

SIMULAÇÃO DE UM RESTAURANTE

Introdução

Este projeto tem como objetivo a simulação de um sistema de funcionamento de um restaurante. A simulação se faz necessário para a obtenção de relatórios com informações relativas a situação de um determinado sistema ou uma possível alteração dos mesmos.

Através de softwares de simulação como o Arena, GPSS/H, etc, nós podemos assistir diante de uma tela de computador o funcionamento de uma organização após a introdução de um novo processo ou a mudança de seu *lay-out*, obtendo como vantagem enxergar as mudanças que pretendem ser implementadas nas organizações, analisando diferentes possibilidades e identificando gargalos sem o gasto de muito dinheiro.

A nossa simulação do sistema restaurante é descrita abaixo:

Existe uma definição de horário de funcionamento, que é das 10 horas às 15 horas, tendo o horário das refeições começando às 11 horas e indo até às 15 horas. Caso o cliente chegue antes desse horário ele vai embora, pois o sistema de refeições ainda não está funcionando. Caso chegue depois das 11 horas, existem três opções: ir embora caso não tenha dinheiro, ir ao banheiro e almoçar ou somente almoçar. Caso escolha ir ao banheiro existem dois vasos sanitários no banheiro. Caso um vaso sanitário esteja ocupado, a pessoa escolhe o outro e caso este outro estiver ocupado, a pessoa vai embora. Ao liberar o banheiro, outra pessoa pode usá-lo. Tendo usado o banheiro a pessoa segue para sua refeição, onde existem quatro mesas nas quais a pessoa “senta” mediante a escolha da menor fila. Ao final da execução existe uma escolha para voltar a refeição ou ir

tomar café ou ir para o caixa. Se escolher o café, a pessoa toma e vai para o caixa, onde existem dois atendentes, para os quais as pessoas pagam suas contas escolhendo a menor fila. Após elas pagarem elas vão embora e finaliza-se o sistema.

Material e Métodos

Para a simulação do sistema de funcionamento de um restaurante nós utilizaremos o software de simulação Arena 3.5. Segundo (Prado, 1999), o Arena é um dos mais utilizados em todo o mundo, tanto por empresas como por universidades. No Brasil ele é o mais popular. O software Arena foi lançado pela Systems Modeling (USA) em 1992, utilizando a linguagem de programação Visual Basic da Microsoft.

A versão utilizada neste trabalho é uma versão extremamente limitada, pois se trata de uma avaliação/demonstração do software. Utilizamos para a simulação um computador Pentium III 667 MHz e 128M de memória RAM com sistema operacional Windows 98 Second Edition.

Como o Arena é um software limitado, para simularmos todas as funcionalidades que são necessárias, tivemos que dividir o modelo geral em 5 módulos:

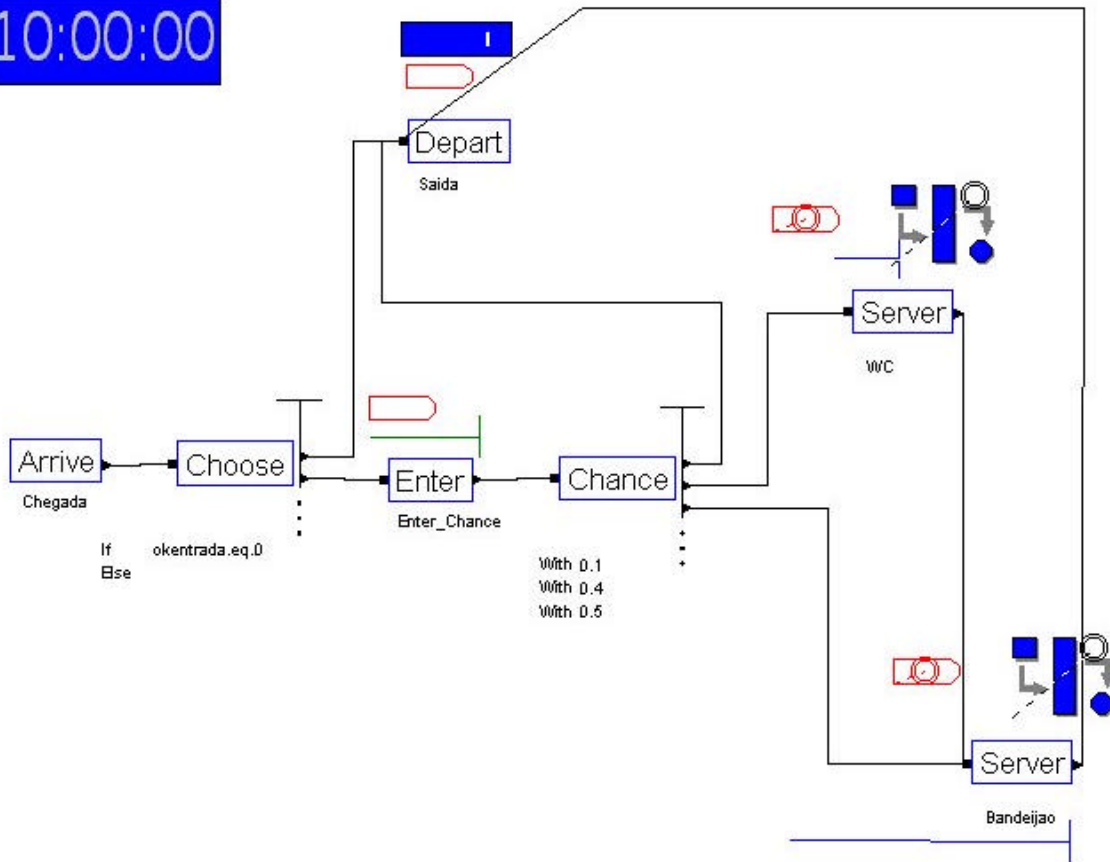
- Resumo do Modelo Geral;
- Funcionamento do Banheiro do Restaurante;
- Funcionamento do Bandeirão (Refeição) do Restaurante;
- Funcionamento do Café;
- Funcionamento do Caixa.

