

# Algoritmos

---

Algoritmos e Estruturas de Dados I

**Prof. Lucas Astore**

**Prof. Cristiano Rodrigues**

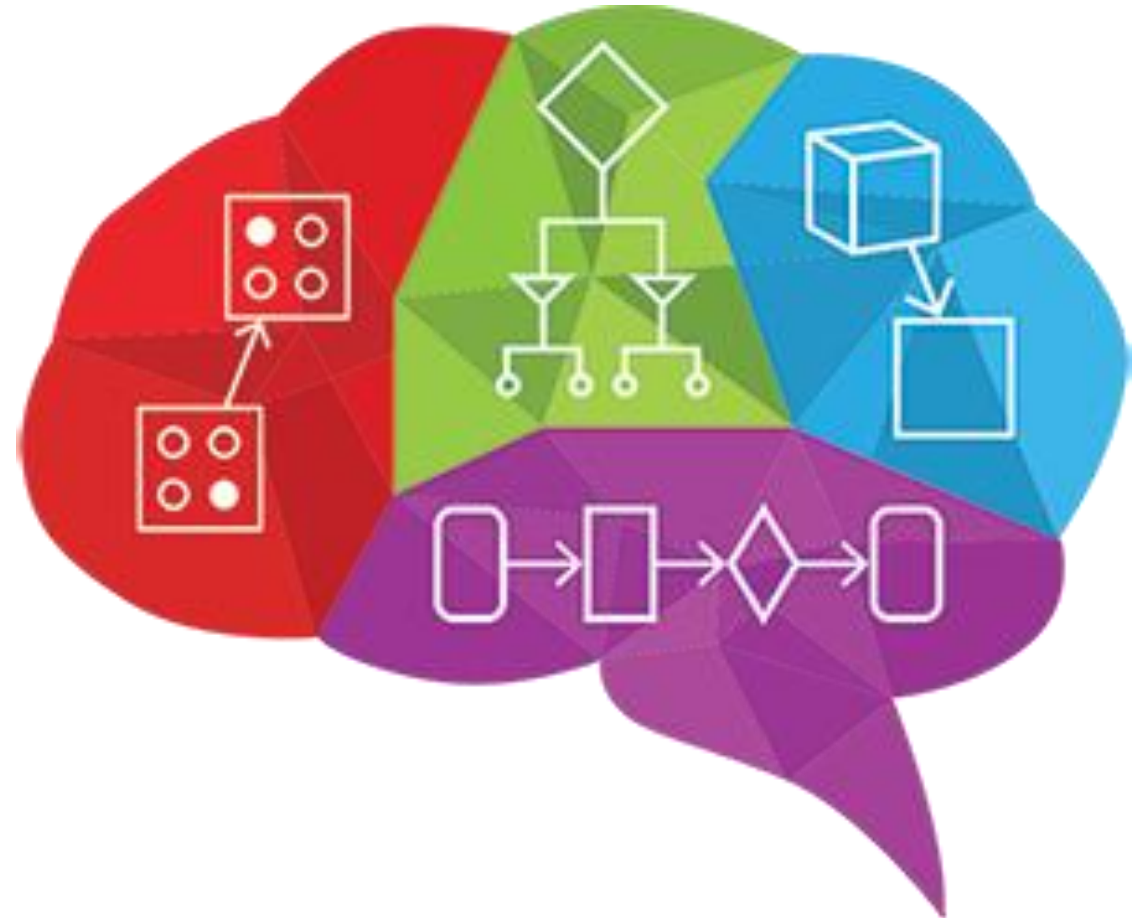
# Pensamento Computacional e Solução de Problemas

# Pensamento Computacional

Processo de formular e resolver problemas, dividindo-os em etapas simples.

Pilares:

1. Decomposição
2. Reconhecimento de padrões
3. Abstração
4. Algoritmos



---

# O que é lógica?

É a maneira de raciocinar, de planejar soluções para determinados problemas

# Lógica

Quais os próximos dois números da sequência a seguir?

