



LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA ENGENHARIA

INTRODUÇÃO À LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO – PARTE I

Prof. Dr. Daniel Caetano

2011 - 2

Visão Geral

1

- O Que é Lógica?

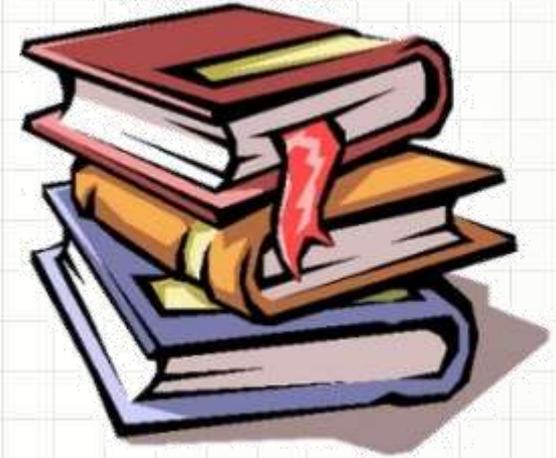
2

- Problemas e Algoritmos

3

- Representando Algoritmos

Material de Estudo



Material

Acesso ao Material

Notas de Aula

<http://www.caetano.eng.br/aulas/lpe/>
(Aula 3)

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/aulas/lpe/>
(Aula 3)

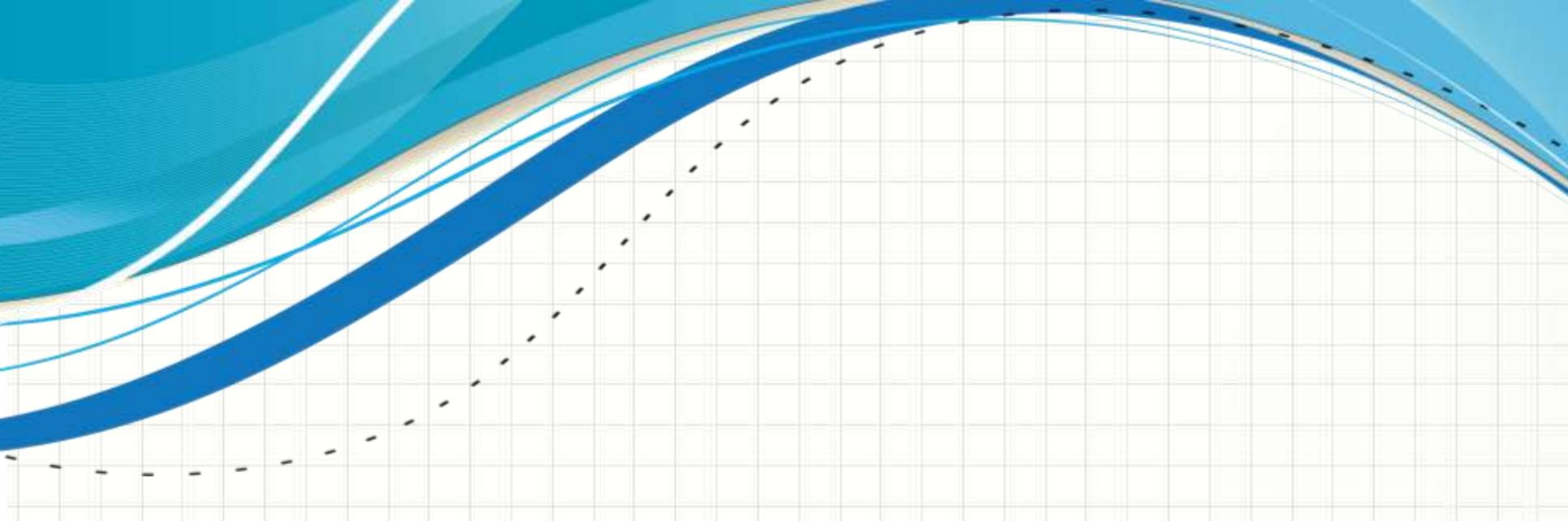
Material Didático

Lógica de Programação – Fundamentos da
Programação de Computadores, páginas 1 a 7.

Objetivos

- Apresentar o conceito de lógica e proposições
- Apresentar o conceito de algoritmos
- Capacitar para representar e ler algoritmos em diferentes formatos
- Apresentar a lógica do português estruturado
- **LISTA 1**
 - Estará disponível a partir de hoje!





O QUE É LÓGICA?

Introdução

- Programa: cálculos e decisões lógicas
- Cálculos?
 - Somas, subtrações...
 - Multiplique o salário por 1.5 ...
- Decisões lógicas?
 - Coordenam os cálculos para resolver problema maior
 - Se o funcionário nunca faltou ...

Introdução

- Exemplos de Decisões Lógicas a serem tomadas:
 - O funcionário merece aumento?
 - O cliente vai ganhar desconto nessa compra?
 - O aluno deve ser aprovado neste curso?
- Importante no programa!
 - Programar é, em grande parte, um exercício de lógica

O que é Lógica?

- **Lógica faz parte do dia a dia**
- Andar de ônibus
 - Preço da passagem: R\$ 3,50
 - Não adianta ter R\$3,49 !
- Aprovação no curso
 - Média 6,0 **e** Frequência 75%
 - Não adianta tirar 10,0 se tiver frequência 50% !
- É igual ou diferente de dizer...
 - Média 6,0 **ou** Frequência 75% ?

DIFERENTE!

O que é Lógica?

- Voltemos aos exemplos:
 - O funcionário merece aumento?
 - O cliente vai ganhar desconto nessa compra?
 - O aluno deve ser aprovado neste curso?
- O que é comum em todas essas questões?!

Todas elas têm o mesmo tipo de resposta: **sim** ou **não**!

Formalizando a Lógica

- A lógica é formalizada pela matemática
- Perguntas como essa:
 - O funcionário merece aumento?
- Podem ser transformadas em expressões matemáticas
- O que define se o funcionário deve ou não ganhar aumento?
 - Que tal o número de faltas?
 - Número de faltas igual a **zero**?

Formalizando a Lógica

- Então podemos traduzir essa pergunta:
 - O funcionário merece aumento?
- Em algo como
 - O número de faltas é igual a zero?
- Observe como a questão deixou de ser subjetiva!
- Os matemáticos chamam isso de...

proposição

Proposições

- Toda decisão lógica pode ser descrita como uma proposição
- O que define uma proposição?
 1. Uma proposição **deve ser verdadeira ou falsa**
 2. Uma proposição **não pode ser verdadeira e falsa**, simultaneamente

Proposições

- $p: 2 + 3 = 5$
 - Proposição verdadeira!
- $q: 2+2 > 5$
 - Proposição falsa!
- Essas são proposições simples, ou seja, existe apenas uma **comparação**.
- Será que esse tipo de proposição é sempre suficiente?

