

Computação Aplicada a Meteorologia

Introdução a Linguagem de Programação

O que é um computador?

*“Um computador é uma coleção de componentes
Que realizam operações lógicas e aritméticas
Sobre um grande volume de dados.” (F. K.
Miyazawa)*

Computação Aplicada a Meteorologia

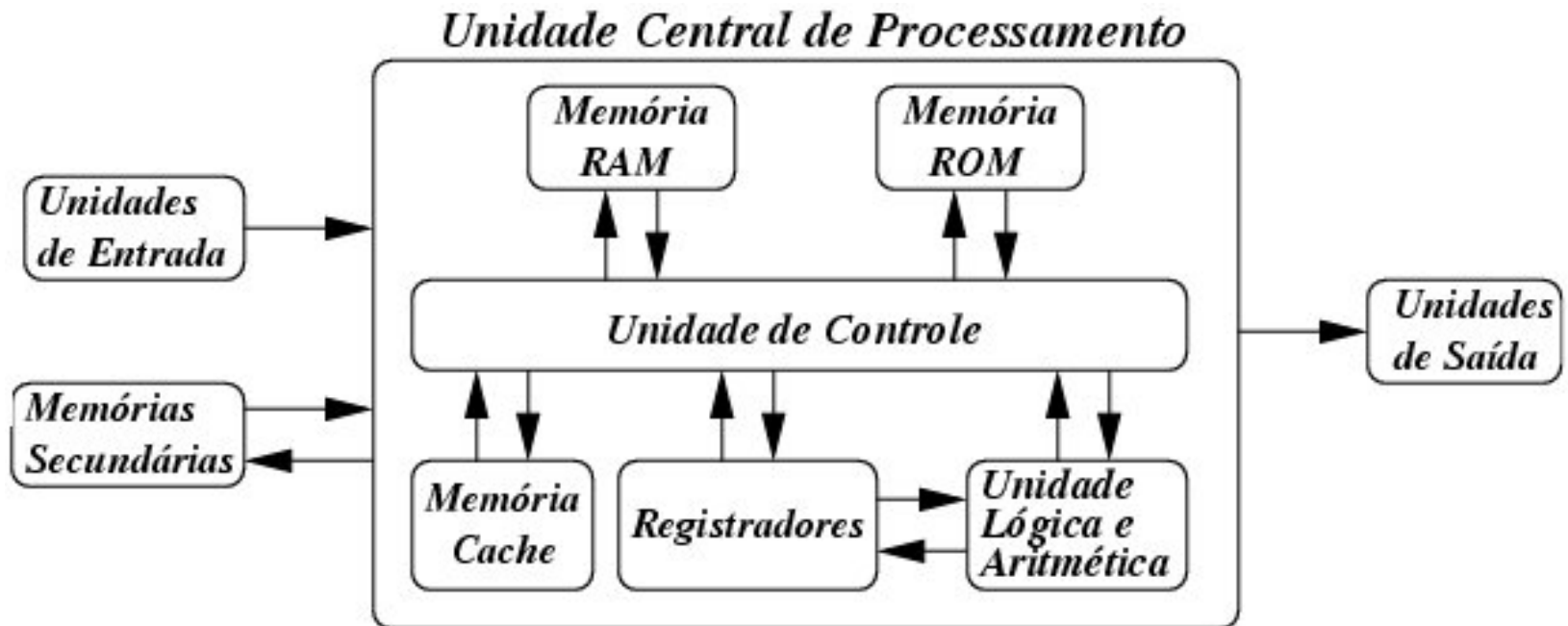
Introdução a Linguagem de Programação

Um computador é composto por:

- ❑•Unidades de entrada de dados: Ex.: teclado, mouse, câmera de vídeo, etc...**
- ❑•Unidades de saída de dados Ex.: monitor, impressora, etc...**
- ❑•Unidades de armazenamento Ex.: memória RAM, memória ROM, discos rígidos, cache. etc...**
- ❑•Unidade Central de Processamento–CPU**
- ❑•Unidade Lógica Aritmética–ULA**

Computação Aplicada a Meteorologia

Introdução a Linguagem de Programação



Computação Aplicada a Meteorologia

A Memória Principal

A memória principal armazena instruções de programas e os dados que estão sendo utilizados por essas instruções.

- **Os dados e os programas são colocados no armazenamento principal:**
 - **antes** do processamento,
 - **entre** as etapas do processamento e
 - **depois** do término do processamento, antes de serem emitidos como saída.

Computação Aplicada a Meteorologia

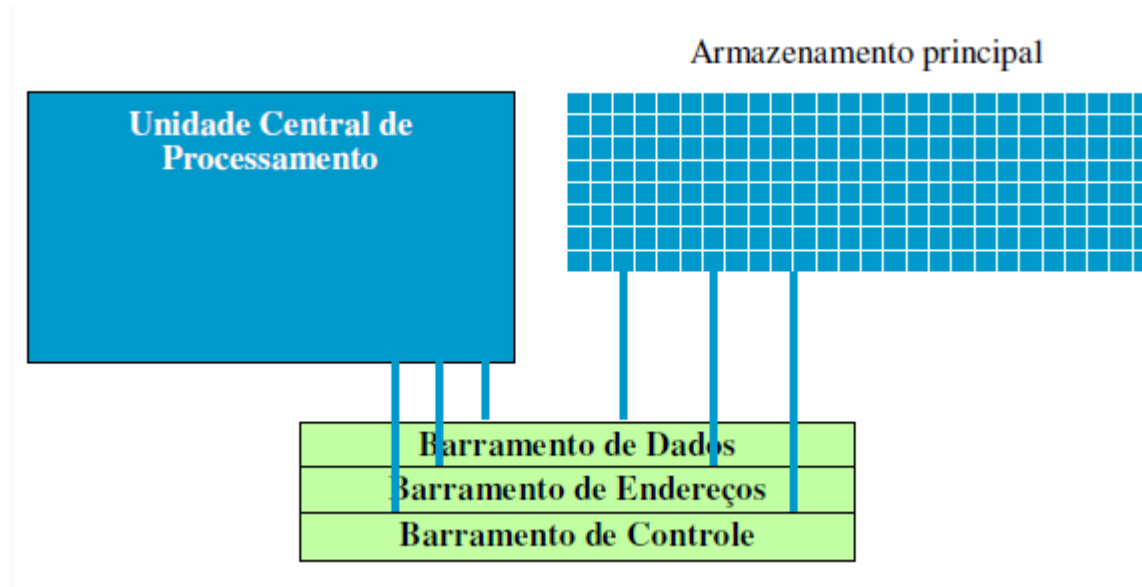
A Memória Principal



- Sempre que **dados** ou **instruções de programas** são colocados no armazenamento principal, estes são encaminhados para células de armazenamento denominados bytes.
- **Cada byte** armazena apenas um **único caractere** de dado e tem um endereço único de modo tal que possa ser encontrado sempre que necessário.

