UNIVERSIDADE PAULISTA UNIP

ECONOMIZANDO RECURSOS PRODUTIVOS ATRAVÉS DE ESTUDOS COM MODELOS DE SIMULAÇÃO

Justificativa e Problema

- O aumento da competitividade: “redução de custos, redução do capital e melhorias no serviço ao cliente” (BALLOU, 2001, p.39).
- Constante aperfeiçoamento no planejamento estratégico, tático e operacional a fim de aumentar a produtividade do sistema (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002)
- Melhor planejamento para a tomada de decisão de forma rápida, eficaz e detalhada (HARREL, 2002)

As decisões são tomadas empiricamente, portanto, a falta da análise do sistema como um todo, com dados qualitativos e quantitativos, cria uma lacuna para alcançar os objetivos da empresa.

Objetivo do Trabalho

- Demonstrar a simulação como ferramenta de apoio às decisões na logística de transporte com foco no dimensionamento da frota e como essa aplicação permite o aumento da produtividade desse sistema.

Descrição da Empresa

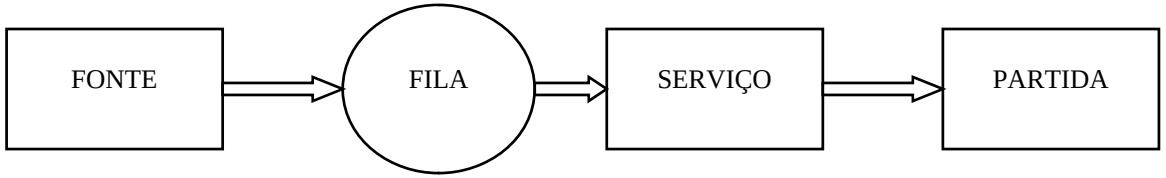
Probo Transportes Ltda.

Fundada em 24 de Julho de 1981. Localizada na cidade de Santos – SP. A empresa encontra-se dentre os operadores logísticos do território nacional, realizando movimentações de carga unitizada por container, carga não unitizada (carga solta) e carga à granel por meio do modal rodoviário

- ✓14 Cavalos mecânicos (simples e trucados)
- ✓10 Carretas
- ✓15 Bugs porta contêiners (20” e 40”)
- ✓Caminhões trucados
- ✓Caminhões leves (MB – 710 e MB – 914)
- ✓Veículo Urbano de carga (VUC)
- ✓Vans

SIMULAÇÃO

- Filas e tipos de filas



- Teoria das Filas e Simulação

  "A Teoria das Filas é um método analítico que aborda o assunto por meio de formulas matemáticas. Já a simulação é uma técnica que, usando o computador digital, procura montar um modelo que melhor represente o sistema em estudo" (PRADO, 2006, p. 19)

- Sistema e modelo
- Etapas do Projeto da Simulação

ESTUDO DE CASO

- **Objetivo do estudo de caso**
  - ✓ Aplicar a simulação em uma transportadora para dimensionar a frota e verificar a diferença proporcionada para o apoio à tomada de decisão
- **Requisito para a escolha da empresa**
  - ✓ Não utilizasse a simulação como ferramenta para dimensionamentos
- **Delimitação do estudo**
  - ✓ Movimentação de contêiners (75% do total de movimentações)

O Projeto de Simulação

- Objetivo
  - Verificar o dimensionamento da frota

- Parâmetro de decisão
  - O nível de serviço já praticado pela empresa em atender os clientes com suas respectivas demandas por um período determinado (mensal)

Projeto de Simulação: coleta de dados

Para realizar o modelo foram consideradas as distâncias de acordo com a tabela abaixo

CLIENTES	DISTANCIAS
Origem: PROBO	**(Km)**
TERMINAL (GUARUJÁ)	30
SÃO BERNARDO	100
SÃO PAULO	100
GRANDE SÃO PAULO	125
SANT. PARNAÍBA	150
FRANCA	500
SANTOS	30
OUTROS CLIENTES	600

