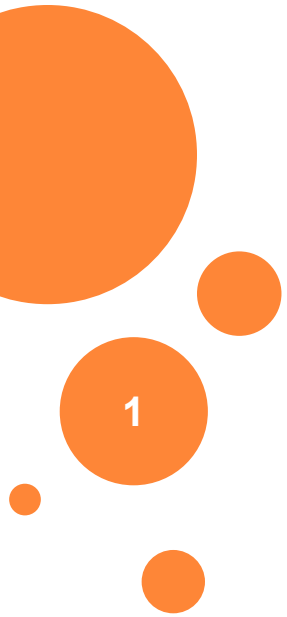


Algoritmos e Fluxogramas

Prof. Humberto Razente

Sala 1B144

INTRODUÇÃO

- Computadores = cérebros eletrônicos?
  - Um computador é uma máquina e, por si só, não pode ser inteligente.
  - Alguém a projetou e deu a ela todas as características que possui.

INTRODUÇÃO

- Computadores têm facilidade para lidar com um determinado assunto, uma familiaridade com alguma área do conhecimento.

- Exemplo
  - Um computador pode realizar um cálculo bilhões de vezes mais rápido que nosso cérebro

  - Core i7-8700K
    - float: 61,41 GFLOPS = 61,41 x 10^9 instruções de ponto flutuante por segundo (precisão simples 32 bits)
    - double: 32,11 GFLOPS (precisão dupla 64 bits)

INTRODUÇÃO

- Por outro lado, nosso cérebro opera em paralelo, isto é, pode resolver vários problemas ao mesmo tempo
  - podemos reconhecer uma pessoa em uma foto em uma fração de segundo
    - é possível criar algoritmos para isso?

ALGORITMOS

- Para resolver um problema no computador é necessário que ele seja primeiramente descrito de uma forma clara e precisa.

- O conceito de algoritmo é frequentemente ilustrado pelo exemplo de uma receita.

Algoritmo: Bolo de Chocolate

- Aqueça o forno a 180º C
- Unte uma forma redonda
- Numa taça
  - Bata
    - 75 g de manteiga
    - 250 g de açúcar
  - até ficar cremoso
  - Junte
    - 4 ovos, um por vez
    - 100 g de chocolate derretido
  - Adicione aos poucos 250 g de farinha peneirada
- Coloque a massa na forma
- Leve ao forno por 40 minutos

ALGORITMOS

- Um algoritmo pode ser definido como uma sequência simples e objetiva de instruções para solucionar um determinado problema
  - A instrução é uma informação que indica a um computador uma ação elementar a executar

- A sequência de instruções deve ser
  - Finita
  - Não pode ser ambígua

ALGORITMOS

- Por que **NÃO** ambíguo?
  - Cada instrução do algoritmo deve ser precisamente definida, sem permitir mais de uma interpretação de seu significado
  - Os algoritmos devem se basear no uso de um conjunto de instruções bem definido, que constituem um vocabulário de **símbolos** limitado

ALGORITMOS

- Os algoritmos são capazes de realizar tarefas como:
  - Ler e escrever dados
  - 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

ALGORITMOS

- O algoritmo é a lógica do nosso problema. É a sequência de passos que eu faço na minha cabeça (ou no papel, quando for mais complexo) antes de escrever em uma linguagem de programação

- Podem existir vários algoritmos diferentes para resolver o mesmo problema

  - Exemplo: média de dois números

$$z = \frac{x + y}{2} \qquad z = \frac{x}{2} + \frac{y}{2}$$

ALGORITMOS

- Um algoritmo é um procedimento computacional definido composto de 3 partes
  - Entrada de dados
    - São os dados do algoritmo informados pelo usuário
  - Processamento de dados
    - São os procedimentos utilizados para chegar ao resultado
    - É responsável pela obtenção dos dados de saída com base nos dados de entrada
  - Saída de dados
    - São os dados já processados, apresentados ao usuário

ORDENAÇÃO

Vetor	5	1	4	2	8
Posição	1	2	3	4	5

- Um primeiro grande problema: ordenação
- Percorrer do primeiro ao último elemento:
  - para cada elemento, verificar se é maior que cada um dos demais
  - trocar caso verificação seja verdadeira

ALGORITMOS

- O algoritmo que usamos depende principalmente do tempo que ele demora pra ser executado e a memória que ele gasta no computador.

