

Algoritmos e Fluxogramas

Matemática – 6º Ano do Ensino Fundamental

Sequências de instruções, decisões, condições e representação por fluxogramas

Sumário

1	Introdução	1
2	O que é um algoritmo?	1
3	Características de um algoritmo	2
4	Entrada, processamento e saída	3
5	Linguagem natural e pseudocódigo	4
6	Variáveis	5
7	Condições	5
8	Estrutura condicional	6
9	O que é um fluxograma?	7
10	Símbolos básicos de um fluxograma	7
11	Fluxograma sequencial	8
12	Fluxograma com decisão	8
13	Paridade: números pares e ímpares	9
14	Algoritmo para verificar se um número é par ou ímpar	10
15	Teste de mesa	11
16	Algoritmo para comparar dois números	12
17	Algoritmo para calcular média aritmética simples	13

18 Laços de repetição: ideia inicial	14
19 Erros frequentes	15
20 Atividades	15
21 Gabarito comentado	19
22 Resumo final	23

1 Introdução

Nesta aula, estudaremos **algoritmos** e **fluxogramas**.

Esses conceitos aparecem na Matemática, na programação, na resolução de problemas, em receitas, em instruções de montagem, em jogos, em aplicativos e em diversas situações do cotidiano.

A ideia principal é simples:

Um algoritmo é uma sequência organizada de instruções para resolver um problema.

Objetivos da aula

Ao final desta aula, o estudante deverá ser capaz de:

- compreender o conceito de algoritmo;
- reconhecer algoritmos em situações cotidianas;
- identificar entrada, processamento e saída;
- escrever algoritmos simples em linguagem natural;
- compreender a ideia de variável;
- usar condições do tipo “se... então...”;
- representar algoritmos por meio de fluxogramas;
- interpretar símbolos básicos de fluxogramas;
- construir fluxogramas para problemas matemáticos simples;
- elaborar um algoritmo para verificar se um número natural é par ou ímpar.

2 O que é um algoritmo?

Definição 2.1: Algoritmo

Um **algoritmo** é uma sequência finita e ordenada de instruções que, quando executadas corretamente, permite resolver um problema ou realizar uma tarefa.

Exemplo – Algoritmo cotidiano

Um algoritmo para escovar os dentes pode ser escrito assim:

1. pegar a escova de dentes;
2. colocar pasta de dente na escova;

3. molhar a escova;
4. escovar os dentes;
5. enxaguar a boca;
6. lavar a escova;
7. guardar a escova.

Observação – Algoritmos não aparecem apenas na computação

Embora a palavra algoritmo seja muito usada em programação, ela também aparece em Matemática e em situações comuns.

Por exemplo:

- uma receita de bolo;
- uma regra para resolver uma expressão numérica;
- o passo a passo de uma divisão;
- as instruções de um jogo;
- o procedimento para calcular a média de notas.

3 Características de um algoritmo

Um bom algoritmo precisa ser claro, organizado e terminar depois de uma quantidade finita de passos.

Teorema 3.1: Características fundamentais de um algoritmo

Um algoritmo adequado deve possuir, em geral, as seguintes características:

1. **finitude**: deve terminar após uma quantidade finita de passos;
2. **ordem**: as instruções devem estar em uma sequência lógica;
3. **clareza**: cada instrução deve ser compreensível;
4. **precisão**: cada passo deve indicar exatamente o que deve ser feito;
5. **efetividade**: cada instrução deve poder ser executada.

Exemplo – Algoritmo claro

Problema: somar dois números naturais.

Um algoritmo claro seria:

1. escolha dois números naturais;
2. chame esses números de a e b ;

3. calcule $a + b$;
4. apresente o resultado.

Atenção – Instrução vaga

A instrução:

“resolva o problema”

não é uma boa instrução algorítmica, pois não explica o que deve ser feito.
Uma instrução melhor seria:

“some os dois números informados”.

4 Entrada, processamento e saída

Muitos algoritmos podem ser compreendidos por meio de três etapas:

entrada $\longrightarrow$ processamento $\longrightarrow$ saída.

Definição 4.1: Entrada

A **entrada** é a informação inicial recebida pelo algoritmo.

Definição 4.2: Processamento

O **processamento** é o conjunto de operações realizadas com as informações de entrada.

