PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGENHARIA

NOÇÕES DE LÓGICA

Maurício Moreira Neto[1]

[1]**Universidade Federal do Ceará**
Departamento de Computação

30 de janeiro de 2020

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Sumário

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Objetivos

- Apresentar os conceitos de elementos de lógica de programação e sua aplicação no cotidiano
- Definir algoritmo
- Relacionar lógica a algoritmos: lógica de programação
- Demonstrar o uso de algoritmos em situações do dia-a-dia
- Saber utilizar as diversas representações de algoritmos

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Noções de Lógica

- "Lógica" é originária do grego *logos* = **Linguagem Racional**
- Ciência das formas do pensar, do raciocínio
- A lógica é o ramo da filosofia que **cuida das regras do bem pensar, ou do pensar correto**, sendo, portanto, um instrumento do pensar
- Segundo o ***Michaelis:***
  - "Análise das formas e leis do pensamento, não se preocupando com a sua produção mas, somente, sua forma. Ou seja, a maneira que forma um pensamento e como é organizado e apresentado, possibilitando a uma conclusão"

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Noções de Lógica

- **Silogismo:** a partir de duas **premissas**, podemos chegar a uma **conclusão**

  1. Todo mamífero é um animal
  2. Todo cavalo é um mamífero
  3. Portanto, todo cavalo é um animal

- Lógica no dia-a-dia
  - Sempre que quisermos colocar ordem no pensamento, estamos usando a lógica

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

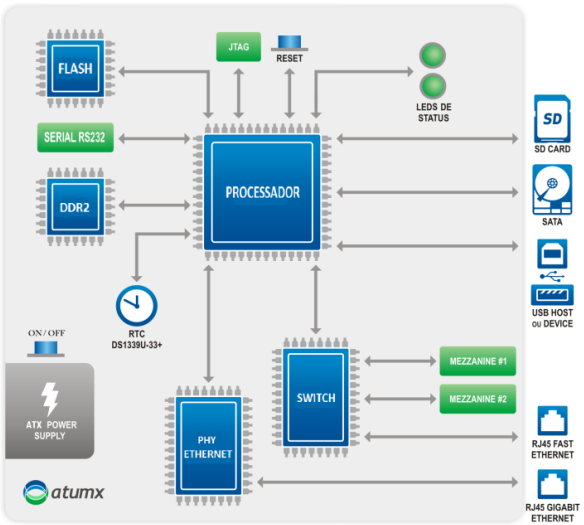
Noções de Lógica

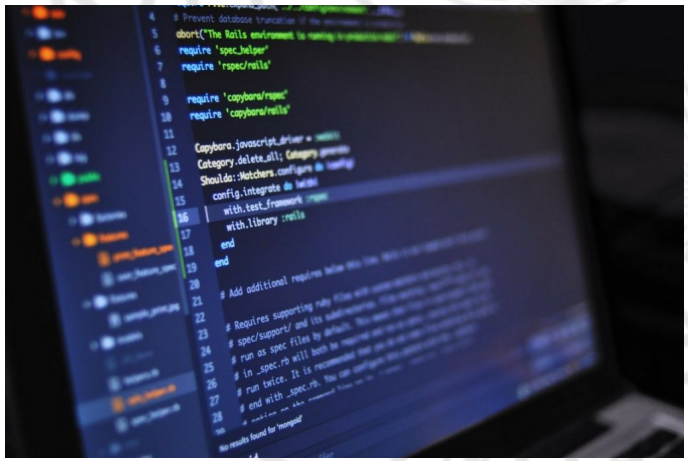
- O homem usa o raciocínio lógico para realizar suas atividades
- Sempre é estabelecido uma sequência adequada para realizar uma determinada tarefa
- **Exemplo:** Mudança de marcha de um veiculo
  1. Coloca-se a marcha no ponto morto
  2. Passa-se a marcha na posição correta correspondente
  3. Após determinado valor de velocidade, muda-se a marcha novamente

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Noções de Lógica

- A lógica é aplicada a **diversas ciências**
- A lógica na computação é usada em todas as áreas desde o **hardware até o software**





DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Lógica para Programação

- Computadores são maquinas e, por si sós, não podem ser inteligentes
  - É necessário que alguém as projetem
- Um computador pode realizar um cálculo muito mais rápido que o cérebro humano
- Os programas de computadores são criados usando os conceitos de lógica

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Lógica para Programação

- A lógica é usada na programação para desenvolver soluções logicamente válidas e coerentes para os problemas a serem resolvidos
- Raciocínio é algo abstrato, independente de linguagem ou idioma
- Algoritmos são utilizados para manter a lógica independente de uma linguagem de programação

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Algoritmo

O que é um algoritmo?