- Chamamos a isso de custo.
  - Exemplo: ordenar números
    - Bubblesort , Quicksort, Mergesort, Heapsort, etc

ALGORITMOS

- Para escrever um algoritmo precisamos descrever a sequência de instruções, de maneira simples e objetiva. Algumas dicas:
  - Usar somente um verbo (imperativo) por frase
  - Imaginar que você está desenvolvendo um algoritmo para pessoas que não trabalham com computadores
  - Usar frases curtas e simples
  - Ser objetivo
  - Evitar palavras que tenham sentido dúbio

PSEUDO-CÓDIGO

- Até aqui, os algoritmos foram descritos em linguagem natural

- Outra forma seria o uso de uma pseudo-linguagem ou pseudo-código
  - Emprega uma linguagem intermediária entre a linguagem natural e uma linguagem de programação usada para descrever os algoritmos
  - O pseudocódigo não requer toda a rigidez sintática necessária numa linguagem de programação, permitindo que o aprendiz se detenha na lógica do algoritmos e não no formalismo da sua representação

Pseudo-código

- Ex: ler dois números e imprimir o maior deles

```
Leia A;
Leia B;
Se A > B então
   Imprima A;
Senão
   Imprima B;
Fim Se
```

Tipos de processamento

- Ao elaborar um algoritmo, devemos ter em mente qual o tipo de processamento será executado

- Basicamente, existem 3 tipos de processamento

  - Processamento sequencial

  - Processamento condicional

  - Processamento com repetição
    - Repetição determinada
    - Repetição indeterminada

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento sequencial
  - As instruções são executadas uma após a outra
  - Não existe desvio na sequência das instruções
  - Cada instrução é executada uma única vez

- Exemplo
  - Imprimir a média aritmética de duas notas

```
Leia nota1
Leia nota2
media ← (nota1 + nota2)/2
Imprima media
```

Tipos de processamento

- Processamento sequencial
  - **A ordem das instruções é importante!**

```
Leia nota1
Leia nota2
Imprima media
media ← (nota1 + nota2)/2
```

```
media ← (nota1 + nota2)/2
Leia nota1
Leia nota2
Imprima media
```

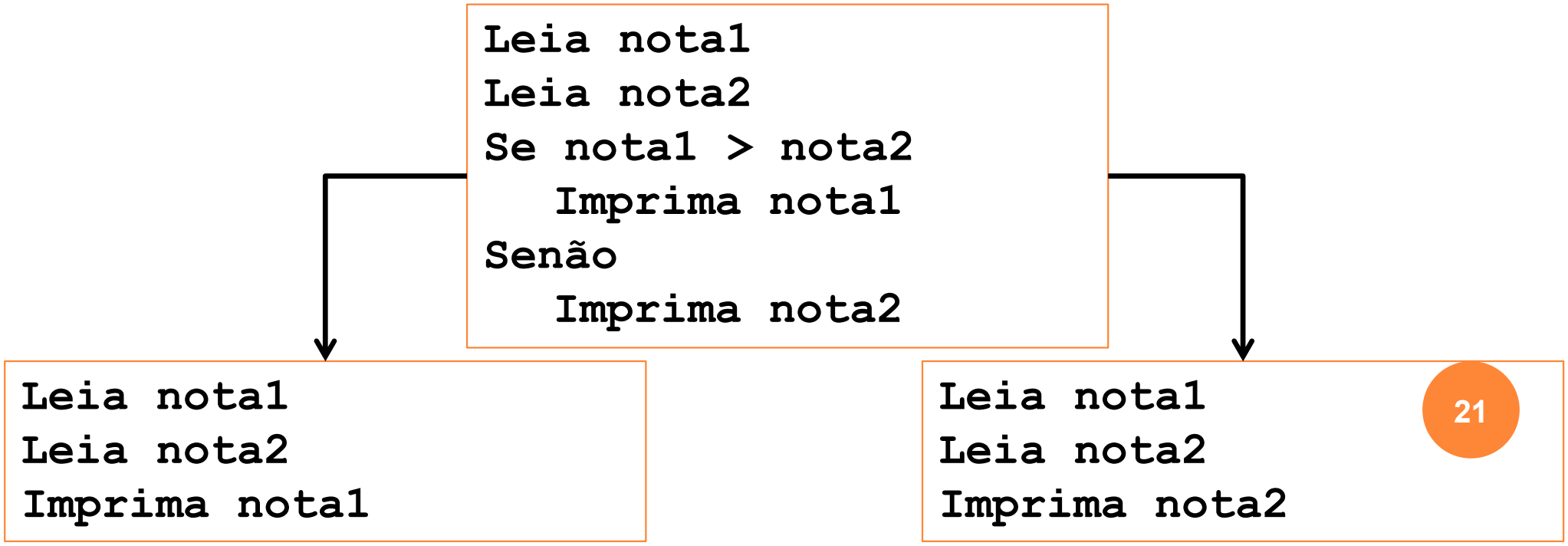
```
Leia nota1
Leia nota2
media ← (nota1 + nota2)/2
Imprima Media
```