Definição 4.3: Saída

A **saída** é o resultado produzido pelo algoritmo.

Exemplo – Dobro de um número

Problema: calcular o dobro de um número natural.

- Entrada: um número natural n .
- Processamento: calcular $2 \cdot n$.
- Saída: o dobro de n .

Se a entrada for:

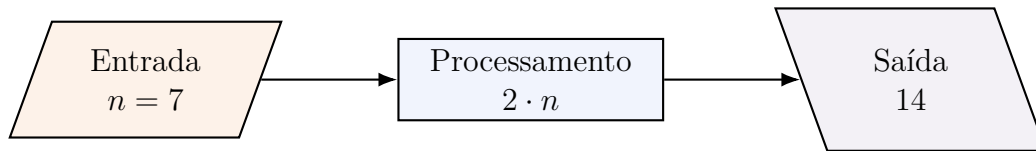
$$n = 7,$$

então o processamento será:

$$2 \cdot 7 = 14.$$

Logo, a saída será:

$$14.$$



5 Linguagem natural e pseudocódigo

Definição 5.1: Linguagem natural

Um algoritmo em **linguagem natural** é escrito usando frases comuns, como em uma explicação passo a passo.

Definição 5.2: Pseudocódigo

O **pseudocódigo** é uma forma intermediária de escrever algoritmos, usando uma linguagem mais próxima da programação, mas ainda compreensível para seres humanos.

Exemplo – Algoritmo em linguagem natural

Problema: calcular a soma de dois números.

1. escolha dois números;
2. some os dois números;
3. apresente o resultado.

Exemplo – Algoritmo em pseudocódigo

O mesmo algoritmo pode ser escrito assim:

```
Início
  Leia a
  Leia b
   $s \leftarrow a + b$ 
  Escreva s
Fim
```

Notação – Símbolo de atribuição

Em algoritmos, a expressão:

$$s \leftarrow a + b$$

significa:

“a variável s recebe o valor de $a + b$ ”.

Não devemos ler esse símbolo como uma igualdade comum.

6 Variáveis

Definição 6.1: Variável

Uma **variável** é um símbolo usado para guardar ou representar uma informação que pode mudar durante a execução de um algoritmo.

Exemplo – Variáveis

No algoritmo:

Leia a
Leia b
 $s \leftarrow a + b$
Escreva s

as letras a , b e s são variáveis.

- a guarda o primeiro número;
- b guarda o segundo número;
- s guarda a soma.

Observação – Nome das variáveis

Em um algoritmo, podemos escolher nomes para as variáveis.

Por exemplo, em vez de escrever:

$$s \leftarrow a + b,$$

poderíamos escrever:

$$\text{soma} \leftarrow \text{numero1} + \text{numero2}.$$

O importante é que os nomes sejam claros.

7 Condições

Muitos algoritmos precisam tomar decisões.

Para isso, usamos condições.

Definição 7.1: Condição

Uma **condição** é uma afirmação que pode ser classificada como verdadeira ou falsa.

Exemplo – Condições

As frases abaixo são condições:

$$n > 10,$$

$$n = 0,$$

n é par.

Cada uma delas pode ser verdadeira ou falsa, dependendo do valor de n .

Notação – Operadores relacionais

Os principais símbolos usados em condições são:

$=$ igual a,

$\neq$ diferente de,

$>$ maior que,

$<$ menor que,

$\geq$ maior ou igual a,

$\leq$ menor ou igual a.

8 Estrutura condicional

Definição 8.1: Estrutura condicional

Uma **estrutura condicional** é uma parte do algoritmo que executa instruções diferentes dependendo de uma condição.

A forma mais comum é:

```
Se condição, então
    execute uma instrução
Senão
    execute outra instrução
```

Exemplo – Maioridade

Considere o seguinte algoritmo:

```
Início
    Leia a idade
    Se idade  $\geq 18$ , então
        Escreva “maior de idade”
    Senão
        Escreva “menor de idade”
Fim
```

Se a idade for 20, a condição $20 \geq 18$ é verdadeira.

Logo, a saída será:

maior de idade.

9 O que é um fluxograma?

Definição 9.1: Fluxograma

Um **fluxograma** é uma representação visual de um algoritmo, feita com símbolos geométricos ligados por setas.