Algoritmo

- É uma sequência finita de passos (ou instruções) realizados de maneira lógica que visam atingir um objetivo um objetivo bem definido
- A lógica é utilizada para ordenar os passos
- A sequência deve ser:
  - Finita
  - Não ambígua
- **Algoritmos estão presentes em nosso dia-a-dia**
  - Receias culinárias
  - Instruções para realizar uma tarefa
  - Dirigir um determinado veículo

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplo de Algoritmos

- ... trocar uma lâmpada
- ... fazer um sanduíche
- ... fazer um omelete
- ... instalar um DVD
- ... tirar o carro da garagem
- ... sacar dinheiro do caixa eletrônico
- ...

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplo de Algoritmos

- Sacar dinheiro em um caixa eletrônico

1. Ir até um caixa eletrônico
2. Inserir cartão do caixa eletrônico
3. Retirar cartão do caixa eletrônico
4. Escolher opção de saque
5. Digitar valor a ser sacado
6. Digitar código de letras
7. Se o saldo for maior ou igual à quantia desejada e a quantia desejada for menor ou igual ao limite diário disponível, sacar; senão, mostrar mensagem de indisponibilidade de saque

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Algoritmos

- Um algoritmo é um procedimento computacional definido composto por 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

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Método para Construção de Algoritmos

1. **Compreender completamente o problema**
2. Definir os dados de entrada, as condições iniciais, que dados serão fornecidos e quais objetos fazem parte do problema
3. **Definir os dados de saída**
4. Definir o processamento, cálculos a serem efetuados, restrições. Transformação dos dados de entrada em dados de saída. Identificar as responsabilidades
5. **Construir o algoritmo utilizando técnicas descritas a seguir**
6. Testar o algoritmo usando simulações

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Tipos de Representações de Algoritmos

- Descrição Narrativa
- Fluxograma
- Pseudo-código ou Portugol

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Descrição Narrativa

- Consiste em analisar o enunciado do problema e escrever os passos a serem seguidos para a resolução utilizando **uma linguagem natural** (português, por exemplo)
- **Vantagem**
  - A linguagem é conhecida e de fácil compreensão
- **Desvantagem**
  - Ambiguidade, múltiplas interpretações, imprecisão nas instruções
- **Exemplo:** o programador disse ao amigo que o seu programa era o melhor...

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplo 1: Descrição Narrativa

- Algoritmos para mostrar o resultado da multiplicação de dois números

```
Passo 1:  Receber os dois números que serão
multiplicados
Passo 2:  Multiplicar os números
Passo 3:  Mostrar o resultado obtido na multiplicação
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplo 2: Descrição Narrativa

- Faça um algoritmo para mostrar o resultado da divisão de dois números

```
Passo 1:  Receber os dois números que serão divididos
Passo 2:  Se o segundo número for igual a zero, não
será possível ser feita a divisão.  Caso contrário,
dividir os números e mostrar o resultado da divisão
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Fluxograma

- Consiste em analisar o enunciado do problema e escrever os passos a serem seguidos para a sua resolução utilizando **símbolos gráficos predefinidos**

