que estão nas matrizes são apenas exemplos.**

8) Deseja-se apresentar o resultado final dos 25 alunos de uma determinada turma de um curso técnico. Para isso, deve-se informar o nome do aluno em um vetor A e as respectivas notas N1 e N2 em uma matriz B. Considerando que o professor avaliou os alunos de uma forma que não existem notas iguais. O aluno só será aprovado se atingir média mínima igual a 6.0. Elabore um algoritmo que:

- Leia os nomes de cada aluno no vetor A e as respectivas notas de cada aluno na matriz B;
- Determine e escreva:
  - O nome do aluno e a sua respectiva média aritmética;
  - O nome do aluno que tem a maior nota N1;
  - O nome do aluno que tem a maior nota N2;
  - A quantidade de alunos reprovados.

9) Dado uma matriz de ordem 3x3 faça um algoritmo que:

- Calcule a soma dos elementos da primeira coluna;
- Calcule o produto dos elementos da primeira linha;
- Calcule a soma de todos os elementos da matriz;
- Calcule a soma da diagonal principal.

10) Faça um programa que construa uma matriz quadrada de ordem 10 da seguinte forma. Na diagonal principal somente o valor 20. Acima da diagonal principal valores maiores que 20. Abaixo da diagonal principal valores menores que 20. Faça o controle da quantidade de valores nos locais corretos.



11) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores são escritos:

algoritmo

constante

Limite  $\leftarrow$  20

declare

Cinema: matriz [1..Limite, 1..Limite] literal

Reserva: literal

Lin, Col, Cont: inteiro

para Lin de 1 até Limite faça

para Col de 1 até Limite faça

Cinema[Lin, Col]  $\leftarrow$  "D" {lugar desocupado}

fim para

fim para

Cont  $\leftarrow$  0

repita

escreva "Deseja reservar alguma poltrona? S para sim ou N para Não."

leia Reserva

enquanto (Reserva  $\diamond$  "S") e (Reserva  $\diamond$  "N") faça

escreva "Resposta inválida! Digite novamente S ou N:"

leia Reserva

fim enquanto

se Reserva = "S" então

escreva "Digite a localização da poltrona, qual fila e qual coluna:"

leia Lin, Col

enquanto Cinema[Lin,Col]  $\diamond$  "D" faça

escreva "Poltrona ocupada! Escolha outra localização:"

leia Lin, Col

fim enquanto

escreva "Reserva confirmada!"

Cinema[Lin,Col]  $\leftarrow$  "O" {lugar ocupado}

Cont  $\leftarrow$  Cont + 1

senão

escreva "Encerramento da sessão."

fim se

até que (Cont = Limite\*Limite) ou (Reserva = "N")

escreva Cont, " lugar(es) reservado(s)."

fim algoritmo

## 7. Rotinas (Módulo / Modularização / Subalgoritmos / Sub-rotinas)

### 7.1. Introdução

Observe o exemplo abaixo:

Dada duas variáveis bidimensionais A(5x3) e B(5x3), fazer um algoritmo que calcule e escreva uma Matriz C que é gerada a partir da soma de A e B.

Note que apesar do algoritmo acima ser relativamente pequeno, se não for bem analisado, fica inviável separar a entrada, do processamento e da saída dos dados.

Devido à necessidade de melhorar a estrutura do algoritmo, veremos o conceito de Rotinas, que tem por objetivo simplificar a técnica de programação através do uso de divisão em “partes”.

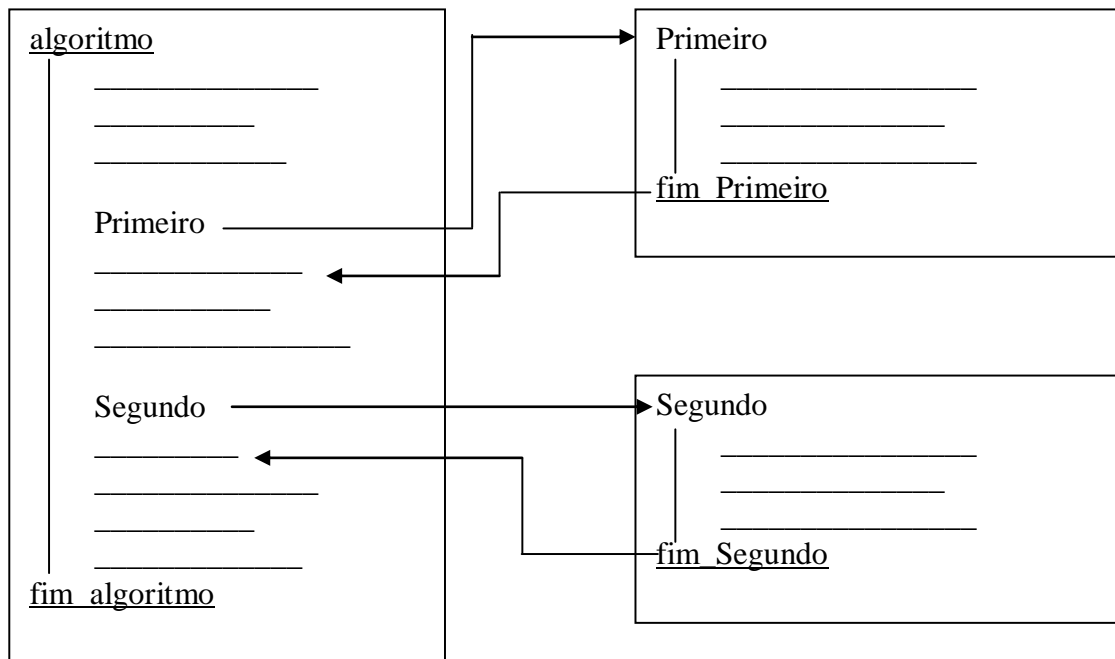
Cada uma destas partes (rotinas) pode ser mais facilmente entendida, programada, testada e modificada, pois o problema que está sendo resolvido é menor.

