

Lógica de Programação: notas de aula

Prof. Jonatha Costa

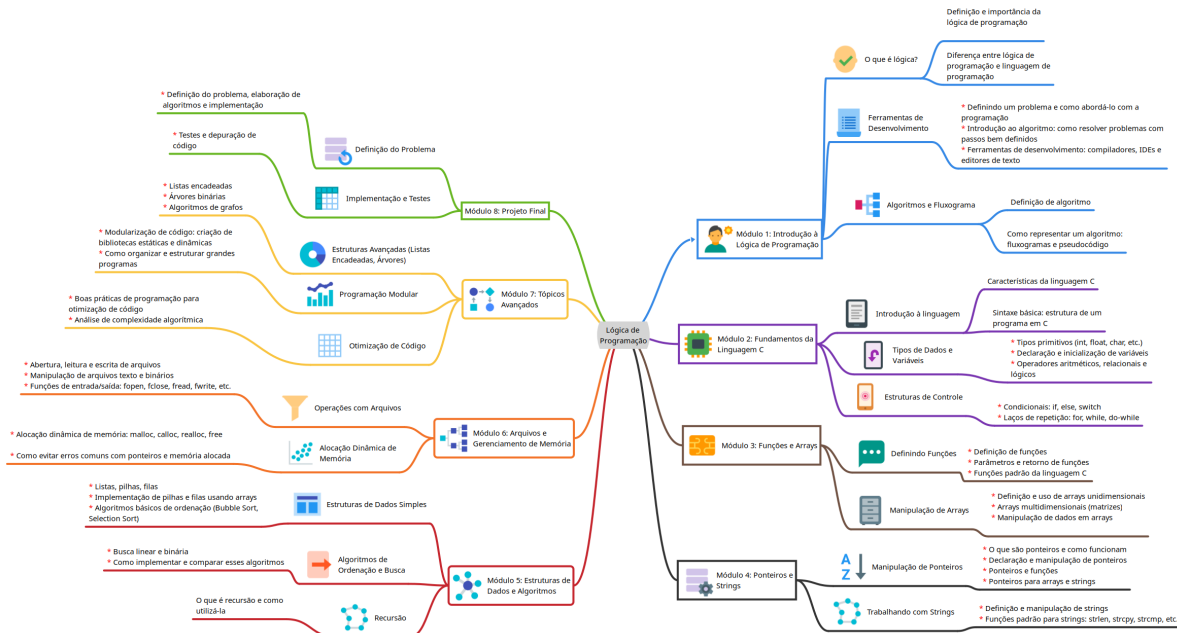
2025

Organização

- 1 Introdução à Lógica
- 2 Desenvolvendo a Lógica
- 3 Fluxograma

Objetivo da aula

- Estudar o significado de Lógica e sua aplicação na construção de algoritmos;



O que é lógica?

- É um campo de estudo da filosofia que se dedica a entender as relações linguísticas que tornam uma proposição válida, ou inválida, no interior de um argumento;
- A lógica pode ser vista como a arte de pensar corretamente e visa colocar “ordem no pensamento”.

O que é lógica?

Sejam as sentenças abaixo:

- *"Os preços na cantina do IFCE subiram; como eu lanche na cantina, o lanche fica mais caro. Portanto, preciso de um aumento na bolsa de estudos".*
- *"Todos os portugueses são europeus.
Logo, alguns europeus são portugueses."*

As sentenças tem lógica?

Qual critério é utilizado para sustentar essa afirmação?

O que é lógica?

Para que seja possível estruturar um pensamento lógico é imprescindível entender as fundamentações da lógica, que são o **raciocínio** e a **inferência**.

Raciocínio - é verificar algo e pensar a respeito buscando soluções para problemas ou tentando entender o que se vê. Podemos dizer que é o ato de receber uma informação, analisá-la e concluir algo a seu respeito.

Inferência - é a etapa da lógica que aponta para uma conclusão. Também conhecida como **dedução**.

Premissa - conjunto de dados necessários para organizar as ideias e desenvolver a compreensão.

O que é lógica?