Observação – Por que usar fluxogramas?

Fluxogramas ajudam a visualizar:

- a ordem das instruções;
- as entradas e saídas;
- os cálculos realizados;
- as decisões tomadas;
- os caminhos possíveis de um algoritmo.

10 Símbolos básicos de um fluxograma

Símbolo	Nome	Função
	Terminal	Indica início ou fim do algoritmo
	Entrada	Indica leitura de dados
	Processamento	Indica cálculo ou ação
	Decisão	Indica uma pergunta com resposta sim ou não
	Saída	Indica apresentação de resultado

Atenção – Setas no fluxograma

As setas são essenciais em um fluxograma, pois indicam a ordem em que as instruções devem ser executadas.

11 Fluxograma sequencial

Definição 11.1: Algoritmo sequencial

Um **algoritmo sequencial** é aquele cujas instruções são executadas uma após a outra, sem desvios ou decisões.

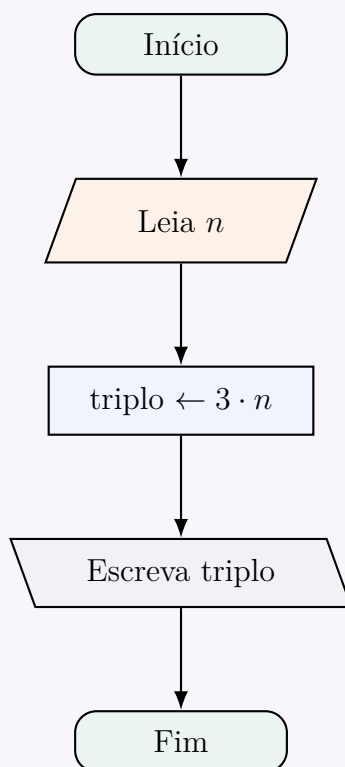
Exemplo – Calcular o triplo de um número

Problema: dado um número natural n , calcular seu triplo.

Algoritmo em linguagem natural:

1. ler o número n ;
2. calcular $3 \cdot n$;
3. apresentar o resultado.

Fluxograma:



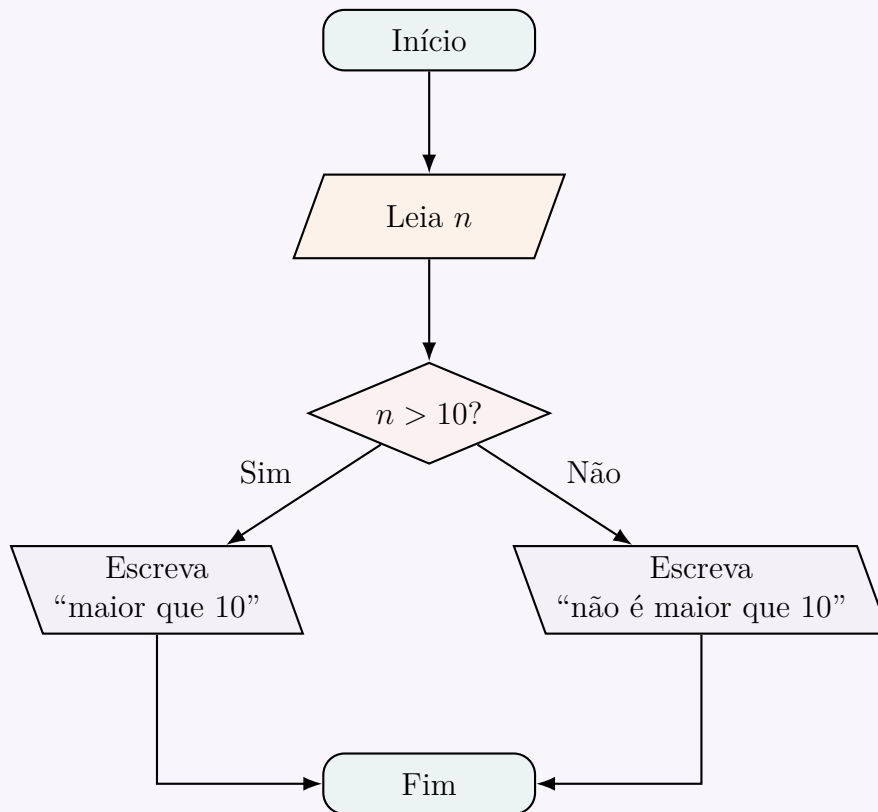
12 Fluxograma com decisão

Definição 12.1: Algoritmo com decisão

Um **algoritmo com decisão** é aquele que possui pelo menos uma condição que determina caminhos diferentes.