A partir de agora nos referenciaremos a todos os comandos que estão entre as palavras reservadas: algoritmo e fim\_algoritmo por algoritmo principal.

Para desviar a execução do algoritmo para a rotina, utiliza-se o identificador (nome da rotina) e é alocado um espaço de memória para sua execução. Ao chegar no comando que finaliza a rotina, o fluxo de execução é retornado para o próximo comando imediatamente abaixo da chamada da Rotina e o espaço anteriormente alocado para a execução da rotina é liberado perdendo as informações contidas naquele espaço de memória.

É importante considerar que o nome da Rotina, usado para chamá-la, deve ser idêntico ao nome utilizado no seu desenvolvimento.

Observe o desenho abaixo:



### Exemplo:

Resolvendo o exemplo anterior utilizando Rotinas, tem-se:

Dada duas variáveis bidimensionais A(5x3) e B(5x3), fazer um algoritmo que calcule e escreva uma Matriz C que é gerada a partir da soma de A e B.

Considerando que a soma de duas matrizes é realizada da seguinte forma:

```

algoritmo
  constante
    Nro_Lin  $\leftarrow$  5
    Nro_Col  $\leftarrow$  3
  declare
    A, B, C: matriz [1..NroLin, 1..NroCol] real
    Lin, Col: inteiro
  LeMatA
  LeMatB
  SomaMatAB
  MostraMatC
fim algoritmo

```

```

LeMatA
  escreva "Matriz A será preenchida"
  para Lin de 1 até NroLin faça
    para Col de 1 até NroCol faça
      escreva "Informe o elemento [",Lin, ",",Col, "]" :."
      leia A[Lin,Col]
    fim para
  fim para
fim LeMatA

```

```

LeMatB
  escreva "Matriz B será preenchida"
  para Lin de 1 até NroLin faça
    para Col de 1 até NroCol faça
      escreva "Informe o elemento [",Lin, ",",Col, "]" :."
      leia B[Lin,Col]
    fim para
  fim para
fim LeMatB

```

```

SomaMatAB
  para Lin de 1 até NroLin faça
    para Col de 1 até NroCol faça
      C[Lin,Col]  $\leftarrow$  A[Lin,Col] + B[Lin,Col]
    fim para
  fim para
fim SomaMatAB

```

```

MostraMatC
  escreva "MATRIZ C:"
  para Lin de 1 até NroLin faça
    para Col de 1 até NroCol faça
      escreva "Elemento [",Lin, ",",Col, "]" : ",C[Lin,Col]"
    fim para
  fim para
fim MostraMatC

```

Observe que no algoritmo acima houve a divisão em partes (rotinas), sendo que cada parte executa uma tarefa específica.

## 7.2. Procedimentos

### Sintaxe:

```
procedimento Nome_Procedimento
|   declarações de variáveis
|   sequência de comandos
fim procedimento
```

### Onde:

procedimento: palavra reservada que identifica o tipo da rotina;  
 Nome\_Procedimento: identificador ou nome do procedimento;  
 declarações de variáveis: espaço reservado para declarações de variáveis;  
 sequência de comandos: um ou mais comandos que serão executados no procedimento;  
fim procedimento: palavra reservada que finaliza o procedimento.

## 7.3. Escopo

É a área dentro do algoritmo onde uma variável/constante pode ser referenciada (reconhecida). Existem basicamente, quanto ao seu escopo dois tipos de variáveis/constantes:

- Global - definida fora da rotina que está sendo chamada. Esta variável/constante pode ser referenciada, inclusive, dentro das rotinas filhas (rotinas chamadas dentro de outras rotinas).
- Local - definida dentro da rotina. Esta variável/constante só pode ser referenciada dentro da rotina na qual foi declarada. A sintaxe utilizada para a declaração de variáveis/constantes locais é a mesma utilizada para a declaração de variáveis/constantes globais .

### Exemplo:

```
algoritmo
|   declare
|       Nro1, Nro2: real
|   escreva "Informe dois números:"
|   leia Nro1, Nro2
|   { Chamada do procedimento }
|   SomaNumeros
|   escreva Nro1, " e ", Nro2
fim algoritmo
```

```
procedimento SomaNumeros
|   declare
|       Soma: real
|   Soma  $\leftarrow$  Nro1 + Nro2
|   escreva "A soma é: ", Soma
fim procedimento
```

Quando uma Rotina começa a ser executada, as variáveis/constantes declaradas dentro dela são ativadas (passam efetivamente a existir) e permanecem ativas até o término de execução da rotina.

A transferência de informações do algoritmo principal para as rotinas utilizando-se variáveis/constantes globais não constitui uma boa disciplina de programação. Estas transferências precisam ser mais formalizadas e documentadas, a bem da legibilidade, documentação e organização do algoritmo elaborado. Por isso veremos o tópico a seguir.

## 7.4. Correspondência Argumento - Parâmetro

Ainda observando o algoritmo da somatória de matrizes, nota-se que as rotinas: LeMatA e LeMatB, realizam a mesma tarefa, que é a de inserir valores às matrizes, podendo ser reunidas em uma única rotina retirando assim a repetição dessa sequência de comandos e tornando-a mais genérica possível.

Para que seja possível generalizar uma rotina, é necessário utilizarmos dos recursos: *argumento* e *parâmetro*.

**Argumento:** podemos defini-lo como valor que é passado para a rotina, no momento que esta é chamada. Sendo que não faz diferença se um argumento é uma variável, uma constante ou uma expressão; o que importa é que tenha um valor.

**Parâmetro:** é a variável definida no cabeçalho da rotina; o parâmetro tem como função receber o valor do argumento permitindo que o mesmo seja manipulado dentro da rotina.

Deve-se observar que os argumentos devem concordar em número, ordem e tipo com a lista de parâmetros da rotina.

Embora os parâmetros recebam os valores dos argumentos, eles não estão ligados aos próprios argumentos, causando dois fatores:

- O parâmetro tem liberdade para ter nomenclatura diferente da nomenclatura do argumento, na verdade o parâmetro recebe o valor do argumento, não importando o nome dado ao parâmetro.
- A cada chamada a uma rotina o(s) argumento(s) passado(s) pode(m) ter valor(es) diferente(s).

