

Algoritmos e pseudocódigo

INF1005 -- Programação I -- 2016.1

Prof. Roberto Azevedo

razevedo@inf.puc-rio.br



DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA
PUC-RIO

roteiro

tópicos

- algoritmos – definições
- representação e resolução de problemas
- representação de programa
 - pseudocódigo
 - fluxograma
- Construções
 - Entrada e saída
 - Sequências
 - Condicionais
 - Repetições
- Ciclo de desenvolvimento

referência

- Apêndice A da apostila

linguagens de alto nível

- Programar em linguagem de máquina é uma tarefa **entediante** e **propensa a erros**
- Para problemas reais precisamos de uma linguagem de **nível mais abstrato** (mais próxima do que nós seres humanos entendemos)
- A partir de meados dos anos 50 várias linguagens de alto nível foram criadas.

linguagens de alto nível

- Fortran (1957)
- COBOL (1960)
- ALGOL (1968)
- PASCAL (1970)
- **C (1972)**
- C++ (1983)
- JAVA (1995)

compilação

- Programas escritos em linguagens de alto nível não são executados diretamente pelo processador.
- Antes de executá-lo é preciso traduzir os comandos de alto nível para instruções de máquina.
- Essa tarefa (**compilação**) é realizada por um programa chamado **compilador**.



linguagens de alto nível

- Estruturas comuns das linguagens de programação de alto nível:
 - sequência de instruções
 - tomada de decisão
 - laços (repetições)
 - módulos: procedimentos e funções

algoritmos



**DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA**
PUC-RIO

algoritmo: definições

- Especificação precisa (não ambígua) de um comportamento que visa resolver um problema bem definido
- Sequência finita de instruções precisas que podem ser executadas mecanicamente num período de tempo finito e com uma quantidade de esforço finito.
- Nós usamos e inventamos algoritmos todo o tempo para resolver problemas
 - Geralmente, o agente que “executa” o algoritmo é uma pessoa, não um computador
- **programa de computador**
 - algoritmo codificado em uma linguagem de programação

algoritmo: exemplo (1)

- Problema: **Trocar uma lâmpada**
- Sequência de passos para a solução:
 1. Pegue uma escada;
 2. Posicione a escada embaixo da lâmpada;
 3. Pegue uma lâmpada nova;
 4. Suba na escada;
 5. Retire a lâmpada velha;
 6. Coloque a lâmpada nova.

algoritmo: exemplo (2)

- Problema: **Trocar o pneu do carro**
- Sequência de passos para a solução:
 1. desligar o carro
 2. pegar as ferramentas (chave e macaco)
 3. pegar o estepe
 4. suspender o carro com o macaco
 5. desenroscar os 4 parafusos do pneu furado
 6. colocar o estepe
 7. enroscar os 4 parafusos
 8. baixar o carro com o macaco
 9. guardar as ferramentas

algoritmo: definições

- Especificação **precisa (não ambígua)** de um comportamento que visa resolver um problema bem definido.
- Uma receita culinária é um algoritmo?
 - “sal a gosto” vs. “1/4 colher (chá) de sal”
 - “bata bem” vs. “bata até a massa ficar homogênea”
 - “forno médio” vs. “forno a 220º C”

algoritmo: definições

Especificação precisa (não ambígua) de um comportamento que visa resolver **um problema bem definido**

condições iniciais

- Como as coisas são

objetivos

- Como as coisas deveriam ser

recursos

- Meios ou métodos para transformar um estado de um problema desde as condições iniciais até os objetivos
 - Ex. Movimentos possíveis em um jogo

resolver o problema *antes* de programar

Qual é a situação inicial? Já temos todos os dados de entrada?

- Esses dados são específicos a uma única situação ou podemos generalizar?
- Existe alguma notação para representar de forma sucinta os dados e os estados intermediários?