Proposições Compostas

- Imagine o requisito de aprovação abaixo
 - p : $M \geq 6,0$
 - q : $F \geq 75\%$
- Para que o aluno seja aprovado, AMBAS as proposições precisam ser verdadeiras. Como escrever isso?
- Criando uma terceira proposição:
 - r : $p \underline{\wedge} q$
- r será verdadeira apenas se $p \underline{\wedge} q$ forem verdadeiras simultaneamente!

Proposições Compostas

- Neste caso, temos então 3 proposições
 - p : $M \geq 6,0$
 - q : $F \geq 75\%$
 - r : $p \underline{\text{E}} q$
- Se p for falsa, o aluno está reprovado por nota;
- Se q for falsa, o aluno está reprovado por frequência;
- Se r for verdadeira, o aluno está aprovado por nota **e** frequência!

Operações Lógicas

- Proposições podem ser modificadas e compostas com os seguintes operadores:
 - $r: p \underline{\mathbf{E}} q$
 - A proposição resultante r só será verdadeira se p e q forem, simultaneamente, verdadeiras
 - $r: p \underline{\mathbf{OU}} q$
 - A proposição resultante r só será falsa se p e q forem, simultaneamente, falsas (em outras palavras, será verdadeira se qualquer uma, entre p ou q , for verdadeira)
 - $r: \underline{\mathbf{NÃO}} p$
 - A proposição resultante r será verdadeira quando p for falsa e vice-versa.

Operações Lógicas

- Como é confuso usar letras, há símbolos:

– r: p E q \rightarrow r: p \wedge q

– r: p OU q \rightarrow r: p \vee q

– r: NÃO p \rightarrow r: \neg p

- Em programação usaremos proposições para tomar decisões, mas não usaremos esses símbolos
- Entretanto, eles são importantes! É preciso conhecê-los

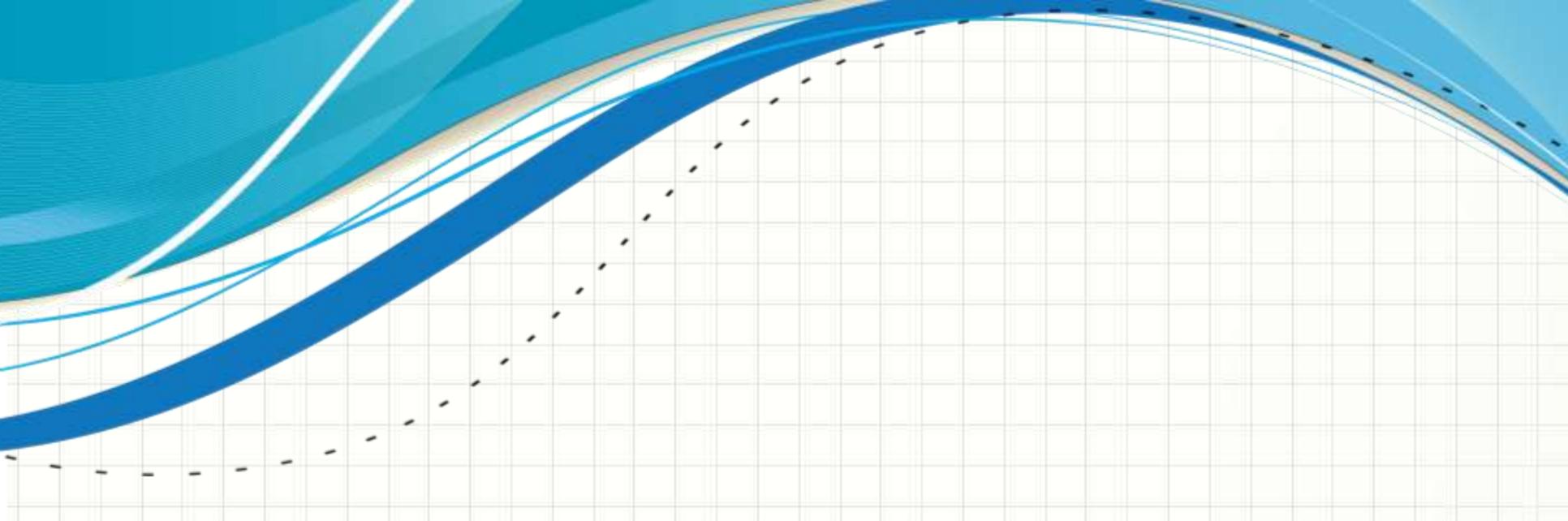
Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade

p	Operação	q	Resultado
Falsa	<i>OU</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>OU</i>	Verdadeira	Verdadeira
Verdadeira	<i>OU</i>	Falsa	Verdadeira
Verdadeira	<i>OU</i>	Verdadeira	Verdadeira
Falsa	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>E</i>	Verdadeira	Falsa
Verdadeira	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Verdadeira	<i>E</i>	Verdadeira	Verdadeira
-	<i>NÃO</i>	Falsa	Verdadeira
-	<i>NÃO</i>	Verdadeira	Falsa

Como Usar em Programação?

- Tomar decisões
 - Se (média $\geq 6,0$ E frequencia ≥ 0.75) então
 - imprima “aluno aprovado!”
 - Se não
 - Imprima “aluno reprovado!”
- Veremos isso com mais detalhe posteriormente...
- Por enquanto, exercitem! 😊



RESOLVENDO PROBLEMAS: ALGORITMOS

O que é programar?

- **Programar:** *configurar o computador para que ele resolva um problema*
- Mas falamos em algoritmos... O que é algoritmo e o que tem algoritmo a ver com programar?
 - **Segundo Forbellone:** *Algoritmo é uma sequência de passos que visa atingir um objetivo bem definido*
 - **Segundo Ascencio:** *Algoritmo é a descrição de uma sequência de passos que deve ser seguida para a realização de uma tarefa.*
 - **Segundo Manzano:** *Algoritmo são regras formais para a obtenção de um resultado ou soluções de um problema, englobando fórmulas e expressões aritméticas*

O que é programar?

- **Programar:** configurar o computador para que ele resolva um problema
- Mas falamos em algoritmos... O que é algoritmo e o que tem algoritmo a ver com programar?

O que essas definições têm em comum?

- Segundo Manzano: Algoritmo são regras formais para a obtenção de um resultado ou soluções de um problema, englobando fórmulas e expressões aritméticas
- Segundo Manzano: Algoritmo são regras formais para a obtenção de um resultado ou soluções de um problema, englobando fórmulas e expressões aritméticas
- Segundo Manzano: Algoritmo são regras formais para a obtenção de um resultado ou soluções de um problema, englobando fórmulas e expressões aritméticas
- Segundo Manzano: Algoritmo são regras formais para a obtenção de um resultado ou soluções de um problema, englobando fórmulas e expressões aritméticas

O que é programar?

- *Programar: configurar o computador para que ele resolva um problema*
- *Algoritmo: definição de passos para resolver um problema*

LOGO...

- ***Programar é configurar o computador para que ele siga os passos de um algoritmo!***

Qual a Cara de um Algoritmo?