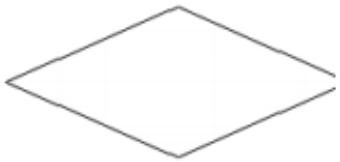
– Entrada de Dados

– Linhas de fluxo: indica sequência das etapas e a direção do fluxo

– Saída de Dados

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Fluxograma

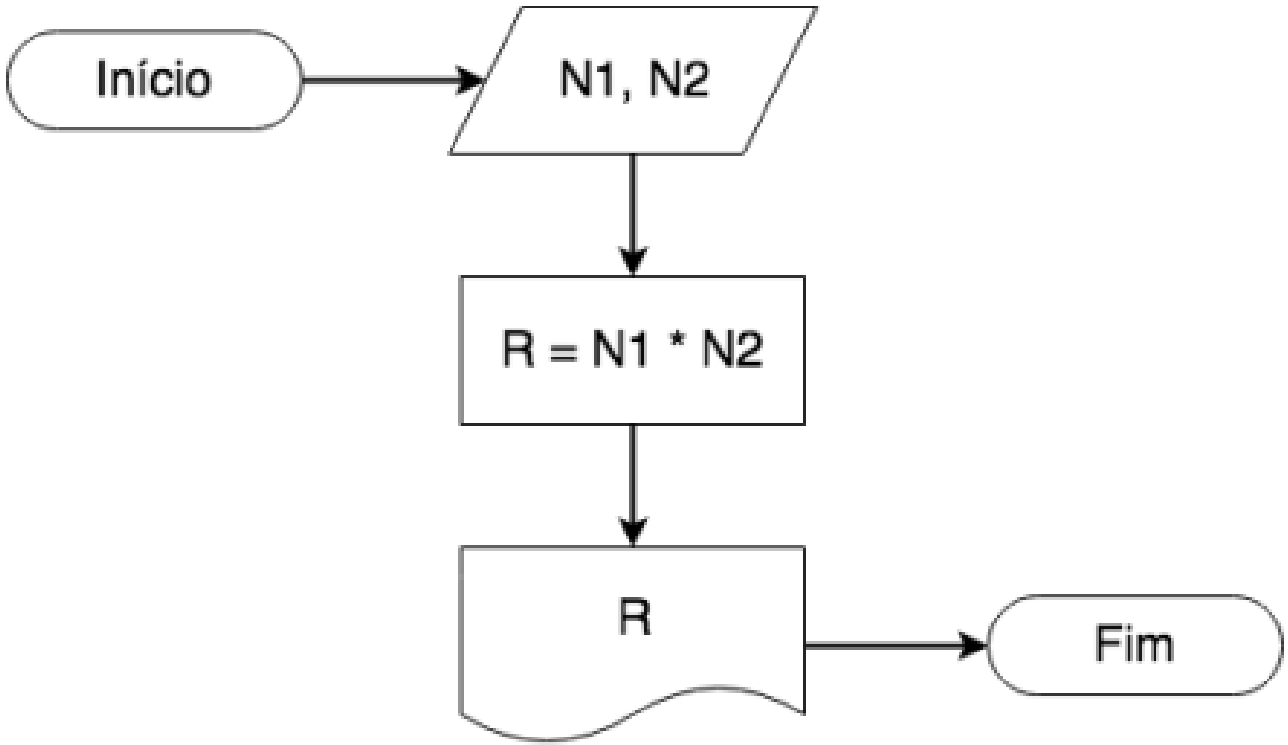


- Início/Fim: Marca o início ou fim de um programa
- Decisão: indica desvios na sequência lógica de execução do programa
- Processamento: qualquer operação com alteração no conteúdo de uma variável