Projeto de Simulação: coleta de dados

Determinação do nível de serviço

CLIENTES	DEMANDA (entregas/mês)				MÉDIA
	JAN	FEV	MAR	ABR	
SÃO BERNARDO	95	80	84	77	**84**
SÃO PAULO	38	73	25	57	**48**
GRANDE SP	32	21	22	13	**22**
SANT. PARNAÍBA	99	77	98	93	**92**
FRANCA	5	6	6	2	**5**
SANTOS	9	5	7	8	**7**
OUTROS CLIENTES	2	2	1	4	**2**

Projeto de Simulação: coleta de dados

Quantidade de veículos utilizados nos quatro primeiros meses de 2008

VEÍCULOS	MÊS				
	JAN	FEV	MAR	ABR	MÉDIA
PRÓPRIOS	12	12	13	14	13
TERCEIRIZADOS	5	5	5	5	5
TOTAL					18

- **Velocidade dos veículos**
  - Com carga: 60 km/h
  - Sem carga: 80 km/h

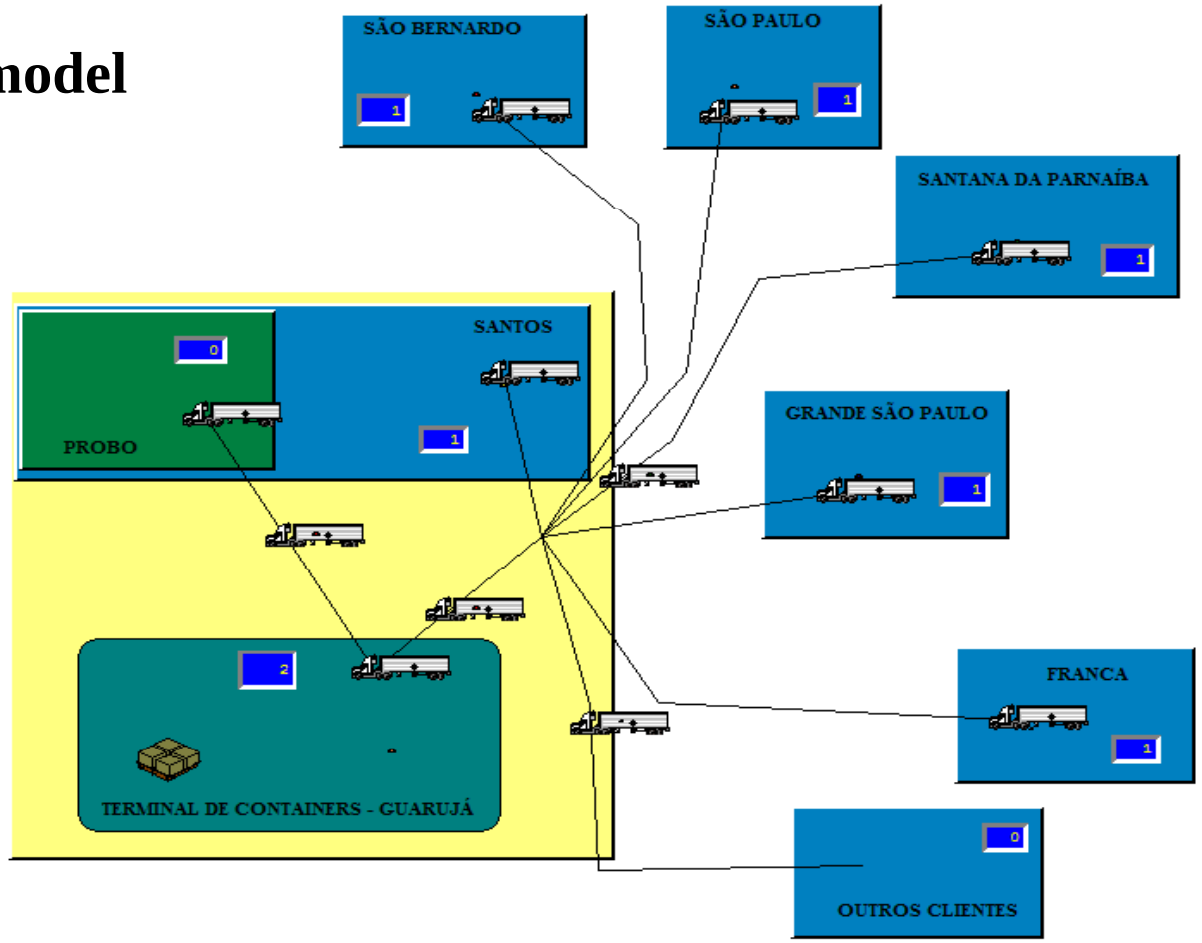
Projeto de Simulação: coleta de dados

- Tempo de parada disponível
  - **6 horas**: São Bernardo do Campo, São Paulo, Grande São Paulo e Santos
  - **12 horas**: Santana da Parnaíba, Franca e Outros Clientes (Portos Secos)

Esse tempo fica disponível ao motorista em cada entrega para a carga e descarga do container, bem como tempos perdidos na movimentação e outras paradas.

Modelo do “Cenário Atual”

Promodel



Análise da situação atual – Nível de serviço

O modelo atende as demandas mensais realizadas pela empresa

General Report - Cenário Atual	
Name	**Total Exits**
PEDIDO SBC	84
PEDIDO SP	48
PEDIDO SANT. PARNAIBA	92
PEDIDO GDE SP	22
PEDIDO FRANCA	5
PEDIDO OUTROS	3
PEDIDO SANTOS	8
TOTAL DE ENTREGAS	**262**

Análise da situação atual - Produtividade

As 262 entregas são atendidas com 18 veículos na situação atual da empresa, portanto uma produtividade de 14,55 entregas/carreta

$$produtividade = \frac{262}{18}$$

$$produtividade = 14{,}55 \text{ entregas/carreta}$$

Situação Proposta

As condições do modelo do “Cenário atual” serão mantidas (distâncias, frequências, etc.) mas, devido a alta ociosidade apresentada por alguns recursos, o modelo será realizada com **14 carretas**