Tipos de processamento

- Processamento condicional
  - Um conjunto de instruções pode ou não ser executado
  - Depende de uma condição
  - Se a condição testada for verdadeira, o conjunto de instruções é executado

Tipos de processamento

- Processamento condicional
  - As instruções executadas dependem da situação
- Exemplo
  - Imprimir a maior dentre duas notas lidas



Tipos de processamento

- Processamento com repetição
  - Um conjunto de instruções é executado um número definido ou indefinido de vezes
  - Pode ser determinada por uma condição de parada
    - O conjunto de instruções é executado enquanto a condição for verdadeira
    - O teste da condição é realizado antes de qualquer operação

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento com repetição
  - Também chamado de laços condicionais
  - Repetem um conjunto de comandos em seu interior

- Exemplo
  - Imprimir a soma dos números inteiros de 1 a N
    - Soma = 1 + 2 + 3 + ... + N
    - Necessidade de se identificar o que deve ser repetido no algoritmo

Soma = 1 + 2 + 3 + ... + N

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento com repetição – Exemplo 1
  - Imprimir a soma dos números inteiros de 1 a N
    - Soma = 1 + 2 + 3 + ... + N
    - Identificar: valor inicial (nro = 1), valor final (N), onde o resultado será armazenado (soma), quando parar (nro <= N), variável (contador) que controla o número de repetições (nro), etc.

```
Leia N
soma = 0
nro = 1
Enquanto nro <= N
   soma = soma + nro
   nro = nro + 1
Imprima soma, nro
```

```
Leia N
soma = 0
nro = 0
Enquanto nro < N
   nro = nro + 1
   soma = soma + nro
Imprima soma, nro
```

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento com repetição – Exemplo 2
  - Imprimir a média dos números positivos digitados. Parar quando um valor negativo ou zero for digitado

  - Problema
    - Não sabemos quantos números serão digitados!
    - Não tem como definir valor inicial ou final
    - A repetição é determinada por uma condição de parada (valor negativo ou zero)

TIPOS DE PROCESSAMENTO

- Processamento com repetição – Exemplo 2
  - Imprimir a média dos números positivos digitados. Parar quando um valor negativo ou zero for digitado

    - Identificar: onde o resultado será armazenado (soma), quando parar (valor <= 0), variável (contador) que controla o número de repetições (valor), etc.

```
soma = 0
N = 0
Leia valor
Enquanto valor > 0
   soma = soma + valor
   N = N + 1
   Leia valor
Imprima soma/N
```

TESTE DE MESA

- Após desenvolver um algoritmo é preciso testá-lo. Uma maneira de se fazer isso é usando o **teste de mesa**
  - Basicamente, esse teste consiste em seguir as instruções do algoritmo de maneira precisa para verificar se o procedimento utilizado está correto ou não
    - Tentar utilizar um caso onde se conhece o resultado esperado
  - Permite reconstituir o passo a passo do algoritmo

