



INFORMÁTICA PARA ENGENHARIA

INTRODUÇÃO À LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO – PARTE I

Prof. Dr. Daniel Caetano

2019 - 2

Objetivos

- Compreender do que é composto um programa
- Compreender o que é lógica
- Compreender o que são algoritmos
- Conhecer algumas formas de representar algoritmos
- **Atividades Aula 3 - SAVA!**



Material de Estudo



Material

Acesso ao Material

Notas de Aula e
Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/>
(Informática para Engenharia – Aula 3)

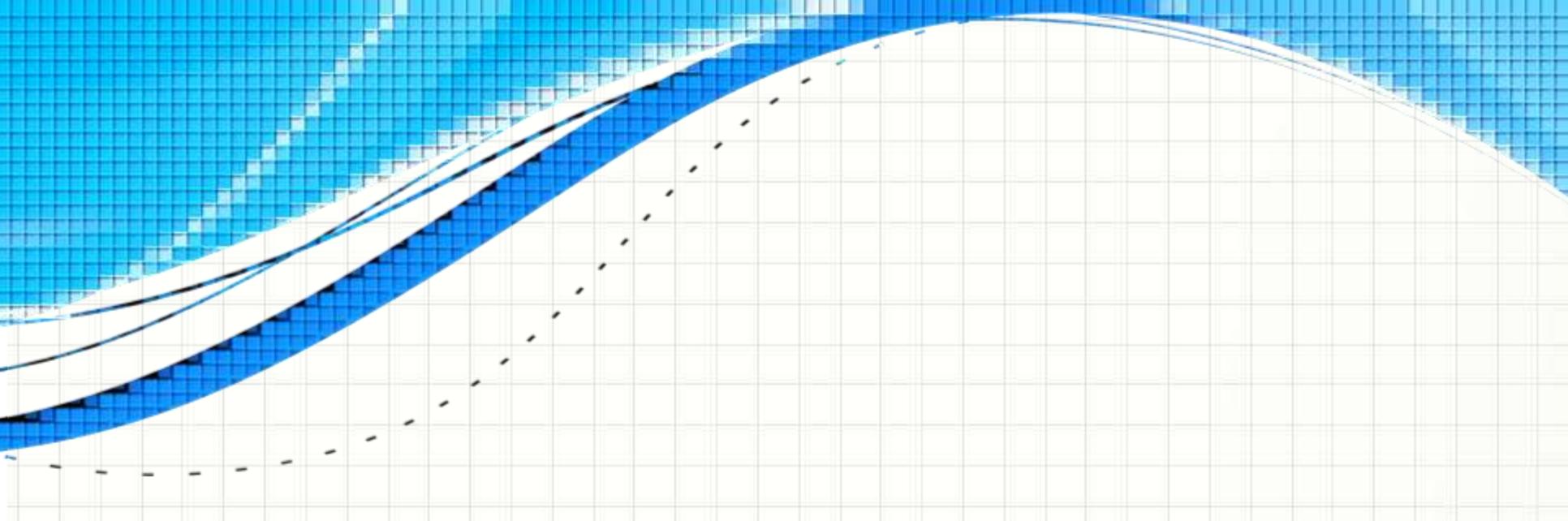
Material Didático

Lógica de Programação, págs 25 a 40 e 69 a 72.

Biblioteca Virtual

“Lógica de Programação – Fundamentos da
Programação de Computadores”, págs 1 a 7.

LEMBRETE: CONSULTAR O “DEPOIS” DA AULA 3 NO SAVA!



A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E OS ALGORITMOS

O que são Algoritmos

- Toda tarefa complexa pode ser subdividida
 - Tarefas menores e mais simples
- Exemplo: fabricar vinho para venda
 - Plantar a uva
 - Colher a uva
 - Amassar a uva
 - Deixar fermentar
 - Engarrafar
 - Distribuir para a venda



O que são Algoritmos

- O procedimento para realizar uma tarefa complexa chama-se **algoritmo**

- Algoritmos envolvem:
 - Tarefas/Processos
 - Decisões.

Atenção: esse formato está simplificado!

Chupar Bala



Programa de Domingo



O que são Algoritmos

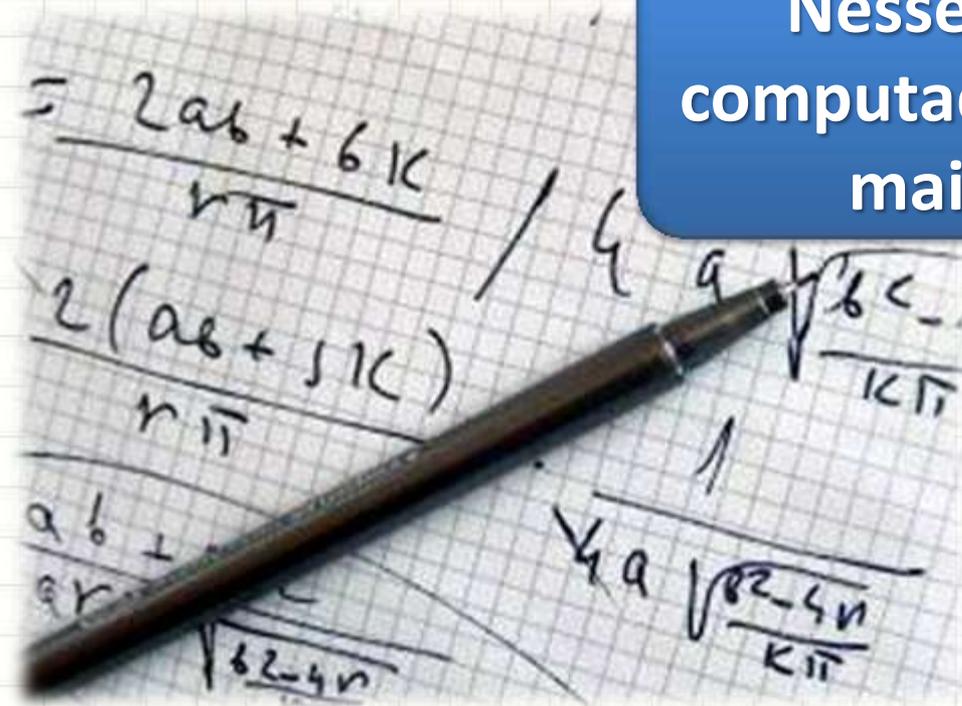
- Há algoritmos em nosso dia a dia:
 - Listas de Compras
 - Receitas
 - Caminhos do Google Maps...



O que são Algoritmos

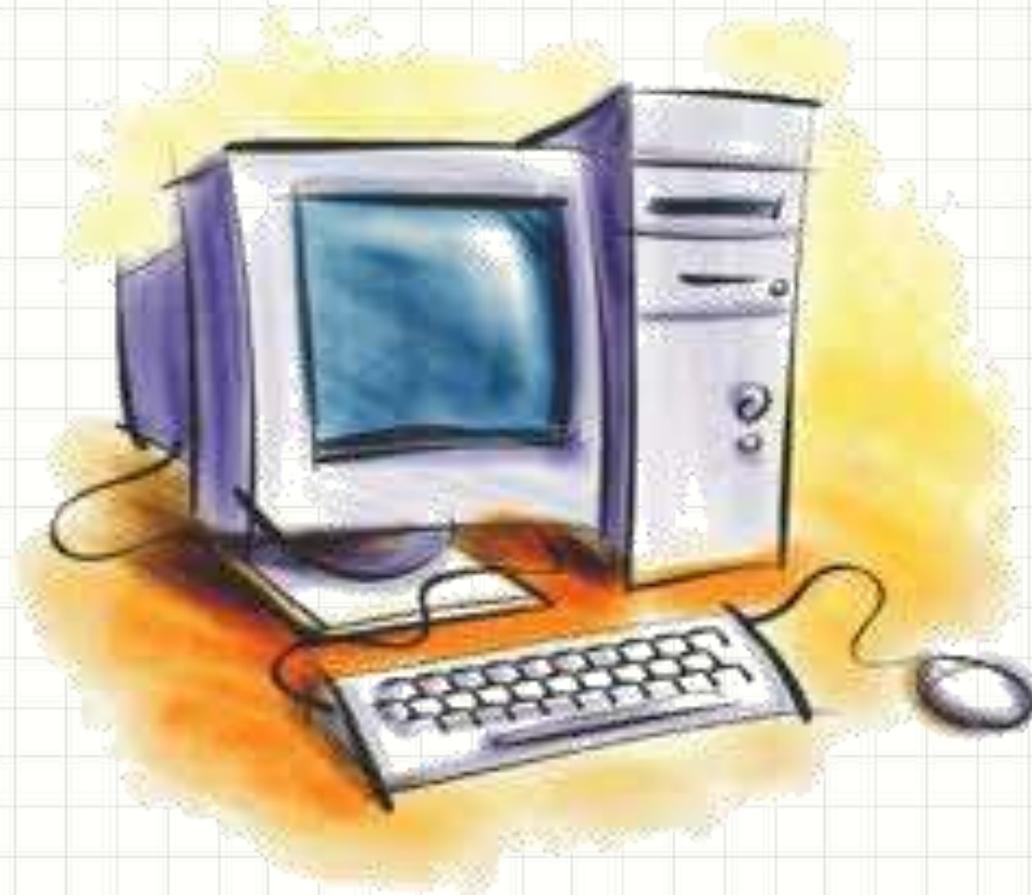
- Engenheiros se interessam por um tipo especial de algoritmos:
- Procedimentos de Cálculo!

