

Algoritmos e Estrutura de Dados I

ALGORITMOS

1º semestre de 2024

O QUE É
ALGORITMO?



Um algoritmo é uma sequência finita de passos (instruções) para resolver um dado problema.

PASSO 1

PASSO 2

PASSO 3



RESOLUÇÃO

Algoritmos

- ▶ Um algoritmo é um ***caminho*** para a solução de um problema;
- ▶ Podem existir vários ***caminhos (algoritmos)*** para a solução de um problema;
- ▶ São comuns no nossos dia-a-dia;
- ▶ Pode ser aplicado a qualquer situação que exija a descrição da solução;

Algoritmos: Exemplos

▶ **Receita de bolo:**

- ▶ Ingredientes e a sequência de passos para o preparo (ações);
- ▶ Se cumpridos fielmente teremos o bolo conforme desejado inicialmente (objetivo bem definido);

Algoritmos: Exemplos

- ▶ Outros exemplos de algoritmos em nosso cotidiano:
 - ▶ Instruções de uso;
 - ▶ Manual de instalação;
 - ▶ Receitas de cozinha;
 - ▶ Partituras musicais;
- ▶ Quando perguntamos o caminho de um local, temos um algoritmo cujo seguimento nos leva ao objetivo;

Algoritmos

- ▶ Construir algoritmos eficientes exige considerar algumas **regras** no momento da construção:
 - ▶ Definir ações simples e sem ambiguidade;
 - ▶ Organizar as ações em uma ordem lógica;
 - ▶ Estabelecer as ações dentro de uma sequência finita de passos;



Algoritmos

► Exemplo de algoritmo (em português) para a **troca de um pneu**:

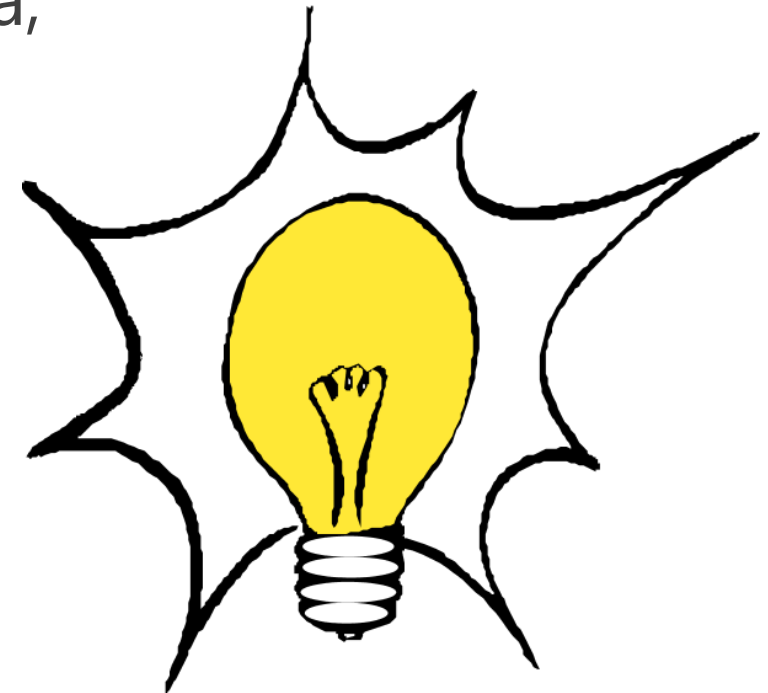
1. Desligar o carro
2. Pegar a chave de roda e o macaco e desapertar os parafusos
3. Pegar o estepe
4. Erguer o carro com o macaco
5. Retirar os parafusos do pneu furado
6. Remover o pneu furado
7. Colocar o estepe
8. Apertar os parafusos
9. Baixar o carro com o macaco
10. Guardar as ferramentas



Algoritmos

► Exemplo de algoritmo (em português) para a **troca de uma lâmpada**:

1. Pegar uma escada;
2. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
3. Buscar uma lâmpada nova;
4. Subir na escada;
5. Retirar a lâmpada queimada;
6. Instalar a lâmpada nova.
7. Descer da escada

