

# CONSTRUÇÃO DE ALGORITMOS

---

*Bacharelado em Sistemas da Informação*

*Prof. Marco André Abud Kappel*

**Aula 1 – Introdução a algoritmos**

# Introdução a algoritmos

---

- **Definição**

- Algoritmo é um dos conceitos mais **importantes** e **usados** na área de computação.
- O desenvolvimento de **qualquer** tipo de software envolve a **identificação** e a **implementação** de um algoritmo.
- Mas o que é um algoritmo?



# Introdução a algoritmos

- **Definição**

- Segundo o dicionário, um algoritmo é:
  - “Um 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.”

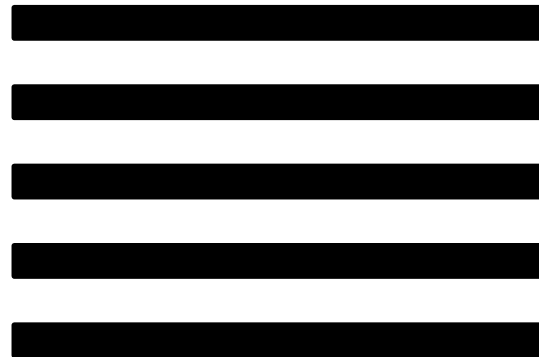


# Introdução a algoritmos

---

- **Definição**

- Um algoritmo pode ser entendido como uma **sequência ordenada, finita e não ambígua** de passos que levam à **solução** de um dado problema.



# Introdução a algoritmos

---

- **Exemplos**
  - Trocar uma lâmpada



# Introdução a algoritmos

---

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**
  - Tentativa 1:

1 - Troque a lâmpada!



# Introdução a algoritmos

---

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 2:

- 1 - Pegar uma escada
- 2 - Posicionar a escada embaixo da lâmpada
- 3 - Buscar uma lâmpada nova
- 4 - Subir na escada
- 5 - Retirar a lâmpada velha
- 6 - Colocar a lâmpada nova
- 7 - Descer da escada



# Introdução a algoritmos

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 2:

- 1 - Pegar uma escada
- 2 - Posicionar a escada embaixo da lâmpada
- 3 - Buscar uma lâmpada nova
- 4 - Subir na escada
- 5 - Retirar a lâmpada velha
- 6 - Colocar a lâmpada nova
- 7 - Descer da escada



E se a lâmpada não estiver queimada?



# Introdução a algoritmos

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 3:

- 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 velha
- 8 - Colocar a lâmpada nova
- 9 - Descer da escada



# Introdução a algoritmos

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 3:

- 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 velha
- 8 - Colocar a lâmpada nova
- 9 - Descer da escada



Deveríamos verificar antes!

# Introdução a algoritmos

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 3:

```
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 velha
8 - Colocar a lâmpada nova
9 - Descer da escada
```



# Introdução a algoritmos

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 3:

```
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 velha
8 - Colocar a lâmpada nova
9 - Descer da escada
```



Se a lâmpada nova também estiver queimada?

# Introdução a algoritmos

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 4:

```
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 velha
8 - Colocar a lâmpada nova
9 - Descer da escada
10 - Se a lâmpada nova acender, encerre.
11 - Repita os passos 5 a 10.
```



# Introdução a algoritmos

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Tentativa 4:

```
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 velha
8 - Colocar a lâmpada nova
9 - Descer da escada
10 - Se a lâmpada nova acender, encerre.
11 - Repita os passos 5 a 10.
```



# Introdução a algoritmos

---

- **Exemplos: Trocar uma lâmpada**

- Identificamos o **algoritmo** que resolve o **problema** de trocar uma lâmpada!
- Além do procedimento descrito, o algoritmo possui:

- **Dados de entrada:**

- Escada
- Lâmpada

- **Resultado gerado (saída):**

- Lâmpada funcionando perfeitamente.



# Introdução a algoritmos

- **Exemplo: Receita de bolo**

---

## ingredientes

---

- ✓ 2 xícaras de açúcar
- ✓ • 3 xícaras de farinha de trigo
- ✓ • 4 colheres de margarina bem cheias
- ✓ • 3 ovos
- ✓ • 1 1/2 xícara de leite aproximadamente
- ✓ • 1 colher (sopa) de fermento em pó bem cheia

---

## modo de preparo

---

- ✓ Bata as claras em neve
- ✓ Reserve
- ✓ Bata bem as gemas com a margarina e o açúcar
- ✓ Acrescente o leite e farinha aos poucos sem parar de bater
- ✓ Por último agregue as claras em neve e o fermento
- ✓ Coloque em forma grande de furo central untada e enfarinhada
- ✓ Asse em forno médio, pré - aquecido, por aproximadamente 40 minutos
- ✓ Quando espetar um palito e sair limpo estará assado

Dados de entrada?

Instruções?

Saída?