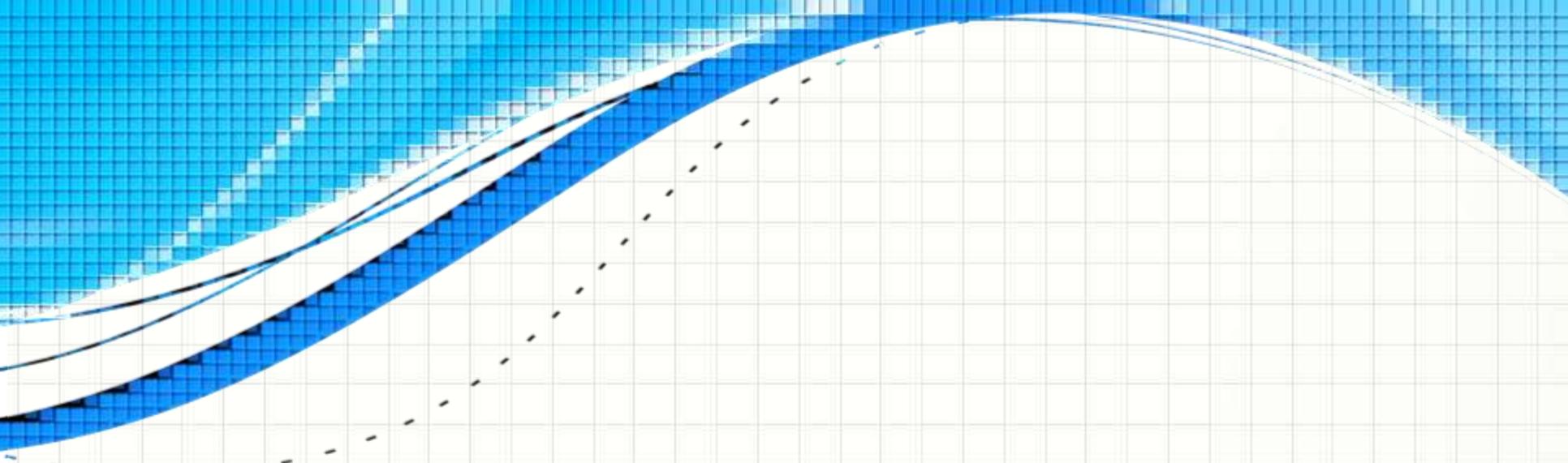
Nesse caso, o computador é ainda mais útil!



Algoritmos x Programas

- Quando são para um computador, os algoritmos recebem o nome de **programas**

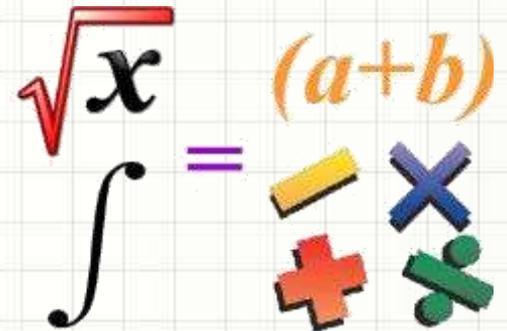




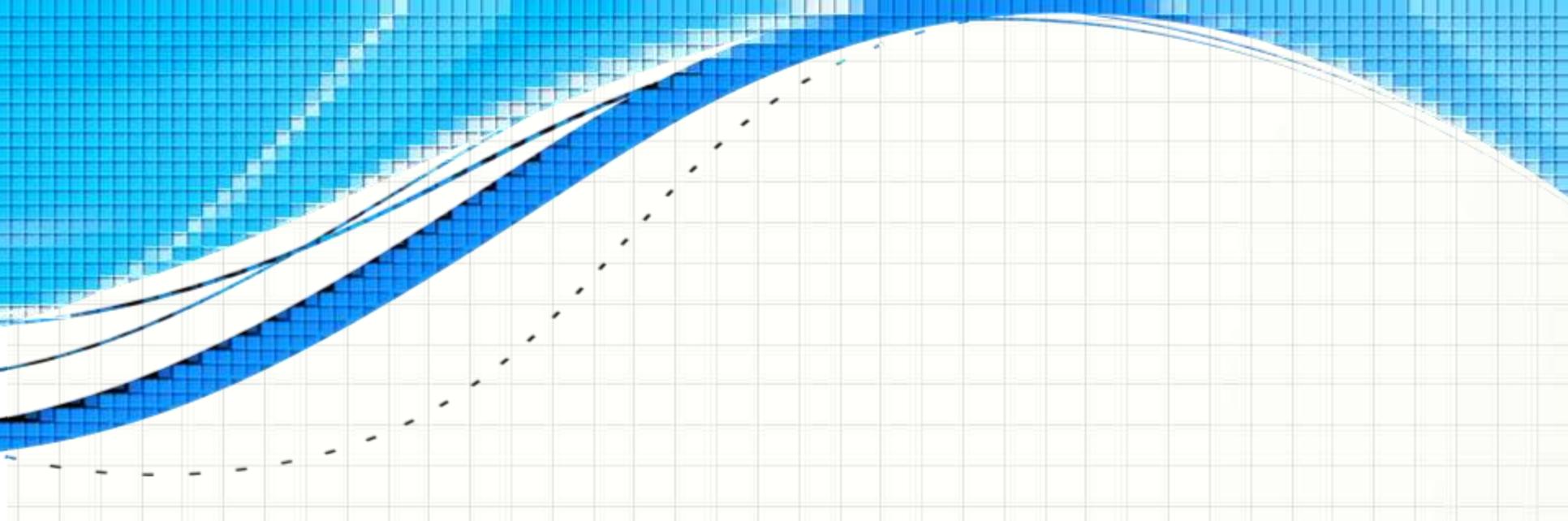
**DE QUE É COMPOSTO
UM PROGRAMA DE
COMPUTADOR?**

Programas de Computador

- **Programa:** algoritmo para o computador
 - **Tarefas:** Cálculos
 - **Decisões:** Decisões Lógicas



- Cálculos?
 - Somas, subtrações, multiplicações...
- Decisões lógicas?
 - **Ordem** com que os cálculos devem ser feitos
 - **Se e quando** os cálculos devem ser feitos
 - **Objetivo:** resolver problema maior



O QUE É UMA DECISÃO LÓGICA?

O que é Lógica?

- Lógica é a ciência das leis do raciocínio
 - **Encadear raciocínio**: concluir a partir de premissas
- Usamos lógica no dia a dia
- Andar de ônibus
 - Preço da passagem: R\$ 4,00, logo...
 - Não adianta ter R\$3,99 !
- Aprovação no curso
 - Média 6,0 e Frequência 75%, logo...
 - Não adianta tirar 10,0 se tiver frequência 50% !



Decisões Lógicas

- Definir regras: especificar uma lógica
 - Se o funcionário falta pouco → ganha aumento
 - Se o aluno falta muito → será reprovado
 - Se cliente é idoso → receberá desconto
- Essas regras definem uma decisão lógica
 - Se o funcionário faltar pouco, receberá aumento
 - Se faltar muito... provavelmente não.
- Observe a relação **causa** x **efeito**



Formalizando a Lógica



- Analisemos melhor as “causas”:
 - O funcionário falta pouco.
 - O aluno falta muito.
 - O cliente é idoso.



- O que é comum nessas afirmações?!

Cada uma delas pode ser avaliada como falsa ou verdadeira

Formalizando a Lógica



- Analisemos melhor as “causas”:
 - O funcionário falta pouco.
 - O aluno falta muito.
 - O cliente é idoso.



- Os matemáticos chamam isso de...

proposição

Proposições

- Qualquer afirmação é uma proposição?

NÃO



- Como saber se é?
 1. Uma proposição deve ser verdadeira ou falsa;
 2. Uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.

Proposições

- Qual

O Corinthians é melhor que o Palmeiras.

?

- Como saber se e?

1. U

O Palmeiras tem mundial.

é falsa;

2. U

é verdadeira e falsa

a

Proposições Matemáticas

- Vamos, agora, analisar essa proposição:
 - Se o funcionário falta pouco → ganha aumento.
- Ele falta muito ou pouco?
 - Quem é o funcionário?
 - Falta 3 vezes por mês.
 - É muito? É pouco?



Proposições Matemáticas

- Vamos analisar essa outra proposição
 - Se **cliente é idoso** → receberá desconto
- O que é ser idoso?
 - Quem é o cliente?



Proposições Matemáticas

- Afirmações subjetivas são difíceis de avaliar.
 - “Funcionário falta pouco”.
- O computador não pode ter dúvida!
 - Como tornar essa expressão objetiva?



Definir um critério!

Proposições Matemáticas

- “Se funcionário falta pouco: ganha aumento”
 - O que define se o funcionário falta pouco?
- Qual o critério?
 - O número faltas em um ano?
 - Faltar **três** vezes ou menos?
- “Se número de faltas em um ano ≤ 3 :
 - ganha aumento”

NFaltas ≤ 3

**Verdadeiro
ou Falso?**

Proposições Matemáticas

- A: Tenho 2 balas e ganho mais 3 balas
 - Ficarei com 5 balas
 - A: $2 + 3 = 5$
 - Proposição verdadeira!
- B: Tenho 2 balas e ganho mais 2 balas
 - Ficarei com mais que 5 balas
 - B: $2 + 2 > 5$
 - Proposição falsa!