Computação Aplicada a Meteorologia

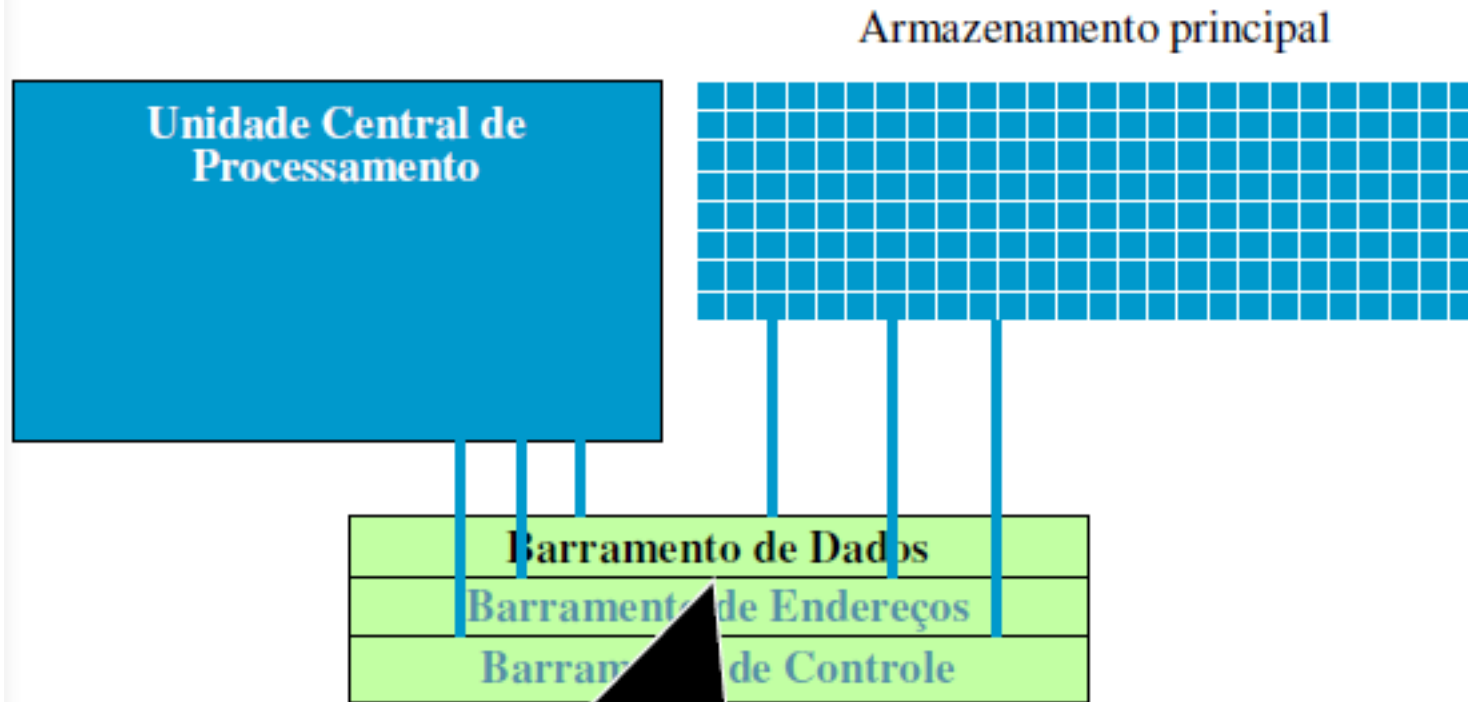
Barramentos



- **Três** tipos de **barramentos** interligam a **UCP**, o **armazenamento principal** e outros dispositivos *do sistema de computador*.

Computação Aplicada a Meteorologia

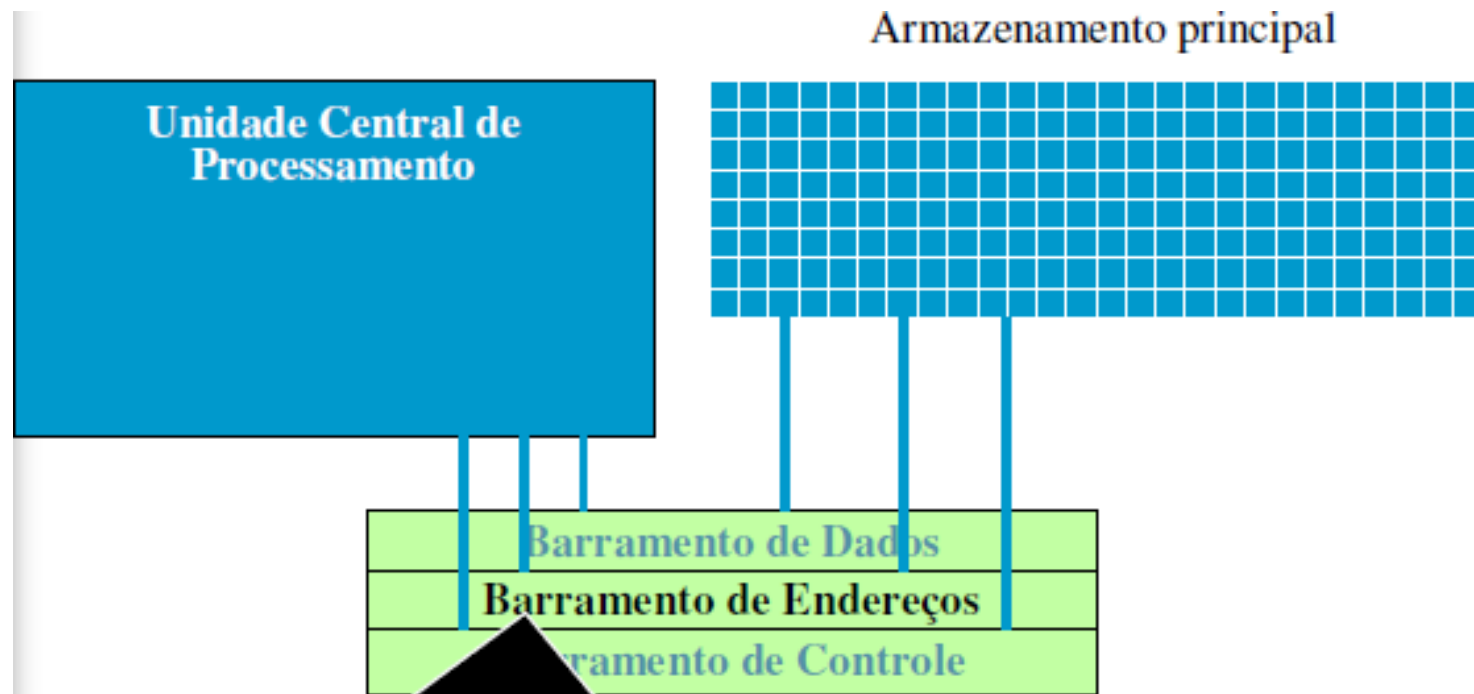
Barramentos



- O barramento de dados transporta dados **de** e **para** o armazenamento principal.