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplo 1: Fluxograma

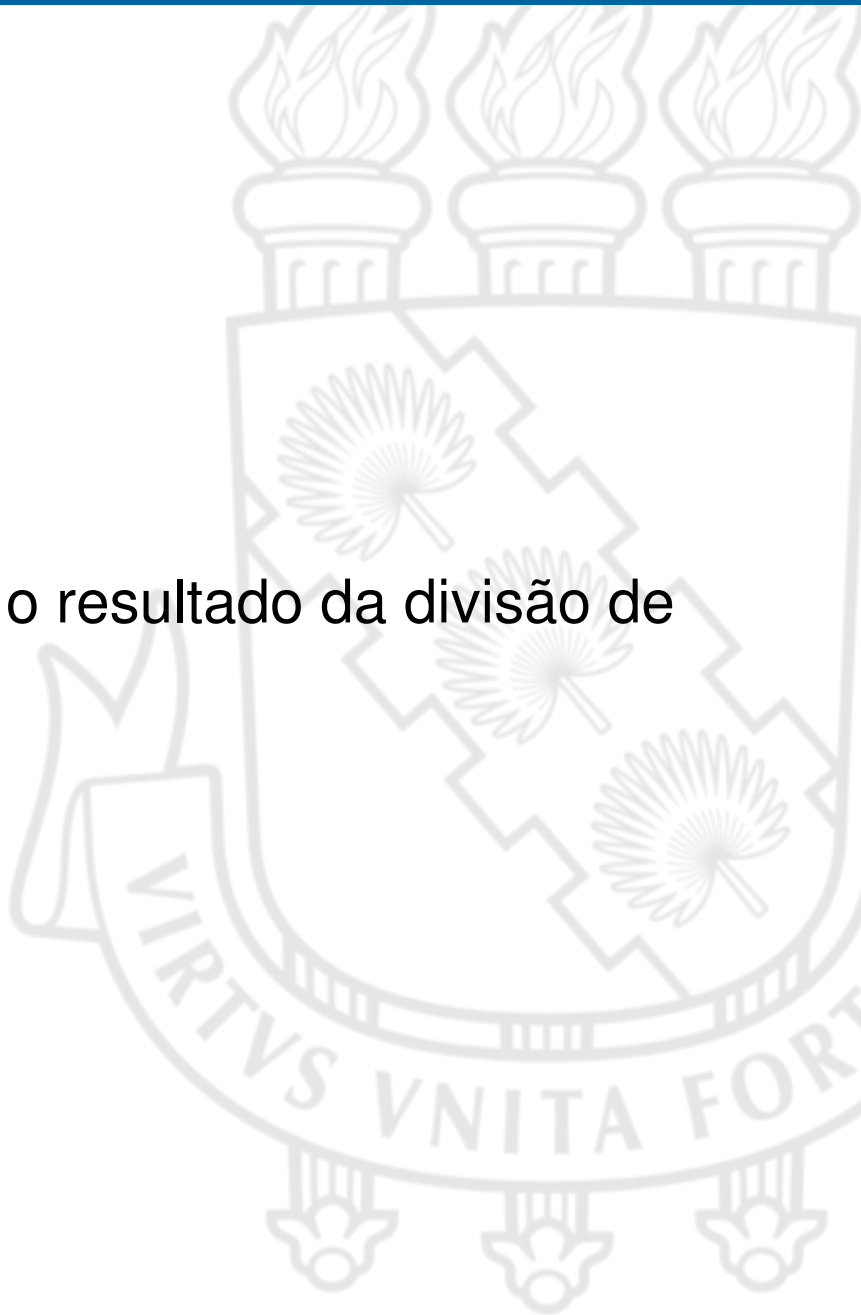
- Faça um algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplo 2: Fluxograma

- Faça um algoritmo para mostrar o resultado da divisão de dois números



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Fluxograma

- **Vantagem**
  - Entendimento de elementos gráficos é mais simples que o entendimento de textos
- **Desvantagem**
  - É necessário aprender a simbologia dos fluxogramas
  - Fluxograma pode ser muito conciso, dificultando sua transição para um programa

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Pseudo-código

- Consiste em analisar o enunciado do problema e escrever os passos a serem seguidos para a sua resolução por meio de **regras bem definidas**
- **Vantagem**
  - A transição do algoritmo para qualquer linguagem é quase imediata, bastando conhecer as palavras reservadas dessa linguagem que serão utilizadas
- **Desvantagem**
  - É preciso aprender as regras do pseudo-código