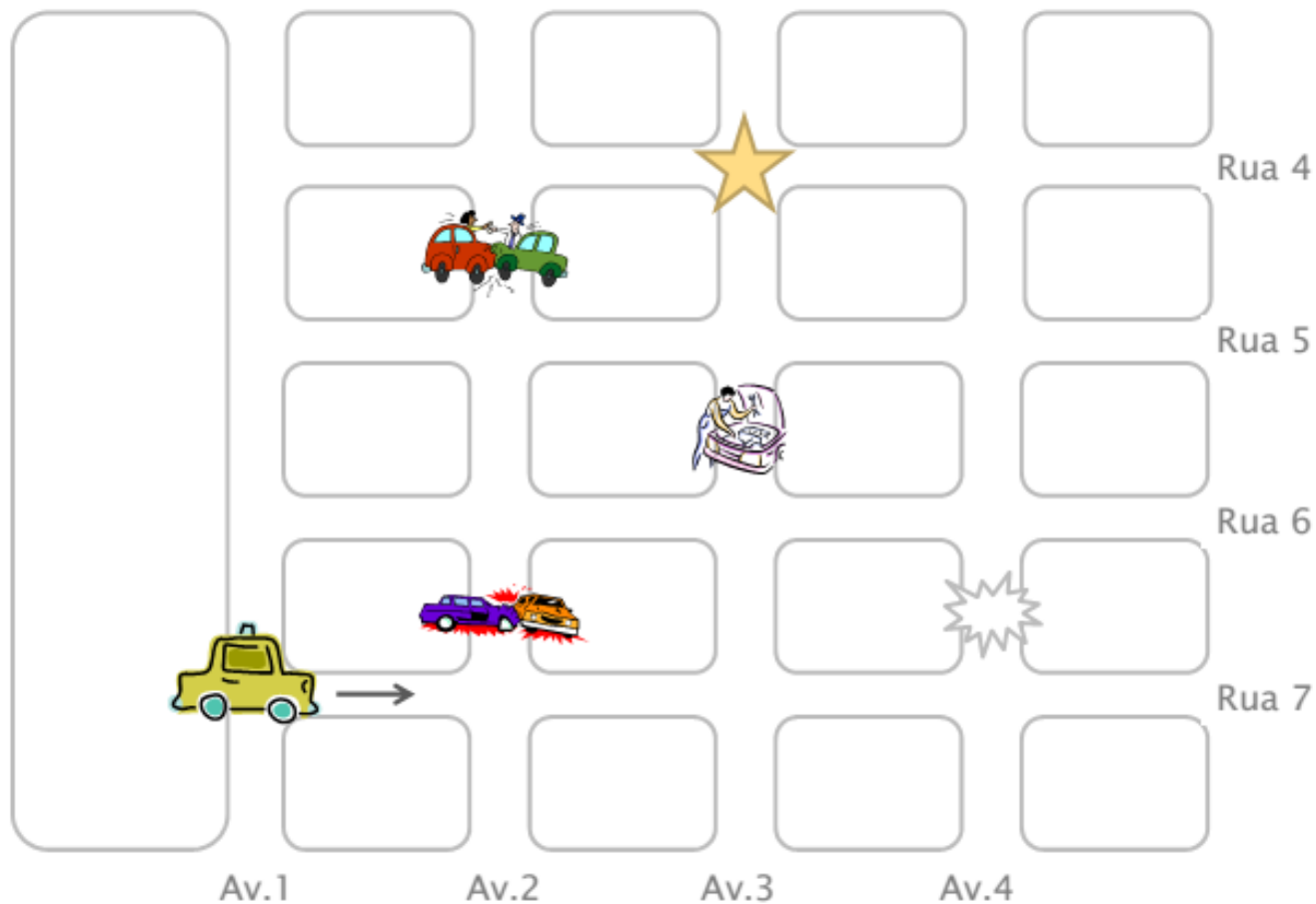
Qual é o objetivo? / Quais são os objetivos?

- Há um único objetivo, ou são vários?
- Cada objetivo pode ser dividido em sub-objetivos, ou não?
- Os (sub-)objetivos são independentes, ou não?
- Há obstáculos a serem vencidos? Como podem ser vencidos?
- Há restrições na elaboração da solução? (tempo, espaço em memória, custo)

Quais são os recursos (movimentos, operações, procedimentos, regras, transformações)?