Proposições Matemáticas

- Exemplos:

$$6 > 8 \rightarrow \text{falso}$$

$$(1+3) < 2 \rightarrow \text{falso}$$

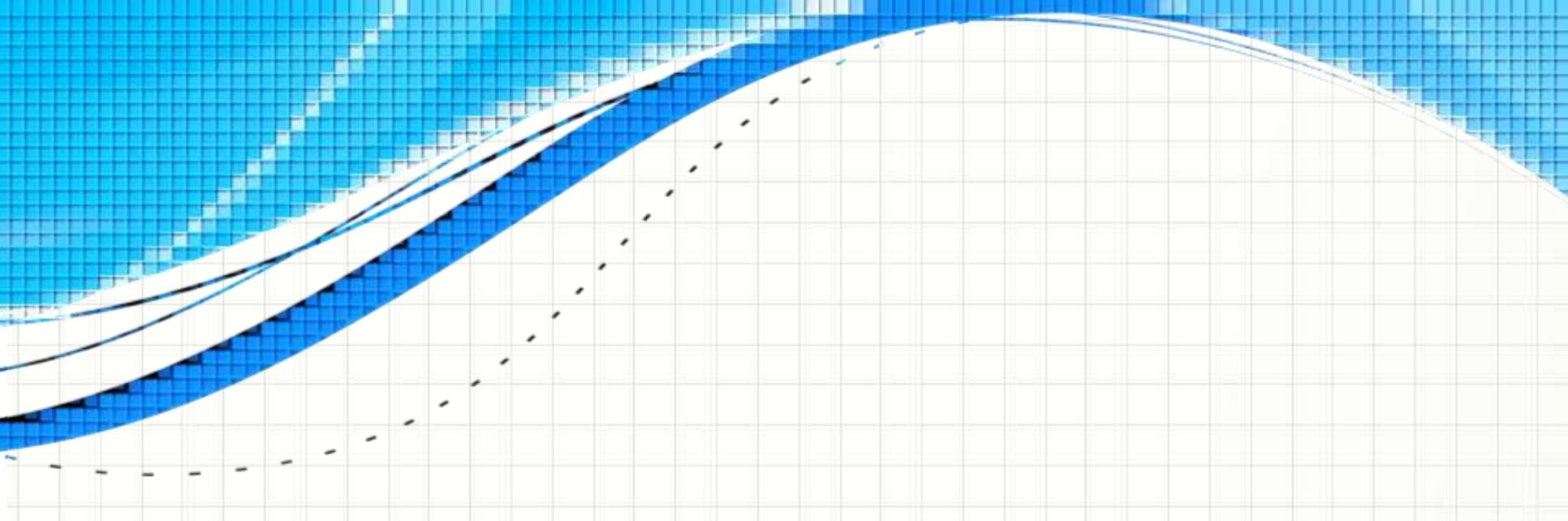
$$2 < (1.5*2) \rightarrow \text{verdadeiro}$$

$$2*X < 8 \rightarrow \text{Para } X = 3 \rightarrow \text{verdadeiro}$$

$$\text{Para } X = 4 \rightarrow \text{falso}$$

Escreva a proposição “Tenho 65 anos, em 5 anos terei mais do que 75” e avalie se ela é falsa ou verdadeira:

- $65 + 5 > 75$ Falso!



OPERAÇÕES LÓGICAS

Proposições Simples

- Proposições vistas: proposições simples
 - Existe apenas uma **comparação**:

$$NFaltas \leq 3$$

- Uma comparação é sempre suficiente?
- Aprovação no curso
 - Média $\geq 6,0$ e Frequência $\geq 75\%$
 - Não adianta tirar 10,0 se tiver frequência 50% !

Proposições Compostas

- A regra completa seria:
 - Se $(M \geq 6,0 \text{ e } F \geq 75\%) \rightarrow$ aluno aprovado
- Há duas regras aplicadas ao mesmo tempo:
A: $M \geq 6,0$ **B: $F \geq 75\%$**
- Proposição de aprovação:
 - C: **A e B**
- Aluno aprovado apenas se C é verdadeira
 - C será verdadeira apenas se **A e B** forem verdadeiras **simultaneamente!**

Proposições Compostas

- A “palavra” e é importante?

Se $(M \geq 6,0 \text{ e } F \geq 75\%) \rightarrow$ aluno aprovado

- É igual ou diferente a dizer...

Se $(M \geq 6,0 \text{ ou } F \geq 75\%) \rightarrow$ aluno aprovado

- ??????

DIFERENTE!



Operações Lógicas

- Proposições podem ser modificadas e compostas com os **operadores lógicos**
 - C: A **E** B
 - C é verdadeira se A e B forem, simultaneamente, verdadeiras
 - C: A **OU** B
 - C é verdadeira se A ou B forem verdadeira (uma das duas basta)
 - C: **NÃO** A
 - C será verdadeira quando A for falsa (e vice-versa).

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **OU**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>OU</i>	Falsa	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **OU**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>OU</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>OU</i>	Verdadeira	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **OU**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>OU</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>OU</i>	Verdadeira	Verdadeira
Verdadeira	<i>OU</i>	Falsa	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **OU**

A	Operação	B	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

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **OU**

A	Operação	B	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

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **E**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>E</i>	Falsa	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **E**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>E</i>	Verdadeira	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **E**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>E</i>	Verdadeira	Falsa
Verdadeira	<i>E</i>	Falsa	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **E**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>E</i>	Verdadeira	Falsa
Verdadeira	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Verdadeira	<i>E</i>	Verdadeira	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **E**

A	Operação	B	Resultado
Falsa	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Falsa	<i>E</i>	Verdadeira	Falsa
Verdadeira	<i>E</i>	Falsa	Falsa
Verdadeira	<i>E</i>	Verdadeira	Verdadeira

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **NÃO**

Operação	A	Resultado
<i>NÃO</i>	Falsa	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **NÃO**

Operação	A	Resultado
<i>NÃO</i>	Falsa	Verdadeira
<i>NÃO</i>	Verdadeira	

Qual o Resultado das Operações?

- Tabela Verdade do **NÃO**

Operação	A	Resultado
<i>NÃO</i>	Falsa	Verdadeira
<i>NÃO</i>	Verdadeira	Falsa

Precedência de Operadores Lógicos

- Quando a expressão tem vários operadores

$(3 > 5 \text{ OU } 7 < 2) \text{ E } 5+3 < 7+2 \text{ OU NÃO } 2 \leq 3-1$

- Resolvemos por partes...

– Na ordem: (), NÃO, E, OU

- No caso, reescrevendo:

(F OU F) E V OU NÃO V

F E V OU NÃO V

F E V OU F

F OU F

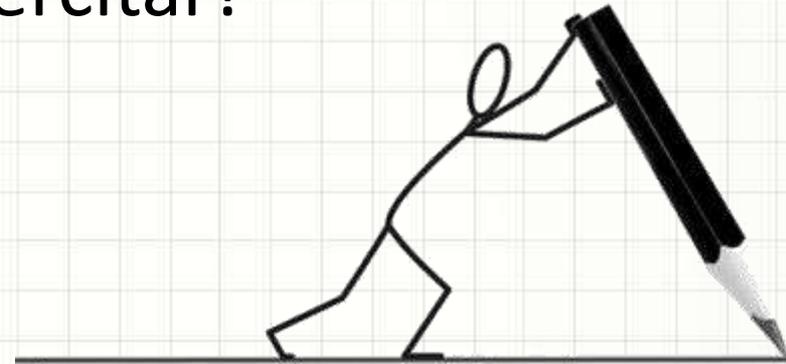
F

Operações Lógicas x Programação

- Usamos para tomar decisões multicritério
 - Regras com vários critérios

Se (média ≥ 6.0 E frequencia ≥ 0.75) então
Escreva “aluno aprovado!”

- Será visto em detalhe posteriormente...
- Por enquanto, vamos exercitar!



Exercício

- Analisemos as proposições abaixo, para $X = 5$

$$7 > 5 \rightarrow$$

$$X < 2 \rightarrow$$

$$2 < 3 \text{ E } 3 < 2 \rightarrow$$

$$2 < X \text{ E } 2+X < 3+4 \rightarrow$$

$$X > 18 \text{ OU } 2*X < 17 \rightarrow$$

$$8 > X \text{ OU } 7 < 12 \text{ E } X > 9 \rightarrow$$

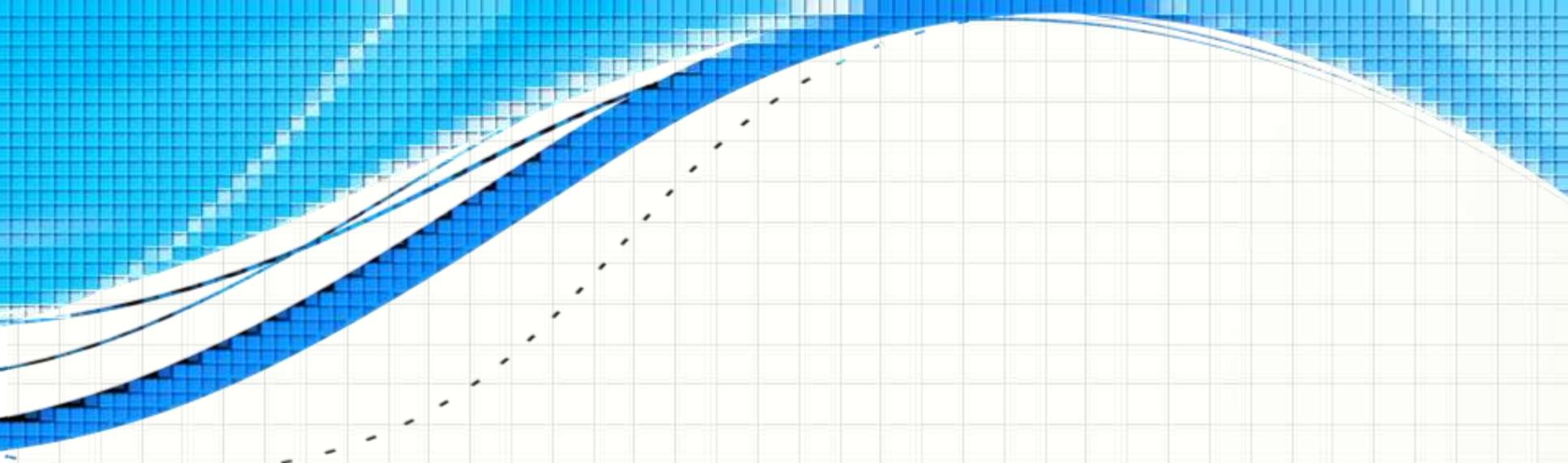
$$(8 > X \text{ OU } 7 < 12) \text{ E } X > 9 \rightarrow$$

$$\text{NÃO } (9 < 5 \text{ OU } 11 < 16) \rightarrow$$

$$\text{NÃO } 9 < 5 \text{ OU } 11 < 16 \rightarrow$$

Exercício

- Analisemos as proposições abaixo, para $X = 5$
 - $7 > 5 \rightarrow$ verdadeiro
 - $X < 2 \rightarrow$ falso
 - $2 < 3 \text{ E } 3 < 2 \rightarrow$ falso
 - $2 < X \text{ E } 2+X < 3+4 \rightarrow$ falso
 - $X > 18 \text{ OU } 2*X < 17 \rightarrow$ verdadeiro
 - $8 > X \text{ OU } 7 < 12 \text{ E } X > 9 \rightarrow$ verdadeiro
 - $(8 > X \text{ OU } 7 < 12) \text{ E } X > 9 \rightarrow$ falso
 - NÃO** $(9 < 5 \text{ OU } 11 < 16) \rightarrow$ falso
 - NÃO** $9 < 5 \text{ OU } 11 < 16 \rightarrow$ verdadeiro



**RESOLVENDO PROBLEMAS:
PROGRAMAÇÃO E
ALGORITMOS**

O que é programar?