Exemplo – Verificar se um número é maior que 10

Problema: dado um número natural n , verificar se ele é maior que 10.



13 Paridade: números pares e ímpares

Para construir algoritmos envolvendo paridade, precisamos relembrar os conceitos de número par e número ímpar.

Definição 13.1: Número par

Um número natural é **par** quando pode ser dividido por 2 com resto zero.

Definição 13.2: Número ímpar

Um número natural é **ímpar** quando, ao ser dividido por 2, deixa resto 1.

Notação – Resto da divisão por 2

Podemos escrever:

$$n = 2 \cdot q + r,$$

em que:

$$r = 0 \quad \text{ou} \quad r = 1.$$

Se $r = 0$, então n é par.

Se $r = 1$, então n é ímpar.

Exemplo – Número par

O número 18 é par, pois:

$$18 = 2 \cdot 9 + 0.$$

O resto da divisão de 18 por 2 é 0.

Exemplo – Número ímpar

O número 25 é ímpar, pois:

$$25 = 2 \cdot 12 + 1.$$

O resto da divisão de 25 por 2 é 1.

14 Algoritmo para verificar se um número é par ou ímpar

Exemplo – Algoritmo em linguagem natural

Problema: verificar se um número natural é par ou ímpar.

Algoritmo:

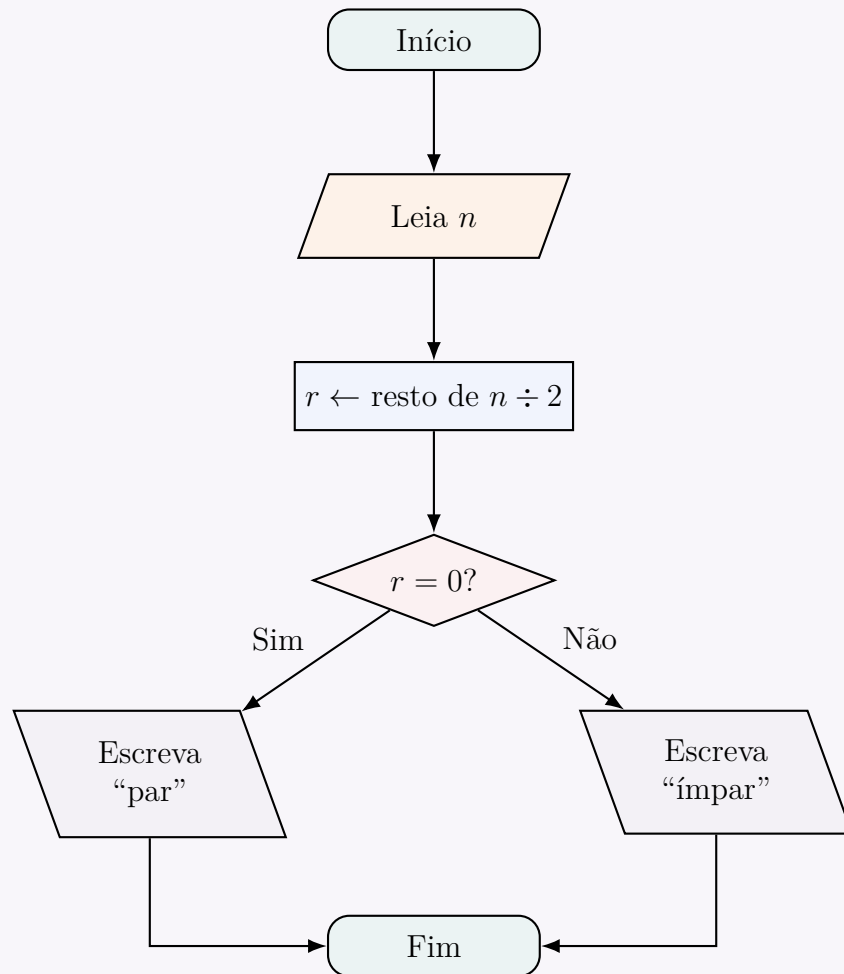
1. ler um número natural n ;
2. dividir n por 2;
3. observar o resto da divisão;
4. se o resto for 0, escrever “par”;
5. caso contrário, escrever “ímpar”.