- Para cada recurso, há restrições ou pré-condições para sua aplicação?
 - Há outros recursos mais simples que satisfaçam essas pré-condições?
- Quando você aplica um recurso, o que muda? (**variantes**)
- Quando você aplica um recurso, o que permanece igual (**invariantes**)
- Há outros recursos mais poderosos para resolver esse problema?

exemplo: como chegar ao destino?



problemas e soluções

- Um problema pode ter várias soluções
- Algumas soluções são melhores do que outras
- Um problema pode ter soluções parciais
- Restrições no espaço de problema podem ajudar na busca por uma solução

Formas de Representação de um Algoritmo

Linguagem Natural

- Os algoritmos são expressos diretamente em linguagem natural (o português, por exemplo).

Fluxograma

- Representação gráfica que emprega formas geométricas padronizadas para indicar as diversas ações e decisões que devem ser executadas para resolver o problema.

Pseudocódigo

- Emprega uma linguagem intermediária entre a linguagem natural e uma linguagem de programação para descrever algoritmos.

Linguagem de Programação

- Método padronizado para expressar instruções para um computador. É um conjunto de regras sintáticas e semânticas usadas para definir um programa de computador.

algoritmo: exemplo

Objetivo

- verificar se um aluno está aprovado (media das 3 notas ≥ 5.0) ou reprovado (caso contrário)

como representar um algoritmo?

linguagem natural

1. Obter as três notas das provas
2. Calcular a média aritmética das três notas
3. Se a média for igual a 5, escrever “aprovado”
4. Caso contrário, escrever “reprovado”

pseudocódigo

variáveis

media, nota1, nota2, nota3

Início

leia nota1, nota2, nota3

media = (nota1 + nota2 + nota3) / 3

se (media >= 5) **então**

 escreva “aluno aprovado”

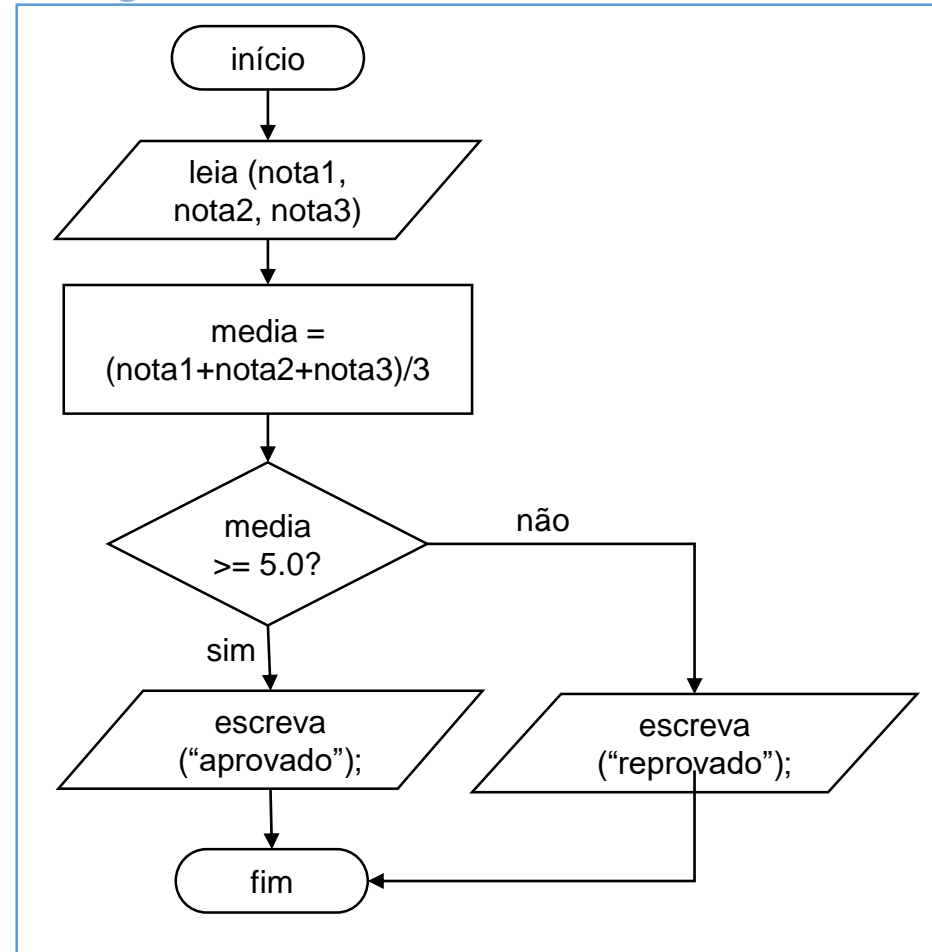
senão

 escreva “aluno reprovado”