**Sintaxe para parâmetros por valor** (o valor dos argumentos não se alteram depois da execução da rotina):

(Lista\_De\_Identificadores: tipo de dado)

**Onde:**

( ) : símbolo utilizado para definição de parâmetros;

Lista\_De\_Identificadores: nomes escolhidos para os parâmetros, que correspondem aos nomes dos argumentos no algoritmo principal ou onde a rotina estiver sendo chamada, e devem estar separados por vírgula;

tipo de dado: tipo inteiro, real, lógico ou literal.

**Sintaxe para parâmetros por referência** (o valor dos argumentos são alterados depois da execução da rotina):

(declare Lista\_De\_Identificadores: tipo de dado)

**Onde:**

( ) : símbolo utilizado para definição de parâmetros;

declare : palavra reservada;

Lista\_De\_Identificadores: nomes escolhidos para os parâmetros, que correspondem aos nomes dos argumentos no algoritmo principal ou onde a rotina estiver sendo chamada, que devem estar separados por vírgula;

tipo de dado: tipo inteiro, real, lógico ou literal.

O algoritmo abaixo ilustra a utilização de parâmetros e como funcionam.

algoritmo

declare

A, B, X, Y, V, W: real

A  $\leftarrow$  6

B  $\leftarrow$  3

Divide(A, B, X, Y)

escreva X, Y

Divide(A \* B - 1, B + 1, V, W)

escreva V, " e ", W

fim algoritmo

```

procedimento Divide(Dividendo, Divisor: real
    declare Dv, Rs: real)
    Dv ← Dividendo/Divisor
    Rs ← Dividendo – Dv * Divisor
fim procedimento

```

Observe que os argumentos A e B são utilizados para entrada de dados na rotina, por isso precisam ter um valor pré-definido que não serão alterados após o término da rotina. Este tipo de parâmetro é definido como passagem ou parâmetro por valor que no momento da chamada da rotina é criada uma cópia do argumento correspondente a este parâmetro no espaço de memória reservado para a rotina.

Já os argumentos X e Y, V e W são usados para a saída de dados da rotina, pois terão seus valores alterados após o término da rotina. Este tipo de parâmetro é definido como chamada ou parâmetro por referência que aponta para o endereço de memória do argumento.

Se for necessário que um parâmetro tenha um valor específico antes da chamada da rotina e após a execução desta, ele saia com seu valor alterado, damos o nome a esse parâmetro de parâmetro de entrada e saída.

Observe as figuras abaixo que estão relacionadas ao exemplo anterior:

Espaço de memória do algoritmo principal:

A	B	X	Y	V	W
6	3	2	0	4,25	0
		J14C	C38A	H1A2	B82O

Espaço de memória da rotina para a 1ª chamada.

Dividendo	Divisor	Div	Result
5	3	J14C	C38A

Espaço de memória da rotina para a 2ª chamada.

Dividendo	Divisor	Div	Result
17	4	H1A2	B82O

Observe que é interessante que o nome da rotina identifique sua função.

Com o emprego de rotinas utilizadas para resolver problemas pequenos, aumentou-se o grau de clareza, facilitando a compreensão de cada parte isoladamente, assim como o relacionamento entre elas.

Como aplicação do conteúdo visto acima, vamos alterar o seguinte algoritmo:

Dadas duas variáveis bidimensionais A(5x3) e B(5x3), fazer um algoritmo que calcule e escreva uma Matriz C que é gerada a partir da soma de A e B.

algoritmoconstanteLinha  $\leftarrow$  5Coluna  $\leftarrow$  3declareA, B, C: matriz [1..Linha, 1..Coluna] real

Le\_Mat(A)

Le\_Mat(B)

Soma\_Mat\_AB(A, B, C)

Mostra\_Mat\_C(C)

fim\_algoritmoprocedimento Le\_Mat(declare Mat: matriz [1..Linha, 1..Coluna] real)declareLin, Col: inteiropara Lin de 1 até Linha faça    para Col de 1 até Coluna faça        escreva "Informe o elemento [", Lin, ",", Col, "]" :"        leia Mat[Lin,Col]    fim\_parafim\_parafim\_procedimentoprocedimento Soma\_Mat\_AB(Mat1, Mat2: matriz [1..Linha, 1..Coluna] realdeclare Mat3: matriz [1..Linha, 1..Coluna] real)declareLin, Col: inteiropara Lin de 1 até Linha faça    para Col de 1 até Coluna faça        Mat3[Lin,Col]  $\leftarrow$  Mat1[Lin,Col] + Mat2[Lin,Col]    fim\_parafim\_parafim\_procedimentoprocedimento Mostra\_Mat\_C(Mat: matriz [1..Linha, 1..Coluna] real)declareLin, Col: inteiroescreva "MATRIZ C:"para Lin de 1 até Linha faça    para Col de 1 até Coluna faça        escreva "Elemento [", Lin, ",", Col, "]" : ", Mat[Lin,Col]    fim\_parafim\_parafim\_procedimento

Concluimos que uma rotina é uma ferramenta de programação que serve basicamente a dois objetivos:

- Evitar que uma certa sequência de comandos que ocorra em vários locais de um algoritmo tenha que ser escrita repetidamente nestes locais;
- Dividir e estruturar um algoritmo em partes fechadas logicamente coerentes.

## 7.5. Funções

### Sintaxe:

função Nome\_Funcao [(Lista\_De\_Parâmetros tipo de dado)] : tipo da função  
|       declarações de variáveis locais  
|       sequência de comandos  
fim função

### Onde:

função: palavra reservada que indica este tipo de rotina;

Nome\_Funcao: identificador ou nome da função;

[ ] : símbolo que indica opcionalidade da presença do parâmetro;

( ) : delimita a lista de identificadores que representam os parâmetros;

Lista\_De\_Parâmetros: vias de comunicação do subalgoritmo com o exterior;

tipo de dado: tipo inteiro, real, lógico ou literal;

: : símbolo que separa os parâmetros do tipo da função;

tipo da função: tipo básico da função (inteiro, real, lógico ou literal);

declarações de variáveis: espaço reservado para declarações de variáveis locais;

sequência de comandos: um ou mais comandos que serão executados na função;

fim função: palavra reservada que finaliza a função.