- Isso parece complicado...
- Mas não é!
- Fazemos algoritmos o tempo todo...
 - Receitas
 - Instruções
 - Listas de compras

Algoritmo 1: Fazendo Omelete

1. Em um prato fundo, bata 3 ovos
2. Acrescente sal
3. Acrescente cheiro-verde
4. Bata mais um pouco
5. Leve ao fogo médio em frigideira untada com manteiga
6. Depois de dourar um lado, vire e deixe dourar o outro

Algoritmo 2: Fazendo Misto Quente

1. Pegue presunto
2. Grelhar o presunto
3. Colocar queijo sobre o presunto
4. Pegue duas fatias de pão de forma
5. Coloque uma fatia de pão sobre o queijo
6. Vire e coloque a outra fatia de pão
7. Deixe dourar ambos os lados

Algoritmo 3: Trocar uma Lâmpada

1. Pegue uma lâmpada nova
2. Pegue uma escada
3. Posicione a escada sob a lâmpada queimada
4. Suba na escada com a nova lâmpada
5. Retire a lâmpada queimada
6. Coloque a nova lâmpada
7. Desça da escada
8. Teste interruptor
9. Guarde a escada
10. Jogue a lâmpada queimada no lixo

Algoritmo 4: Usar um Novo DVD

1. Ligue os cabos
 2. Ligue o aparelho de TV
 3. Ligue o DVD
 4. Insira o DVD
- Fácil, não?
 - Mais ou menos! Vamos analisar novamente esses algoritmos... Observar os detalhes!

Algoritmo 1: Fazendo Omelete

1. Em um prato fundo, bata 3 ovos
2. Acrescente sal
3. Acrescente cheiro-verde
4. Bata mais um pouco
5. Leve ao fogo médio em frigideira untada com manteiga
6. Depois de dourar um lado, vire e deixe dourar o outro

Algoritmo 1: Fazendo Omelete

1. Em um prato fundo, bata 3 ovos
2. Acrescente sal
3. Acrescente che
4. Bata mais um p
5. Leve ao fogo m tada
com manteiga
6. Depois de dourar um lado, vire e deixe dourar o outro

**Onde estão
os ovos?**

Algoritmo 1: Fazendo Omelete

1. Em um prato fundo, bata 3 ovos
2. Acrescente sal
3. Acrescente cheiro-verde
4. Bata mais um pouco
5. Leve ao fogo médio em frigideira untada com manteiga
6. Depois de dourar um lado, vire e deixe dourar o outro

Algoritmo 1: Fazendo Omelete

1. Em um prato fundo, bata 3 ovos
2. Acrescente sal
3. Acrescente
4. Bata mais
5. Leve ao fogo em uma frigideira untada com manteiga
6. Depois de dourar um lado, vire e deixe dourar o outro

**Bater os
ovos?**

Algoritmo 2: Fazendo Misto Quente

1. Pegue presunto
2. Grelhar o presunto
3. Colocar queijo sobre o presunto
4. Pegue duas fatias de pão de forma
5. Coloque uma fatia de pão sobre o queijo
6. Vire e coloque a outra fatia de pão
7. Deixe dourar ambos os lados

Algoritmo 2: Fazendo Misto Quente

1. Pegue presunto
2. Grelhar o presunto
3. Colocar queijo sobre o presunto
4. Colocar fatias de pão de forma
5. Colocar fatia de pão sobre o queijo
6. Colocar outra fatia de pão
7. Deixe dourar ambos os lados

Grelhar o presunto?

Algoritmo 3: Trocar uma Lâmpada

1. Pegue uma lâmpada nova
2. Pegue uma escada
3. Posicione a escada sob a lâmpada queimada
4. Suba na escada com a nova lâmpada
5. Retire a lâmpada queimada
6. Coloque a nova lâmpada
7. Desça da escada
8. Teste interruptor
9. Guarde a escada
10. Jogue a lâmpada queimada no lixo

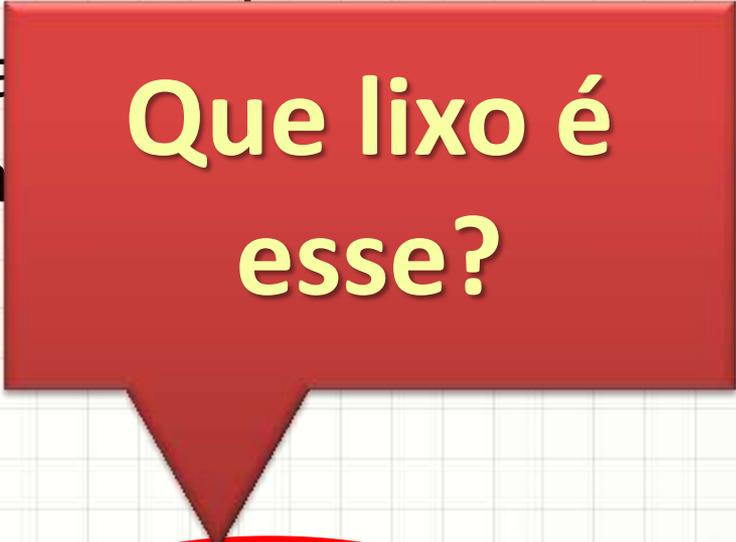
Algoritmo 3: Trocar uma Lâmpada

**Retire e
guarde onde?**

1. Pegue a nova lâmpada
2. Pegue a escada
3. Suba com a lâmpada queimada
4. Suba a escada com a nova lâmpada
5. Retire a lâmpada queimada
6. Coloque a nova lâmpada
7. Desça da escada
8. Teste interruptor
9. Guarde a escada
10. Jogue a lâmpada queimada no lixo

Algoritmo 3: Trocar uma Lâmpada

1. Pegue uma lâmpada nova
2. Pegue uma escada
3. Posicione a escada sob a lâmpada queimada
4. Suba na escada com a nova lâmpada
5. Retire a lâmpada queimada
6. Coloque a nova lâmpada
7. Desça da escada
8. Teste interruptor
9. Guarde a escada
10. Jogue a lâmpada queimada no lixo



Que lixo é esse?

Algoritmo 4: Usar um Novo DVD

1. Ligue os cabos
2. Ligue o aparelho de TV
3. Ligue o DVD
4. Insira o DVD

Algoritmo 4: Usar um Novo DVD

1. Ligue os cabos
2. Ligue o aparelho de TV

**Quais
cabos?**

Algoritmo 4: Usar um Novo DVD

1. Ligue os cabos
2. Ligue o aparelho de TV
3. Ligue o DVD

Ligar onde?