fim-se

fim

fluxograma



algoritmo em pseudocódigo

pseudocódigo

variáveis

media, nota1, nota2, nota3

Início

leia nota1, nota2, nota3

media = (nota1 + nota2 + nota3) / 3

se (media >= 5) então

 escreva “aluno aprovado”

senão

 escreva “aluno reprovado”





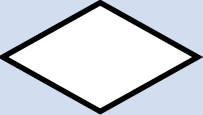

fim-se

fim

variáveis armazenam valores (dados, informações necessárias à solução do problema:

- Dados de entrada: **nota1, nota2, nota3**
- Dados utilizados no processamento: **media**
- Dados de saída

Fluxograma

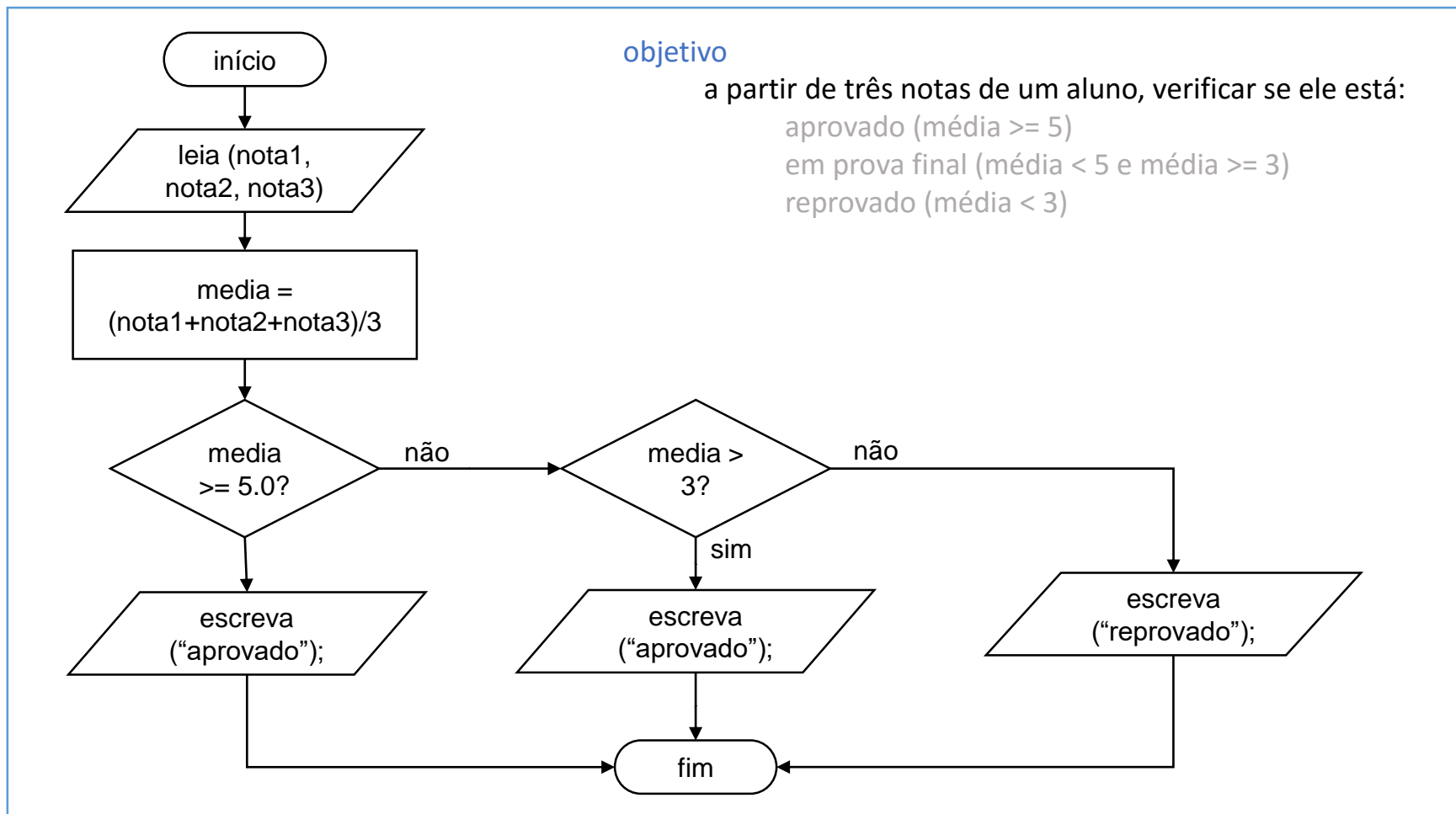
Símbolo	Uso em um fluxograma
	Utilizado para indicar o início e o fim do algoritmo.
	Permite indicar o sentido do fluxo de dados. Serve exclusivamente para conectar os símbolos ou blocos existentes.
	Usado como entrada ou saída
	Utilizado para indicar cálculos e atribuições de valores
	Indica que uma decisão deve ser tomada (sim ou não). Programas devem continuar em uma das rotas.
	Símbolo (algumas vezes) utilizado para representar a saída de dados.

