

UM MODELO DE SIMULAÇÃO A EVENTOS DISCRETOS PARA O DIMENSIONAMENTO DE LEITOS EM HOSPITAIS DE ACORDO COM A DEMANDA POR ESPECIALIDADE MÉDICA

Hérica Débora Praxedes de Freitas

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Lagoa Nova, 59072-970, Caixa-Postal 1551, Natal, RN, Brasil
hericadebora@yahoo.com.br

Daniel Aloise

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Lagoa Nova, 59072-970, Caixa-Postal 1551, Natal, RN, Brasil
aloise@dca.ufrn.br

Werner Kleyson da Silva Soares

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Lagoa Nova, 59072-970, Caixa-Postal 1551, Natal, RN, Brasil
werner.soares@gmail.com

Woldermacdowell Alves Paquerote

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Lagoa Nova, 59072-970, Caixa-Postal 1551, Natal, RN, Brasil
woldermacdowell@gmail.com

RESUMO

O hospital é um local de ações complexas onde são realizadas diversas atividades de atendimento à população tais como: consultas, exames, cirurgias, pronto-atendimento, internações em enfermarias e unidades de terapias intensivas. Estas atividades se misturam à ansiedade, à impaciência, ao desespero e à angústia dos pacientes e de seus familiares. Os enfermos que acorrem às emergências aumentam progressivamente e, em contrapartida, não há oferta de leitos hospitalares na mesma proporção, gerando superlotação, queda na qualidade da assistência prestada aos pacientes, desgaste dos profissionais da área de saúde e dificuldade na gestão dos leitos. Este trabalho apresenta um modelo de simulação a eventos discretos para o gerenciamento de leitos em hospitais de acordo com a demanda por especialidade médica. Resultados computacionais para um estudo de caso do setor de internação de um hospital particular demonstrou que o remanejamento de leitos entre especialidades é capaz de melhorar suas taxas de ocupação consideravelmente.

PALAVRAS CHAVE: Simulação, Gestão Hospitalar, Saúde.

ABSTRACT

The hospital is a location where complex actions are performed in order to serve the population. These actions involve medical consultations, exams, surgeries, emergency care services and hospitalizations which are mixed impatience, despair and distress of patients and their families. The amount of people requiring hospital services increase steadily while the offer of hospital beds does not grow in the same proportion. This incurs in hospital overcrowding, a decrease in the quality of care services, dissatisfaction of health professionals and difficulty in

hospital management of common activities. This paper presents a model based on discrete event simulation for the management of hospital beds in accordance with the demand for medical specialty. The results demonstrated that the reallocation of resources could improve the occupancy rate of the existing beds in the hospital under study.

KEYWORDS. Simulation, Hospital management, Health services.

Main area: OR in Health

Introdução

O Hospital, enquanto instituição, define-se como sendo parte integrante de uma organização médica e social, cuja função básica consiste em proporcionar assistência médica integral, preventiva e curativa à população, sob quaisquer regimes de atendimento, inclusive o domiciliar. Para Witiuk (1998) o hospital deve ser encarado sob a forma de uma instituição dotada de tarefas, estrutura, pessoas, tecnologia e organização adequadas à recepção de pacientes em regime de internação, a fim de devolvê-los à comunidade em condições satisfatórias de saúde.

A natureza complexa da organização, estrutura e serviços hospitalares transforma a gestão hospitalar em uma tarefa de grande dificuldade (BRONZINO et al, 2000). Além disso, a natureza delicada desses serviços (lidar com doenças, por exemplo) e a sua constante necessidade de contenção de custos aumentam ainda mais a dificuldade de seu gerenciamento.

O número de leitos hospitalares no Brasil vem sofrendo uma redução nos últimos anos. Segundo o Conselho Federal de Medicina (CFM), entre os anos de 2005 e 2012, houve uma redução de 10,5% no número de leitos hospitalares. O órgão aponta que, em sete anos, houve uma redução de 41.713 leitos hospitalares no Sistema Único de Saúde (SUS). O levantamento do CFM foi feito com base nos dados apurados junto ao Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do Ministério da Saúde.”

O aumento da população, sobretudo da população idosa, acrescido da contínua migração do homem do campo para as cidades, faz crescer, progressivamente o número de enfermos que acorrem às emergências. Por outro lado, o número de leitos não vem sofrendo um aumento em sua quantidade de modo a balancear a crescente demanda, gerando assim uma superlotação, queda na qualidade da assistência prestada aos pacientes, desgaste dos profissionais da área da saúde e dificuldade na gestão dos seus leitos.

Considerando-se que a eficiência administrativa em hospitais está relacionada ao melhor uso dos recursos disponíveis, pode-se inferir que, para a reversão deste quadro de deficiências, não são suficientes apenas os conhecimentos em saúde. Nesta situação a utilização da Pesquisa Operacional na área de serviços hospitalares é muito útil, no sentido de prover flexibilidade, qualidade, melhor aproveitamento de recursos e redução de custos.

A utilização de modelos de simulação como ferramenta para análise e melhoria de processos na área de saúde tem demonstrado adequação em diferentes aplicações envolvendo políticas públicas, procedimentos e protocolos de atendimentos a pacientes, avaliação da capacidade instalada, políticas operacionais, entre outros. A simulação é usada em situações em que é muito caro ou difícil o experimento da situação real. Ela nos permite fazer esse experimento com o modelo variando parâmetros críticos, para conhecer quais as combinações que dão os melhores resultados. Desta forma podemos analisar o efeito de mudanças sem correr o risco da construção de um sistema real equivocado, o que transformaria os custos dessa construção em prejuízo. (SILVA, 1998, p.144).

Quando a finalidade de um estudo é abranger as questões administrativas do hospital sob a perspectiva da gestão estratégica de leitos, é necessário recorrer a questões pontuais específicas capazes de abranger a temática sob aspectos amplos. Assim, faz-se necessário compreender o próprio conceito de gestão de leitos hospitalares. E para tanto, recorreremos a BOEGER que defende que:

“Um hospital ao contrário de um hotel, não mede sua performance pelo volume de diárias. As diárias são um

percentual muito pequeno da receita bruta total. Em um hospital, a maior fonte de receita está nos procedimentos, na comercialização da diferença entre o valor pago e o recebido por materiais e medicamentos. Interessa tanto ao cliente quanto ao hospital, o maior giro possível de cada leito. O cliente, porque quer voltar à sua rotina diária, e, o hospital, porque poderá prestar um novo atendimento a clientes em condições precárias de saúde, que consumirão exames, UTI e medicamentos.” (BOEGER, 2009).

Atualmente, devido à globalização da economia, as empresas para obter uma vantagem competitiva precisam tomar decisões estratégicas para se manter no mercado. Para isso, os velhos conceitos de gerenciamento de leitos devem ser substituídos por novos conceitos. A busca por uma melhor utilização dos leitos, sem afetar a funcionalidade e a qualidade dos serviços, deve ser um objetivo permanente nos hospitais que almejam a excelência empresarial.

Considerando a importância que tem o gerenciamento de leitos para o desempenho das organizações hospitalares e a carência de trabalhos voltados à investigação destas dimensões nessas organizações, é que novos estudos e pesquisas, que analisem de que forma a ocupação e utilização dos leitos têm sido utilizadas para apoiar decisões estratégicas nos hospitais particulares, estão sendo desenvolvidos.

Esse artigo está estruturado da seguinte forma: A Seção 2 apresenta algumas aplicações e análises de simulação computacional na área de saúde. A seção 3 representa o modelo de simulação atual de um hospital particular, a execução das etapas utilizadas na construção do modelo de simulação computacional. A seção 4 contém os resultados e por último a seção 5 apresenta as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

1. Aplicação de simulação na área de saúde

A simulação tem sido amplamente utilizada como ferramenta na melhoria de processos e suporte à tomada de decisão na área de saúde apresentando resultados favoráveis.

Groothuis (2001) demonstrou a utilidade da técnica de simulação computacional a eventos discretos na otimização da capacidade de atendimento em cirurgias de cateterismo. No hospital estudado, metade dos pacientes que necessitavam fazer cateterismo o fazia em caráter emergencial, sendo clara a importância de se aperfeiçoar os atendimentos neste setor e torna-los organizados da maneira mais eficiente possível para atender a demanda.

De Oliveira e Toscano (2001) utilizaram a simulação para avaliar alternativas de melhoria na qualidade do sistema de admissão de emergência no Hospital Municipal Miguel Couto, no Rio de Janeiro. O sistema de emergência enfrentava problemas de filas de espera na recepção, após o estudo foi verificado uma melhora significativa no tempo de atendimento como também na qualidade da atenção médica.

WIINAMAKI & DRONZEK (2003) também realizou um estudo de simulação computacional no departamento de emergência do Sarasota Memorial Hospital (Flórida, EUA). O intuito era realizar um planejamento do número de leitos extras que deveriam ser criados na expansão do setor. O projeto, além de prever o número “ideal” de leitos necessários para atender a demanda, identificou outras necessidades que seriam criadas com esta expansão, como por exemplo, a necessidade de aumentar a capacidade do departamento de radiologia com a aquisição de mais dois aparelhos, a necessidade de outro setor de triagem e a necessidade de menos leitos para casos agudos do que o esperado pela diretoria do hospital.

Gonçalves (2004) desenvolveu no Instituto Nacional do Câncer, no Rio de Janeiro uma simulação para tratar a gestão da capacidade de atendimento em hospitais especializados em oncologia. Este estudo reduziu o prazo de agendamento de pacientes no departamento de radiologia.

Sabbadini (2005) aplicou a simulação no Hospital Municipal de Emergência Henrique Sergio Gregori, estado do Rio de Janeiro. O estudo em questão, realizou uma avaliação estratégica dos efeitos da melhoria no processo de triagem, sobre o fluxo de pacientes de

urgência. O modelo desenvolvido permitiu verificar uma redução de 34,95% no tempo médio de espera de pacientes de urgência naquela instituição.

Nas últimas quatro décadas a simulação tem provado ser uma poderosa ferramenta de análise e melhoria para uma grande variedade de aplicações na área de saúde. A utilização de técnicas de simulação para estudar o fluxo de pacientes está bem documentado tanto na literatura médica quanto na área de pesquisa operacional.

É importante observar a grande vantagem obtida com a utilização da simulação nestes estudos, pois caso a ferramenta não fosse utilizada as alternativas teriam que ser testadas no dia a dia do hospital, o que traria problemas para todo o sistema e desconforto para o paciente.

À luz dos casos relatados, pode-se concluir que o uso da simulação computacional em ambiente hospitalar já é uma realidade, porém ainda se faz necessária a canalização de esforços para que seja ampliada a sua utilização para os demais setores da organização hospitalar.

2. Modelo de simulação

A pesquisa tomou como base para modelagem um hospital particular, apenas no processo de internação. A amostra do presente estudo restringiu-se a dados referentes a 2566 internações em 95 leitos que foram realizadas pela empresa no período de três meses, envolvendo apenas a participação da gerência dos setores onde o estudo foi aplicado. Dessa forma, os dados necessários foram coletados juntamente ao Gerente de atendimento, enfermagem e TI.

Após análise dos dados de anos anteriores, foram escolhidos os meses de fevereiro, março e abril, pois os mesmos encontram-se em regime permanente, ou seja a distribuição de probabilidade para o período não é afetada por nenhum fator sazonal, não há perda da representatividade do sistema real.

Trata-se de um hospital geral de alta complexidade localizado na cidade de Natal estado do Rio Grande do Norte que realiza uma média de 12.000 atendimentos mensais, assim distribuídos: 1.100 internações; 200 atendimentos ambulatoriais; 10.000 atendimentos nas urgências/emergências e em torno de 700 atendimentos externos (clínicas e consultórios).

Para que a realização da pesquisa transcorresse de forma estruturada e organizada, constatou-se que uma sequência de etapas deveria ser seguida. Assim adotaram-se as fases para realização de uma simulação propostas por Andrade (2004).

2.1.1. Formulação do problema e coleta de dados

Nesta etapa foram definidos os objetivos da simulação e também a delimitação das áreas da empresa que seriam abordadas. Para que isso fosse possível, primeiramente foi necessário obter o aval, por parte da empresa, para a realização do estudo no processo de internação da mesma.

Assim, o problema em questão é avaliar se os recursos da empresa no que tange à internação de leitos hospitalares estão sendo bem utilizados, identificar possíveis gargalos e verificar se o modelo simulado pode fornecer subsídios que auxiliem os gestores no processo de tomada de decisão. Definido o problema, partiu-se para o levantamento e posterior coleta de dados relevantes para o processo em estudo.

As informações foram coletadas em todos os andares de internação, durante os períodos da manhã, tarde e noite no trimestre. Os dados constantes nos registros são os seguintes: Data do procedimento, Tipo de cirurgia, Especialidade, Hora de entrada do paciente na sala, Hora do início da cirurgia, Hora do término da cirurgia, Hora da saída do paciente da sala, Leito, Tempo de permanência e Hora saída.

2.1.2. Identificação das variáveis e das condições do sistema

Nesta etapa foram identificadas e definidas as variáveis relevantes para realização do estudo que foi viabilizado depois da elaboração de um escopo do processo.

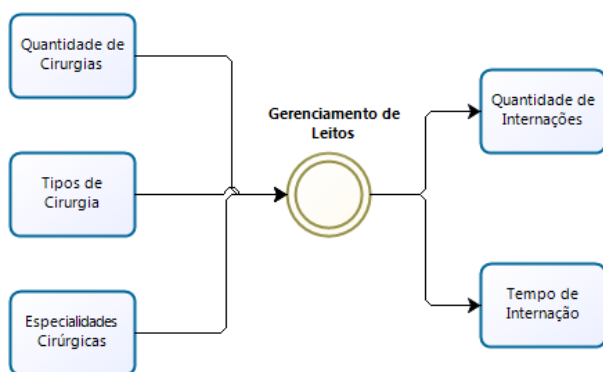


Figura 1 - Variáveis do processo de internação

A figura 1 apresenta as variáveis de entrada e as variáveis de saída tratadas no processo de internação.

As variáveis de entrada do sistema são as seguintes:

a) *Quantidade de cirurgias*: esta variável representa a quantidade de cirurgias executadas.

b) *Tipos da cirurgia*: as cirurgias são classificadas em cirurgia de emergência e cirurgia eletiva. A cirurgia de emergência possui preferência no atendimento.

c) *Especialidade*: as cirurgias são classificadas em 13 especialidades, no entanto para a modelagem foram consideradas as quatro especialidades com maior incidência, sendo: Clínica geral, Cirúrgica, Ginecológica e Cardiológica. O percentual de incidência das demais especialidades era de 6% o que representava muito pouco no total de internação, para que os dados fossem representativos era necessário que fossem coletados os internamentos de pelo menos oito meses o que demandaria muito esforço e modificaria muito pouco o resultado final do estudo, então as demais especialidades foram agrupadas com a denominação clínica geral.

As variáveis de saídas são as seguintes:

a) *Quantidade de internações*: informa a quantidade de internações realizadas de acordo com a especialidade classificada na entrada do sistema.

b) *Tempo de internação*: informa o tempo que o paciente ocupou o leito, inclusive considera o tempo para a limpeza da sala.

2.1.3. Tratamento dos dados

Os dados de entrada fornecidos compreendem os períodos de Fevereiro, Março e Abril de 2012. De acordo com Freitas Filho (2001), um passo a ser considerado na análise dos dados coletados é a identificação da distribuição teórica de probabilidade que melhor represente o comportamento estocástico da variável sob análise.

Primeiramente, os valores foram transformados em “minutos” como medida de tempo e plotados em forma de gráficos para uma análise preliminar do comportamento das observações. A partir daí, identificou-se a existência de possíveis *outliers*, que são valores não usuais encontrados no conjunto de dados. Para Chwif e Medina (2007) isso ocorre devido a erros na coleta de dados ou por eventos raros no período da coleta, como mudanças brutas na temperatura ou um período de sazonalidade na venda de determinado produto. A análise dos possíveis *outliers*

foi feita com o auxílio do Software R onde se lançou mão da construção e visualização de gráficos do tipo box-plot a partir dos quartis da amostra.

Os *outliers* retirados da amostra foram os considerados extremos encontrados, respectivamente, acima e abaixo dos valores obtidos pelas equações que se seguem: $Q_3 + 3 \cdot A$ e $Q_3 - 3 \cdot A$, onde A é a diferença entre o terceiro e primeiro quartil chamada de Amplitude Interquartil. A exclusão destes *outliers* resultou em uma melhor representatividade dos dados reais nos testes de aderência realizados, pois foram eventos raros e incomuns ocorridos nos meses de coleta.

Após a exclusão dos *outliers*, o novo conjunto de dados foi inserido no Input Analyser do software ARENA para obtenção das distribuições de probabilidades referentes a cada variável. Esta ferramenta auxilia na determinação das curvas de comportamento e fornece um histograma de algumas das principais distribuições de frequências contínuas utilizadas: Normal, Triangular, Exponencial e Lognormal. Assim como as distribuições discretas de Poisson e Uniforme Discreta.

A seleção da melhor distribuição aleatória de probabilidade foi realizada através da análise do *p-value* obtido em cada distribuição. As variáveis que não apresentaram um *p-value* superiores a 0.05 ou não aderiram ao modelo através do Teste de Aderência foram obtidas pelos dados reais, pelo Método da Raiz, com uso da frequência acumulada das ocorrências.

2.1.4. Construção do modelo

As fases anteriores são primordiais para o processo de confecção do modelo lógico. Para que estas representassem bem o sistema, foi feita uma análise minuciosa do fluxograma da rotina de internação de forma a remodelá-lo de acordo com todas as características necessárias para que o software retratasse a realidade operacional. A seguir serão apresentados cada processo com suas características, conforme detalhado pela gerente de enfermagem e gerente de atendimento.

2.1.4.1. Agendamento

Antes de falarmos sobre o processo de agendamento é necessário definir os tipos de cirurgias realizadas no hospital. Cirurgia eletiva é aquela em que se consegue escolher a melhor data para se realizar o procedimento cirúrgico. Geralmente ela é realizada após diversos exames, que são feitos para obter as melhores condições de saúde do paciente. Já a cirurgia de emergência é considerada quando o paciente corre risco de vida.

O processo de agendamento das cirurgias trata das normas referentes à reserva das salas de cirúrgicas, e de acordo com a característica do procedimento obedece fluxos diferentes, a saber:

a) Cirurgias eletivas

As cirurgias eletivas são aquelas em que o paciente consegue escolher a melhor data para a realização do procedimento cirúrgico. Geralmente é realizada após diversos exames, que são feitos para obter as melhores condições de saúde do paciente. Podem ser agendadas e realizadas em qualquer dia da semana.

b) Cirurgias de urgência e emergência

Para estas não existe agendamento. Uma vez que o paciente tem risco eminente de morte, estes tem prioridade frente aos demais, chegando em alguns casos a atrasar as cirurgias já agendadas previamente.

2.1.4.2. Internação

Segundo o Ministério da saúde internação é a admissão de um paciente para ocupar um leito hospitalar, por um período acima de 24 horas.

Esta pesquisa tem como foco a avaliação dos fatores que compõem o processo de internação do Hospital. A mudança destes fatores resulta nos cenários aqui trabalhados, dos quais foram realizadas as análises e conclusões deste objeto de estudo. A figura 3 retrata um resumo da internação.

Ao chegar ao hospital o paciente se dirige à Recepção de Internação (Recepção Central) a qual apresenta além de documento de identificação com foto, carteira do plano de saúde e guias de solicitação médica (formulário emitido pelo médico assistente, descrevendo a(s) cirurgia(s) e

demais materiais necessários) e autorização (guia emitida pelo plano de saúde, descrevendo os códigos autorizados e demais itens liberados e que terão cobertos pelo convênio).

Depois de reunida esta documentação e as respectivas assinaturas é feito o protocolo digital dos documentos que são encaminhados com o paciente ao seu próximo destino (centro cirúrgico ou leito), conforme figura abaixo:

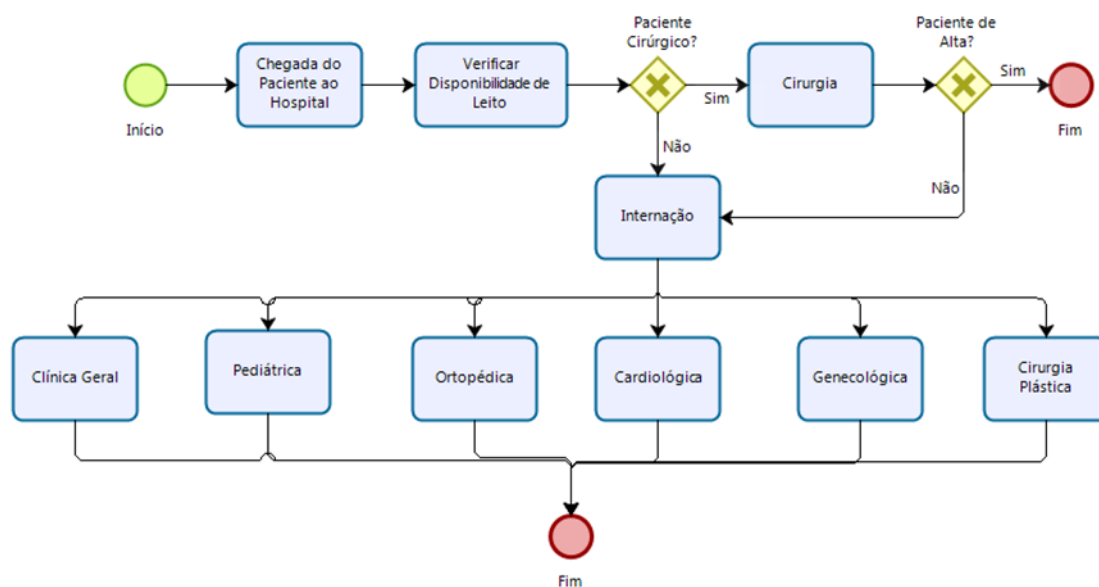


Figura 2 - Processo de internação

A Figura 2 apresenta o modelo do processo de atendimento, nela podemos verificar que o paciente chega ao hospital, é feita a verificação da disponibilidade de leitos este paciente pode ser internado direto ou ir para a cirurgia, após a cirurgia pode ter alta ou ser internado nas seguintes clínicas: Clínica Geral, Pediátrica, clínica ortopédica, Clínica Cardiológica, clínica ginecológica e cirurgia plástica. Vale ressaltar ainda, que no nosso modelo o paciente só vai para cirurgia se houver leito disponível, caso contrário o paciente agenda a cirurgia para um outro dia.

Pela complexidade do sistema e por não ter um número suficiente de internações que justificasse a manutenção da especialidade na confecção do modelo, foram considerados apenas os leitos de Clínica geral, Cirúrgica, Ginecológica e Cardiológica. Não fazem parte deste estudo as unidade de UTI, Centro Cirúrgico e CRO. Cabe ressaltar que o foco do nosso estudo é a realocação de leitos de internação, portanto a exclusão dos leitos acima mencionados não trazem consequências para o resultado do experimento.

Antes de começarmos a falar sobre a rotina de alta hospitalar do referido Hospital, é importante colocar que a grande maioria dos procedimentos cirúrgicos já possuem um número de dias de internação pré-determinados, incluído na própria solicitação do procedimento no formulário do convenio.

2.1.4.3. Alta hospitalar

Alta é todo ato médico que configura a cessação de assistência prestada ao paciente. Pode ser curado, melhorado, inalterado, a pedido, por óbito, transferência ou indisciplina. Compreende: ambulatorial, domiciliar e hospitalar.

Na rotina do referido hospital, o médico passa visita nos seus pacientes que encontram-se aptos a retornarem ao seu convívio residencial e/ou a continuar o tratamento em casa, dar alta hospitalar, registrando no seu prontuário e entregando ao paciente receita da conduta medicamentosa a ser seguida. Geralmente é feita uma orientação com prazo determinado para retorno ao consultório do mesmo.

A equipe de enfermagem é comunicada pelo médico que o seu paciente está de alta hospitalar, e então toma as providências necessárias para a liberação do mesmo.

Conseqüentemente o setor de internação e higienização imediatamente visualiza através do sistema que o leito já encontra-se disponível para limpeza de modo a ficar pronto para uma posterior internação.

2.1.5. Validação do modelo com dados históricos

Segundo CHWIF & MEDINA (2007), o objetivo de validar o modelo é o mesmo que responder à pergunta: “Será que estamos desenvolvendo o modelo correto?” e quando verificamos o modelo, a pergunta é: “Será que estamos desenvolvendo o modelo corretamente?”. Portanto, validação trata do que será modelado e a verificação do modelo implementado. Para validação, levou-se em consideração que o sistema modelado já existe e está em funcionamento, portanto, foi relativamente facilitada esta etapa. Através de algumas reuniões que contaram com a presença dos gerentes responsáveis pelo setor envolvido, foi possível confirmar a validação do modelo após pequenas correções no decorrer do desenvolvimento.

Na execução desta etapa os dados coletados na primeira fase foram essenciais, pois a configuração dos processos do *software* ARENA só foi viabilizada através de dados históricos provenientes das planilhas e de relatórios do sistema. Então para validação dessa etapa foram utilizados dados referentes à: quantidade de internações e percentual de ocupação dos leitos.

A validação deste modelo foi realizada através da comparação dos dados estatísticos dos meses de fevereiro, março e abril de 2012 e os dados fornecidos após a otimização do modelo no mesmo período. Após a execução do modelo, as variáveis estatísticas comparadas foram: o número de internações e a taxa de ocupação dos leitos.

3. Realização dos experimentos e análise estatística dos resultados.

Com a conclusão da etapa de validação do modelo simulado construído, tem-se a possibilidade de realizar experimentos que forneçam informações sobre as conseqüências de modificações efetuadas no cenário atual. É importante ressaltar que o modelo simulado não possui restrições de ordem técnica que limite as interferências no cenário, ou seja, os experimentos somente possuirão validade se previamente for verificada a viabilidade técnica de sua colocação em prática no cenário real.

Após a modelagem do comportamento atual da internação foram feitas algumas propostas de cenários para o sistema:

- Cenário atual: Clínica Medica 31 leitos, Ginecologia 35 leitos e Cardiologia 23 leitos.
- Cenário proposto I: Clínica Medica 26 leitos, Ginecologia 40 leitos e Cardiologia 23 leitos.
- Cenário proposto II: Clínica Medica 36 leitos, Ginecologia 35 leitos e Cardiologia 18 leitos.
- Cenário proposto III: Clínica Médica 42 e Ginecologia 47

Inicialmente, o objetivo principal foi diminuir o percentual de ocupação, otimizando os recursos. No segundo momento foram propostos cenários com um aumento na quantidade de leitos.

É importante ressaltar ainda que a gestão hospitalar dos serviços de saúde, torna-se um fator estratégico à medida que é necessário pensar na sua melhoria, buscando gerir os seus recursos cada vez mais escassos e custos mais elevados com eficiência. Essa gestão eficiente, ainda pode ser entendida como uma forma de se atingir vantagem competitiva e diferenciação nos seus serviços.

Todos os cenários aqui propostos são uma derivação do primeiro modelo validado que representa o cenário atual, ou seja, utiliza as mesmas expressões que representam as distribuições teóricas de probabilidade. Isso se deve ao fato que, nesses novos cenários propostos, ocorre uma redistribuição dos leitos por especialidades, porém as atividades continuam sendo executadas valendo-se das mesmas técnicas atualmente colocadas em prática.

Partindo-se do princípio de que os dois modelos foram submetidos aos mesmos dados de entrada: quantidade de pacientes, tipos de cirurgias e especialidades, pode-se efetuar a

comparação dos resultados obtidos nos dois modelos e se determinar qual é a melhor alternativa em termos de eficiência. Então, pode-se concluir que todos os modelos foram submetidos a uma situação igual de trabalho, o que permite que se passe à etapa seguinte da comparação, que diz respeito à verificação da eficiência do desempenho dos modelos através das variáveis estabelecidas.

Para análise dos cenários foram considerados os mesmos parâmetros para comparação de todos os cenários propostos.

3.1. Análise de resultados

A partir da rotina do sistema real e dos recursos disponíveis, analisou-se o processo de internação com os 89 leitos disponíveis no Hospital, mantendo os tempos de cirurgias, internação, limpeza de leitos e etc., necessário para a internação. Este estudo permitiu o levantamento das particularidades, vantagens e desvantagens do atual sistema de internação do hospital através da simulação computacional do referido sistema. Além disso, possibilitou apresentar as melhores alternativas de cenários propostos com o intuito de melhorar a ocupação e a rentabilidade do hospital.

Primeiramente, através da simulação com limite de tempo de 90 dias, pois é o período igual a janela de tempo dos dados coletados, verificou-se como determinados recursos se comportam diante do cenário real. A análise dos relatórios gerados pelo ARENA, nos proporcionou alguns conhecimentos acerca dos leitos.

Antes de falar da distribuição adaptada dos leitos é necessário definir algumas nomenclatura:

- ✓ Vaga_cardio: quantidade de leitos da cardiologia
- ✓ Vaga_geral: quantidade de leitos da clinica médica
- ✓ Vaga_gineco: quantidade de leitos da ginecologia e obstetrícia.
- ✓ Doente_geral: Quantidade de pacientes clinica geral
- ✓ Doente_ortopedico: Quantidade de pacientes clinica ortopédica
- ✓ Doente_pediatria: Quantidade de pacientes clinica pediátrica
- ✓ Doente_plastica: Quantidade de pacientes cirurgia plástica

A atual distribuição de leitos do Hospital adaptada ao modelo está descrita na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Distribuição atual dos leitos

<i>Tipo de leitos</i>	Quantidades
<i>Vaga_cardio</i>	23
<i>Vaga_geral</i>	31
<i>Vaga_gineco</i>	35
TOTAL	89

A simulação do cenário atual deste modelo foi comparada com os dados estatísticos dos meses de fevereiro, março e abril de 2012 obtidos através do software MV2000, e os dados fornecidos após a otimização do modelo no mesmo período. Após a execução do modelo, as variáveis estatísticas comparadas foram: o número de internações e a taxa de ocupação dos leitos. Levou-se em consideração que o sistema modelado já existe e está em funcionamento, portanto, foi relativamente facilitada esta etapa. Através de algumas reuniões que contaram com a presença dos gerentes responsáveis pelo setor envolvido, foi possível confirmar a validação do modelo após pequenas correções no decorrer do desenvolvimento.

No primeiro cenário aumentou-se a quantidade de leitos da obstetrícia e reduziu-se a quantidade de leitos da clínica geral, observando o gráfico abaixo podemos constatar uma melhora na distribuição da ocupação, porém a melhoria na ocupação não seguiu a mesma proporção do aumento de leitos. Se analisarmos os números, verificamos que a média de

utilização dos leitos da clinica geral sofreu uma variação em termos percentual que representa um aumento de 19,40% em contrapartida a variação da clínica ginecológica sofreu uma redução percentual de 12,37%. Em relação ao relatório de filas fornecido pela simulação no *software* Arena, o mesmo aponta os dados provenientes das filas formadas no sistema simulado. As mudanças mais significativas podem ser observadas na redução das filas da ginecologia em contrapartida houve um aumento de mais de 1000% no doente_geral, doente_ortopedico, doente_pediatria e doente_plastica, é importante colocar que todas estas especialidades são alocadas na clinica geral.

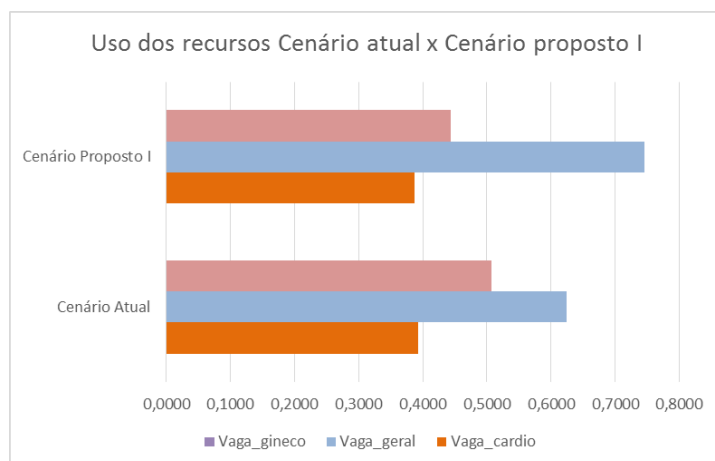


Figura 3 - Comparação cenário atual e cenário proposto I

No segundo cenário foram acrescentados 5(cinco) leitos à clínica médica e foram reduzidos 5(cinco) leitos na cardiologia o que podemos dizer observando o gráfico 2 é que mostrou uma melhora significativa na distribuição dos leitos, mostrando-se quase estáveis. Após as análises este seria o cenário que traria mais benefícios para o Hospital e menos necessidade de inserção de recursos financeiros. A comparação entre o cenário atual e o cenário proposto II deve considerar um percentual de aumento de 16,12% no total de leitos da clinica médica e uma redução percentual de 21,73% no total de leitos da cardiologia.

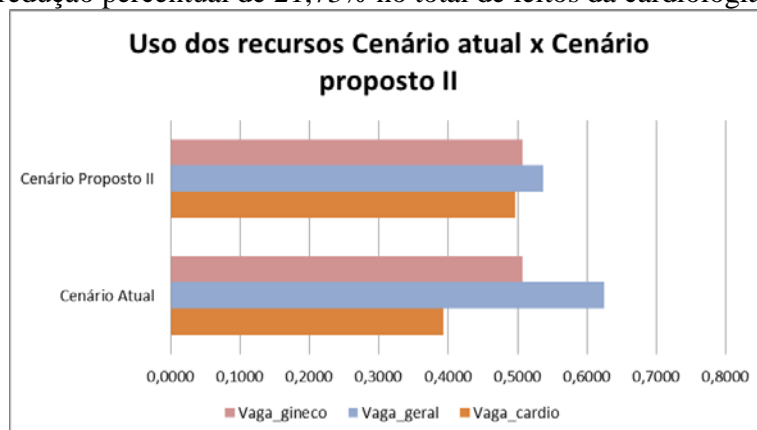


Figura 4 - Comparação cenário atual x cenário proposto II

Por questões comerciais, o terceiro cenário analisa a exclusão da clínica médica. Neste cenário, foi possível observar uma mudança expressiva na redução das filas durante todo o processo de internação, conforme Figura 5 abaixo.

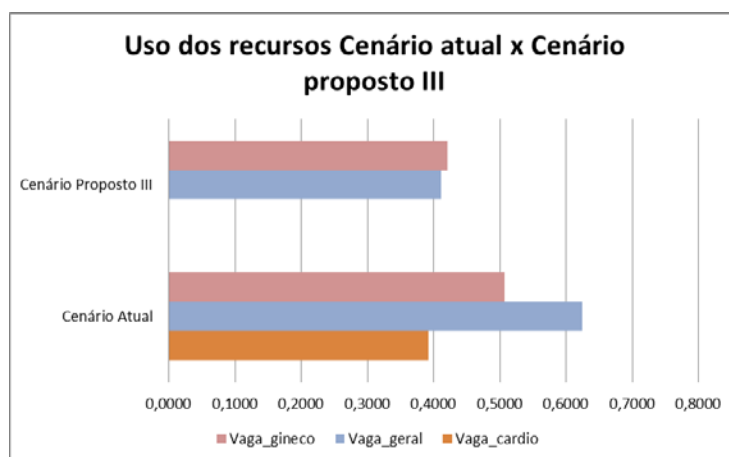


Figura 5 - Comparação cenário atual x cenário proposto III

4. Conclusões

O entendimento da relação do cliente com o hospital é fundamental para determinar novas formas de gestão hospitalar. A gestão hospitalar contribui para que o atendimento seja mais humanizado. Porém, sendo este um modelo de gestão, percebemos a importância de ferramentas que proporcionem dimensionar melhor a realidade dentro da organização na qual é aplicado o modelo.

O presente estudo de caso tomou como referência a internação de um Hospital particular, tendo como base o cenário atual onde seus apartamentos encontram-se em nível de saturação quanto a sua ocupação. O projeto de realocação dos leitos visa atender à crescente demanda por cirurgias e internações constatada pela atual administração.

Apesar do modelo de ter sido testado e validado para um estudo de caso há evidências que o mesmo possa ser usado para outros hospitais também.

O processo de simulação apresentado não tem a pretensão de alcançar um modelo quantitativamente representativo da capacidade do sistema real observado, o que demandaria esforços significativos na coleta de dados e excederia o dimensionamento da pesquisa. Apesar disso, cabe destacar que os resultados quantitativos encontrados são aderentes à realidade, conferindo confiabilidade ao processo de modelagem.

Um dos benefícios observados através da simulação refere-se a avaliação de mudanças nos processos. A utilização desta técnica permitiu antecipar consequências de mudanças operacionais antes da sua implementação no sistema real, sem gerar ônus, em um setor complexo, com altos custos e elevados riscos, que envolve o cuidado a vidas humanas.

É possível perceber ainda que a ferramenta ARENA, ao prover uma visão imparcial e detalhada do processo, através de seus relatórios e indicadores, forneceu dados importantes para analisar os processos críticos dentro da empresa estudada. Assim conclui-se que o objetivo geral deste estudo foi alcançado, ou seja, a ferramenta fornece subsídios aos gestores no processo de tomada de decisão de uma organização hospitalar. Este fato é de suma importância para que eles definam suas ações, de forma que seja possível aprimorar os seus serviços e agregar valor para a empresa, através de uma análise flexível cuja complexidade varia de acordo com a criticidade do processo e da necessidade do gestor.

Entretanto, no caso em estudo, há a necessidade de se avaliar ainda a viabilidade do cenário encontrado sobre o prisma da análise econômica e financeira para a empresa, assim como verificar se o arranjo físico atual suporta de fato um aumento de equipamentos e de recursos humanos.

Além disso, a fim de fazer uma análise mais detalhada, fica sugerido como trabalho futuro um estudo que englobe os outros processos da organização, como por exemplo, os pacientes que não conseguem vaga.

Referências

ANDRADE, Eduardo Leolpodino. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para a análise de decisões**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BOEGER, Marcelo Assad. **Hotelaria hospitalar como modelo de gestão nas instituições de saúde particulares de grande porte no município de São Paulo**. 2007. 142f. Dissertação (Mestrado em Hospitalidade) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2007.

BRITO, Maria José Menezes e ALVES, Marília. **O processo de mudança em um hospital de Belo Horizonte: a visão da enfermeira-gerente**. °R. & A. Revista de Administração da UFLA, Vol. 5, no. 2, julho/dezembro 2003.

BRONZINO, J.D., ENDERLE, J.D. & BLANCHARD S.M., 2000. **Introduction to Biomedical Engineering**. 1ed. London, Academic Press.

CHWIF, Leonardo; MEDINA, Afonso C. **Modelagem e simulação de eventos discretos**, teoria & aplicações. Terceira edição. São Paulo, 2010.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA

DE OLIVEIRA, M. J. F.; TOSCANO, Lupe N.P. **An Emergency decision support tool based upon quality of care parameters**. In **Quantitative approaches in health care management. 28th Meeting of the European Working Group on Operational Research Applied to Health Services (ORAHs)**, Proceeding. Rio de Janeiro, Brasil, p. 47-58. jul 20- Aug 4, 2001.

FREITAS FILHO, Paulo J., **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas – com aplicações em Arena**. Florianópolis: Visual Books, 2001.

GONÇALVES, Antônio Augusto. **Gestão da capacidade de atendimento em hospitais de câncer**. Dissertação (Doutorado em engenharia de produção). Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2004.

SABBADINI, F.S. **Gerenciamento de restrições em hospital de emergência: um estudo de caso no Hospital Municipal Henrique Sérgio Gregori**. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Rio de Janeiro: UNESA, 2005.

SILVA, E. M.; SILVA, E.M.; GONÇALVES, V.; MUROLO, A C. **Pesquisa Operacional para os Cursos de: Economia, Administração e Ciências Contábeis**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

WITIUK, Reginaldo. **A reorganização do processo de pronto atendimento para a gestão da qualidade e do ensino em um hospital universitário público**. Curitiba, 1998. Dissertação (Mestrado em Educação, Área de Concentração: Gestão de Instituições de Ensino) – Departamento de Pós-Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Terminologia básica em saúde / Ministério da Saúde, Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde, Divisão Nacional de Organização de Serviços de Saúde – Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1983. 49 p. – (Série B: Textos básicos de saúde; n. 4).