# Introdução a algoritmos

- Exemplo: Receita de bolo

## ingredientes

- ✓ 2 xícaras de açúcar
- ✓ • 3 xícaras de farinha de trigo
- ✓ • 4 colheres de margarina bem cheias
- ✓ • 3 ovos
- ✓ • 1 1/2 xícara de leite aproximadamente
- ✓ • 1 colher (sopa) de fermento em pó bem cheia

## modo de preparo

- ✓ Bata as claras em neve
- ✓ Reserve
- ✓ Bata bem as gemas com a margarina e o açúcar
- ✓ Acrescente o leite e farinha aos poucos sem parar de bater
- ✓ Por último agregue as claras em neve e o fermento
- ✓ Coloque em forma grande de furo central untada e enfarinhada
- ✓ Asse em forno médio, pré - aquecido, por aproximadamente 40 minutos
- ✓ Quando espetar um palito e sair limpo estará assado

Dados de entrada

Saída



Instruções

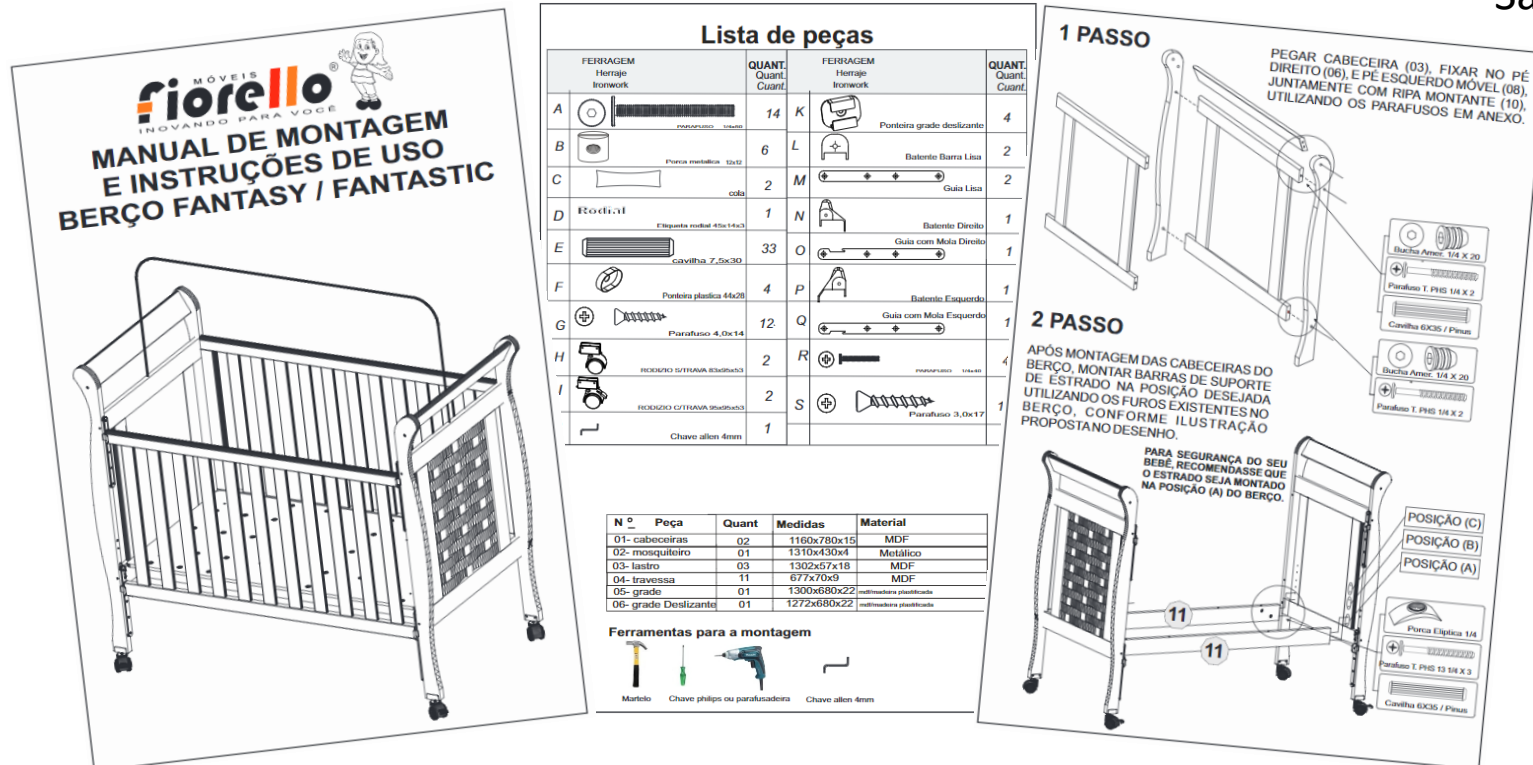
# Introdução a algoritmos

- Exemplo: Manual de instruções de montagem

Dados de entrada?

Instruções?

Saída?