1, 3, 5, 7, ...

---

# Lógica

Quais os próximos dois números da sequência a seguir?

1, 3, 5, 7, 9, 11, ...

E da sequência a seguir?

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

# Lógica

Quais os próximos dois números da sequência a seguir?

1, 3, 5, 7, 9, 11, ...

E da sequência a seguir?

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

Sequência de Fibonacci



---

# Para que serve a lógica na computação?

É usada para encontrar soluções para os problemas propostos.



# Solução de problemas

## Problema cabra, leão e grama

Queremos um algoritmo para levar um leão, uma cabra e um pedaço de grama de um lado para outro de um rio, atravessando com um bote. Sabe-se que nunca o leão pode ficar sozinho com a cabra e nem a cabra sozinha com a grama.



# Solução de problemas

## Algoritmo

### Início

1. Levar a cabra
2. Voltar sozinho
3. Levar o leão
4. Voltar com a cabra
5. Levar a grama
6. Voltar sozinho
7. Levar a cabra

### Fim



---

# Algumas considerações até o momento

- Um programa de computador é um algoritmo escrito em uma linguagem de programação
- Cada frase representa um comando
- Os comandos terminam com um sinal de pontuação
- Eventualmente, a ordem dos comandos pode ser trocada

---

# Algumas considerações até o momento

- Em uma linguagem de programação não existem comandos como levar a cabra ou voltar sozinho
- Exemplo de comandos são ler, escrever, somar, dividir, multiplicar, atribuir, entre outros

Algoritmos

---

# O que é um algoritmo?

É uma sequência de passos lógicos necessários para realizar uma tarefa ou resolver algum problema.

---

# Origem da Palavra Algoritmo

- Matemático persa Abu ja'far Muhammad ibn-Musa Al-Khowarizmi (Algorimus, em Latim)
- 780-850 d.C.
- Prof. do Instituto de Matemática de Bagdá
- Desenvolveu os primeiros procedimentos de formalização, passo a passo, para a realização de operações aritméticas

# Meu primeiro programa: soma de dois números

---

## Algoritmo

### ALG – SOMAR DOIS NÚMEROS

1. Ler o primeiro número do teclado.
2. Ler o segundo número do teclado.
3. Somar os dois números.
4. Escrever o resultado na tela.

FIM



# Meu primeiro programa: soma de dois números

## Refinando o algoritmo

### ALG – SOMAR DOIS NÚMEROS

1. Escrever na tela: "Digite um número:".
2. Ler do teclado: um número inteiro.
3. Armazenar: o número lido em uma variável.
4. Escrever na tela: "Digite outro número:".
5. Ler do teclado: um número inteiro.
6. Armazenar: o número lido em outra variável.
7. Somar o conteúdo das duas variáveis.
8. Armazenar: o resultado da soma em uma variável.
9. Escrever na tela: o conteúdo da última variável.

FIM

---

# Considerações

- Onde você guarda o seu carro? E os seus livros? E as suas canetas? E o seu dinheiro? E as suas camisas?
- Eu posso guardar o meu carro dentro na minha carteira?
- A garagem, a prateleira, o estojo, a carteira e o armário são variáveis em armazenam objetos de tipos diferentes

---

# Considerações

- Da mesma forma, um número inteiro é diferente de um número real e ambos são diferentes de um caractere
- Uma variável em programação é como uma caixa imaginária onde podemos armazenar diferentes tipos de informações, como números, palavras, listas de informações, entre outros. Essas caixas têm rótulos, ou seja, nomes que damos a elas para que possamos nos referir a elas facilmente em nosso programa
- Conclusão: devemos especificar o tipo das variáveis

# Meu primeiro programa: soma de dois números

## Refinando um pouco mais o algoritmo

### ALG – SOMAR DOIS NÚMEROS

inteiro num1, num2, soma;

Escrever na tela: "Digite um numero:";

Ler do teclado: num1;

Escrever na tela: "Digite outro numero:";

Ler do teclado: num2;

soma = num1 + num2;

Escrever na tela: soma;