algoritmo: exemplo

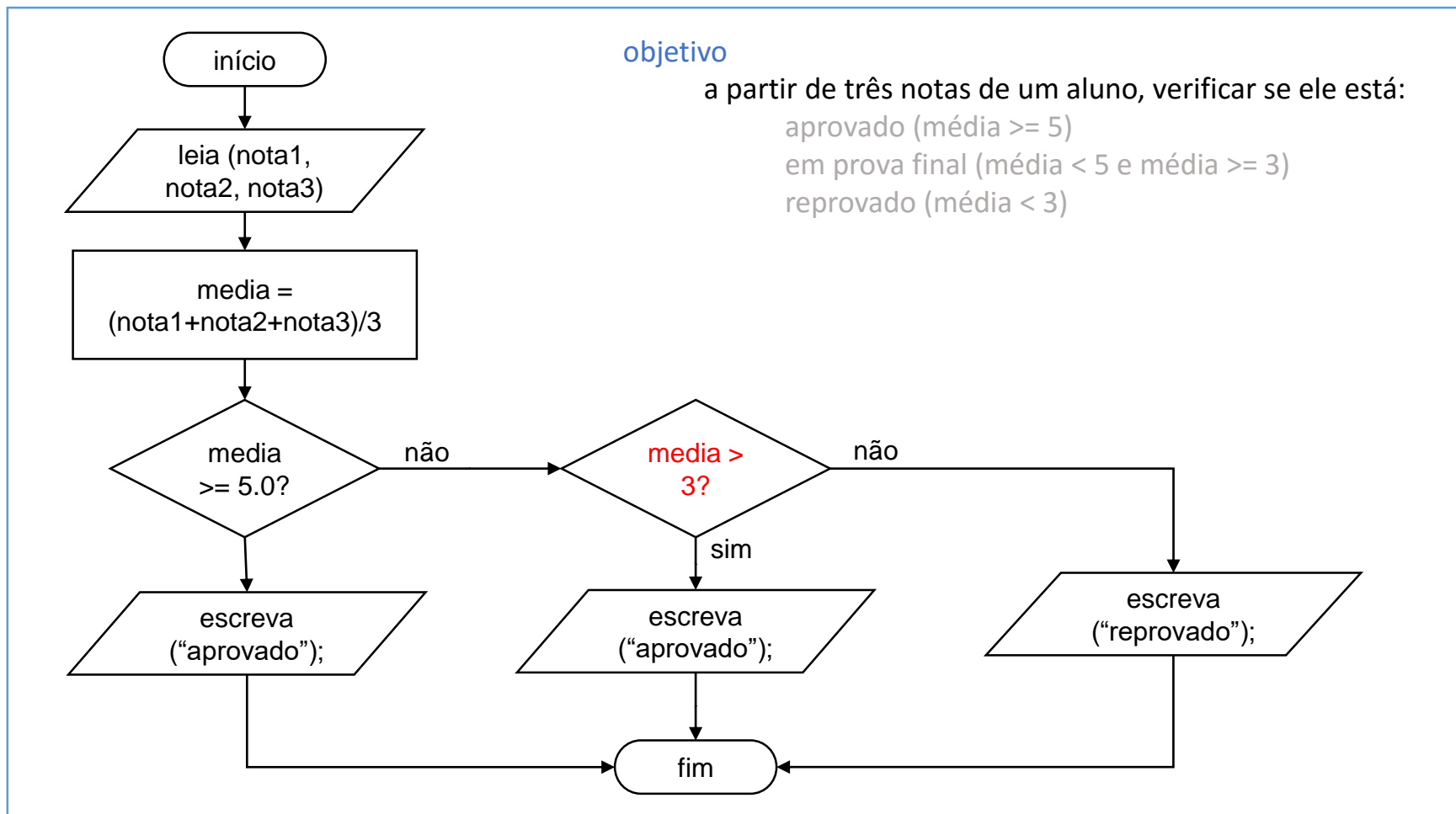
objetivo

- a partir de três notas de um aluno, verificar se ele está:
 - aprovado (média ≥ 5)