Vejamos um exemplo simples:

O Japão situa-se na Ásia. Todos que nascam no Japão são japoneses. Portanto, podemos concluir que os japoneses são asiáticos.

Vemos neste exemplo que há duas premissas, duas informações fornecidas para se chegar à conclusão.

- A primeira **premissa** é que o Japão situa-se na Ásia e a segunda é que todos que nascem naquele país são japoneses. Assim, o desenvolvimento do raciocínio baseia-se nestes dois dados obtidos.
- Que todos os japoneses são asiáticos.

O que é lógica?

- Podemos assim concluir que a lógica pauta-se neste dois fundamentos, **raciocínio** e **inferência**, para que suas respostas sejam seguras, baseadas na observação, verificação e dedução.
- É exatamente isso que um computador faz ao receber dados. Contudo, o processamento de dados só acontece porque um programa (*software*) foi desenvolvido para realizar esta função, **só foi possível graças ao raciocínio lógico do seu desenvolvedor.**

O que é lógica?

Conclusivamente podemos afirmar que “*lógica é a ciência que estuda **princípios e métodos de inferência**, tendo como objetivo principal determinar em que condições certas coisas se seguem, ou não, de outras*”.

O que é lógica?

- Tão importante quanto compreender a informação recebida e chegar a uma conclusão correta, é justificá-la.
- Essa etapa da lógica é chamada de argumentação.
- **Argumentar** é **justificar** uma afirmativa ou negativa, **demonstrando as razões** que levaram a esta conclusão. Esta etapa é relevantíssima, pois podem ocorrer erros no raciocínio que conduzem a uma conclusão que simplesmente não decorre da informação obtida, ou ainda, a resposta pode ter sido obtida com um mero golpe de sorte, o que não é satisfatório!

O que é lógica?

- Em programação, a **argumentação** se dá no próprio ato de planejar um algoritmo, pois este deve seguir uma sequência de passos lógicos e corretamente organizados.
- É um equívoco achar que esta etapa é irrelevante, pois a inserção de códigos de forma aleatória, ou ainda, apenas copiados de outros programas sem **desenvolver um raciocínio lógico para obter o resultado** que se espera, fatalmente, levará o programa a falhar.

Organização

- ① Introdução à Lógica
- ② Desenvolvendo a Lógica
- ③ Fluxograma

Objetivo da aula

- Desenvolver o raciocínio lógico através de exemplos ilustrativos.

Desenvolvendo a Lógica de Programação

- Como já vimos, a lógica consiste do raciocínio e conclusão, sendo a lógica de programação uma técnica de encadear pensamentos sistematicamente, para criar um programa capaz de atender às expectativas de seu desenvolvedor, ou seja, capaz de atingir um determinado objetivo.
- Este **encadeamento de pensamentos** é uma sequência lógica, ou seja, um passo-a-passo a ser seguido para se cumprir uma determinada tarefa.
- Por exemplo, caso alguém deseje fazer um programa que será utilizado em caixas de supermercados, esta pessoa deve primordialmente identificar quais são as informações necessárias para concluir um processo de compra e venda em um supermercado.
- Esta etapa é a **identificação das premissas** para **planejamento** do algoritmo.

Desenvolvendo a Lógica de Programação

- Que é planejar?
- Por que planejar?
- Qual a diferença entre planejar e reproduzir hábitos que dão certo?

Desenvolvendo a Lógica de Programação

- De acordo com o exemplo, digamos que um cliente se dirige ao caixa do supermercado para pagar por 10 unidades de um produto “A” , o sistema no computador deve ser capaz de identificar o produto, saber o preço e somar o total da compra.
- Assim, podemos dizer que a sequência lógica para este programa é:
 - 1 - Identificar o produto A;
 - 2 - Identificar o preço do produto A;
 - 3 - Multiplicar o preço do produto A por sua quantidade;
 - 4 - Apresentar o resultado na tela para que o comprador e o caixa saibam o valor total.