FIM

# Meu primeiro programa: soma de dois números

Esboço do nosso algoritmo em C

ALG – SOMAR DOIS NÚMEROS

```
int num1, num2, soma;  
printf("Digite um numero:\n");  
scanf("%d", &num1);  
printf("Digite outro numero:\n");  
scanf("%d", &num2);  
soma = num1 + num2;  
printf("Soma: %d\n", soma);
```

FIM

# Meu primeiro programa: soma de dois números

---

Comentários para nosso programa em C:

- Em C, o código do algoritmo deve ficar dentro de um método, por exemplo, o método main (obrigatório)
- Procure comentar o seu código e fazer um cabeçalho para o programa

# Meu primeiro programa: soma de dois números

Nosso algoritmo em C:

```
/*
 * Empresa, desenvolvedor
 * Data
 */

#include <stdio.h>

int main () {
    //Declaracao de variaveis.
    int num1, num2, soma;
```

```
//Leitura do primeiro numero.
printf("Digite um numero:\n");
scanf("%d", &num1);

//Leitura do segundo numero.
printf("Digite outro numero:\n");
scanf("%d", &num2);
//Somar os dois numeros
soma = num1 + num2;

//escrever na tela o resultado da soma.
printf("Soma: %d\n", soma);

return 0;
} //Fim main
```

---

# Algoritmos em Portugol

- Portugol é uma linguagem de pseudocódigo que não é executável em um computador.
- É uma ferramenta para expressar algoritmos de forma clara e estruturada.



---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 1

Faça um programa em portugol para ler do teclado um número inteiro com três dígitos (no formato CDU - centena, dezena e unidade) e mostrar o número invertido (no formato UDC).

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
int num, c, d, u, numInv;  
escrever "Entre com um numero (3 dígitos):";  
ler num;  
c = num / 100;  
d = (num % 100) / 10;  
u = num % 10;  
numInv = u*100 + d*10 + c;  
escrever "numero: " + num;  
escrever "invertido: " + numInv;
```

## Fim Algoritmo

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 2

Sabendo que 100 kilowatt de energia custa um sétimo do salário mínimo, faça um programa para ler o valor do salário mínimo e a quantidade de kilowatt gasta em uma residência, calcular e mostrar:

- 1 - o valor em reais de cada kilowatt;
- 2- o valor em reais a ser pago;
- 3 - e o novo valor a ser pago por essa residência com um desconto de 10%.

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real salMin, qnt, val1kw, valor_pagar , valor_desc ;  
escrever "Entre com o salario minimo:";  
ler salMin;  
escrever "Entre com a quantidade em KW:";  
ler qnt;  
val1kw = salMin / 700;  
valor_pagar = val1kw * qnt;  
valor_desc = vp * 0.9;  
escrever val1kw, vp, vd;
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 3

Faça um programa em portugol para ler a base e a altura de um retângulo e mostrar seu perímetro, área e diagonal.

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real perimetro, area, diagonal, base, altura;  
escrever "Entre com a base:";  
ler base;  
escrever "Entre com a altura:";  
ler altura;  
perimetro = 2*(base + altura);  
area = (base * altura);  
diagonal = raiz(pow(base,2)+pow(altura,2));  
escrever perimetro, area, diagonal;
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 4

Faça um programa em portugol para ler o raio de um círculo e mostrar o seu perímetro e área.

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real raio, perimetro, area;  
escrever "Entre com o raio:";  
ler raio;  
perimetro = 2 * PI * raio;  
area = PI * pow(raio, 2);  
escrever perimetro, area;
```

**Fim Algoritmo**



---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 5

Faça um programa em portugol para ler o lado de um quadrado e mostrar seu perímetro, área e diagonal.