Computação Aplicada a Meteorologia

Barramentos

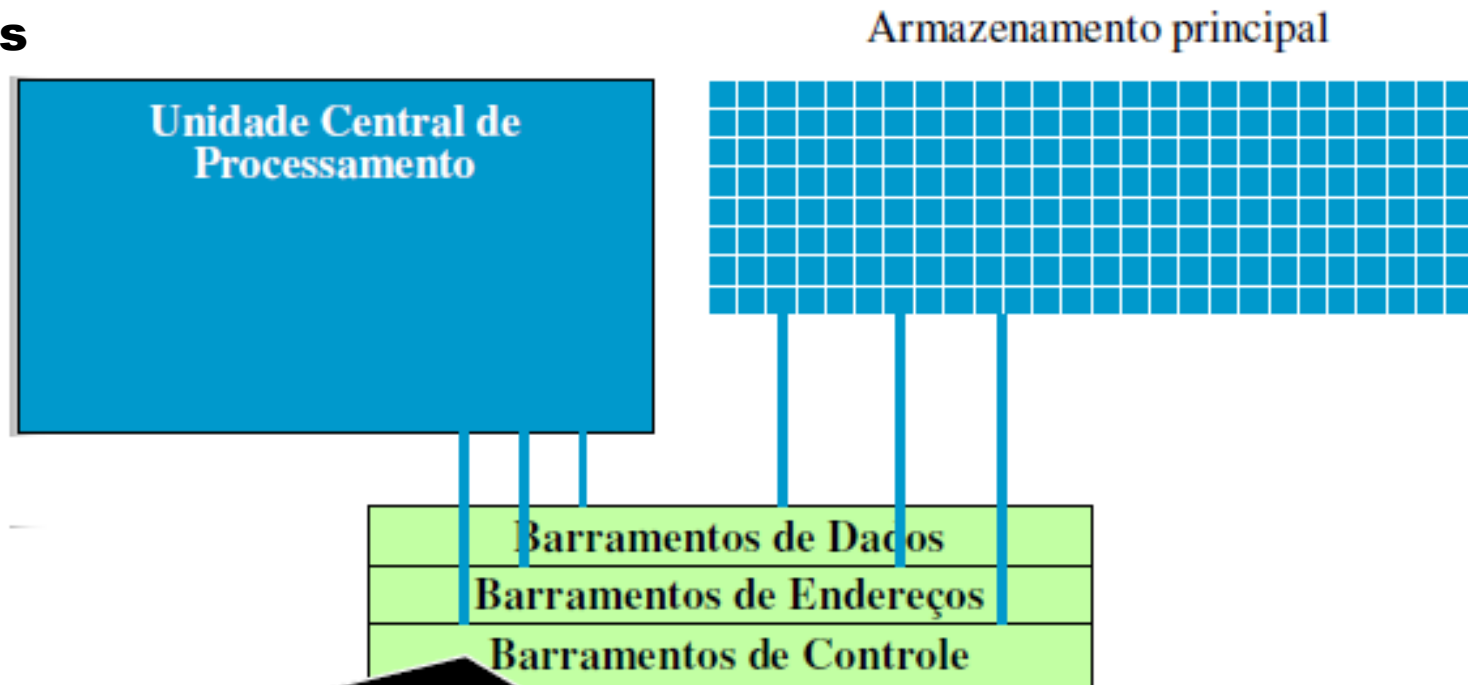


- O barramento de endereços transporta os sinais usados para localizar um determinado endereço do armazenamento principal.

Computação Aplicada a Meteorologia

Barramentos

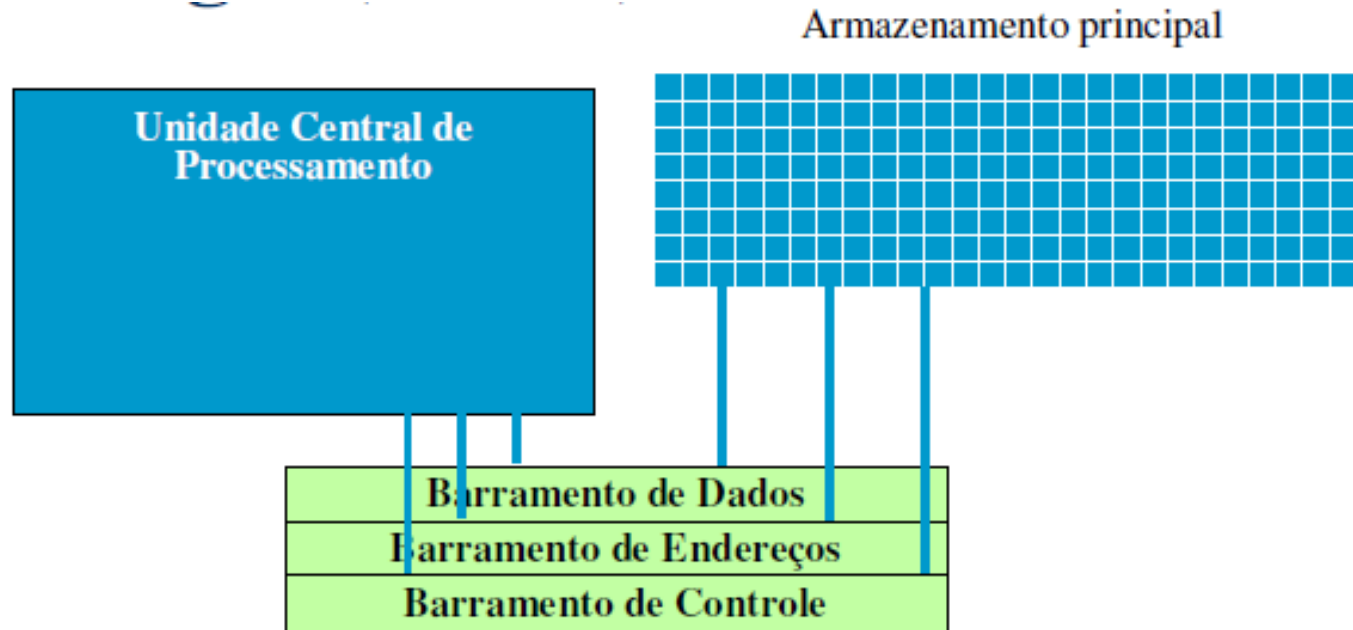
Buses



- O barramento de controle transporta sinais indicando se dados devem ser "lidos" ou "escritos" no endereço especificado do armazenamento principal e de, ou para, dispositivos de entrada ou saída.