Algoritmo 4 Refinado: Usar DVD

1. Pegue os cabos de áudio e vídeo
2. Conecte a TV ao DVD com o uso desses cabos, com base em sua cor
3. Ligue o conector da energia da TV na tomada
4. Ligue o conector de energia do DVD na tomada
5. Aperte o botão “Ligar” da TV
6. Aperte o botão “Ligar” do DVD
7. Aperte o botão “Eject” do DVD
8. Insira o disco DVD na bandeja
9. Aperte o botão “Eject” do DVD
10. Aperte o botão “Play” do DVD

Algoritmo 4 Refinado: Usar DVD

1. **Refinamento**: adicionar detalhes,
2. muitas vezes minimizando o conhecimento prévio
- 3.
4. Ligue o conector de energia do DVD na tomada
5. **Reduzir a necessidade de conhecimentos do executor:**
6. **explicar para: criança x adulto**
- 7.
- 8.
9. Aperte o botão "Eject" do DVD
10. Aperte o botão "Play" do DVD

Algoritmo 4 Refinado: Usar DVD

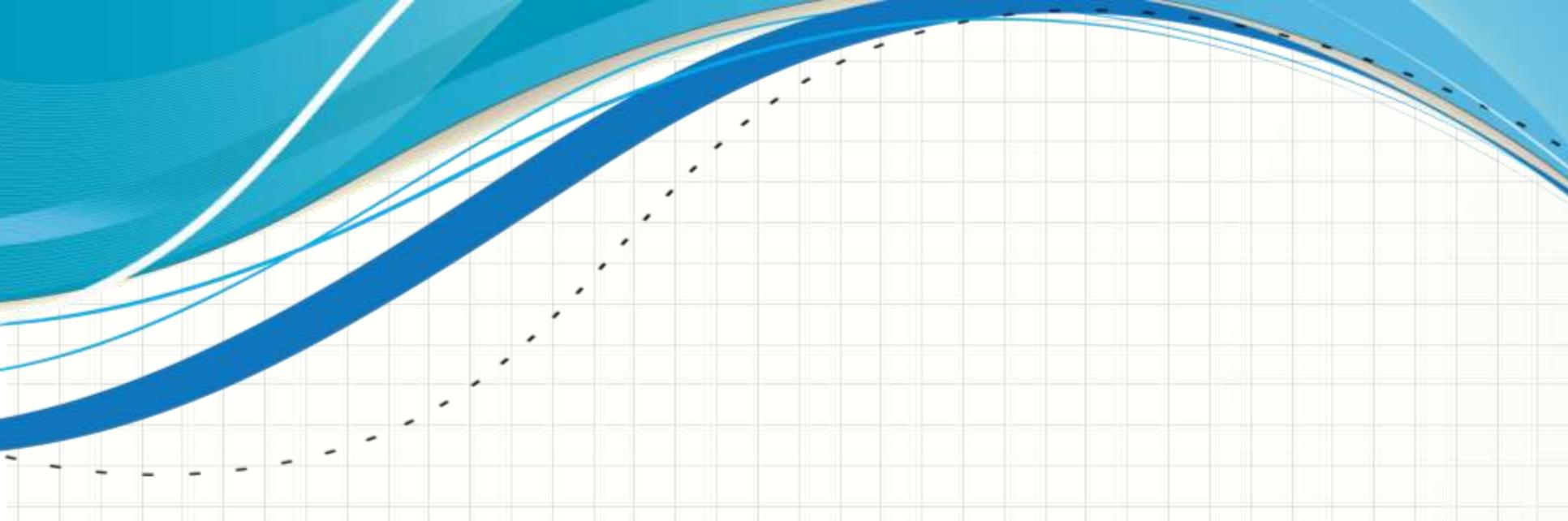
- Algoritmo está perfeito?
 - Onde estão os cabos?
 - O que é “Pegar”?
 - O que é “Conectar”?
 - O que é “Ligar”?
 - O que é “Apertar”?
-
- Pressupõe-se que essas tarefas são conhecidas previamente!

Nível de Refinamento

- Para um Programador Web, isso diz tudo:
 - Algoritmo para Cálculo de IMC
 - Faça um programa que calcule o
$$\text{IMC} = \text{peso} / \text{altura}^2$$
- Se ele não trabalhar com Web, ficam dúvidas:
 - É um programa para Web?
 - É para construir uma janela?
 - É para ser um aplicativo texto?
 - É um Web Service?
 - É um programa de celular?
- Contexto!

Nível de Refinamento

- Qual o conhecimento prévio do computador?
 1. Alguns tipos de cálculo
 2. Tomada de decisões com base em proposições lógicas
 3. Obtenção de informações do usuário
 4. Transmissão de informações para o usuário



REPRESENTAÇÃO DE ALGORITMOS

Tipos de Representação

- Linguagem Natural
- Fluxograma
- Diagrama de Chapin
- Português Estruturado (próxima aula)
- Linguagem de Programação (próximas aulas)

Linguagem Natural

- Uso da forma narrativa
- Mais simples para os humanos
- Inadequada para os computadores
- Por quê?
- “O sapo ouviu um ruído da porta”
- Há **ambiguidade**: é impossível dizer o que essa frase significa!

Linguagem Natural

- “O sapo ouviu um ruído da porta”
 - O sapo estava junto da porta quando ouviu um ruído?
 - O sapo ouviu um ruído emitido pela porta?
 - O sapo ouviu um ruído de algum lugar que entrou pela porta?
-
- A linguagem natural é usada apenas inicialmente, para compreender a lógica

Fluxograma

- Forma gráfica tradicional



Início e fim de algoritmo



Processo: cálculos e atribuições



Entrada de dados (leitura)



Saída de dados (impressão)