Desenvolvendo a Lógica de Programação

- Percebe-se com este exemplo que nenhuma etapa pode ser esquecida pelo programa, ele consulta, processa e informa.
- Por isso, deve-se atentar para o fato de que uma única ordem isolada não serve como instrução para concluir um processo, é necessário um **conjunto de instruções logicamente sequenciadas**, pois o computador não é capaz de raciocinar, apenas segue instruções para concluir tarefas.
- Por isso a lógica é fundamental para a programação, pois um único erro na sequência do passo-a-passo que o sistema deve seguir já desencadeia erros nos cálculos ou a impossibilidade de fazê-los.

Desenvolvendo a Lógica de Programação

A lógica decorre da prática, ou seja, quanto mais exercita-se o cérebro com questões de raciocínio e inferência, maior a capacidade de evoluir a **habilidade mental** para a lógica.

Entretanto, vale salientar que o **estudo deve ser contínuo** e com a verificação e correção das respostas.

Em resumo, deve-se testar na prática e não reter-se apenas ao mundo das ideias!

*Vamos aos exercícios de lógica compreendendo: **raciocínio, inferência, premissa e encadeamento de pensamentos!***



Exercício 1: Os brincos das princesas¹

Há muito tempo atrás, num país distante, havia um velho rei que tinha três filhas, chamadas Guilhermina, Genoveva e Griselda.

Querendo ele indicar sua sucessora lançou um DESAFIO: Chamando as filhas à sua presença, o rei mostrou-lhes cinco pares de brincos, idênticos em tudo, diferentes apenas no tipo de pedras preciosas neles engastadas: três eram de esmeraldas e dois de rubi.

O rei vendou então os olhos das moças e, escolhendo ao acaso, colocou os brincos em cada uma delas.

O teste consistia no seguinte: aquela que pudesse dizer, sem sombra de dúvida, qual o tipo de pedra que havia em seus brincos herdaria o reino.

¹Mortari, Cezar A. Introdução à lógica. São Paulo: Editora UNESP – Imprensa Oficial do Estado, 2001. 
Costa, JR  Lógica de Programação: notas de aula 20/52

Exercício 1: Os brincos das princesas

Retiraram as vendas dos olhos das moças e a primeira a tentativa de acerto foi feito por Guilhermina, que afirmou não ser possível para ela saber qual brinco estava usando.

Em seguida, Genoveva também afirmou que não poderia adivinhar que pedra havia em seus brincos. A última princesa, Griselda, afirmou em alto e bom som que seu par de brincos era de esmeraldas.

Como Griselda sabia, com certeza, que seu par de brincos era de esmeraldas?

Exercício 1: Os brincos das princesas

Sua justificativa foi que existem apenas dois pares de brincos de Rubi, logo, se Genoveva e Griselda estivessem com estes brincos a Guilhermina saberia que os seus eram de esmeraldas.

Como ela não soube dizer, Genoveva e Griselda poderiam estar ambas usando brincos de esmeralda, ou uma usava um par de rubis e a outra de esmeraldas.

Se Griselda tivesse brincos de rubi, Genoveva, a segunda, teria visto isso e saberia que os seus são de esmeralda.

Como Genoveva não soube dizer, então o par de brincos de Griselda não eram de Rubi, só podendo ser de esmeralda.

Exercício 2: Vizinho por acaso²

Em uma determinada rua há pessoas de diferentes nacionalidades que são vizinhos e que gostam de coisas diferentes. Estabeleça a ordem em que as casas estão dispostas baseando-se nas seguintes informações:

O brasileiro não mora na segunda casa. Quem cria cachorros gosta de jogar futebol. Tem uma casa entre o jogador de tênis e a casa preta, que fica à direita. O homem que cria cavalos mora exatamente do lado esquerdo do homem que cria borboletas. O homem que cria cachorros mora exatamente do lado direito da casa branca. O Espanhol mora na terceira casa. Há uma casa que é azul. Na rua mora um Alemão. Um dos vizinhos gosta de jogar sinuca.

