

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PPGEPS – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO E SISTEMAS
NÍVEL MESTRADO

FABIANO CHARLIER AHLERT

UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DE PROCESSOS E DA SIMULAÇÃO
COMPUTACIONAL NO AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO EM UM AMBIENTE
HOSPITALAR: UM ESTUDO QUALI-QUANTITATIVO

SÃO LEOPOLDO, JULHO DE 2010.

FABIANO CHARLIER AHLERT

**UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DE PROCESSOS E DA SIMULAÇÃO
COMPUTACIONAL NO AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO EM UM AMBIENTE
HOSPITALAR: UM ESTUDO QUALI-QUANTITATIVO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

ORIENTADOR: PROF. DR. GUILHERME LUÍS ROEHE VACCARO

SÃO LEOPOLDO, JULHO DE 2010.

Fabiano Charlier Ahlert

Título: Utilização do mapeamento de processos e da simulação computacional no auxílio à tomada de decisão em um ambiente hospitalar: um estudo quali-quantitativo.

Dissertação apresentada à Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Aprovado em 30 de julho de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cláudio Reis Gonçalo – UNISINOS

Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto – UNISINOS

Prof. Dr. Gustavo Severo de Borba – UNISINOS

Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro – UNISINOS

Visto e permitida a impressão,

São Leopoldo,

Prof. Dr. Ricardo Augusto Cassel
Coordenador Executivo PPG em
Engenharia de Produção e Sistemas

Dedico este trabalho à minha família, cujo apoio e compreensão foram imprescindíveis para sua realização, em especial às minhas amadas filha Luísa e esposa Gabriella.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador e amigo, Professor Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro, por sua extrema paciência e compreensão com os percalços que ocorreram durante o desenvolvimento deste trabalho, pela perseverança, apoio, ensinamentos e amizade durante todo o mestrado e principalmente na realização dessa dissertação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, principalmente aos amigos-professores Dr. Miguel Affonso Sellitto e Dr. Luís Henrique Rodrigues, que entendo também terem contribuído muito para minha formação pessoal e profissional.

Aos colegas do PPGEPS Secundino Corcini, Cléber Giovani, Telmo Telles, Ronaldo Barreto, Ronaldo Macedo, Guilherme Cassel, Osvaldo Billig, Plínio Fleck, Elton Antonello, Rodrigo Lima, por terem me dado a honra de compartilhar este período de aprendizagem e trabalho com muito bom humor. Também ao colega Samuel Ongaratto do PPGAdm. Todos contribuíram para que o mestrado fosse ainda mais agradável.

Às colegas Daniela Daiane, Débora Oliveira, pela parceria no projeto de simulação.

Ao Professor Dr. Gustavo Severo de Borba, que além de amigo que estimo muito, é um exemplo de profissional com características que eu admiro. Obrigado pelos conselhos, pelos ensinamentos e por fazer parte de mais esta etapa de minha vida.

Aos profissionais do hospital, que possibilitaram a realização deste trabalho, agradeço muito pela oportunidade, aprendi um pouco com cada um. Sem o apoio de vocês esta pesquisa não seria realizada.

À minha esposa Gabriella, por ter me apoiado durante este período difícil, e à minha filha Luísa, que me traz sempre muita paz e alegria, força para lutar e a esperança de que dias cada vez melhores nos esperam. Apesar de eu ter feito o trabalho, todos nós sacrificamos nossas coisas para que ele se realizasse. Amo muito vocês!

Aos meus pais e irmãs, pelo exemplo e pelo apoio. No decorrer dos últimos meses presenciamos a importância da família. Ao pessoal da outra família – a Divepra – que também me apoiou para que eu terminasse a pesquisa.

Ao bom Deus e ao Universo, que nos assiste em tudo o que precisamos.

RESUMO

Este trabalho aborda, com o uso de método de pesquisa quantitativo-qualitativo, a aplicação de técnicas de Engenharia de Produção como base para a tomada de decisão em um ambiente hospitalar. As técnicas utilizadas compreendem o mapeamento de processos e a simulação computacional na análise de diferentes configurações de um sistema de atendimento na área da saúde. Após a análise dos cenários alternativos por meio de métodos estatísticos, houve a indicação das ações recomendadas a serem executadas pelo corpo gestor do ambiente estudado. Como resultados, observa-se que os ganhos da aplicação das técnicas vão além do apoio à decisão para os gestores, permitindo também um entendimento da complexidade sistêmica do processo analisado, instigando os profissionais envolvidos a saírem de sua visão funcional e a enxergarem o fluxo do objeto do trabalho e o que é importante para o sistema, não apenas para sua função. Outro benefício constatado foi o aprendizado sobre a importância do trabalho em equipe e de uma visão sistêmica do processo.

Palavras-chave: Processos hospitalares. Simulação computacional. Apoio à decisão.

ABSTRACT

This study discuss about Industrial Engineering's technique application as a basis to decision making in a hospital system, using quantitative-qualitative research method. The techniques selected are process mapping and computing simulation, analyzing some interesting healthcare system scenarios. After alternative scenarios analysis through statistical methods, some actions were recommended to the hospital managers. This study showed that the benefits of these techniques' application went beyond managers' decision support and permitted a comprehension about healthcare process complexity. Besides, it did the hospital workers who participated at the process saw beyond its functional perception of the process. They became to see the object work flow, the process, and what were important to the system, not only to their jobs. Another benefit was the learning about team work importance and of a systemic process perception.

Keywords: Healthcare Process. Computer Simulation. Decision Support.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama do método de pesquisa misto utilizado.	26
Figura 2: Método de simulação baseado no modelo proposto por Pritsker.....	28
Figura 3: Método de trabalho.	32
Figura 4: Visão tradicional (vertical) de uma organização.....	42
Figura 5: Representação gráfica dos silos funcionais.....	43
Figura 6: Visão de processos (horizontal) da organização.....	44
Figura 7: Conceito de Simulação como base para experimentação.	47
Figura 8: Utilização de técnicas de Pesquisa Operacional.	49
Figura 9: Avaliação de produtos e serviços.....	55
Figura 10: Sistemas assistencial (representado por diagnóstico, tratamento e internação) e administrativo em serviços em saúde.	58
Figura 11: Modelos de Gestão da Saúde e tendências.	60
Figura 12: Construção lógica do referencial teórico.	65
Figura 13: Esquema da estrutura física do CDI dentro do hospital – primeira fase.....	68
Figura 14: Fluxo do atendimento do CDI com destaque nas áreas do hospital em que ocorrem.	70
Figura 15: Fluxo de pacientes e informações no processo.	70
Figura 16: Fluxo de pacientes no CDI.....	72
Figura 17: Tipos de exames TC realizados.	82
Figura 18: Tipos de exames TC agendados.....	82
Figura 19: Tipos de exames TC encaixes.....	83
Figura 20: Tipos de exames RM realizados.	84
Figura 21: Tipos de exames RM agendados.....	85
Figura 22: Tipos de exames RM encaixes.....	85
Figura 23: Modelo de simulação construído - primeira fase.....	87
Figura 24: Comparação dos cenários com desistência para tempo médio de espera (minutos) no Acesso 2.....	91
Figura 25: Comparação dos cenários sem desistência para tempo médio de espera (minutos) no Acesso 2.....	92
Figura 26: Utilização da equipe do CDI à tarde - cenários com desistência.....	94
Figura 27: Utilização da equipe do CDI à tarde - cenários sem desistência.	94
Figura 28: Utilização da equipe do CDI à noite - cenários com desistência.....	95
Figura 29: Utilização da equipe do CDI à noite - cenários sem desistência.	95
Figura 30: Tempo médio de espera (minutos) para entrevista no CDI - cenários com desistência.....	96
Figura 31: Tempo médio de espera (minutos) para a entrevista no CDI - cenários sem desistência.....	97
Figura 32: Tempo médio de espera (minutos) na Sala de Observação - Exame RM – cenários com desistência.....	98
Figura 33: Tempo médio de espera (minutos) na Sala de Observação - exame RM - cenários sem desistência.	99
Figura 34: Tamanho médio de fila (número de pacientes) na Sala de Observação para RM.	100
Figura 35: Fluxograma da confecção dos laudos - destaque: etapas que foram modeladas. .	102
Figura 36: Etapas da confecção dos laudos, com os tempos especificados	105
Figura 37: Modelo de simulação construído para efetuar experimentações.	107
Figura 38: <i>Lead times</i> da primeira e segunda partes do processo.	108
Figura 39: Fluxo do processo com indicação da ocorrência de filas.....	113
Figura 40: <i>Lead time</i> total RM (minutos) - cenários com desistência.....	116

Figura 41: <i>Lead time</i> total RM (minutos) - cenários sem desistência.	116
Figura 42: Exames concluídos RM (quantidade de exames) - cenários com desistência.	118
Figura 43: <i>Lead time</i> total TC (minutos) - cenários com desistência.	120
Figura 44: <i>Lead time</i> total TC (minutos) - cenários sem desistência.	120
Figura 45: Exames concluídos TC (quantidade de exames) - cenários com desistência.	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tempos coletados durante observação no Acesso 2.....	76
Tabela 2: Tempos de atendimento coletados no CDI.....	78
Tabela 3: Tempos de atendimento - comparação entre RM e TC.....	79
Tabela 4: Tempos de atendimento no CDI e realização do exame por equipamento.	79
Tabela 5: Distribuições de probabilidade utilizadas – primeira fase.....	86
Tabela 6: Distribuições de probabilidade utilizadas – segunda fase.	105
Tabela 7: Proporção de exames laudados no decorrer do tempo.	106
Tabela 8: Informações estatísticas dos dados coletados no RIS – <i>Lead time</i> (horas).	106
Tabela 9: <i>Lead times</i> em horas extraídos do modelo base - 450 semanas.....	109
Tabela 10: Tempos médios de espera (em horas) e tamanhos máximos de fila.....	110
Tabela 11: <i>Lead time</i> total RM (minutos).	115
Tabela 12: <i>Lead time</i> RM apenas no CDI (minutos).....	117
Tabela 13: <i>Lead time</i> total TC (minutos).....	119
Tabela 14: <i>Lead times</i> médios em horas nos diferentes cenários - apenas laudos.	124
Tabela 15: Percentuais de laudos concluídos em até 48 horas.	124
Tabela 16: Custos médios mensais por tipo de exame - apenas laudos.	126
Tabela 17: Tipos de exame TC realizados entre outubro e dezembro/2008.	153
Tabela 18: Tipos de exame TC agendados dezembro/2008.....	154
Tabela 19: Tipos de exame TC encaixes dezembro/2008.	154
Tabela 20: Tipos de exame RM realizados entre outubro e dezembro/2008.	155
Tabela 21: Tipos de exame RM agendados dezembro/2008.....	155
Tabela 22: Tipos de exame RM encaixes dezembro/2008.....	156
Tabela 23: Estatísticas para tempo médio de espera e tamanho médio da fila para o Acesso 2.	156
Tabela 24: Estatísticas descritivas para espera pela entrevista.....	157
Tabela 25: Taxas de utilização da equipe técnica do CDI.....	158
Tabela 26: Tamanho médio de fila (pessoas) – Sala de Observação.	159
Tabela 27: Utilização da máquina RM1.	160
Tabela 28: Utilização da máquina RM2.	161
Tabela 29: Utilização TC.....	162
Tabela 30: <i>Lead time</i> TC apenas no CDI.	163
Tabela 31: Tempo médio de espera na fila (minutos) – Sala de Observação.....	164

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais símbolos de diagramas.	46
Quadro 2: Descrição dos cenários simulados.	88
Quadro 3: Descrição dos cenários desenvolvidos na etapa dos laudos.	112
Quadro 4: Comparação qualitativa em relação ao modelo base.	123
Quadro 5: Resumo das comparações entre o Modelo Base e os cenários.	127
Quadro 6: Demonstrativo dos perfis dos entrevistados.	129
Quadro 7: Fontes de dados coletados no decorrer da pesquisa.	150

LISTA DE SIGLAS

CAGED	-	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CDI	-	Centro de Diagnósticos por Imagens
RAIS	-	Relação Anual de Informações Sociais
RM	-	Ressonância Magnética
RX	-	Raios-X
TC	-	Tomografia Computadorizada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	16
1.2	OBJETIVOS	17
1.3	JUSTIFICATIVA	17
1.4	ESTRUTURA DO TEXTO	23
2	METODOLOGIA	25
2.1	MÉTODO DE PESQUISA	25
2.1.1	Abordagem quantitativa – simulação computacional.....	27
2.1.2	Abordagem qualitativa – entrevistas semi-estruturadas	29
2.2	MÉTODO DE TRABALHO	31
2.3	DELIMITAÇÕES	37
3	REFERENCIAL TEÓRICO	40
3.1	MAPEAMENTO DE PROCESSOS	40
3.2	SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL	47
3.2.1	Modelagem e Projetos de Simulação.....	51
3.2.2	Simulação Computacional em Serviços em Saúde.....	52
3.3	GESTÃO EM SERVIÇOS EM SAÚDE	54
3.3.1	Ética e Gestão em Serviços em Saúde.....	55
3.3.2	Evolução do Setor Hospitalar e seu Reflexo na Gestão	61
4	APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	66
4.1	DESCRIÇÃO DO CONTEXTO DA PESQUISA	66
4.1.1	Unidade de contexto: o hospital foco da pesquisa.....	67
4.1.2	Unidade de análise: o Centro de Diagnóstico por Imagens.....	67
4.2	PRIMEIRA FASE: DA CHEGADA DO PACIENTE AO HOSPITAL ATÉ O TÉRMINO DO EXAME	70
4.2.1	Mapeamento do processo de diagnóstico por imagens.....	71
4.2.2	Coleta de dados do processo de diagnóstico por imagens.....	74
4.2.3	Simulação Computacional do processo de diagnóstico por imagens	87
4.3	SEGUNDA FASE: DO FINAL DO EXAME À DISPONIBILIZAÇÃO DOS LAUDOS	100
4.3.1	Mapeamento do processo de interpretação de imagens.....	101
4.3.2	Coleta de dados do processo de interpretação de imagens	103
4.3.3	Simulação do processo de interpretação de imagens.....	106
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO: ABORDAGEM QUANTITATIVA.....	113
5.1	PRIMEIRA FASE	114
5.2	SEGUNDA FASE	123
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO: ABORDAGEM QUALITATIVA	129
7	CONCLUSÃO	139
	REFERÊNCIAS	142
	APÊNDICE A – FONTES DE INFORMAÇÕES DAS COLETAS DE DADOS	150
	APÊNDICE B – FLUXOGRAMA DO PROCESSO – PRIMEIRA FASE.....	151
	APÊNDICE C – ROTEIRO NORTEADOR DAS ENTREVISTAS PARA MAPEAMENTO DO PROCESSO	152
	APÊNDICE D – TABELAS	153
	APÊNDICE E – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS UTILIZADAS NA ABORDAGEM QUALITATIVA DA PESQUISA.....	165

1 INTRODUÇÃO

A questão da saúde no Brasil e no mundo recebe atenção da mídia e dos gestores, por tratar-se de um tipo de serviço essencial à preservação da vida e do bem estar da população. Em particular, a situação da saúde pública no Brasil possui um quadro problemático devido à falta de verbas e recursos e a um contingente cada vez maior de usuários exigindo atendimento qualificado (ANUNCIACÃO; ZOBOLI, 2008; BITTAR, 1996; BORBA, 1998; HELFERT, 2009; JOAQUIM; VIEIRA, 2009). Essa situação não é exclusiva de entidades públicas, atingindo também empresas privadas da área da saúde, as quais encontram dificuldades para tornar mais eficientes suas práticas gerenciais. Nesse contexto é imperativo conciliar aspectos gerenciais de uma organização com o atendimento e manutenção da saúde de seus usuários (HAVRENNE; MESQUITA, 2009; FRIESNER *et al.*, 2009; HELFERT, 2009; VECINA; MALIK, 2007).

Havrenne e Mesquita (2009) afirmam que, embora a temática da administração hospitalar esteja em evidência, temas da Engenharia de Produção, como *layout*, qualidade de processos, organização do trabalho e gestão de estoques ainda não são comuns de serem encontrados como parte da agenda dos gestores de hospitais. Os autores acreditam que a busca pela eficiência nos serviços de saúde, por exemplo, em reestruturação de processos para obtenção de um melhor desempenho no sistema, tende a gerar uma demanda crescente por consultoria em gestão de operações.

Swan (2009) enfatiza que as ciências biológicas e da saúde vêm de uma seqüência de transições. Em um primeiro momento eram consideradas quase que uma arte. Depois passaram a ser uma ciência. Recentemente têm sofrido influências da tecnologia da informação e por último estão sendo consideradas um problema de engenharia. Isto seria porque a própria ciência está mudando com o passar do tempo. Segundo a autora, a ciência tradicional tem recebido o reforço da modelagem matemática, permitindo entender melhor os fenômenos e prever acontecimentos e do uso de simulação computacional que permite realizar experimentos de forma mais flexível do que seriam feitos na realidade.

Segundo Borba (1998), hospitais em geral necessitam otimizar a utilização de seus recursos com a finalidade de melhorar seu desempenho global e isso é possível, dentre outras formas, com a aplicação de técnicas de Engenharia de Produção. À época da pesquisa

realizada, o autor citava a importância de trabalhos realizados empregando ou adaptando conhecimentos de Engenharia de Produção na área da Saúde, em temas como Sistemas da Qualidade, Custos, Estoques, Pesquisa Operacional, Ergonomia e *Layout*.

Como poderá ser visto no decorrer desta pesquisa, o processo de atendimento a pacientes em serviços em saúde é bastante crítico por lidar com a vida humana e situações que, por vezes, podem ser imprevisíveis e até mesmo complicadoras. Por outro lado, uma das formas de ganhar desempenho em processos geralmente é a padronização dos mesmos. Um processo pode ser mais facilmente padronizado e, com isso, ganhar melhoria de desempenho à medida que possui pouca complexidade. Esse atributo, no entanto, não é uma característica dos serviços na área da saúde, dado que uma gama de variáveis podem se combinar de diversas formas, o que torna pouco provável prever meios de atender a todas as possibilidades. Por isso uma das características que freqüentemente é destacada na prestação de serviços na área da saúde é a complexidade (AHLERT *et al.*, 2009; BORBA, 1998; BORGES, 2008; GONÇALVES *et al.*, 2005; GURGEL JÚNIOR; VIEIRA, 2002; KLEN *et al.*, 2008; MILICEVIC *et al.*, 2010; RIBEIRO *et al.*, 2009; WEBER; GRISCI, 2010). Klen *et al.* (2008), inclusive, classificam os processos hospitalares como sendo dinâmicos, complexos, burocráticos e fortemente dependentes dos recursos humanos, sendo estas características intimamente ligadas umas às outras, remetendo a uma possível definição de complexidade.

Mirshawka (1994) afirma que, dentre os diversos tipos de organização existentes, os hospitais são as mais complexas que existem. Por lidar com a diversidade e as características biológicas únicas que se configuram com uma combinação de inúmeras possibilidades, não é difícil acontecer de médicos e técnicos se depararem com fatos que necessitem análise criteriosa e minuciosa investigação antes de diagnosticar ou realizar um tratamento com o paciente. Essa diversidade impossibilita a definição de padrões rígidos que possam se ajustar adequadamente a todas as situações. Da mesma forma, nesse ambiente em que a natureza dos serviços tende a ser complexa por si só, ao somar questões gerenciais – em que tenta se adicionar uma preocupação com custos e eficiência a problemas que normalmente não são analisados por esse prisma – os gestores podem encontrar sérias dificuldades na hora da tomada de decisão.

Bittar (1996), Borba (1998) e Helfert (2009) constataam em suas pesquisas que os hospitais, devido ao elevado custo de toda sua estrutura de atendimento (imóveis,

equipamentos de alto valor, recursos humanos, segurança, etc.) e aos pacientes, que buscam incessantemente por serviços de alta qualidade em um mercado concorrido, acabam tendo como única alternativa o aumento da produtividade, para que os ganhos de escala possam justificar a estrutura disponível. Nesse ponto da discussão retorna-se ao embate entre dois paradigmas: (i) a geração de escala para cobrir os custos elevados; e (ii) a manutenção da qualidade do atendimento, para justificar uma preferência por parte dos pacientes pela instituição (e provavelmente um custo de atendimento mais elevado para estes). Nesse contexto, emerge a questão de como dimensionar o sistema para ganhar o máximo de escala possível sem perder de vista os objetivos de qualidade de atendimento. Essa é, sem dúvida, uma questão crucial para a sobrevivência dos hospitais, não apenas do ponto de vista operacional ou tático, mas também estratégico.

Na perspectiva estratégica, Vecina e Malik (2007) destacam uma série de pontos a serem melhorados na gestão de serviços de saúde no Brasil. Os autores consideram que organizações do setor, em geral, atuam numa busca pela sobrevivência, desenhando ‘estratégias’ de curto prazo. Os autores afirmam que no setor privado de saúde no Brasil, os *players* agem tipicamente como se estivessem competindo uns com os outros – mesmo que atuem em áreas diferentes, como gerir serviços de saúde ou lidar com seguros ou planos de saúde. A denominação utilizada por Vecina e Malik (2007) é que o setor tem um comportamento autofágico, dificultando a construção de movimentos sinérgicos, com operadoras sempre questionando as cobranças dos prestadores dos serviços e, por vezes, partindo para a verticalização; prestadores tentando extrair o máximo possível de operadoras e pacientes, e assim por diante. Borges (2008) concorda, afirmando que a competição no setor ocorre em níveis errados e nas coisas erradas e apontando que a direção correta seria a migração da perspectiva estratégica do valor centrado em custo para o valor centrado no cliente.

Ugá *et al.* (2009) corroboram esta afirmação, enfatizando, por exemplo, que as relações entre hospitais e operadoras de planos de saúde são formalizadas em contratos com aspectos comerciais apenas, tratando geralmente sobre definição de valores, prazos e procedimentos para pagamentos, sem especificar qualquer grau de exigência sobre os serviços prestados. Estes aspectos poderiam ser considerados, com o objetivo de melhorar os serviços para os usuários dos planos de saúde, conferindo às operadoras uma certa diferenciação, e para os próprios hospitais, que seriam obrigados a elevar seu padrão para atender às exigências das operadoras. Essa provavelmente seria uma situação ganha-ganha, em que:

hospitais que prestassem um atendimento de maior qualidade poderiam ter uma remuneração superior aos demais; os usuários teriam um atendimento melhor; e os planos de saúde que adotassem essa prática seriam diferenciados no mercado, diferentemente das situações perdedoras existentes na realidade atual, enfatizadas por Vecina e Malik (2007).

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema abordado nesta pesquisa trata da busca de um aumento da eficiência operacional em uma organização de serviços hospitalares, explorando uma melhor gestão dos gargalos produtivos, diminuição das esperas e perdas no decorrer do processo, utilizando como base o mapeamento de processos e a simulação computacional. Objetivamente, o processo estudado ocorre em um serviço de diagnósticos clínicos por imagens que possui um volume significativo de pacientes atendidos e provê informações relevantes para o tratamento e a manutenção da saúde destes.

Sendo assim, o problema de pesquisa que se pretende resolver é: de que forma se podem usar técnicas de mapeamento de processos e simulação computacional para auxiliar a tomada de decisões objetivando uma melhoria no atendimento dos pacientes de um ambiente de serviços em saúde?

O mapeamento de processos surgiu nesse contexto com o objetivo primeiramente de compreender o funcionamento do ambiente estudado, buscando oportunidades de melhoria como redução de retrabalhos, reorganização das atividades e eliminação de atividades desnecessárias, bem como em um segundo momento servir de base para a construção do modelo de simulação. A simulação computacional teve por objetivo realizar experimentações, buscando basicamente uma diminuição das esperas e um possível aumento de produtividade nos recursos inerentes ao processo.

Durante a realização da pesquisa, o processo de atendimento foi dividido em duas fases, a primeira englobando desde a chegada do paciente ao hospital até o término do exame, e a segunda, desde o término do exame até a disponibilização do laudo aos pacientes. Essa decomposição do processo, construindo-se o modelo da segunda fase sobre o da primeira, no momento oportuno, utilizando uma abordagem de modelagem incremental, visou controlar a complexidade, o número de variáveis e os critérios de decisão envolvidos.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é analisar a aplicação das técnicas de mapeamento de processos e de simulação computacional como forma de identificação de pontos de melhoria em um serviço de diagnóstico por imagens de uma organização hospitalar.

Como objetivos específicos, são delineados:

- Identificar pontos potenciais de melhorias e dificuldades de aplicação das técnicas selecionadas no contexto de um ambiente hospitalar;
- Analisar como as técnicas selecionadas colaboram para o desenvolvimento de uma noção mais ampla sobre o processo e as inter-relações entre os elementos do sistema;
- Avaliar como foi a percepção dos envolvidos sobre a interação do hospital com uma instituição de pesquisa, utilizando métodos de suporte à tomada de decisão que não são comumente utilizados de forma associada no setor.

1.3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se, primeiramente, pela possibilidade de acesso a um ambiente hospitalar e pela compreensão do potencial de aproximação do arcabouço técnico da Engenharia de Produção de ambientes hospitalares no Brasil. Além disso, justifica-se por contribuir com a aplicação de técnicas de Engenharia de Produção em um contexto essencial à vida e ao bem estar da população regional e nacional.

O setor de serviços é responsável por aproximadamente 60% do PIB brasileiro e é o setor que mais gera empregos (CORRÊA; CAON, 2002; MALDONADO *et al.*, 2009; ZAGHENI *et al.*, 2009). Embora se reconheça a importância econômica do setor de serviços, e, além disso, se reconheça a importância de adaptar as ferramentas de Engenharia de Produção – tradicionalmente aplicadas nas áreas industriais e de logística – para este setor, relativamente pouco se produz em termos acadêmicos sobre o uso destas técnicas com o objetivo de melhorar a eficiência ou reduzir os desperdícios na gestão de operações em serviços (MACHUCA *et al.*, 2007).

Machuca *et al.* (2007) afirmam que, além de serem poucos os trabalhos publicados em operações em serviços em relação a operações industriais, os poucos trabalhos publicados se concentram em poucas áreas, sendo aproximadamente 50% abordando temáticas relacionadas com transportes, distribuição comercial e saúde, indicando que novos trabalhos podem trazer importantes contribuições.

Joaquim (2005) acredita que pode ser difícil efetuar alterações no processo produtivo hospitalar devido à resistência dos trabalhadores do local, por estarem preocupados em primeiro lugar com o bem estar do paciente. Gonçalves *apud* Ribeiro *et al.* (2009) concorda com tal ponto de vista, afirmando que o “paciente não pode ser considerado uma peça na linha de montagem” (p. 3), enquanto Jacques (2007) afirma que a palavra ‘fracasso’ na área da saúde possui uma conotação diferente do que em outras áreas e pode até mesmo significar a morte de pessoas.

No contexto hospitalar, em que pessoas são a principal entrada e saída do processo de atendimento, deve ser observado um tratamento digno e humano aos pacientes, observando os rigorosos princípios da Ética Médica e buscando proporcionar segurança e tranquilidade aos usuários destes serviços. Em muitas situações o paciente pode estar com sua saúde ou sua estabilidade psicológica e emocional fragilizadas em virtude de situações que eventualmente podem estar colocando em risco a sua vida. Assim, agitação, desconfiança e aborrecimentos devem ser evitados para não agravar mais ainda o quadro geral (ANUNCIACÃO; ZOBOLI, 2008; CARVALHO *et al.*, 2009a; RIBEIRO *et al.*, 2009).

Para solucionar problemas organizacionais em serviços em saúde, levando em consideração os aspectos delineados, pesquisadores e gestores têm feito, ainda que de forma dispersa, uso de técnicas de Engenharia de Produção, mais especificamente na gestão e estratégias de operações, com foco em operações de serviços, usando ferramentas próprias para o gerenciamento de serviços ou adaptando outras que estejam consolidadas em operações industriais (CARVALHO *et al.*, 2009a; GONÇALVES *et al.*, 2005).

Entre as abordagens técnicas associadas à Engenharia de Produção utilizadas na área da saúde podem-se citar: simulação computacional (AHLERT *et al.*, 2009; BORBA, 1998; GONÇALVES *et al.*, 2005; HAVRENNE; MESQUITA, 2009; JOAQUIM VIEIRA, 2009; JORGE; VICENTE, 2009; KLEN *et al.*, 2008), logística e gestão de inventários (HAVRENNE; MESQUITA, 2009; JORGE; VICENTE, 2009), gestão de processos (RIBEIRO *et al.*, 2009), sistemas de informação (BORBA, 2005; SOUZA, 2009; SOUZA *et*

al., 2009a), ergonomia (ABREU *et al.*, 2009; BOLIS *et al.*, 2009), gestão da qualidade (FREITAS; COZENDEY, 2008; LEONCINE, ABBAS; PALADINI, 2008; ROTONDARO e MUTO, 2008), gestão de custos (SOUZA, 2009; SOUZA *et al.*, 2009b) e *Balanced Scorecard* (CARVALHO *et al.*, 2009b; PENHA *et al.*, 2008), entre outras.

Como elementos referenciais que justifiquem a compreensão sobre o uso de técnicas de Engenharia de Produção em ambientes hospitalares, a pesquisa de Borba (1998) apurou que, dentre os hospitais da cidade de Porto Alegre contatados naquela época, 82% dos entrevistados relatavam ter alguma experiência com ferramentas de Engenharia de Produção, sendo mais direcionadas à qualidade (MASP, 5S, etc.) e reengenharia. Nenhum dos entrevistados fez menção ao uso de técnicas matemáticas, inclusive a simulação computacional. Joaquim (2005) afirma que o uso da simulação computacional em ambientes hospitalares no Brasil é pouco difundido, sendo a maioria das referências proveniente do exterior (principalmente Estados Unidos).

Para ilustrar a pouca quantidade de trabalhos de simulação computacional na área de gestão de serviços em saúde no Brasil, um levantamento realizado em 22/11/2009 no site Scielo.br, que reúne uma série de publicações científicas das mais diversas áreas, buscando termos como ‘simulação’, ‘simulação computacional’, ‘simulação de Monte Carlo’, ‘simulação de cenários’, ‘simulação de eventos discretos’, ‘simulação estocástica’ e ‘simulação experimental’, sem horizonte de tempo especificado, retornou 244 ocorrências, sendo 11 (ou 4,5%) na área da saúde. Destes 11 artigos, quatro eram voltados à educação de profissionais da saúde (simulação de partes do corpo, simulações de doenças, etc.) nas revistas *Texto e Contexto – Enfermagem*, *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, *Revista Brasileira de Educação Médica* e *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*; três artigos tratando sobre disseminação de doenças nas revistas *Cadernos de Saúde Pública* e *Revista de Saúde Pública*; dois artigos tratando sobre assuntos relativos ao tratamento de problemas de saúde – um deles sobre AIDS – nas publicações *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* e *Anais da Academia Brasileira de Ciências*; um artigo sobre classificação de gravidade de doenças na *Revista de Saúde Pública*; e um artigo sobre modelagem e simulação do atendimento de um centro cirúrgico, da revista *Produção*. Ou seja, apenas este último abordava a simulação de processos na área da saúde. Cabe ressaltar ainda que além destes, foi encontrado também um artigo abordando a questão da simulação em serviços de uma forma geral, este da *Gestão e Produção*. O restante dividido entre áreas diversas (agricultura, zootecnia, estes dois temas liderando e física, mercado de ações, entre outros). Também é importante salientar que o

SciELO.br é um compêndio das principais publicações científicas do país, tendo em seu acervo pelo menos três periódicos relevantes na área de Engenharia de Produção no País: *Produção*; *Gestão&Produção*; e *Pesquisa Operacional*.

No caso da Unidade de Análise utilizada nesta pesquisa, o Centro de Diagnósticos por Imagens (CDI) presta serviços de diagnóstico para enfermidades da população e de pacientes críticos e a elevada demanda por serviços e a variabilidade de características dos procedimentos são indicativos da necessidade de ações estratégicas para o hospital. Em certas situações, os pacientes necessitam passar longo tempo à espera do serviço, dada a ocorrência freqüente de atrasos na agenda, ocasionando-lhes estresse, bem como para os funcionários. Para justificar a necessidade da aplicação de técnicas de gestão de operações neste ambiente, foram analisados, a título de diagnóstico, os tempos de atendimentos e esperas no processo antes que fossem realizadas quaisquer alterações. Constatou-se, segundo informações coletadas no hospital, que em exames de Ressonância Magnética (RM) os pacientes passavam cerca de 45% do tempo realizando o procedimento de exame – o restante do tempo era consumido praticamente todo em esperas. Cabe ressaltar que o tempo efetivamente gasto no exame girava em torno de 30 a 40 minutos. Para os casos de Tomografia Computadorizada (TC), a situação é semelhante, com a diferença que geralmente o tempo de realização do exame é curto, fazendo com que as esperas sejam, proporcionalmente ao tempo total, muito maiores, chegando a ser entre 65% e 75% do tempo em que o paciente está no hospital. A situação das esperas é agravada ao se analisar que a maioria dos pacientes agenda um horário para realização do exame, recebendo uma estimativa de tempo de duração e, em muitos casos, acontece de passar a hora marcada e o paciente ainda está aguardando na recepção para realizar o ingresso.

O CDI é responsável, também, pelo serviço de entrega dos resultados dos exames – laudos – para os pacientes. O hospital se compromete com a entrega dos laudos em até 48 horas após a realização dos exames, mas análises históricas demonstraram que aproximadamente 25% dos casos excederam este prazo – durante a coleta de dados apurou-se casos que levaram mais de três semanas para disponibilizar o laudo. Os gestores do hospital entendem que este período não pode ser maior do que 48 horas por fatores competitivos, já que concorrentes prometem a entrega nesse prazo e o hospital estaria regredindo em algo que acredita que os pacientes valorizam no momento da escolha do local onde realizam seus exames. Informações mais detalhadas sobre a Unidade de Análise são apresentadas no Capítulo 4.

Segundo Joaquim e Vieira (2009), a busca de uma solução para o problema das esperas é relevante para os pacientes, que passariam menos tempo aguardando o momento da realização do exame, o qual é a razão de o paciente estar naquele local. Isso contribuiria para que a experiência do paciente fosse mais agradável ou, em alguns casos, menos desagradável, já que o paciente pode não estar à vontade naquela situação, devido a condições físicas, pressões psicológicas ou emocionais, e que não se deseja agravar este quadro.

Berné, García-Uceda e Riveros (2007) afirmam que o baixo nível de satisfação de pacientes com relação ao atendimento de uma forma geral faz com que estes deixem de retornar com a frequência indicada para monitoramento, não encaram o tratamento com a seriedade que deveriam e costumam ter resultados não tão bons quanto pacientes satisfeitos. Em última análise pode-se afirmar que o bom atendimento é fundamental não somente para se obter a satisfação do paciente, mas também respostas mais eficazes no combate às doenças. Logo, se a justificativa da eficiência operacional não é suficiente para mobilizar defensores do foco total na saúde das pessoas, este argumento encaixa-se perfeitamente por objetivar a melhora na condição de saúde do paciente.

Imaginando-se uma situação ideal para a situação das esperas, o tempo de realização do exame seria bastante próximo ao tempo total que o paciente permaneceu no hospital, indicando que este não precisou aguardar pelo atendimento. Esta situação resultaria em uma visão positiva por parte dos pacientes, pois os mesmos ficariam menos estressados e mais satisfeitos com a agilidade no atendimento. Com a estrutura de atendimento ágil, os recursos existentes podem ser empregados para um aumento de volume de produção. Em outras palavras, mais rapidez no atendimento traz a possibilidade de aumentar o número de pacientes atendidos por dia, e conseqüentemente aumentar a receita com a realização de exames.

No contexto acima idealizado, possivelmente diminuiriam as reclamações no decorrer do processo, ocasionando também uma diminuição no nível de estresse tanto dos pacientes quanto dos funcionários que realizam o atendimento. Esses, por sua vez, poderiam direcionar seu foco para incrementar a qualidade da atenção às pessoas, ao invés de tentar solucionar ou explicar problemas de espera aos pacientes. Com qualidade e agilidade no atendimento, pacientes tenderiam a retornar outras vezes e indicar o serviço a amigos. Por outro lado, do ponto de vista organizacional, realizando um maior número de atendimentos por dia em virtude da agilidade e do retorno ou indicação dos pacientes, o ganho do hospital tenderia a aumentar, quer pelo aumento de serviços realizados, quer pela redução dos custos implícitos à

espera. Mais amplamente, obter-se-ia um ganho social, que seria a melhoria de qualidade nos cuidados com a saúde da população. Esta é uma situação ganha-ganha, com geração de maior satisfação dos *stakeholders*: sociedade (pacientes), funcionários e acionistas.

Por outra linha de argumentação, pode-se questionar: a organização estaria disposta a arriscar US\$ 400 mil em algo que se acredita que possa auxiliar a resolver um problema, mas não tem condições de quantificar o resultado que essa mudança traria? Ou estaria disposta a realizar diferentes experiências no processo de atendimento dos pacientes para realização de exames ou na interpretação e digitação dos laudos dos mesmos? Nesse caso, correndo o risco de experimentar sucessivos fracassos nas tentativas, ocasionando novos problemas ou agravando o quadro existente, e causando alto índice de insatisfação por parte dos clientes e desmotivação por parte de seus colaboradores, pela inserção em um ambiente de trabalho problemático e estressante.

Do ponto de vista da aplicação em si, sob uma ótica econômica, empresas do mercado de diagnósticos por imagem oferecem pouco poder de barganha, encontrando-se de um lado, multinacionais como Siemens, GE e Phillips, entre outros fornecedores de equipamentos de elevado valor, tais como os de Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM). De outro lado, planos de saúde e clientes particulares encontram diversas clínicas e hospitais oferecendo os mesmos exames, sem espaço para praticar preços que permitam margens elevadas devido à concorrência. Nesse contexto, as alternativas seriam diferenciar o serviço prestado por meio de um atendimento de qualidade, buscando obter a preferência dos pacientes ou ser eficiente na relação receitas-despesas. Outra alternativa seria tentar ambos.

Pode-se citar o exemplo do hospital inglês Plymouth, cuja pesquisa é citada no trabalho de Borba (1998). A demanda por atendimento de emergência aumentou 55% em dois anos, após o fechamento de outro hospital da cidade. Para atender o aumento da demanda os gestores decidiram contratar mais profissionais para realizar o atendimento. Ocorre que, neste caso, o fator limitante não era o número de funcionários que estavam disponíveis para realizar os atendimentos, o que acabou não resolvendo o problema de espera dos pacientes. Após realizar um estudo de simulação, visando experimentar alternativas de alocação de recursos e no fluxo do processo, desta vez diminuindo efetivamente a espera dos pacientes a um custo mínimo para o hospital. Este caso demonstra que há situações em que a decisão é tomada sem uma análise correta e criteriosa do contexto, das implicações da mudança e dos custos

envolvidos. A simulação computacional pode subsidiar os gestores no processo decisório, fornecendo uma idéia aproximada do impacto das mudanças.

Dessa forma, há que se realizar uma análise criteriosa sobre as ações que possibilitariam um aumento de capacidade do sistema. Um erro possível, por exemplo, seria um aumento do quadro de profissionais do CDI enquanto o problema poderia residir na capacidade de uma máquina. Outra situação que poderia ocorrer é que a adequação da estrutura com o objetivo de não gerar filas poderia causar um colapso econômico, se o ganho em termos de produtividade não puder compensar os custos adicionais que o hospital teria com o aumento da estrutura de atendimento. Essa situação seria possível, visto que o dimensionamento da estrutura para os horários de pico traria como consequência a ociosidade de parte do sistema no restante do tempo.

Em resumo, este trabalho justifica-se por compreender que existe a necessidade de aprimorar o desempenho dos sistemas hospitalares, obtendo melhor utilização dos recursos disponíveis e reduzindo perdas no decorrer do processo, o que leva a temáticas que são abordadas em técnicas de Engenharia de Produção. Neste sentido, o trabalho justifica-se como uma contribuição técnica e acadêmica para o contexto acima apresentado.

A presente dissertação insere-se em um programa de pesquisa, executado em parceria com o hospital mantenedor da unidade de CDI sob análise, que visa discutir os elementos de inovação e a aplicabilidade do referencial de Design e Engenharia de Produção em ambientes hospitalares.

1.4 ESTRUTURA DO TEXTO

Este capítulo se encerra, após apresentar o contexto e os objetivos da pesquisa, com a estrutura que compreende o restante do volume.

O Capítulo 2 apresenta a metodologia – detalhando os métodos de pesquisa e de trabalho e as delimitações – que foram utilizadas no decorrer da pesquisa. Já o Capítulo 3 apresenta os principais conceitos abordados que suportam o tema do trabalho, passando por mapeamento de processos, simulação computacional e a utilização de técnicas de gestão em ambientes de serviços em saúde.

No Capítulo 4 é feita a descrição sobre o estudo que motivou este trabalho e o Capítulo 5 faz uma análise sobre a abordagem quantitativa realizada na pesquisa, enquanto o Capítulo 6 trata sobre a abordagem qualitativa. No Capítulo 7 são tratados os aspectos abordados no decorrer da pesquisa e discutidos pontos de destaque no estudo de caso, trazendo também as principais conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa está estruturada na forma de um estudo quali-quantitativo apoiado pelo mapeamento de processos e simulação computacional. A metodologia para a realização da mesma foi dividida em Método de Pesquisa, que se refere aos métodos utilizados na realização da pesquisa e Método de Trabalho, que é a forma como esta foi desenvolvida. Ainda neste capítulo serão apresentadas as delimitações que compõem o quadro de execução da pesquisa.

2.1 MÉTODO DE PESQUISA

Creswell (2007) classifica as técnicas de pesquisa em qualitativa, quantitativa e mista. Estas técnicas possuem elementos estruturais, quais sejam: *(i)* as suposições filosóficas nas quais se baseiam as alegações de conhecimento; *(ii)* os procedimentos gerais de pesquisa, chamados de estratégias de investigação; e *(iii)* os procedimentos detalhados de coleta de dados, análise e redação, chamados métodos.

O autor afirma que o uso de métodos de pesquisa mistos é um fenômeno relativamente recente, tendo surgido com o desenvolvimento e percepção da legitimidade da pesquisa qualitativa e quantitativa nas ciências humanas e sociais, e passando a ser abordado a partir do final dos anos 90. Creswell (2007) ainda argumenta que a pesquisa de métodos mistos possui deficiência na literatura sobre a redação de questões de pesquisa, ocasionando escassez de modelos nos quais novas pesquisas podem se inspirar.

Segundo Flick (2009), as pesquisas qualitativa e quantitativa não são opostos incompatíveis que não devam ser combinados. O autor sugere a triangulação de ambas como forma de complementar as diferentes perspectivas metodológicas, possibilitando refinar a análise de um tema.

Portanto, a perspectiva teórica – ou postura filosófica – desta pesquisa baseia-se em um método de pesquisa misto (quantitativo-qualitativo) com alegações de conhecimento pragmáticas, que segundo Creswell (2007), preocupa-se com as aplicações e soluções para os problemas, priorizando o problema em detrimento dos métodos e utilizando todos os meios

para entender o problema. As características desta perspectiva teórica que podem ser destacadas são:

- Os pesquisadores são livres para escolher os meios que melhor se ajustem a suas necessidades e objetivos;
- Os pesquisadores fazem uso de diversas técnicas para coleta e análise de dados;
- Usa-se tanto métodos quantitativos como qualitativos com objetivo de oferecer um entendimento mais amplo sobre o problema de pesquisa;
- Os pesquisadores pressupõem que a pesquisa sempre ocorre em contextos sociais, históricos, políticos, entre outros.

A Figura 1 ilustra um diagrama da estrutura geral da pesquisa, conforme a notação indicada por Creswell (2007), onde as setas indicam a seqüência lógica da pesquisa e ‘Quan’ se refere a Quantitativo e ‘Qual’ se refere a Qualitativo.

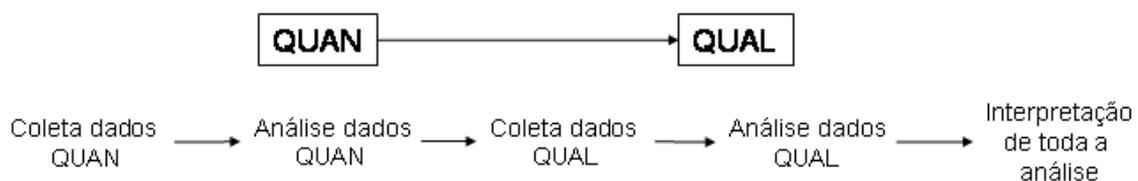


Figura 1: Diagrama do método de pesquisa misto utilizado.
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Creswell (2007).

Desta forma, o pragmatismo permite o uso de métodos múltiplos, diferentes visões do mundo e suposições, além de diferentes formas de coleta e análise de dados em pesquisas com métodos mistos.

A estratégia de investigação selecionada é a de procedimentos seqüenciais, iniciando-se a pesquisa com métodos quantitativos para confirmar e/ou localizar o problema, realizando o mapeamento de processos associado a experimentos por meio de simulação computacional

e comparando os resultados, por meio de análises baseadas em métodos quantitativos sobre as hipóteses testadas e ao final o uso de métodos qualitativos, com a realização de entrevistas semi-estruturadas para avaliar questões relativas às técnicas aplicadas.

De acordo com Creswell (2007), as vantagens do método misto são:

- Maior liberdade do pesquisador para usar diferentes ferramentas;
- Foco no problema, priorizando-o e lançando mão de todos os meios para entendê-lo;
- Possibilidade de complementação de análises utilizando diversas técnicas.

As desvantagens dão conta de que o método ainda não está plenamente estruturado, por ser algo relativamente novo, além de necessitar de ampla coleta de dados para subsidiar as demandas quanti e qualitativas.

Os métodos de coleta e análise de dados utilizados foram dimensionados conforme a necessidade (entrevista aberta para entender o processo e os problemas; coleta de dados quantitativos para dimensionamento do modelo; análise quantitativa dos dados; entrevista aberta para captar sugestões de mudanças no processo; novas análises quantitativas; entrevista semi-estruturada para entender os ganhos e aprendizados da pesquisa). A seguir são detalhados estes passos e as abordagens quantitativa e qualitativa que compõem o método de pesquisa misto.

2.1.1 Abordagem quantitativa – simulação computacional

Segundo Creswell (2007), uma abordagem quantitativa geralmente permite dar mais confiabilidade e credibilidade às pesquisas. Neste caso, aos modelos construídos, por meio de validações e análises estatísticas comparativas entre o sistema em funcionamento no mundo real e sua modelagem, e posteriormente na comparação estatística entre cenários, permitem avaliar de forma mais precisa se um conjunto de resultados pode ser considerado semelhante a outro.

Do ponto de vista instrumental metodológico, a porção quantitativa da pesquisa é embasada nas técnicas de mapeamento de processos e na abordagem metodológica da simulação computacional. Neste sentido, para direcionar a condução da parte de simulação computacional desta pesquisa foi utilizado um método para estudos de simulação baseado no modelo proposto por Pritsker *et al.* (1990). O método compreende as etapas de formulação do problema e planejamento do estudo; coleta de dados e definição do problema; validação; construção do modelo computacional e verificação; execução de rodadas piloto; validação; planejamento de experimentos; execução de rodadas de produção; análise dos dados de saída; documentação, apresentação e uso dos resultados. A Figura 2 ilustra as etapas de um projeto de simulação, conforme preconizado por Pritsker *et al.* (1990). Conforme se pode observar, o modelo pressupõe uma interatividade natural entre as etapas, sugerindo um *feedback* contínuo, o que é fundamental para a validação do modelo.

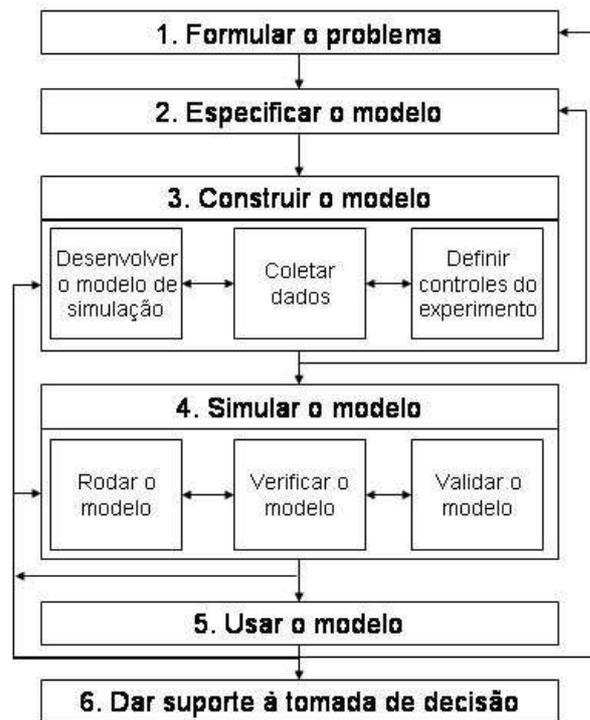


Figura 2: Método de simulação baseado no modelo proposto por Pritsker.
Fonte: Pritsker *et al.* (1990).

Do ponto de vista das formas de coleta de evidências, a abordagem quantitativa foi baseada em:

- Levantamento e entrevistas em campo: uso de relatórios do hospital para construção e validação do modelo, observação para coleta de dados não existentes nos sistemas de informação do hospital e entrevistas para obter informações a respeito do processo de atendimento do hospital, utilizadas no mapeamento do processo e construção do modelo;
- *Outputs* dos modelos de simulação construídos: reprodução simplificada da realidade do atendimento da unidade hospitalar sob estudo, com o objetivo de realizar experimentações, variando elementos do modelo e verificando os resultados produzidos. Estes resultados foram comparados estatisticamente para definir vantagens e desvantagens de cada cenário.

As amostras coletadas foram dimensionadas de forma a garantir uma significância de 5% e um poder de 80%. Os dados coletados e suas fontes estão descritos no Apêndice A.

2.1.2 Abordagem qualitativa – entrevistas semi-estruturadas

De acordo com Creswell (2007), a pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa, podendo surgir aspectos variados durante o estudo, que mudem ou refinem as questões de pesquisa à medida que o pesquisador descobre o que perguntar e para quem fazer as perguntas. A estratégia de investigação para esta abordagem segundo o autor é o estudo de caso.

Conforme Yin (2005), o método de pesquisa para estudo de caso é utilizado quando a pesquisa tem um caráter investigativo empírico, trata sobre fatos contemporâneos e não possui controles sobre eventos comportamentais. Além disso, esse método tem por objetivo a contribuição ao conhecimento dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo.

A definição de Yin (2005) é de que “um estudo de caso é uma investigação empírica que: (i) investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real; (ii) especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente

definidos” (p. 32). Segundo o autor, as entrevistas são uma das mais importantes fontes de informações para um estudo de caso.

Creswell (2007) afirma que os passos da coleta de dados em um estudo de caso incluem estabelecer as fronteiras para o estudo, coletar informações através de observações e entrevistas semi-estruturadas, documentos e materiais visuais. Os entrevistados geralmente são pessoas propositalmente selecionadas, e as entrevistas envolvem poucas perguntas não-estruturadas e geralmente abertas, que pretendem extrair visões e opiniões dos participantes.

Logo, a coleta de dados nesta abordagem qualitativa se dará através de entrevistas semi-estruturadas realizadas com pessoas que participaram das fases de mapeamento de processos, coleta de dados e simulação propriamente dita, de forma direta ou indireta.

Para Flick (2009), as entrevistas semi-estruturadas permitem captar a expressão da percepção dos entrevistados de forma mais completa, por não ser uma entrevista padronizada ou um questionário, podendo-se inclusive estudar pontos de vista subjetivos em diferentes grupos. Yin (2005) relata que é comum que entrevistas de estudo de caso sejam conduzidas de forma espontânea, semelhante a uma conversa. Moreira (2002) afirma que nesse tipo de entrevista, apesar de haver perguntas que orientem a conversa, é relativamente grande a liberdade de entrevistado e entrevistador. Dependendo do que for falado e da percepção de cada um, outros pontos que não estavam planejados podem ser explorados.

Entre as vantagens da utilização de entrevistas, pode-se citar: foco diretamente sobre o tópico em estudo; e fornecimento de inferências causais percebidas. Como desvantagens podem-se destacar: surgimento de vieses devido a questões mal elaboradas; possibilidade de imprecisões devido aos fatos serem buscados na memória do entrevistado e não em registros, anotações ou bancos de dados; e o entrevistado pode tentar responder o que imagina que o entrevistador gostaria de ouvir.

A principal limitação deste método é que, independente dos resultados obtidos nesta pesquisa, não se pode generalizar e afirmar que o mesmo ocorrerá em qualquer organização em que sejam utilizados os mesmos critérios, pois cada organização possui suas particularidades, e uma série de informações e características são inerentes à unidade-caso a que esta pesquisa se refere. Mesmo se considerada a unidade de estudo em questão, a mudança de elementos contextuais poderá requerer reavaliação dos resultados, como é característico da natureza dos estudos de caso, mesmo os de caráter quantitativo (YIN, 2005).

2.2 MÉTODO DE TRABALHO

Para a realização dessa pesquisa o trabalho foi dividido em cinco grandes blocos. Um deles consistiu na busca de referencial teórico, abrangendo temas como simulação computacional, mapeamento de processos e gestão de serviços em saúde. Outro consistiu no mapeamento dos processos do hospital, restrito aos procedimentos que fazem parte do escopo dessa pesquisa e à respectiva coleta de dados para realização de análises estatísticas.

Um terceiro bloco consistiu na montagem e validação do modelo de simulação utilizado como Cenário Base. O quarto referiu-se às alterações no Cenário Base, com as respectivas coletas de dados dos indicadores definidos e posterior comparação entre os resultados dos modelos dos diferentes cenários. Por último, as análises dos resultados e entrevistas com os participantes foram realizadas para avaliar questões mais específicas de aprendizado durante o processo, visando a atender os objetivos específicos da presente pesquisa.

A Figura 3 ilustra o método de trabalho, com a parte de simulação computacional baseada no modelo de Pritsker *et al.* (1990) e a integração entre as abordagens quantitativa e qualitativa. Conforme se pode visualizar, foi utilizada uma abordagem interativa, igualmente baseada no modelo de Pritsker, em que os *outputs* das atividades realimentam outras atividades, fazendo com que o sistema evolua de maneira dinâmica até representar de forma satisfatória a realidade.

O mapeamento abrangeu o processo de diagnóstico por imagens, desde o atendimento do paciente na recepção, realização de exames e interpretação de imagens até a disponibilização dos laudos médicos. Permitiu também conhecer a realidade do processo, identificando possíveis pontos de melhoria e a construção da estrutura e das regras do modelo de simulação computacional.

Ao mapeamento de processos seguiu-se a construção de um modelo discreto para simulação computacional utilizando o conceito de filas de natureza estocástica. Essa estrutura permitiu a experimentação virtual de diferentes alternativas e o acompanhamento de indicadores de desempenho pré-definidos para avaliar as diferenças e auxiliar na tomada de decisão para o gerenciamento do processo, dos recursos e políticas do sistema de filas.

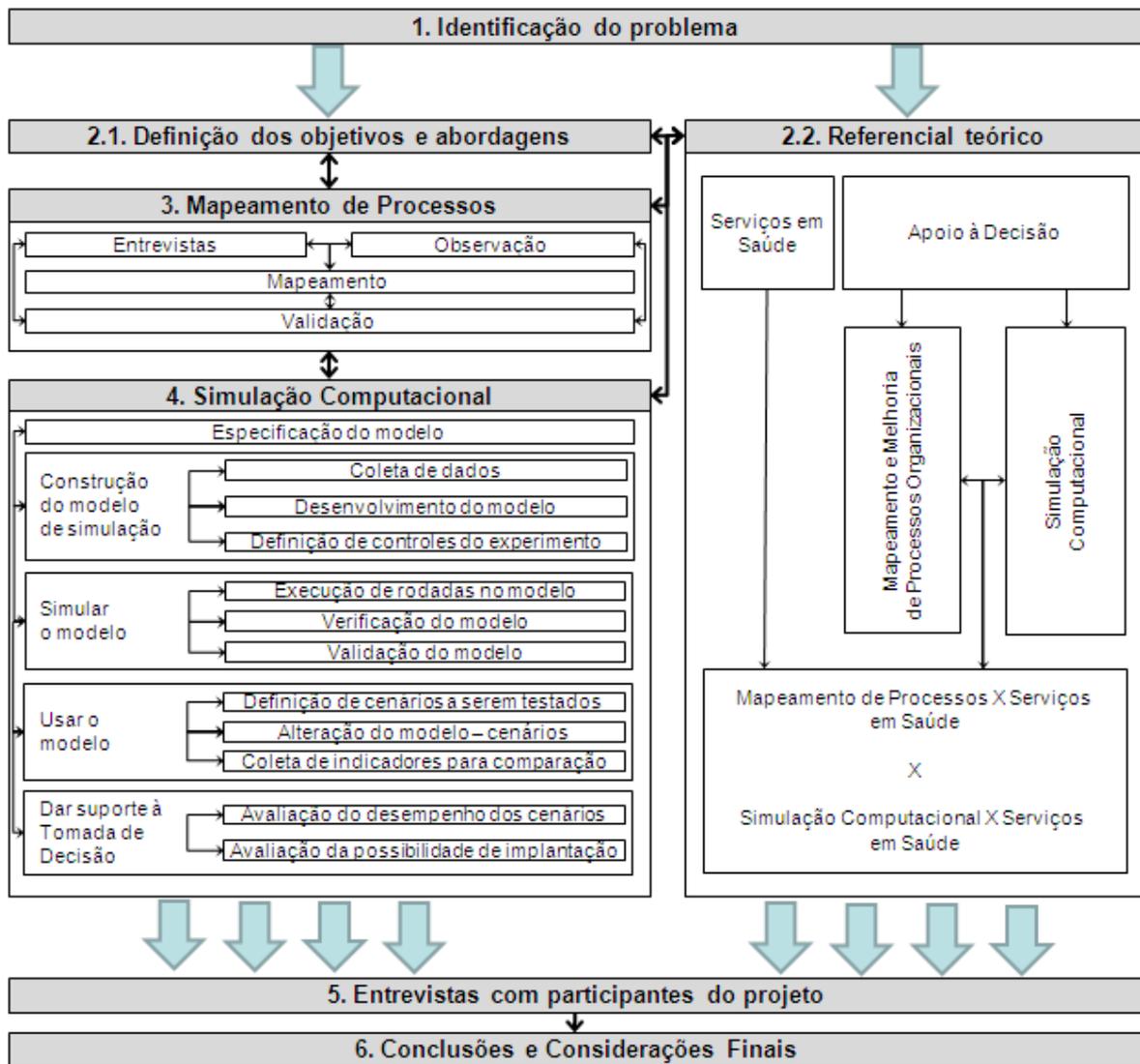


Figura 3: Método de trabalho.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Pritsker *et al.* (1990).

A partir do Cenário Base de simulação computacional, estatisticamente validado, foram construídas variações que geraram indicadores de desempenho refletindo as mudanças propostas. Os resultados que se pretendeu obter ao final da pesquisa foram informações sobre indicadores que representem uma aproximação da realidade dos diferentes cenários visando compará-los ao Cenário Base e permitindo que as informações geradas pelo software de simulação possam apoiar a tomada de decisões no hospital no que diz respeito ao processo de atendimento dos exames de TC e RM.

Visando diminuir a complexidade da elaboração do modelo, e também devido ao fato de que o hospital necessitava de uma resposta mais rápida sobre o processo de realização do

exame a fim de decidir sobre investimentos em novos equipamentos, optou-se por desenvolver o modelo de simulação em duas fases: a primeira, desde a chegada do paciente ao hospital até o término do exame; e a segunda, do envio das imagens para interpretação – o que ocorre imediatamente após o término do exame – até a liberação do laudo para retirada do paciente.

Isso significa que a partir da etapa 3 (Mapeamento de Processos) até o final da etapa 4 (Simulação Computacional) o processo de desenvolvimento do trabalho foi realizado de forma modular. Mapeou-se primeiramente o processo e fez-se a modelagem para a simulação da primeira fase, e posteriormente ao mapeamento da segunda fase, a modelagem desta foi acoplada à modelagem da primeira fase, visando aproveitar o fluxo do processo no modelo já validado.

Objetivamente, e seguindo as etapas ilustradas na Figura 3, os passos seguidos na realização desta pesquisa foram:

- Etapa 1: Identificação do problema: análise da situação encontrada e elaboração dos questionamentos que guiaram a pesquisa. A partir deste ponto foram abertas duas frentes de trabalho simultâneas (definição dos objetivos e abordagens; referencial teórico);
- Etapa 2: Esta etapa foi dividida em:
 - Definição dos objetivos e abordagens: com base no problema, foram definidos os objetivos do trabalho e as abordagens que foram utilizadas, que compreendem o uso do mapeamento de processos e da simulação computacional;
 - Referencial teórico: pesquisa de temas que envolvem as discussões e as análises, tendo como abordagens principais o mapeamento de processos e a simulação computacional, contextualizando-os em ambientes de serviços em saúde. A pesquisa, para atender a esta tarefa, ocorreu em paralelo com as demais atividades e durou praticamente todo o tempo de realização do trabalho, sempre sendo atualizada até o fechamento deste;

- Etapa 3: Mapeamento de processos – conforme explicado anteriormente, a abordagem selecionada teve por objetivo conhecer detalhadamente o processo de atendimento dos pacientes e confecção dos laudos. Para o mapeamento foi realizada uma série de entrevistas com os profissionais das áreas e observação das atividades, sempre construindo um fluxograma mais detalhado – maiores detalhes são fornecidos a seguir – e discutindo-o com os técnicos do CDI para validação;
- Etapa 4: Simulação computacional – conforme Pritsker *et al.* (1990), considerando os aspectos de interatividade, esta etapa foi segmentada em:
 - Especificação do modelo: identificação dos dados e informações necessárias ao funcionamento do modelo;
 - Construção do modelo de simulação: consistiu na criação do modelo chamado Cenário Base, contemplando:
 - Coleta de dados: os dados foram coletados por coleta primária ou secundária. Algumas informações puderam ser adquiridas no sistema de informações do hospital. Entretanto, tempos entre chegadas dos pacientes, tempos de atendimentos, entrevistas, duração de exames, tiveram que ser coletados por meio de observação do processo, durante 21 dias. Para esta observação foram necessárias três pessoas em revezamento durante este período. A margem de erro utilizada foi de dois minutos, com significância de 5%;
 - Desenvolvimento do modelo: foi realizada a construção do modelo de simulação de forma dinâmica, sempre recebendo *feedbacks* e respondendo a validações, buscando representar da melhor forma possível a realidade do processo;
 - Definição de controles do experimento: foram definidos alguns indicadores para avaliar a adequação do modelo à realidade, bem como indicadores que possibilitassem a posterior comparação do desempenho do Cenário Base com os cenários alternativos.
 - Simulação do modelo: da mesma forma que no item anterior, cada etapa realimenta o processo, de forma a promover a evolução do modelo, sendo:

- Execução de rodadas no modelo: foram realizadas as rodadas de simulação conforme o número indicado – especificado adiante – e coletadas informações sobre os indicadores definidos;
- Verificação do modelo: foram avaliadas as atividades do modelo se estavam ocorrendo da forma que deveriam;
- Validação do modelo: foram comparados os indicadores e controles experimentais do modelo com os dados coletados, até que o modelo apresentasse resultados estatisticamente semelhantes. Posteriormente o modelo foi também validado junto aos técnicos do hospital;
- Uso do modelo: foram realizadas as alterações e rodadas dos cenários alternativos, da seguinte forma:
 - Definição de cenários a serem testados: foram definidos, com a participação do corpo técnico e gestores do hospital, os cenários alternativos, com base em (i) solicitações dos gestores; (ii) apuração de possíveis pontos de melhoria durante o mapeamento do processo com os técnicos; (iii) experimentação de outras alternativas;
 - Alteração do modelo: foram realizadas as alterações no Cenário Base para refletir os cenários que se desejava testar;
 - Coleta de indicadores para comparação: durante as rodadas de cada cenário foram coletados dados referentes aos indicadores definidos para poder comparar a diferença de desempenho entre os diferentes cenários;
- Suporte à tomada de decisão: utilizar os *outputs* dos modelos para apoiar as decisões dos gestores do hospital, por meio de avaliação dos desempenhos dos cenários frente aos custos que estes representam, bem como a possibilidade de implantação dos mesmos;
- Etapa 5: Ao final das etapas técnicas da pesquisa, foram realizadas entrevistas com os profissionais que participaram do projeto para colher impressões a respeito dos ganhos

do projeto, não somente no tocante ao suporte à decisão, mas também a respeito dos aprendizados em torno do uso das técnicas e conceitos;

- Etapa 6: Esta etapa foi reservada para a compilação de conclusões e análises críticas a respeito dos resultados, das entrevistas e de todo o processo da pesquisa, buscando consolidar o conhecimento gerado e identificar possibilidades de trabalhos futuros.

O trabalho foi iniciado em dezembro de 2008. Na primeira fase com a coleta de dados para mapeamento e análise do processo e posterior identificação dos dados necessários para construção do modelo de simulação. Após a validação do modelo, a definição dos cenários alternativos e a simulação dos mesmos, os resultados foram comparados e analisados estatisticamente e apresentados aos gestores do hospital em abril de 2009. Imediatamente após foram realizados os mesmos procedimentos para a segunda fase, que foi finalizada em setembro de 2009. Entre dezembro de 2009 e abril de 2010 foram realizadas e transcritas as entrevistas para análise no fechamento do trabalho.

Para o mapeamento do processo da primeira fase foi solicitado aos gestores que descrevessem de forma sucinta as atividades e foi elaborado primeiramente um fluxograma bastante simplificado, com o objetivo de se obter uma idéia geral do processo. O resultado, um fluxograma com 12 atividades e bastante linear, foi estudado e aprofundado em reuniões posteriores. Foram realizadas ao todo quatro reuniões para que se pudesse obter um fluxograma que retratasse de forma mais completa o processo de atendimento no CDI referente à primeira fase, resultando em um fluxograma relativamente complexo, ilustrado no Apêndice B. O roteiro utilizado para essas reuniões está descrito no Apêndice C.

Para a segunda fase foram necessárias apenas duas reuniões para o mapeamento do processo, visto que o mesmo é mais simples. Estas reuniões seguiram o mesmo roteiro que foi utilizado para o mapeamento na primeira fase e o fluxograma encontra-se no Capítulo 4.

Para que os resultados gerados pela simulação fossem confiáveis, foi necessário estimar o número de rodadas mínimas necessárias para obter uma amostra estatisticamente significativa. Cada rodada executada no simulador, no caso do modelo construído, equivale a sete dias de atividade no sistema real, ou seja, uma semana de segunda a domingo.