Resultados e Discussão

Abaixo será explicado e mostrado cada um dos módulos, que formam o sistema como um todo:

- **Resumo do Modelo Geral (arquivo modelo-1.doe):** Neste módulo é simulado um funcionamento reduzido (resumo) do restaurante, onde se encontram as funcionalidades de ir ao banheiro e almoçar ou somente almoçar. Foi implementado um bloqueio de horário de funcionamento, o sistema inicia às 10 horas, mas o restaurante só abre às 11 horas . Caso a pessoa (bloco arrive) chegue antes, ela é direcionada à saída (bloco depart). Quando o restaurante inicia (11 horas) existem três opções de caminho (bloco chance): banheiro (probabilidade de 40%) e refeição, refeição (50%), ou ir embora direto caso não tenha dinheiro (10%). Foi implementada uma falha no bloco server banheiro que ocorre após 10 pessoas o usarem. Esta falha permanece por 60 minutos e então é consertada. Foi também introduzida uma parada programada no bloco server bandejão que irá repor a comida a cada duas horas, bloqueando o funcionamento por 10 minutos. O tempo total de funcionamento do sistema é de cinco horas (300 minutos).

10:00:00

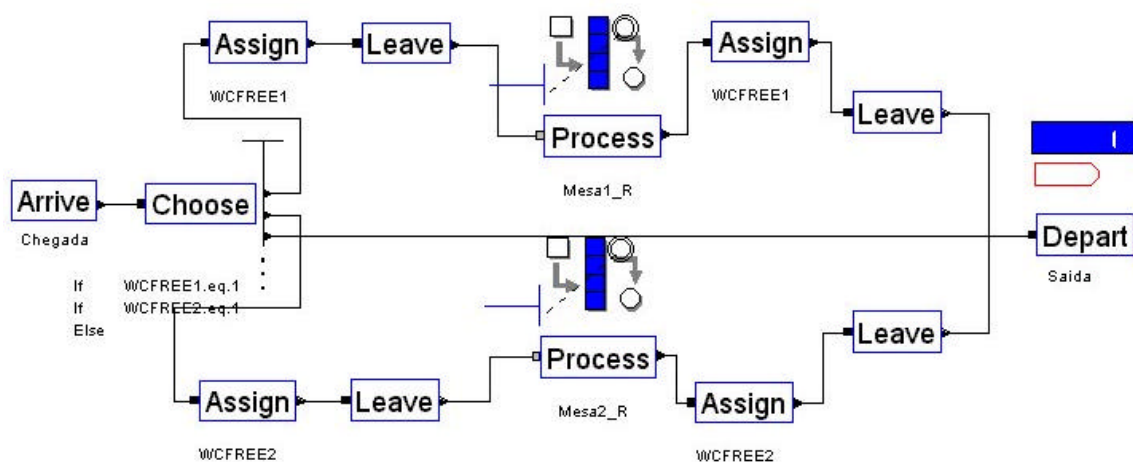


Obtivemos os seguintes resultados após a simulação deste módulo:

TALLY VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
WC_R_Q Queue Time	43.928	(Insuf)	.00000	97.384	30
Bandeijao_R_Q Queue Ti	6.2572	(Insuf)	.00000	20.046	77