²<https://rachacuca.com.br/logica/problemas/2/>

Exercício 2: Vizinho por acaso

Tabela: Vizinho por acaso

-	Casa 1	Casa 2	Casa 3
Cor	Azul	Branca	Preta
Nacionalidade	Brasileiro	Alemão	Espanhol
Animal	Cavalos	Borboletas	Cachorros
Esporte	Tênis	Sinuca	Futebol

Fonte: DIAS, (2019)

Exercício 3: Amigas na escola

Descubra qual a matéria preferida, o animal de estimação, o suco que mais gostam, a cor da mochila e a cidade brasileira que as 5 amigas pretendem visitar nas próximas férias, de acordo com as informações a seguir.

Qual das amigas gosta de gatos?

Exercício 3: Amigas na escola

- Joana gosta de suco de Abacaxi.
- A menina que tem Hamsters gosta de estudar Artes.
- O suco favorito de Ana é de Limão
- Jéssica está a esquerda da Renata.
- Pati é a primeira da esquerda.
- A menina da direita gosta de estudar Artes.
- Quem toma suco de Laranja gosta de Cavalos
- A pessoa que gosta de suco de Limão está no meio.
- A mochila da Jéssica é Verde.
- A menina à esquerda da menino do meio viajará para Florianópolis.
- Quem quer viajar pra Recife tem a mochila Amarela.
- A menina que gosta do suco de Abacaxi senta ao lado da que viajará para Fernando de Noronha.
- A dona da mochila Vermelha vai viajar para Fernando de Noronha.
- A primeira da esquerda usa uma mochila Amarela.
- A menina da mochila Azul tem Cachorros.
- Quem gosta de Biologia senta ao lado da menina que tem Hamsters.
- A garota que senta à direita de quem gosta de História prefere Matemática.
- Quem gosta de suco de Laranja senta ao lado de quem gosta de suco de Maracujá.
- Viajará para o Rio de Janeiro a menina que tem a mochila Preta.
- A garota que gosta de suco de Morango tem Pássaros como animal de estimação.
- A menina que gosta de Biologia senta ao lado da que gosta de Português.
- Jéssica viajará para Salvador nas férias.

Exercício 3: Amigas na escola

Tabela: Amigas na escola

-	Menina 1	Menina 2	Menina 3	Menina 4	Menina 5
Nome	Pati	Joana	Ana	Jéssica	Renata
Mochila	Amarela	Azul	Vermelha	Verde	Preta
Matéria	História	Matemática	Português	Biologia	Artes
Animal	Pássaros	Cachorros	Gatos	Cavalos	Hamsters
Lugar	Recife	Florianópolis	Fernando de Noronha	Salvador	Rio de Janeiro
Suco	Morango	Abacaxi	Limão	Laranja	Maracujá

Fonte: DIAS,(2019)

Exercício 4: Teste de QI do Einstein

Regras básicas para resolver o teste:

- Há 5 casas de diferentes cores;
- Em cada casa mora uma pessoa de uma nacionalidade diferente;
- Esses 5 proprietários bebem diferentes bebidas, fumam diferentes tipos de cigarros e têm um certo animal de estimação;
- Nenhum deles têm o mesmo animal, fumam o mesmo cigarro ou bebem a mesma bebida.

Teste de QI do Einstein

- O Norueguês vive na primeira casa.
- O Inglês vive na casa Vermelha.
- O Sueco tem Cachorros como animais de estimação.
- O Dinamarquês bebe Chá.
- A casa Verde fica do lado esquerdo da casa Branca.
- O homem que vive na casa Verde bebe Café.
- O homem que fuma Pall Mall cria Pássaros.
- O homem que vive na casa Amarela fuma Dunhill.
- O homem que vive na casa do meio bebe Leite.
- O homem que fuma Blends vive ao lado do que tem Gatos.
- O homem que cria Cavalos vive ao lado do que fuma Dunhill.
- O homem que fuma BlueMaster bebe Cerveja.
- O Alemão fuma Prince.
- O Norueguês vive ao lado da casa Azul.
- O homem que fuma Blends é vizinho do que bebe Água.

Quem cuida de peixes?

