



SPOLM 2007

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 08 e 09 novembro de 2007.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO SETOR DE MATERNIDADE DO HOSPITAL GERAL DE NOVA IGUAÇU

Glauco Barbosa da Silva

Leandro da Silva Teixeira

Manoel Batista dos Santos Junior

COPPE - UFRJ - Programa de Engenharia de Produção

Cidade Universitária – Centro de Tecnologia – Bloco F

Rio de Janeiro – RJ - Brasil

{carlosfanara, glaucobs, leandroteixeira, mbsj03}@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo procura por meio de um modelo de simulação a eventos discretos avaliar acessibilidade e qualidade dos serviços do setor de maternidade no Hospital Geral de Nova Iguaçu, RJ. Os resultados obtidos do modelo possibilitam alternativas para a melhoria dos serviços prestados. O foco do trabalho está no redimensionamento dos recursos existentes no hospital, de modo que o tempo que os pacientes passam no sistema seja reduzido.

Palavras-chave: Simulação, Maternidade, Avaliação de Desempenho.

Abstract

This article looks by means of a simulation model the discrete events to evaluate accessibility and quality of the services of the sector of maternity in the General Hospital of Nova Iguaçu, RJ. The gotten results of the model make possible alternatives for the improvement of the given services. The focus of the work is in the re-sizing of the existing resources in the hospital, in way that the time that the patients pass in the system is reduced.

Keywords: Maternity, Simulation, Evaluation of Performance

1. Introdução

A Pesquisa Operacional (PO) é uma das ciências aplicadas voltadas para a resolução de problemas reais, utilizando diversas técnicas quantitativas e qualitativas. Visa introduzir elementos de objetividade e racionalidade nos processos decisórios, sem se descuidar dos elementos subjetivos e de enquadramento organizacional que caracterizam os problemas, utilizando-se de modelos científicos que representem a essência do problema real.

A PO vem sendo utilizada para apoio à decisão na solução de problemas de gestão dos mais variados sistemas organizacionais. No caso específico dos serviços de saúde vários trabalhos voltados para a realidade brasileira estão sendo realizados.

O setor de saúde pública vem atravessando uma situação difícil: desde políticas de descentralização, nem sempre com o retorno esperado em sua premissa, falta de investimentos, contratação de equipe, compra de materiais e retorno de epidemias consideradas extintas. O estado precário em que se encontram os hospitais públicos incluem a situação dos serviços emergenciais e ambulatoriais.

Pacientes chegam à procura de auxílio e muitos não a recebem, seja por falta de informação, de recursos ou de organização. Um sistema eficiente de atendimento em saúde é de interesse particular para a qualquer comunidade, em qualquer lugar do mundo, e um componente crítico do sistema é a resposta do gerenciamento dos serviços.

Este artigo tem por objetivo desenvolver uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e estabelecer um padrão de qualidade em atendimento para o setor de maternidade do Hospital Geral de Nova Iguaçu (HGNI), que foi estudado e modelado. Algumas deficiências apontadas no serviço são priorizadas no estudo e procura-se buscar meios para proporcionar a utilização mais adequada dos recursos humanos e materiais, visando melhorar a qualidade do pronto atendimento às gestantes.

2. O Hospital Geral de Nova Iguaçu (HGNI)

O Hospital Geral de Nova Iguaçu (HGNI), popularmente conhecido como Hospital da Posse, foi inaugurado no segundo trimestre de 1982, como uma entidade autárquica federal do ex-INAMPS. Com a extinção do instituto, o HGNI passou a pertencer ao Ministério da Saúde até 2002 quando foi municipalizado, passando a ser gerido pelo município de Nova Iguaçu, através do Termo de Cessão de Uso[1]. A mudança de subordinação alterou de maneira negativa o orçamento destinado à instituição.

O HGNI possui 15 mil metros quadrados de área construída e é dividida em cinco blocos: Bloco A (ambulatório e laboratório), Bloco B (direção, raio-x e Centro de Processamento de Dados (CPD)), Bloco C (emergência), Bloco D (refeitório, cozinha, UTI, centro cirúrgico e esterilização) e Bloco E (enfermagem e prédio da subestação elétrica). Também pertence à estrutura administrativa da instituição o Centro de Referência Parteira Mariana Bulhões (CRMB), que não está localizado dentro do complexo HGNI e não será considerado no presente estudo.

