

Utilização de simulação na análise de sistemas de saúde: um estudo de caso no ambulatório da santa casa de misericórdia de Goiânia

Ricardo Ferrari Pacheco (UCG) rpacheco@ucg.br

Thiago de Moraes Cardoso (UCG) thmoca@ibest.com.br

Resumo

Este trabalho aborda a aplicação de técnicas de simulação computacional com o objetivo de estudar e demonstrar o impacto sobre as filas de atendimento de algumas ineficiências existentes nos sistemas de saúde, em especial a falta de rigor no cumprimento de horários por parte dos médicos. É apresentado um estudo de caso no ambulatório da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia. Por meio deste trabalho, demonstra-se que as filas para atendimento dos usuários do serviço seriam significativamente menores se as jornadas de trabalho fossem efetivamente cumpridas. Palavras-chave: simulação; modelagem de processos; sistemas de saúde.

1. Introdução

Conforme recomendações do banco mundial, melhorar as condições de saúde da população pode contribuir para o seu bem-estar físico, bem como o seu crescimento econômico, aumentando a produtividade e reduzindo as perdas de produção causadas por afastamento do trabalhador (LIMA, 1999). Para tal, uma rede assistencial funcional e integrada é fundamental e, neste contexto, o serviço hospitalar tem papel chave. É no hospital que as atividades curativas adquirem maior significado e, através do seu serviço de urgência e de emergência, evitam o agravamento do estado do paciente.

Sabe-se que os setores de serviços de saúde atualmente levam em consideração vários conceitos de gerência e avaliação que promovem a qualidade e a eficiência de suas atividades. Vários trabalhos nas áreas de medicina, economia, administração, engenharia e sociologia têm contribuído para o desenvolvimento do setor. Apesar desses esforços, a qualidade do sistema de saúde brasileiro é considerada precária.

Este trabalho realiza, por meio de simulação computacional, uma análise de um sistema de saúde. O objetivo do estudo é, através de dados coletados, modelar e simular o fluxo de pacientes que procuram o atendimento do ambulatório da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia, através do software ARENA® 7.1, de maneira a obter informações relativas aos tempos em fila, tempos de atendimento dos recursos e a quantidade de pacientes que são atendidos. São analisados os resultados obtidos e identificados os principais problemas do sistema atual, gerando subsídios para propostas de melhorias, que são simuladas em um novo modelo.

Este trabalho está organizado em 6 seções. Na segunda seção é feita uma revisão bibliográfica sucinta sobre a saúde no Brasil e o uso de simulação computacional neste contexto. Na seção 3 é apresentado o contexto do problema estudado. Na seção 4 são descritos os modelos desenvolvidos no trabalho e na seção 5 são apresentados os resultados obtidos com a execução dos modelos. Finalmente na seção 6 são apresentadas as conclusões do trabalho.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 O Sistema Único de Saúde

De acordo com Cherubin (1977), a política nacional de saúde é um conjunto de diretrizes destinadas a orientar a ação e a decisão do governo, definindo os postulados básicos a serem observados na institucionalização e implementação de um sistema de saúde. O SUS é o instrumento pelo qual o governo deve prestar saúde pública e gratuita a todo cidadão, e pode ser definido como “conjunto de ações e serviços de saúde prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo poder público”. O objetivo é um sistema público de saúde descentralizado, ou seja, administrado de acordo com as necessidades dos usuários locais. O SUS está previsto na constituição federal nos artigos 196 e 200 e regulado pelas leis nº8080, de 19/09/1990 e nº8142, de 28/12/1990. A doutrina do SUS é baseada nos princípios da universalidade, equidade e integralidade (SUS, 2001).

2.2 O Hospital

Segundo Cherubin (1977): “o hospital é parte integrante do sistema integrado de saúde, cuja função é dispensar à comunidade completa assistência à saúde preventiva e curativa, incluindo serviços extensivos à família, em seu domicílio e ainda um centro de formação para os que trabalham no campo da saúde e para as pesquisas biossociais”. Já Schulz (1977) vê o hospital como apenas um dos componentes de um macro-sistema, cujo objetivo maior é proporcionar saúde para populações e indivíduos.

A função do hospital atualmente é muito mais do que o de receber e tratar doentes. O hospital moderno é o centro dos serviços de saúde da comunidade, um centro de ensino e um laboratório de pesquisas. Segundo a OMS, são funções do hospital: prevenir doenças, restaurar a saúde desenvolvendo as atividades de diagnósticos nos serviços de ambulatório, realizar tratamentos curativos; realizar a readaptação física; realizar a assistência em casos de urgência; exercer funções educativas de ensino e treinamento para estudantes de medicina, residentes, enfermeiras, assistentes sociais e administradores de saúde.

O ambulatório ou unidade de pacientes externos é uma unidade integrante do hospital ou isolada que se destina ao diagnóstico e ou tratamento de pacientes não internados (CHERUBIN, 1977).