DISCRETE-CHANGE VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
Bandeijao_R Available	.73333	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
WC_R Busy	.20551	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
# in WC_R_Q	6.7981	(Insuf)	.00000	23.000	19.000
# in Bandeijao_R_Q	1.7300	(Insuf)	.00000	8.0000	8.0000
Bandeijao_R Busy	.56093	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
Bandeijao_R Downtime	.06667	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
WC_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000

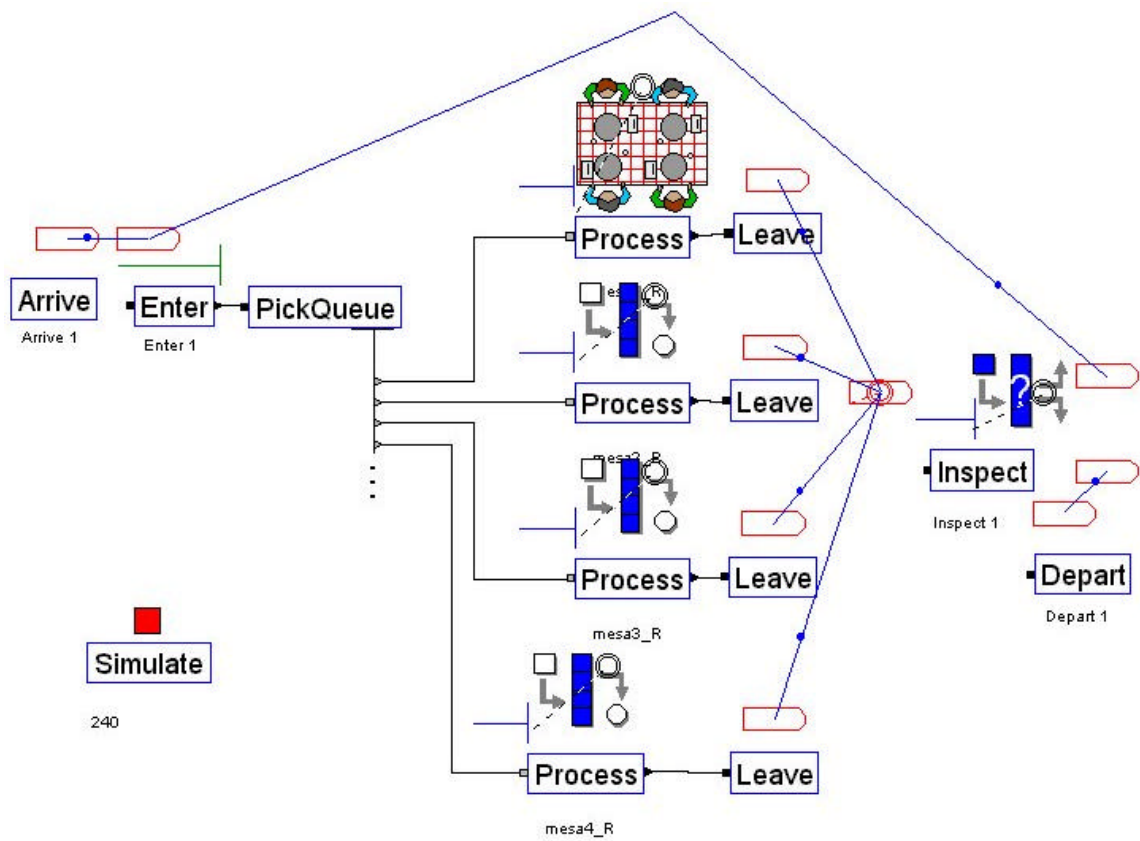
- Resumo do Funcionamento do Banheiro do Restaurante (modelo-2.doe):** Existem dois vasos sanitários no banheiro. Foi introduzida uma escolha associada a uma variável externa determinando o funcionamento do banheiro de modo que se ele estiver ocupado, a pessoa escolhe o outro e caso este outro estiver ocupado, a pessoa vai embora. Ao liberar o banheiro outra pessoa pode usá-lo.