A missão principal do HGNI é oferecer atendimento de urgência, definido como aquele em que o paciente pode aguardar, mas tem que ser tratado e emergência, definido como aquele atendimento que requer cuidado imediato, para a população da Baixada Fluminense.

O HGNI é o maior hospital público da Baixada Fluminense. A unidade faz atendimentos, principalmente, de urgência e emergência de média e alta complexidade para cirurgia ortopédica, trauma, neurocirurgia, gestação de alto risco, UTI Adulto e Neonatal.

O HGNI está localizado no bairro da Posse, próximo à Rodovia Presidente Dutra, que liga a cidade do Rio de Janeiro a São Paulo. Por ser o único hospital com esse perfil de complexidade, é referência na Baixada Fluminense, abrangendo uma população de quase quatro milhões de habitantes.

São realizados cerca de 1.500 atendimentos por dia, sendo que, desse total, 600 são casos de emergência. Por mês, cerca de 31 mil pessoas são atendidas no ambulatório, no Serviço de Pronto Atendimento (SPA) e na emergência.

A maternidade foi concebida de modo a atender apenas casos de alto risco, que correspondem entre 55% a 60% das gestantes, mas acaba prestando atendimento a todas que para lá se dirigem.

3. Setor de Estudo: Maternidade

O HGNI é composto por duas maternidades que são referências no atendimento a pacientes de alto risco: Maternidade do Hospital Geral de Nova Iguaçu (HGNI) e o Centro de Referência Maternidade Parteira Mariana Bulhões (CRMB), sendo o HGNI o objeto de estudo desse trabalho conforme relatado anteriormente.

Mês		jan	fev	mar	abril	maio	jun	jul	ago	set
Partos	Cesárea	77	79	65	78	135	105	59	108	88
	Normal	86	310	241	291	505	387	234	403	327

Tabela 1 – Partos realizados entre janeiro e setembro/2006.(fonte:[1])

3.1 Dados coletados

O resumo dos dados coletados é mostrado nas tabelas a seguir:

Procedimentos (dia)	
Atendimentos	60
Internações	12
Partos Normais	7,81
Cesarianas	3,19
Entrada de bebês na UTI	1,5
Baixo Risco (PID)	2,5
Tempo Servidores (min)	
Recepção	0
Consultório	15
Central Regulação	25
Recursos (dia)	
Obstetras	4
Pediatras	4
Atendentes	3

Tabela 2 – Síntese dos dados coletados

3.2. Instalações

Recepção	18 lugares
Consultórios	2 salas
Pré-parto	6 leitos
Centro-Cirúrgico	1
Salas de Parto	2
Alojamento Conjunto	45 leitos
UTI Neonatal	15 leitos
UI Neonatal	7 leitos

Tabela 3 – Resumo das instalações do setor maternidade

4. Modelagem

Segundo SHANNON [2], simulação pode ser definida como o processo de elaboração de um modelo de um sistema real (ou hipotético) e a condução de experimentos com a finalidade de entender o comportamento de um sistema ou avaliar sua operação.

Segundo PIDD[3], pode-se enumerar algumas vantagens da simulação computacional, quando comparada com a experimentação direta de um sistema real: do ponto de vista do custo envolvido é muito menos oneroso efetuar experiências com o modelo de simulação do que com o sistema real, especialmente quando equipamentos de alto custo estão envolvidos. Também a experimentação de um sistema real envolve riscos, tanto materiais quanto humanos, o que não ocorre com um sistema simulado.

Segundo HARREL e TUMAY[4], um bom modelo deve possuir como características: representar satisfatoriamente a realidade e incluir somente elementos que influenciam no problema a ser solucionado.

Segundo PAUL e BALMER[5], o desenvolvimento de um modelo de simulação compõe-se basicamente de três grandes etapas: concepção ou formulação, implementação e análise dos resultados obtidos.