Tomada de decisão



Sentido do fluxo de dados

Fluxograma Rudimentar

Início

- Exemplo
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação

Fluxograma Rudimentar

- Exemplo
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



Fluxograma Rudimentar

- Exemplo
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



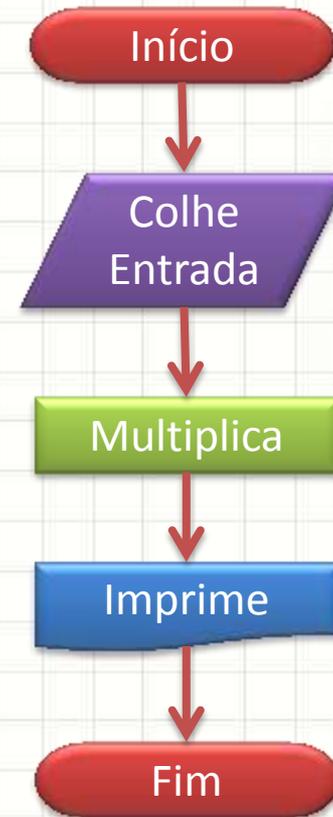
Fluxograma Rudimentar

- Exemplo
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



Fluxograma Rudimentar

- Exemplo
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



Fluxograma Rudimentar

- Não especifica detalhadamente

1. números

2. Multiplique os dois

3. Duplica Informações:
é óbvio que isso é
uma entrada de
dados!



Fluxograma Melhorado

Início

- Nomes aos valores
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação

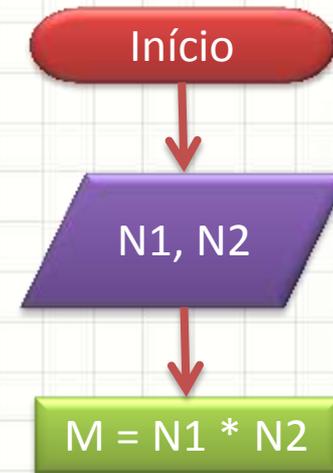
Fluxograma Melhorado

- Nomes aos valores
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



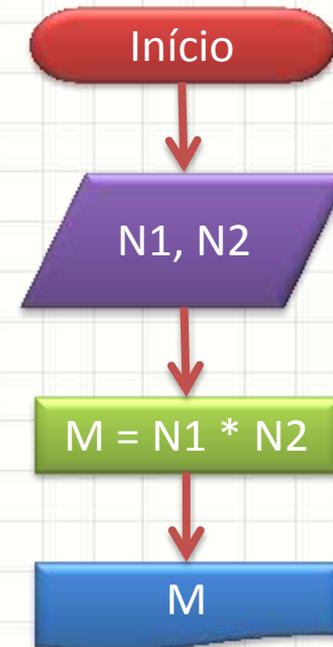
Fluxograma Melhorado

- Nomes aos valores
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



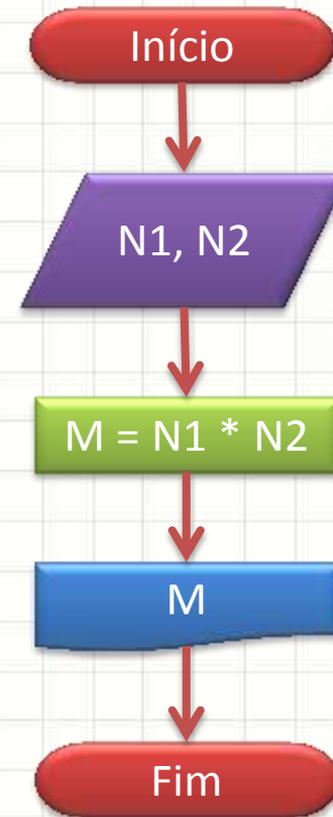
Fluxograma Melhorado

- Nomes aos valores
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



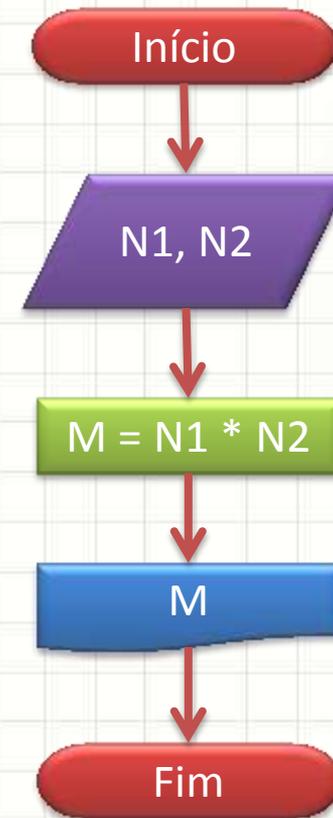
Fluxograma Melhorado

- Nomes aos valores
 1. Receba dois números
 2. Multiplique os dois números
 3. Mostre o resultado da multiplicação



Fluxograma Melhorado

- Os valores que não conhecemos (e que representamos pelos nomes $N1$, $N2$ e M), são denominados variáveis



Fluxograma

Início

- Outro exemplo
 1. Receba o dividendo (N1) e o divisor (N2)
 2. Se o divisor for igual a zero, imprima mensagem de erro e termine o programa
 3. Se o divisor for diferente de zero, calcule a divisão (D)
 4. Mostre o resultado da divisão

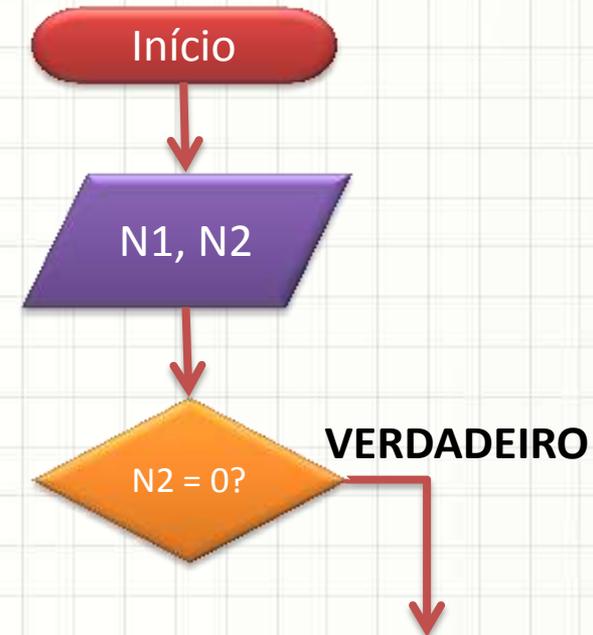
Fluxograma

- Outro exemplo
 1. Receba o dividendo (N1) e o divisor (N2)
 2. Se o divisor for igual a zero, imprima mensagem de erro e termine o programa
 3. Se o divisor for diferente de zero, calcule a divisão (D)
 4. Mostre o resultado da divisão



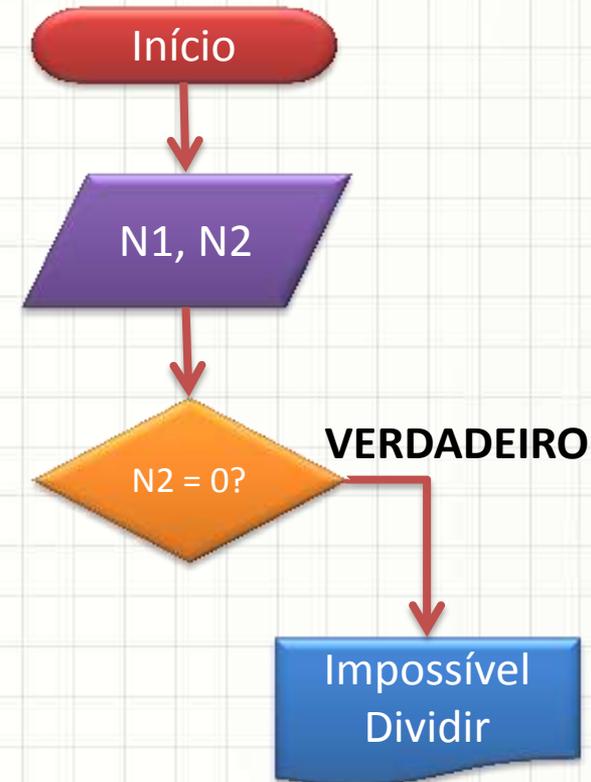
Fluxograma

- Outro exemplo
 1. Receba o dividendo (N1) e o divisor (N2)
 2. Se o divisor for igual a zero, imprima mensagem de erro e termine o programa
 3. Se o divisor for diferente de zero, calcule a divisão (D)
 4. Mostre o resultado da divisão



