

Laboratório 02 - Simulação da Arquitetura 02

Neste laboratório vamos simular a arquitetura 02 com duas CPU e duas placas de Memória. Simular 10 (dez) programas para a arquitetura 02.

Para a geração dos números aleatórios da variável “R1” usar o método do “Meio quadrado” visto na aula de teoria. Para “R2” usar método da Congruência Linear. Em “R3” utilizar o gerador de números aleatórios do Excel ou das linguagens de programação. Comparar os números gerados para “R1”, “R2” e “R3”.

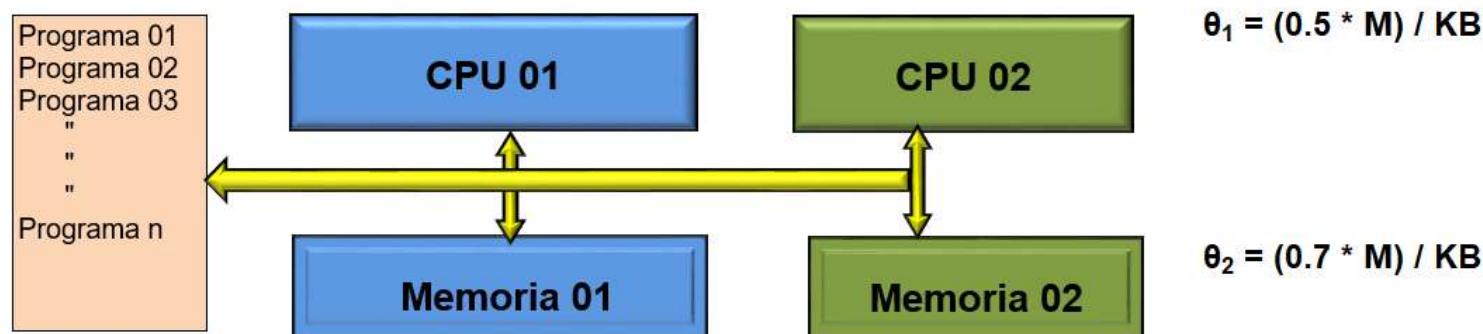
Após a simulação dos programas, elaboração dos gráficos, escrever as conclusões para a simulação da arquitetura 02

Obs. 01: A simulação pode ser feita em Excel, C/C++, Java ou Python

Obs. 02: usar o seu **“numero de matricula”** como semente para a geração dos números aleatórios

Exemplo do modelo de simulação para Laboratório 02 *H*

A figura abaixo representa um sistema de computação, onde os valores de **M** e **T** de cada programa são gerados através de Distribuições de Probabilidades.



Dados da Arquitetura:

- CPM = Capacidade da placa de memória 01: 128 KB
- CPM = Capacidade da placa de memória 02: 64 KB
- M1 = Tamanho dos programas da memória 01: Média = 90 KB (KBytes)
Desvio Padrão = 40 KB (KBytes)
- M2 = Tamanho dos programas da memória 02: Média = 110 KB (KBytes)
Desvio Padrão = 20 KB (KBytes)

Exemplo do modelo de simulação para Laboratório 02

- **Calculo do Tamanho do Programa usando a Distribuição Normal**

$$Z = (-2 \cdot \ln(R1))^{1/2} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot R2)$$

$$M = Z \cdot \sigma + \mu$$

Exemplo: para R1 = 0,46 e R2 = 0,96

temos: $Z = (-2 \ln(0,46))^{1/2} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot 0,96) = 1,2070$

Para uma media e desvio padrão: $\mu = 90$ KB $\sigma = 40$ KB

temos: $M = 1,2071 \cdot 40 + 90 = 138,28$ KB

$$M = 138,28 \text{ KB} \quad \leftarrow \text{Tamanho do programa 01}$$

Exemplo do modelo de simulação para Laboratório 02 *H*

- **Calculo do Tempo de Processamento do Programa usando a Distribuição Exponencial**

$$T = - \theta . \ln (R3)$$

$$\theta = (0.5 * M) / K$$

Exemplo: para R3 = 0,32

Temos:

$$\theta = (0.5 * 138,28 \text{ KB}) / K = 69,14$$

$$T = - 69,14 . \ln (0,32) = 78,78 \text{ s}$$

Tempo de processamento do programa 01



Geração de números pseudo-aleatórios (randômicos)

No computador: algoritmo que gere uma sequência de números →
Sequência Determinística !!!

Na mundo real: jogo de dados, roleta, movimento browniano...