O Diagrama do Ciclo de Atividades (Activity Cycle Diagrams - DCA) é uma técnica de representação de modelo de simulação disseminada, preponderantemente, no Reino Unido, desde da década de 1960. Por meio do DCA é possível modelar as interações entre as entidades (qualquer componente do sistema que retém sua identidade durante o passar do tempo), através da composição dos seus ciclos de vida. Uma entidade pode estar tanto num estado passivo (Fila) como num estado ativo (Atividade). O símbolo de "Atividade" ou "Fila" são os únicos símbolos que aparecem num grafo de DCA. A Figura 1 mostra o DCA para as mães gestantes no HGNI.

4.1 Modelo Gestante

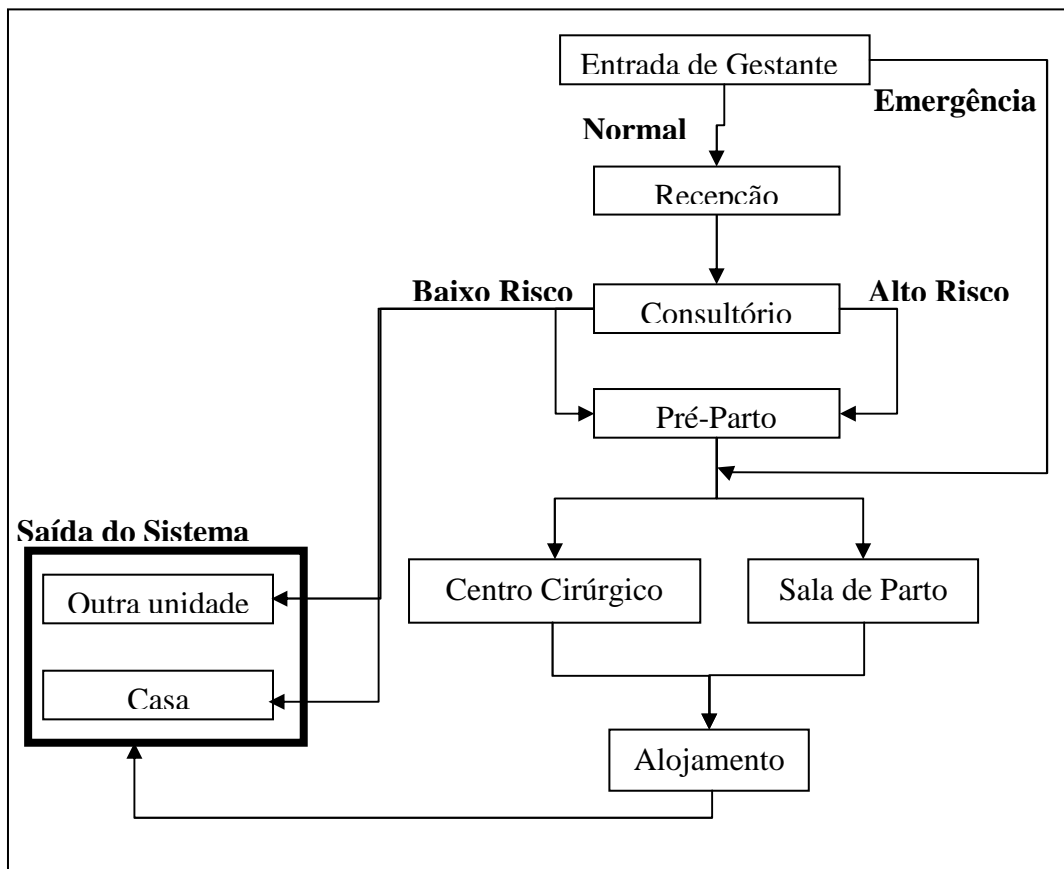


Figura 1- Diagrama de Ciclo de Atividades Gestantes

Nota-se uma grande quantidade de recursos demandados durante o ciclo da Gestante pelo sistema de simulação.

O DCA para os bebês recém-nascidos é mostrado na Figura 2.

4.2 Modelo Recém-Nascido

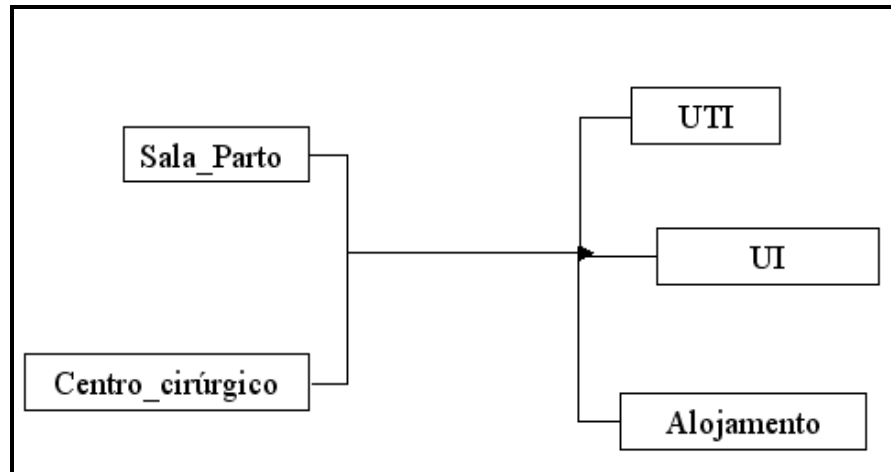


Figura 2 – Diagrama ciclo de atividades recém-nascido

A simulação foi realizada a partir do *software* Arena, onde foram inseridas as informações sobre as entidades envolvidas, as interdependências e outros aspectos relevantes do sistema real. O modelo foi construído por meio de uma estrutura de blocos de programação que contêm informações lógicas e regem distribuições de chegadas e serviços, disciplinas de filas, requisição de recursos e várias outras. Devido às limitações impostas pela versão utilizada do *software*, considerou-se um tempo de simulação de três dias, sendo que o primeiro dia foi considerado como período de aquecimento.

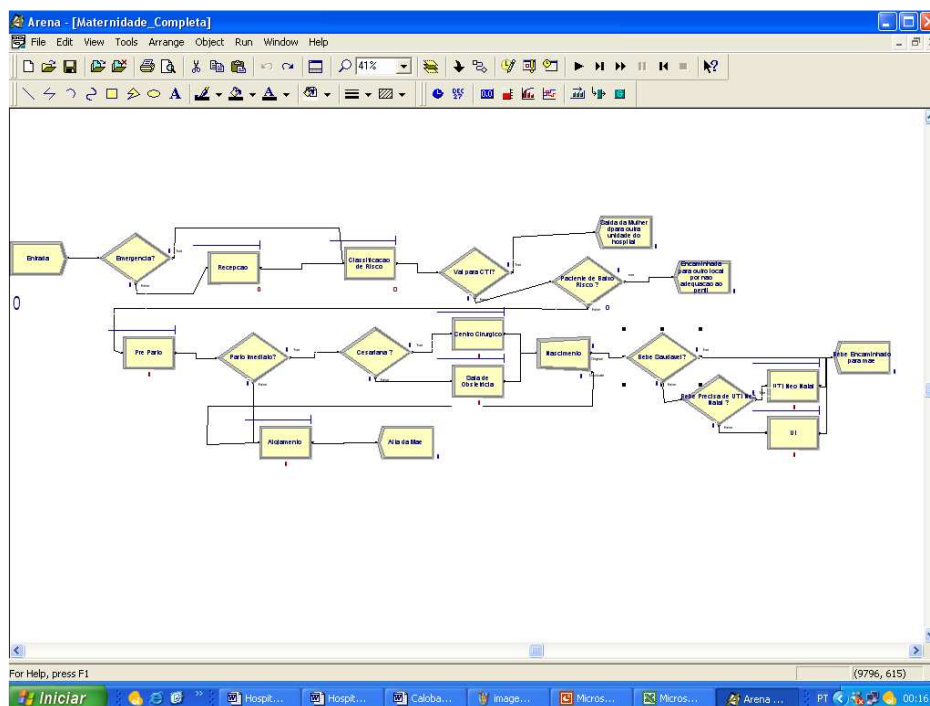


Figura 3 – Modelo codificado no *software* Arena.

A Figura 3 mostra a estrutura do modelo de simulação proposto, incluindo os recursos e os fluxos importantes dos processos.

5. Resultados obtidos para o Modelo:

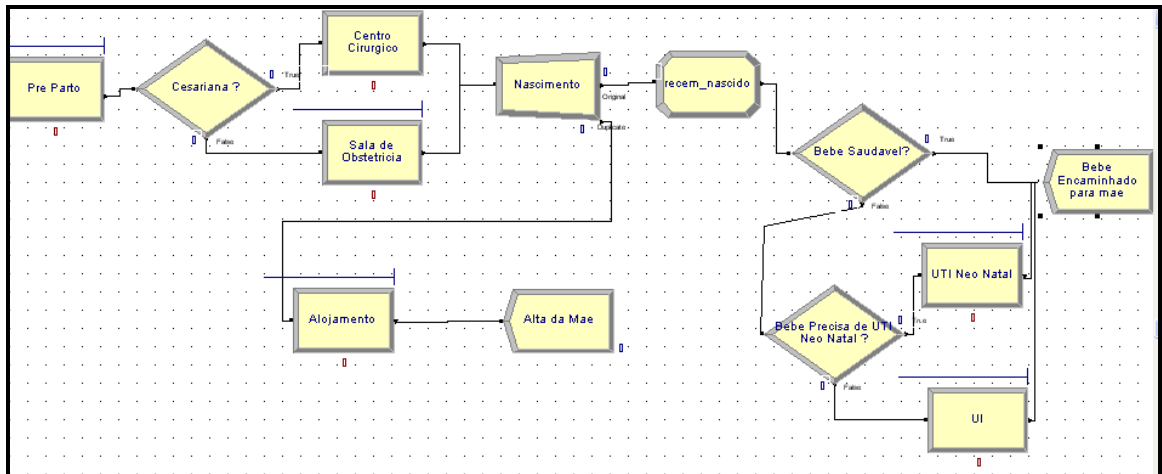


Figura 4 -Modelo recém-nascido implementado no *software* Arena

Foram realizadas 10 replicações para um período de 72 horas, conforme mostrado na figura 5.

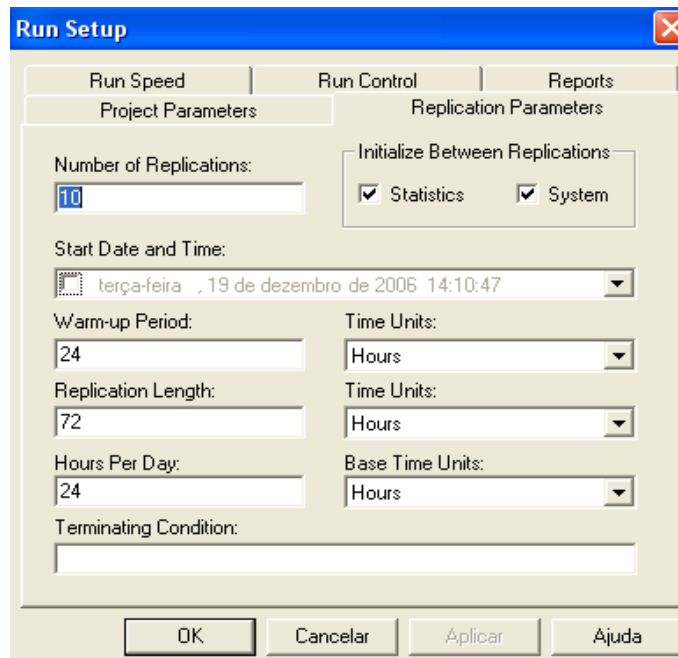


Figura 5 – *Setup* da simulação no Arena

Para a simulação do experimento utilizaram-se os dados de entrada de gestantes fornecidos pelo HGNI e obteve-se a distribuição de probabilidade do intervalo de chegadas entre gestantes que mais se aproximava dos dados, conforme figura 6. Apesar de ter sido fornecido um número médio de entradas na unidade inferior a 60 gestantes, entretanto, considerou-se como número máximo de chegadas 100.

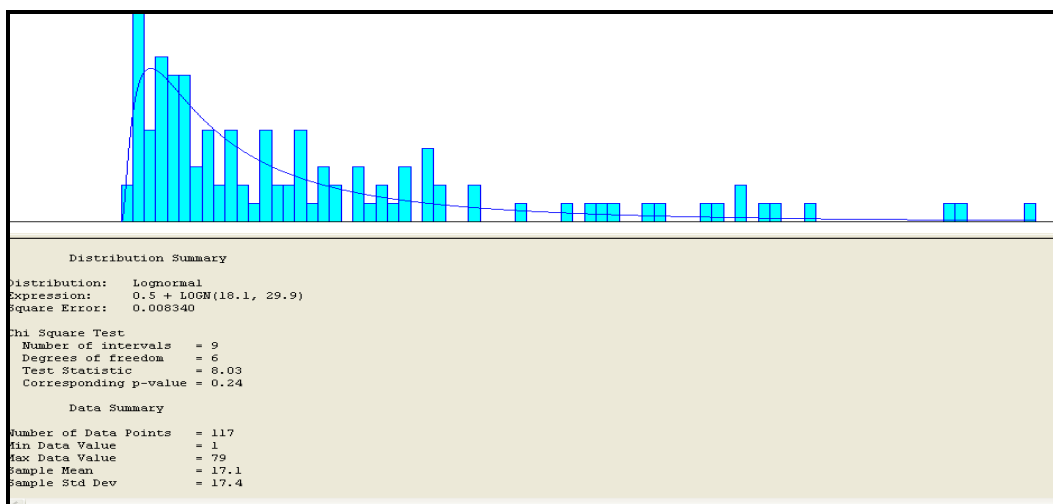


Figura 6 – Distribuição de probabilidade do intervalo de chegadas entre gestantes

Ainda como parâmetros introduzidos no modelo tem-se que:

Os recém-nascidos são oriundos das salas de parto [distribuição triangular (0.6, 1.0, 1.3)] ou do centro cirúrgico [distribuição triangular (1.0, 2.0, 2.5)], com tempo em horas.

Para os recém-nascidos estabeleceu-se que 60% são saudáveis e encaminhados diretamente para o alojamento onde se encontram as mães, visto que a unidade não dispõe de berçário. Os 40% restantes são encaminhados para a UI/UTI Neonatal.

O tempo de permanência dos recém nascidos na UTI atendem uma distribuição triangular (8.0, 20.0, 60.0) e para a UI atendem uma distribuição triangular (2.0,3.0,4.0), ambos os tempos em dias.

Os seguintes resultados foram apresentados para um período de 72 horas:

	Média	Mínimo	Máximo
Nascimentos	24	18	34
Tempo de espera por vaga na UI (horas)	21,39	0	53
Número de recém-nascidos esperando por vaga na UI	3,62	0	9
Taxa de utilização da UI (%)	97,35	81,26	100
Taxa de utilização da UTI (%)	57,98	40	86,67

Tabela 4 – Resultados obtidos

A UTI Neonatal não apresentou fila.

Recurso	Média		Mínimo		Máximo	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ocupação da UI	6,81	97,35	5,69	81,26	7	100
Ocupação da UTI	8,7	57,98	6	40	13	86,67

Tabela 5 – Ocupação dos recursos do modelo recém-nascido

Para o modelo recém-nascido, o HGNI tem uma capacidade inferior à sua necessidade na utilização das UIs, mantendo-as 97,35% do tempo ocupadas e 4 recém-nascidos, em média, estarão aguardando por uma vaga, podendo o tempo de espera chegar, em caso extremo, a 53 horas. Em contrapartida, o número de leitos da UTI atende às necessidades do HGNI, apresentando no caso extremo uma utilização de 86,67% com um máximo de 13 leitos ocupados de um total de 15.

Simula-se em seguida o comportamento do sistema se 2 leitos da UTI forem utilizados como UI. Os resultados são apresentados conforme tabela 6 abaixo:

	Média	Mínimo	Máximo
Nascimentos	25	18	31
Tempo de espera por vaga na UI (horas)	11,85	0	47,05
Número de recém-nascidos aguardando vaga na UI	1,29	0	3
Taxa de utilização da UI (%)	92	63,20	100
Taxa de utilização da UTI (%)	74,97	51,37	97,85

Tabela 6 – Resultados da variação de leitos da UTI

A UTI Neonatal praticamente não apresentou fila, pois o tempo médio observado foi desprezível.

Comparando-se os resultados obtidos pode-se concluir que a alteração proposta possibilitaria uma diminuição de 44,6% no tempo médio de espera por uma vaga na UI, sem comprometer a UTI, que continuaria atendendo às necessidades da UI.

Outro ponto relevante é o número máximo de recém-nascidos esperando por uma vaga na UI, que diminuiu de 9 para 3, portanto, uma redução de 67%.

Além dos resultados apresentados até aqui, variações nos números de leitos do alojamento foram feitas de modo a possibilitar uma análise da sensibilidade do setor, conforme apresentado na tabela 7.

Leitos	Entrada gestante:	Saída gestante:	Gestantes na fila	Tempo médio de espera na fila (h)	nº médio de gestantes na fila
45	126	117	9	3,43	4,41
50	127	121	9	1,99	2,96
55	127	120	9	1,41	1,98
60	127	122	2	0,58	0,85
61	130	125	0	0,45	0,63

Tabela 7 – Análise de sensibilidade do alojamento

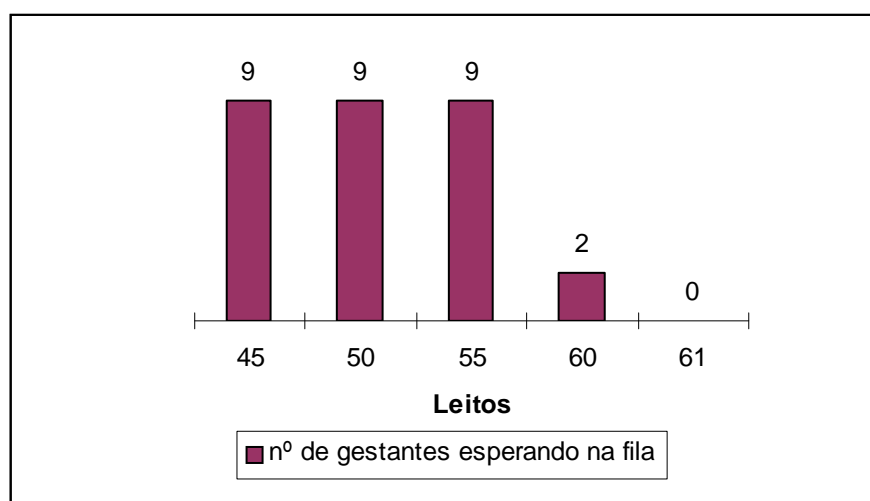


Figura 7 – Sensibilidade gestantes x variação de leitos

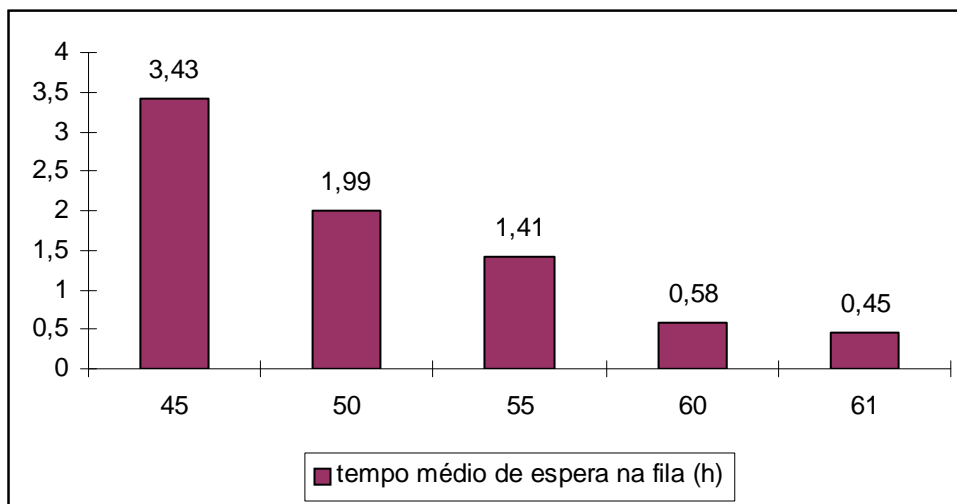


Figura 8 – Sensibilidade tempo médio na fila x variação de leitos

Para os resultados apresentados pode-se concluir que:

Uma considerável melhoria do serviço é possível com o aumento do número de leitos no alojamento, não tendo sido observado o espaço físico do ambiente. Mas, os resultados apóiam a decisão de que uma futura ampliação do espaço é recomendada e representa benefícios para o sistema.

Observa-se que o aumento do número de leitos de 45 para 60 leitos corresponde a uma melhoria de 85,53% no tempo médio de espera de gestantes na fila e de 83,84% no caso do número de gestantes na fila. O número ideal estimado, ou seja, aquele que minimizará a ocorrência de fila e o tempo de espera, é atingido a partir da alocação de 61 leitos no alojamento.

5. Considerações Finais

Utilizou-se a Simulação como ferramenta de apoio à análise das condições de operação da maternidade do Hospital Geral de Nova Iguaçu.

O trabalho passou por diversas fases. Preliminarmente, foram tecidos comentários acerca do Hospital e do setor de maternidade. Algumas hipóteses simplificadoras foram assumidas, buscando sempre a melhor adequação do modelo à realidade.

Foram traçados os diagramas de ciclo de atividades para todas as variáveis relevantes, bem como um fluxo de todo o serviço, incluindo gestante e recém-nascido.

O *software* ARENA, disponível em uma versão limitada, foi empregado para executar a simulação. Optou-se por simular três dias de operação, sendo que o primeiro serviu apenas como aquecimento (*warm-up*), ou seja, não foram contabilizados os resultados obtidos neste período.

Diversas medidas de desempenho foram calculadas, tempos médios de filas, taxa de ocupação de recursos, números de gestantes aguardando na fila, entre outros. Estas medidas foram exibidas no corpo do trabalho e alguns dados mais relevantes foram comentados.

Por fim, realizou-se uma análise de sensibilidade dos parâmetros, indicando como o sistema reagiria às variações de alguns dos parâmetros principais, como número de leitos do alojamento, UI e UTI.

O artigo buscou, desta forma, utilizar uma forma simplificada da simulação, mostrando seus diversos usos e potencialidades para o auxílio à tomada de decisão, redimensionamento e manutenção da operação de um serviço hospitalar.

A otimização do serviço de saúde para a população é possível, e a simulação mostra-se uma das principais ferramentas para alcançar este objetivo.

6. Referências

- [1] HGNI – Hospital Geral de Nova Iguaçu - Disponível em <http://www.hgni.saude.gov.br> Último acesso em 12 de Dezembro de 2006.
- [2] SHANNON, R.E, Systems Simulation – The Art and Science, Prentice-Hall, 1975.
- [3] PIDD, M. “Computer Simulation in Management Sciences”, John Wiley and Sons, Chichester, 4th edition, 1998.
- [4] HARREL, C.; TUMAY, K. Simulation Made Easy, Engineering & Management press, 1994.
- [5] PAUL, R. J.; BALMER, D.W. Simulation Modelling, Chartwell-Bratt, London, 1993.
- [6] DE OLIVEIRA, M.J.F, CALÔBA, G.M., LOPEZ, M.G. - Redução dos Tempos de Espera no Setor de Maternidade em um Hospital Público Municipal da Cidade do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2004.
- [7] DE OLIVEIRA, M. J. F. (Ed), Accessibility and Quality of Health Services, Proceedings of the 28th Meeting of the European Working Group on Operational Research Applied to Health Services, Peter Lang GmbH, Europaischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main, 2004.
- [8] Prado, D. Usando o ARENA em Simulação. Série Pesquisa Operacional, Editora DG, Belo Horizonte, 1999.