 - em prova final (média < 5 e média ≥ 3)
 - reprovado (média < 3)

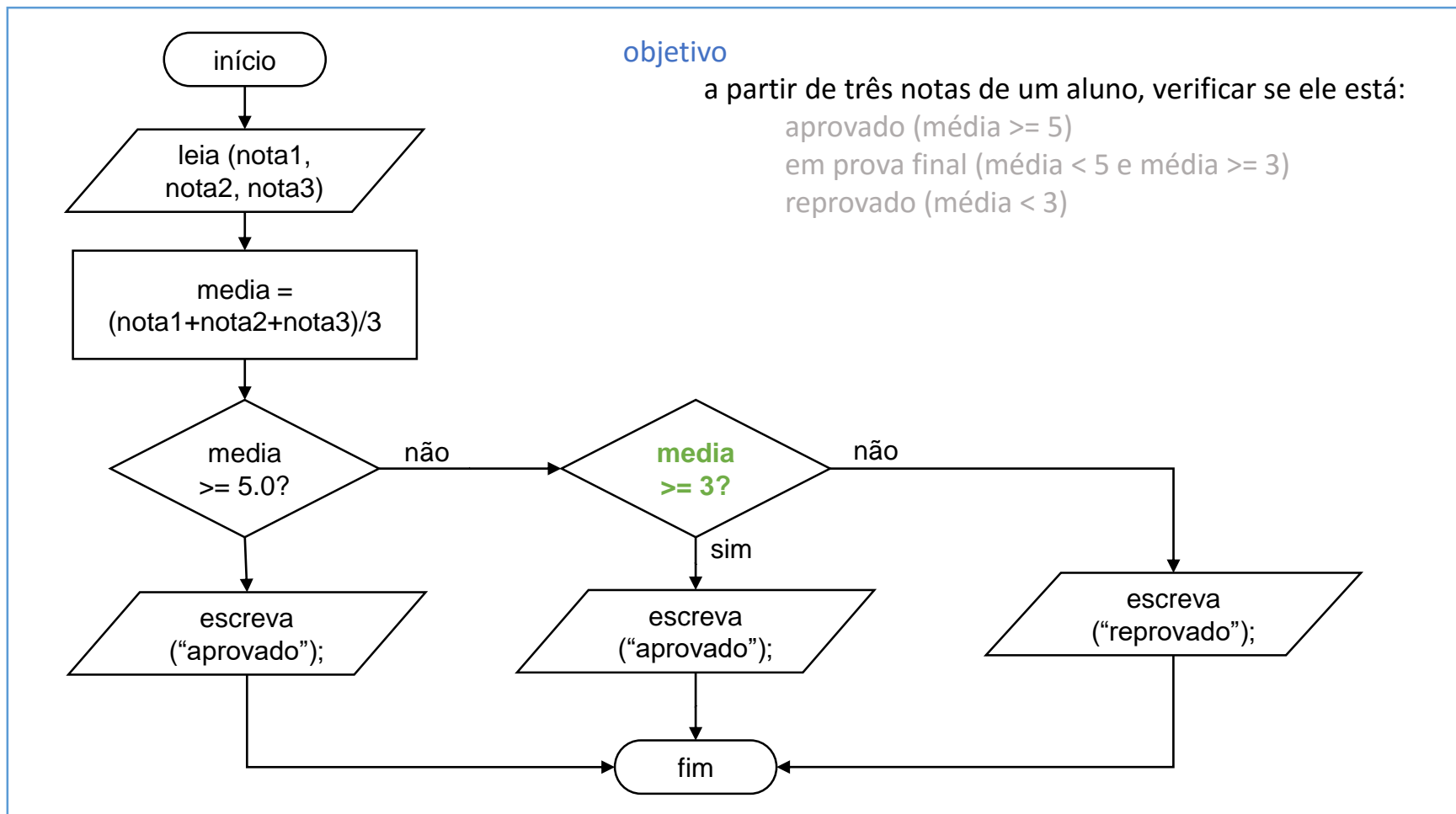
fluxograma (com defeito)