Exemplo – Pseudocódigo

O algoritmo pode ser escrito assim:

```
Início
  Leia  $n$ 
   $r \leftarrow$  resto da divisão de  $n$  por 2
  Se  $r = 0$ , então
    Escreva “par”
  Senão
    Escreva “ímpar”
Fim
```

Exemplo – Fluxograma para par ou ímpar



15 Teste de mesa

Definição 15.1: Teste de mesa

Um **teste de mesa** é uma simulação manual de um algoritmo, feita passo a passo, para verificar se ele funciona corretamente.

Exemplo – Teste de mesa do algoritmo par ou ímpar

Vamos testar o algoritmo com:

$$n = 14.$$

Passo	Ação	Resultado
1	Ler n	$n = 14$
2	Dividir por 2	$14 \div 2 = 7$, resto 0
3	Verificar se $r = 0$	Sim
4	Escrever resultado	par

Logo, o algoritmo classifica 14 como número par.

Exemplo – Teste de mesa com número ímpar

Vamos testar o algoritmo com:

$$n = 17.$$

Passo	Ação	Resultado
1	Ler n	$n = 17$
2	Dividir por 2	$17 \div 2 = 8$, resto 1
3	Verificar se $r = 0$	Não
4	Escrever resultado	ímpar

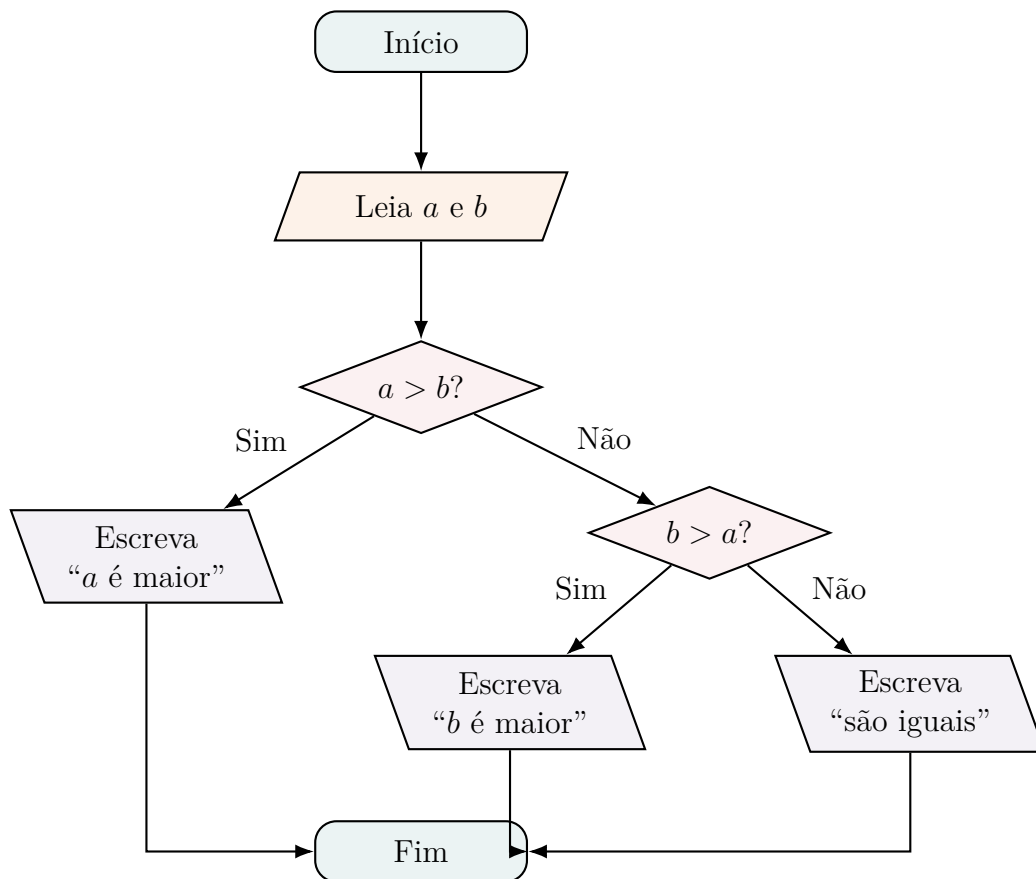
Logo, o algoritmo classifica 17 como número ímpar.