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplos 1: Pseudo-código

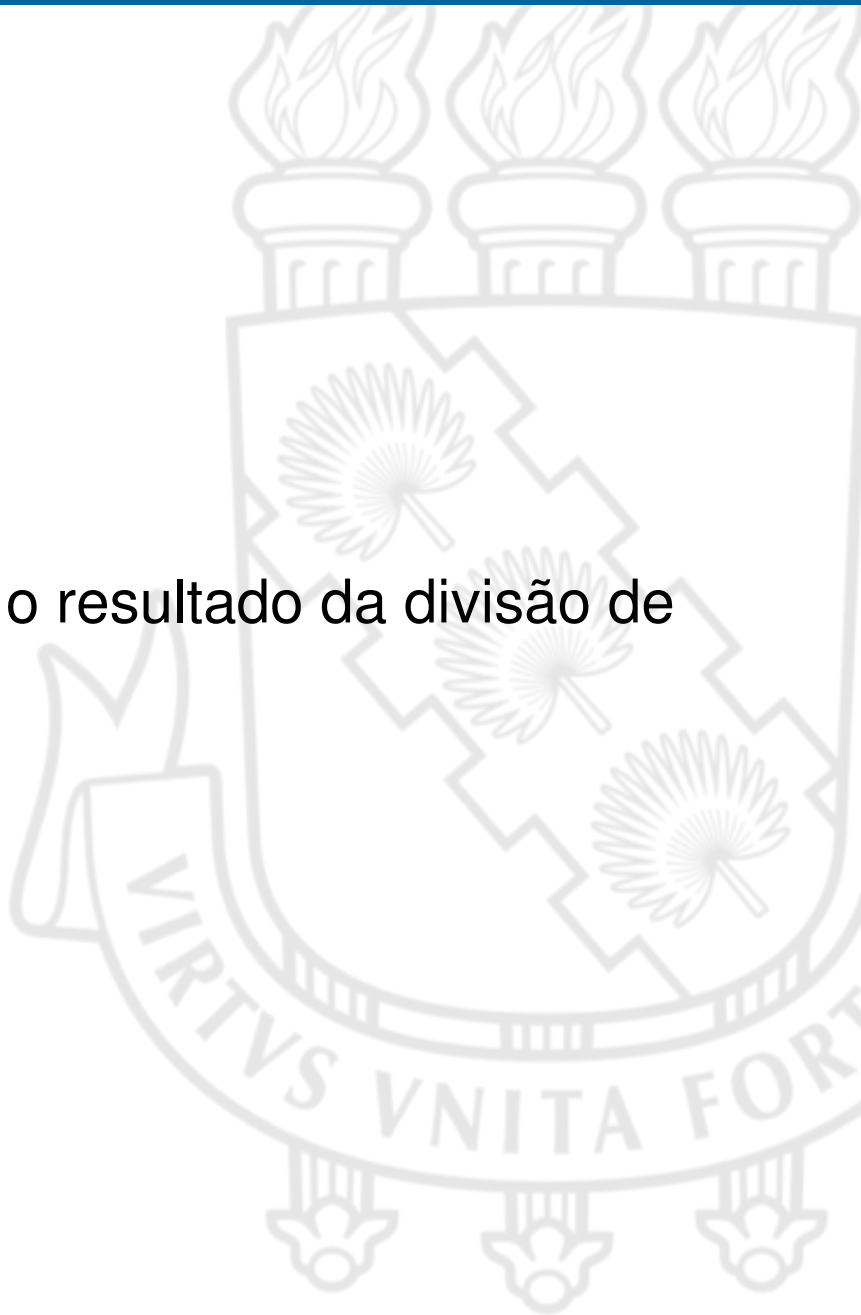
- Faça um algoritmo para mostrar o resultado da multiplicação de dois números

```
algoritmo
declare N1, N2, M: numérico
escreva(“Digite dois números”)
leia(N1)
leia(N2)
M = N1 * N2
escreva(“Multiplicação = ”, M)
fim algoritmo
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exemplos 2: Pseudo-código

- Faça um algoritmo para mostrar o resultado da divisão de dois números



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercícios

- Faça um algoritmo para calcular a média aritmética entre duas notas de um aluno e mostrar sua situação, que pode ser aprovado ou reprovado, utilizando:
  - Descrição narrativa, fluxograma e pseudo-código
- Faça um algoritmo para dizer se um número é par ou impar. Dica: % indica o resto da divisão:
  - Descrição narrativa, fluxograma e pseudo-código
- Faça um algoritmo para converter uma temperatura dada em Celsius para Fahrenheit, utilizando:
  - Descrição narrativa, fluxograma e pseudo-código

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

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 de Repetição
    - Repetição determinada
    - Repetição indeterminada

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Tipos de Processamento

- Processamento Sequencial
  - Instruções são executadas uma após a outra
  - Não existe desvio na sequencia das instruções
  - Cada instrução é executada uma única vez
- Exemplo:
  - Imprimir a media aritmética de duas notas

```
algoritmo media
declare nota1, nota2, media :  numérico
leia(nota1)
leia(nota2)
media = (nota1 + nota2)/2
escreva(media)
fim_algoritmo
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Tipos de Processamento