- Essencialmente: programar é ***configurar o computador para executar um algoritmo!***

**Primeiro desenvolvemos
um algoritmo...**

**E depois programamos o
algoritmo!**

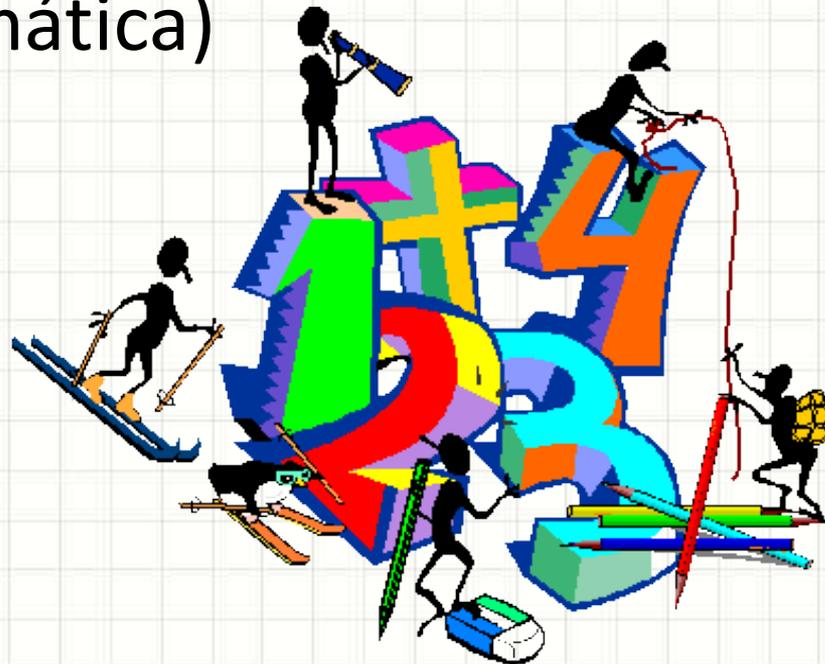
Desenvolvendo um Algoritmo

- Como criar um algoritmo?
- ***Descobrir como resolvemos um problema***
- Como fazer café (de coador)?



Desenvolvendo um Algoritmo

- Como criar um algoritmo?
- ***Descobrir como resolvemos um problema***
- Como calcular a média de dois números?
(matemática)



Desenvolvendo um Algoritmo

- Geralmente, um algoritmo precisa:
 - 1) Obter informações (dados de entrada)
 - 2) Executar uma sequência de cálculos
 - 3) Fornecer um resultado

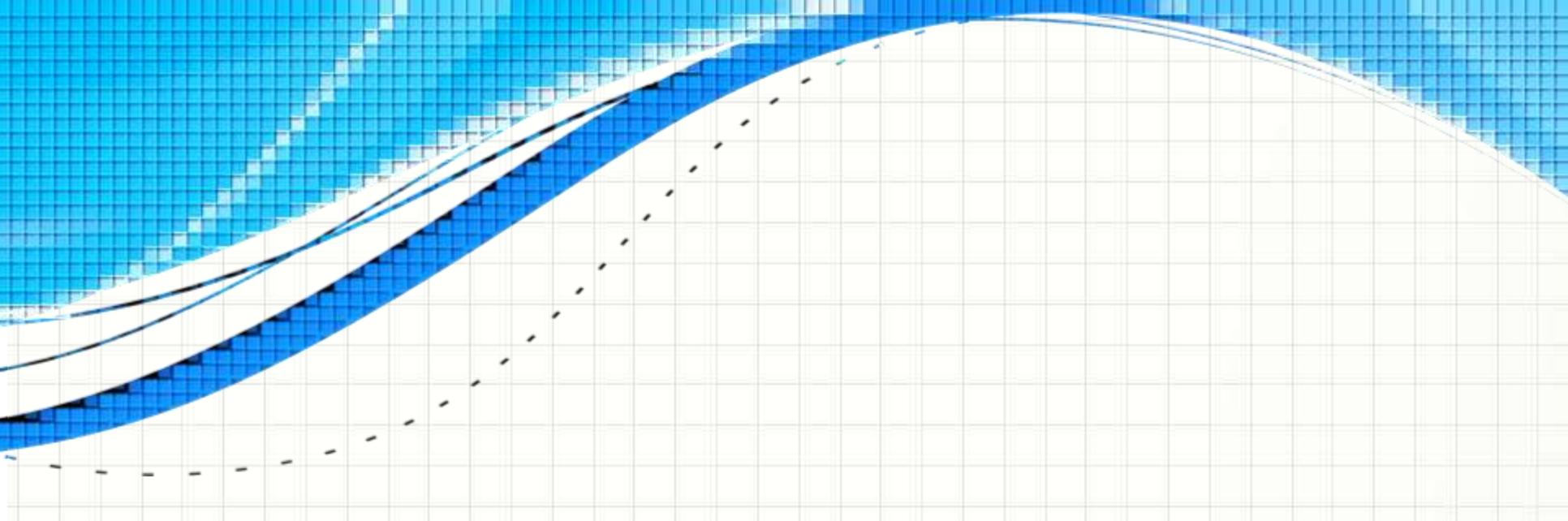
“Qual a idade média dos alunos do sexo masculino da primeira carteira?”

Desenvolvendo um Algoritmo

- Geralmente, um algoritmo precisa:
 - 1) Obter informações (dados de entrada)
 - 2) Executar uma sequência de cálculos
 - 3) Fornecer um resultado

“Qual a idade média dos alunos do sexo masculino da primeira carteira?”

Como representar?



REPRESENTAÇÃO DE ALGORITMOS

Tipos de Representação

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

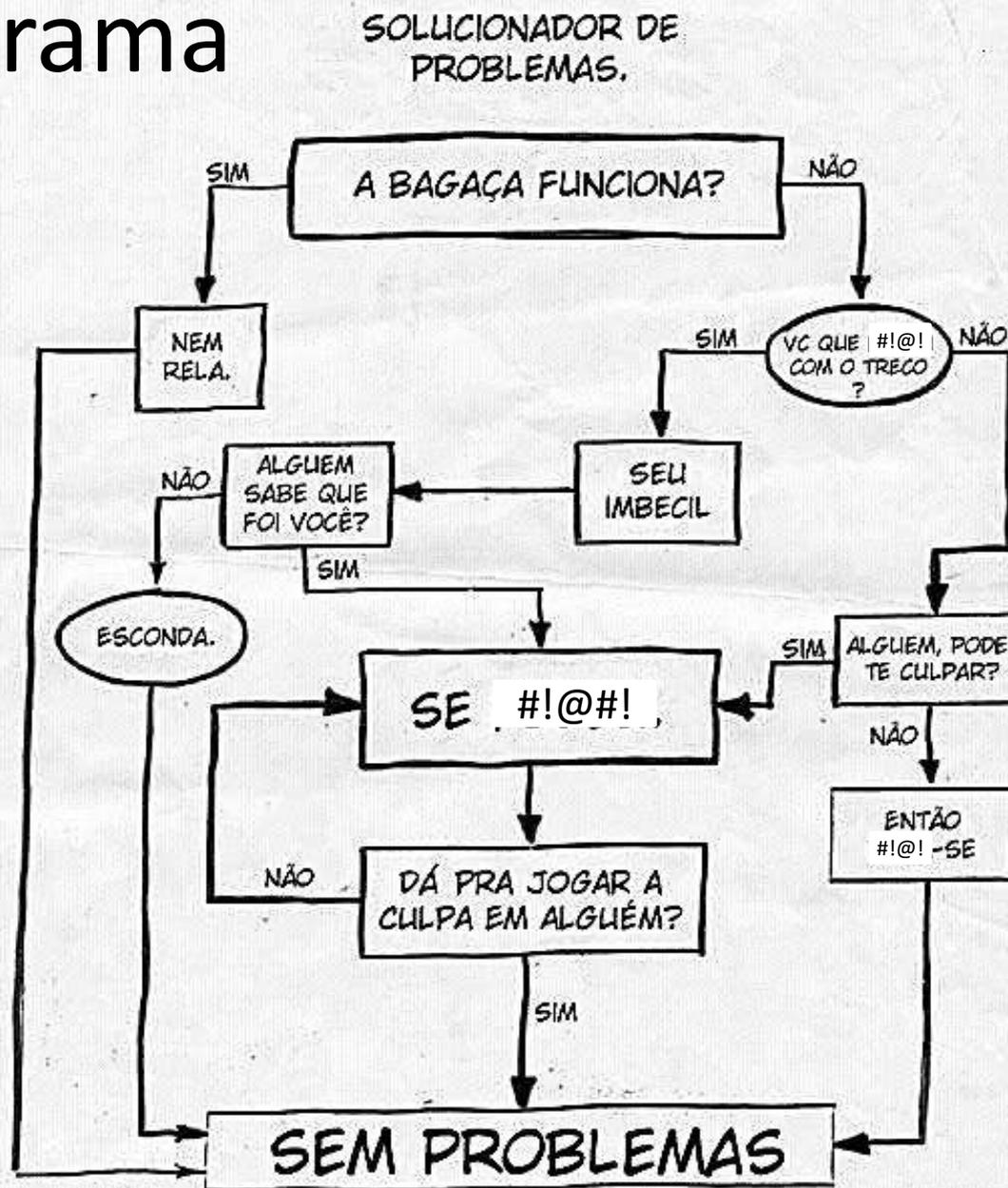
Linguagem Natural

- Uso da forma narrativa
- Simples, mas inadequada
- Por quê?
 - “O sapo ouviu um ruído da porta”



- Há **ambiguidade!**
 - É impossível dizer o que essa frase significa!