16 Algoritmo para comparar dois números

Exemplo – Comparar dois números naturais

Problema: dados dois números naturais a e b , indicar qual deles é maior ou se são iguais.
Pseudocódigo:

```
Início
  Leia  $a$ 
  Leia  $b$ 
  Se  $a > b$ , então
    Escreva “ $a$  é maior”
  Senão, se  $b > a$ , então
    Escreva “ $b$  é maior”
  Senão
    Escreva “são iguais”
Fim
```



17 Algoritmo para calcular média aritmética simples

Definição 17.1: Média aritmética simples

A **média aritmética simples** de dois números é obtida somando os dois números e dividindo o resultado por 2.

Exemplo – Algoritmo para média de duas notas

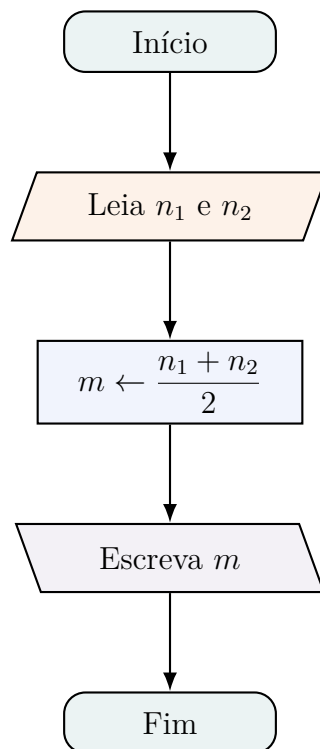
Problema: calcular a média de duas notas n_1 e n_2 .

$$\text{média} = \frac{n_1 + n_2}{2}.$$

Pseudocódigo:

```

Início
  Leia  $n_1$ 
  Leia  $n_2$ 
   $m \leftarrow \frac{n_1 + n_2}{2}$ 
  Escreva  $m$ 
Fim
  
```



18 Laços de repetição: ideia inicial

No 6º ano, o foco principal é compreender sequências e decisões. Mesmo assim, é útil conhecer a ideia de repetição.

Definição 18.1: Laço de repetição

Um **laço de repetição** é uma estrutura algorítmica que repete uma ou mais instruções enquanto uma condição for satisfeita.

Exemplo – Contar de 1 até 5

Pseudocódigo:

```

Início
   $i \leftarrow 1$ 
  Enquanto  $i \leq 5$ , faça
    Escreva  $i$ 
     $i \leftarrow i + 1$ 
Fim
  
```

A saída será:

1, 2, 3, 4, 5.

Observação – Cuidado com repetições infinitas

Um algoritmo com repetição deve garantir que a repetição termine em algum momento. Se a condição nunca deixar de ser verdadeira, o algoritmo poderá ficar repetindo para sempre.

19 Erros frequentes

Atenção – Esquecer a saída

Um algoritmo que calcula um resultado, mas não apresenta esse resultado, está incompleto.

Por exemplo:

Leia a
Leia b
 $s \leftarrow a + b$

Falta escrever:

Escreva s .

Atenção – Condição mal formulada

A condição:

“número grande?”

é vaga, pois não define o que significa ser grande.

Uma condição melhor seria:

$n > 100$.

Atenção – Confundir igualdade com atribuição

Em Matemática, escrevemos:

$x = 5$

para dizer que x é igual a 5.

Em algoritmos, escrevemos:

$x \leftarrow 5$

para dizer que x recebe o valor 5.

Atenção – Fluxograma sem setas

Um fluxograma sem setas não indica a ordem de execução das instruções.

As setas são parte essencial da representação.

20 Atividades

Atividade 1 – Conceitos fundamentais

Responda:

- a) O que é um algoritmo?
- b) O que é um fluxograma?