2.2 Indicadores de Produtividade e Qualidade em Hospitais

O hospital deve dispor de indicadores de produtividade como número de matrículas, número de consultas médicas, número de consultas por médico, número primeiras consultas, número de consultas subseqüentes, internações, altas hospitalares, altas de internação, altas de ambulatório, nascidos vivos, óbitos das mais diversas categorias, pacientes/dia atendidos, leitos/dia ocupados, entre outros (CHERUBIN, 1977).

Embora a saúde seja um direito fundamental do cidadão, Lima (1999) argumenta que em relação ao setor público a crença generalizada é de que o setor é ineficiente, no sentido de que se poderia prestar um serviço de muito maior qualidade com os mesmos recursos. Outras queixas comumente ouvidas por usuários do SUS são os altos tempos para atendimento, a falta de leitos para internação e a pressa dos médicos durante a consulta, gerando por sua vez em alguns casos, um diagnóstico incorreto. Pesquisa realizada em 2002 a pedido do CONASS/FNS mostra que 36% dos usuários do SUS se queixam de filas, 17% se queixam de que emergências não são atendidas, 9% se

queixam de médicos mal preparados, 5% se queixam de serem mal tratados e 9% se queixam de demoras para serem internados (IBOPE, 1998).

2.3 Simulação computacional

Com o crescente aumento da competitividade entre os sistemas produtivos, faz-se necessário o estudo de técnicas e teorias que proporcionem aumento de produtividade. No processo de desenvolvimento de novos produtos, equipamentos e sistemas, muitos profissionais deparam-se com a dificuldade de obtenção de informações que possam servir-lhes de embasamento para a tomada de decisão. Colmanetti (2001) cita que a simulação é uma poderosa técnica na solução de problemas relacionados à manufatura e processos. Isto se faz através da construção de um modelo lógico matemático, que represente de forma satisfatória o sistema real.

Segundo Barton (1973), a simulação se resume na execução ou manipulação dinâmica de um modelo de um sistema-objeto com um objetivo qualquer. Segundo Gordon (1978), simulação é uma técnica de resolução de problemas que se dá pela observação do comportamento sobre o tempo, de um modelo dinâmico de um sistema.

Segundo Shannon (1975) a simulação permite que se possa fazer identificação de problemas, a comparação com o desempenho de outros sistemas, estudos sobre a utilização da capacidade instalada, níveis de inventário, lógica de controle, refinamento de projeto, integração, seqüenciamento, gargalos do sistema, melhor arranjo físico e melhor índice de produtividade dos funcionários, treinamento de operadores, testes de inicialização de equipamentos, entre outras aplicações. Já segundo Colmanetti (2001) o uso de simulação pode proporcionar uma melhor compreensão do sistema real, poupar tempo no processo de aprendizado. A simulação permite ainda testar hipóteses sem interferir na operação do sistema real, é mais aderente que modelos matemáticos e assim proporciona análises mais realistas que a modelagem matemática.

Dentre as dificuldades da simulação destaca-se o fato de não se ter certeza de solução ótima e a dificuldade de elaboração e validação dos modelos.

Vários autores como Ingels (1985), Pedgen (1990), Scriber (1991), Harrel (1992), Pritsker (1992) e Banks (1996) apud Colmanetti (2001), ilustram a sistematização da simulação como forma de melhoria e otimização para um bom desenvolvimento do processo. Para Porto apud Colmanetti (2001) a aplicação da simulação em vários tipos de sistemas com diferentes tipos de estudos, resulta em variações na maneira de se realizar simulação. Alguns passos básicos são: 1) Identificação do problema; 2) Planejamento do estudo; 3) Formulação do modelo matemático; 4) Construção de um programa de computação para o modelo; 5) Especificação dos valores das variáveis; 6) Corridas de simulação; 7) Avaliação dos resultados; 8) Proposição de novo experimento.

Segundo Saliby (2001), a crescente popularidade de uso da simulação como ferramenta de modelagem e análise de problemas resultou em uma vasta e também crescente disponibilidade de softwares de simulação no mercado. Pode-se dividir em duas grandes categorias os softwares de simulação hoje disponíveis: os de natureza geral (aqui focalizados) e os voltados para aplicações específicas, tais como manufatura, serviços, telecomunicações, reengenharia e outros (PRADO,1999). Dentre os softwares de simulação geral disponíveis pode-se citar o Arena, o Automod, o Extend, o Microsaint, o Promodel, o Simple++, o ModSim e o VisSim, entre outros.

2.4 Utilização de ferramentas de simulação em hospitais

Alguns artigos abordam o uso da utilização em hospitais. Houshmand (1999) refere-se à investigação de como analistas administrativos estão começando a descobrir o potencial do uso de simulação no campo de cuidados médicos. Com a grande interação necessária entre médicos, enfermeiras, técnicos e pessoal de apoio, a simulação pode ser uma ferramenta bastante útil na redução de ineficiências. O modelo pode informar medidas de desempenho do processamento, tempos no sistema e tempos de fila. Borba (1999) apresenta o método desenvolvido para realização de uma pesquisa bem como divulga os resultados obtidos, demonstrando que existe um grande interesse do setor pela aplicação da simulação como meio de melhorar a qualidade dos serviços prestados nos hospitais.