Abordagem atual

- Construção de funções.
- Número gerado depende do número anterior na sequência
- Sequências pseudoaleatórias (randômicas)

Geração de números pseudo-aleatórios (randômicos)

- Método 01: Método do Meio Quadrado

Usando a Semente = 6735

Temos:

- $X_1 = 6735^2 = 45\underline{3602}25 \rightarrow 3602 \rightarrow R1 = 3602/9999 = 0,3602$
- $X_2 = 3602^2 = 12\underline{9744}09 \rightarrow 9744 \rightarrow R2 = 9744/9999 = 0,9744$
- $X_3 = 9744^2 = 94\underline{9455}36 \rightarrow 9455 \rightarrow R3 = 9455/9999 = 0,9455$
- $X_4 = 9455^2 = 89\underline{3970}25 \rightarrow 3970 \rightarrow R4 = 3970/9999 = 0,3970$
- : : : : : :

Geração de números pseudo-aleatórios (randômicos) *H*

Método 02: Método da Congruência Linear (LCG)

$$X_i = (a * X_{i-1} + c) \bmod m$$

X_i : um número da seqüência
 a : constante multiplicativa
 c : constante aditiva
 X_0 : semente

Exemplo:

$$X_0=4 \quad a=3 \quad c=1 \quad m=5$$

$$X_i = (3 * X_{i-1} + 1) \bmod 5$$

Obs.:
O modulo m determina o intervalo dos valores obtidos $[0 \text{ a } m-1]$

$$X_1 = 13 \bmod 5 = 3$$

$$X_2 = 10 \bmod 5 = 0$$

$$X_3 = 1 \bmod 5 = 1$$

$$X_4 = 4 \bmod 5 = 4$$

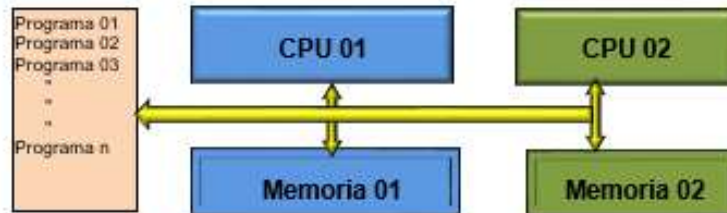
$$X_5 = 13 \bmod 5 = 3$$

Ciclo = 4 iterações

Exemplo da simulação para o Laboratório 02

H

Média 01	80
Desvio Padrão 01	30
Média 02	60
Desvio Padrão 02	20
Plataforma Memória	128
Plataforma Memória	64