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

```
algoritmo media
declare nota1, nota2, media : numérico
Leia (nota1)
Leia (nota2)
Imprima (media)
media = (nota1 + nota2)/2
```

```
algoritmo media
declare nota1, nota2, media : numérico
Leia (nota1)
Leia (nota2)
media = (nota1 + nota2)/2
Imprima (media)
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

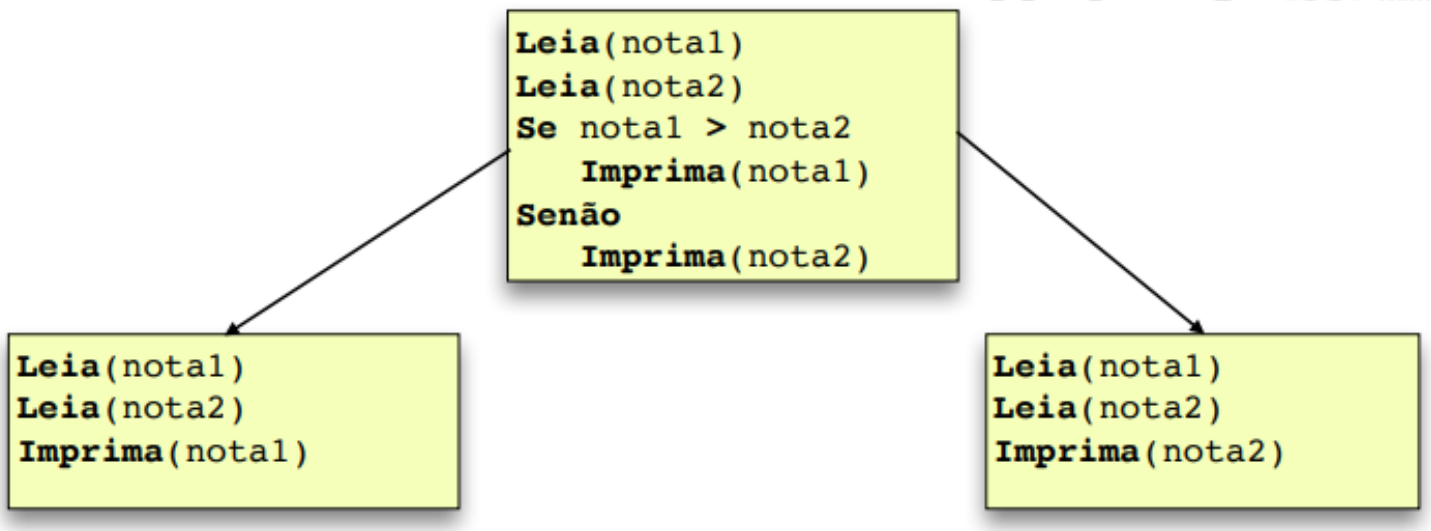
Tipos de Processamento

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

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Tipos de Processamento

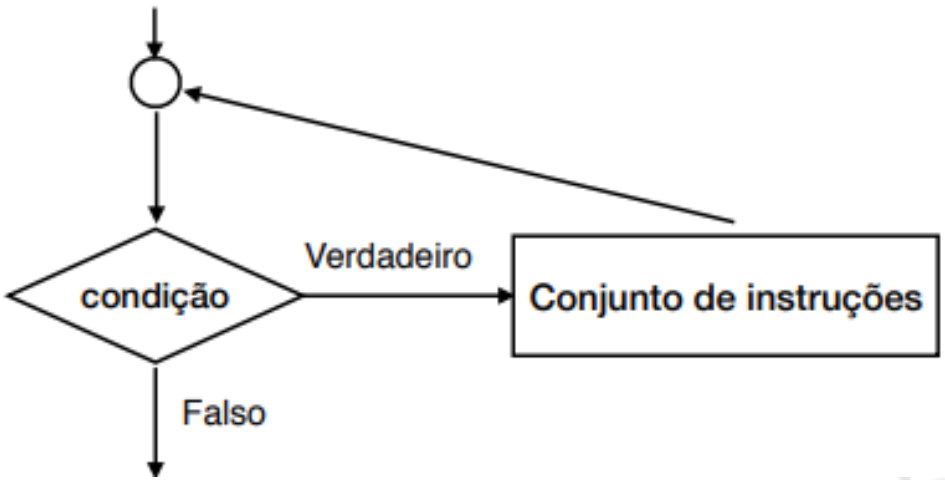
- **Processamento Condicional**
  - As instruções executadas dependem da situação
- Exemplo:
  - Imprimir a maior dentre duas notas lidas



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Tipos de Processamento

- **Processamento de Repetição**
  - Um conjunto de instruções (pode ser apenas uma) é executado um número definido ou indefinido de vezes
  - Pode ser determinado por uma condição de parada
    - O conjunto de instruções é executado enquanto a condição for verdadeiro
    - O teste da condição é realizado antes de qualquer operação



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

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
    - Necessário identificar o que deve ser repetido no algoritmo

$$\text{Soma} = 1 \oplus 2 \oplus 3 \oplus \ldots \oplus N$$

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Tipos de Processamento

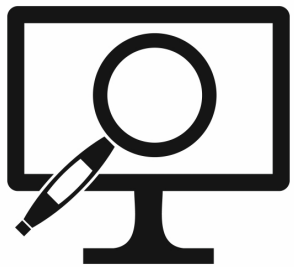
- **Processamento de Repetição**
- **Exemplo:** Imprimir a soma dos números inteiro de 1 a N
  - Soma = 1 + 2 + 3 + ... + N
  - Identificar: valor inicial (nro = 1), valor final (N), onde o resultado será armazenado (soma), quando parar (nro <= N), variável (contador) que controla o número de repetições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