fluxograma (com defeito)



fluxograma (corrigido)



algoritmo em pseudocódigo

variáveis

media, nota1, nota2, nota3

Início

leia nota1, nota2, nota3

media = (nota1 + nota2 + nota3) / 3

se (media >= 5) **então**
 escreva “aluno aprovado”

senão

se (media >= 3) **então**
 escreva “aluno em prova final”

senão
 escreva “aluno reprovado”

fim-se

fim-se

fim

variáveis

media, nota1, nota2, nota3

Início

leia nota1, nota2, nota3

media = (nota1 + nota2 + nota3) / 3

se (media >= 5) **então**
 escreva “aluno aprovado”
senão se (media >= 3) **então**
 escreva “aluno em prova final”

senão
 escreva “aluno reprovado”

fim-se

fim

entrada e saída



**DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA**
PUC-RIO

entrada e saída

variáveis

media, nota1, nota2, nota3

Início

leia nota1, nota2, nota3

media = (nota1 + nota2 + nota3) / 3

se media >= 5 **então**

escreva “aluno aprovado”

senão

escreva “aluno reprovado”

fim-se

fim

exercício

- Escreva o pseudocódigo ou desenhe o fluxograma de um programa que leia do teclado uma temperatura em Fahrenheit e escreva na tela a temperatura equivalente em Celsius ($\text{tempC} = (\text{tempF} - 32)/1.8$).

condicionais



**DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA**
PUC·RIO

controle de execução: condicionais

pseudocódigo

variáveis

media, nota1, nota2, nota3

Início

leia nota1, nota2, nota3

$media = (nota1 + nota2 + nota3) / 3$

se (**media** ≥ 5) então

escreva “aluno aprovado”

senão

escreva “aluno reprovado”

fim-se

fim

...

se (**condicao**) então

instrução V1

instrução V2

...