Já Baesler (2001) constrói um modelo de simulação para avaliação de alternativas diferentes para administração de um centro de cirurgia ambulatorial. Para a construção do modelo um grupo de patologistas foi selecionado e dados reais foram levantados tais como tempos de cirurgias e validados cirurgiões e anestesiólogos.

Alvarez (1999) analisa um modelo de simulação para um serviço de tratamento de câncer. O objetivo foi a análise de fluxo de pacientes ao longo da unidade e a avaliação do impacto de planos organizacionais usando diferentes opções, programando e analisando recursos e pacientes. A simulação proporcionou uma forte justificativa para localização de um novo centro laboratorial e farmacêutico, como também identificou mudanças dentro dos procedimentos, podendo permitir até 30% de aumento no número de pacientes atendidos com os mesmos recursos.

Outro artigo de Baesler (1997) utilizou a simulação para quantificar possíveis melhorias com a alteração de procedimentos em um hospital. O modelo envolveu diferentes áreas de operações de hospitais, incluindo o departamento de emergência. O objetivo foi analisar o fluxo de pacientes ao longo da unidade e, em particular, estudar a congestão e os tempos de espera na área de triagem.

Miyagi (2002) utilizou a abordagem baseada em redes de petri para a análise de um sistema de saúde.

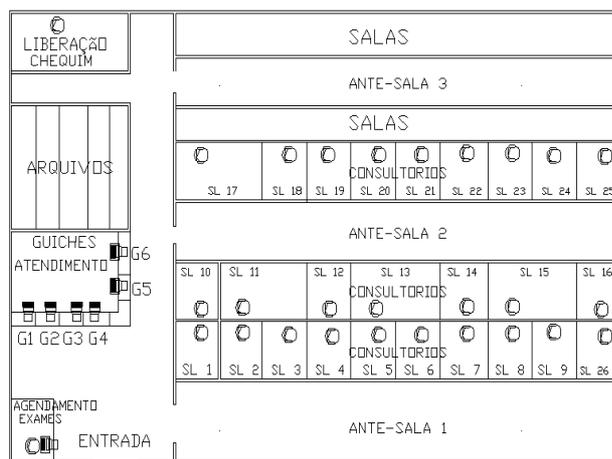
3. A Pesquisa Realizada

3.1 O ambulatório estudado

Como já citado na introdução, este trabalho relata um estudo de caso realizado na Santa Casa de Misericórdia de Goiânia. O trabalho buscou analisar os tempos de atendimento e os níveis de uso dos recursos no ambulatório e propor melhorias.

No ambulatório são atendidos os pacientes que procuram especialidades de angiologia, cardiologia, cirurgia buco-maxilo-facial, cirurgia cabeça e pescoço, cirurgia geral, cirurgia pediátrica, cirurgia plástica, clínica geral, dermatologia, endocrinologia, fonoaudiologia, gastroenterologia, ginecologia, hematologia, hepatologia, mastologia, neurocirurgia, neurologia, neuropediatria, nutricionista, oftalmologia, oncologia, ortopedia, otorrinolaringologia, pediatria, pneumologia, proctologia, psicologia, reumatologia e urologia. São também realizados exames de audiometria, eletrocardiograma, eletroencefalograma, endoscopia, esforço físico repetitivo e ultrassom.

O setor ambulatorial tem acesso por uma rampa com uma inclinação íngreme. Logo na entrada, ao lado esquerdo tem-se um balcão destinado ao agendamento de exames clínico-laboratoriais. Seguindo em frente têm-se seis guichês, como é mostrado no layout do ambulatório (figura 1). Os guichês estão distribuídos de acordo com as especialidades que serão agendadas, como mostra a tabela 1.



LAY OUT AMBULATORIO

Figura 1: Layout do ambulatório da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia

Guichê 1	Guichê 2	Guichê 3	Guichê 4	Guichê 5	Guichê 6
Ginecologia	Clinica Geral	Cardiologia	Ortopedia	Urologia	Cirurgia Pediátrica
Mastologia	Otorrino	Endocrinologia	Dermatologia	Proctologia	Pediatria
Oncologia	Cabeça e Pescoço	Neurologia	Hematologia	Cir.Geral	Neuropediatria
	Reumatologia	Neurocirurgia	Bubo-Maxilo	Cir.Plástica	Idosos
	Psicologia	Nutricionista	Pneumologia	Hepatologia	Portadores de Necessidades
	Oftalmologia	Fonoaudiologia			
	Gastroenterologia	Angiologia			
		Equipe. da Cardiologia			

Tabela 1: Especialidades agendadas em cada guichê

O agendamento de exames por especialidade obedece ao calendário apresentado na tabela 2.

Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira
Audiometria	Audiometria	Audiometria	Audiometria	Audiometria
	Endoscopia	Eletrocardiograma	Ultra-sonografia	Eletroencefalograma

Tabela 2: As datas dos agendamentos de exames

O paciente que necessita de uma consulta na Santa Casa de Misericórdia de Goiânia, deve ser encaminhado por um posto de saúde, tendo no pedido de consulta um despacho de uma assistente social. Ao entrar no setor ambulatorial ele ingressa na fila de acordo com a especialidade procurada e aguarda ser atendido no guichê correspondente. O atendente de guichê realiza vários tipos de tarefas: cadastra pacientes no sistema ambulatorial do hospital, agenda consultas para datas futuras (tarefa denominada agendamento), e verifica se o paciente realmente será atendido na data que lhe foi agendada.