Análise da situação proposta

Mesmo nível de serviço

General Report - Cenário Proposto	
Name	**Total Exits**
PEDIDO SBC	84,00
PEDIDO SP	48,00
PEDIDO SANT. PARNAIBA	92,00
PEDIDO GDE SP	22,00
PEDIDO FRANCA	5,00
PEDIDO OUTROS	3,00
PEDIDO SANTOS	8,00
TOTAL DE ENTREGAS	**262,00**

Análise da situação proposta

$$produtividade = \frac{262}{14}$$

$$produtividade = 18{,}71 \text{ entregas/carreta}$$

Aumento da produtividade dos recursos

$$\Delta p = \frac{18{,}71 - 14{,}55}{14{,}55} * 100$$

$$\Delta p \cong 28{,}6\%$$

Sugestões

- Investigar os motivos pelos quais se utilizam um número de carretas diferente do resultado da simulação (maior disponibilidade das carretas)
- Conhecimento dos tempos efetivos de carga e descarga (reduzir os tempos de paradas disponíveis – menor ociosidade)
- Relacionar os tempos efetivos de carga e descarga a uma distribuições estatística padrão (diminuir a variabilidade)
- Realizar agendamentos programados para a retirada e entrega do contêiner no terminal e cliente
- Considerar o tempo simulado para realizar as previsões

Conclusão

A simulação é uma ferramenta de apoio às decisões, utilizável na logística de transportes. Capaz de realizar análises em um sistema logístico quanto ao dimensionamento dos seus recursos, possibilitando um melhor planejamento para a tomada de decisão frente às alterações de cenário e prospecções futuras, podendo ainda prever e supor cenários diferentes, de forma rápida, eficaz e detalhada para um planejamento a curto ou médio prazo e adequando a empresa e o sistema logístico às futuras variações de demanda com maior produtividade dos seus recursos.

Portanto, a utilização de uma ferramenta de simulação se faz justificável e até vital à competitividade.