Computação Aplicada a Meteorologia

Relógio (Clock)



- **O clock do sistema ajuda a regular o ritmo das operações do computador.**

Computação Aplicada a Meteorologia

Relógio (Clock)

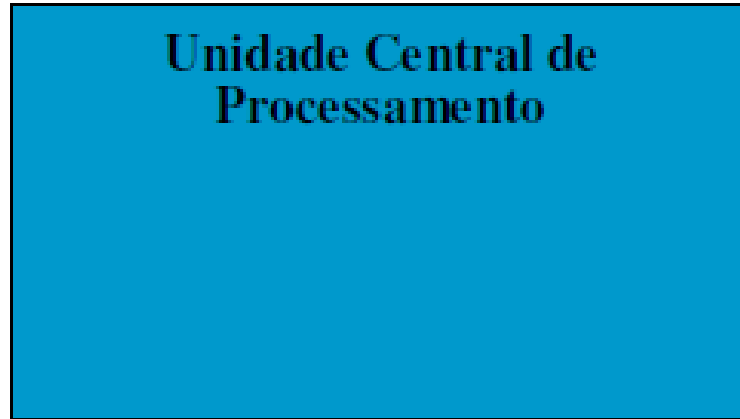
Circuito oscilador que tem a função de **sincronizar e ditar a **medida de velocidade** de transferência de dados entre as partes envolvidas no processamento (memória/CPU).**

Ao clock está associada uma medida de frequência com que as operações são realizadas (ciclos por segundo), expressa em milhões de ciclos por segundo ou **MHz (megahertz).**

– Atualmente GHz (bilhões de ciclos por segundo)

Computação Aplicada a Meteorologia

A UCP



- A **UCP** (ou **CPU**) é responsável pela **manipulação de símbolos, números e letras**.
- Também **controla** as outras partes do sistema do computador.

Computação Aplicada a Meteorologia

A UCP



- **A Unidade Central de Processamento é composta de:**
 - uma **Unidade de Controle** e
 - uma **Unidade Lógico-Aritmética**.

Computação Aplicada a Meteorologia

A Unidade Lógico-Aritmética



- A **Unidade Lógico-Aritmética** (ou **ULA**) executa **operações aritméticas e lógicas** sobre os dados.
- A **ULA** soma, subtrai, multiplica, divide e determina se um número é positivo, negativo ou zero.
- A **ULA** pode **comparar** logicamente dois números para estabelecer se um deles é maior, menor ou igual ao outro.
- A **ULA** também pode executar **operações lógicas** com letras ou palavras.

Computação Aplicada a Meteorologia

A Unidade de Controle



- A **Unidade de Controle** controla e coordena os outros componentes do computador.
- A **Unidade de Controle** lê **instruções** de programas armazenadas, uma de cada vez e, com base no que o **programa** manda que seja feito, **orienta** os outros componentes do computador para **executarem** as tarefas exigidas.
- Depois que cada instrução é executada, a Unidade de Controle passa para a **instrução seguinte**.

Computação Aplicada a Meteorologia

Dispositivos de Memória

❑ Diversos **tipos** de chips de **memória** semicondutores são utilizados no **armazenamento principal**.

❑ Cada um serve a um propósito diferente.

- **RAM**
- **ROM**
- **PROM**
- **EPROM**

Computação Aplicada a Meteorologia

Memória RAM

A **RAM** ou memória de acesso aleatório (*random access memory*) é utilizada para **armazenamento** de dados ou instruções de programas por curtos períodos de tempo.

A **RAM** está localizada em chips RAM, fisicamente **próximos** da UCP.

O **conteúdo** da RAM pode ser lido e modificado quando desejado.

A RAM é **volátil**, o que significa que se a força elétrica do computador for interrompida ou se o computador for desligado, seu conteúdo se **perderá**.

Computação Aplicada a Meteorologia

Memória ROM

- ❑ A **ROM**, ou memória apenas de leitura (*read-only memory*), **armazena permanentemente** instruções **importantes** de programas.
- ❑ Por exemplo, em um PC IBM, a ROM armazena de forma **permanente** instruções referentes à tela do monitor, ao teclado e à impressora.
- ❑ A ROM **não é volátil**, e portanto seu conteúdo não se perderá se a energia elétrica for interrompida ou se o computador for desligado.
- ❑ Também não pode ser **destruída** se alguém tentar sobrescrever as instruções.

Computação Aplicada a Meteorologia

Memória PROM

- ❑ A **PROM**, ou memória de leitura programável (*programmable read-only memory*), é **semelhante** à **ROM**, uma vez que somente pode ser **lida**, **não** podendo ser **modificada** depois que os chips tiverem sido programados.
- ❑ **Inicialmente**, contudo, os chips da PROM **não** contêm **instruções** de programas.
- ❑ Elas são **incluídas** pelo comprador, normalmente um fabricante, que **programa** os chips e os implanta em produtos **manufaturados**, onde servem como dispositivos de **controle**.

Computação Aplicada a Meteorologia

Memória EPROM

- ❑ Os chips de **EPROM**, ou memória de leitura **apagável** e **programável** (*erasable programmable read-only memory*), **também não** são **voláteis**.
- ❑ Ao contrário dos chips de PROM, entretanto, os chips EPROM podem ser **apagados** e **reprogramados**.
- ❑ Em consequência, eles são utilizados em **robôs** e outros dispositivos em que o programa pode ter de ser **modificado** esporadicamente.

Computação Aplicada a Meteorologia

Memória EEPROM

❑ Os chips de **EEPROM**, ou memória de leitura **apagável** e **programável** eletronicamente (*electronically erasable programmable read-only memory*), também **não** são **voláteis**.

❑ Semelhantes aos chips de EPROM, os chips de EEPROM podem ser **apagados** e **reprogramados**, porém eletronicamente e diretamente pelo barramento.

Computação Aplicada a Meteorologia

Memória Flash

- ☐ **Memória semelhante à EEPROM, porém com uma velocidade mais rápida.**
- ☐ **Utilizada em cartões de memória e pen-drives.**

Computação Aplicada a Meteorologia

Medidas do Computador

□ É essencial se conhecer as medidas de velocidade de processamento e de capacidade de armazenamento para poder **determinar** se um certo computador poderá ajudar a **solucionar** problemas.