# Introdução a algoritmos

- Exemplo: Manual de instruções de montagem

Saída →

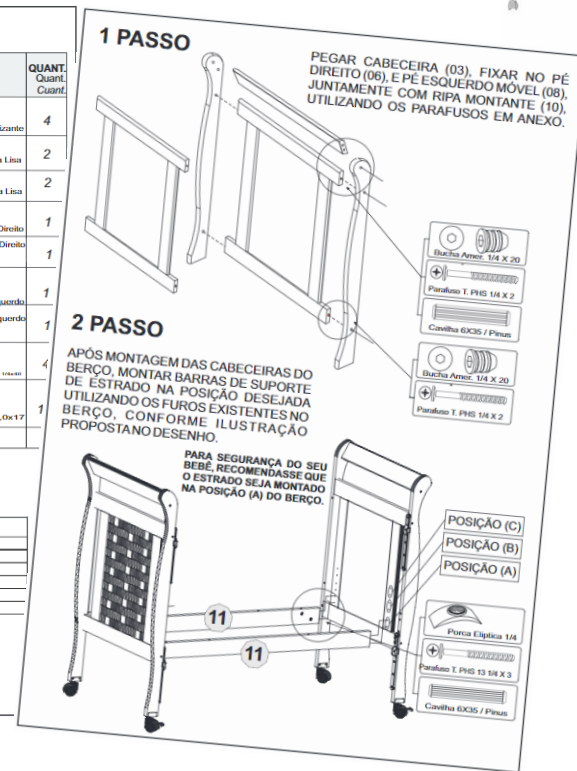


**Lista de peças**

FERRAGEM Herrage Ironwork	QUANT. Quant. Quant.	FERRAGEM Herrage Ironwork	QUANT. Quant. Quant.
A	14	K	4
B	6	L	2
C	2	M	2
D	1	N	1
E	33	O	1
F	4	P	1
G	12	Q	1
H	2	R	4
I	2	S	1
	1		

N.º	Peça	Quant	Medidas	Material
01-	cabeceiras	02	1160x780x15	MDF
02-	mosquiteiro	01	1310x430x4	Metalico
03-	lastro	03	1302x57x18	MDF
04-	travessa	11	677x70x9	MDF
05-	grade	01	1300x680x22	redimadeira plastificada
06-	grade Deslizante	01	1272x680x22	redimadeira plastificada

## Ferramentas para a montagem

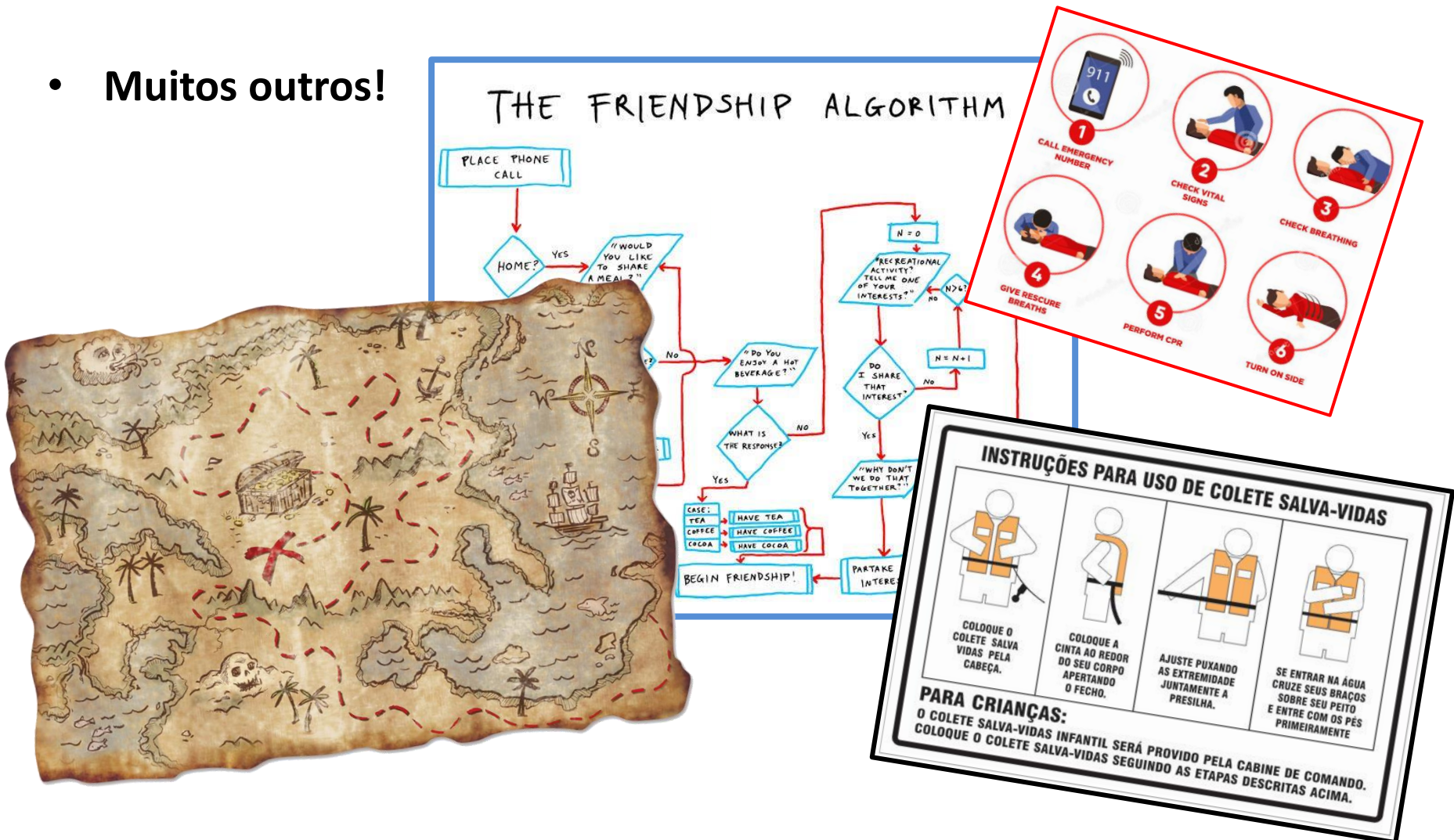


Dados de entrada

Instruções

# Introdução a algoritmos

- Muitos outros!





# Introdução a algoritmos

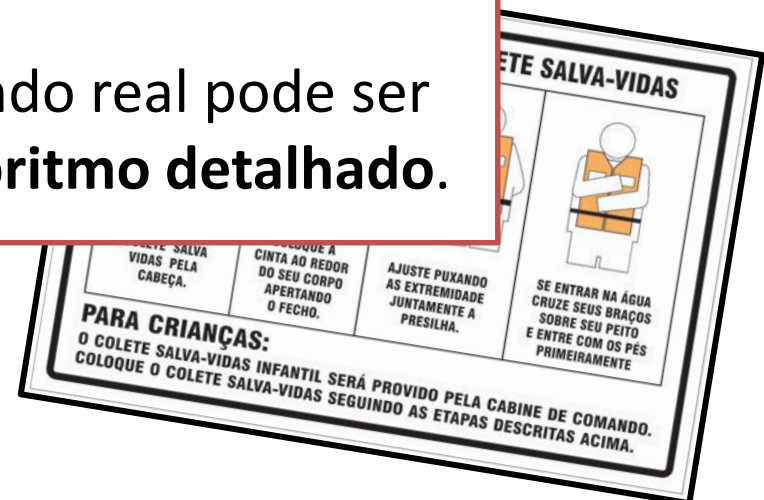
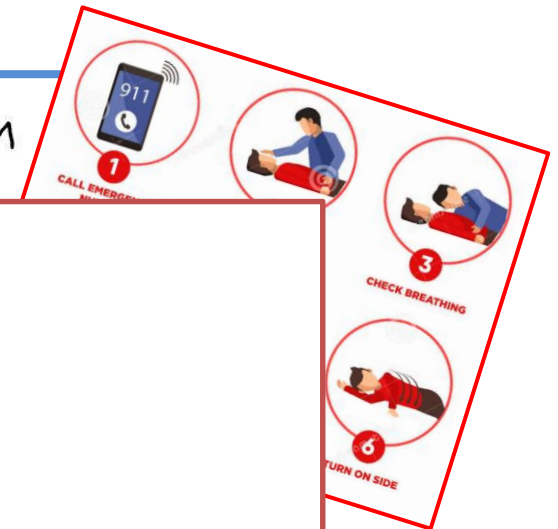
- Muitos outros!

THE FRIENDSHIP ALGORITHM



**Importante!**

**Qualquer problema do mundo real pode ser resolvido através de um algoritmo detalhado.**



# Introdução a algoritmos

---

- **Representação de um algoritmo**
  - Um algoritmo pode ser representado por diversas formas:
    - Linguagem natural
    - Pseudo-código
    - Fluxograma
    - Implementação em alguma linguagem

# Introdução a algoritmos

---

- **Representação de um algoritmo**

- Linguagem natural

```
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 velha
8 - Colocar a lâmpada nova
9 - Descer da escada
10 - Se a lâmpada nova acender, encerre.
11 - Repita os passos 5 a 10.
```