$$\theta_1 = (0.5 \cdot M) / KB$$

$$\theta_2 = (0.7 \cdot M) / KB$$

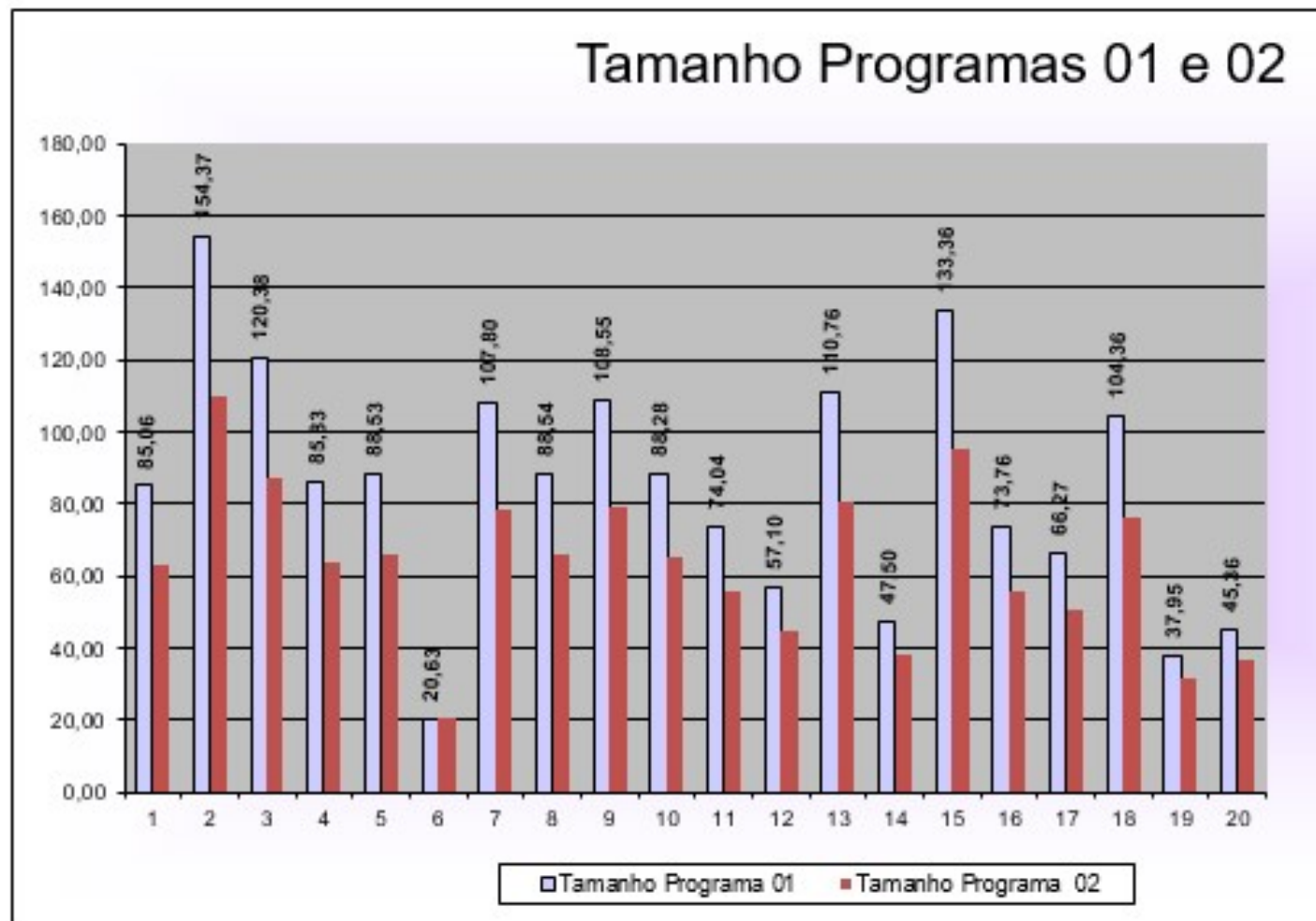
Programa	Tamanho Programa 01	Tamanho Programa 02	Tempo de Processamento 01	Tempo de Processamento 02	Tempo Acumulado na CPU 1	Tempo Acumulado na CPU 2	Índice de Ocupação 01	Índice de Ocupação 02	R4	R5	R6
1	85,06	63,37	104,43	108,93	104,43	108,93	66,45	99,02	0,81	0,21	0,09
2	154,37	103,58	46,87	46,58	151,30	155,51	120,60	171,22	0,04	0,03	0,54
3	120,38	86,92	32,66	33,02	183,96	188,52	34,05	135,81	0,32	0,08	0,58
4	85,83	63,88	94,72	98,71	278,68	287,23	67,05	99,82	0,87	0,19	0,11
5	88,53	65,69	173,17	179,88	451,85	467,11	69,17	102,64	0,52	0,21	0,02
6	20,63	20,42	3,38	13,83	461,83	480,94	16,12	31,90	0,14	0,49	0,38
7	107,80	78,53	37,36	38,10	499,19	519,05	84,22	122,71	0,40	0,13	0,50
8	88,54	65,69	13,93	14,47	513,13	533,52	69,17	102,64	0,94	0,30	0,73
9	108,55	79,03	38,14	38,88	551,27	572,40	84,80	123,49	0,40	0,13	0,50
10	88,28	65,52	13,93	14,48	565,20	586,87	68,97	102,38	0,94	0,30	0,73
11	74,04	56,03	5,25	5,57	570,45	592,44	57,84	87,54	0,22	0,27	0,87
12	57,10	44,73	8,71	9,56	579,17	602,00	44,61	69,90	0,32	0,67	0,74
13	110,76	80,51	6,71	6,83	585,88	608,83	86,53	125,80	0,56	0,05	0,89
14	47,50	38,33	3,36	3,80	589,24	612,63	37,11	59,89	0,50	0,44	0,87
15	133,36	95,57	21,20	21,27	610,44	633,89	104,19	149,34	0,06	0,12	0,73
16	73,76	55,84	23,99	25,43	634,43	659,32	57,63	87,25	0,65	0,29	0,52
17	66,27	50,85	3,33	10,67	644,36	669,99	51,77	79,45	0,80	0,37	0,74
18	104,36	76,24	3,02	3,09	647,38	673,08	81,53	119,13	0,36	0,85	0,94
19	37,95	31,97	26,47	31,22	673,86	704,30	29,65	49,95	0,37	0,48	0,25
20	45,36	36,31	16,39	18,67	690,24	722,96	35,44	57,67	0,39	0,41	0,49
Média	84,92	63,28	34,51	36,15	-	-	66,35	98,88	-	-	-
Variância	1119,13	497,39	1837,28	1968,13	-	-	683,06	1214,34	-	-	-
Desvio Padrão	33,45	22,30	42,86	44,36	-	-	26,14	34,85	-	-	-