Computação Aplicada a Meteorologia

Velocidade de Processamento

Computadores mais antigos (lentos), medem a velocidade em milissegundos (milésimos de segundo).

Máquinas mais poderosas usam medidas como:

- microssegundos ($10^{-6}s$)**
- nanossegundos ($10^{-9}s$)**
- picossegundos ($10^{-12}s$)**

Computação Aplicada a Meteorologia

Capacidade de Armazenamento

- ❑ A capacidade de armazenamento de um computador é medida em termos de bytes.
- ❑ Mil bytes (na realidade 1.024, ou 2^{10} posições de memória) compõem um kilobyte (KB).
- ❑ O kilobyte era a medida comumente utilizada para a capacidade de armazenamento dos PCs.
 - Assim, quando alguém diz que um PC tem 640 K de memória, quer dizer que a máquina tem uma capacidade de RAM interna de 640 kilobytes.

Computação Aplicada a Meteorologia

Capacidade de Armazenamento

❑ Os **PCs atuais** têm capacidade de armazenamento na faixa de **gigabytes** (2^{30} ou mais de 1 bilhão de bytes).

❑ Os dispositivos externos de armazenamento podem conter **trilhões** de bytes (**terabytes** = 2^{40}) de dados.

– Qual a capacidade de um disquete, HD e CD?

Representação dos Dados

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

❑ Um computador **representa** dados reduzindo todos os símbolos, figuras ou palavras a uma cadeia de **dígitos binários**.

❑ **Binário** significa algo que apresenta **dois** estados, e cada dígito binário só pode estar em um de dois estados ou condições, dependendo da **presença** ou **ausência** de **sinais** eletrônicos ou magnéticos.

– Um estado condutor em um circuito semicondutor representa **um 1**; um estado não-condutor representa **um 0**.

– Em um meio magnético, um ponto magnetizado representa um 1 quando o campo magnético está orientado em uma direção, e representa um 0 quando o magnetismo está orientado em sentido inverso.

Computação Aplicada a Meteorologia

Dígito Binário

- ❑ Um dígito binário é chamado de **bit** e representa **0** ou **1**.
- ❑ O **sistema numérico binário**, ou sistema de base 2, pode expressar todos os **números** como grupos de zeros e uns.
- ❑ Qualquer **número** no sistema decimal pode ser expresso como um número binário e vice versa.

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Posição	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	
Valores das posições	10000	1000	100	10	1	
Número decimal	3	0	2	0	1	Números decimais
					1	$1 \times 10^0 = 1$
				0		$0 \times 10^1 = 0$
			2			$2 \times 10^2 = 200$
		0				$0 \times 10^3 = 0$
	3					$3 \times 10^4 = 30000$
						<hr/>
						TOTAL 30201

Conversão de um número decimal em seus componentes decimais

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

$$0 = 0$$

$$1 = 1$$

$$2 = ?$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

$$0 = 0$$

$$1 = 1$$

$$2 = 10$$

$$3 = ?$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

$$0 = 0$$

$$1 = 1$$

$$2 = 10$$

$$3 = 11$$

$$4 = ?$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

$$0 = 0$$

$$1 = 1$$

$$2 = 10$$

$$3 = 11$$

$$4 = 100$$

$$5 = ?$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

$$0 = 0$$

$$1 = 1$$

$$2 = 10$$

$$3 = 11$$

$$4 = 100$$

$$5 = 101$$

$$6 = ?$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

$$0 = 0$$

$$1 = 1$$

$$2 = 10$$

$$3 = 11$$

$$4 = 100$$

$$5 = 101$$

$$6 = 110$$

$$7 = ?$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

$$0 = 0$$

$$1 = 1$$

$$2 = 10$$

$$3 = 11$$

$$4 = 100$$

$$5 = 101$$

$$6 = 110$$

$$7 = 111$$

$$8 = ?$$

$$9 = ?$$

$$10 = ?$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

Números decimais em binários:

0 = 0

1 = 1

2 = 10

3 = 11

4 = 100

5 = 101

6 = 110

7 = 111

8 = 1000

9 = 1001

10 = 1010

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

BYTE (*binary term*): Unidade básica da informação.

- O byte é composto por 8 **BITS**.

BYTE							
bit	bit	bit	bit	bit	bit	bit	bit

BIT (*binary digit*) – dígitos binários (0 e 1).

[illegible]

Computação Aplicada a Meteorologia

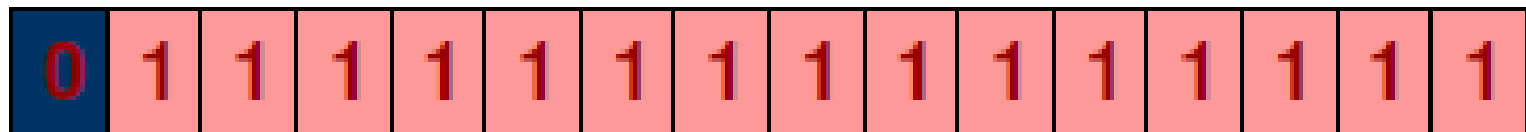
Representação dos Dados

Armazenamento de Informações NUMÉRICAS

Exemplo FORTRAN

Utiliza **2** bytes (16 bits) para armazenar um valor decimal inteiro (tipo *integer*).

1 bit é utilizado para o sinal (**0** positivo e **1** negativo) e **15** bits para o módulo do número.



- Qual o **maior** valor do tipo *integer* que a linguagem *FORTRAN* aceita?

Computação Aplicada a Meteorologia

Representação dos Dados

FORTRAN

0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
----------	----------	----------	----------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$$1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{13} + \dots + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 32767$$

$$+ 32.767$$

Computação Aplicada a Meteorologia

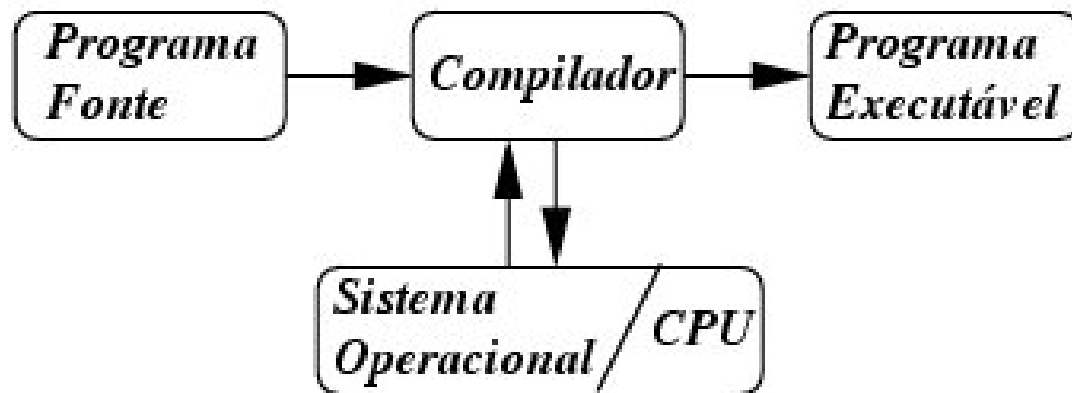
Termos técnicos:

- ☐ **Hardware:** Componentes mecânicos e eletroeletrônicos (*Parte dura do computador*).
- ☐ **Software:** Sequencia de instruções e comandos que fazem o computador realizar determinada tarefa (*Programas de computador*).
- ☐ **Sistema Operacional:** Coleção de programas que gerencia e aloca recursos de hardware e software (*Linux, Unix, Windows*).