Inicialmente afirma-se que a Função tem as mesmas características e objetivos do Procedimento (evitar repetição de comandos, dividir e estruturar um algoritmo em partes fechadas logicamente coerentes). Porém é utilizada para atribuir o resultado da chamada a uma variável, ou seja, a Função retorna um valor, enquanto o procedimento não faz o mesmo.

## Exercícios

1) Em uma loja, foram feitas duas tabelas, uma com os nomes e outra com as dívidas dos clientes. Calcule e escreva:

- O nome do cliente que deve mais (procedimento);
- O nome do cliente que deve menos (procedimento);
- A soma de todas as dívidas.

Obs.: São 40 clientes.

2) Crie um algoritmo que:

- Leia 50 elementos numéricos e armazene em uma matriz(5x10);
- Calcule e escreva:
  - O somatório dos elementos que estão na quinta coluna (procedimento);
  - A soma dos elementos da primeira coluna com a segunda (procedimento).

3) Crie um algoritmo que:

Leia as idades de 8 pessoas e armazene em um vetor;

Calcule e escreva:

- A média aritmética das idades (procedimento);
- A porcentagem de pessoas entre 20 e 40 anos (procedimento);
- Quantas idades são maiores que a média.

4) Crie um procedimento que receba a média de um aluno e retorne o seu conceito, sabendo que:

- Média 10, conceito A;
- Média entre 9,9 e 9 conceito B;



- Média entre 8,9 e 8, conceito C;
- Média entre 7,9 e 6, conceito D;
- Média abaixo de 6, conceito E;
- a) Crie uma função que receba 4 números e devolva a média aritmética destes números;
- b) Crie uma função que receba a média e quantidade de frequências e retorne a palavra “aprovado” ou “reprovado” (Média para aprovação: 7,0 e frequência superior ou igual a 90%);
- c) Crie um algoritmo que:
  - Leia o nome, as quatro notas e a frequência de um aluno;
  - Escreva o nome, a média, o resultado aprovado ou reprovado e o conceito.

5) A avaliação de aproveitamento de uma certa disciplina é feita através de 4 provas mensais no valor de 20 pontos e uma prova final no valor de 40 pontos. A nota final é obtida somando-se as 3 melhores notas, dentre as provas mensais, com a nota da prova final. O conceito final é dados atendendo-se ao seguinte critério:

Faixa	Conceito
90 a 100	A
80 a 89	B
70 a 79	C
60 a 69	D
40 a 59	E
0 a 39	F

Fazer uma sub-rotina que, recebendo como parâmetro 4 (quatro) números inteiros, devolva ao módulo que a chamou a soma dos 3 maiores números dentre os 4 números recebidos.

Fazer um algoritmo que:

- Leia um conjunto de 80 registros contendo, cada um, o número do aluno, as 4 notas mensais e a nota da prova final;
- Calcule, para cada aluno, sua nota final, utilizando a sub-rotina anterior;
- Verifique o conceito obtido por cada aluno;
- Escreva, para cada aluno, o seu número, sua nota final e seu conceito.

6) Foi realizada uma pesquisa de algumas características físicas de cinco habitantes de uma certa região. De cada habitante foram coletados os seguintes dados: sexo, cor dos olhos (A – azuis ou C – castanhos), cor dos cabelos (L – louros, P – pretos ou C – castanhos) e idade.

- a) Faça uma função que leia esses dados em um vetor. Determine, por meio de outra função, a média de idade das pessoas com olhos castanhos e cabelos pretos. Mostre esse resultado no programa principal.
- b) Faça uma função que determine e devolva ao programa principal a maior idade entre os habitantes.
- c) Faça uma função que determine e devolva ao programa principal a quantidade de indivíduos do sexo feminino cuja idade está entre 18 e 35 (inclusive) e que tenham olhos azuis e cabelos louros.

7) Uma determinada prova foi aplicada por uma escola de ensino médio para um grupo de 1000 alunos. A prova continha 10 questões. Cada questão valendo um ponto. Crie um algoritmo que ajude a escola a corrigir as provas dos alunos. O algoritmo deve:

- a) Ler o gabarito da prova e armazenar em uma variável composta homogênea unidimensional.
- b) Ler as respostas das provas de cada um dos 1000 alunos e armazenar em uma variável composta homogênea bidimensional, de ordem 1000x12.

Sendo que as 10 primeiras colunas conterão as respostas da prova, 11ª coluna a média e 12ª o valor 0 ou 1, conforme o aluno tenha sido aprovado ou reprovado, respectivamente. Sabendo que a média para aprovação é 7,0;

**OBS:** Somente as respostas do aluno serão lidas, a média e o resultado serão calculados.

c) Calcule e escreva:

- A porcentagem de alunos aprovados em relação ao total (função);
- A porcentagem de alunos reprovados em relação ao total (procedimento).

8) Leia dois vetores numéricos de 21 elementos cada.

a) Em seguida, apresente um menu de seleção com cinco opções:

**Escolha uma opção:**

**1 – Adição**

**2 – Subtração**

**3 – Multiplicação**

**4 – Divisão**

**5 – Fim de Programa**

b) Ao ser selecionado um valor, a rotina correspondente deverá ser executada. Por exemplo: Se o usuário escolher as opções 1 ou 2, você deverá chamar uma função para somar ou subtrair os dois vetores armazenando o resultado em um terceiro vetor depois somar ou subtrair e armazenar a soma ou subtração em uma variável simples; Se o usuário escolher as opções 3 ou 4, você deverá chamar um procedimento para multiplicar ou dividir os dois vetores armazenando o resultado em um terceiro vetor;

c) Quando o usuário escolher a opção 5, o programa será encerrado.

d) Escreva o resultado.