De acordo com a disponibilidade do médico, o paciente pode tanto ser atendido naquele dia como o atendente pode agendar a consulta para uma outra data, ou pedir-lhe para que retorne em uma data futura para apenas efetuar o agendamento, sendo que, de qualquer forma, o paciente necessitará retornar ao guichê (na data marcada) para verificar se realmente ele será atendido naquele dia e horário agendado anteriormente.

Seguindo pelo lado direto deste ambiente, encontram-se três corredores, onde se situam as salas destinadas a consultas e exames de acordo com as especialidades. Assim que o paciente sai da fila dos guichês, ou ele sai do sistema, no caso de ter agendado sua consulta para uma data futura, ou ele se dirigirá para os corredores onde se encontram os consultórios. No primeiro corredor, há salas numeradas de 01 a 09 e 26. Nestes consultórios são atendidas as especialidades de cirurgia plástica, ginecologia, urologia, proctologia, angiologia, clínica geral, mastologia, oncologia e otorrinolaringologia. No segundo corredor, salas de 10 a 25, são atendidas as especialidades de ortopedia, urologia, neurologia, neurocirurgia, neuropediatria, cardiologia, cirurgia de cabeça e pescoço, fonoaudiologia, reumatologia, psicologia, pediatria, cirurgia pediátrica, cirurgia geral, oftalmologia, nutricionista, hematologia, endocrinologia, dermatologia, pneumologia, clínica geral, hepatologia, gastroenterologia e cirurgia buco-maxilo-facial.

Cada médico possui um número fixo máximo de pacientes que ele atende por dia. Sendo assim, se a procura por aquela especialidade ultrapassar o número máximo de atendimentos do médico, o paciente deve retornar outro dia para agendar a sua consulta para uma outra data.

3. 3 O Levantamento de dados

A metodologia para levantamento de dados foi baseada em entrevistas e análise de documentos e relatórios internos. Foram feitas várias visitas ao ambulatório, entrevistas informais com os funcionários que trabalham no setor e uma entrevista informal com a responsável pelo ambulatório da Santa Casa de Misericórdia. Além dos tempos entre chegadas e dos tempos de atendimento, também foram coletados relatórios de produtividade dos médicos, a escala de horário contida no contrato destes, assim como o número de pacientes atendidos diariamente.

Foram coletados dados relativos às quatro especialidades mais procuradas no serviço ambulatorial. Assim sendo, analisou-se o regime de chegadas nos guichês correspondente a estas especialidades (guichês 2, 3, 4 e 5). O levantamento dos dados dos consultórios também foi feito entre as especialidades mais requisitadas. Considerando-se que cada dia da semana tem uma agenda de atendimento diferente, procurou-se o comportamento do ambulatório em um dia típico da semana. Escolheu-se a quarta-feira.

Nos guichês de atendimento constatou-se que os tempos dos procedimentos de agendamento de consultas e de confirmação da consulta são os mesmos, permitindo que, desta forma, possa ser aplicada a mesma distribuição para as duas atividades .

Observou-se também que os médicos não obedecem ao regime regular de trabalho acordado em seu contrato, havendo atrasos e faltas por parte dos mesmos. Foram levantados os dados referentes aos tempos médios de espera para realização de consultas, por especialidade, como mostra a tabela 3.

Especialidade	Dias de atendimento	Atendimentos por contrato	Data para consulta futura	Número de dias em espera
Cardiologista	2ª, 3ª e 4ª	10	08/12/04	20
Ortopedista 1	2ª a 6ª	25	01/12/04	15
Ortopedista 2	2ª a 6ª	30	17/11/04	05
Otorrinolaringologista	4ª	10	08/12/04	20
Urologista 1	2ª a 6ª	15	17/11/04	05
Urologista 2	2ª e 4ª	10	29/11/04	13
Urologista 3	2ª, 4ª e 6ª	12	24/11/04	10

Tabela 3: Datas para agendamento e consulta de acordo com a especialidade

De posse dos dados coletados e ajustados, utilizou-se a ferramenta *input analyser* do ARENA® para a obtenção das distribuições referentes aos tempos de chegada e das operações. As distribuições são mostradas na tabela 4.