Exercício 4: Teste de QI do Einstein

Tabela: Teste de QI do Einsten

-	1 ^a casa	2 ^a casa	3 ^a casa	4 ^a casa	5 ^a casa
Cor	Amarela	Azul	Vermelha	Verde	Branca
Nacionalidade	Norueguês	Dinamarquês	Inglês	Alemão	Sueco
Bebida	Água	Chá	Leite	Café	Cerveja
Cigarro	Dunhill	Blends	Pall Mall	Prince	Bluemaster
Animal	Gatos	Cavalos	Pássaros	Peixes	Cachorros

Fonte: DIAS,(2019)

Exercício 5: Corrida de carro

Oito carros, de marcas e cores diferentes, que nada têm a ver com suas cores da Formula 1, estão alinhados, lado a lado, para uma corrida.

Estabeleça a ordem em que os carros estão dispostos, baseando-se nas seguintes informações:

Exercício 5: Corrida de carro

- A FERRARI está entre os carros 'vermelho' e 'cinza'.
- O carro cinza está a esquerda do vermelho.
- A MCLAREN é o segundo carro à esquerda da FERRARI e o primeiro à direita do carro 'azul'.
- A MERCEDES não tem carro a sua direita e está logo depois do carro 'preto'.
- O carro preto está entre a MERCEDES e o carro 'amarelo'.
- A JORDAN não tem carro algum à sua esquerda e está a esquerda do carro 'verde'.
- A direita do carro 'verde' está o RENAULT.
- A LOTUS é o segundo à direita do carro 'creme' e o segundo a esquerda do carro 'marrom'.
- A WILLIAMS é o segundo à esquerda da BENETTON

Exercício 5: Corrida de carro

Tabela: Corrida de carro

Azul	Verde	Cinza	Creme	Vermelho	Amarelo	Preto	Marrom
Jordan	McLaren	Renault	Ferrari	Williams	Lotus	Benetton	Mercedes

Fonte: DIAS,(2019)

Organização

- 1 Introdução à Lógica
- 2 Desenvolvendo a Lógica
- 3 Fluxograma**

Objetivo da aula

- Apresentar e descrever os componentes de um fluxograma.
- Demonstrar exemplos utilizando fluxograma.

Fluxograma

- **Entrada:** São os dados de entrada.
- **Processamento:** São os procedimentos utilizados para chegar ao resultado final.
- **Saída:** São os dados já processados.

Fluxograma

- O objetivo fundamental de construir algoritmos com uma comunicação visual do fluxo de dados.
- Mas, afinal, o que é um algoritmo?
 - Um algoritmo é formalmente, uma sequência finita de passos que levam à execução de uma tarefa. Pode-se, portanto, pensar em algoritmo como uma receita, uma sequência de instruções que dão cabo de uma meta específica.
 - Imagine a sequência de passos que efetua diariamente ao acordar!

Figura: Mindset



Fonte: Autor desconhecido

Fluxograma: etapas da construção de um algoritmo

- ① Ler e compreender o problema para o qual será construído um algoritmo;
- ② Determinar qual será a entrada de dados do seu algoritmo;
- ③ Determinar quais as ações, lógicas e/ou aritméticas, que deverão ser realizadas no seu algoritmo;
- ④ Determinar qual será a saída de resultados de seu algoritmo.

Fluxograma: tipos de algoritmo

Descrição narrativa: É o procedimento de descrever, utilizando uma linguagem natural, as ações a serem realizadas.

Descrição

- Pegar bule.
- Colocar coador de plástico sobre o bule.
- Colocar coador de papel sobre o coador de plástico.
- Colocar café tostado e moído sobre o coador de papel.
- Colocar água sobre o café.

Quais falsas-premissas estão presentes neste algoritmo?