Referências

ALVARENGA, Antonio G.; NOVAES, Antonio C. **Logística Aplicada: Suprimento e Distribuição Física**. São Paulo: Pioneira, 1994.

BANKS, J. **Handbook of Simulation.** Atlanta: John Wiley & Sons, 1998.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____ **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1995.

BARTON, Richard F. **Manual de simulação e jogo**. Petrópolis: Vozes, 1973.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logistical management**: the integrated supply chain process. New York: Access Intelligence, 1996.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BRITO, Antonio E. S. Carvalho; FELIZ, J. Manuel. **Simulação por computador**: fundamentos e implementação de código em C e C++. Porto: Publindústria, 2001.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.

BRITO, Antonio E. S. Carvalho; FELIZ, J. Manuel. **Simulação por computador**: fundamentos e implementação de código em C e C++. Porto: Publindústria, 2001.

Referências

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.

DONOSO, P.; JARÁ, S.; SINGER, M. **Fleet configuration subject to stochastic demand**: an application in the distribution of liquefied. Journal of the Operational Research Society. 2002. 53, p. 961-971. Disponível em: <www.palgrave-journals.com/jors>, Acesso em: 11 de jul. de 2008.

FILHO, Clovis Perin. **Introdução à simulação de sistemas**. UNICAMP, Campinas, SP, 1995.

GORDON, Geoffrey. **System simulation**. Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall, 1978.

HARRELL, Charles et al., **Simulação**: otimizando sistemas. SP, IMAM, 2002.

HARTMANN, Sönke. **Generating scenarios for simulation and optimization of container terminal logistics**. OR Consulting. 26, p. 171–192. 2004 Hamburg, Germany. Disponível em: <http://www.hsba.de/de/pdf/Professoren/Hartmann-Hartmann.pdf >, Acesso em: 11 de jul. de 2008.

INSTITUTO DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS. **Gerenciamento da logística e cadeia de abastecimento**. São Paulo: IMAM, 2000.

LAW, Averill M.; KELTON, W. David. **Simulation Modeling and Analysis**. 2. ed., USA. New York, 1991.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. 2. ed. rev. aum. São Paulo: Saraiva, 2006.

Referências

MASSOTE, Alexandre. 2007. São Bernardo do Campo. **Material disponível em sala de aula**.

NETO, Leopoldino Vieira. **A dimensão estratégica da logística e da tecnologia da informação como diferencial competitivo**. Fabavi em Revista. v.3, p. 1-9, 2004.Disponível em: < www.fabavi.br/revista/artigos_old.html >, Acessado em 5 de jul. de 2008.

OTTJES , Jaap A. et. al. **Simulation of a multiterminal system for container handling**. Springer Berlin Heidelberg. Springer-Verlag. 4 Mai. 2006. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/q7u6748651085276/>, Acesso em: 10 de jul. de 2008.

PAIXÃO, Cristiane de O. R. **A Estratégia de Serviço Agregado na Indústria Automobilística**: O Caso Confiat .2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis.

POIRIER, Charles C.; REITER, Stephen E. **Supply Chain optimization**: bulding the strongest bulding network. USA, Barrett-Koehler Publishers, 1996.

PORTUGAL, Licinio da S. **Simulação de Tráfego**: Conceitos e Técnicas de Modelagem. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

PRADO, Darci Santos do. **Teoria das Filas e da Simulação**. Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2006.

_____ **Usando o arena em simulação**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1999.

Referências

SHIMIZU, Tamio. **Decisão nas organizações**: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão. São Paulo: Atlas, 2001.

_____ **Simulação em computador digital**. São Paulo: Edgard Blücher: EDUSP, 1975.

SHIMIZU, Tamio. **Decisão nas organizações**: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão. São Paulo: Atlas, 2001.

_____ **Simulação em computador digital**. São Paulo: Edgard Blücher: EDUSP, 1975.

SILVA, Luís César da. **Modelagem e Simulação.** Boletim Técnico, 17 de jun. de 2006. Disponível em: < http://www.agais.com/ms0206_modelos_simulacao.pdf>, acesso em: 10 de jul. de 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.