OPERAÇÃO	DISTRIBUIÇÕES (segundos)	Square Error
Tempo entre chegadas guichê 2	12 + EXPO(188)	:0.002513
Tempo entre chegadas guichê 3	17 + WEIB(185, 0.729)	0.002883
Tempo entre chegadas guichê 4	9 + WEIB(172, 1.01)	0.008262
Tempo entre chegadas guichê 5	11 + EXPO(154)	0.001959
Tempo entre chegadas agendamento exame	240 + WEIB(128, 0.679)	0.038579
Tempo de atendimento agendamento exames	16 + WEIB(135, 0.592)	0.031757
Tempo de atendimento guichê 2	34 + 315 * BETA(0.714, 0.656)	0.058886
Tempo de atendimento guichê 3	32 + 317 * BETA(0.738, 0.676)	0.059087
Tempo de atendimento guichê 4	34 + 315 * BETA(0.727, 0.667)	0.054203
Tempo de atendimento guichê 5	34 + 315 * BETA(0.673, 0.608)	0.018613
Tempo de atendimento ortopedista	TRIA(112, 212, 393)	0.024982
Tempo de atendimento otorrinolaringologista	NORM(228, 90.3)	0.026124
Tempo de atendimento cardiologista	NORM(218, 84.9)	0.026968
Tempo de atendimento urologista	NORM(230, 73.8)	0.024851
Tempo de atendimento do agendamento de consultas	NORM(75, 34.7)	0.052977
Tempo de atendimento da confirmação de consulta	NORM(75, 34.7)	0.052977
Tempo de atendimento do cadastro	UNIF(86, 279)	0.040741

Tabela 4: Operações e suas distribuições

Assim foi possível construir o modelo lógico e animado do cenário proposto, que será descrito no próximo tópico.

4. Os Modelos Desenvolvidos

Para este estudo foram construídos 2 modelos, sendo o primeiro a representação do sistema atual e o outro uma reformulação do modelo atual com algumas alterações nos processos.

4.1 Modelo 1: o cenário atual

O modelo 1 representa o comportamento diário do ambulatório da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia. O modelo, como dito anteriormente, analisa os guichês 2, 3, 4 e 5, que são os guichês que atendem os pacientes que procuram as especialidades de maior demanda.

Após o paciente chegar ao guichê, de acordo com a operação a ser realizada ele poderá ser direcionado de 3 formas. O paciente que ingressa no ambulatório pela primeira vez deve ser cadastrado no guichê. O paciente que já possui um cadastro e pretende marcar

uma consulta, poderá agendar a consulta desejada apenas para uma data futura, pois há uma fila de alguns dias para ser atendido. Atualmente, o número de agendamentos por dia estipulado pelos médicos é menor que o número de pacientes que procuram ser consultados, como mostrado na tabela 7. O terceiro tipo de encaminhamento é o atendimento da consulta no dia marcado. Na figura 2, é apresentado o modelo atual do estudo em questão.

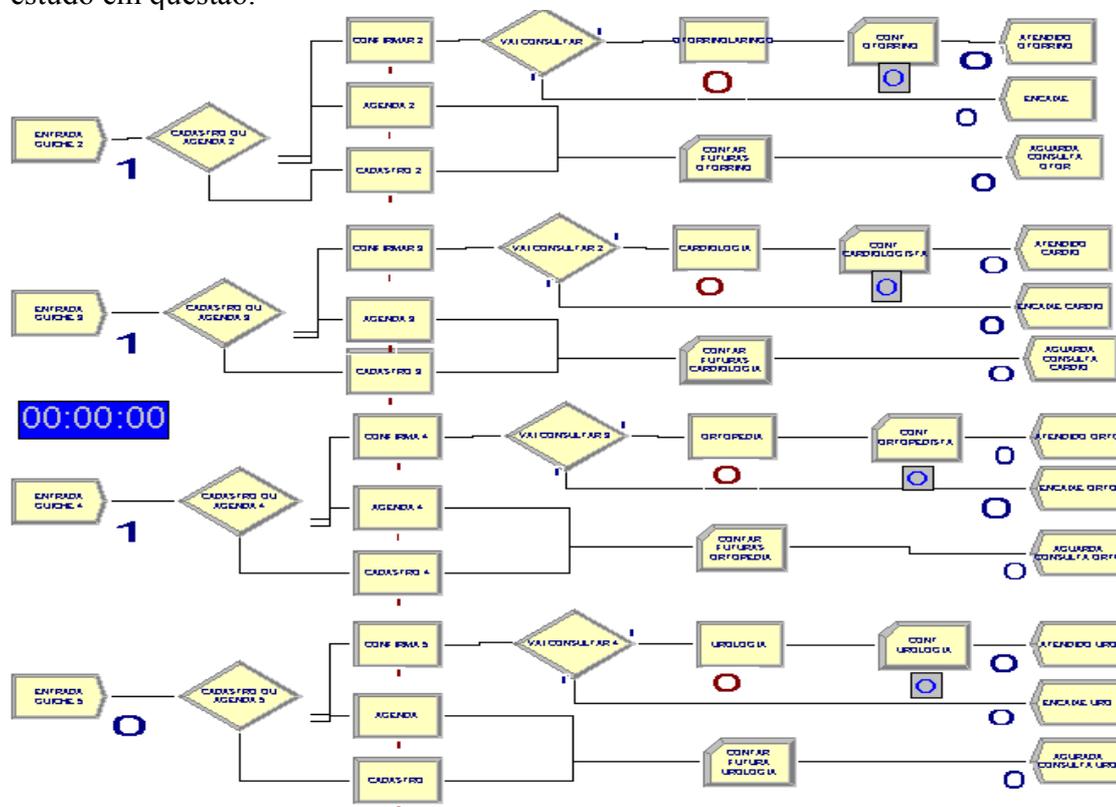


Figura 2 : O modelo atual desenvolvido

Aqueles pacientes que passaram pelo guichê de atendimento para confirmar suas consultas foram encaminhados a um decide e seqüencialmente são encaminhados ao recurso médico, que realizará o atendimento deste paciente de acordo com a distribuição do tempo de atendimento deste processo, sendo que após o tempo de atendimento este paciente sairá do sistema. O decide inserido antes do recurso médico estará contando o número de pacientes que o recurso médico atende através da prática do encaixe, muito utilizado no setor ambulatorial.

Já os pacientes cadastrados que são atendidos no guichê para realizarem o agendamento de uma consulta, ou aqueles que procuram os serviços do ambulatório pela primeira vez (pacientes não cadastrados), agendam suas consultas para datas futuras, como descrito anteriormente e neste caso, eles saem do sistema durante um certo número de dias, de acordo com a tabela 3.

4.2 Validação do modelo 1

Após a construção de um modelo computacional, é necessário que este modelo seja validado. Varias são as técnicas utilizadas para validar modelos. Neste trabalho foram utilizados relatórios que foram fornecidos pelo ambulatório (obtidos no Sistema de Gerenciamento Ambulatorial). Tomou-se como parâmetro para esta validação três variáveis: o número de atendimentos por guichê, o número de atendimento por especialidades e o tempo médio de consulta por paciente. Foram comparados os dados

dos relatórios do setor com os dados gerados pela simulação. As tabelas 5, 6 e 7 resumem a validação realizada. A simulação foi executada num período de 5 horas por dia, em dez replicações.

GUICHÊS	ATENDIMENTOS (REAL)	ATENDIMENTOS (SIMULADO)	ERRO (%)
GUICHÊ 2	92	89,5	2,7
GUICHÊ 3	79	78,2	1,01
GUICHÊ 4	106	101,5	4,24
GUICHÊ 5	111	114,30	2,97

Tabela 5: Validação do número de atendimentos por guichê

ESPECIALIDADES	Nro ATENDIMENTOS (REAL)	Nro ATENDIMENTOS (SIMULADO)	ERRO (%)
CARDIOLOGISTA	11	10,6	3,63
ORTOPEDISTA	36	34,5	4,16
OTORRINO	10	10,4	4,00
UROLOGISTA	27	28,8	6,66

Tabela 6: Validação do número de atendimentos por especialidade

ESPECIALIDADES	TEMPO REAL	TEMPO SIMULADO	ERRO (%)
CARDIOLOGISTA	2503	2338	6,50
ORTOPEDISTA	7240	7920	9,39
OTORRINOLARINGOLOGISTA	2445	2340	4,29
UROLOGISTA	4080	4320	5,88

Tabela 7: Validação do tempo médio de consulta (em segundos)

Conforme os dados das tabelas 5, 6 e 7 pode-se concluir que o modelo construído é próximo da realidade do setor ambulatorial simulado, permitindo que se faça análises confiáveis sobre as condições atuais do sistema, e tornando possível a proposta de modificações no sistema estudado.

4.3 Modelo 2: o cenário proposto

Após a modelagem do comportamento atual do ambulatório foi feita a proposta de um novo cenário para o sistema. Neste cenário proposto, o objetivo principal foi o de diminuir a fila formada por aqueles pacientes que conseguem agendar suas consultas para datas futuras. Ao serem analisados os relatórios fornecidos pelo setor ambulatorial, como já citado, verificou-se que há um contrato com os médicos onde são definidos os horários que devem ser cumpridos e, de posse do levantamento feito, pôde-se verificar que o tempo de contrato é muito superior ao tempo de atendimento praticado pelos médicos, conforme amostragem realizada e apresentada na tabela 8.

Desta forma, na construção do novo cenário optou-se por alterar o modelo para que o médico esteja atuando obedecendo ao período de contrato. Também foram redirecionados aqueles pacientes que agendavam suas consultas para datas futuras. Neste cenário estes pacientes podem ser atendidos pelo médico no mesmo dia, se ele estiver em atividade e houver disponibilidade. Caso o médico não esteja em seu horário de trabalho os pacientes que estão agendando suas consultas irão para a fila de consultas futuras, podendo aguardar durante dias pelo atendimento. É importante observar que os pacientes que entram no guichê para realizar as consultas previamente agendadas terão prioridade de atendimento com o médico em relação aqueles que estão agendando e que

poderão ser atendidos no mesmo dia. Após a montagem do cenário executou-se a simulação do modelo e foram coletados os dados simulados para análise.