Computação Aplicada a Meteorologia

- **Linguagem de Máquina:** Conjunto de instruções que podem ser interpretados e executados diretamente pela CPU.
- **Linguagem de alto nível:** Linguagem que independe do conjunto de instruções da linguagem de máquina (Pascal, C, C++, Algol, BASIC, FORTRAN).
- **Compilador:** Tradutor de programas escritos em uma linguagem de programação para programas em linguagem de máquina (GCC, GFORTRAN).

Computação Aplicada a Meteorologia



(a) Geração do Programa Executável



(b) Execução do Programa

Computação Aplicada a Meteorologia

Bits e Bytes:

- A menor unidade de informação de um computador é o *Bit*, um *Bit* pode assumir os valores **0 ou 1**.
- **Um Byte é um conjunto de oito Bits.**
- **Dados são armazenados na base binária não na decimal.**

0 = 00000000

1 = 00000001

10 = 00001010

255 = 11111111

Computação Aplicada a Meteorologia

Desafio:

Você possui dez caixas vazias e deve distribuir nessas caixas **999** moedas de tal forma que, quando solicitado, você possa retornar um número qualquer de moedas sem retirá-las das caixas.

Cada caixa comporta pelo menos **999** moedas e os valores solicitados serão todos maiores que zero.

Computação Aplicada a Meteorologia

Solução:

Usando a base binária...

Caixas com:

1	moeda
2	moedas
4	moedas
8	moedas
16	moedas
32	moedas
64	moedas
128	moedas
256	moedas
488	moedas

Computação Aplicada a Meteorologia

Desafio:

Existem **10 tipos de pessoas...**
Aqueles que entendem binário...
e as que não entendem.

Computação Aplicada a Meteorologia

Desafio:

Em um lado de um rio se encontram, você, um lobo um coelho e um repolho. Você possui uma canoa que te permite levar apenas um deles de cada vez, sabendo que caso o lobo fique sozinho com o coelho o lobo o come e o mesmo acontece quando o coelho fica sozinho com o repolho. Como fazer para atravessar todos eles em segurança para a outra margem do rio?

1-vermelho

2-azul

2-verde

Computação Aplicada a Meteorologia

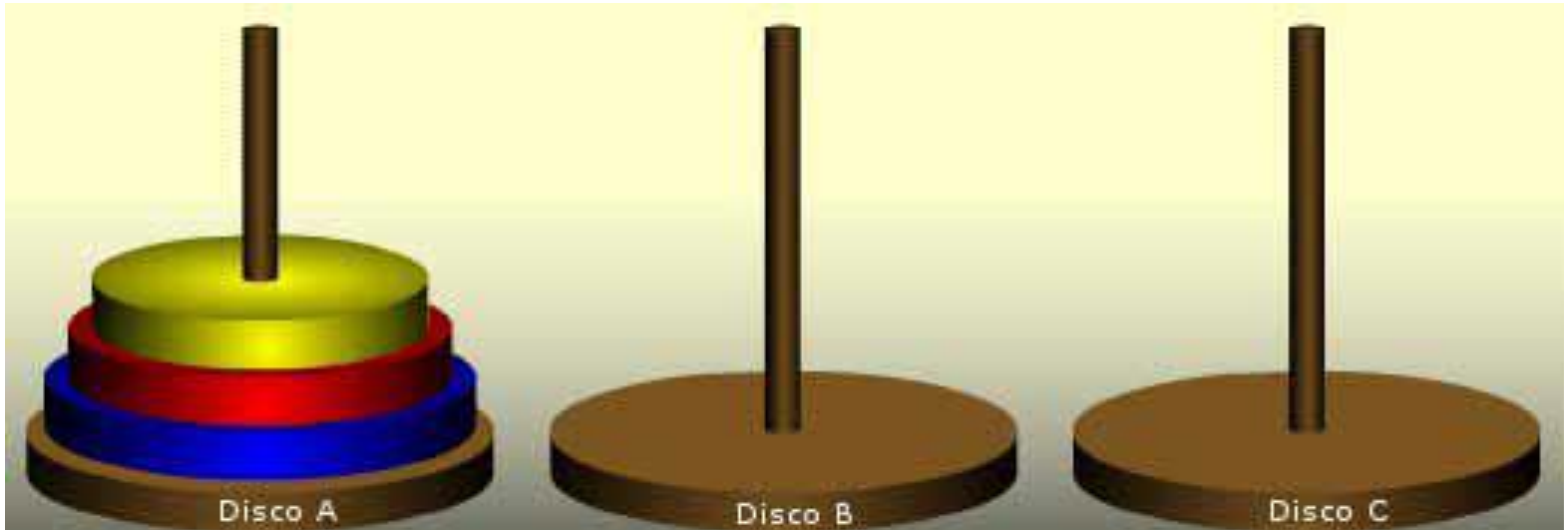
Desafio:

Suponha que você possui 3 pinos, **A, B e C** e que no Pino **A** estão **dispostos 3 discos** de tamanhos diferentes em ordem crescente de cima para baixo (menor em cima). O objetivo é levar os 3 discos do pino **A** para o pino **C**, usando o pino **B** como auxiliar e obedecendo as seguintes restrições:

- Pode-se mover apenas **1 discos** de cada vez
- Não se pode colocar um **discos** maior sobre um menor.