Obtivemos os seguintes resultados após a simulação deste módulo:

TALLY VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Mesa1_R_Q Queue Time	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	9
Mesa2_R_Q Queue Time	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	12
DISCRETE-CHANGE VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
# in Mesa2_R_Q	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	.00000
# in Mesa1_R_Q	.00000	(Insuf)	.00000	.00000	.00000
Mesa2_R Busy	.35612	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
Mesa1_R Busy	.58995	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
Mesa2_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mesa1_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000

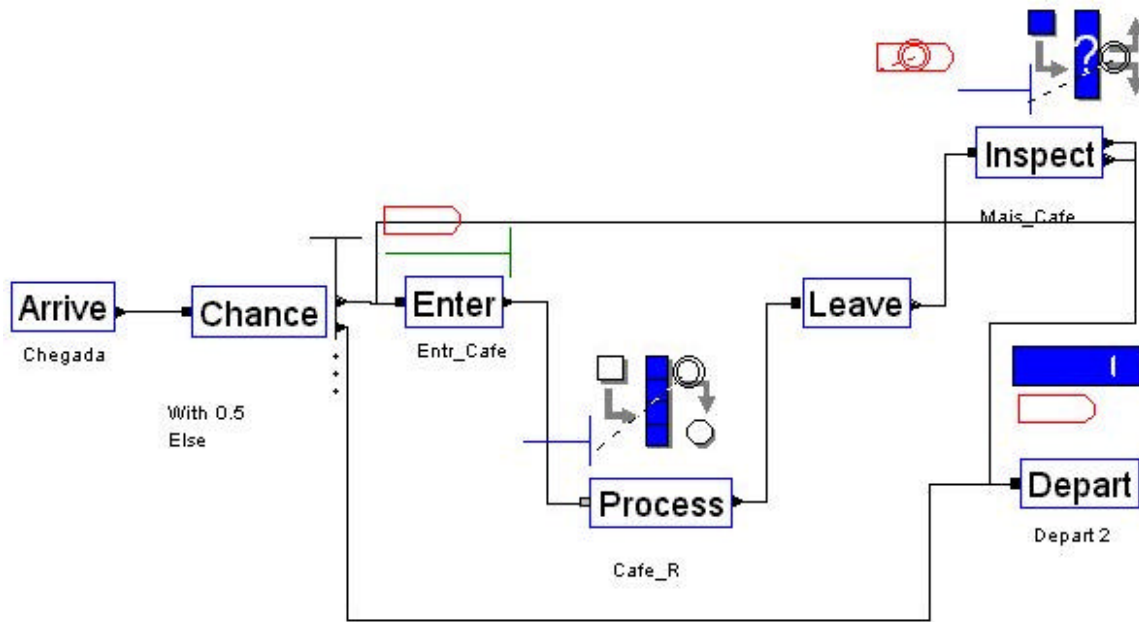
- Resumo do Funcionamento do Bandeirão (Refeição) do Restaurante (modelo-3.doe):** Existem quatro blocos process representando as mesas, nas quais a pessoa “senta” para comer mediante a escolha da menor fila (bloco pickqueue). Ao final da execução, existe uma escolha (bloco inspect) para a pessoa escolher se volta e faz outra refeição ou segue para o próximo módulo.



Obtivemos os seguintes resultados após a simulação deste módulo:

TALLY VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
mesa1_R_Q Queue Time	2.2754	(Insuf)	.00000	11.945	36
mesa2_R_Q Queue Time	1.7302	(Insuf)	.00000	7.5426	38
Inspect 1_R_Q Queue Ti	.34301	(Insuf)	.00000	2.5168	120
mesa3_R_Q Queue Time	1.1525	(Insuf)	.00000	6.7773	31
mesa4_R_Q Queue Time	1.1280	(Insuf)	.00000	6.1161	20
DISCRETE-CHANGE VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
mesa4_R Busy	.63591	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
# in mesa2_R_Q	.27395	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Inspect 1_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
mesa3_R Busy	.63266	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
# in mesa1_R_Q	.34132	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
mesa2_R Busy	.77375	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
mesa1_R Busy	.89447	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
mesa4_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
mesa3_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
mesa2_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
mesa1_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Inspect 1_R Busy	.50000	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in mesa4_R_Q	.09401	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in mesa3_R_Q	.14887	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in Inspect 1_R_Q	.17151	(Insuf)	.00000	3.0000	.00000