Fluxograma



Fluxograma

- Forma gráfica tradicional



Início e fim de algoritmo



Processo (trabalho do computador)



Entrada de dados (leitura)



Saída de dados (impressão)



Tomada de decisão



Sentido do fluxo de dados

Fluxograma

- Forma gráfica tradicional



Início e fim de algoritmo



Processo (trabalho do computador)



Entrada de dados (leitura)



Saída de dados (impressão)



Tomada de decisão



Sentido do fluxo de dados

ALTERNATIVOS



Fluxograma – Multiplica 2 Números

Início

1. “Pegar” dois números
2. Multiplique os dois números
3. Mostre o resultado da multiplicação

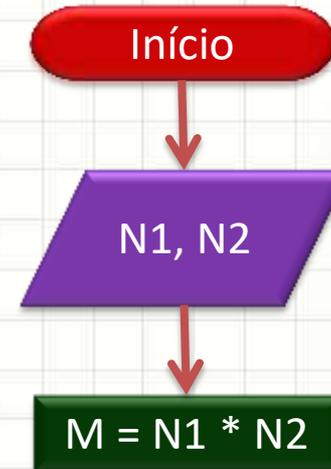
Fluxograma – Multiplica 2 Números

1. “Pegar” dois números
2. Multiplique os dois números
3. Mostre o resultado da multiplicação



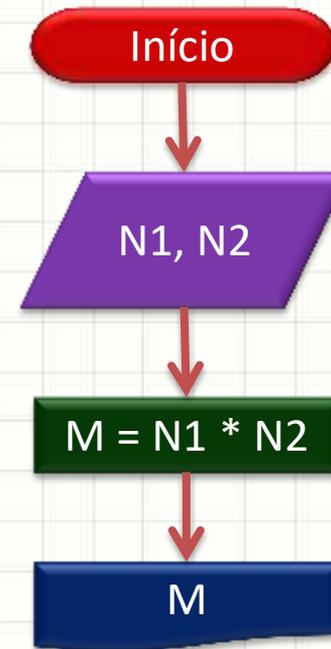
Fluxograma – Multiplica 2 Números

1. “Pegar” dois números
2. Multiplique os dois números
3. Mostre o resultado da multiplicação



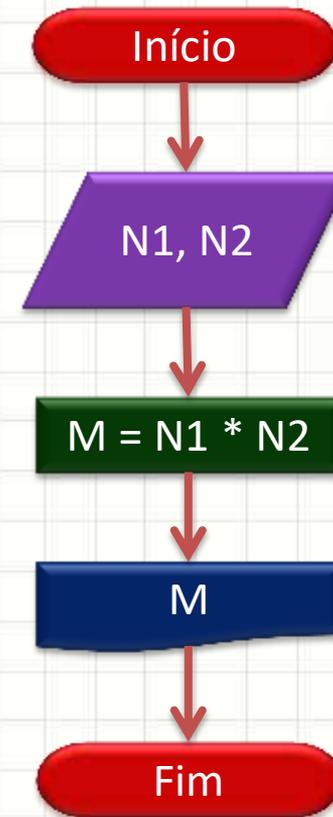
Fluxograma – Multiplica 2 Números

1. “Pegar” dois números
2. Multiplique os dois números
3. Mostre o resultado da multiplicação



Fluxograma – Multiplica 2 Números

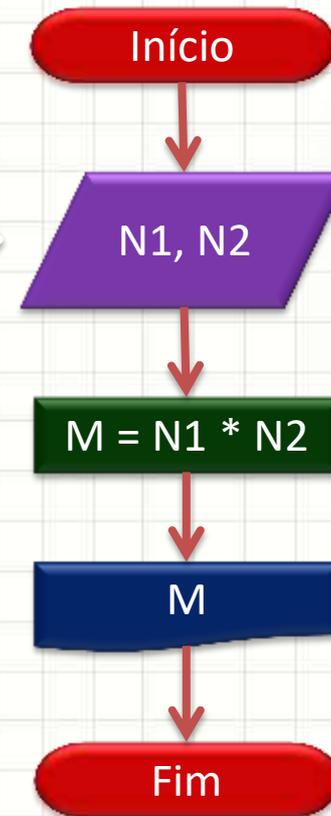
1. “Pegar” dois números
2. Multiplique os dois números
3. Mostre o resultado da multiplicação



Fluxograma – Multiplica 2 Números

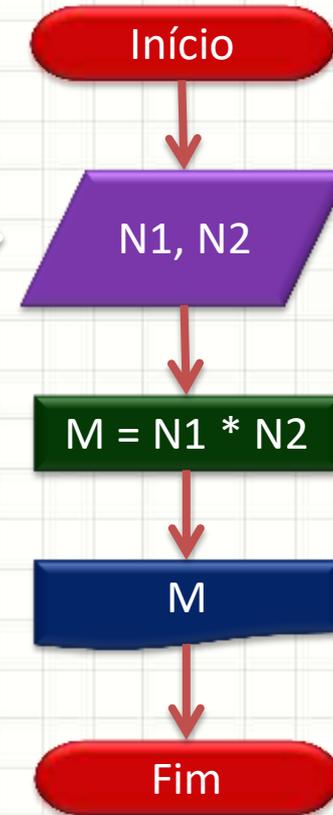
NUNCA vamos colocar *números* dentro do elemento “entrada de dados”!

3. Mostre o resultado da multiplicação



Fluxograma – Multiplica 2 Números

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



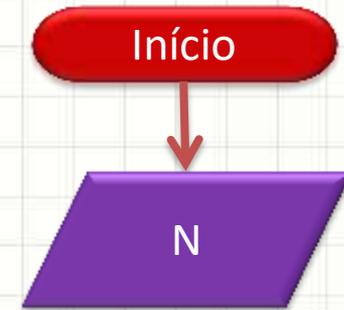
Fluxograma – Aluno Passou?

Início

1. Receba a nota N
2. Se a nota N for maior ou igual a 6,0 imprima que aluno passou
3. Caso contrário, imprima que aluno não passou

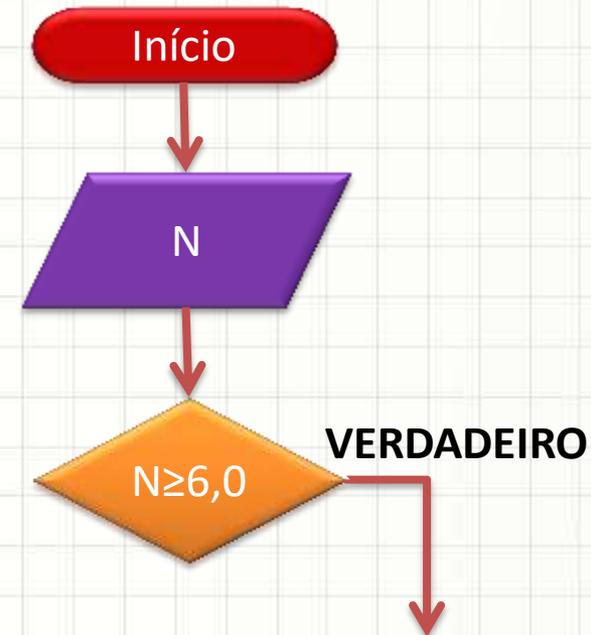
Fluxograma – Aluno Passou?

1. Receba a nota N
2. Se a nota N for maior ou igual a 6,0 imprima que aluno passou
3. Caso contrário, imprima que aluno não passou



Fluxograma – Aluno Passou?

1. Receba a nota N
2. Se a nota N for maior ou igual a 6,0 imprima que aluno passou
3. Caso contrário, imprima que aluno não passou



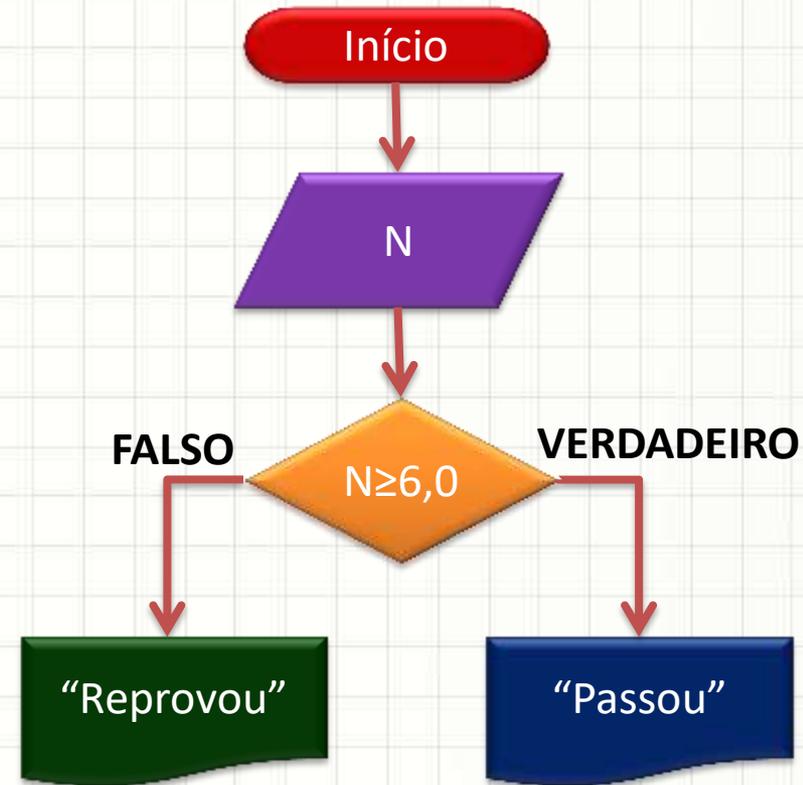
Fluxograma – Aluno Passou?

