



SPOLM2007

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 07 e 08 de novembro de 2007.

SIMULAÇÃO DO FLUXO DE PACIENTES NOS SETORES DE EMERGÊNCIA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ANTÔNIO PEDRO

Mario Jorge Ferreira de Oliveira

Programa de Engenharia de Produção / COPPE

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro – RJ

mario_jo@pep.ufrj.br

Paulo Roberto Souza Junior

CASOP

Centro de Apoio a Sistemas Operativos

Ilha de Mocanguê s/nº - BNRJ

Niterói – RJ

Pr_juniorbr@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste artigo é simular o fluxo de pacientes nos setores de emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP) situado no Município de Niterói no Estado do Rio de Janeiro. A pesquisa inicia-se com um trabalho de campo, onde a demanda e a oferta de serviços foram observadas. De posse das informações relevantes, modelos de simulação a eventos discretos foram propostos inicialmente para dimensionar os recursos humanos e materiais nos diversos setores da emergência. A partir deste estudo são propostos cenários alternativos para uma avaliação do atendimento de emergência. Neste sentido, o trabalho procura contribuir para a melhoria do atendimento no HUAP.

Palavras-chave: emergência, admissões hospitalares, simulação.

Abstract

This article intends to simulate the flow of patients in the emergency sectors of the Hospital University Antônio Pedro (HUAP) located in Niterói City in the State of Rio de Janeiro. The research initiates with a field work, where the demand and offers of services had been observed. With regard of the main information, discrete event simulation models had been considered initially to measure the human and material resources in the emergency sectors. From this study, alternative scenes are considered for an evaluation of the emergency treatment. In this way, the study contributes to treatment improvement in HUAP.

Keywords: emergency, hospital admissions, simulation.

1. Introdução

A Pesquisa Operacional (PO) tornou-se uma importante ferramenta para resolver problemas de administração dos mais variados sistemas organizacionais. No caso específico dos serviços de saúde, várias referências sobre a modelagem e a utilização de modelos para a operação de sistemas específicos podem ser encontradas na literatura (LAGERGREN, 1998 e 2002). Acessibilidade e qualidade dos serviços de saúde foram temas centrais de uma conferência internacional sobre PO em serviços de saúde realizada no Rio de Janeiro (DE OLIVEIRA, 2004a).

É de conhecimento geral o estado precário em que se encontram os hospitais públicos do estado do Rio de Janeiro. Segundo DE OLIVEIRA e FILHO (2003), a situação dos serviços de emergência segue também a essa realidade, agravando-se ainda por causa dos altos custos, falta de infra-estrutura e por fatores tais como o aumento da violência urbana e rural. Um sistema eficiente de atendimento de emergência é de interesse particular para a maioria das comunidades, em qualquer lugar do mundo, e um componente crítico do sistema é a resposta de um bom gerenciamento dos serviços (TOSCANO, 2001).

MAGALHÃES (2006) pesquisou a possibilidade de introduzir um sistema de classificação de risco em três níveis no HUAP. O autor descreve o método sugerido e o compara com o sistema existente. O modelo empregado se limita à primeira fase do processo de admissão, ou seja, o fluxo de pacientes termina na triagem médica e não continua para os demais setores da emergência do HUAP. Este artigo se propõe a estudar o fluxo de pacientes em todos os setores da emergência. Este estudo contou com a colaboração de CARLVERT (2006) que participou de um grupo de pesquisa que desenvolveu uma série de trabalhos no HUAP.

O objetivo deste artigo é avaliar o comportamento do sistema atual de admissão de pacientes em todos os setores da emergência do HUAP identificando possíveis gargalos e dimensionar recursos humanos e materiais.

2. O HUAP

Atualmente o HUAP é Público, Federal e faz parte da Universidade Federal Fluminense (UFF). Está localizado no centro do Município de Niterói, dentro do Campus da Faculdade de Medicina. Entretanto é uma unidade com identidade e características organizacionais próprias e que devem ser respeitadas para um correto entendimento e uma gestão adequada que seja capaz de garantir seus objetivos. Sua finalidade, segundo o regimento, é prestar serviços ao ensino, à pesquisa e à comunidade em todos os setores da área de saúde relacionados com os Departamentos Didáticos da UFF que nela exerçam atividades.

Atende à saúde pública pelo SUS, atuando na ação curativa de média e alta complexidade através do acesso direto da população ou por referência (clientes encaminhados por unidades de atenção básica). Os serviços são disponibilizados teoricamente para a região Metropolitana II que engloba os seguintes municípios: Itaboraí, Maricá, Niterói, Rio Bonito, São Gonçalo, Silva Jardim e Tanguá. Presta serviços em consultas ambulatoriais, internações, diagnóstico por imagem e métodos gráficos, urgência/emergência 24h, e Banco de Sangue e de Leite. Possui 263 leitos distribuídos em: 118 de cirurgia, 90 de clínica médica, 18 de materno-infantil, e 37 especiais. Além da estrutura hospitalar e ambulatorial, compreende ainda em suas instalações serviços de farmácia, cozinha, lavanderia, segurança, coleta seletiva de rejeitos, notificação de doenças e investigação epidemiológica.

2.1. Missão do HUAP

A missão do HUAP é o atendimento hospitalar a saúde pública no município de Niterói e adjacências, especialmente nos casos de média e alta complexidade, prestando serviços com dignidade, humanismo, respeito e comprometido com resultados, garantindo o desenvolvimento profissional dos docentes e discentes da Universidade Federal Fluminense, através da experiência prática, pesquisa e atividades de extensão.

2.2. Emergência do HUAP

A seção de emergência do HUAP é organizada em várias seções que englobam vários processos e diferentes recursos, para facilitar a compreensão agrupamos os diferentes processos em duas áreas: área de entrada e área interna da emergência. A área de entrada engloba os processos de atendimento do guarda, recepção, triagens de enfermagem e médica e o atendimento da seção de Trauma. A área interna engloba os processos de sala de repouso, Centro de Tratamento Intensivo (CTI), Centro Cirúrgico, Necrotério, Sala de Sutura, Box, Hipodermia, Clínicas Especializadas e áreas para exames laboratoriais e radiológicos.

A área de entrada engloba os processos que são responsáveis pelo recebimento dos pacientes que dão entrada na emergência do hospital por ambulância e os que vêm por conta própria, ou seja, aqueles pacientes que vêm de ônibus, carro, táxi ou caminhando.

Os pacientes que vêm por conta própria, ao darem entrada na emergência, passam pelos processos de atendimento do guarda, da recepção, das triagens de enfermagem e médica. Nesta área do hospital existem bancos para os pacientes aguardarem o atendimento. Os pacientes que vêm de ambulância são encaminhados direto para o Trauma, que é o setor destinado ao primeiro atendimento a pacientes de alta complexidade.

A recepção é a seção responsável pelo preenchimento dos dados dos pacientes e o encaminhamento desses dados para a triagem médica ou para os médicos especialistas. Ela funciona no turno da manhã e da tarde onde trabalham dois recepcionistas que iniciam o trabalho às oito horas da manhã e encerram às dezessete horas da tarde.

As triagens são realizadas pelo Setor de Acolhimento funcionando em dois turnos (manhã e tarde), sendo responsável pela avaliação clínica do paciente. Atualmente trabalham dois enfermeiros na triagem de enfermagem no turno da manhã e outros dois no turno da tarde. Na triagem médica trabalham dois médicos no turno da manhã e outros dois no turno da tarde. Na triagem de enfermagem é feita uma primeira avaliação do paciente, para, em seguida, ele ser encaminhado à triagem médica, onde uma avaliação mais profunda é feita.

As Clínicas Especializadas são conduzidas por profissionais que atendem uma área específica do corpo ou um determinado tipo de paciente. Esta área engloba a emergência pediátrica, a emergência ORL (otorrino), a emergência de oftalmologia, a emergência de ortopedia, setor de processos cirúrgicos, cirurgia bucomaxilar, ginecologista, obstetra e a emergência odontológica. O destino dos pacientes que saem dessa seção é em, sua grande maioria, a alta hospitalar. O tempo de permanência nestas clínicas pode variar de quinze minutos a quatro horas.

Na emergência Pediátrica são atendidos casos de crianças que demandam atendimentos específicos e imediatos como problemas respiratórios, gástricos ou mesmo alguma fratura. Enfim neste setor ocorrem os atendimentos em doenças específicas de criança. O destino destes pacientes pode ser o boxe pediátrico, a transferência para outro setor ou a alta. O tempo médio de permanência neste setor é de 15 minutos podendo variar até 30 minutos.

A Hipodermia é o setor, onde existem leitos para receber pacientes que necessitam de algum tipo de medicação ou que realizarão algum exame específico e que devem ficar em observação em um período de aproximadamente uma hora. Nesta seção o paciente é

periodicamente reavaliado. Em algumas ocasiões o paciente pode ser atendido no corredor, fora da sala apropriada. Neste setor a presença dos médicos é muito importante para que a fila de espera seja diminuída. Com essa presença os pacientes podem ser liberados num período de tempo menor diminuindo o número de pacientes no setor. Geralmente, o destino dos pacientes após a permanência neste setor pode ser o Box, ou alta.

O Box é o setor onde existem leitos para receber os pacientes que precisam ficar em observação em um período máximo de seis horas. Quando o paciente demanda um maior período de permanência no setor de emergência e o nível de gravidade é relativamente alto, ele é transferido para o Trauma, CTI ou a enfermaria. Em caso de melhora, o paciente recebe alta. Devido à falta de vagas na enfermaria e no CTI, o tempo de ocupação dos leitos no Box é muito superior a seis horas, o que é fato grave na visão dos profissionais daquele setor. Atualmente existem três tipos de Box no HUAP que são: Box feminino, Box masculino e Box pediátrico.

Sala de Sutura é a seção que realiza procedimentos de baixa complexidade como, por exemplo: engessamento, aplicação de medicamentos que exigem acompanhamento médico e pequenos curativos. É um setor que não apresenta fila de espera na maior parte do seu tempo operacional. Três são os possíveis destinos do paciente que se encontra neste setor: o Box, o Trauma e a alta hospitalar. O paciente é encaminhado para o Box quando demanda um tempo maior de acompanhamento. Quando o paciente se encontra em uma situação complexa e precisa de uma intervenção intensa da equipe médica, ele é encaminhado para o Trauma. O paciente que apresenta condições de alta é liberado para seguir o seu destino. O tempo médio de permanência neste setor é de uma hora podendo chegar até três horas.

O Trauma é o setor responsável pela recepção, atendimento e manutenção da vida do paciente de alta complexidade. Quando o paciente é estabilizado, esta seção o transfere para outro setor do HUAP ou outra unidade de saúde. Esta área recebe pacientes da triagem, das outras seções da emergência e os pacientes que chegam das ambulâncias do bombeiro (GSE), do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e do Resgate de Urgência da Ponte Rio Niterói.

O setor de Repouso é o local onde o paciente recebe os cuidados médicos e é internado temporariamente, até o seu restabelecimento ou a transferência para o CTI, outros setores do HUAP ou ser encaminhado para outra unidade de saúde.

Após várias visitas realizadas pelo autor ao HUAP, constatou-se que para ser efetuado o presente trabalho, os setores que deveriam ser objeto de estudo seriam o Trauma, Repouso, Box (somente masculino e feminino), Hipodermia e as Clínicas Especializadas por se tratarem dos principais setores da emergência, enquanto que os demais não influenciam no fluxo de pacientes.

2.3. Fluxo de Pacientes por Todos os Setores da Emergência

O paciente pode chegar à emergência do HUAP de dois modos: 1) por ambulância (GSE, SAMU, outras), carro particular e 2) caminhando. Se for constatado que é caso pediátrico, o paciente é encaminhado para a Emergência Pediátrica onde será admitido nos diversos setores desta seção o que não foi objeto de estudo desta dissertação. Os pacientes que não são caso pediátrico e que chegam por ambulância são levados diretamente para o setor de trauma e os que chegam caminhando se dirigem para a recepção. Após o preenchimento de ficha na recepção, o paciente vai ao Setor de Acolhimento onde será feita a triagem com classificação de risco.

Após a triagem, o paciente é classificado como sendo de alta complexidade, média complexidade e baixa complexidade. O paciente de alta complexidade é imediatamente transferido para o setor de Trauma e Repouso (caso haja disponibilidade). O paciente de médio risco é levado para os setores do Box, Hipodermia e Clínicas Especializadas (otorrino, bucomaxilofacial, oftalmologia, ortopedia, odontologia, dentre outras) enquanto que o paciente de baixo risco pode ir para a Hipodermia e Clínicas Especializadas.

Os pacientes admitidos no Trauma podem ser transferidos para outros setores como Repouso, Box e Hipodermia ou ainda para o CTI e Enfermaria que são setores do HUAP fora da emergência. Se o caso for muito grave, o paciente pode vir a falecer e, em algumas exceções, são prescritas altas.

O Setor de Repouso, por atender somente pacientes muito graves, só possui duas saídas: óbito e CTI.

No setor do Box, os pacientes que têm seu estado de saúde agravado podem ser transferidos para o Trauma, CTI ou falecer, e os que obtiveram melhora no quadro clínico são levados à enfermaria, caso haja leito disponível, ou recebem alta.

Na Hipodermia, a grande maioria dos pacientes recebe alta (76%), mas uma parte considerável (18%) é transferida para o Box devido a dois motivos principais: 1) piora no estado clínico e carência de médicos na Hipodermia para dar alta aos pacientes. Os pacientes restantes vão para as Clínicas Especializadas, Enfermaria ou Rede externa.

Os pacientes das Clínicas Especializadas, em sua grande maioria (93%), recebem alta e alguns podem ser transferidos para a Enfermaria e Rede externa. Muito raramente ocorrem óbitos neste setor. A figura 1 abaixo mostra o fluxograma descrito.

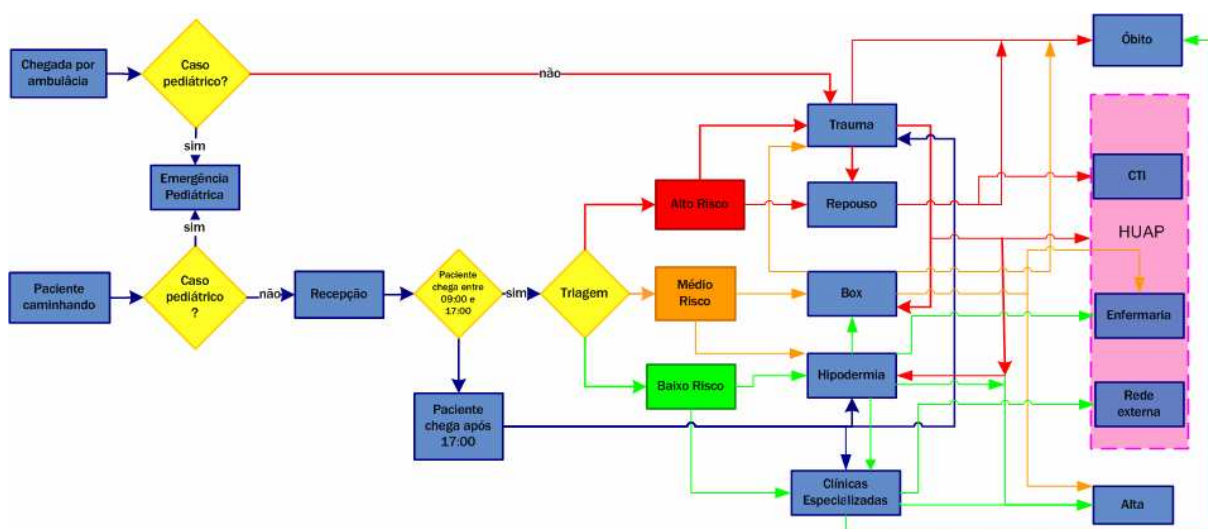


Figura 1: Fluxograma atual da emergência

3. Coleta de Dados

Os dados referentes a este estudo foram conseguidos junto à seção de estatística do HUAP e entrevistas com os profissionais dos diversos setores. O período abordado foi de 1 de abril a 30 de junho de 2006.

3.1. Chegada de Pacientes

As chegadas de pacientes podem ser de dois tipos: por ambulância ou carro particular e caminhando conforme pode ser visto na Tabela 1 abaixo com as respectivas porcentagens.

Tipo de Chegada	Porcentagem
Caminhando	95.2%
Ambulância ou carro part.	4.8%

Tabela 1 : chegada de pacientes

Fonte: seção de estatística do HUAP

Os dados de chegada dos pacientes urgentes e de média e baixa complexidade podem ser visualizados a seguir nos Gráfico 1 e 2, onde notamos que a chegada de pacientes urgentes é

bastante aleatória, mas apesar disso, verificamos um aumento do número de chegadas a partir das 09:00 e atingindo seu máximo as 13:00, onde em torno de 0,2 pacientes são admitidos como urgentes. Para construção do modelo, a chegada dos pacientes urgentes foi dividida em duas categorias, baixa e alta representando antes e depois de 09:00. Coincidentemente, para os casos de média e baixa complexidade, o intervalo compreendido entre 08:00 e 12:00 é o período mais movimentado, onde cerca de dez pacientes são admitidos na emergência.

Número de pac./hora

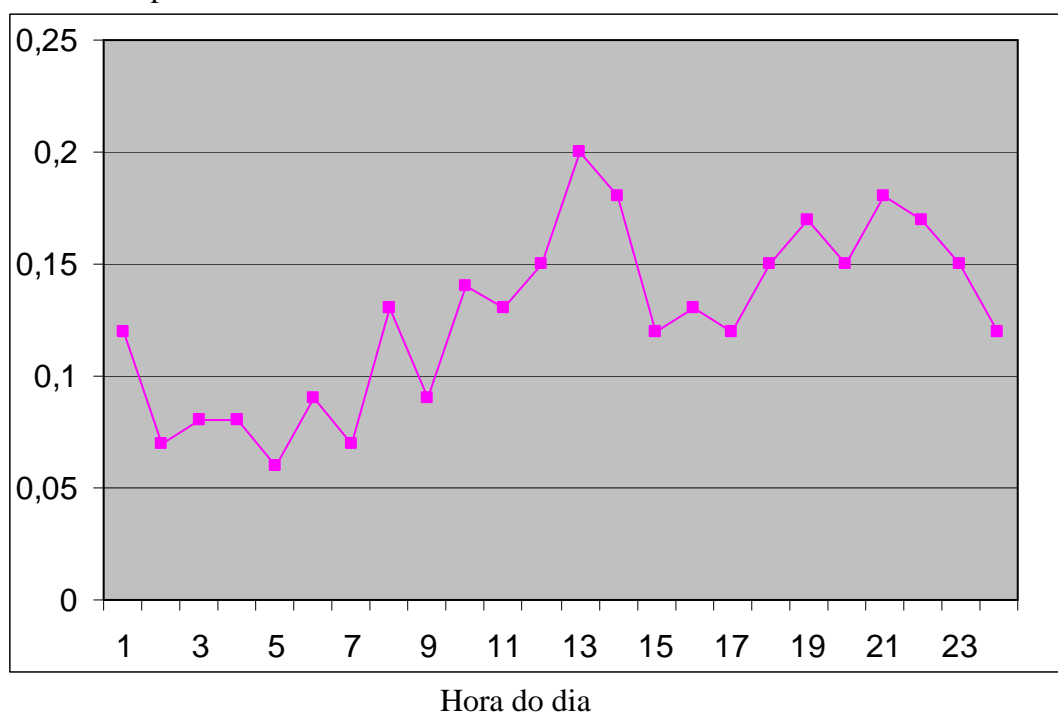
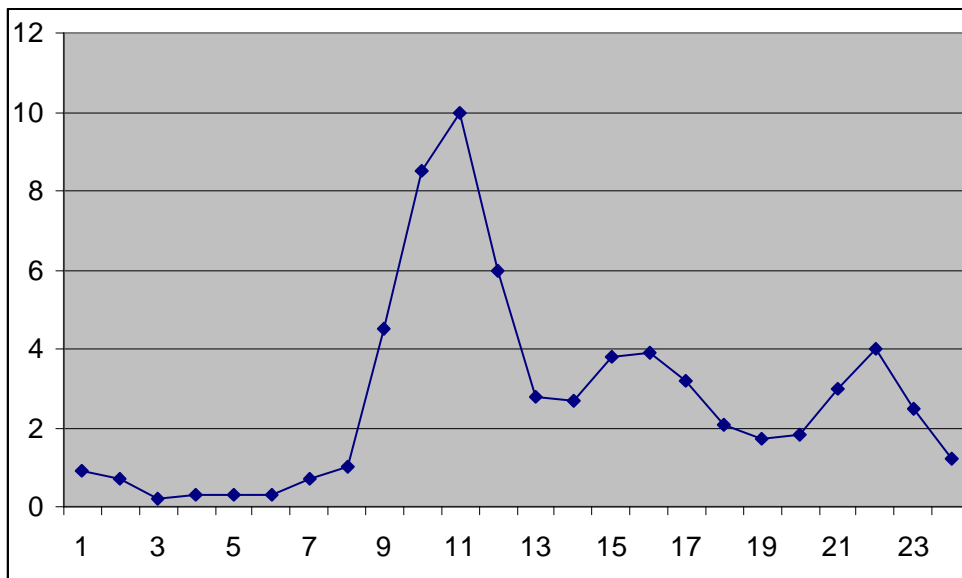


Gráfico 1: Chegadas por hora de pacientes urgentes

Número de pac./hora



Hora do dia

Gráfico 2: Chegadas por hora de pacientes de média e baixa complexidade

3.2 Tempo de Atendimento

A distribuição de Weibull é frequentemente usada em situações onde a disponibilidade de dados não é muito grande e é normalmente utilizada para representar duração de estações de trabalho. A Tabela 2 abaixo mostra a distribuição de probabilidades dos tempos de atendimento em minutos.

Setor	Distribuição	Alpha	Beta
Trauma	Weibull	5.88	99.54
Repouso	Weibull	5.88	99.54
Box	Weibull	5.88	99.54
Hipodermia	Weibull	3.7	44.61
Clínicas espec.	Weibull	3.7	22.3

Tabela 2: Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento em minutos

3.3 Duração de Ocupação dos Leitos

A Tabela 3 abaixo mostra de forma resumida os resultados encontrados:

Setor	Distribuição	Média	Desvio Padrão
Trauma	Lognormal	1170.2	3901.9
Box	Lognormal	2926.2	6051.7

Tabela 3: distribuição do tempo de permanência nos leitos

3.4 Fluxo de Pacientes após a Seção de Acolhimento

Após várias entrevistas com os profissionais do HUAP chegou-se ao seguinte resultado mostrado na Tabela 4 abaixo:

Classificação	Porcentagem
Alta(Urgente)	1.8 %
Média	23.2 %
Baixa	75 %

Tabela 4: Porcentagem de pacientes por classificação de risco

As Tabela 5, 6 e 7, resumem o fluxo inicial de pacientes após a classificação de risco:

Setor	Porcentagem
Trauma	98%
Repouso	2%

Tabela 5: Fluxo inicial de pacientes urgentes

Setor	Porcentagem
Box	25%
Hipodermia	23%
Clínicas Espec.	52%

Tabela 6: Fluxo inicial de pacientes de média complexidade

Setor	Porcentagem
Hipodermia	22%
Clínicas Espec.	78%

Tabela 7: Fluxo inicial de pacientes de baixa complexidade

3.5 Recursos Humanos e Materiais

Para efeito deste estudo, foi coletada a quantidade de médicos em cada setor da emergência levando em consideração a divisão de turnos conforme a Tabela 8 a seguir:

Setor	Número de médicos atual	
	09:00-21:00	21:00-09:00
Trauma	4	4
Repouso	2	2
Hipodermia	4	4
Box	2	2
Clínicas Esp.	3	3
Total	30	

Tabela 8: número atual de médicos

Os recursos materiais utilizados no estudo resumiram-se na quantidade de leitos existentes em cada setor, sendo obtido os seguintes números da Tabela 9 abaixo:

Setor	Leitos
Trauma	12
Repouso	6
Hipodermia	8
Box	24
Clínicas Esp.	8
Total	58

Tabela 9: quantidade de leitos em cada setor

4. Os Experimentos de Simulação

Foram realizados três experimentos, utilizando o Software **Simul8**, com 250 replicações e um tempo de 131040 minutos, o que corresponde ao período de 3 meses em que os dados foram

coletados. Foi realizado um período de aquecimento de 500 minutos para que o modelo alcance seu estado de equilíbrio. O modelo de simulação pode ser visualizado na figura 2 abaixo:

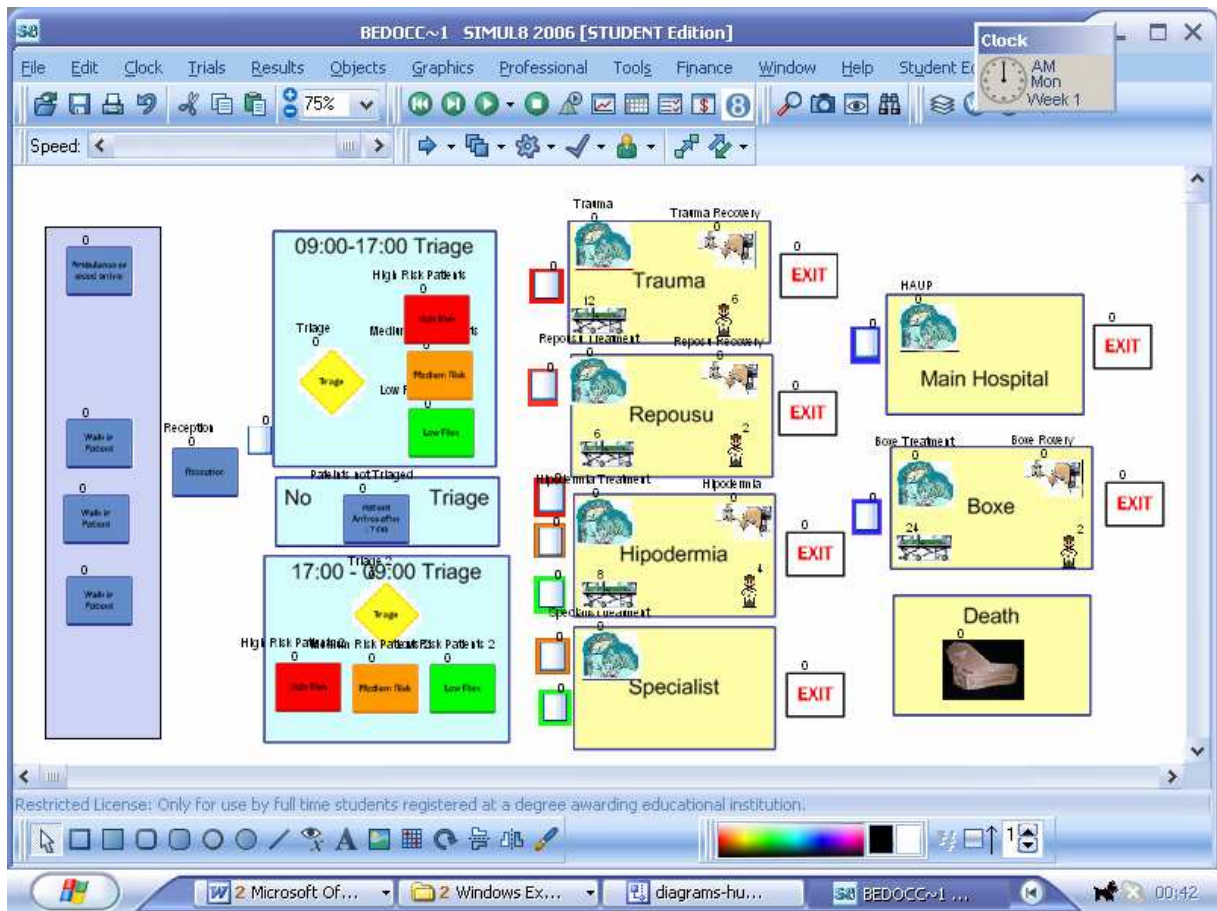


Figura 2: Modelo de Simulação do sistema atual de admissão

4.1. Experimento 1 : Sistema Atual de Admissão

Os resultados deste experimento foram comparados com os dados reais extraídos durante 3 meses de coleta de informações. As medidas de performances foram divididas em dois períodos: de 09:00-17:00 quando funciona o setor de acolhimento e de 17:00-09:00, período este indicado por '(1)' nas tabelas e que não há classificação de risco.

Um resumo dos Tempos de Espera nos setores pode ser visualizado no Gráfico 3 abaixo. A taxa de utilização dos médicos é apresentada no Gráfico 4.

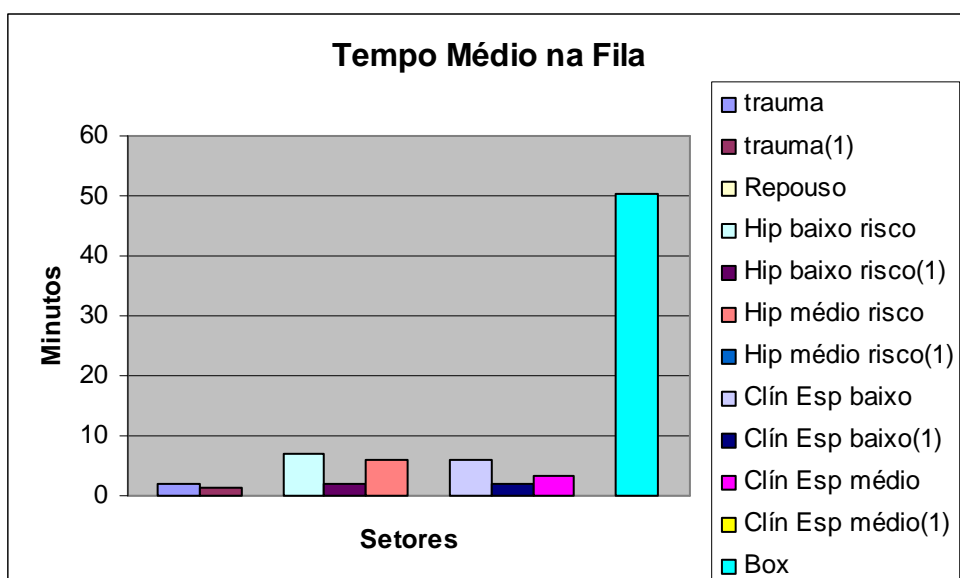


Gráfico 3: Tempo Médio na Fila

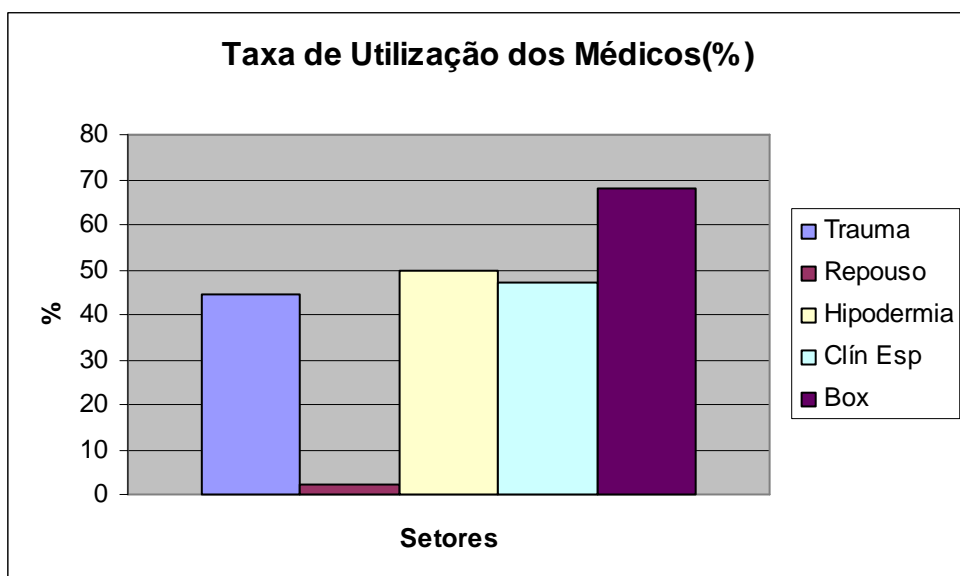


Gráfico 4: Taxa de Utilização dos Médicos

4.2. Experimento 2: Mudança no número de médicos por turno

Este experimento envolveu várias simulações em que o número de médicos que trabalham em cada setor da emergência foi manipulado.

A Tabela 10 abaixo apresenta de forma resumida os resultados obtidos neste experimento:

Setor	Atual		Ideal	
	dia	noite	dia	noite
Trauma	4	4	4	4
Repouso	2	2	1	1
Hipodermia	4	4	3	2
Box	2	2	2	2
Clínicas esp.	3	3	2	1
Total	30		22	

Tabela 10: Configuração atual e ideal de médicos

4.3. Experimento 3: Dimensionamento do Número de Leitos

Este experimento examina o número de leitos existentes somente nos setores do Trauma e do Box onde há gargalos que congestionam e afetam todos os demais setores da emergência.

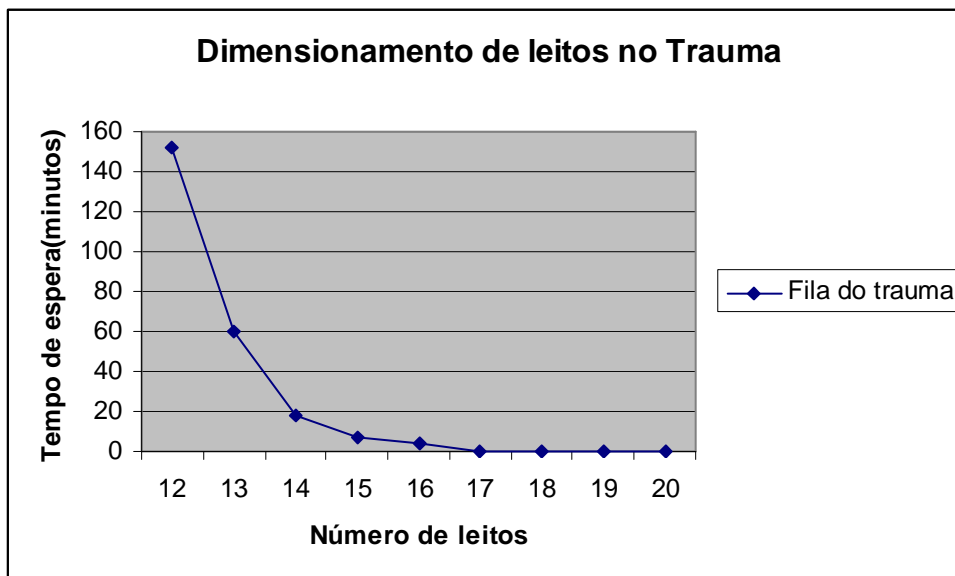


Gráfico 5: Dimensionamento de leitos no Trauma

Observando o gráfico acima, notamos que para assegurar que todos os pacientes sejam atendidos dentro de 10 minutos, o número de leitos no Trauma deveria ser aumentado de 12 para 16. O Gráfico a seguir mostra os resultados para o setor do Box.

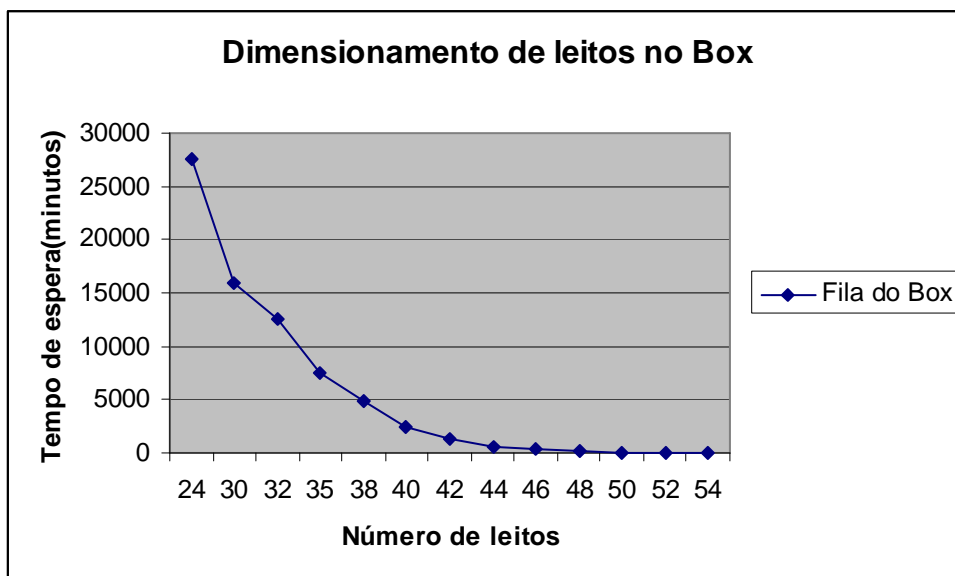


Gráfico 6: Dimensionamento de leitos no Box

Como podemos observar, o efeito da falta de leitos é mais visível no Box, onde mesmo duplicando a quantidade para 48, o tempo médio na fila é maior que duas horas. Para assegurar que a espera por um leito seja menor que 30 minutos, o setor necessitaria de 54 leitos, o que é inviável, no momento, devido às limitações físicas do local. A quantidade máxima de leitos que podem ser acrescentadas é 40, contudo, para que isso seja possível, macas são adaptadas no corredor onde muitos pacientes são atendidos.

5. Conclusões

Os resultados do estudo indicam que a Emergência do HUAP está bem dimensionada com relação à quantidade de médicos. O Relatório do simulador indicou que a quantidade de médicos poderia ser reduzida de 30 para 22, por outro lado, não foi levado em consideração as diversas especialidades médicas e também o fato do HUAP ser uma instituição de ensino e pesquisa, além de ser uma referência de Emergência para a Área Metropolitana II, onde o serviço é prejudicado pela alta procura de atendimento por pacientes não urgentes, que poderiam ser tratados em postos de saúde.

A carência de recursos materiais é notória, principalmente quanto à falta de leitos nos Setores do Trauma e do Box, além da limitação do espaço físico desses setores, o que acarreta na adaptação de macas pelos corredores da Emergência.

Para uma efetiva melhoria do sistema de admissão de emergência do HUAP, ações são necessárias com relação aos outros setores do hospital externos à Emergência como a ampliação das enfermarias e a construção de um novo CTI. Sem dúvida, essas ações vão contribuir para o descongestionamento de setores como o Trauma, Repouso e Box onde muitos pacientes aguardam transferência para o CTI ou internação na enfermaria.

Uma sugestão para trabalhos futuros é o desenvolvimento de um sistema integrado de informações que conecta todos os setores da emergência, fazendo um monitoramento do paciente desde sua chegada até sua saída.

6. Referências bibliográficas

BANKS, J., CARSON, J.S e NELSON, B.L., 1996, *Discrete-Event System Simulation*. Prentice Hall International Series in Industrial and Systems Engineering. 2 ed. New Jersey, Prentice-Hall.

CARLVERT, J.J. , 2006, An investigation into the Use of a Triage Administration System for an Accident and Emergency Department in Brazil, Dissertação M.Sc., School of Management, University of Southampton, Southampton, UK.

CHAIKEN, J. and LARSON, R., 1998 “Methods for allocating urban emergency units: a survey”, *Management Science*, n.19 pp.110-130.

CHWIF, L. e MEDINA, A.C., 2006, “Introdução ao Software de Simulação Simul8”(Editor).

DE OLIVEIRA, M.J.F. e FILHO, N. A., 2003, “A Simulação como Método de Avaliação da Qualidade de Atendimento na Emergência de um Hospital Municipal”. In: VI Simpósio de Pesquisa Operacional da Marinha e VII Congresso de Logística da Marinha. Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha, v. 6, pp. 516-529.

DE OLIVEIRA, M.J.F, 2004a, *Accessibility and Quality of Health Services*, Peter Lang, Frankfurt am Main (Editor).

DE OLIVEIRA, M.J.F., 2004b, Notas de aula da disciplina de Simulação, COPPE/UFRJ/PEP/PO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

DE OLIVEIRA, M.J.F. e TOSCANO, L.N.P., 2003. “Emergency information support system for Brazilian public hospital”, Rauner, M.S. and Heidenberger, K. (Eds), *Quantitative*

Approaches in Health Care Management, Peter Lang, Frankfurt am Main/Berlim/Bern/New York/Paris/Viena, Germany, pp. 235-251.

FERREIRA FILHO, V. J. M., 2005, Notas de aula da disciplina de Processo Estocásticos e Teoria das Filas, COPPE/UFRJ/PEP/PO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

LAGERGREN, M., 1998, “What is the role and contribution of models to management and research in the health services?”, *European Journal of Operational Research*, v.105, n.2, pp. 257-266.

LAGERGREN, M., 2002, *Modeling as tool to assist in managing problems in health care*. In D. Boldy, J. Braithwait and I. Forbes (Eds.), *Evidence based management in health care: The role of decision support systems*, Australian Studies in Health Service Administration , n. 92, pp.17-36

MAGALHÃES, M., 2006, “Simulação Aplicada em Sistema de Admissão de Emergência: um Estudo de Caso no Hospital Universitário Antônio Pedro”.Dissertação M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

PIDD, M., 1984, *Computer Simulation in Management Science*, 3 ed., John Willey & Sons.

PIDD, M., DE SILVA, F.N. e EGGLESE, R.W., 1996 “A simulation model for emergency evacuation”, *European Journal of Operational Research*, v. 90, n. 3, pp. 413-419.

SALIBY, E., 1989, *Repensando a Simulação: a Amostragem Descritiva*, São Paulo: Editora Atlas, Rio de Janeiro: Editora UFRJ.

SINAY, M.C.F., 2004, “Modelagem de Filas a partir de Diagramas de Fluxos”. In: *XXXVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – O Impacto da Pesquisa Operacional nas Novas Tendências Multidisciplinares*, Mini Curso, São João Del-Rei, Minas Gerais, Brasil, Novembro.

TAVARES, L.V. et al, 1996, *Investigação Operacional*, Portugal, MacGraw-Hill.

TOSCANO, L.N.P., 2001, *Uma ferramenta integrada de suporte a decisões em casos de emergências médicas hospitalares*, Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.