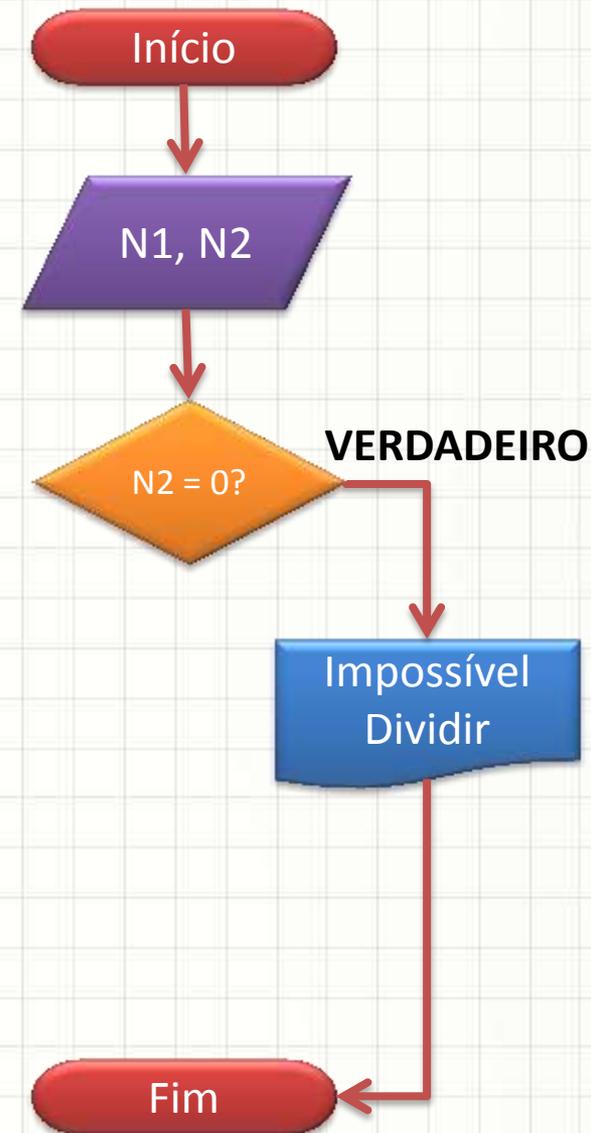
Fluxograma

- Outro exemplo
 1. Receba o dividendo (N1) e o divisor (N2)
 2. Se o divisor for igual a zero, imprima mensagem de erro e termine o programa
 3. Se o divisor for diferente de zero, calcule a divisão (D)
 4. Mostre o resultado da divisão



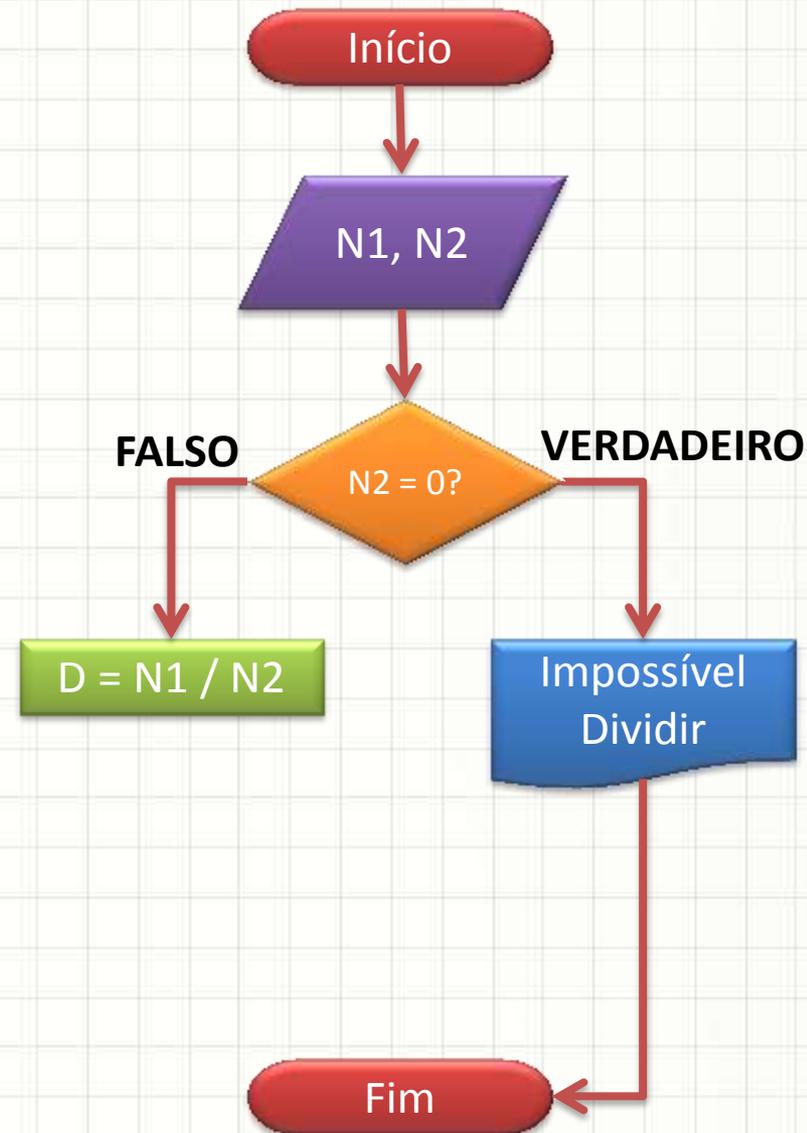
Fluxograma

- Outro exemplo
 1. Receba o dividendo (N1) e o divisor (N2)
 2. Se o divisor for igual a zero, imprima mensagem de erro e termine o programa
 3. Se o divisor for diferente de zero, calcule a divisão (D)
 4. Mostre o resultado da divisão



Fluxograma

- Outro exemplo
 1. Receba o dividendo (N1) e o divisor (N2)
 2. Se o divisor for igual a zero, imprima mensagem de erro e termine o programa
 3. Se o divisor for diferente de zero, calcule a divisão (D)
 4. Mostre o resultado da divisão



Fluxograma

- Outro exemplo
 1. Receba o dividendo (N1) e o divisor (N2)
 2. Se o divisor for igual a zero, imprima mensagem de erro e termine o programa
 3. Se o divisor for diferente de zero, calcule a divisão (D)
 4. Mostre o resultado da divisão