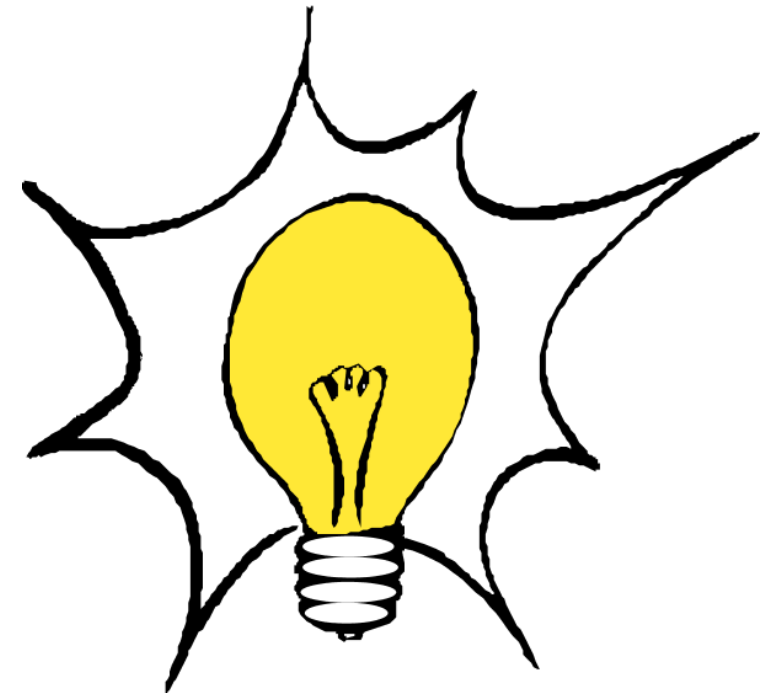


E se a lâmpada não estivesse queimada?

Algoritmos - Trocar uma lâmpada

► Incluindo o teste da lâmpada

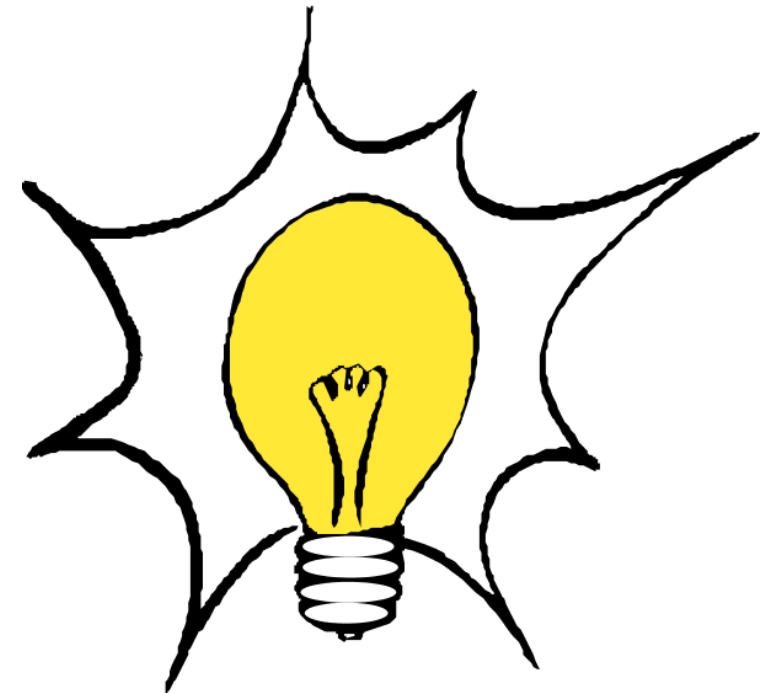
1. Pegar uma escada;
2. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
3. Buscar uma lâmpada nova;
4. **Acionar o interruptor**
5. **Se a lâmpada acender, encerre.**
6. Subir na escada;
7. Retirar a lâmpada queimada;
8. Instalar a lâmpada nova.
9. Descer da escada



Algoritmos - Trocar uma lâmpada

► Verificando antes

1. **Acionar o interruptor**
2. **Se a lâmpada acender, encerre.**
3. Pegar uma escada;
4. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
5. Buscar uma lâmpada nova;
6. Subir na escada;
7. Retirar a lâmpada queimada;
8. Instalar a lâmpada nova.
9. Descer da escada

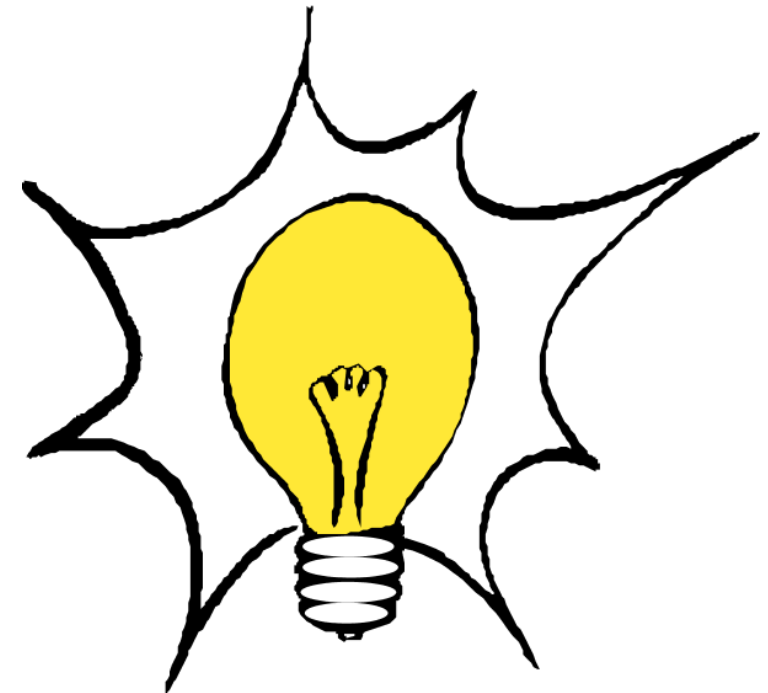


Se a lâmpada nova também não acender?

Algoritmos - Trocar uma lâmpada

► Repetindo até conseguir

1. Acionar o interruptor
2. Se a lâmpada acender, encerre.
3. Pegar uma escada;
4. Posicionar a escada embaixo da lâmpada;
5. Buscar uma lâmpada nova;
6. Subir na escada;
7. Retirar a lâmpada queimada;
8. Instalar a lâmpada nova.
9. Descer da escada
10. **Se lâmpada nova acender, encerre**
11. **Repita os passos 5 a 10**



Exercício: Desenvolva os seguintes algoritmos

ALGORITMO FAZER UM SANDUÍCHE



ALGORITMO SACAR DINHEIRO NO CAIXA ELETRÔNICO



Fazer um Sanduíche

1. Pegar o pão
2. Cortar o pão ao meio
3. Pegar a maionese
4. Passar a maionese no pão
5. Pegar e cortar alface e tomate
6. Colocar alface e tomate no pão
7. Pegar o Hambúrguer
8. Fritar o Hambúrguer
9. Colocar o Hambúrguer no pão

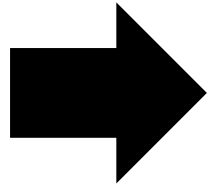
Sacar dinheiro no caixa eletrônico

1. Inserir Cartão
2. Digitar senha
3. Escolher valor do saque
4. Pegar o dinheiro
5. Finalizar a operação

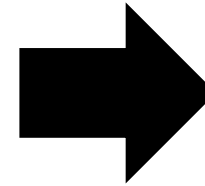
Saque em caixa eletrônico

- ▶ 1. Ir até um banco 24 horas
- ▶ 2. Colocar o cartão Aula
- ▶ 3. Digitar a senha
- ▶ 4. Solicitar a quantia desejada
- ▶ 5. Se o saldo for maior ou igual à quantia desejada, sacar; caso contrário, mostrar mensagem de impossibilidade de saque.
- ▶ 6. Retirar o cartão
- ▶ 7. Sair do banco 24 horas.

ALGORITMO



LINGUAGEM DE
PROGRAMAÇÃO



ALGORITMO E IMPLEMENTAÇÃO

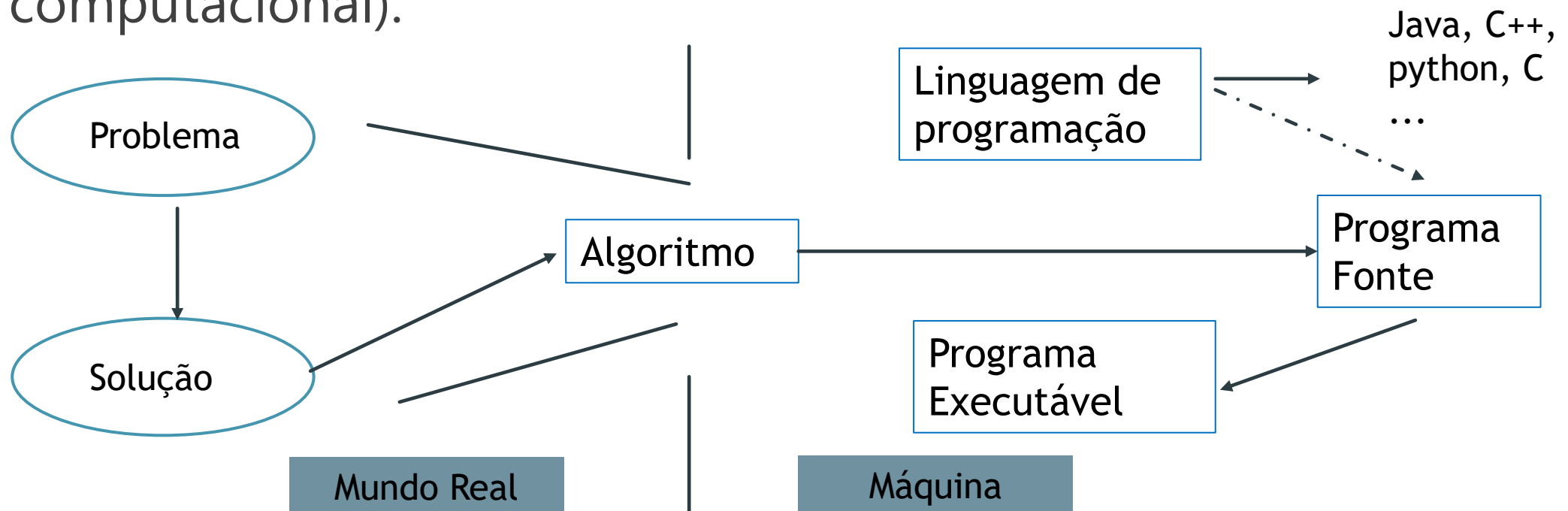
- ▶ Um algoritmo é uma sequência de passos. Ele diz o que **DEVE** ser feito.
- ▶ Uma implementação de um algoritmo define **COMO** os passos de um algoritmo serão executados.

ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO

- ▶ Algoritmo: Conjunto de regras e operações bem definidas e ordenadas, destinadas à solução de um problema, ou de uma classe de problemas, em um número finito de etapas -> **Representação de uma solução para um problema.**
- ▶ Programa: Sequência completa de instruções a serem executadas por um computador -> **De acordo com um algoritmo.**

ALGORITMO

- ▶ O algoritmo, do ponto de vista computacional, tem um papel fundamental por ser o elo de ligação entre dois mundos (real e computacional).



UM ALGORITMO É CAPAZ DE:

- ▶ Ler e escrever dados;
- ▶ Calcular e avaliar expressões algébricas, relacionais e lógicas;
- ▶ Tomar decisões com base nos resultados das expressões avaliadas;
- ▶ Repetir um conjunto de ações de acordo com uma condição;

Um algoritmo que será programado em linguagem de computador é dividido em 3 partes, sendo elas:



ENTRADA DOS DADOS

- ▶ São fornecidas as informações necessárias para que o algoritmo possa ser executado;
- ▶ Estas informações podem ser fornecidas no momento em que o programa está sendo executado ou podem estar embutidas dentro do mesmo;

PROCESSAMENTO DOS DADOS

- ▶ O Processamento é responsável pela transformação dos dados de entrada em dados de saída;
- ▶ São avaliadas todas as expressões algébricas, relacionais e lógicas, assim como todas as estruturas de controle existentes no algoritmo (condição e/ou repetição).

SAÍDA DOS DADOS

- ▶ Todos os resultados do processamento (ou parte deles) são enviados para um ou mais **dispositivos de saída**, como: monitor, impressora, ou até mesmo a própria memória do computador;

EXEMPLO – ALGORITMO SOMA

Um algoritmo de um programa que vai receber 2 números digitados pelo usuário e então calcular e retornar a soma

- ▶ **ENTRADA:** Números digitados pelo usuário (N1 e N2)
- ▶ **PROCESSAMENTO:** $SOMA = N1 + N2$
- ▶ **SAÍDA:** SOMA

VALORES QUE VARIAM: N1, N2 e SOMA **VALORES FIXOS OU CONSTANTES:** NENHUM

EXERCÍCIO – ALGORITMO ÁREA DO TRIÂNGULO

Considerando os valores de base e altura imagine um algoritmo que calcule a área de um triângulo. Quais são os valores de entrada ? Qual será o processamento do algoritmo ? Qual o valor de saída?

▶ **ENTRADA:** BASE E ALTURA

▶ **PROCESSAMENTO:** $\text{ÁREA} = (\text{BASE} \times \text{ALTURA}) / 2$

▶ **SAÍDA:** ÁREA

Quais são os valores que variam e quais permanecem constantes ou fixos?

VALORES QUE VARIAM: BASE, ALTURA e ÁREA

VALORES FIXOS OU CONSTANTES: 2

TIPOS DE ALGORITMOS

- ▶ **DESCRIÇÃO NARRATIVA**
- ▶ **FLUXOGRAMA**
- ▶ **PSEUDOCÓDIGO OU PORTUGOL**

DESCRIÇÃO NARRATIVA

- ▶ **Escrever os passos para a resolução de um problema utilizando uma linguagem natural (por exemplo, a língua portuguesa).**
- ▶ **Vantagem:**
 - ▶ Não é necessário aprender nenhum conceito novo;
- ▶ **Desvantagem:**
 - ▶ A língua natural abre espaço para várias interpretações, o que dificultará na transcrição do algoritmo para uma linguagem de programação;

DESCRIÇÃO NARRATIVA – EXEMPLO ALGORITMO SOMA

- ▶ Passo 1 – Receber dois números que serão somados
- ▶ Passo 2 – Somar os números
- ▶ Passo 3 – Mostrar o resultado obtido na soma

FLUXOGRAMA

- ▶ **Escrever os passos para a resolução de um problema utilizando símbolos gráficos predefinidos.**
- ▶ **Vantagem:**
 - ▶ O entendimento de elementos gráficos é mais simples que o entendimento de textos;
- ▶ **Desvantagens:**
 - ▶ É necessário aprender a simbologia dos fluxogramas;
 - ▶ O algoritmo resultante não apresenta muitos detalhes, o que dificultará na transcrição do algoritmo para uma linguagem de programação;

FLUXOGRAMA – Principais Símbolos



Símbolo utilizado para indicar o início e fim do algoritmo.



Permite indicar o sentido do fluxo de dados. Serve exclusivamente para conectar os símbolos ou blocos existentes.



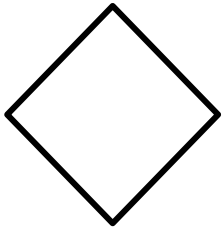
Símbolo utilizado para indicar cálculos e atribuições de valores.



Símbolo utilizado para representar entrada de dados.

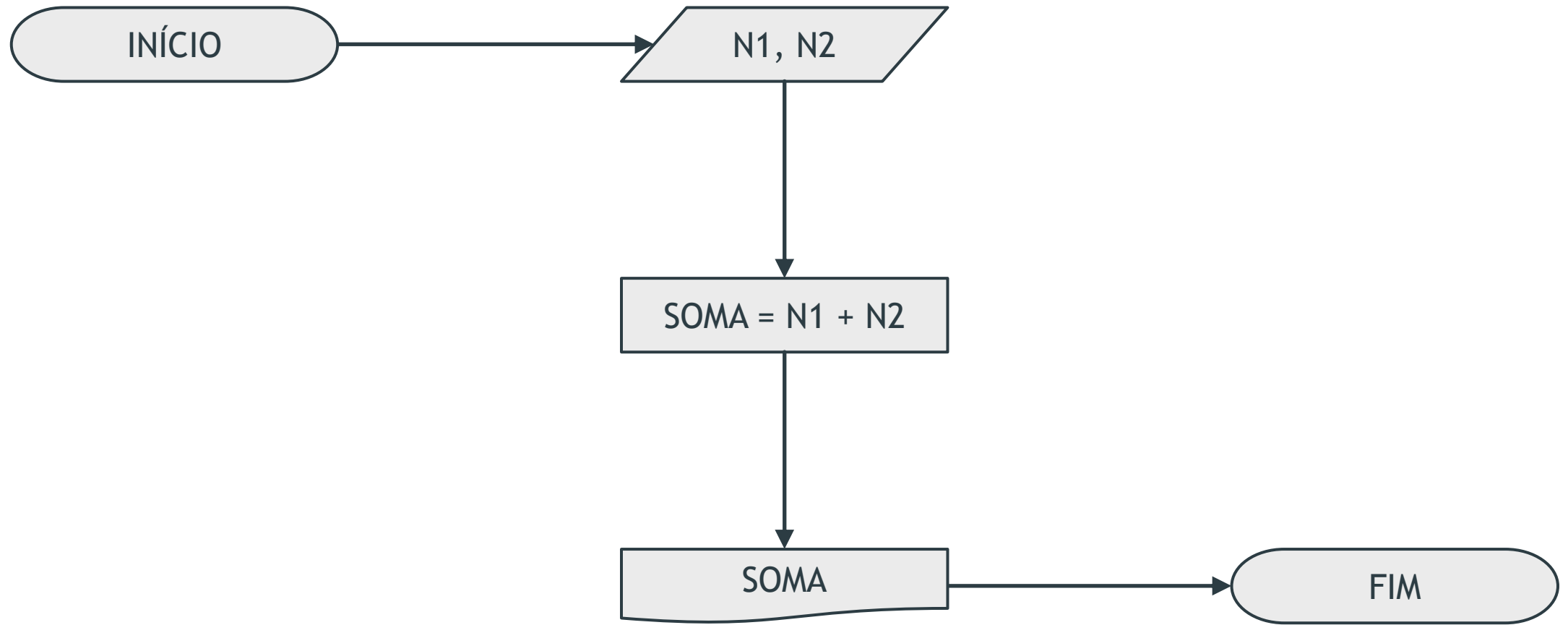


Símbolo utilizado para representar saída de dados.



Símbolo que indica que deve ser tomada uma decisão, indicando a possibilidade de desvios.

FLUXOGRAMA – EXEMPLO ALGORITMO SOMA



PSEUDOCÓDIGO OU PORTUGOL

- ▶ **Escrever os passos para a resolução de um problema utilizando regras predefinidas.**
- ▶ **Vantagem:**
 - ▶ A transcrição do algoritmo para qualquer linguagem de programação é quase imediata, basta conhecer as palavras reservadas da linguagem que será utilizada;
- ▶ **Desvantagem:**
 - ▶ É necessário aprender as regras do pseudocódigo;

PSEUDOCÓDIGO – EXEMPLO ALGORITMO SOMA

ALGORITMO “SOMA”

DECLARE N1, N2, SOMA NUMÉRICO

ESCREVA “DIGITE O PRIMEIRO NÚMERO”

LEIA N1

ESCREVA “DIGITE O SEGUNDO NÚMERO”

LEIA N2

SOMA \leftarrow N1 + N2

ESCREVA SOMA

FIM_ALGORITMO.

Exercícios

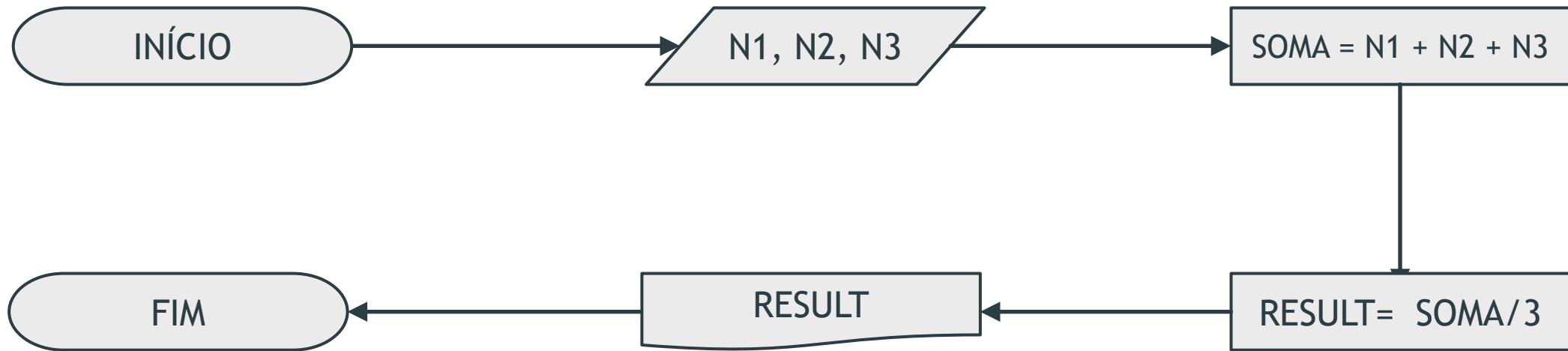
Faça um algoritmo que calcule a **média de três números** em:

- ▶ Descrição narrativa;
- ▶ Fluxograma;
- ▶ Pseudocódigo;

DESCRIÇÃO NARRATIVA – Média de 3 valores

- ▶ Passo 1 – Receber três números
- ▶ Passo 2 – Efetue a soma dos números lidos
- ▶ Passo 3 – Efetue a divisão do valor da soma por 3
- ▶ Passo 4 – Mostrar o resultado obtido na divisão

FLUXOGRAMA – EXEMPLO ALGORITMO MÉDIA



PSEUDOCÓDIGO – EXEMPLO ALGORITMO MÉDIA

ALGORITMO “MEDIA”

DECLARE N1, N2, N3, SOMA, RESULT NUMÉRICO

ESCREVA “DIGITE O PRIMEIRO NÚMERO”

LEIA N1

ESCREVA “DIGITE O SEGUNDO NÚMERO”

LEIA N2

ESCREVA “DIGITE O TERCEIRO NÚMERO”

LEIA N3

SOMA <- N1 + N2 + N3

RESULT <- SOMA / 3

ESCREVA RESULT

FIM_ALGORITMO.

TIPOS DE DADOS UTILIZADOS NA CONTRUÇÃO DE ALGORITMOS

▶ NUMÉRICOS

- ▶ **INTEIROS:** São os números pertencentes ao conjunto dos Inteiros, isto é, **que não possuem parte fracionária**. Podem ser positivos, nulos ou negativos.

- ▶ EXEMPLOS: 1, 20, -50

- ▶ **REAIS:** São os números pertencentes ao conjunto dos Reais, isto é, **que podem possuir parte fracionária**.

- ▶ EXEMPLOS: -5, 20, 40.5, 3.444

- ▶ Os números reais seguem a notação da língua inglesa, ou seja, a parte decimal é separada da parte inteira por um ponto

TIPOS DE DADOS UTILIZADOS NA CONTRUÇÃO DE ALGORITMOS

- ▶ **LITERAIS OU CARACTERES:** São dados formados por um único caractere ou por uma cadeia de caracteres. Esses caracteres podem ser as letras maiúsculas, as letras minúsculas, os números e os caracteres especiais (&,#,@,?,+)
 - ▶ **UM CARACTERE** É REPRESENTADO ENTRE APÓSTROFOS
 - ▶ EXEMPLO: 'A', '2', '%'
 - ▶ **UM CONJUNTO DE CARACTERES** É REPRESENTADO ENTRE ASPAS
 - ▶ EXEMPLO: "MUNDO", "22", "\$!TESTE"

TIPOS DE DADOS UTILIZADOS NA CONTRUÇÃO DE ALGORITMOS

- ▶ **LÓGICOS:** O tipo lógico é utilizado para representar informações que só podem assumir dois valores, o valor VERDADEIRO ou o valor FALSO;

EXERCÍCIO

- Escreva ao lado de cada valor o(s) tipo(s) que se enquadra (numérico, literal ou lógico)

-456	Numérico	-920.33	Numérico
VERDADEIRO	Lógico	"12.45"	Literal
2.5	Numérico	"\$%"	Literal
"BOM DIA"	Literal	'+'	Literal
"22"	Literal	"-1.35"	Literal
10	Numérico	-10	Numérico
'C'	Literal	FALSO	Lógico
'6'	Literal	'A'	Literal

EXERCÍCIO

- Pense em um exemplo para cada um dos itens abaixo, e aponte qual o tipo de cada um dos valores: (Tipos: Numérico, Literal, Lógico)

Nome de Rua	Literal
Número de Casa	Numérico
Resultado da afirmação: $8 > 2$	Lógico
Idade de uma pessoa	Numérico
Peso de uma pessoa	Numérico
Sexo de uma pessoa	Literal
Valor do salário	Numérico
Resultado da afirmação: O papai Noel existe	Lógico

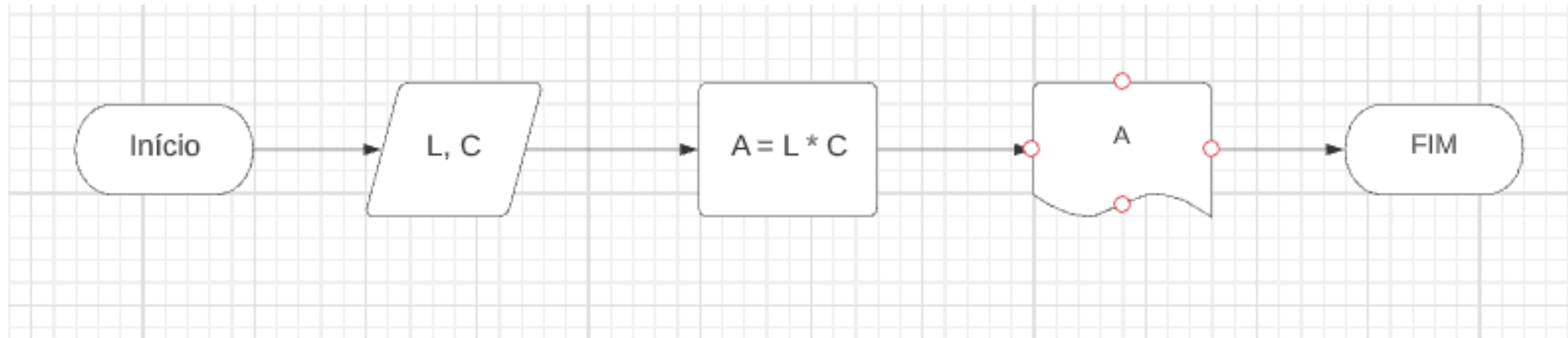
Exercícios

1. A imobiliária AED vende apenas terrenos retangulares. Faça um algoritmo para ler as dimensões de um terreno e depois exibir a área do terreno.
2. A padaria Pão Doce vende uma certa quantidade de pães franceses e uma quantidade de biscoitão a cada dia. Cada pãozinho custa R\$ 0,50 e o biscoitão custa R\$ 4,50. Ao final do dia, a dona – Maricota – quer saber quanto arrecadou com a venda dos pães e biscoitões (juntos), e quanto deve guardar numa conta de poupança (10% do total arrecadado). Você foi contratado para fazer os cálculos para a dona. Com base nestes fatos, faça um algoritmo para ler as quantidades de pães e de biscoitões, e depois calcular os dados solicitados.
3. O restaurante a quilo Come Bem cobra R\$ 43,00 por cada quilo de refeição. Escreva um algoritmo que leia o peso do prato montado pelo cliente (em quilos) e imprima o valor a pagar. Assuma que a balança já desconte o peso do prato.

Resolução 1

- ▶ Passo1 : Leia largura e comprimento
- ▶ Passo2 : Calcule a área
- ▶ Passo3 : Mostre o resultado

Resolução Exercício 1



Resolução Exercício 1

Algoritmo "AreaTerreno"

Var

L, C, area : real

Inicio

Escreva ("Digite a largura do Terreno ")

Leia (L)

Escreva ("Digite o comprimento do Terreno ")

Leia (C)

area <- L *C

Escreva ("Área total = " , **area**, "m2")

Fimalgoritmo

Exercícios

4. Leia a idade de uma pessoa e informe se o voto é facultativo, obrigatório ou negado.

5. Elabore um algoritmo que leia o saldo de um cliente e o valor do saque, caso o saldo seja suficiente atualize o saldo e informe que saque foi efetuado com sucesso, caso contrário informe que não há saldo suficiente.