# Introdução a algoritmos

- **Representação de um algoritmo**
  - Pseudo-código

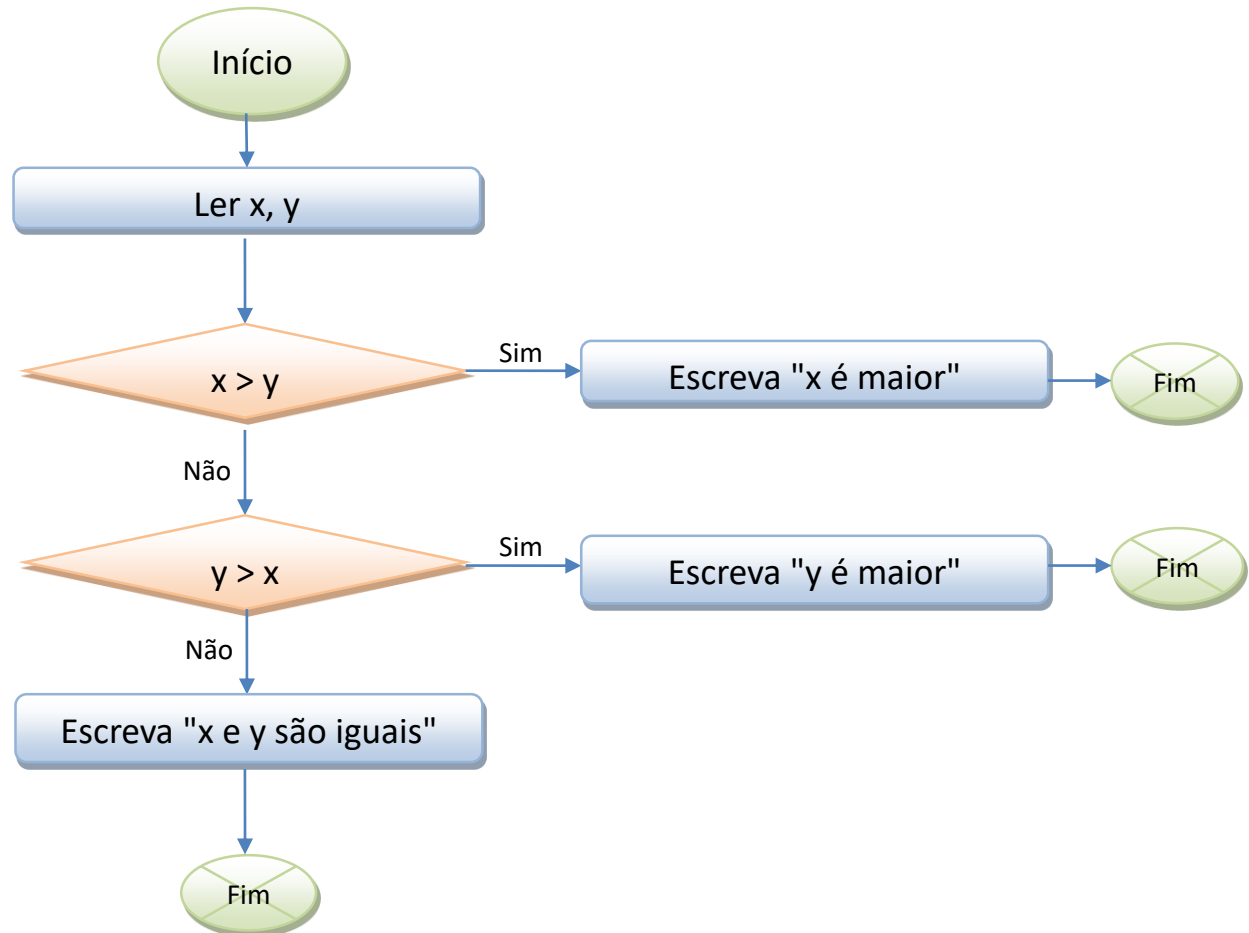
```
Leia(x, y)
Se x > y então
    escreva (x é maior)
Senão
    se y > x então
        escreva (y é maior)
    senão
        escreva (x e y são iguais)
    fim-se
Fim-se
```



# Introdução a algoritmos

- **Representação de um algoritmo**

- Fluxograma



# Introdução a algoritmos

- **Representação de um algoritmo**
  - Implementação em C++

```
cin >> x;
cin >> y;
if (x > y) {
    cout << "x eh maior";
} else {
    if (y > x) {
        cout << "y eh maior";
    } else {
        cout << "x e y sao iguais";
    }
}
```

# Introdução a algoritmos

---

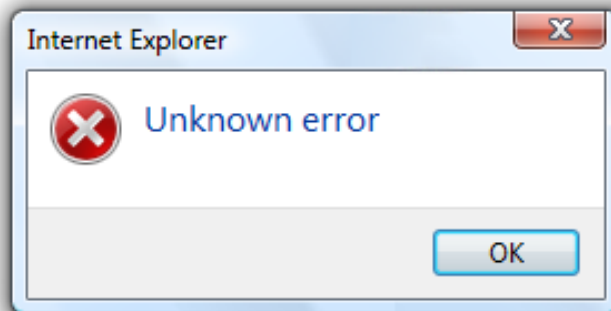
- **Motivação**

- Nosso objetivo é **construir um algoritmo** para “ensinar” o **computador** a **resolver** um **problema**.
- O **computador** será capaz de resolver o problema executando o algoritmo na forma de um **programa**.
- Este **programa** será a **implementação** de nosso **algoritmo**.
- Ele descreverá **instruções** muito bem encadeadas que serão **respeitadas** e **executadas** pelo computador.

# Introdução a algoritmos

- **Motivação**

- Com isso, podemos entender que o computador **nunca erra**, ele apenas segue as instruções que o **programador** o envia.
- Se um programa de computador executa de forma **desconforme** à que se deseja, isto se deve a um **erro do programador**.