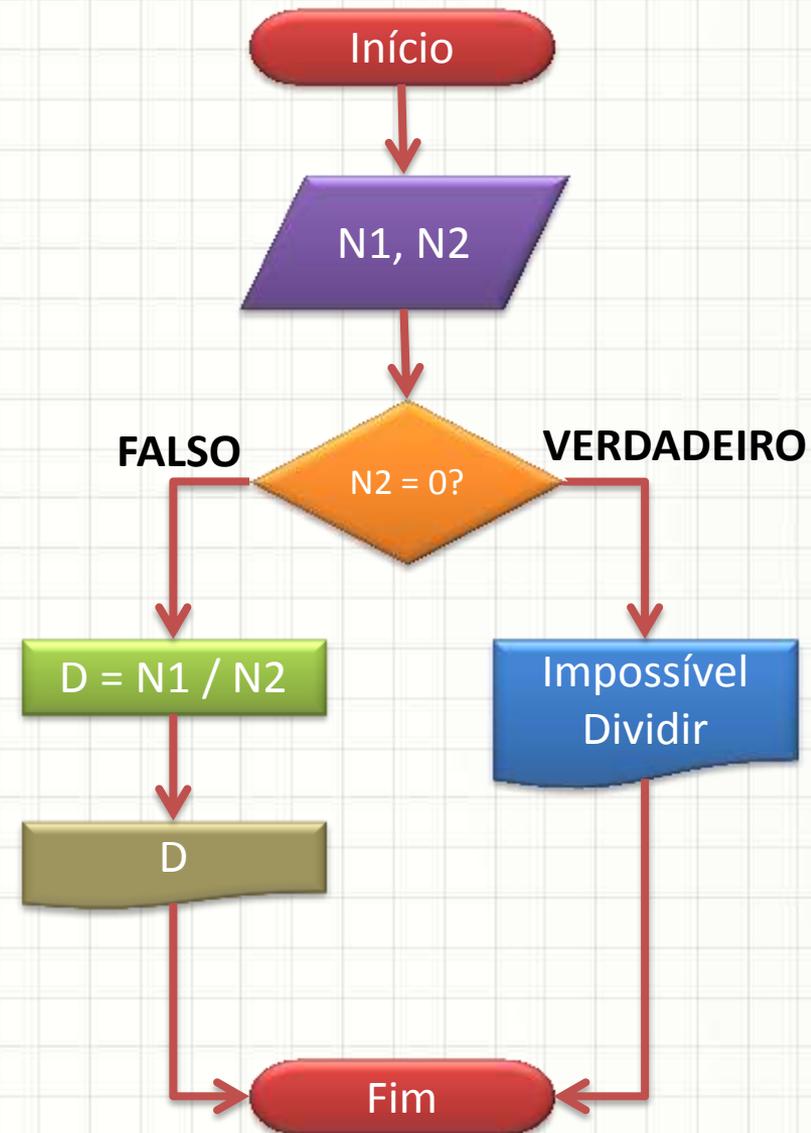
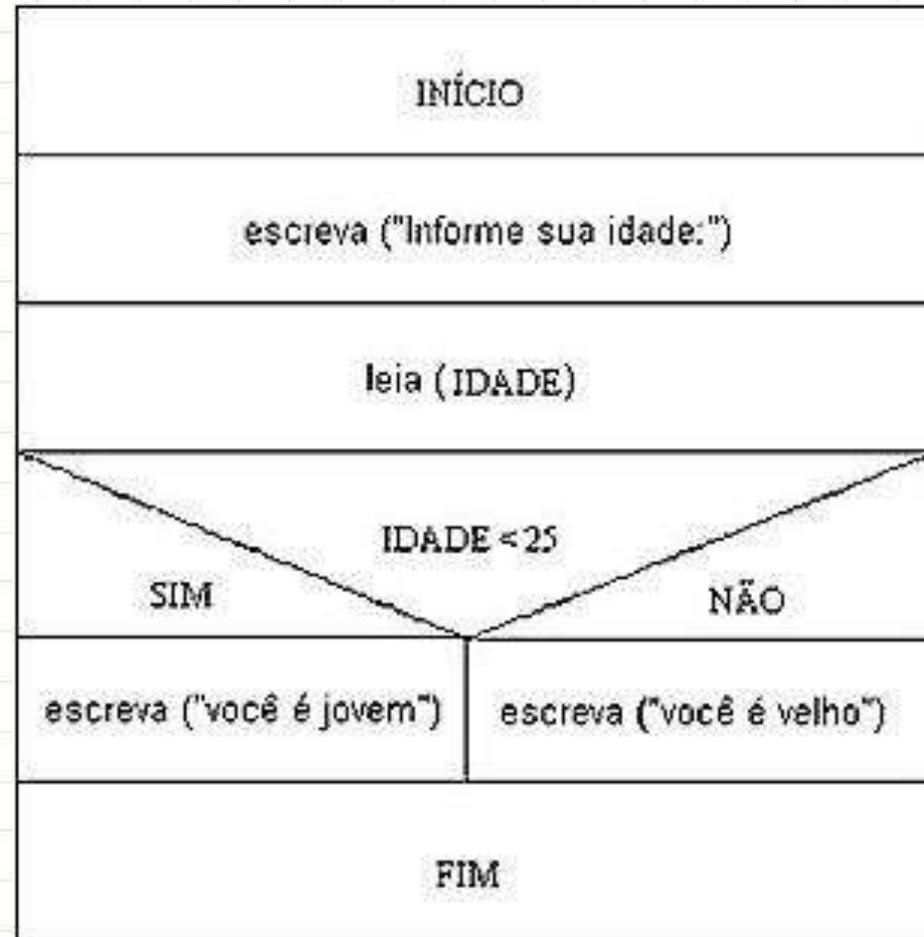


Diagrama de Chapin

- Forma gráfica alternativa (pouco usada)



Português Estruturado

- Forma textual: prática para iniciantes
- Evita a necessidade de desenhos complexos

Algoritmo “Cálculo de média”

Var

N1, N2, M : **REAL**

Início

Escreva (“Digite o primeiro valor: “)

Leia (N1)

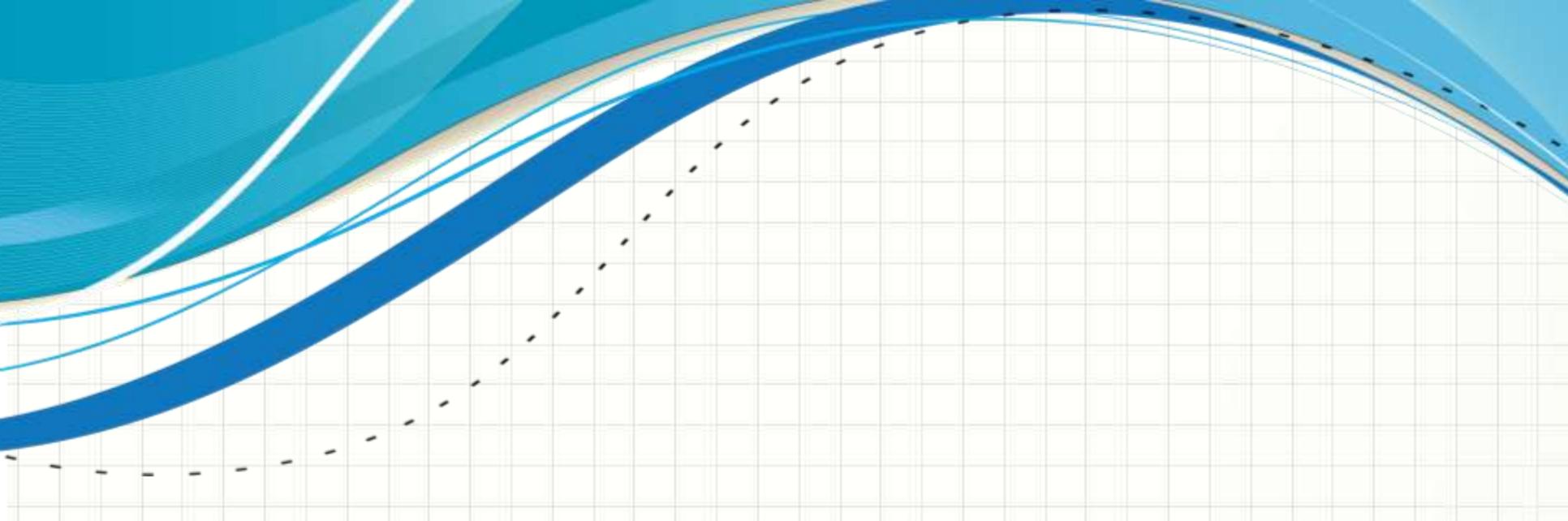
Escreva (“Digite o segundo valor: “)