instrução Vn

senão

instrução V1

instrução V2

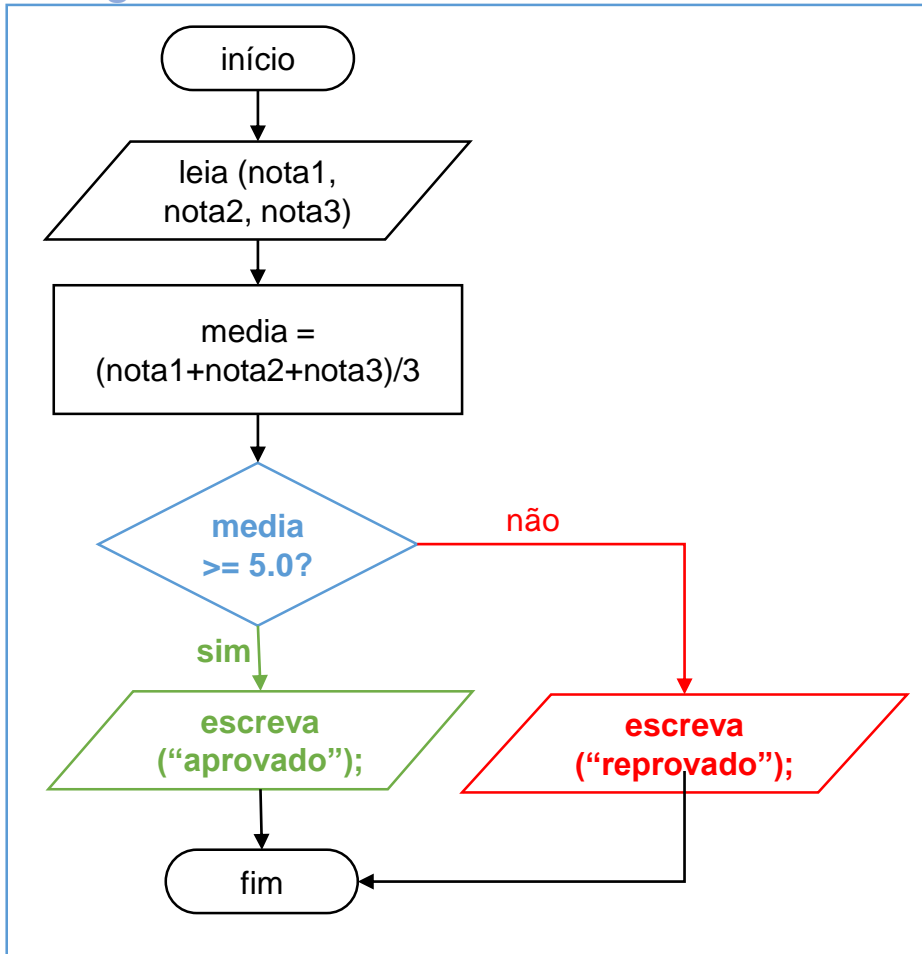
...

instrução Vn

fim-se

fim

fluxograma



exercício

- Escreva o pseudocódigo ou desenhe o fluxograma de um programa que leia do teclado a probabilidade de chuva e escreva na tela “sol”, caso a probabilidade seja menor que 60%; e “chuva”, caso contrário.

algoritmo: expressões booleanas

- Uma condição é representada por uma expressão booleana, que resulta em um valor verdadeiro ou falso.
- Exemplos:
 - **media > 5** (maior que)
 - **media >= 5** (maior ou igual que)
 - **media < 5** (menor que)
 - **media <= 5** (menor ou igual que)
 - **media == 5** (igual a)
 - **media != 5** (diferente de)

condicionais: combinando expressões

negação (NÃO)

- resultado é verdadeiro quando valor inicial é falso, e vice-versa

NÃO

Não V = F

Não F = V

condicionais: combinando expressões

conjunção (E)

- resultado só é verdadeiro se ambos os valores forem verdadeiros

disjunção (ou)

- resultado só é falso se ambos os valores forem falsos

E	OU
$V e V = V$	$V ou V = V$
$V e F = F$	$V ou F = V$
$F e V = F$	$F ou V = V$
$F e F = F$	$F ou F = F$

exemplo

- Escreva o pseudocódigo ou desenhe o fluxograma de um programa que obtém as 3 notas de um aluno, calcula sua média e, caso tenha sido aprovado, escreva na tela “aprovado”. O aluno é aprovado se ele teve média maior ou igual a 5 e nenhuma nota menor que 3.

repetições



**DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA**
PUC-RIO

exercício

- Qual é a saída dos seguintes programas?

variáveis

num

Início

num = 0

enquanto (num < 3) **faça**

escreva num

 num = num+1

fim-enquanto

fim

variáveis

num

Início

num = 0

enquanto (num < 3) **faça**

escreva num

 num = num-1

fim-enquanto

fim

exercício

- Escreva o pseudocódigo de um programa que lê o número de alunos de uma turma e, para cada aluno, lê suas três notas, escreve sua média e, no final, escreve a média da turma.

exercício

- Escreva o pseudocódigo ou desenhe o fluxograma de um programa que lê um número não-negativo e escreve na tela o seu fatorial. Lembrando $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \dots \times 1$.

Perguntas?



**DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA**
PUC-RIO