Fluxograma: tipos de algoritmo

Pseudo-código: É a forma de descrever as ações para a resolução de um problema proposto por meio de regras preestabelecidas.

pseudo-código

```
1  leia(Nota1,Nota2)
2  media recebe (Nota1 + Nota2)/2
3  se media maior ou igual a 6
5      então:
6          escreva ("APROVADO")
7      senão
8          escreva ("REPROVADO")
9  fim-se
```


Fluxograma

Tipos de algoritmo

pseudo-código

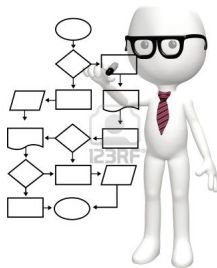
```
1   leia(x, y)
2       se  $x > y$  então
3           escreva (“x é maior”)
4       senão se  $x < y$  então
5           escreva(“y é maior”)
6       senão
7           escreva(“x e y são iguais”)
8   fim-se
```

Perceba que a indentação presente nas linhas 2 a 7 (recuo) tem como objetivo organizar o raciocínio sobre a decisão a ser tomada em cada etapa.

Fluxograma : tipos de Algoritmos

É a forma de descrever as ações a serem realizadas usando uma representação gráfica.

Figura: Fluxograma



Na construção de algoritmos é mais fácil entender um conteúdo descrito na forma gráfica do que descrito textualmente.

Fonte:<http://patrimonio.uff.br/fluxogramas/>,(2020)

Fluxograma: simbologia

Figura: Componentes de um fluxograma



Terminal – determina o Início e o Fim do algoritmo.



Fluxo de Dados – Indica o sentido do fluxo de dados do algoritmo.



Entrada – determinar a entrada de dados do algoritmo.



Processamento – determina uma ação que pode ser um cálculo ou uma atribuição de valores.

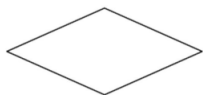
Fonte:DIAS,(2019)

Fluxograma: Simbologia

Figura: Componentes de um fluxograma



Saída – determina a saída de dados do algoritmo.



Decisão (a ser tomada) – determina uma decisão que indicará qual caminho será seguido no algoritmo.

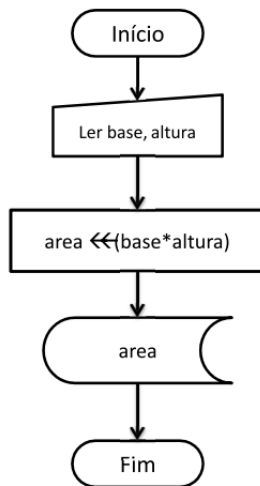


Conector – determinar uma conexão entre as partes de um mesmo algoritmo.

Fonte: DIAS, (2019)

Fluxograma: exemplo

Figura: Fluxograma para calcular a área de um retângulo

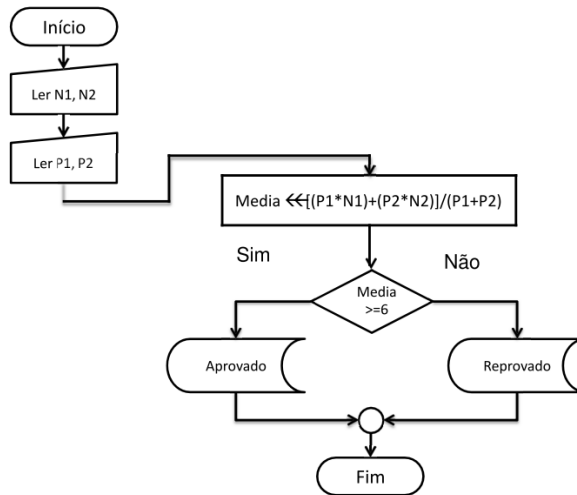


Fonte: DIAS,(2019)