Leia (N2)

$M \leftarrow (N1 + N2) / 2$

Escreva (“A média é: “, M)

FimAlgoritmo



CONCLUSÕES

Resumo

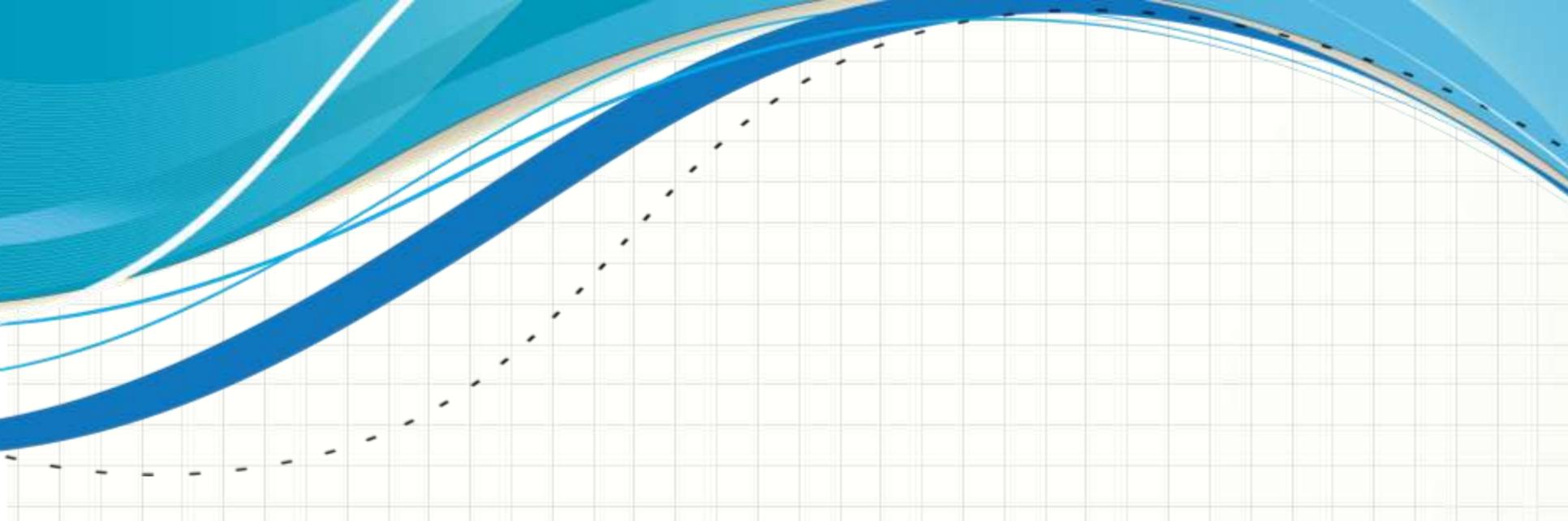
- Lógica é fundamental para a programação
- Programar é implementar um algoritmo
- Existem diversas formas de representar algoritmos
- O computador não admite representações ambíguas

- **TAREFA!**
 - Lista de Exercícios 1

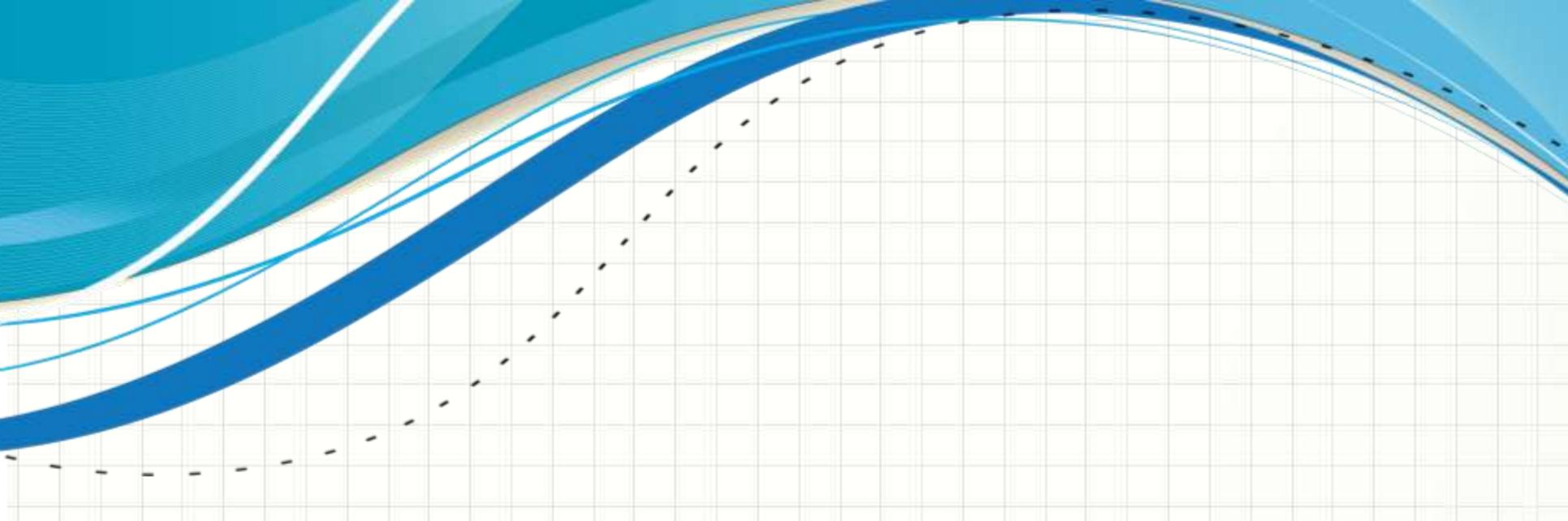
Próxima Aula



- Representação de Algoritmos
 - Regras do Português Estruturado
 - Regras do C/C++



PERGUNTAS?



**BOM DESCANSO
A TODOS!**