Z	θ_1	θ_2
0,17	42,53	44,36
2,48	77,19	76,71
1,35	60,19	60,84
0,19	42,31	44,72
0,28	44,27	45,98
-1,98	10,31	14,29
0,93	53,90	54,97
0,28	44,27	45,98
0,95	54,27	55,32
0,28	44,14	45,87
-0,20	37,02	38,22
-0,76	28,55	31,31
1,03	55,38	56,36
-1,08	23,75	26,83
1,78	66,68	66,90
-0,21	36,88	39,09
-0,46	33,13	35,59
0,81	52,18	53,37
-1,40	18,97	22,38
-1,15	22,68	25,84

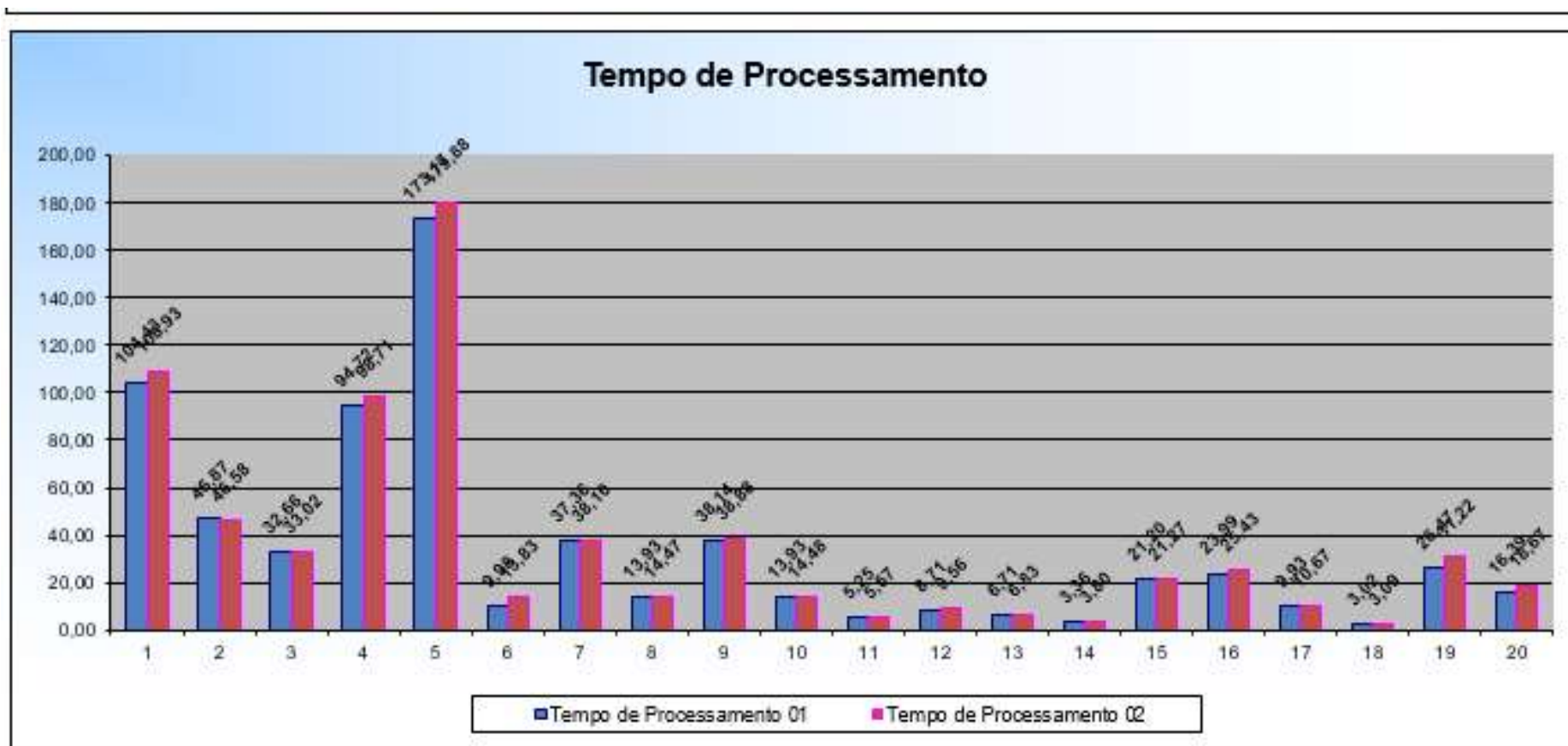
Exemplo dos gráficos da Simulação 02: Tamanho do programa