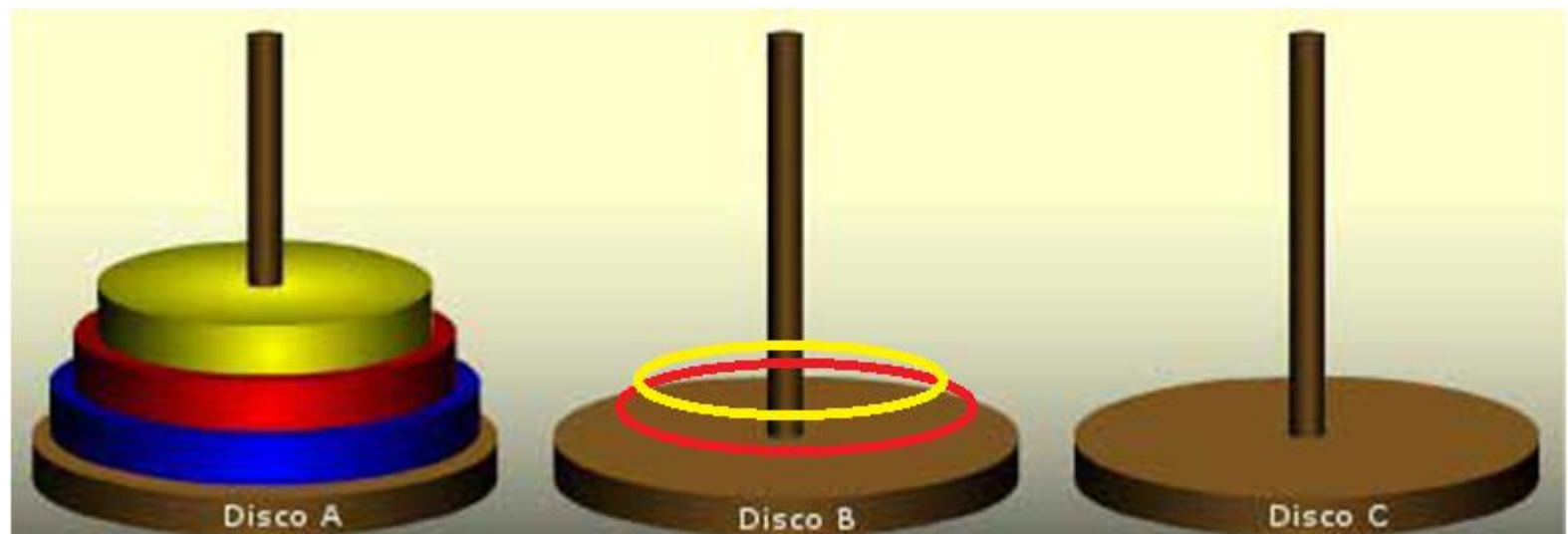
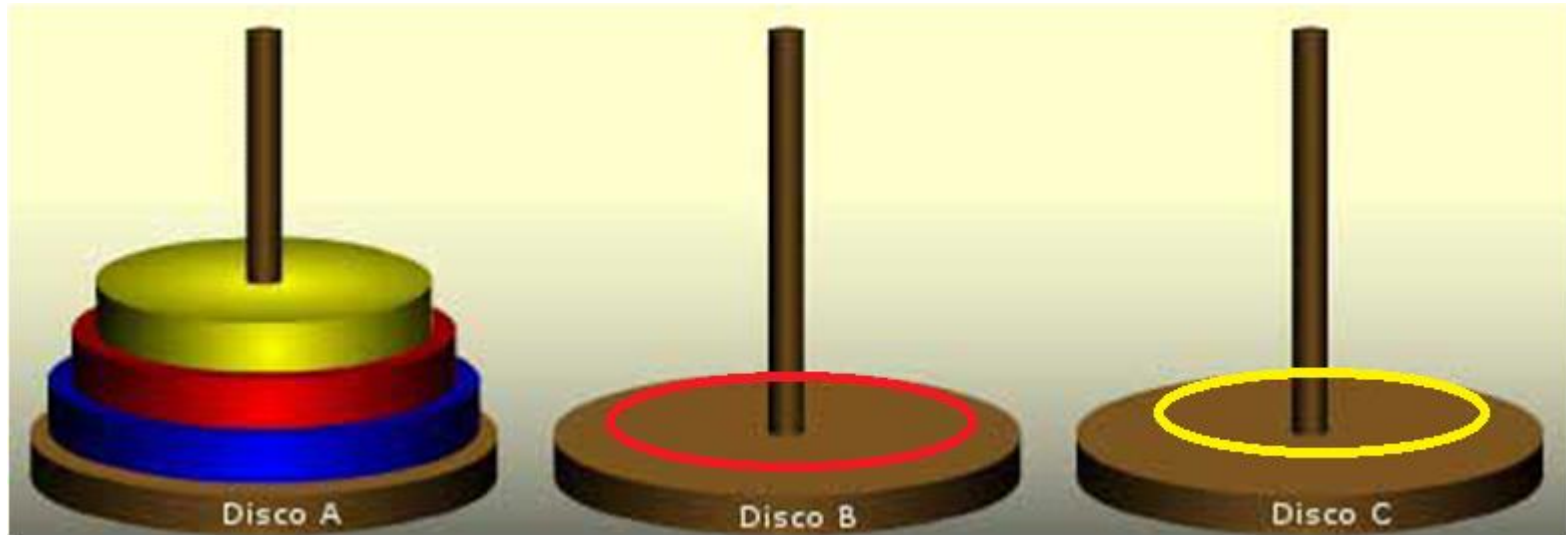
Computação Aplicada a Meteorologia

Desafio:



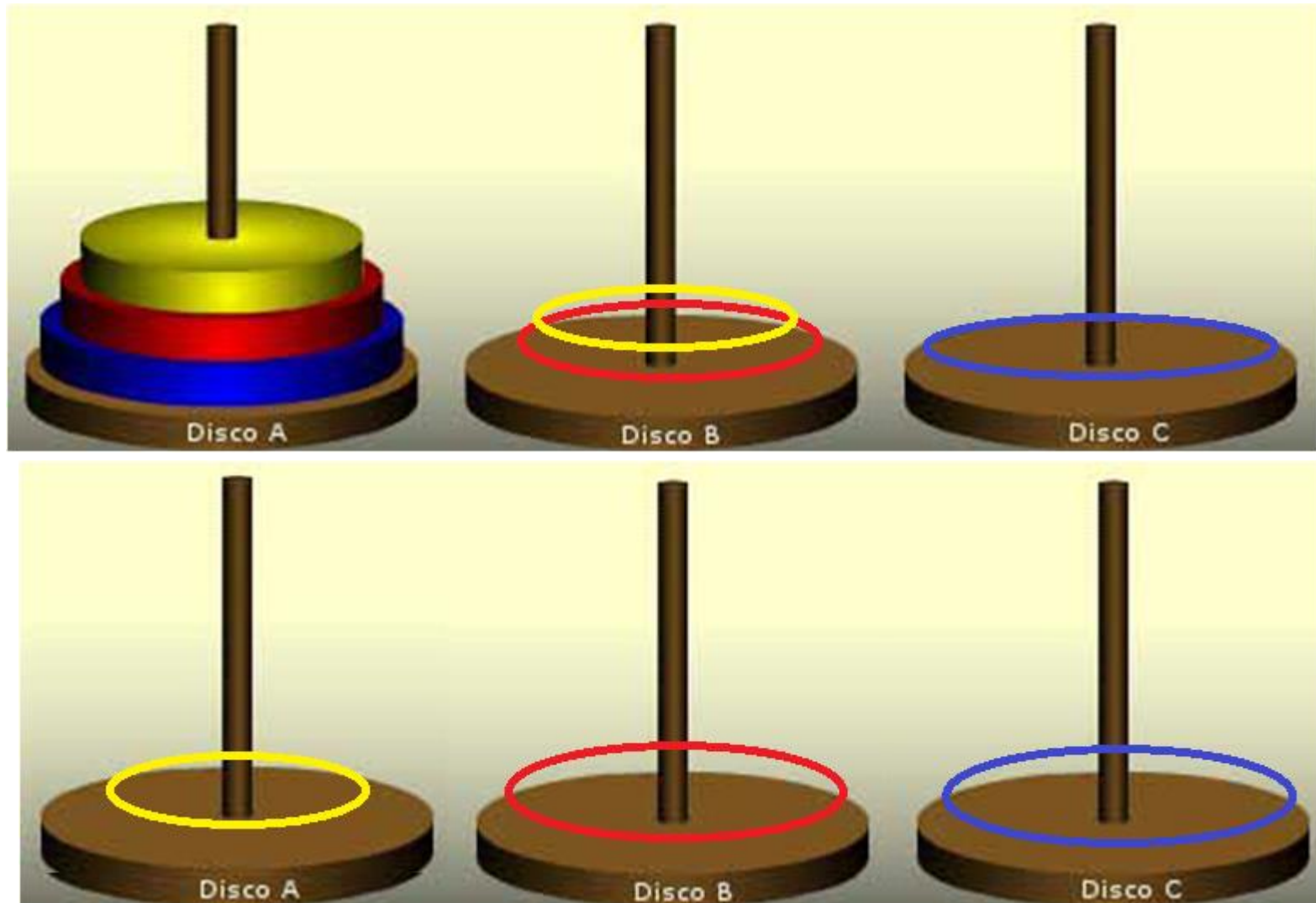
Computação Aplicada a Meteorologia

Desafio:



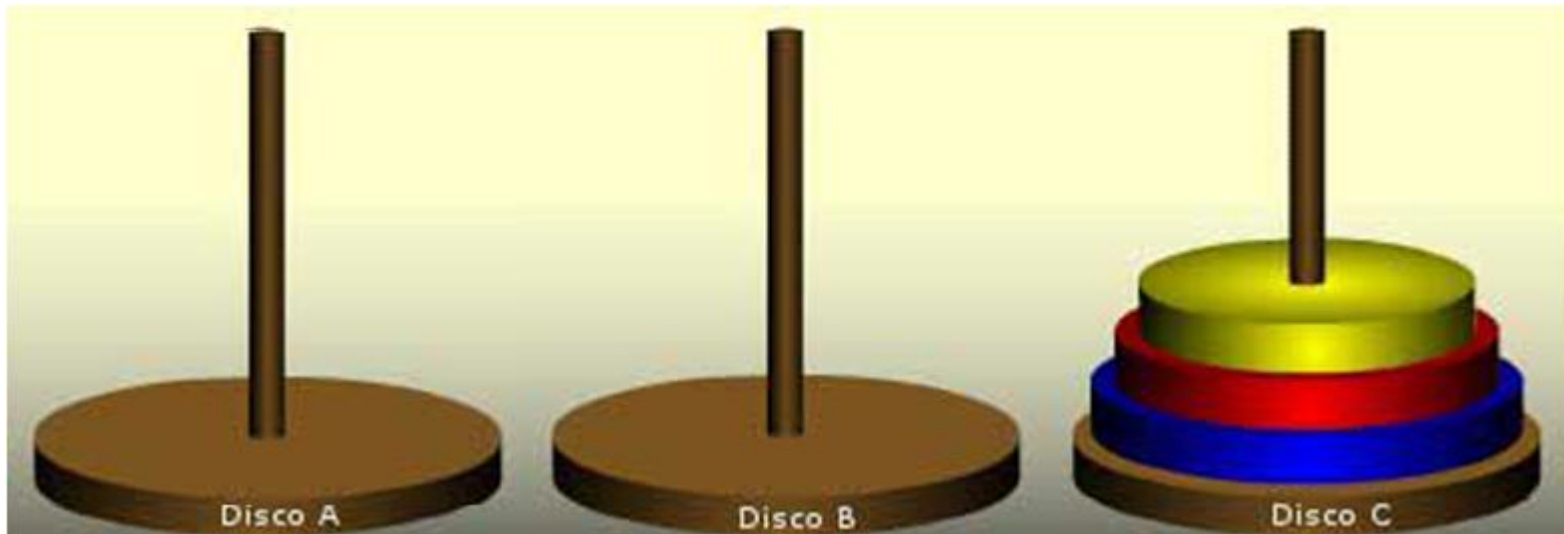
Computação Aplicada a Meteorologia

Desafio:



Computação Aplicada a Meteorologia

Desafio:



Computação Aplicada a Meteorologia

Algoritmos:

- Um algoritmo é uma sequência de passos com o objetivo de executar uma tarefa.
- São muito comuns, receitas, manuais
- As soluções para os problemas anteriores são algoritmos.
- **Computacionalmente:**
“Um procedimento computacional que recebe valores de entrada e produz valores de saída.”

Computação Aplicada a Meteorologia

Algoritmos:

Algoritmo de Euclides (Cálculo do MDC):

- **Entrada:** 2 valores inteiros positivos m e n ($m > n$).
- **Saída:** O Máximo Divisor Comum de m e n .
- **Passo1:** Faça $x = m$ e $y = n$
- **Passo2:** Calcule o resto de x por y , isto é
$$r = x \bmod y$$
- **Passo3:** Faça $x = y$ e $y = r$
- **Passo4:** Se $r \neq 0$ (r diferente de zero) volte para o passo 2, senão retorne x como resposta.

$$\text{mdc}(x, y) = \text{mdc}(y, x \bmod y)$$

$$\text{mdc}(x, 0) = x$$

Computação Aplicada a Meteorologia

Algoritmos:

Computacionalmente:

x recebe m

y recebe n

Repita

r recebe $x \bmod y$

x recebe y

y recebe r

Até quer == 0

Imprime x

Computação Aplicada a Meteorologia

Algoritmos:

Na linguagem ***FORTRAN***:

```
x = m  
y = n  
DO  
    r = MOD(x,y)  
    x = y  
    y = r  
    IF ( r == 0 ) Exit  
END DO  
WRITE(*, *)x
```