# Introdução a algoritmos

- **Definição**

- Características importantes de um algoritmo:

1. Um algoritmo precisa ser **seguido à risca**, passo a passo. Realizar um passo **posterior** antes de outro passo **anteriormente** enunciado no algoritmo pode, e muito provavelmente, irá **interferir** no **resultado esperado**.



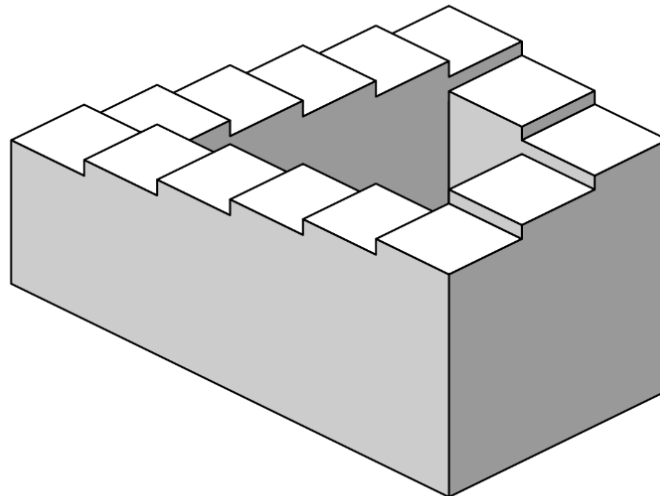
# Introdução a algoritmos

---

- **Definição**

- Características importantes de um algoritmo:

2. Um algoritmo **precisa ter fim**, caso contrário, ele jamais produziria um resultado para solucionar um determinado problema.

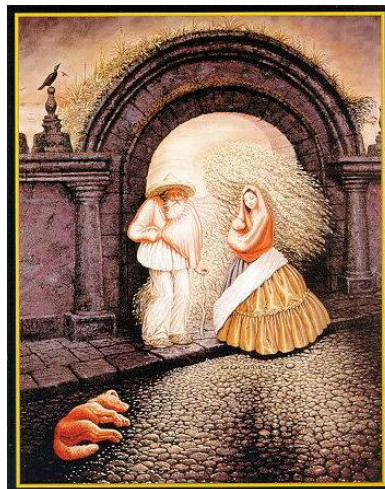


# Introdução a algoritmos

- **Definição**

- Características importantes de um algoritmo:

3. Um algoritmo não pode dar margem à **dupla interpretação**. Se assim o fosse, ele permitiria a quem o segue ter **dúvida** de como agir para resolver um problema.

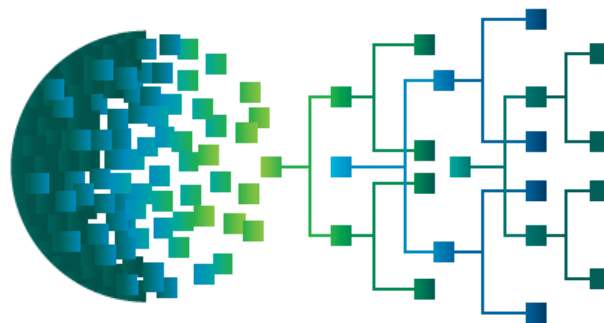


# Introdução a algoritmos

- **Definição**

- Características importantes de um algoritmo:

4. Um algoritmo tem a capacidade de **receber dados** ou informações do **mundo exterior** a ele. O algoritmo deve descrever como esses dados devem ser **manipulados** e **processados** de forma que se chegue a um **resultado final**.

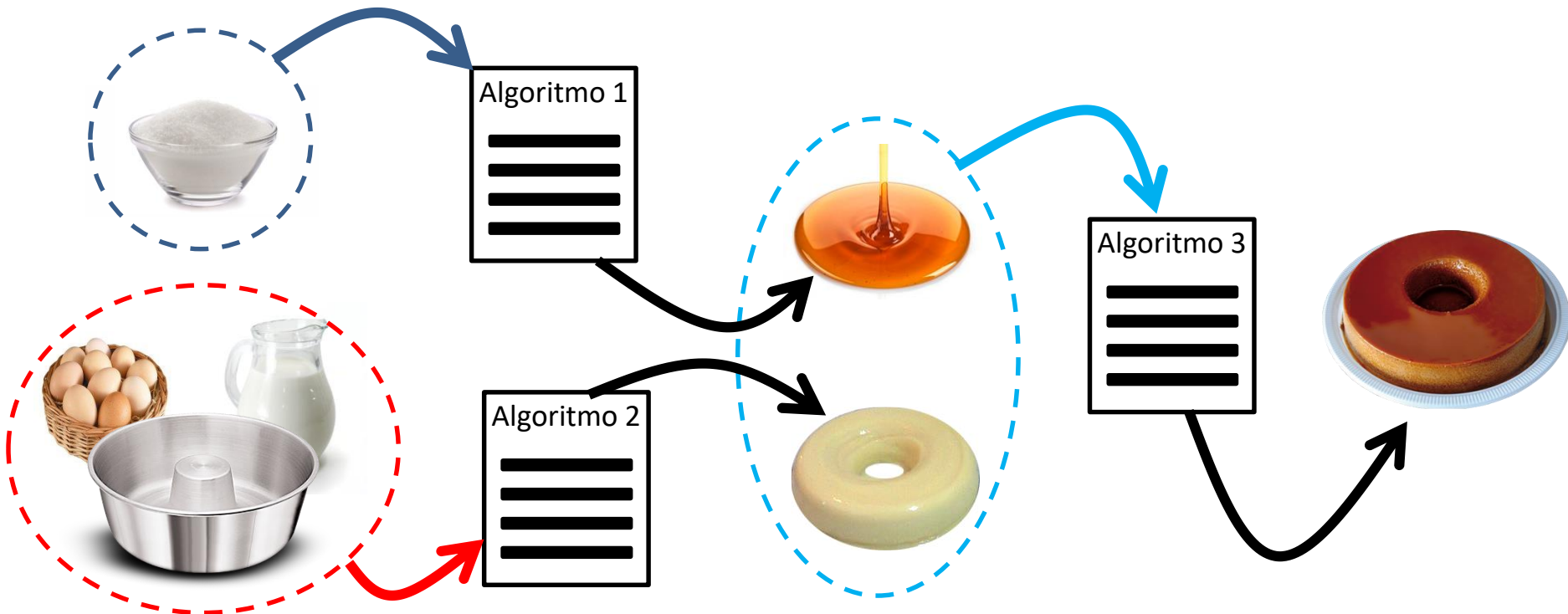




# Introdução a algoritmos

- Definição

- Um algoritmo tem a capacidade de **fornecer um resultado** que pode, inclusive, ser **usado por outro algoritmo**.



# Introdução a algoritmos

- Definição

6. **Todos** os passos de um algoritmo precisam ser **alcançáveis**, ou seja, ele não deve possuir **passos desnecessários**.



# Introdução a algoritmos

## • Exercícios

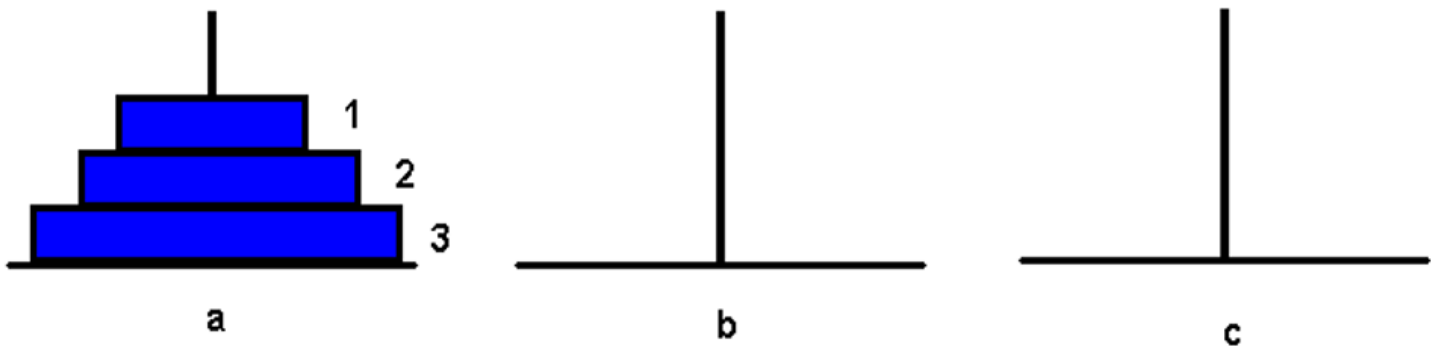
1. Um homem precisa atravessar um rio com um barco que possui capacidade de transportar apenas ele mesmo e mais uma de suas três cargas, que são: um lobo, uma ovelha e uma caixa de repolho. O lobo e a ovelha não podem ficar sozinhos em uma margem, pois o lobo comerá a ovelha. A ovelha e o repolho também não podem ficar sozinhos em uma margem, pois a ovelha comerá o repolho. O que o homem deve fazer para conseguir atravessar o rio sem perder suas cargas?



# Introdução a algoritmos

## • Exercícios

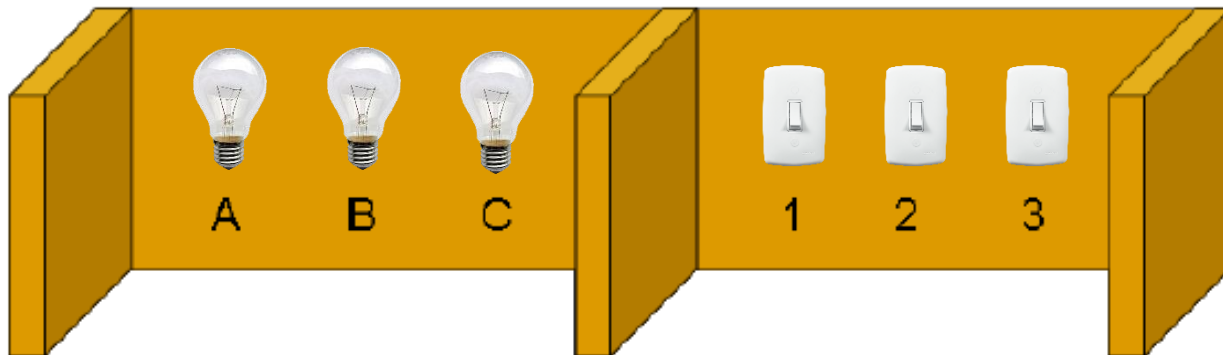
2. Elabore um algoritmo para mover os três discos da haste “a” para a haste “c”. Só é possível movimentar um único disco (1, 2 ou 3) de cada vez para qualquer haste, contanto que nunca seja colocado um disco maior por cima de um disco menor. O objetivo é transferir os três discos para a haste de destino “c”, estando eles ordenados inicialmente na haste “a”, conforme a figura a seguir.