1. Receba a nota N
2. Se a nota N for maior ou igual a 6,0 imprima que aluno passou
3. Caso contrário, imprima que aluno não passou



Fluxograma – Aluno Passou?

1. Receba a nota N
2. Se a nota N for maior ou igual a 6,0 imprima que aluno passou
3. Caso contrário, imprima que aluno não passou



Fluxograma – Aluno Passou?

1. Receba a nota N
2. Se a nota N for maior ou igual a 6,0 imprima que aluno passou
3. Caso contrário, imprima que aluno não passou

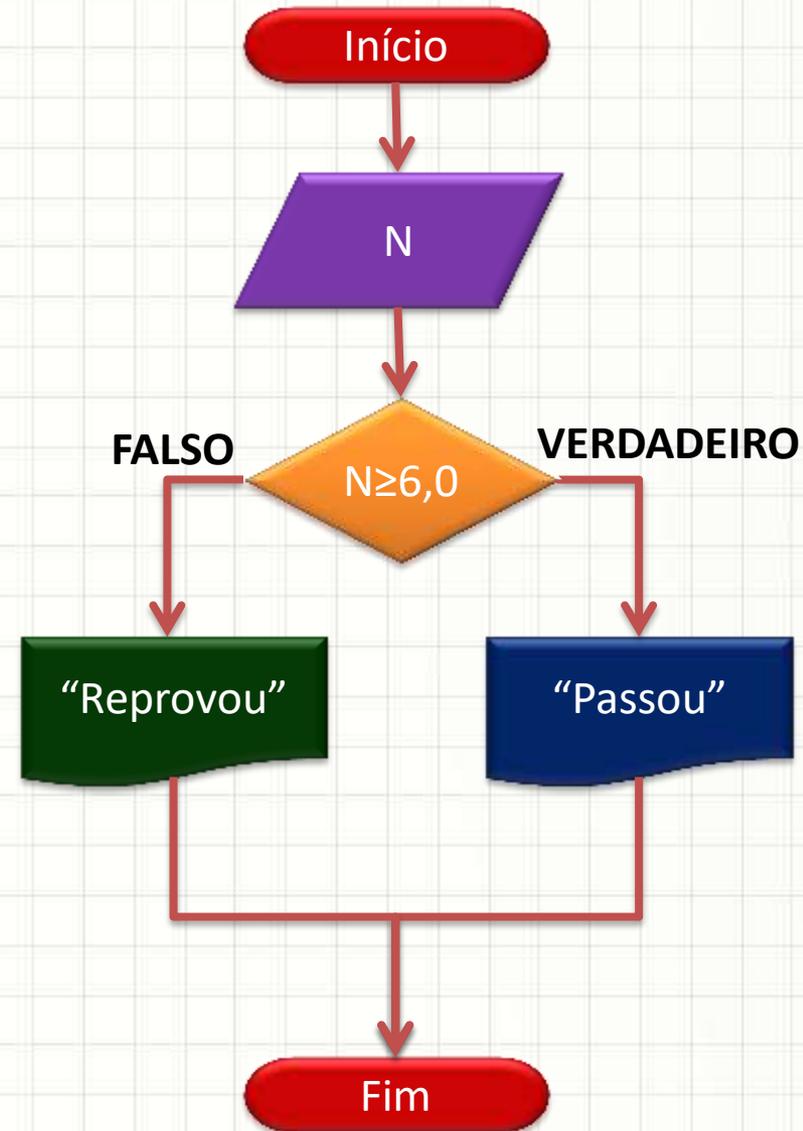


Diagrama de Chapin

- Forma gráfica alternativa (pouco usada)

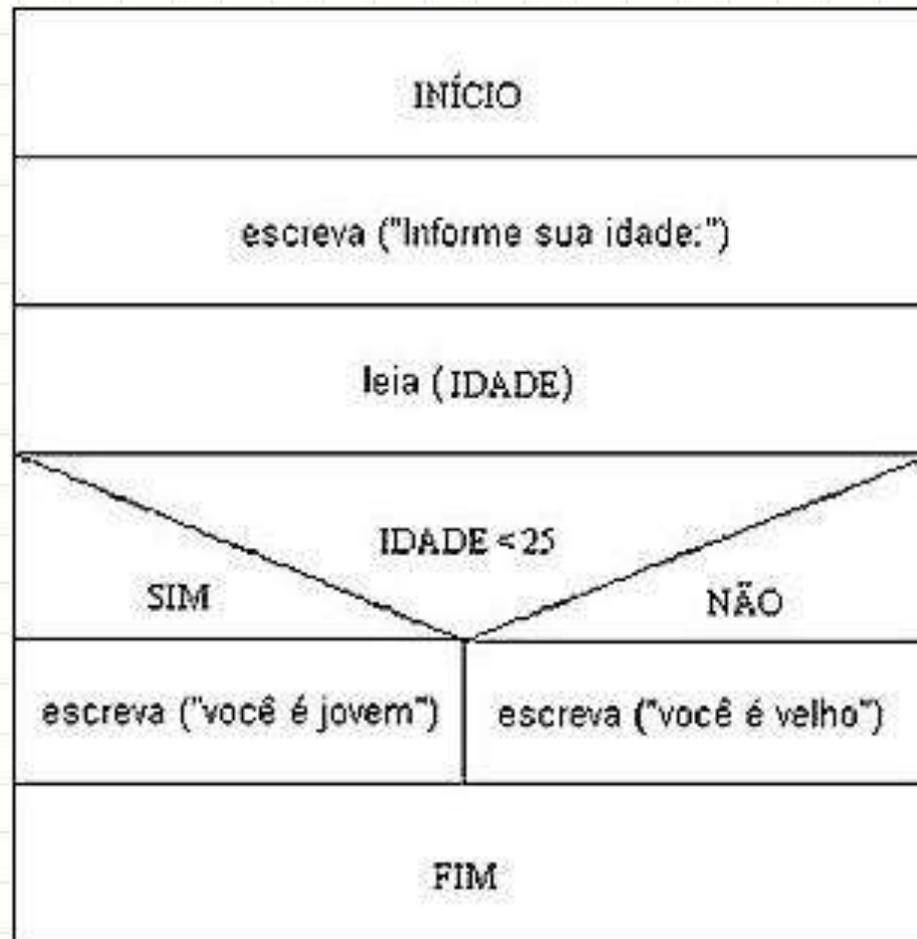
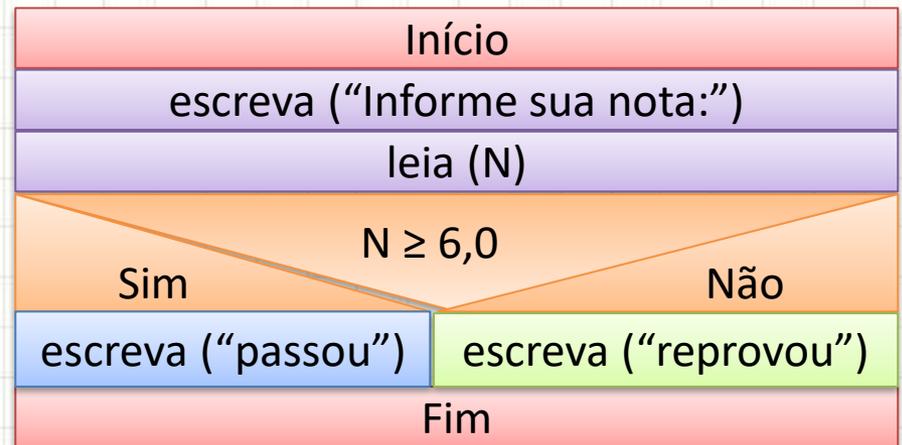