9) Uma certa firma fez uma pesquisa de mercado para saber qual a linguagem de programação preferida entre os profissionais da área de informática. Para isso foi pesquisados o sexo e qual a linguagem preferida. Sabendo-se que foram entrevistados 200 programadores, faça um algoritmo que calcule e escreva:

- O número de pessoas que preferem Cobol (procedimento);
- O número de pessoas que preferem C (procedimento);
- A porcentagem de pessoas do sexo feminino que preferem Delphi (função);
- A porcentagem de pessoas do sexo masculino que preferem Visual Basic (função).

10) Uma certa firma fez uma pesquisa de mercado para saber se as pessoas gostaram ou não de um novo produto lançado no mercado. Para isso, forneceu o sexo do entrevistado e a sua resposta (sim ou não). Sabendo-se que foram entrevistadas 2000 pessoas, fazer um algoritmo que calcule e escreva:

- O número de pessoas que responderam Sim (procedimento);
- O número de pessoas que responderam Não (função);
- A porcentagem de pessoas do sexo feminino que responderam Sim, dentre as mulheres (procedimento);
- A porcentagem de pessoas do sexo masculino que responderam Não, dentre os homens (função).

11) Crie um algoritmo que:

a) Leia 100 números e armazene em uma variável composta homogênea.

b) Calcule e escreva:

- A porcentagem de números positivos em relação ao total (procedimento);
- A porcentagem de números negativos em relação ao total (procedimento);
- A porcentagem de nulos em relação ao total (função);
- A média aritmética dos números que estão nas posições pares do vetor (função).

12) Considere a função:

```

função X (A, B, C inteiro) : inteiro
|
|   se (A > B) e (B > C) então
|       |
|       |   X ← A
|       |
|       | fim_se
|       |
|       | se (A < B) e (B < C) então
|       |       |
|       |       |   X ← A
|       |       |
|       |       | senão
|       |       |       |
|       |       |       |   X ← (A + B + C) / 3
|       |       |       |
|       |       |       | fim_se
|       |       |       |
|       |       | fim_se
|       |       |
|       | fim função

```

A seguir estão três chamadas da função X. Calcule o resultado para cada uma delas:

- a) X(10, 8, -1)
- b) X(1, 3, 5)
- c) X(8 - 3, 2, -1)

13) Desenvolva um algoritmo que leia o nome, a idade, o cargo e o salário de 2500 funcionários. Calcule:

- a) O nome e o cargo do funcionário mais velho (procedimento);
- b) A média de idades dos funcionários (função);
- c) O maior e menor salário (procedimento);

Escreva no algoritmo principal o que foi calculado nos itens **a**, **b** e **c**.

14) Crie uma subrotina que receba a quantidade de filhos que um funcionário de uma empresa possui. Se o funcionário possuir filhos, o funcionário recebe 10% a mais do seu salário base. A subrotina deve retornar o valor do salário aumentado do funcionário.

Faça um algoritmo que recebendo o valor total das vendas que um funcionário fez durante o mês e a quantidade de filhos que ele possui. Calcule o seu salário final. Sabendo que ele recebe de comissão 3% do total das vendas, e se ele tiver filhos recebe mais 10% do seu salário base que é dois salários mínimos, caracterizando o aumento de 10% como salário família.

15) Crie uma função que receba o valor de uma compra e retorne o valor do desconto, conforme os critérios abaixo:

- a) Se o valor da compra for maior ou igual a R\$500,00, o desconto é de 20%.
- b) Se o valor da compra for maior ou igual a R\$300,00 e menor que R\$ 500,00, o desconto é de 15%.
- c) Se o valor da compra for maior ou igual a R\$200,00 e menor que R\$ 300,00 , o desconto é de 10%.
- d) Se o valor da compra for menor que R\$200,00, o desconto é de 5%.

Só receberá desconto a compra à vista.

Faça uma algoritmo que leia o valor da compra e informe o valor total a pagar.

16) Crie uma função que receba como parâmetros: quantidade de horas, valor por hora e devolva o valor do desconto no total a pagar da seguinte forma: quantidade de horas igual ou acima de 6 horas, desconto de 15%; igual ou maior que 4 horas, 10% de desconto; igual ou maior que 2 horas, desconto de 5% e menos que 2 horas, o valor é normal.

Crie um algoritmo para um estacionamento que emita um ticket contendo data, hora, a quantidade de horas que o veículo permaneceu estacionado, o valor a pagar, o desconto e a placa do veículo.

17) Crie uma função que receba o valor total de vendas de caixas de cerveja por mês, retorne o valor total de vendas de caixas de cerveja por ano, sabendo que nos meses festivos as vendas aumentam em 75%.

Uma distribuidora de bebidas precisa de um programa que forneça o total de vendas de caixas de cerveja por mês, escreva o total de vendas anual, supondo que você seja o responsável crie tal programa, em algoritmo.

A distribuidora considera que existem 5 meses festivos no ano.

18) Rastreie (teste de mesa) os algoritmos abaixo e informe quais valores serão escritos:

algoritmo

```

    declare
        R, A, B: real
        Opcao: inteiro
        Opcao ← 0
    enquanto Opcao <> 5 faça
        repita
            escreva "1 – Soma"
            escreva "2 – Subtrai"
            escreva "3 – Multiplica"
            escreva "4 – Divide"
            escreva "5 – Sai do programa"
            leia Opcao
        até que (Opcao >= 1) e (Opcao <= 5)
        se Opcao <> 5 então
            Entrada (A, B)
            caso Opcao seja
                1: Soma(A,B,R)
                2: Subtrai(A,B,R)
                3: Multiplica(A,B,R)
                4: Divide(A,B,R)
            fim caso
            Saida(R)
        fim se
    fim enquanto
fim algoritmo

```

função Calculo(X,Y: real

```

    Op: literal): real
    declare
        Retorno: real
    caso Op seja
        "+": Retorno ← X+Y
        "-": Retorno ← X-Y
        "*": Retorno ← X*Y
        "/": Retorno ← X/Y
    fim caso
    Calculo ← Retorno
fim função