Médico	Tempo de atendimento real		Tempo de atendimento do contrato	
	Horário Início	Horário Final	Horário Início	Horário Final
Cardiologista	9:00	9:47	8:00	10:00
ortopedista 1	10:30	12:24	10:30	13:00
ortopedista 2	7:00	8:54	7:00	10:00
Otorrinolaringologista	7:00	9:43	7:00	10:00
urologista 1	6:50	7:58	6:50	8:00
urologista 2	10:00	11:46	10:00	12:00
urologista 3	8:30	9:49	8:30	10:00

Tabela 8: horários cumpridos pelos médicos e horários de contrato

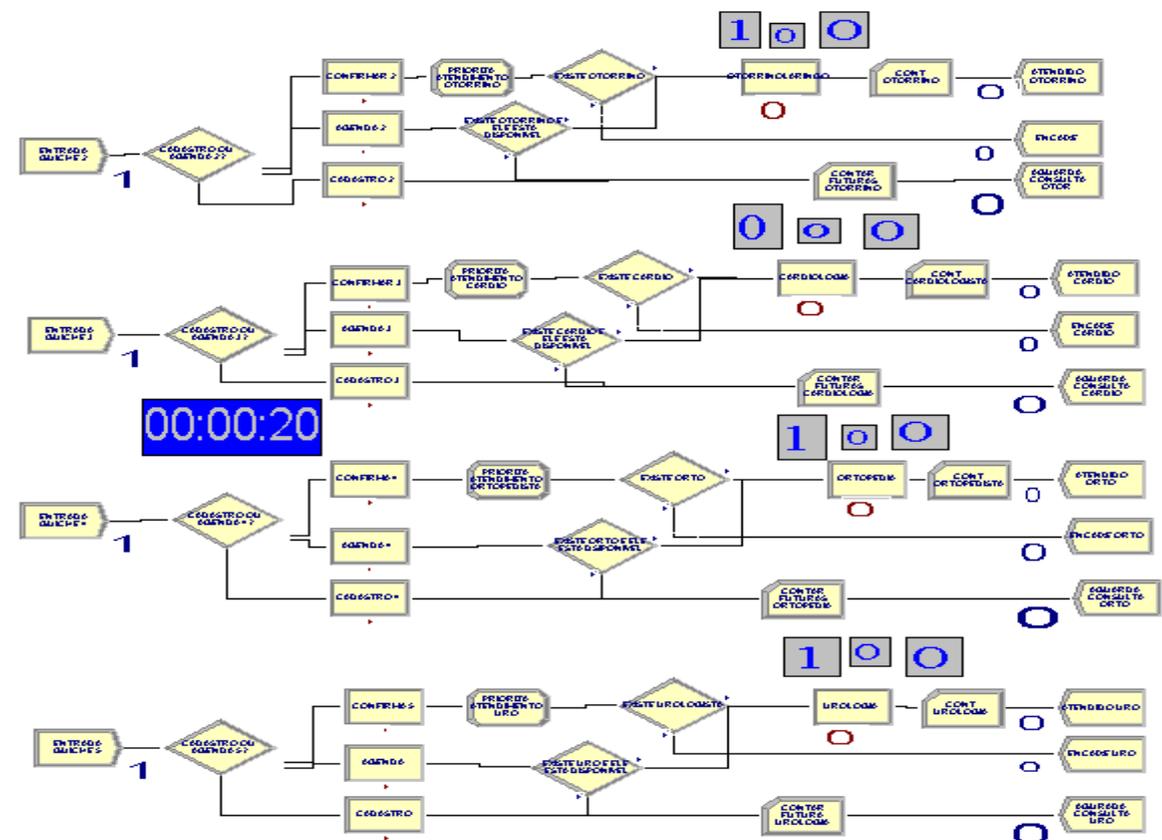


Figura 3: Modelo 2 - o cenário proposto

Para o modelo proposto, em sua execução também foi configurado um período de 5 horas diárias com um número de 10 replicações. Após sua execução, foi gerado um relatório onde foram apresentadas as variáveis relevantes para o estudo.

5. Resultados

Com a execução do modelo atual e do modelo proposto, obteve-se subsídios quantitativos para a análise dos dois ambientes. Os relatórios gerados pelo software forneceram os valores de atendimentos agendados para datas futuras e o número de

pacientes atendidos nas duas situações. Estes valores permitem que se construa tabelas comparativas, como a tabela 9.

VARIÁVEL	Modelo atual	Modelo proposto	Diferença (%)
GUICHÊ 2. nº de atendimentos	89.500	88.700	-1
GUICHÊ 3. nº de atendimentos	78.200	79.100	1
GUICHÊ 4. nº de atendimentos	101.50	95.500	-6
GUICHÊ 5. nº de atendimentos	114.30	95.400	-18,9
GUICHÊ 2. taxa de utilização	.67163	.65490	-2%
GUICHÊ 3. taxa de utilização	.54187	.53639	-1%
GUICHÊ 4. taxa de utilização	.61255	.56154	-5%
GUICHÊ 5. taxa de utilização	.90651	.78215	-12%

Tabela 9: Número de atendimentos médio e taxa de utilização média dos guichês

Observa-se que há uma considerável queda na taxa de utilização dos guichês de atendimento, uma vez que houve uma diminuição acentuada no número de pacientes em fila para serem atendidos, demonstrando uma melhora significativa no proposto. Analisando a tabela 10, constata-se que há um grande aumento no número de atendimentos realizados pelos médicos no modelo proposto.