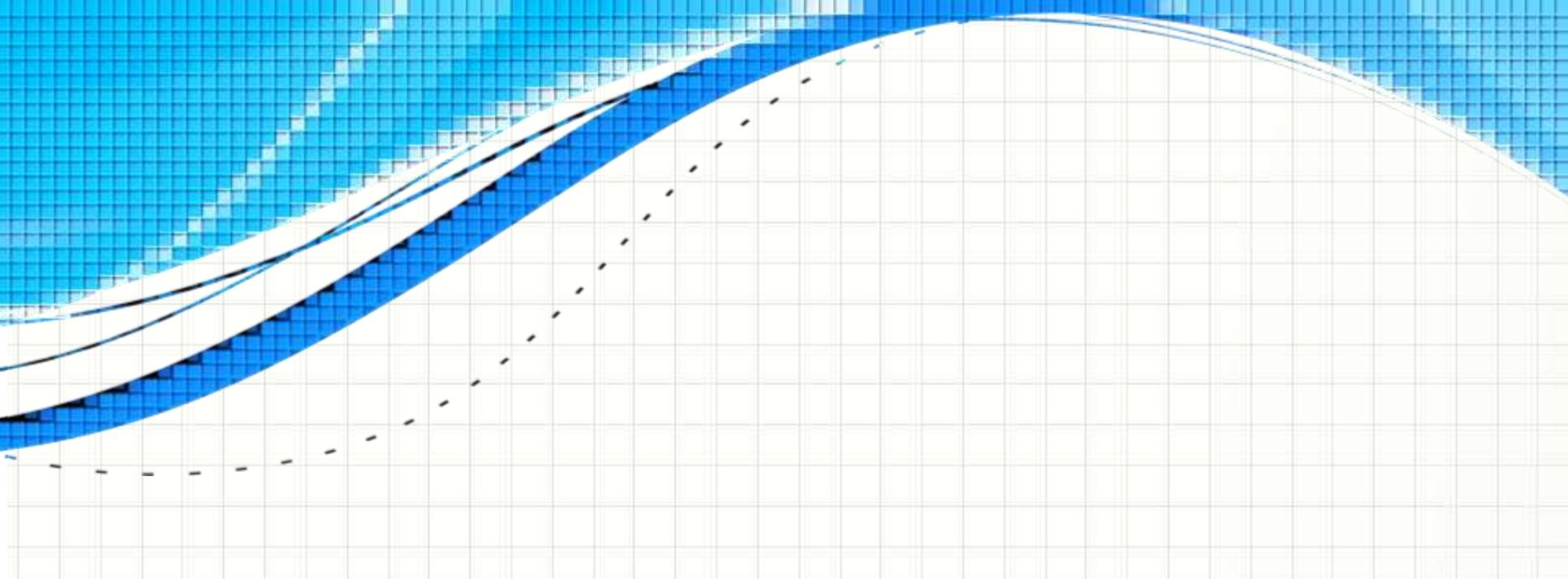
Diagrama de Chapin – Aluno passou?

1. Receba a nota N
2. Se a nota N for maior ou igual a 6,0 imprima que aluno passou
3. Caso contrário, imprima que aluno não passou



Exercício Mental

- Você está na calçada e vai atravessar uma rua movimentada que não possui semáforo de pedestres. Descreva o procedimento que descreve suas atitudes, em linguagem natural.



CONCLUSÕES

Resumo

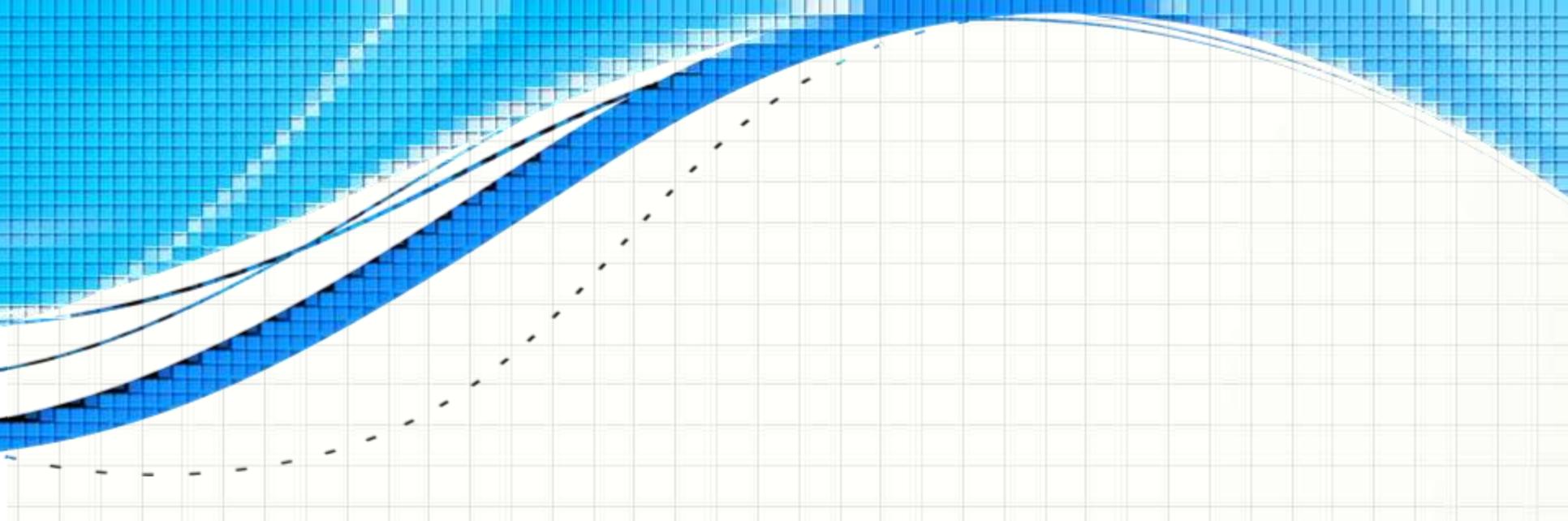
- Lógica é fundamental para a programação
- Programar é implementar um algoritmo
- Há diversas formas de representar algoritmos
- Não podemos usar representações ambíguas

- **TAREFA: Exercícios Aula 3!**

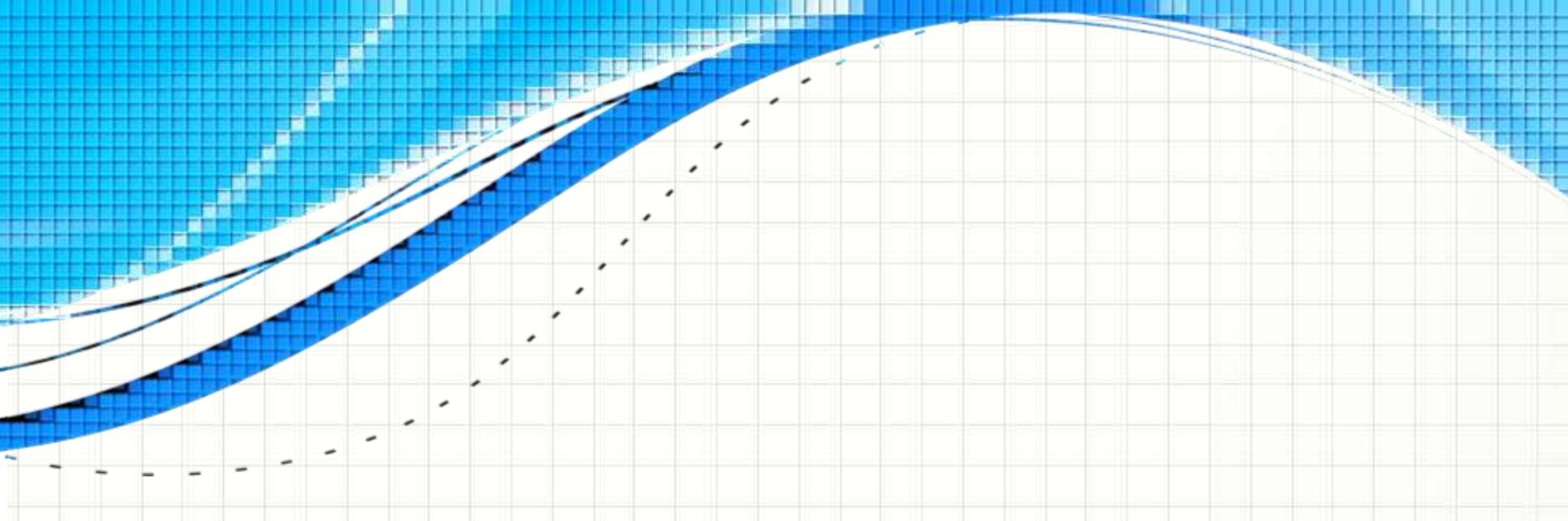
SAVA3!

- “As Regras Secretas da Vida Moderna” (leg.!)

- Criação e Representação de Algoritmos
– Português Estruturado



PERGUNTAS?