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real lado, perimetro, area, diagonal;  
escrever "Entre com o lado do quadrado:";  
ler lado ;  
perimetro = 4 * lado;  
area = pow(lado, 2);  
diagonal = lado * raiz(2);  
escrever perimetro, area, diagonal;
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 6

Faça um programa em portugol para Ler três números reais a, b e c e mostrar o valor de y sendo  $y = a + b / (c + a) + 2 * (a - b) + \lg(64)$

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

**real** a, b, c, y;

ler a, b, c;

$y = a + (b / (c + a)) + 2 * (a - b) + (\log(64) / \log(2));$

escrever "Y = " + y;

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 7

Faça um programa em portugol para ler os valores dos catetos de um triângulo retângulo e mostrar a hipotenusa

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real a, b, c;  
escrever "Entrar com 1o cateto:";  
ler b;  
escrever "Entrar com 2o cateto:";  
ler c;  
a = raiz(pow(b,2) + pow(c,2));  
escrever "Hipotenusa: " + a;
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 8

Faça um programa em portugol para ler a razão e o primeiro termo de uma PA e mostrar seu décimo termo

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real dec, razao, termo;  
escrever "Entrar com o 1o termo:";  
ler termo;  
escrever "Entrar com a razao:";  
ler razao;  
dec = termo + 9*razao;  
escrever "10o termo: " + dec;
```

## Fim Algoritmo



---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 9

Faça um programa em portugol para ler a razão e o primeiro termo de uma PG e mostrar seu quinto termo

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real quinto, razao, termo;  
escrever "Entre com o 1o termo:";  
ler termo;  
escrever "Entre com a razao:";  
ler razao;  
quinto = termo * pow(razao, 4);  
escrever "5o termo: " + quinto;  
escrever "";
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 10

Faça um programa em portugol para ler dois números reais e salva-los nas variáveis A e B, em seguida, efetuar a troca dos valores de forma que a variável A passe a ter o valor da variável B e vice-versa. No final, imprimir os valores finais

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real a, b, aux;  
escrever "Entre com um numero real:";  
ler a;  
escrever "Entre com outro numero real:";  
ler b;  
aux = a;  
a = b;  
b = aux;  
escrever "a = " + a, "b = " + b;
```

**Fim Algoritmo**

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 11

Faça um programa em portugol para ler o numerador e o denominador de uma fração e transformá-la em um número decimal

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
int num, denom;  
escrever "Entre com o numerador:";  
ler num;  
escrever "Entre com o denominador:";  
ler denom;  
escrever "Decimal: " + num / denom;
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 12

Faça um programa em portugol para ler um valor de hora (e minuto), calcular e imprimir quantos minutos se passaram desde o início do dia

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
int hora, minuto, soma;  
escrever "Entre com hora atual:";  
ler hora;  
escrever "Entre com minutos:";  
ler minuto;  
soma = hora * 60 + minuto;  
escrever "Soma: " + soma;
```

## Fim Algoritmo



---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 13

Faça um programa em portugol para ler o valor do salário mínimo e o valor do salário de uma pessoa, calcular e imprimir quantos salários mínimos essa pessoa ganha

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real salMin, sal, num;  
escrever "Entre com o salario minimo:";  
ler salMin;  
escrever "Entre com o salario da pessoa:";  
ler sal;  
num = sal / salMin;  
escrever "Numero salarios:" + num;
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 14

Faça um programa em portugol para ler um número entre 0 e 60 e imprimir seu sucessor. Considere que o sucessor de 60 é 0 e não utilize comandos de repetição nem de seleção

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 14

Faça um programa em portugol para ler um número entre 0 e 60 e imprimir seu sucessor. Considere que o sucessor de 60 é 0 e não utilize comandos de repetição nem de seleção

Antes de resolvermos, vamos discutir o operador de resto cuja função é retornar o resto da divisão inteira entre dois números inteiros

Exemplo:  $7 / 2 = 3$  (e resta 1)

Assim, temos:  $7 \% 2 = 1$

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
int num;  
escrever "Entre com um numero:";  
ler num;  
escrever "sucessor: " + (num + 1) % 61;  
escrever "";
```