# Introdução a algoritmos

## • Exercícios

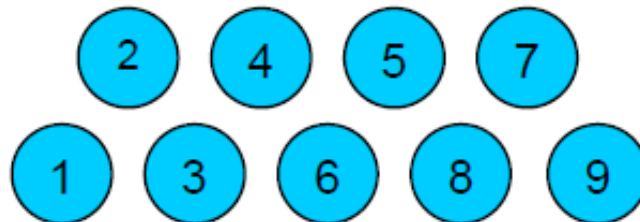
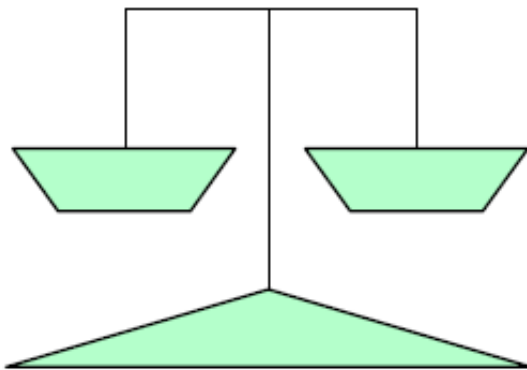
3. Você está em uma sala que contém três interruptores, cada um ligado a uma lâmpada incandescente presente em uma sala ao lado. As três lâmpadas estão inicialmente apagadas. Descreva um algoritmo para descobrir qual interruptor está ligado a qual lâmpada, sabendo que você só pode ir uma única vez à sala ao lado.



# Introdução a algoritmos

## • Exercícios

4. Você dispõe de nove bolas – das quais oito possuem o mesmo peso e uma é mais pesada que as demais – e uma balança. Descreva um algoritmo para encontrar a bola mais pesada, fazendo apenas duas pesagens na balança.



# Introdução a algoritmos

## • Exercícios

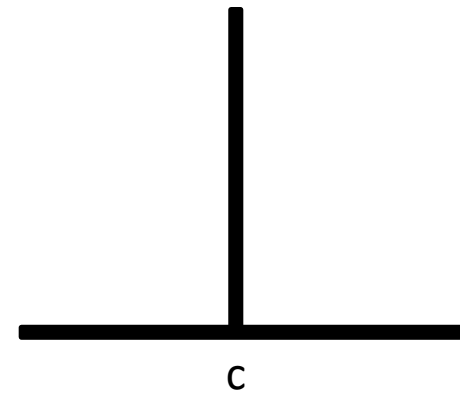
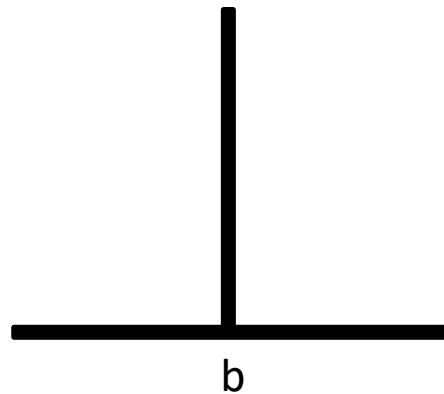
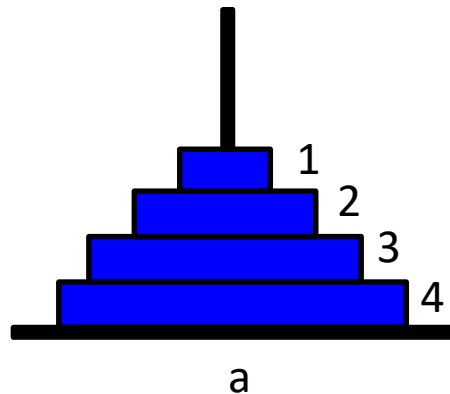
5. Três jesuítas e três canibais querem atravessar um rio. Para tal, dispõem de um barco com capacidade para duas pessoas. Por medidas de segurança, não se permite que em alguma margem a quantidade de jesuítas seja inferior à de canibais. Como fazer a travessia?



# Introdução a algoritmos

## • Exercícios

6. Como você descreveria um algoritmo para resolver o problema proposto no exercício 1, porém, com quatro discos?





# Introdução a algoritmos

---

FIM