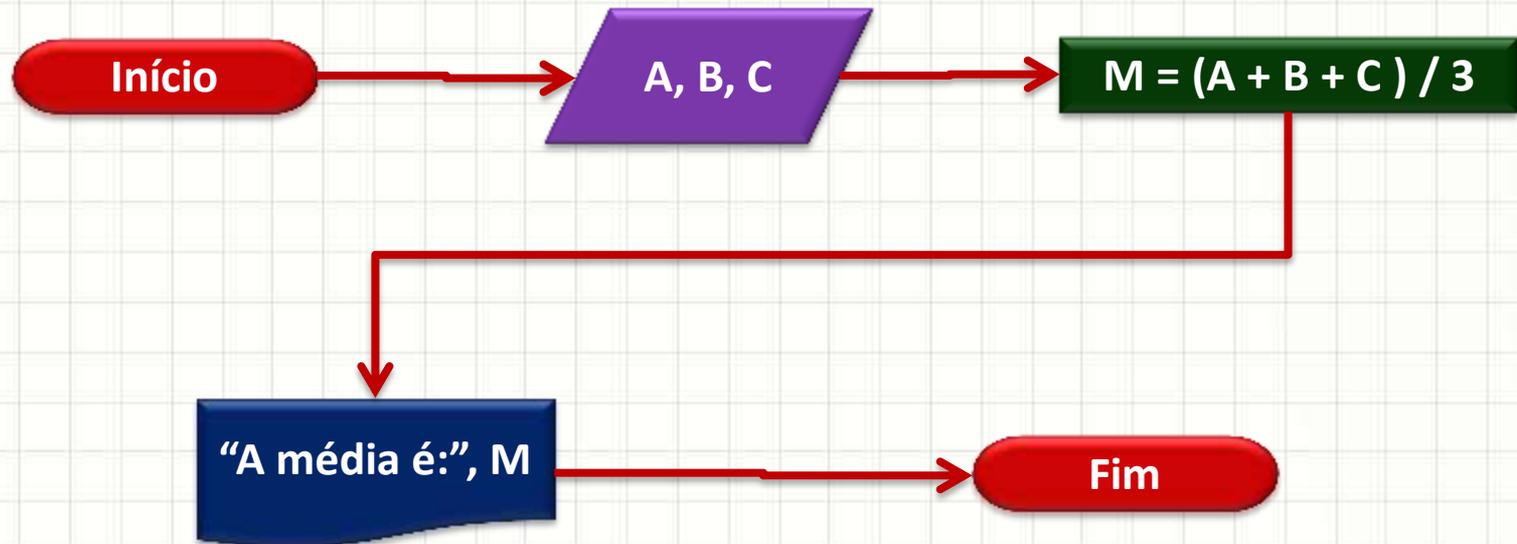
EXEMPLOS DE EXERCÍCIOS

Exemplo I

- Faça um algoritmo que calcule a média de três números

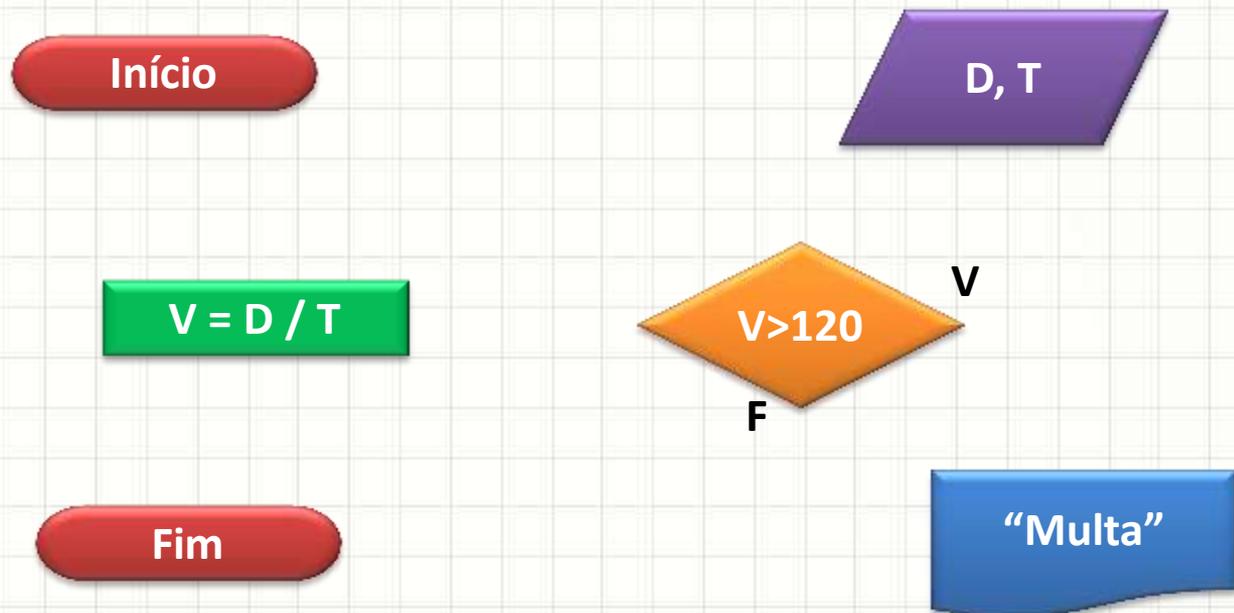
Exemplo I

- Faça um algoritmo que calcule a média de três números



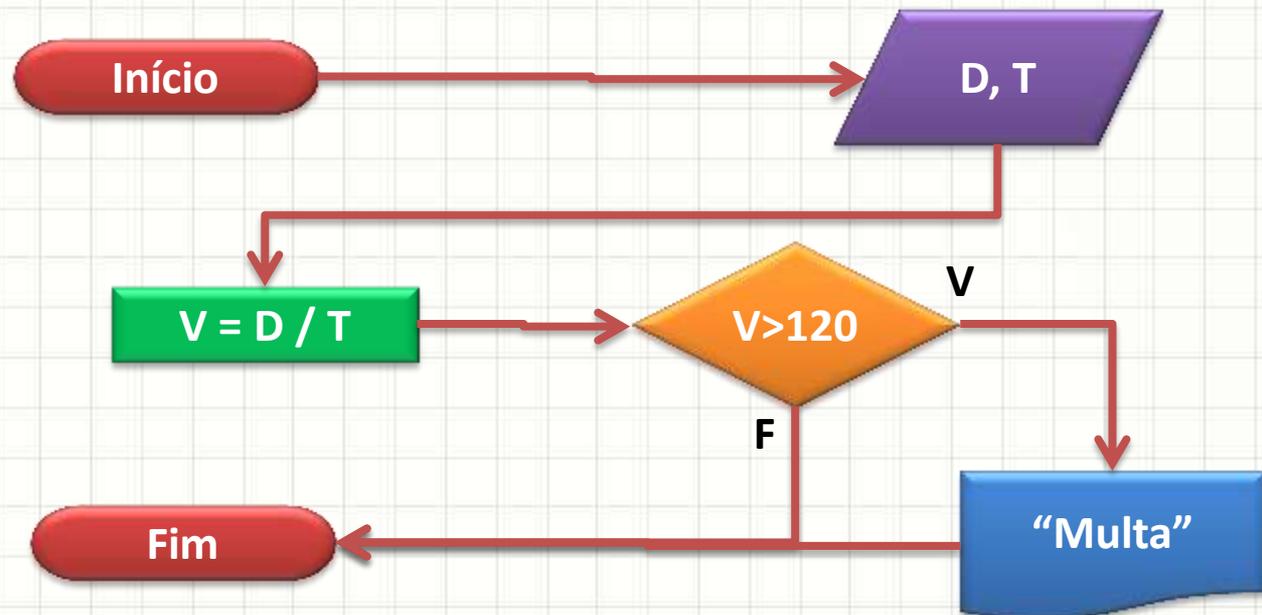
Exemplo II

- Faça um programa que calcule a velocidade média de um veículo a partir da distância em km (D) e o tempo de percurso em horas (T). Caso a velocidade média supere 120km/h, o programa deve imprimir “Multa”.



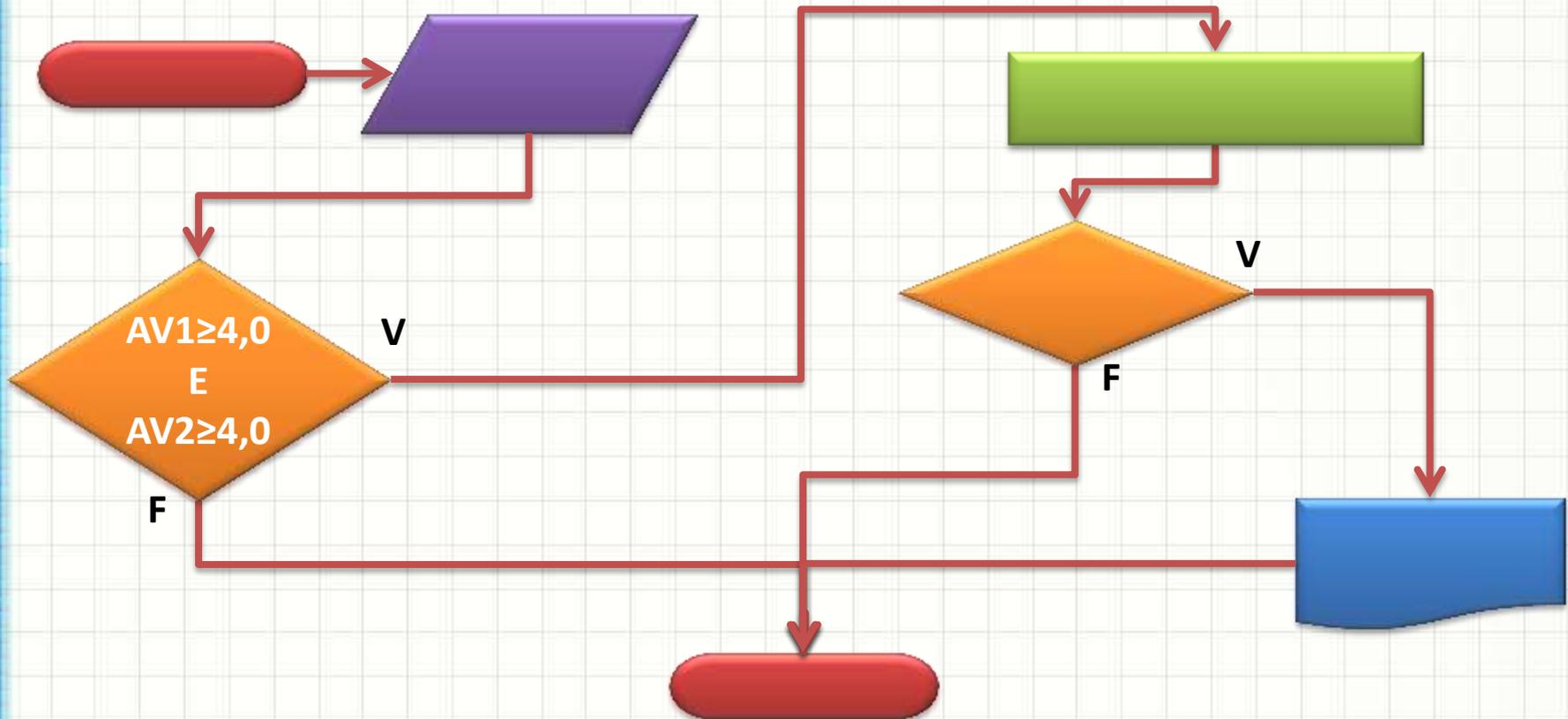
Exemplo II

- Faça um programa que calcule a velocidade média de um veículo a partir da distância em km (D) e o tempo de percurso em horas (T). Caso a velocidade média supere 120km/h, o programa deve imprimir “Multa”.



Exemplo III

- Descreva os passos para imprimir se o aluno foi aprovado apenas considerando a AV1 e AV2 na Estácio.



Exemplo III

- Descreva os passos para imprimir se o aluno foi aprovado (apenas considerando a AV1 e AV2) na Estácio.