## Fim Algoritmo

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 15

Uma pessoa resolveu fazer uma aplicação em uma poupança programada em que o valor acumulado é igual a  $p * ((1+i)^n - 1) / i$ , onde  $p$  é a aplicação mensal,  $i$  é a taxa e  $n$  é o número de meses. Faça um programa para ler o valor constante da aplicação mensal, a taxa e o número de meses, calcular e mostrar o rendimento

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
real va, i, p;  
int n;  
escrever "Entre com o valor da aplicacao:";  
ler p;  
escrever "Entre com a taxa (entre 0 e 1):";  
ler i;  
escrever "Entre com o numero de meses:";  
ler n;  
va = p * (pow((1+i),n) - 1) / i;  
escrever "O valor acumulado: " + va;
```

## Fim Algoritmo

---

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 16

Faça um programa em portugol para ler a quantidade de DVDs que uma locadora possui e o valor que ela cobra por aluguel, calcular e mostrar: O faturamento anual da locadora sabendo que um terço dos DVDs são alugados por mês; O valor ganho com multas por mês sabendo que quando o cliente atrasa a entrega, é cobrada uma multa de 10% sobre o valor do aluguel e que um décimo dos DVDs alugados no mês são devolvidos com atraso; A quantidade de DVDs que a locadora terá no final do ano sabendo que 2% dos DVDs se estragam ao longo do ano e um décimo do total é comprado para a reposição



# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
int qnt, qntFinal;  
real valAluguel, fatAnual, multas;  
ler qnt, valAluguel;  
fatAnual = qnt/3 * valAluguel * 12;  
escrever "Faturamento anual: " + fatAnual;  
multas = valAluguel * 0.1 * (qnt/3)/10;  
escrever " Multas mensais: " + multas;  
qntFinal = qnt - qnt*0.02 + qnt/10;  
escrever "DVDs no fim do ano: " + qntFinal;
```

## Fim Algoritmo

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Exemplo 17

Faça um programa em portugol para ler uma conta corrente (sempre com 3 dígitos) e imprimir seu dígito verificador que é calculado da seguinte maneira: (a) Some o número da conta com seu inverso ( $CDU + UDC$ ); (b) multiplicar cada dígito da soma por sua posição, sendo que a posição das centenas é 1, das dezenas é 2 e das unidades é 3; (d) somar cada uma das multiplicações; (e) O dígito verificador é o último dígito da soma anterior.

# Exemplos de algoritmos em Portugal

Exemplo 17: Conta = 235

$$235 + 532 = 767$$

$$7 * 1 = 7 \text{ e } 6 * 2 = 12 \text{ e } 7 * 3 = 21$$

$$7 + 12 + 21 = 40$$

Dígito Verificador: 0

# Exemplos de algoritmos em Portugol

## Algoritmo

```
int conta, inv, digito, d1, d2, d3, soma;  
escrever "Entre com a conta (3 digitos):";  
ler conta;  
  
d1 = conta / 100;  
d2 = (conta % 100) / 10;  
d3 = conta % 10;  
  
inv = d3 * 100 + d2 * 10 + d1;  
  
soma = conta + inv;  
  
d1 = (soma / 100) * 1;  
d2 = (soma % 100 / 10) * 2;  
d3 = (soma % 10) * 3;  
  
digito = (d1 + d2 + d3) % 10;  
  
escrever "Digito verificador: " + digito;
```

**Fim Algoritmo**

---

# Exercício

Faça um programa em uma linguagem do tipo C-like para escrever na tela os 10 primeiros números das sequências abaixo

a) 1, 5, 12, 16, 23, 27, 34, ...

b) 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...

c) 1, 1, 2, 0.5, 4, 0.25, 8, 0.125, ...

---

# Exercício

**Desafio 1:** Faça um programa para escrever na tela os  $n$  primeiros números das sequências acima, onde  $n$  é um número lido do teclado

**Desafio 2:** Faça um programa para escrever na tela o  $n$ -ésimo número de cada uma das sequências acima, onde  $n$  é um número lido do teclado

Dica: Para resolver os dois desafios é necessário estudar os comandos de repetição. Por exemplo, o comando `while`.