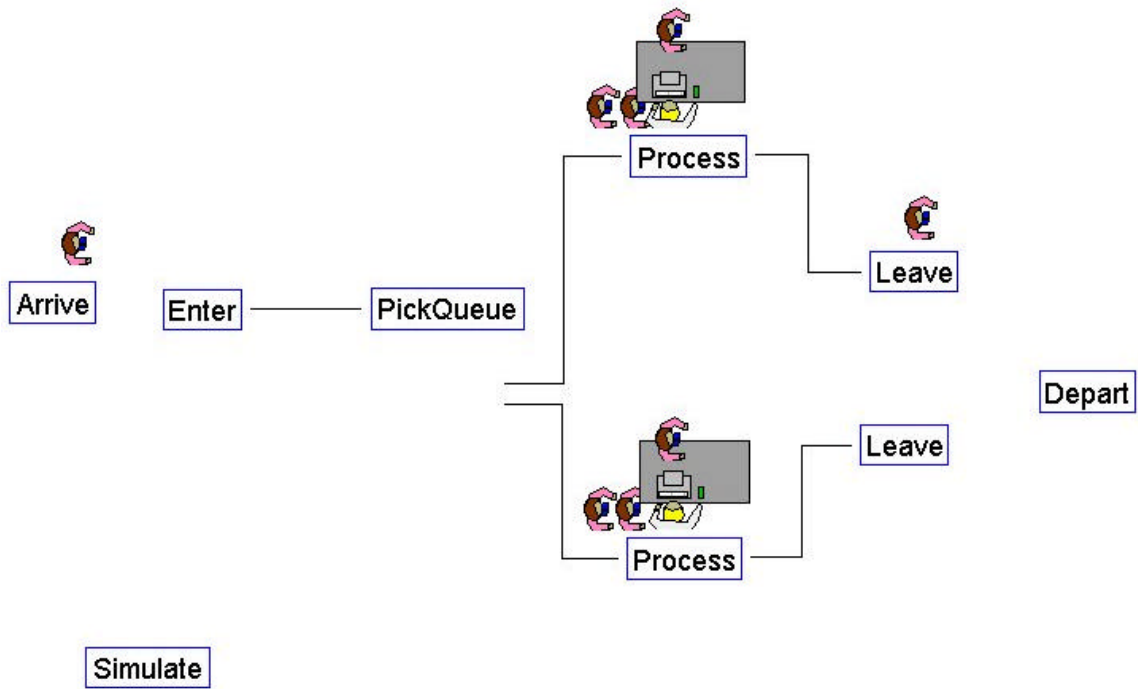
- **Resumo do Funcionamento do Café (modelo-4.doe):** Existe uma probabilidade (bloco chance) de a pessoa tomar (50%) ou não (50%) café. Se ela tomar existe uma possibilidade (bloco inspect) de ela tomar mais ou seguir ao próximo módulo do sistema.



Obtivemos os seguintes resultados após a simulação deste módulo:

TALLY VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Cafe_R_Q Queue Time	1.2692	(Insuf)	.00000	8.9865	60
Mais_Cafe_R_Q Queue Ti	.10658	(Insuf)	.00000	.92127	59
DISCRETE-CHANGE VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
# in Mais_Cafe_R_Q	.02620	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
Mais_Cafe_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Cafe_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Cafe_R Busy	.46484	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
Mais_Cafe_R Busy	.24583	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in Cafe_R_Q	.31732	(Insuf)	.00000	3.0000	.00000

- **Resumo do Funcionamento do Caixa (modelo-5.doe):** Existem dois atendentes (bloco process), para os quais as pessoas pagam suas contas escolhendo a menor fila através de um bloco pickqueue. Após elas pagarem elas vão embora e finaliza-se o sistema.



Obtivemos os seguintes resultados após a simulação deste módulo:

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
caixa2_R_Q Queue Time	53.197	(Insuf)	.00000	96.365	30
Caixa1_R_Q Queue Time	39.345	(Insuf)	.00000	72.471	48

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
caixa2_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Caixa1_R Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in caixa2_R_Q	10.208	(Insuf)	.00000	18.000	18.000
caixa2_R Busy	.98027	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000
# in Caixa1_R_Q	10.551	(Insuf)	.00000	19.000	18.000
Caixa1_R Busy	.99167	(Insuf)	.00000	1.0000	1.0000

Conclusão

Não foi possível a simulação do sistema como um todo devido as limitações da versão do Arena, pois o número limite de blocos num mesmo projeto foi excedido. Para sanar este problema, foi mediante sugestão do professor, dividido o projeto todo em cinco arquivos diferentes, cada um com uma funcionalidade existente no sistema. Isto não nos possibilitou resultados mais exatos e precisos para a simulação completa do sistema.

Mesmo assim, foi possível perceber a importância da simulação dentro de cada módulo, pois, como exemplo, poderíamos fazer reformas no banheiro ou na estrutura do bandeirão para aumentarmos a capacidade de eficiência caso o uso destes estivessem gerando filas de tamanhos indesejáveis.

Referências Bibliográficas

Pado, Darci. "Usando o Arena em Simulação". Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial. 1999.

Rodrigues, "Luis. Apostila de Simulação de Sistemas". Piracicaba, SP.

Notas de Aula.