```

```
procedimento Entrada (declare X, Y: real)  
    escreva "Digite o primeiro número:"  
    leia X  
    escreva "Digite o segundo número:"  
    leia Y  
fim_procedimento
```

```
procedimento Soma(X,Y: real  
    declare Rs: real)  
    escreva "SOMA"  
    Rs  $\leftarrow$  Calculo(X,Y,"+")  
fim_procedimento
```

```
procedimento Subtrai(X,Y: real  
    declare Rs: real)  
    escreva "SUBTRAI"  
    Rs  $\leftarrow$  Calculo(X,Y,"-")  
fim_procedimento
```

```
procedimento Multiplica(X,Y: real  
    declare Rs: real)  
    escreva "MULTIPLICA"  
    Rs  $\leftarrow$  Calculo(X,Y,"*")  
fim_procedimento
```

```
procedimento Divide(X,Y: real  
    declare Rs: real)  
    escreva "DIVIDE"  
    Rs  $\leftarrow$  Calculo(X,Y,"/")  
fim_procedimento
```

```
procedimento Saida (Rs: real)  
    escreva "O resultado é: ", Rs  
fim_procedimento
```

## 8. Pascal

### 8.1. Comandos em Pascal

<b>Algoritmo</b>	<b>Pascal</b>
início do algoritmo	program nome_do_programa;
algoritmo	begin
fim_algoritmo	end.
fim da estrutura	end;
declare	var
constante	const
escreva	write ou writeln
leia	read ou readln
←	:=
inteiro	integer
real	real
literal	string
lógico	boolean
verdadeiro	true
falso	false
e	and
ou	or
não	not
vetor / matriz	array
Comentário	{ comenta o bloco } // comenta a linha
<u>se</u> condição <u>então</u> c1 <u>senão</u> c2 <u>fim_se</u>	if condição then c1 else c2;
<u>se</u> condição <u>então</u> c1 c2 <u>senão</u> c3 c4 <u>fim_se</u>	if condição then begin c1; c2; end else begin c3; c4; end;
<u>caso</u> identificador <u>seja</u> c1 c2 <u>senão</u> c3 <u>fim_caso</u>	case identificador of c1: instrução1; c2: instrução2; else instrução3; end;
<u>repita</u>	repeat
<u>até que</u> condição	until (condição);

<u>enquanto</u> condição <u>faça</u>	while condição do
<u>fim enquanto</u>	begin
	...
	end;
<u>para</u> identificador <u>de</u> LI <u>até</u> LS <u>faça</u>	for identificador:= LI to LS do
...	begin
<u>fim para</u>	...
	end;
<u>para</u> identificador <u>de</u> LS <u>até</u> LI passo -1 <u>faça</u>	for identificador:= LS downto LI do
...	begin
<u>fim para</u>	...
	end;
Nome_vetor: <u>vetor</u> [LI..LS] <u>tipo de dado</u>	Nome_vetor: array[LI..LS] of tipo_de_dado;
Onde:	Onde:
LI=Limite Inferior	tipo_de_dado=integer; real; string; boolean...
LS=Limite Superior	
“Bom”+ “ ” + “dia”(concatenação)	Concat('Bom'+ ' ' + 'dia')
Abs(-2)	Abs(-2)
Arredonda(4,8)	Round(4.8); ou Int(4.8)
Trunca(2,4)	Trunc(2.4);
RzQd(16)	Sqrt(16);
Elev(5,2) ou $5^2 \equiv (5^2)$	Só se a potência for 2: Sqr(5);
Elev(5,3) ou $5^3 \equiv (5^3)$	Exp(ln(3)*5);
Div(5,2)	(5 div 2);
Resto(5,2)	(5 mod 2);
$X \leftarrow X + 1$	$X := X + 1;$
$X \leftarrow X - 1$	$X := X - 1;$
usando	uses
procedimento	Procedure
função	Function

## 8.2. Alguns Comandos Úteis

### 8.2.1. Teclas de Atalho

- ✓ F9 ⇔ Compila;
- ✓ Ctrl+F9 ⇔ Executa;
- ✓ F2 ⇔ Salva;
- ✓ Alt+F3 ⇔ Fecha arquivo;
- ✓ Alt+F ⇔ New ⇔ Abrir um novo arquivo;
- ✓ F3 ⇔ Abre arquivo existente;
- ✓ F5 ⇔ Maximiza a tela;
- ✓ F6 ⇔ Alterna entre arquivos abertos;
- ✓ Ctrl+F1 ⇔ Quando você quer ajuda a respeito de um comando, é só posicionar o cursor sobre a palavra desejada e digitar o comando;
- ✓ Ctrl+K+I ⇔ desloca o texto selecionado para direita;
- ✓ Ctrl+K+U ⇔ desloca o texto selecionado para esquerda;
- ✓ Ctrl+T ⇔ apaga a palavra onde se encontra o cursor;
- ✓ Ctrl+Y ⇔ apaga a linha onde o cursor estiver;
- ✓ Ctrl+K+H ⇔ Tira a seleção;

- ✓ Alt+Backspace ⇔ Desfaz a última ação;
- ✓ Ctrl+Delete ⇔ Apaga o texto selecionado;
- ✓ Ctrl+Insert ⇔ Copia o texto selecionado;
- ✓ Shift+Insert ⇔ Cola o que foi copiado;

#### 8.2.2. Para Executar Passo a Passo no Pascal

- ✓ F7 ⇔ Executa passo a passo. Vá pressionando até que apareça a tela do DOS e digite o que se pede, pressione <ENTER> para que continue o passo a passo;
- ✓ Ctrl+F7 ⇔ Mostra o conteúdo da variável desejada, basta posicionar o cursor sobre a palavra e digitar o comando;
- ✓ F6 ⇔ Alterna entre as janelas abertas e a tela verde some;
- ✓ Alt+W ⇔ Tile ⇔ Visualiza todas as janelas ao mesmo tempo;
- ✓ F9 ⇔ Caso queira tirar a linha verde do rastreamento.