Teste de mesa

- Criar uma tabela de modo que
  - Cada coluna representa uma variável
  - As linhas correspondem as alterações naquela variável (de cima para baixo)

valor	N	soma

TESTE DE MESA

- Exemplo 1: imprimir a média dos números positivos digitados. Parar quando um valor negativo ou zero for digitado
  - Valores digitados: 4, 2, 3 e -1
  - Média é 3

```
soma = 0
N = 0
Leia valor
Enquanto valor > 0
    soma = soma + valor
    N = N + 1
    Leia valor
Imprima soma/N
```

valor	N	soma
	0	0
4	1	4
2	2	6
3	3	9
-1		

FLUXOGRAMA

- Existem estudos que comprovam que o ser humano consegue gravar melhor uma mensagem, quando esta é acompanhada de imagens

- *"Uma imagem vale mais do que mil palavras"*

FLUXOGRAMA

- Um fluxograma é um diagrama, escrito em uma notação gráfica simples, usado para representação visual de algoritmos
  - Algoritmo -> texto
  - Fluxograma -> gráfico

FLUXOGRAMA

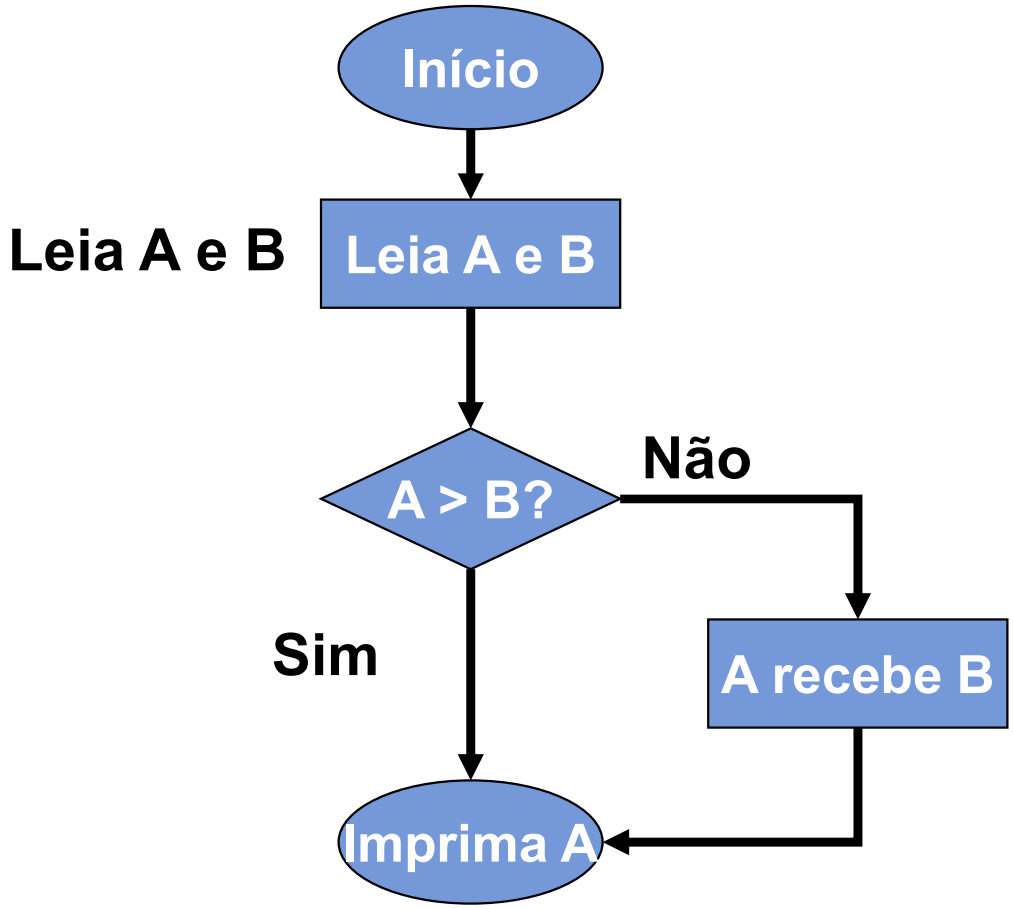
- É útil para compreensão de controle de fluxo nas fases iniciais de aprendizado de programação, ou quando a linguagem na qual os programas são escritos é muito primitiva.