- c) Qual é a função das setas em um fluxograma?
- d) O que é uma variável?
- e) O que é uma condição?

Atividade 2 – Entrada, processamento e saída

Para cada situação, identifique a entrada, o processamento e a saída.

- a) Calcular o dobro de um número.
- b) Calcular a soma de dois números naturais.
- c) Verificar se uma idade é maior ou igual a 18.
- d) Calcular o perímetro de um quadrado conhecendo o lado.

Atividade 3 – Linguagem natural

Escreva um algoritmo em linguagem natural para:

- a) calcular o triplo de um número;
- b) calcular a soma de três números;
- c) verificar se um número é maior que 100;
- d) verificar se dois números são iguais.

Atividade 4 – Pseudocódigo

Complete o pseudocódigo para calcular o dobro de um número n .

```
Início
  Leia  $n$ 
   $d \leftarrow$  _____
  Escreva _____
Fim
```

Atividade 5 – Par ou ímpar

Complete o algoritmo:

```
Início
  Leia  $n$ 
   $r \leftarrow$  resto da divisão de  $n$  por 2
  Se  $r = 0$ , então
    Escreva _____
  Senão
    Escreva _____
Fim
```

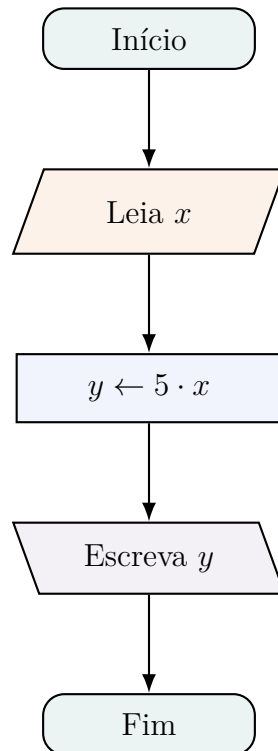
Atividade 6 – Teste de mesa

Faça o teste de mesa do algoritmo par ou ímpar para os valores:

$$n = 22, \quad n = 31, \quad n = 48.$$

Atividade 7 – Interpretação de fluxograma

Observe o fluxograma.



Responda:

- a) Qual é a entrada?
- b) Qual cálculo é realizado?
- c) Qual é a saída quando $x = 4$?
- d) Qual é a saída quando $x = 10$?

Atividade 8 – Construção de fluxograma

Construa um fluxograma para cada problema:

- a) calcular o dobro de um número;
- b) calcular a soma de dois números;
- c) verificar se um número é maior que 50;
- d) verificar se dois números são iguais.

Atividade 9 – Problemas

Resolva.

- a) Um algoritmo lê um número n , calcula $n + 10$ e apresenta o resultado. Qual será a saída se $n = 35$?
- b) Um algoritmo lê dois números a e b , calcula $a \cdot b$ e apresenta o resultado. Qual será a saída se $a = 8$ e $b = 12$?
- c) Um algoritmo lê uma idade. Se a idade for maior ou igual a 18, escreve “adulto”. Caso contrário, escreve “não adulto”. Qual será a saída para idade 15? E para idade 20?
- d) Um algoritmo lê um número n . Se $n > 100$, escreve “maior que 100”. Caso contrário, escreve “menor ou igual a 100”. Qual será a saída para $n = 100$? E para $n = 135$?

21 Gabarito comentado

Resolução 1 – Atividade 1

- a) Um algoritmo é uma sequência finita e ordenada de instruções para resolver um problema ou realizar uma tarefa.
- b) Um fluxograma é uma representação visual de um algoritmo usando símbolos e setas.
- c) As setas indicam a ordem de execução das instruções.
- d) Uma variável é um símbolo usado para guardar ou representar uma informação.
- e) Uma condição é uma afirmação que pode ser verdadeira ou falsa.

Resolução 2 – Atividade 2

- a) Dobro de um número:
 - Entrada: número n .
 - Processamento: calcular $2 \cdot n$.
 - Saída: dobro de n .
- b) Soma de dois números:
 - Entrada: números a e b .
 - Processamento: calcular $a + b$.
 - Saída: soma.
- c) Verificar idade:
 - Entrada: idade.
 - Processamento: verificar se idade ≥ 18 .
 - Saída: maior de idade ou menor de idade.
- d) Perímetro de um quadrado:
 - Entrada: lado l .
 - Processamento: calcular $4 \cdot l$.
 - Saída: perímetro.