#### 8.3. Fazendo a Conversão de Pseudocódigo para Pascal

Os exemplos abaixo mostram a correspondência entre algoritmo e programa na linguagem Pascal (Pascal Zim, Free Pascal, Turbo Pascal etc.), sendo que, o que está em **negrito** são comandos em pascal que tem uma relação direta com os comandos em algoritmo, e os que não estão **negritados** são comandos direcionados para a linguagem.



- 1) Faça um algoritmo que leia dois números, calcule e escreva a multiplicação desses dois números:

**Estrutura seqüencial:**  
**Resolução em algoritmo:**

```
algoritmo
  declare
    A, B, C: inteiro
  escreva "Informe dois números:"
  leia A, B
  C ← A * B
  escreva A, " * ", B, " = ", C
fim algoritmo
```

**Resolução em Pascal:**

```
program CalculaC;
var A, B, C: integer;
begin
  write('Informe dois números:');
  readln(A,B);
  C := A * B;
  write(A, ' * ', B, ' = ', C);
end.
```

**Resolução em Pascal com melhorias:**

```
program CalculaC;
uses crt; {biblioteca do Pascal}
var A, B, C: integer;
begin
  clrscr; {limpa tela}
  write('Informe dois números:');
  readln(A,B);
  C := A * B;
  write(A, ' * ', B, ' = ', C);
  readkey;
end.
```

- 2) Faça um algoritmo que leia o lado de 100 quadrados, calcule a área e escreva o valor das áreas dos quadrados:

**Estrutura seqüencial:**  
**Resolução em algoritmo:**

```
algoritmo
  declare
    Lado, Area, Cont: inteiro
  Cont ← 0
  repita
    escreva "Digite o valor do lado:"
    leia Lado
    se Lado > 0 então
      Area ← Lado * Lado
      escreva "A área é: ", Area
      Cont ← Cont + 1
    fim se
  até que Cont >= 100
fim algoritmo
```

**Resolução em Pascal:**

```
program Area_Quadrado;
var Lado, Area, Cont: integer;
begin
  Cont := 0;
  repeat
    write('Digite o valor do lado: ');
    readln(Lado);
    if Lado > 0 then
      begin
        Area := Lado * Lado;
        write('A área é: ', Area);
        Cont := Cont + 1;
      end;
  until (Cont >= 100);
end.
```

**Resolução em Pascal com melhorias:**

```
program Area_Quadrado;
uses crt; {biblioteca do Pascal}
var Lado, Area, Cont: integer;
begin
  clrscr; {limpa tela}
  Cont := 0;
  repeat
    gotoxy(15,4);{posicionamento do cursor}
    write('Digite o valor do lado: ');
    readln(Lado);
    if Lado > 0 then
      begin
        Area := Lado * Lado;
        gotoxy(15,6);
        write('A área é: ', Area);
        Cont := Cont + 1;
      end;
  until (Cont >= 100);
  readkey;
end.
```

### Usando Vetores:

1) Fazer a verificação no vetor para saber quantas pessoas de nome Marcelo, existem.

```
program Nome_Marcelo;
var
  Nome: array[1..50] of string;
  Cont, I: integer;
begin
  clrscr;
  Cont := 0;
  for I:=1 to 50 do
  begin
    write('Digite o nome:');
    readln(Nome[I]);
    if (Nome[I] = 'marcelo') or
      (Nome[I] = 'Marcelo') then
      Cont := Cont + 1;
  end;
  writeln;
  write('Existem ', Cont, ' Marcelo(s)');
  readkey;
end.
```

2) Leia o preço de 200 mercadorias e dentre elas, verifique qual é a mais cara, a mais barata e a média dos preços.

```
program Mercadorias;
uses crt;
const
  Lim = 200;
var
  Preco: array[1..Lim] of real;
  Maior, Menor, Soma, Media: real;
  I: integer;
begin
  clrscr;
  Maior := 0; Menor := 100; Soma := 0;
  for I := 1 to Lim do
  begin
    write('Digite o preço da mercadoria: ');
    readln(Preco[I]);
    if Preco[I] > Maior then
      Maior := Preco[I];
    if Preco[I] < Menor then
      Menor := Preco[I];
    Soma := Soma + Preco[I];
  end;
  Media := Soma / Lim;
  writeln;
  writeln('O maior preço é: ', Maior:0:2);
  writeln('O menor preço é: ', Menor:0:2);
  writeln('A média dos preços é: ', Media:0:2);
  readkey;
end.
```

3) Declare uma variável composta unidimensional de 10 elementos numéricos chamada Nota. Escrever os valores.

```
program Valores;
uses crt;
const
  Limite = 10;
var
  Nota: array[1..Limite] of real;
  Indice: integer;
begin
  clrscr;
  for Indice := 1 to Limite do
  begin
    write('Digite a ', Indice, 'ª nota:');
    readln(Nota[Indice]);
  end;
  writeln('As notas são:');
  for Indice := 1 to Limite do
    writeln(Nota[Indice]:0:2);
  readkey;
end.
```

**Usando Matrizes:**

1) Faça um programa que some duas matrizes e jogue o resultado em uma terceira matriz.

```

program SomaMatrizes;
uses crt;
const
  Lin = 3;
  Col = 2;
type
  M = array[1..Lin, 1..Col] of integer;
var
  A, B, C: M;
  I, J: integer;
begin
  clrscr;
  for I:= 1 to Lin do
    for J:= 1 to Col do
      begin
        write('Digite um número:');
        readln(A[I,J]);
        writeln('Digite um número');
        readln(B[I,J]);
        C[I,J] := A[I,J] + B[I,J];
        writeln('A soma da matriz C na linha ', I,
          ' e coluna ', J, ' é: ', C[I,J]);
        writeln;
      end;
    end;
  readkey;
end.