Lógica de Programação: notas de aula

Fluxograma

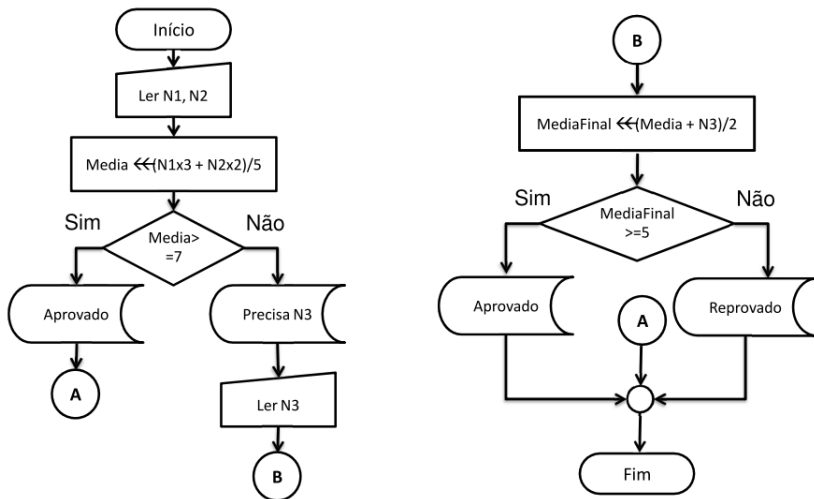
Figura: Fluxograma para calcular a Média Ponderada



Fonte: DIAS,(2019)

Fluxograma

Figura: Fluxograma para calcular a Média do IFCE

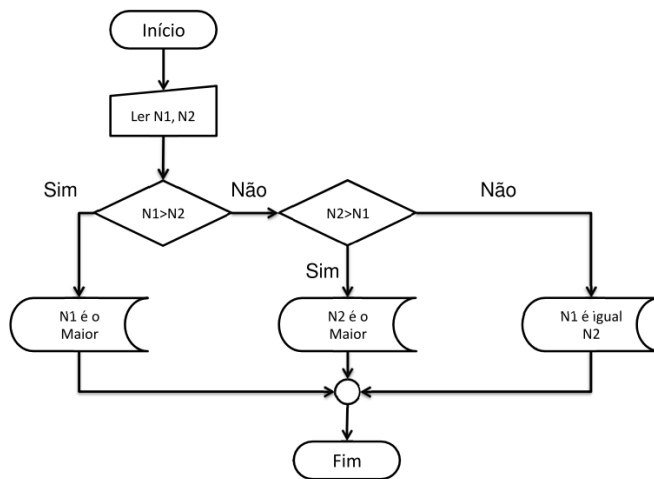


Fonte: DIAS,(2019)

Lógica de Programação: notas de aula

Fluxograma

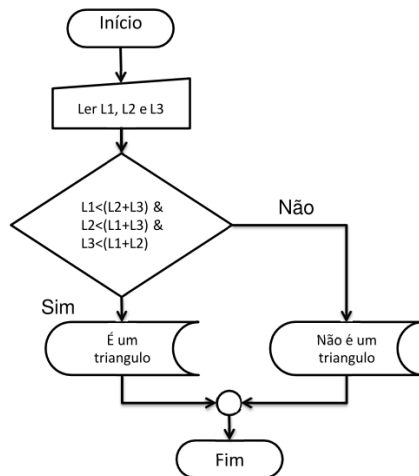
Figura: Fluxograma para calcular o maior entre dois Números



Fonte: DIAS,(2019)

Fluxograma

Figura: Fluxograma para verificar se três valores formam um triângulo



Fonte: DIAS,(2019)

Exercícios

Construa um fluxograma de um algoritmo para:

- 1 Realizar a troca de pneu de um veículo de passeio;
- 2 Trocar uma lâmpada residencial de teto;
- 3 Receber três números e classificar o tipo de triângulo por eles formado (escaleno, isósceles e equilátero). Informar se os números não formarem um triângulo;
- 4 Calcular as raízes de uma equação quadrática qualquer;

Em cada caso, inicie o fluxograma simplificado e, posteriormente, inclua restrições e premissas que mitiguem erros de *deadlock*³ e *livelock*⁴.

³Deadlock: que levam o sistema a ficar preso e parado numa etapa

⁴Livelock: que mantenha o sistema preso num laço infinito e sem saída

Fluxograma

jonatha.costa@ifce.edu.br

Exercícios

- **Veja material auxiliar em:** <https://github.com/jonathacosta-IA/PL>
 - *Slides* em: https://github.com/JonathaCosta-IA/PL/tree/main/A-PL_Slides
 - *Códigos* em: https://github.com/JonathaCosta-IA/PL/tree/main/B_PL_Codes