```
leia(N)
soma = 0
nro = 1 enquanto nro <= N
soma = soma + nro
nro = nro + 1
escreva(soma)
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Teste de Mesa

- Após desenvolver um algoritmo, é preciso testá-lo!
- Uma maneira de fazer o teste 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



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Teste de Mesa

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

valor	N	soma

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Teste de Mesa

- **Exemplo:** Imprimir a média dos números positivos digitados. Deve-se parar quando um valor negativo ou zero for digitado
  - Valores digitados: 4, 2, 3 e -1
  - Média é 3

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

```
N = 0
soma = 0
leia(valor)
enquanto valor > 0
soma = soma + valor
N = N + 1
leia(valor)
escreva(soma/N)
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Metodologia de Programação

- A resolução de um problema começa com a definição dos dados e tarefas básicas
- Esta definição inicial é feita em nível bem alto e geral
- Não há preocupação com os detalhes (refinamentos)

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Metodologia de Programação

- **Refinamentos Sucessivos (Top-Down)**
  - Consiste em pegar um grande problema, de difícil solução, e dividi-lo em problemas menores que devem ser mais facilmente resolvidos
    - Decompor uma ou várias tarefas em sub-tarefas mais detalhadas
    - É um processo iterativo, isto é, sub-tarefas podem ser decompostas em sub-tarefas ainda mais detalhadas

```
Algoritmo - Trocar um pneu furado
    1. Levantar o carro parcialmente
    2. Retirar o pneu furado
    3. Instalar o novo pneu
    4. Abaixar o carro
```

```
Algoritmo - Trocar um pneu furado
    1. Retirar o estepe
    2. Levantar o carro parcialmente
    3. Retirar o pneu furado
    4. Instalar o novo pneu
    5. Apertar bem as porcas
    6. Abaixar o carro
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Refinamentos Sucessivos

```
Algoritmo - Trocar um pneu furado
    1. Pegar as ferramentas no porta-malas
    2. Retirar o estepe
    3. Instalar o macaco
    4. Levantar o carro parcialmente
    5. Afrouxar os parafusos do pneu furado
    6. Retirar o pneu furado
    7. Instalar o novo pneu
    8. Apertar bem as porcas
    9. Abaixar o carro
    10.Guardar o pneu furado e as ferramentas
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Refinamentos Sucessivos

- O algoritmo proposto pode ainda ser refinado de várias outras formas
  - O que fazer se o macaco não estiver no porta-malas?
  - O que fazer se o estepe também estiver vazio?
  - Deve-se sempre puxar o freio de mão antes de executar estas operações
  - Limpar as mãos
  - Consertar o pneu furado
  - ...

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Referências

- André Luiz Villar Forbellone, Henri Frederico Eberspächer, **Lógica de programação** (terceira edição), Pearson, 2005, ISBN 9788576050247.
- Ulysses de Oliveira, **Programando em C** - Volume I - Fundamentos, editora Ciência Moderna, 2008, ISBN 9788573936599
- **Slides baseados no material do site "Linguagem C Descomplicado"**
  - `https://programacaodescomplicada.wordpress.com/complementar/`

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO