

APOIO À GESTÃO DE CENTRO CIRÚRGICO POR MEIO DE MAPAS COGNITIVOS E SIMULAÇÃO

Leonardo Antonio Monteiro Pessôa

Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV)

Praça Barão de Ladário s/nº - Ed. 8 do AMRJ - Centro - Rio de Janeiro-RJ - 20091-000

lampessoa@terra.com.br

Marcos Pereira Estellita Lins

COPPE/UFRJ

Av. Horácio Macedo, 2030 - Centro de Tecnologia - Bloco F - Rio de Janeiro - RJ- 21941-914

estellita@pep.ufrj.br

Angela Cristina Moreira da Silva

COPPE/UFRJ

Av. Horácio Macedo, 2030 - Centro de Tecnologia – Bloco F- Rio de Janeiro - RJ- 21941-914

angela@pep.ufrj.br

Roberto Fizman

SEAV-HUCFF/UFRJ

Rua Rodolpho Rocco 255 sala 5A26 Ilha do Fundão Rio de Janeiro - RJ - 22000-000

fizman@hucff.ufrj.br

ABSTRACT

This paper discusses a case study set in the Surgical Center of the University Hospital Clementino Fraga Filho, which belongs to Federal University of Rio de Janeiro. Administrative staff aims to increase the number of surgeries, in order to comply with hospital potential capacity. A simulation model is built, representing surgical center routine and, allied to cognitive maps, suggests feasible changes to raise the quantity of surgeries performed in short and medium terms. A peculiar characteristic of this work is the complementary use of "Hard" and "Soft" Operations Research tools.

KEYWORDS. Operations Research in Health Care, Simulation.

RESUMO

O presente trabalho aborda um estudo de caso ambientado no Centro Cirúrgico do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A administração deseja aumentar o número de cirurgias executadas, adequando-se à potencial capacidade do hospital. Este estudo constrói um modelo de simulação, aliado a mapas cognitivos, capaz de representar o Centro Cirúrgico para sugerir alterações exequíveis, visando ao aumento do número de cirurgias em curto e médio prazo. Uma característica peculiar deste trabalho consiste na utilização complementar de ferramentas "Hard" e "Soft" de Pesquisa Operacional.

PALAVRAS-CHAVE. PO na área de saúde, Simulação.

1. Introdução

A saúde pública brasileira é uma área promissora para estudo da Pesquisa Operacional, para a promoção de melhoria de desempenho. Entretanto, a PO na Saúde enfrenta obstáculos, sintetizados em Kopach-Konrad et al.(2007), citando-se entre outros: a rígida divisão de trabalho na área de saúde; a compartimentalização funcional que não apóia a utilização de ferramentas que transcendem suas áreas; e o ceticismo e desconfiança dos profissionais de saúde em relação aos agentes provenientes de outras áreas. Torna-se então muito importante uma interface entre o pesquisador de PO e os profissionais da área de saúde, para o sucesso do estudo e da sua aplicação.

Outra particularidade acerca de sistemas da área de saúde está relacionada à experimentação que poderia incorrer em efeitos danosos aos pacientes, caso as alterações ao sistema prejudicassem seu desempenho. Consequentemente, devido a características especiais já demarcadas em Fishman (1973), como a possibilidade de avaliação prévia de cenários, não necessitando de implementação para verificar a resposta do sistema, o método de simulação a eventos discretos tem afinidade especial para estudo dessa área.

O objeto de estudo neste trabalho é o Centro Cirúrgico de Hospital da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, sendo focado seu funcionamento. O Hospital Universitário atua em 22 especialidades com mais de 450 médicos (HUCFF 2009), além de compreender o atendimento à população, abrange o ensino da atividade médica e a pesquisa. Todavia, a baixa produção cirúrgica do hospital em vistas da capacidade é grande entrave para o seu melhor desempenho, conforme sinalizado em relatório de gestão de 2006 (HUCFF 2006). O objetivo consiste em sinalizar alternativas, de curto e de médio prazo, estimando as contribuições para o aumento do número de cirurgias realizadas no Hospital.

Este trabalho está embasado na Simulação a eventos discretos, sendo utilizados, em seu apoio, mapas cognitivos para direcionamento de experimentos. Os experimentos são baseados nos elementos advindos dos mapas cognitivos, construídos por meio de entrevistas com atores diretamente afetos ao Centro Cirúrgico.

Como etapas para a consecução deste objetivo, listam-se: a construção de modelo, produto de observações e entrevistas, capaz de descrever aproximadamente o funcionamento do Centro Cirúrgico; a construção de mapas cognitivos, apresentando causas dos problemas de funcionamento do Centro Cirúrgico, bem como ações que contribuam para a solução; e realização de experimentos de alterações aplicadas ao modelo para verificação do impacto de possíveis melhorias no desempenho do sistema. Os dados referentes ao número de cirurgias neste trabalho foram obtidos nos registros hospitalares, compreendendo o período de janeiro de 2008 a março de 2009.

Caso o presente trabalho auxilie na realização de mais procedimentos cirúrgicos, colaborará individualmente para o paciente atendido, o que, per se, justifica o esforço envidado. Contribuirá também para o melhor preparo dos futuros cirurgiões e com a pesquisa desenvolvida no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho.

O texto a seguir está dividido em seções, cujo agrupamento pode ser entendido conforme explicitado a seguir. Na seção 2 são apresentados conceitos de mapas cognitivos. Na seção 3 é explorada a modelagem e as características particulares do modelo construído. As experimentações aplicadas ao modelo, descritas na seção 4. Na última parte, composta pela seção 5, é realizada uma síntese dos resultados obtidos e das conclusões decorrentes.

2. Mapas Cognitivos

Na resolução de problemas em sistemas, ferramentas “Soft” e “Hard” podem ser empregadas, sendo possível utilizar ambas de maneira complementar (Reisman & Oral 2005). Esta complementaridade abre caminhos para o uso da metodologia “Soft” na criação de

alterações ao modelo de simulação para realização de seus experimentos.

Desse modo, além de significar um comprometimento com o problema, possibilitaria a inclusão de pontos de vista exógenos ao pesquisador, enriquecendo a sua compreensão acerca do objeto de estudo e ampliando a gama de alternativas para melhora do desempenho do sistema estudado. Uma das maneiras de captar a visão de outrem acerca do sistema é encontrada em mapas cognitivos.

Segundo Bastos (2002), os mapas cognitivos envolvem conceitos e relações entre estes que são utilizados pelos sujeitos para compreender o seu ambiente e dar-lhe sentido, podendo ser representados graficamente. O mapa cognitivo destina-se à representação do pensamento de uma pessoa acerca de um problema de acordo com um mapeamento (Eden 2004), sendo baseados em linguagem.

Temos em Bastos (2002) a grande vantagem em sua utilização na possibilidade de "aceitar e transferir descrições e prescrições de outros indivíduos, prescindindo de uma experiência direta" a partir do momento em que "o mapeamento deixa de ser perceptual e, portanto, dependente da experiência direta do indivíduo e passa a ser um mapeamento lingüístico, um mapeamento de conceitos".

De modo a possibilitar a construção da visão de envolvidos acerca do problema estudado, utilizando seus próprios conceitos e relações deles advindas, serão construídos mapas cognitivos relativos ao funcionamento do Centro Cirúrgico do HUCFF.

Não obstante a simplicidade de sua ferramenta básica, que consiste em uma rede cujos nós representam as questões concernentes para quem o mapa é construído, há uma diversa gama de tipos, classificáveis de acordo com seu escopo e modo de construção.

Fiol e Huff (1992) (apud Bastos, 2002) apresentam a classificação dos mesmos em Mapas de Identidade; Mapas de Categorização e Mapas Causais, sendo os últimos os mais utilizados em estudos organizacionais.

O mapa cognitivo desenvolvido neste estudo será o Mapa Causal, devido às seguintes características (Bastos, 2002): Identifica as relações causais; Produz sequências de ações e de condições que produzem resultados desejáveis; e Aponta decisões embasadas logicamente para alternativas que atinjam metas relevantes. Na categoria de mapas causais, há diversas abordagens diferentes, sendo utilizada neste trabalho a SODA *Strategic Options Development Analysis* (Eden & Ackerman 2001), construída a partir de entrevistas com pessoas envolvidas no problema.

O primeiro passo na construção do mapa cognitivo pela abordagem SODA é a criação de um rótulo que indicará claramente o objetivo-fim da análise.

No caso estudado, o rótulo é: "Aumentar o número de cirurgias executadas no Centro Cirúrgico do Hospital".

A SODA é construída, inicialmente, por entrevista aberta, na qual se procura identificar pontos importantes, na visão dos entrevistados, para a resolução do problema, chamados Elementos Primários de Avaliação (EPAs), construídos por tempestade de ideias.

Foram entrevistados funcionários intimamente relacionados ao funcionamento do Centro Cirúrgico, com amplo conhecimento e muita experiência acerca do sistema estudado. Essas entrevistas foram realizadas independentemente, de modo a evitar a inibição decorrente de relações organizacionais.

A partir dos EPAs apontados, foram construídos os conceitos que formaram o mapa cognitivo, sendo que os mesmos devem ser sucintos, e podem ser complementados por opositores (pólo contraste), de modo a caracterizar mais perfeitamente a ideia representada. Esse pólo contraste delimita, dentro da visão do entrevistado, o oposto psicológico em face das circunstâncias, não correspondendo necessariamente ao oposto lógico.

Os conceitos devem retratar a linguagem utilizada pelo entrevistado Bastos (2002) e preferencialmente devem estar voltados para a ação, devendo conter um verbo no infinitivo. Esses podem ser objetivos/metras, opções estratégicas ou opções potenciais, e são representados graficamente por nós, ou vértices, ligados por setas, representando a ligação causal existente entre eles.

A fim de se obterem os meios, utilizam-se as perguntas "Como?". Para fazer a

hierarquização dos conceitos em direção aos fins, o facilitador pergunta "Por que esse conceito é importante ?" (Lindner,1998).

Posteriormente, as ações indicadas são também exploradas para uma construção melhor das relações que porventura possam. Esses conceitos são hierarquizados, partindo-se dos meios para os fins, sendo os objetivos posicionados no topo do mapa (Bastos, 2002). Posteriormente, as ações indicadas são também exploradas para uma construção melhor das relações que porventura possam. Esses conceitos são hierarquizados, partindo-se dos meios para os fins, sendo os objetivos posicionados no topo do mapa (Bastos, 2002). Nas Figuras 1 e 2, apresentam-se os mapas cognitivos construídos.

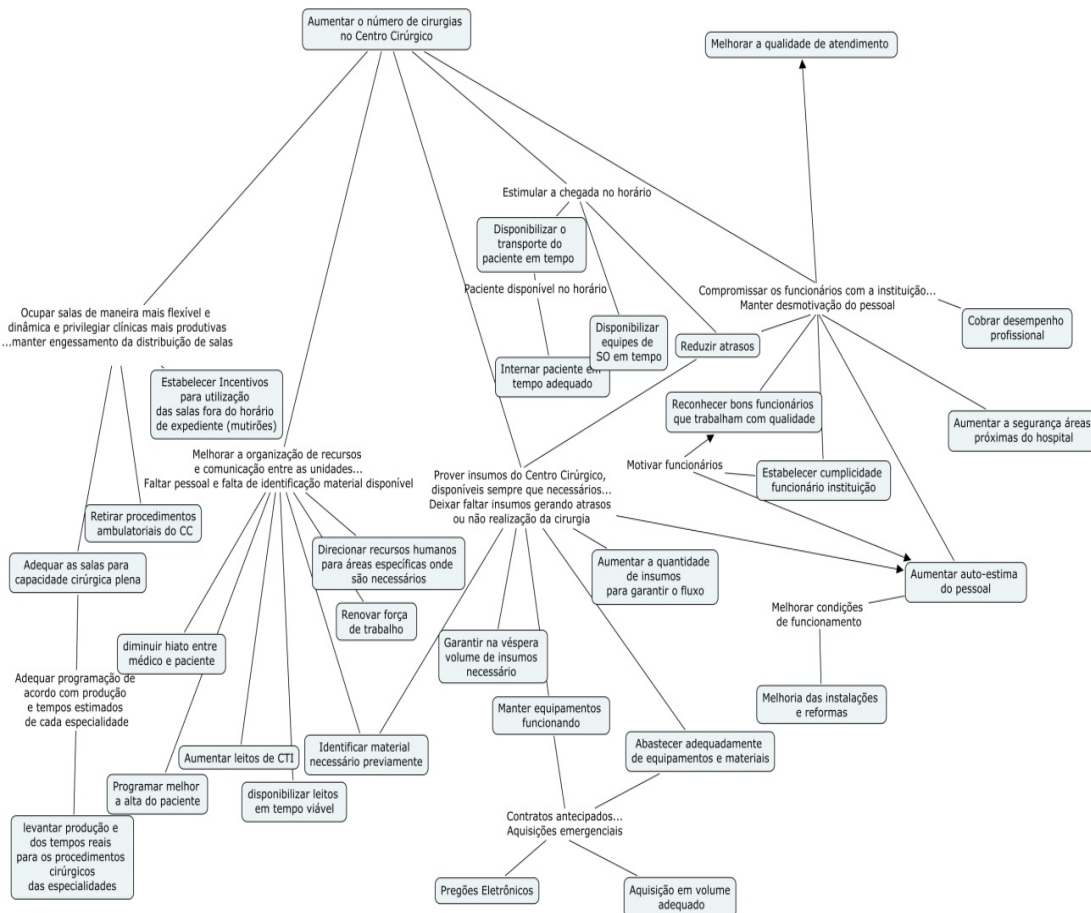


Figura 1 - mapa cognitivo relativo ao entrevistado 1

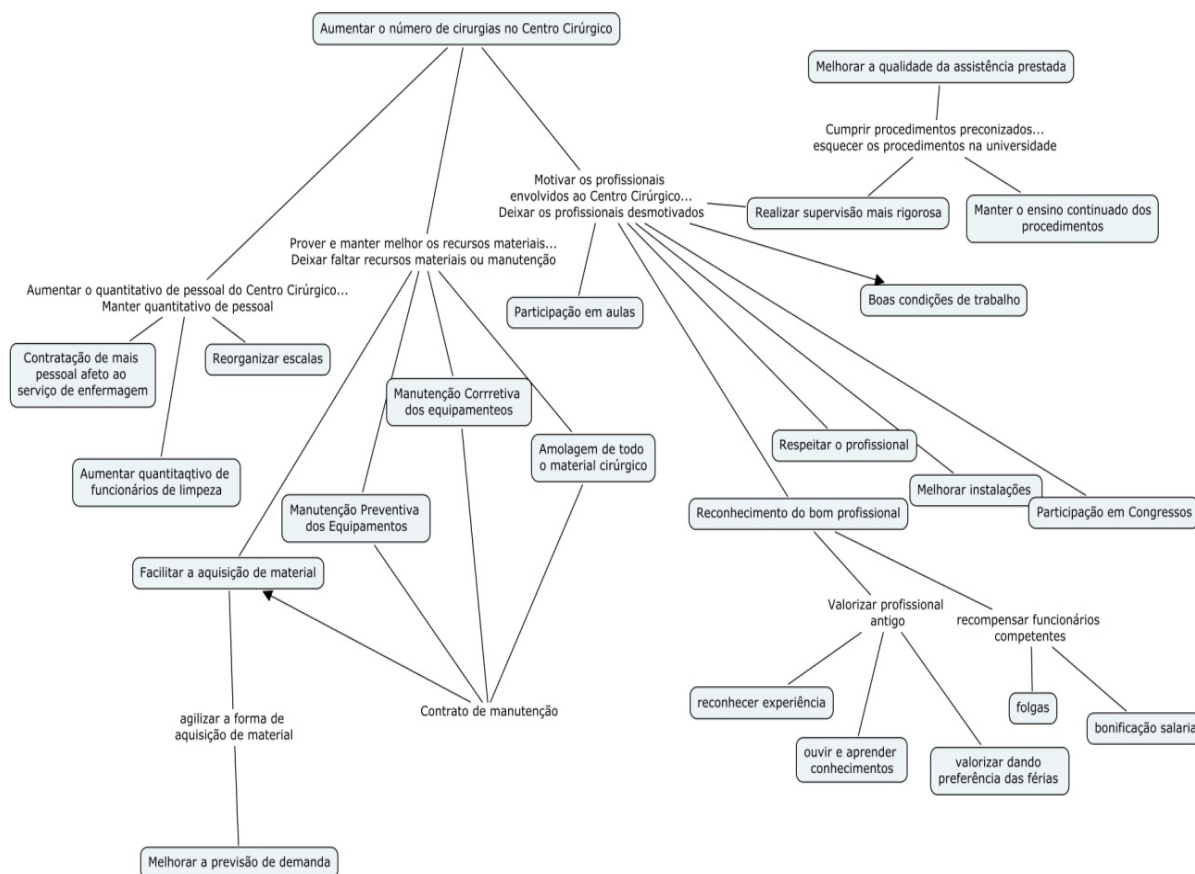


Figura 2 - mapa cognitivo relativo ao entrevistado 2

3. Simulação e Modelagem

A simulação, segundo Banks (1998), é a imitação de um processo do mundo real ou sistema através do tempo, possibilitando a construção de inferências concernentes ao sistema real por meio da geração de uma história artificial do sistema. Apoiando-se em Fishman (2001), temos definido como sistema "o conjunto de entidades relacionadas, cada uma caracterizada por atributos, que podem estar relacionados entre si".

A simulação é uma ferramenta poderosa que permite ao pesquisador a formação de cenários e seu estudo de operação antes de sua implementação real. Os trabalhos de simulação na área de saúde são encontrados, por exemplo em:

VanBerkel e Blake (2007), encontram, na simulação a eventos discretos, uma ferramenta para auxílio à decisão no planejamento da capacidade e da análise de desempenho da Divisão de Cirurgia Geral do Hospital de Ensino Queen Elisabeth II em Halifax, Canadá.

Marjamaa et al.(2008) utilizam a simulação a eventos discretos na comparação de custos e eficiência, para fins de provimento de uma ótima utilização de recursos e como apoio à decisão.

Carter e Blake (2004) apontam importantes questões sobre as dificuldades de utilização de técnicas de Pesquisa Operacional aplicadas à saúde. Também comentam sobre os impactos de longo prazo das decisões concernentes aos locais de ensino de medicina e enfermagem.

Tyler et al.(2003) se utilizam do estudo de programação de cirurgias para verificar a utilização ótima das salas cirúrgicas e os impactos na satisfação do paciente.

Entretanto a construção de qualquer modelo implica a impossibilidade de reprodução perfeita do sistema modelado. Neste caso, a primeira limitação já é obtida pela complexidade do

processo cirúrgico. Cada cirurgia, mesmo classificável pela especialidade, envolve sub-especialidades e aspectos, como habilidade especial do cirurgião ou características especiais do paciente, cuja representação não será reproduzida. O afastamento de particularidades foi necessário para a modelagem e a quantificação, mas propiciou um ganho analítico pela visão holística do sistema.

Utilizando-se esse balizamento, o modelo foi construído da seguinte maneira:

Recursos: foram representados como recursos o Técnico em Enfermagem, Técnico Cirúrgico e Anestesiologista. O anestesiologista é utilizado somente no procedimento cirúrgico. Os técnicos em enfermagem, além de tomarem parte no procedimento cirúrgico, são utilizados na preparação da sala cirúrgica e também no deslocamento do paciente entre os locais do sistema.

Entidades: foram considerados como entidades o paciente e o médico. Para a diferenciação entre as especialidades médicas e das cirurgias adequadas aos pacientes, foi criado atributo específico. Dessa forma, além de contornar a impossibilidade de utilização de médico ou paciente como recurso, também provê de flexibilidade o modelo, sendo possível expandir o número de especialidades para a modelagem de sistemas mais complexos.

São contempladas as especialidades de: Cirurgia Cardíaca; Cirurgia Geral; Cirurgia Ginecológica; Neurocirurgia; Oftalmologia; Cirurgia Oral; Otorrinolaringologia; Ortopedia; Cirurgia Pediátrica; Cirurgia Plástica; Proctologia; Cirurgia Torácica; Urologia; e Cirurgia Vasculare. Um atributo responsável por caracterizar a especialidade médica da cirurgia é compartilhado por paciente e médico, e configura-se como uma variável discreta numérica.

São também especificados os locais para representação simplificada da estrutura do Centro Cirúrgico, a qual inclui a entrada dos pacientes, sala de pré-operatório, sala de espera dos médicos, sala de pós-operatório, a saída e as 12 salas cirúrgicas, atualmente disponíveis. Dessas, uma é destinada exclusivamente à especialidade oftalmológica, não sendo possível realizar ali outros procedimentos devido a características estruturais.

Esse passo será consubstanciado pela descrição dos processos para cada entidade em cada local. Essa descrição possibilitará a conversão para o modelo e detalhará o seu funcionamento.

Entrada do Paciente – ao entrar no sistema, o paciente tem o atributo relativo à especialidade definido. Após a entrada, o paciente é deslocado para o pré-operatório, com auxílio de um Técnico em Enfermagem, o qual é liberado após o deslocamento. **Pré-Operatório** – após a chegada à sala de pré-operatório, o paciente utiliza uma correspondência para associação com o médico da especialidade necessária, espera durante o tempo especificado para preparação da cirurgia, após o qual é encaminhado a uma sala designada para a cirurgia da sua especialidade, caso ela já esteja disponível.

Sala de Espera dos Médicos – o médico, no início da simulação, chega na sala de espera de médicos, já com o atributo definidor da especialidade, aguardando a correspondência com o atributo do paciente. Após a realização da correspondência, aguarda a chamada para a sala de cirurgia. **Sala de Cirurgia** – o paciente, após a chegada na sala de cirurgia designada, dispara o chamado do médico e aguarda a obtenção dos elementos necessários para a realização da cirurgia, compreendendo o Anestesiologista, o Técnico em Enfermagem e o Técnico Cirúrgico.

O tempo de cirurgia é aguardado, sendo decorrente de sorteio na distribuição histórica para cada especialidade. Após a cirurgia, a sala é limpa para a realização de outra cirurgia.

O paciente é movido para a sala de pós-operatório, o médico regressa à sala de estar dos médicos, e todos os recursos são liberados. Como as cirurgias eletivas ocorrem somente nos dias úteis, havendo 9 horas diárias de funcionamento, os recursos foram quantificados por meio de consolidação de diferentes escalas e turnos, havendo 24 técnicos em enfermagem, 12 instrumentadores, e 30 anestesiologistas disponíveis. Os médicos das especialidades têm seu ciclo de trabalho no hospital fracionado, uma vez que não atuam somente na realização das cirurgias, mas também desempenham serviços externos ao Centro Cirúrgico.

Foi considerada a disponibilidade de até três grupos constituídos de dois médicos especializados nos dias programados para cirurgia, por especialidade. Ressalta-se que o quantitativo foi calculado somente entre os docentes e os médicos especializados, sendo

subtraídos os mestrandos, os especializando e os residentes.

Há preponderância relativa das cirurgias programadas. Verifica-se importante a adequação do modelo ao sistema de agendamento de cirurgias utilizado no hospital, pois esse processo referenciará a disciplina de chegada dos pacientes eletivos diariamente.

Magerlein e Martin (1978) descrevem o método de bloqueio (blocked system), caracterizado pela reserva de determinados períodos de tempo para determinados cirurgiões ou especialidades, que é obedecido no hospital. Mais especificamente, as salas são alocadas para as especialidades durante todo o período diário, ou seja, não há realização de cirurgias de especialidade diferente na mesma sala. Somente a sala dedicada à Oftalmologia é exclusiva para essa finalidade, não podendo receber outros tipos de cirurgia. A tabela 1 apresenta a alocação de salas utilizadas atualmente

Tabela 1 - Alocação de salas do Centro Cirúrgico

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Cardíaca	Cardíaca	Cardíaca	Otorrino	Cardíaca
Geral	Geral	Oral	Geral	Geral
Geral	Geral	Pediátrica	Geral	Geral
Geral	Geral	Proctologia	Proctologia	Otorrino
Otorrino	Neurocirurgia	Neurocirurgia	Neurocirurgia	Neurocirurgia
Ginecologia	Ortopedia	Ginecologia	Ginecologia	Ortopedia
Plástica	Pediátrica	Plástica	Proctologia	Plástica
Torácica	Torácica	Urologia	Torácica	Urologia
Vascular	Vascular	Vascular	Vascular	Urologia
Oftalmo	Oftalmo	Oftalmo	Oftalmo	Oftalmo
Ortopedia	Ortopedia	Ortopedia	Ortopedia	Ortopedia

O sistema não possui memória, sendo reiniciado a cada dia. Desta forma, o modelo explorado neste trabalho representa cada dia da semana separadamente. A figura 3 representa o diagrama do ciclo de atividades na visão do paciente, sintetizando o modelo construído

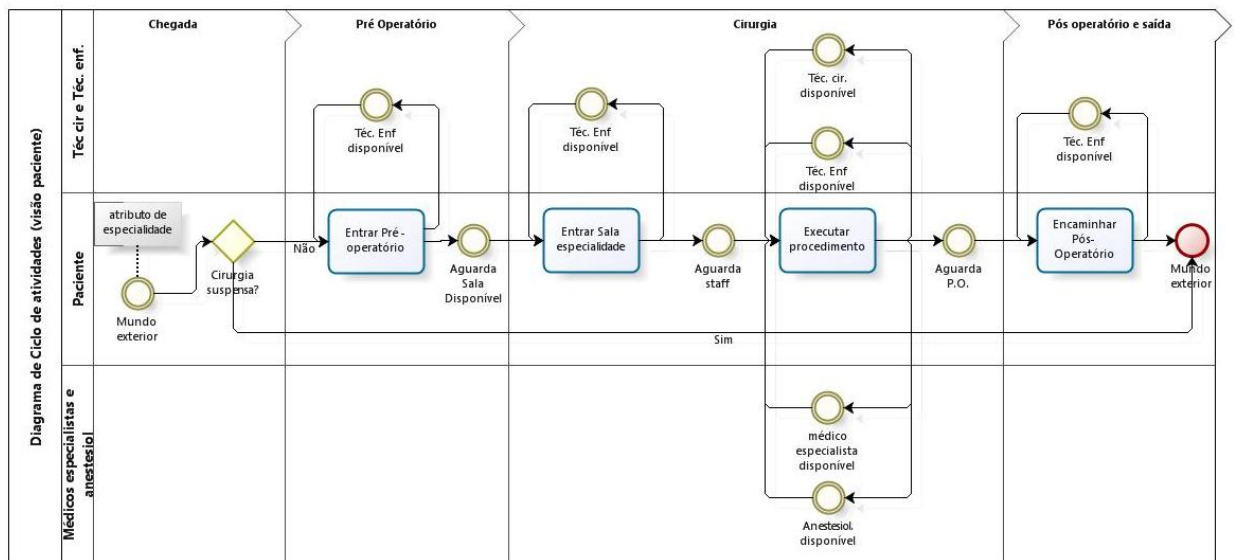


Figura 3- Diagrama do ciclo de atividades - paciente

Consideramos que haverá uma distribuição do número de cirurgias praticamente equânime entre os slots determinados, em relação ao total semanal alocado para cada especialidade. Como as cirurgias são renovadas diariamente, optou-se pela modelagem separada para cada dia da semana, cuja construção partiu das médias diárias calculadas para cada especialidade com base nos dados predecessores.

Além das limitações decorrentes do horário de funcionamento do Centro Cirúrgico para cirurgias eletivas, há três grupos proeminentes de causas de suspensões de cirurgia:

Causas Estruturais: relacionadas primordialmente à falta de vagas no CTI e ao prolongamento de outras cirurgias;

Causas Materiais: relacionadas à falta de materiais/equipamentos para realização de cirurgias e anestesia; e

Causas Relacionadas ao Paciente: principalmente relacionadas à não-internação ou à falta de condições clínicas do paciente para a realização da cirurgia.

Para possibilitar o impacto das suspensões nas entradas dos pacientes, foi utilizada uma representação da suspensão de cirurgias, tendo como base o quantitativo de cirurgias suspensas face às programadas, no período de janeiro de 2008 a março de 2009. Para a constituição dos tempos de cirurgia, foram utilizados os dados obtidos por Torres (2007). Entretanto, tendo por base a recomendação de Strum et al. (1998), procurou-se utilizar distribuições estatísticas log-normal. São apresentadas a seguir as distribuições consideradas.

Tabela 2 - Distribuições de tempo de cirurgia por especialidade

Especialidade	Distribuição
Cirurgia Cardíaca	60.+L(225, 232)
Cirurgia Geral	30.+L(135, 158)
Cirurgia Oral	20.+L(67.8, 108)
Cirurgia Pediátrica	5.+L(115, 117)
Cirurgia Plástica	10.+L(120, 124)
Cirurgia Torácica	25.+L(101, 134)
Cirurgia Vascular	15.+L(142, 266)
Ginecologia	5.+L(75.4, 47.9)
Neurocirurgia	22.1+L(166, 395)
Oftalmologia	15.+L(62.7, 57.7)
Ortopedia e Traumatologia	5.+L(124, 127)
Otorrinolaringologia	10.+L(112, 79.8)
Proctologia	18.+L(148, 382)
Urologia	20.+L(129, 179)

4. Experimentos

4.1 Replicações

Para a discussão dos experimentos, torna-se necessário estabelecer o número de replicações. A variável de decisão recaiu sobre o número de cirurgias realizadas, sendo utilizados os dados de validação, considerando o número total de cirurgias realizadas. Decidiu-se pela utilização de 200 replicações para cada experimento. Para esta decisão foi considerado o desvio padrão em 50 replicações preliminares. Foi estabelecida uma meta de ± 2 pacientes por semana, e desejado um intervalo de confiança de 95%, obtendo-se um número mínimo de replicações de 164.

De modo a ser considerado como parâmetro inicial de comparação, consideramos os resultados obtidos do modelo correspondente à situação atual, decorrentes de 200 replicações, sendo o cenário 0 parâmetro para a comparação com aqueles gerados nos experimentos.

Como elementos para a realização dos experimentos, são adotados aspectos advindos dos mapas cognitivos, construídos na Seção 2. Os mapas cognitivos envolvem tanto os pontos cuja quantificação não pode ser diretamente estabelecida, tal como a motivação de funcionários,

quanto os aspectos quantitativamente mensuráveis, como o quantitativo de recursos humanos no Centro Cirúrgico. Entretanto, ambos possuem importância na resolução do problema e podem ser apresentados como um subsídio importante ao tomador de decisão.

A seleção dos aspectos dos mapas cognitivos a serem simulados priorizou aspectos cuja medição pode ser efetuada diretamente

4.2 Retirada das Causas de Suspensão

O primeiro experimento realizado decorre da supressão individual dos percentuais relativos às causas de suspensões de cirurgia. O escopo dessa experimentação está relacionado com a verificação do impacto da redução das causas de suspensão de cirurgias, mencionadas na Seção 5.3, sobre a configuração atual. Os dados coletados no Hospital acerca das suspensões de cirurgias descrevem a causa principal da suspensão, mas não há informação sobre suspensões motivadas por mais de uma causa. Então, nessa experimentação, consideramos as causas como conjuntos disjuntos. Ressalva-se, portanto, que este experimento deve ser interpretado como o impacto máximo da supressão de suspensões de cada uma das causas relacionadas.

O cenário 1 referenciado à resolução dos problemas estruturais. Os mapas cognitivos, no tocante a essa área, além do aumento dos leitos de CTI, sugerem como ações positivas a melhor programação da alta do paciente e a disponibilização desses leitos em tempo viável. Uma ação a empreender que facilitaria essa disponibilidade pode ser encontrada na concessão de maior autonomia ao plantonista, que teria condições de avaliação da alta de pacientes do CTI, liberando mais leitos, antes do início das cirurgias programadas para o dia.

Quanto aos problemas materiais, como a falta de insumos e equipamentos cirúrgicos, que também afetam as especialidades de maneira diversificada. A retirada de suspensões dessa natureza, constituem o cenário 2. As ações sobre esse grupo de causas de suspensão estão relacionadas com o abastecimento de insumos e de manutenção de equipamentos.

No tocante ao abastecimento de insumos, a identificação prévia do material a ser utilizado em cada cirurgia sugere um estudo de demanda a ser realizado para cada especialidade em separado, dada a diversidade de procedimentos e especificidades de cada uma delas. Também é sugerido o abastecimento em maior quantidade, bem como o controle mais preciso do fluxo dos materiais do Centro Cirúrgico, adotando pontos de reabastecimento que reduzam a taxa de indisponibilidade. A preparação dos materiais com antecedência também exige o estudo particular dos materiais utilizados em cada procedimento.

Quanto aos equipamentos, para a sua disponibilidade são necessárias manutenções corretivas e preventivas, sendo sugerida a celebração de contratos antecipados de manutenção em oposição à sua realização emergencial. Os problemas relacionados ao paciente englobam a não-internação ou a falta de condições clínicas do paciente para a realização de cirurgia, são representados no cenário 3.

Grande parte dos problemas relacionados ao paciente está associada a uma comunicação entre o médico/hospital e o paciente. Esta comunicação, se deficiente, pode acarretar a não-internação do paciente ou o não cumprimento por parte do paciente de aspectos importantes para a sua preparação (observância de jejum, por exemplo). Ambas podem ser reduzidas consideravelmente com a aproximação do médico ao paciente e também com a disponibilidade da informação precisa para o paciente; quiçá a formulação de uma cartilha de orientação possa contribuir de forma valiosa.

Caso fosse considerada a retirada conjunta de todas as causas de suspensão, o Centro Cirúrgico teria limitado o seu funcionamento ao explorado no cenário 4. Esse cenário, apesar de conter uma improbabilidade grande, uma vez que os problemas relacionados com o paciente dificilmente poderiam ser eliminados por completo, apresenta-se útil, mostrando a resposta do Centro Cirúrgico à maior carga possível.

Tabela 3 - Cenários suprimindo causas de suspensão

Cirurgias Programadas (mês)	Cirurgias Realizadas (mês)	Cenário
478,76	353,9	0

478,76	386,7	1
478,76	366,0	2
478,76	409,6	3
478,76	457,6	4

4.3 Aumento de Recursos Humanos

É intencionada, neste experimento, a avaliação do impacto do acréscimo do número de técnicos em enfermagem, sendo mantidos os atuais níveis de suspensões de cirurgias. A escolha de alteração sobre os técnicos em enfermagem decorre da constatação de esse recurso ser o que apresenta maior taxa de utilização.

Tabela 4 Cenários aumentando recursos humanos

Cenário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
0	18,46	13,41	19,6	16,25	20,48
5	18,48	13,61	19,4	15,96	20,48
6	18,36	13,61	19,5	15,82	20,47
7	18,36	13,53	19,39	15,86	20,46
8	18,71	13,52	19,58	15,81	20,44
9	18,71	13,61	19,6	16,25	20,48

Mesmo considerando o melhor desempenho para cada dia da semana (cenário 9), o ganho total é menor que 1%, evidenciando que, para as condições atuais de entradas, o desempenho não é melhorado significativamente com o simples acréscimo de técnicos em enfermagem. Medidas para redução de suspensões de cirurgia, mencionadas na seção anterior, são necessárias para um acréscimo das cirurgias realizadas na configuração atual.

4.4 Experimento conjugado de aumento de recursos e redução de suspensões de cirurgia.

A estima do impacto conjunto da redução das suspensões, aliado ao aumento de recursos, de modo a verificar o número de recursos ótimos para a operação do sistema foi experimentado. Na Tabela 5, são comparados os cenários 4, referentes à suspensão de cirurgias sem acréscimo de pessoal, e os cenários 10, 11, 12 e 13, contemplando a retirada das suspensões de cirurgia, com dois, quatro, seis ou oito enfermeiros adicionais diariamente.

Tabela 5 - Cenários contemplando aumento de RH e suprimindo suspensões

Cirurgias Programadas	Cirurgias Realizadas	Cenário
478,76	457,6	4
478,76	469,84	10
478,76	472,28	11
478,76	472,6	12
478,76	472,8	13

Nota-se aumento de desempenho significativo até o cenário 11, com mais 4 técnicos em enfermagem. Considera-se positivo o desempenho com mais dois técnicos em enfermagem, descrito no cenário 10, especialmente para o horizonte de curto e médio prazos no qual se norteia este trabalho. Também verifica-se que o nível de atendimento,

caso haja a retirada das suspensões de cirurgia, encontrar-se-á em alto nível de disponibilidade no Centro Cirúrgico.

5. Conclusão

Durante este trabalho, foi apresentado o esforço na busca de alternativas que contribuíssem para o aumento do número de cirurgias realizadas no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A partir da construção de modelo de simulação a eventos discretos, capaz de descrever aproximadamente o funcionamento do Centro Cirúrgico do HUCFF, incorporaram-se dados obtidos do acompanhamento histórico do hospital, em acordo com a filosofia de emprego utilizada à época.

Adicionalmente, foram construídos mapas cognitivos, na visão de integrantes do próprio sistema, apontando possíveis causas dos problemas de funcionamento do Centro Cirúrgico. Os mapas cognitivos representaram, neste trabalho, três aspectos importantes: o compromisso do trabalho em relação ao problema apresentado; a incorporação da visão do especialista na realização dos experimentos de simulação; e sinalização de ações que contribuem, direta e indiretamente, para a resolução dos problemas analisados.

Neste ponto, considera-se uma contribuição importante a utilização complementar de PO "Soft" a PO "Hard", não apenas na formulação do modelo, mas no decorrer do experimento, ao orientar caminhos para sua execução. Grande parte das ações apontadas para a solução dos problemas, apesar de implementáveis na prática, são de difícil quantificação direta. Esse fato tornaria mais difícil sua identificação e sugestão, bem como um estabelecimento de causa-efeito, se não fosse construído o mapa cognitivo.

Os resultados apresentados mostram algumas conclusões importantes que podem servir de base ao tomador de decisão:

- O número de cirurgias realizadas é afetado fortemente por aspectos externos ao Centro Cirúrgico propriamente dito, sendo os problemas relacionados ao paciente e os problemas estruturais pontos-chave para o aumento do seu desempenho.
- O aumento isolado do número de técnicos em enfermagem, sem contemplar o ataque aos outros problemas quantificados, proporcionaria um ganho mínimo ao sistema.
- A resolução das principais causas de suspensão de cirurgia é bem absorvida pelo sistema atual, mas é obtido um acréscimo maior com a inclusão de mais técnicos em enfermagem.

Além das conclusões apresentadas, os mapas cognitivos construídos indicam ações para melhoria do desempenho do Centro Cirúrgico. Essas, mesmo não tendo sido tratadas quantitativamente, apresentam subsídios importantes para a administração do hospital.

Referências

Banks, J. *Handbook of simulation principles, methodology, advances, applications, and practice*. New York: Wiley, Co-published by Engineering & Management, 1998.

Bastos, A.V.B. "Mapas cognitivos e a pesquisa organizacional: explorando aspectos metodológicos." *Estudos de psicologia (Natal)* 7 64-77. 2002.

BIZAGI PROCESS MODELER. Computer software.

(http://www.bizagi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=95&Itemid=107.)

Vers. 1.5.0.1. Bizagi ltd.

- Blake, J. T., Dexter, F. e Donald J.** "Operating Room Managers' Use of Integer Programming for Assigning Block Time to Surgical Groups: A Case Study." *Anesthesia & Analgesia* 94, 143-48, 2002.
- Carter, M. W., e BLAKE, J. T.** "Simulation in an acute-care hospital: easier said than done." *Operations research and health care a handbook of methods and applications*. Ed. Margaret L. Brandeau, François Sainfort, and William P. Pierskala. Boston, Mass: Kluwer Academic, 191-216, 2004.
- Checkland, P.** "System Thinking." *Rethinking management information systems an interdisciplinary perspective*. Ed. Wendy L. Currie and Bob Galliers. Oxford: Oxford UP, 1999. 45-55
- Eden, C.** "Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems." *European Journal of Operational Research* 159.3, 673-86, 2004.
- Eden, C., e Ackerman, F.** "Soda - The Principles." *Rational Analysis for a Problematic World Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, 2nd Edition. Ed. John Mingers and Jonathan Rosenhead. New York: Wiley, 21-41, 2001..
- Fiol, C. M., e Huff. A. S.** "Maps for managers: where are we? Where do we go from here?" *Journal of Management Studies* 29.3 (1992): 267-85.
- Fishman, G. S.** *Concepts and methods in discrete event digital simulation*. New York: Wiley, 1973.
- Fishman, G. S.** *Discrete-event simulation modeling, programming, and analysis*. New York: Springer, 2001.
- HUCFF.** *Hospital Universitário Clementino Fraga Filho*. Web. 30 May 2009. <<http://www.hucff.ufrj.br>>.
- HUCFF.** "Relatório Anual de Acompanhamento do Contrato de Metas - 2006." *Hospital Universitário Clementino Fraga Filho*. Web. 30 May 2009. <<http://www.hucff.ufrj.br>>.
- Kopach-Konrad, R., Lawley, M., Criswell, M. Hasan, I., Chakraborty, H., Pekny, J., e Lindner, G. H.** "Avaliação de uma cooperativa agropecuária orientada para o seu aperfeiçoamento utilizando metodologia multicritério em apoio à decisão." Diss. UFSC, 1998. UFSC. Web. <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/glauco/index.html>>.
- Mageleín, J. M., e Martin, J. B.,** "Surgical demand scheduling: a review." *Health Service Research* 13.4, 418-33, 1978.
- Marjamaa, R. A., Torkki, P. M., Hirvensalo, E. J., e Kirvelä, O. A.** "What is the best workflow for an operating room? A simulation study of five scenarios." *Health Care Management Science* 12.2, 142-46, 2008.
- MEDMODEL STUDENT.** Vers. 7.0.0.194. Promodel corporation, 2006. Computer software.
- Reisman, A., e Oral, M.** "Soft systems methodology: A context within a 50-year retrospective of OR/MS." *Interfaces* 35.2, 164-78, 2005.
- Strum, D. P., May, J.H. e Vargas, L. G..** "Surgical procedure times are well modeled by the lognormal distribution." *Anesthesia & Analgesia* 86.47 (1998).
- Torres, N. T.** *Avaliação de desempenho no centro cirúrgico do Hospital Universitário da UFRJ (HUCFF) utilizando a análise envoltória de dados (DEA) e simulação*. Diss. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.
- Tyler, D. C., Pasquariello, C. A. e Chun-Hung C.** "Determining Optimum Operating Room Utilization." *Anesthesia & Analgesia* 96, 1114-121, 2003.
- Vanberkel, P. T., e Blake, J. T.,** "A comprehensive simulation for wait time reduction and capacity planning applied in general surgery." *Health Care Management Science* 10.4, 373-85 2007.