Resolução 3 – Atividade 3

Algumas respostas possíveis:

- a) Triplo de um número:
 - (a) ler um número n ;
 - (b) calcular $3 \cdot n$;

- (c) apresentar o resultado.
- b) Soma de três números:
 - (a) ler três números a , b e c ;
 - (b) calcular $a + b + c$;
 - (c) apresentar o resultado.
- c) Maior que 100:
 - (a) ler um número n ;
 - (b) verificar se $n > 100$;
 - (c) se sim, escrever “maior que 100”;
 - (d) caso contrário, escrever “menor ou igual a 100”.
- d) Dois números iguais:
 - (a) ler dois números a e b ;
 - (b) verificar se $a = b$;
 - (c) se sim, escrever “iguais”;
 - (d) caso contrário, escrever “diferentes”.

Resolução 4 – Atividade 4

O pseudocódigo completo é:

```
Início
  Leia  $n$ 
   $d \leftarrow 2 \cdot n$ 
  Escreva  $d$ 
Fim
```

Resolução 5 – Atividade 5

O algoritmo completo é:

```
Início
  Leia  $n$ 
   $r \leftarrow$  resto da divisão de  $n$  por 2
  Se  $r = 0$ , então
    Escreva “par”
  Senão
    Escreva “ímpar”
Fim
```

Resolução 6 – Atividade 6

Para $n = 22$:

$$22 = 2 \cdot 11 + 0.$$

Logo, 22 é par.

Para $n = 31$:

$$31 = 2 \cdot 15 + 1.$$

Logo, 31 é ímpar.

Para $n = 48$:

$$48 = 2 \cdot 24 + 0.$$

Logo, 48 é par.

Resolução 7 – Atividade 7

O fluxograma lê x , calcula $5 \cdot x$ e escreve o resultado.

a) A entrada é x .

b) O cálculo realizado é $y = 5 \cdot x$.

c) Se $x = 4$, então:

$$y = 5 \cdot 4 = 20.$$

A saída é 20.

d) Se $x = 10$, então:

$$y = 5 \cdot 10 = 50.$$

A saída é 50.

Resolução 8 – Atividade 8

Resposta aberta. O estudante deve construir fluxogramas coerentes com:

a) entrada n , cálculo $2 \cdot n$, saída do dobro;

b) entrada a e b , cálculo $a + b$, saída da soma;

c) entrada n , decisão $n > 50$, saída conforme verdadeiro ou falso;

d) entrada a e b , decisão $a = b$, saída “iguais” ou “diferentes”.

Resolução 9 – Atividade 9

a) Se $n = 35$, então:

$$n + 10 = 35 + 10 = 45.$$

A saída será 45.

b) Se $a = 8$ e $b = 12$, então:

$$a \cdot b = 8 \cdot 12 = 96.$$

A saída será 96.

c) Para idade 15:

$$15 < 18.$$

A saída será “não adulto”.

Para idade 20:

$$20 \geq 18.$$

A saída será “adulto”.

d) Para $n = 100$:

$$100 > 100$$

é falso. A saída será “menor ou igual a 100”.

Para $n = 135$:

$$135 > 100$$

é verdadeiro. A saída será “maior que 100”.

22 Resumo final

Resumo essencial

- Um algoritmo é uma sequência finita e ordenada de instruções.
- Algoritmos podem ser escritos em linguagem natural, pseudocódigo ou representados por fluxogramas.
- Muitos algoritmos possuem entrada, processamento e saída.
- Uma variável guarda ou representa uma informação.
- Uma condição é uma afirmação que pode ser verdadeira ou falsa.
- Estruturas condicionais permitem que o algoritmo tome decisões.
- Fluxogramas usam símbolos para representar visualmente as etapas de um algoritmo.
- O losango representa uma decisão.
- O retângulo representa um processamento.
- As setas indicam a ordem de execução.
- Para verificar se um número é par ou ímpar, analisamos o resto da divisão por 2.

Um algoritmo bem escrito transforma um problema em uma sequência clara de passos.