```

2) Desenvolva uma algoritmo que faça a soma das linhas da matriz e a soma total da matriz.

```

program Numeros;
uses crt;
var
  A: array[1..4, 1..5] of real;
  I, J: integer;
  SomaL, SomaT, SomaC: real;
begin
  clrscr;
  for I:= 1 to 4 do
    begin
      SomaL:=0;
      for J:=1 to 5 do
        begin
          write('Digite um valor:');
          readln(A[I,J]);
          SomaL := SomaL + A[I,J];
          SomaT := SomaT + A[I,J];
        end;
      writeln('A soma da linha ', I, ' é: ', SomaL);
    end;
  writeln('A soma total é: ', SomaT);
  for J:= 1 to 5 do
    begin
      SomaC:=0;
      for I:= 1 to 4 do
        begin
          SomaC := SomaC + A[I,J];
        end;
      writeln('A soma da coluna ', J, ' é: ', SomaC);
    end;
  readkey;
end.

```

3) Crie um algoritmo que faça a matriz transposta.

```

program Transposta;
uses crt;
var
  A: array[1..3, 1..2] of real;
  Ta: array[1..2, 1..3] of real;
  I, J: integer;
begin
  clrscr;
  for I:= 1 to 3 do
    for J:= 1 to 2 do
      begin
        write('Digite um valor');
        read(A[I,J]);
        Ta[J,I] := A[I,J];
      end;
    end;
  for I:= 1 to 2 do
    for J:= 1 to 3 do
      writeln('A transposta é: ', Ta[I,J]);
    end;
  readkey;
end.

```

### Usando Procedimentos e Funções:

```

program onibus;
uses crt;
const Lim=3;
type VetInt=array[1..Lim] of integer;
      VetReal=array[1..Lim] of real;
      VetString=array[1..Lim] of string;
var
  Idade:VetInt;
  Peso, Altura:VetReal;
  Sexo:VetString;
  IdadeMedia, SomaPesos, MenorAlt, MaiorAlt, PorcMulInf25:real;
  Ind:integer;

function IdMedia(Id:VetInt):real;
var
  I, Soma:integer;
  Media:real;
begin
  Soma:=0;
  for I:=1 to Lim do
  begin
    Soma:=Soma+Id[I];
  end;
  Media:=Soma/I;
  IdMedia:=Media;
end;

```

```

procedure Somatorio(P:VetReal;var Soma:real);
var
  I:integer;
begin
  Soma:=0;
  for I:=1 to Lim do
  begin
    Soma:=Soma+P[I];
  end;
end;

procedure MaiorMenor(Alt:VetReal;var Maior, Menor:real);
var
  I:integer;
begin
  Maior:=0; Menor:=3;
  for I:=1 to Lim do
  begin
    if Alt[I] > Maior then
      Maior:=Alt[I];
    if Alt[I] < Menor then
      Menor:=Alt[I];
    end;
  end;
end;

```

```
function Porc(S:VetString;Id:VetInt):real;
```

```
var
```

```
  I, Cont, ContF:integer;
```

```
  P:real;
```

```
begin
```

```
  Cont:=0;ContF:=0;
```

```
  for I:=1 to Lim do
```

```
    begin
```

```
      if S[I]='F' then
```

```
        begin
```

```
          ContF:=ContF+1;
```

```
          if Id[I] < 25 then
```

```
            Cont:=Cont + 1;
```

```
        end;
```

```
    end;
```

```
    P:=Cont*100/ContF;
```

```
    Porc:=P;
```

```
end;
```

```
begin
```

```
  clrscr;
```

```
  for Ind:=1 to Lim do
```

```
    begin
```

```
      repeat
```

```
        write('Informe a idade:');
```

```
        readln(Idade[Ind]);
```

```
      until (Idade[Ind] >= 0) and (Idade[Ind] <= 130);
```

```
      repeat
```

```
        write('Informe a altura:');
```

```
        readln(Altura[Ind]);
```

```
      until (Altura[Ind] > 0) and (Altura[Ind] <= 3);
```

```
    repeat
```

```
      write('Informe o peso:');
```

```
      readln(Peso[Ind]);
```

```
    until (Peso[Ind] > 0) and (Peso[Ind] <= 600);
```

```
    repeat
```

```
      write('Informe o sexo, sendo M(masculino) ou F(feminino):');
```

```
      readln(Sexo[Ind]);
```

```
    until (Sexo[Ind] = 'M') or (Sexo[Ind] = 'F');
```

```
    writeln;
```

```
  end;
```

```
  IdadeMedia:=IdMedia(Idade);
```

```
  Somatorio(Peso, SomaPesos);
```

```
  MaiorMenor(Altura, MaiorAlt, MenorAlt);
```

```
  PorcMulInf25:=Porc(Sexo, Idade);
```

```
  writeln('A idade média do grupo ,:',IdadeMedia:0:2);
```

```
  writeln('O somatório dos pesos ,:',SomaPesos:0:2);
```

```
  writeln('A maior altura é:',MaiorAlt:0:2,' e a menor altura é:',  
          MenorAlt:0:2);
```

```
  writeln('A percentagem de mulheres que tem menos de 25 anos entre  
          as mulheres é:', PorcMulInf25:0:2);
```

```
  readkey;
```

```
end.
```

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, Vicente Paulo. **Lógica de Programação**. Goiânia, GO: Ed. Gráfica Terra Ltda, 2002.
- FARRER, Harry et all. **Programação Estruturada de Computadores. Algoritmos Estruturados**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1999.
- FERNANDES, Antonio Luiz B.; BOTINI, Joana. **Construção de Algoritmos**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Senac Nacional, 1998.
- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. **Lógica de Programação: A Construção de Algoritmos e Estrutura de Dados**. 2. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 2000.
- PESSOA, Marília; KRITZ, Sonia; PAIVA, Leonardo. **Construção de Algoritmos**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Senac Nacional, 2002.
- SALVETTI, Dirceu Douglas. **Algoritmos**. São Paulo, SP: Makron Books Lisbete Madsen Barbosa, 1998.
- TERADA, Routo. **Desenvolvimento de Algoritmos e Estruturas de Dados**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, Makron, 1991.
- XAVIER, Gley Fabiano Cardoso. **Lógica de Programação**. 11. ed. São Paulo, SP: Ed. Senac, 2007.