FLUXOGRAMA

- Vantagens
  - Padronização na representação
  - Permite descrever com maior rapidez um conjunto de tarefas
  - Facilita a leitura e o entendimento de uma atividade

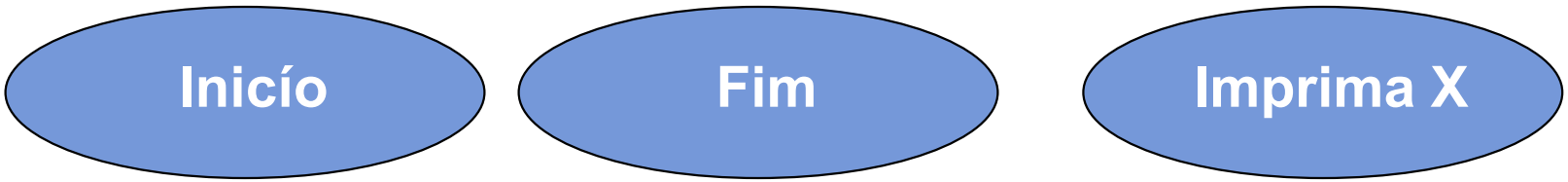
EXEMPLO

- Imprimir maior valor lido



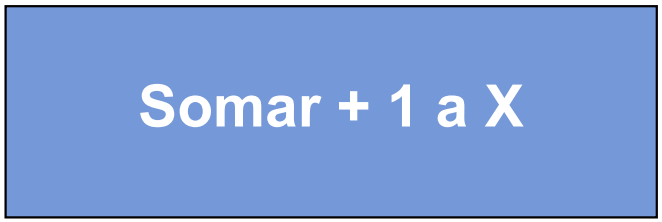
FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

- Início e Fim
  - Podem ser círculos ou formas ovais
  - Normalmente contém as palavras “Inicío” ou “Fim”, ou alguma expressão sinalizando o início ou fim do precesso.



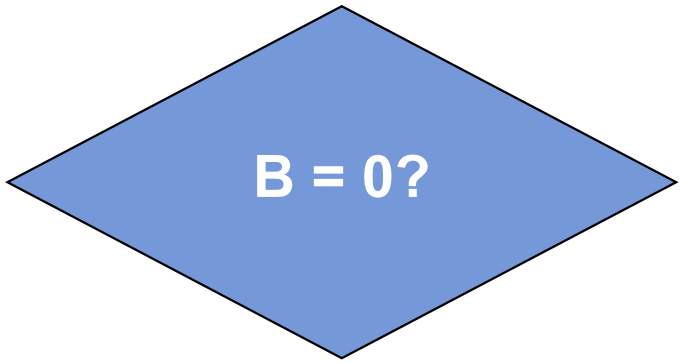
FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

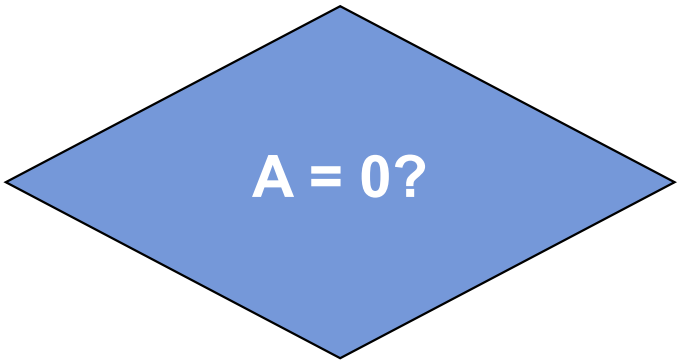
- Processo ou operação
  - Representados por retângulos.
  - Indicam uma tarefa a ser executada pelo programa.



FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

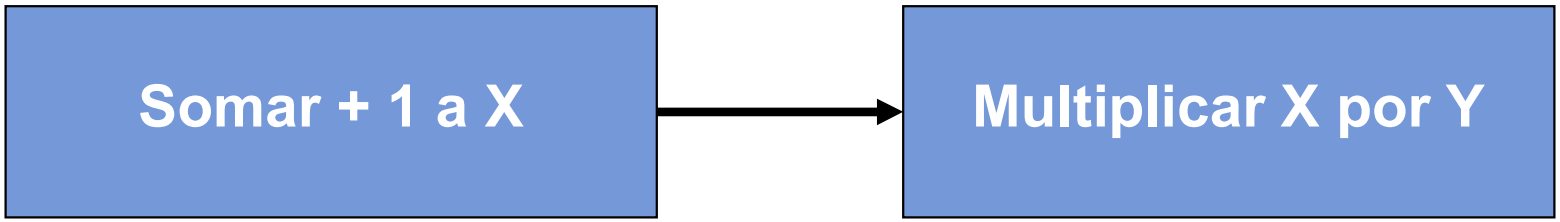
- Condição ou Decisão
  - Representado por losangos
  - Normalmente contém uma pergunta do tipo Sim/Não ou um teste de Verdadeiro/Falso.
  - Mudança no fluxo





FLUXOGRAMA - SÍMBOLOS

- Setas
  - Conectam 2 símbolos quaisquer.
  - Definem o fluxo de controle.
  - Ordem das operações a serem realizadas.



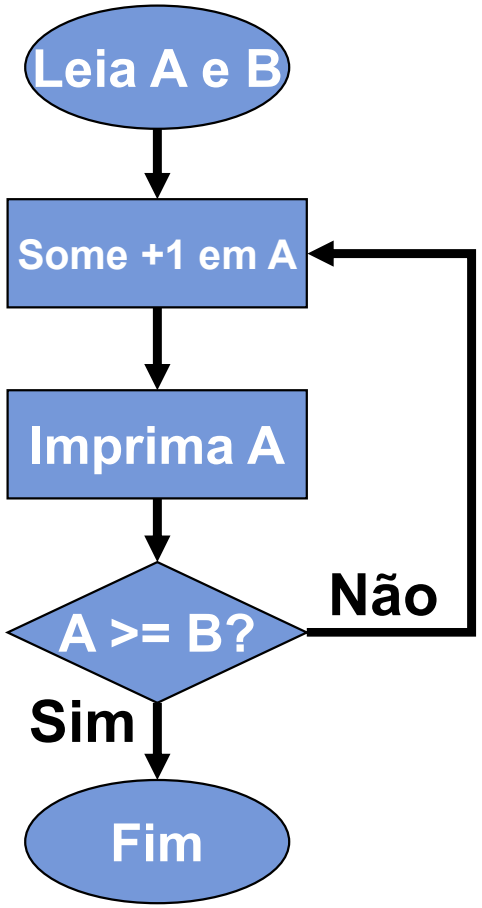
FLUXOGRAMA

- Estrutura de decisão não necessariamente leva a uma caminho alternativo

- Um processo pode ser repetido

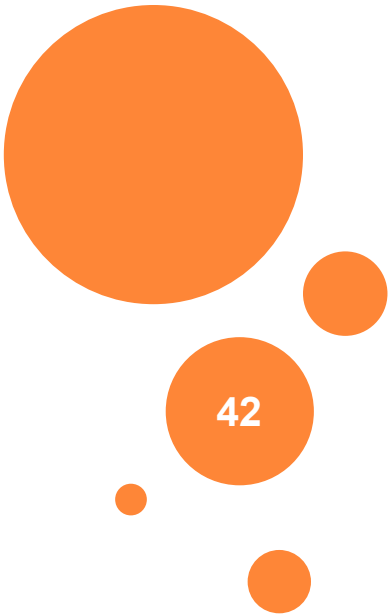
Exemplo

- Listar números entre dois valores



FLUXOGRAMA

- Como seria um fluxograma para as seguintes tarefas
  - Trocar um lâmpada
  - Apontar um lápis
  - Somar N números
  - Dividir 2 números



ALGORITMOS E FLUXOGRAMAS

Slides originais gentilmente disponibilizados pelo Prof. André R. Backes (UFU)