H

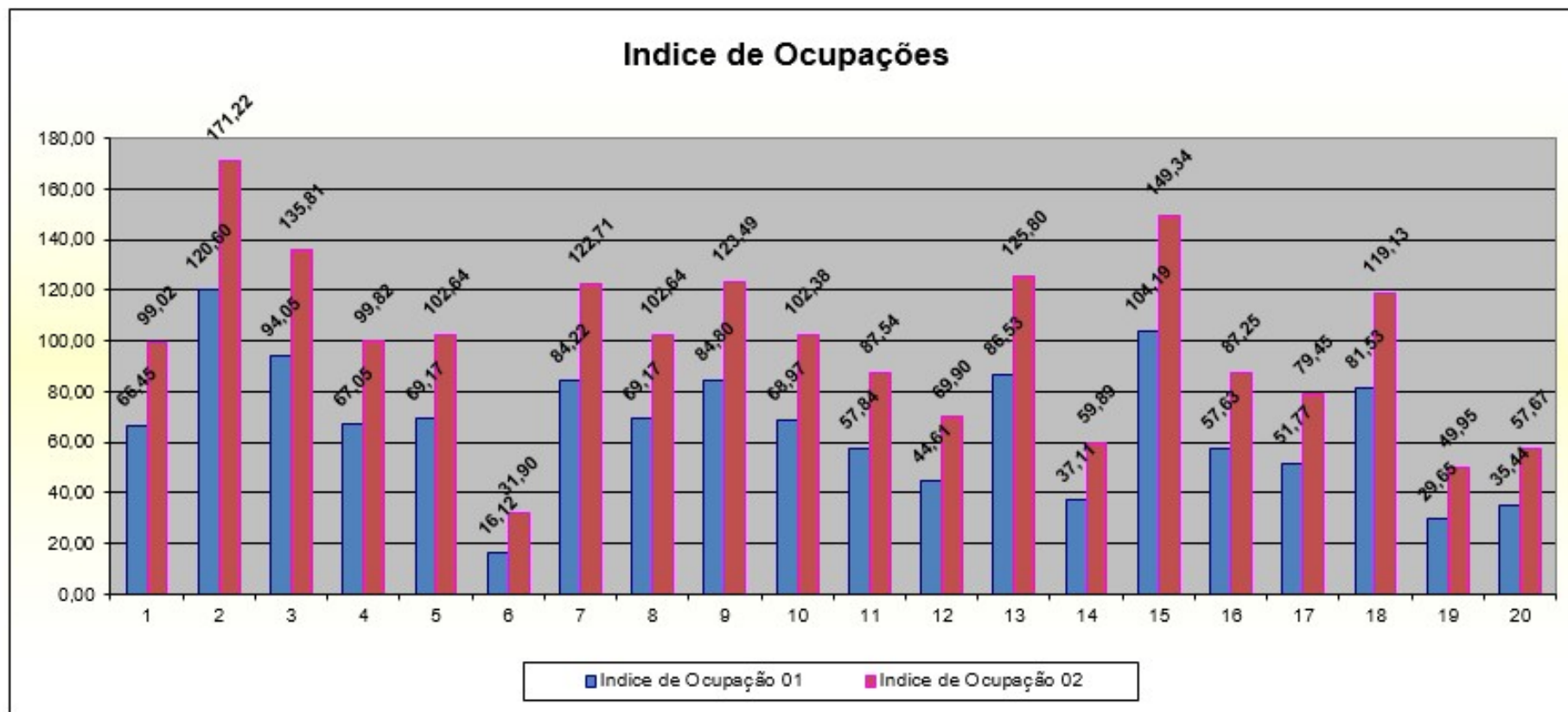
Simulação 02: Simulação de duas CPU e duas Placas de Memória



Exemplo dos gráficos da Simulação 02: Tempo de processamento



Exemplo dos gráficos da Simulação 02: Índice de ocupação



Conclusões:



Para as atividades do Laboratório 02 devemos construir:

- Os gráficos da Simulação (ex: tamanho do programa, tempo de processamento, índice de ocupação).
- Fazer a análise dos resultados da simulação (ex: medias, desvios padrões e as discrepâncias que podem existir na apresentação dos resultados).