Atendimentos e Coconsultas	Modelo Atual	Cenário Proposto	Aumento de Atendimentos
	Média diária	Média diária	
CARDIOLOGISTA	10,6	17,1	61,33%
ORTOPEDISTA	34,1	38,7	13,48%
OTORRINO	10,4	18,9	81,73%
UROLOGIA	20,4	22	07,84%
CONSULTA UROLOGIA	92,6	68,4	26,13%
CONSULTA CARDIOLOGIA	57,9	48,9	15,54%
CONSULTA ORTOPEDIA	66,5	47,1	29,17%
CONSULTA OTORRINO	69,9	62,6	10,44%

Tabela 10: número médio de atendimentos e de consultas futuras

Assim, conclui-se que há em média um aumento no número de atendimentos médicos de 53 pacientes por dia. Em relação à diminuição do número de agendamentos de consultas futuras, há a possibilidade de diminuição média de 149 pacientes por dia considerando estas quatro especialidades estudadas.

6 Conclusões

A partir dos dados levantados e da comparação dos modelos que representam o sistema atual e o proposto, chega-se à conclusão que o cumprimento do horário de trabalho dos médicos e a reordenação das prioridades de atendimento podem propiciar um aumento de produtividade e uma sensível diminuição das filas no sistema ambulatorial da Santa Casa de Misericórdia de Goiânia, levando a diminuição das filas nos guichês, diminuição dos tempos de atendimento, melhor alocação dos recursos médicos e a diminuição do número de pacientes que agendam as consultas para datas distantes.

É importante ressaltar que a implementação das alterações propostas irá depender da reformulação da forma e provavelmente do valor da remuneração do profissional médico que atua junto ao SUS e dos dispositivos de controle contra fraudes. O médico recebe por consulta, e tem um número máximo de consultas a realizar por turno, fixado em contrato. Terminado o número de consultas, o médico vai embora, geralmente para

atender em clínicas particulares, onde a remuneração é melhor. Este sistema faz com que as consultas sejam muito rápidas e os médicos não fiquem no hospital todo o período. Por outro lado, esta forma de remuneração é interessante tanto para o médicos, que não se sentem pressionados a atender todos os pacientes esperando por atendimento, e de certa forma interessante também para o ministério da saúde, pois é um método bastante eficiente de se evitar fraudes quanto ao número de atendimentos realizados. Infelizmente, como demonstrado nesse trabalho, parece não ser o mais satisfatório para os usuários.

Referências Bibliográficas

ALVAREZ, M.I.; SEPÚLVEDA, J. A.; THOMPSON, W. J.: The use of simulation for process improvement in a cancer treatment center; Industrial Engineering and Management Systems; University of Central Florida; Orlando; U.S.A.; 1999.

BAESLER, F. F.; PALMA, J.L.; RAMIS, F. J.: The use of simulation for process improvement at an ambulatory surgery center; Departamento de Ingeniería Industrial; Universidad del Bio, Concepción, CHILE; 2001.

BAESLER, F. F.; SEPÚLVEDA, J. A.: Working with healthcare practioners to improve hospital operations with simulation; Doctoral Student; University of Central Florida. U.S.A.; 1997.

BARTON, R. F.; Manual de simulação e jogo; Petrópolis, ed. Vozes; 1973.

BORBA, G. S. de.: Pesquisa, conhecimento e viabilidade da utilização de simulação computacional nos hospitais da região metropolitana; UFRGS - PPGEP - NUCSIM; 1999.

CHERUBIN, N. A: Fundamentos da administração hospitalar; Curitiba; Florence Distribuidora de Livros Ltda; 1977.

COLMANETTI, M. S.: Modelagem de sistemas de manufatura orientada pelo custeio das atividades e processos; dissertação de mestrado; Escola de Engenharia de São Carlos; São Carlos; 2001.

HOUSHMAND, A A; WENG, M. L.: Healthcare simulation: a case study at a local clinic; Department of Industrial Engineering; University of Cincinnati; 1999.

IBOPE: Promoção da Saúde - pesquisa de opinião pública realizada sob encomenda do CONASS / FNS; 1998.

LIMA, M. E.: A produção e a estrutura de custos dos hospitais públicos; Universidade do Minho; Portugal; 1999.

MIYAGI, M. M.: Modelagem e análise de serviços de saúde baseados em redes de petri interpretadas; Revista Produção; v. 11; nro 2; 2002.

PRADO, D.: Teoria das filas e da simulação; série pesquisa operacional; vol.2; Belo Horizonte, ed. MG desenvolvimento gerencial; 1999.

SUS: NOAS -Norma Operacional de Assistência a Saúde; 2001.

SALIBY, E.: Softwares para simulação; disponível em: www.copead.ufrj/pesquisa/cel; acessado em 18/06/2004.

SCHULZ, R.: Administração de Hospitais; Curitiba; Florence Distribuidora de Livros Ltda; 1977.

SHANNON, R.E.: Systems simulation: the art and science; Prentice- Hall; 1975.