Para a primeira fase, inicialmente foram executadas 30 rodadas no modelo, gerando resultados que foram analisados estatisticamente. Dimensionou-se então o tamanho da amostra necessária, utilizando a Expressão 1 (BORBA, 1998; LAW; KELTON, 2000), e considerando erro absoluto máximo de dois minutos para a avaliação das médias dos *lead times* e significância de 5%. O tamanho mínimo de amostra sugerido foi de 113 rodadas. Optou-se por rodar o modelo 120 vezes. Como cada rodada representa uma semana de operação, este número de rodadas equivale, em uma comparação simplista, apenas para fins de ordem de grandeza, a 120 semanas no processo (2,3 anos).

$$n \geq \left(\frac{t_{n-1, \frac{\alpha}{2}} \times S}{\varepsilon_{\bar{X}}} \right)^2 \quad (1)$$

onde:

$\varepsilon_{\bar{X}}$: erro absoluto admissível na estimação da média

$t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}$: valor da distribuição *t* de Student, com parâmetros $n-1$ e $\alpha/2$, sendo n o número de replicações da amostra inicial

S : desvio-padrão da amostra inicial

n : tamanho recomendado da amostra

Respeitando os mesmo conceitos estatísticos de significância, poder e sensibilidade para definição do tamanho de amostra da primeira fase, foi calculado que na segunda fase seria necessária uma amostra de 450 rodadas do modelo base e dos cenários. Da mesma forma que a fase anterior, cada rodada equivale a uma semana.

2.3 DELIMITAÇÕES

Essa pesquisa não pretende esgotar o uso de ferramentas de gestão em serviços de saúde, tampouco explorar exhaustivamente o uso de mapeamento e análise de processos e

simulação em ambientes hospitalares. Entretanto, pretende ilustrar e discutir, por meio de uma aplicação em um caso de um hospital privado da Região Metropolitana de Porto Alegre, como estas ferramentas podem auxiliar na tomada de decisão, além de analisar a percepção das pessoas sobre o que um projeto de simulação pode proporcionar.

A pesquisa acerca do referencial de mapeamento de processos foi tão profunda quanto considerado necessário para suprir as necessidades de analisar o processo e dar suporte à modelagem de simulação computacional, não se pretendendo apresentar ou analisar as diferentes representações gráficas existentes para retratar o fluxo do processo. O objetivo do mapeamento foi de entender e analisar o funcionamento do processo para criticá-lo, sugerindo alterações, e replicá-lo em um modelo de simulação, posteriormente estruturando alternativas de fluxo, procedimentos e políticas de atendimento.

Sendo assim, a presente pesquisa abrange os tópicos de mapeamento de processos e simulação computacional referentes aos procedimentos de determinados exames do CDI sob análise. Mais especificamente, abrange a análise do processo de realização dos exames de TC e RM desde a chegada do paciente ao hospital, passando pelo ingresso do mesmo, a realização dos exames e a confecção até a disponibilização dos laudos (esta última parte incluindo os exames de RX), definido em conjunto entre pesquisador e gestores do hospital. Os demais exames do CDI não foram contemplados devido ao fato de que a área crítica – com frequência apresentando grandes esperas – era a que realizava estes dois exames, sendo os demais realizados por outras estruturas e fluxo diferenciados.

Esta pesquisa não tem o objetivo de detalhar os procedimentos para a aplicação das técnicas de análises estatísticas, podendo os leitores que tiverem dúvidas quanto às premissas e aos cálculos e procedimentos utilizados, buscar informações em Hair *et al.* (2009) e Siegel e Castellan (2006), entre outras obras disponíveis sobre o tema.

Ainda, não faz parte do escopo desta pesquisa o tratamento profundo da relação ética e filosófica do paciente no procedimento de exame, bem como discussões e análises acerca dos protocolos médicos. Além disso, o estudo e seus resultados e conclusões estão associados à situação encontrada no CDI daquele hospital na época da realização da pesquisa, não podendo ser generalizado para outra organização, bem como o próprio CDI em outros momentos que não aquele em que a pesquisa foi realizada.

Em virtude das informações disponibilizadas pelo hospital no decorrer do processo, não foi possível conectar os atendimentos nos diferentes momentos de atendimento a fim de rastrear situações que ocorriam desde o início ao final do processo. Por essa razão os atendimentos não foram diferenciados por tipo ou por complexidade no decorrer do processo. Ainda assim, os exames foram considerados de forma global durante a coleta de dados, e validados estatisticamente, incluindo todos os tipos e complexidades que foram observados. Dessa forma, a complexidade e a variedade dos exames foi contemplada de forma agregada para compor os padrões de comportamento dos atendimentos.

O programa de computador utilizado para realizar o mapeamento do processo do CDI foi o *Dia 0.96.1*, de acesso facilitado devido ao fato de ser gratuito. O software de simulação utilizado foi o *MicroSaint Student 3.1*, cujas regras de funcionamento são de domínio do pesquisador e ao qual a Unisinos facilita o acesso, possuindo o programa nos computadores do seu laboratório. Além do *MicroSaint*, também foram usados os softwares *EasyFit*, que realiza testes estatísticos nos dados coletados, visando classificá-lo em algum modelo de distribuição conhecida, e o *SPSS for Windows 17*, para realizar os testes e validações estatísticas, bem como a comparação entre os resultados do Cenário Base e dos cenários alternativos.

Os dados coletados para construção do modelo de simulação foram tratados no software *EasyFit*, a fim de encontrar o ajuste de distribuição que melhor retrata a realidade. Este software compara os dados coletados com uma série de distribuições de probabilidade conhecidas e indica quais se enquadram de forma mais adequada segundo os testes de Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov e Qui-Quadrado.

O próximo capítulo trata a respeito do referencial teórico que cerca os principais temas desta pesquisa, iniciando por uma breve contextualização e integração entre os temas de mapeamento de processos e simulação computacional, com o objetivo de estruturar o entendimento da utilização de ambas técnicas em conjunto para a realização desta pesquisa e continuando com discussões a respeito da gestão em serviços em saúde.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma compilação dos principais conceitos relativos a processos hospitalares e a sistemas de apoio à decisão utilizados no decorrer da presente pesquisa. Neste segmento o foco dado abrange simulação computacional, mapeamento de processos e gestão de serviços em saúde, conforme a evolução do trabalho.

Para Oliveira (2006), a administração se baseia principalmente nas pessoas, que detêm conhecimento, informações, capacidades de avaliação, decisão e ação que permeiam todas as atividades da empresa. Adicionalmente, o autor afirma que as pessoas podem administrar melhor na medida em que o processo de tomada de decisão está sustentado por metodologias, técnicas e processos, evidenciando de forma mais lógica a interligação sistêmica existente.

Gomes *et al.* (2002) afirmam que sempre que existir uma alternativa para a solução de um problema, uma decisão precisa ser tomada. Segundo os autores, mesmo quando existe uma única ação que pode ser tomada, existe a alternativa de executar ou não a ação, necessitando, portanto, de uma decisão. As decisões geralmente objetivam minimizar perdas e maximizar ganhos de naturezas por vezes distintas.

A análise de cenários é uma das ferramentas que pode ser utilizada para contemplar aspectos distintos de problemas de decisão. Esta técnica consiste em construir diferentes contextos alternativos e possíveis de ocorrerem, no intuito de entender os desdobramentos e vislumbrar possíveis resultados no caso de concretização de cada um dos cenários analisados (GOMES *et al.*, 2002). Do ponto de vista da presente pesquisa, esta abordagem é utilizada de forma integrada às técnicas de mapeamento de processos e simulação computacional para suportar a tomada de decisão. Estes conceitos são abordados com maior profundidade no decorrer deste capítulo.

3.1 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

As organizações são estruturas complexas – algumas com maior complexidade, outras com menor – muitas vezes divididas em unidades de negócios, departamento, setores, etc., visando atender aos objetivos da empresa de fornecer produtos ou serviços. Oliveira (2006)

argumenta que nesses sistemas, os recursos e os processos das empresas devem estar perfeitamente interligados, sob uma perspectiva sistêmica.

É possível encontrar na literatura definições de processo que se assemelham muito ao modelo de sistemas (BERTALANFFY, 1977) e da própria representação genérica de modelos de simulação computacional (PIDD, 1998), trazendo os elementos de entrada, processamento e saída (ou seja, um processo tem uma entrada, que podem ser insumos, peças, pessoas, entre outros, que sofrem um processamento e ao final é entregue o produto do processo).

Segundo Harrington (1993), um processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*) e agrega valor a esta, gerando uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo. Ainda o autor afirma que os processos fazem uso dos recursos da organização para gerar resultados. Maximiano (2007) define processo como uma seqüência de atividades interligadas, com começo, meio e fim, que mobilizam as áreas funcionais para obtenção de resultados. Para Barbará (2006), processo é um “conjunto de ações ordenadas e integradas para um fim produtivo específico, ao final do qual serão gerados produtos e/ou serviços e/ou informações” (p. 143).

Paim *et al.* (2009) destacam a seguinte definição para processo: “uma cooperação de atividades e recursos distintos voltados à realização de um objetivo global, orientado para o cliente final” (p.100), enquanto Oliveira (2006) define processo como um conjunto estruturado de atividades seqüenciais com relação lógica entre si, objetivando atender as necessidades e, se possível, superar as expectativas dos clientes internos e externos da empresa. Rezaiea *et al.* (2009) afirmam que o sucesso no atingimento das metas e objetivos da organização depende fortemente de processos de negócios transfuncionais.

Maximiano (2007) afirma que, embora as organizações desde sempre tenham sido baseadas em processos, sua administração tende a basear-se numa estrutura que privilegia as áreas funcionais. Por isso, quando se fala em processos que geram valor ao cliente, e mais ainda, quando se afirma que em muitas empresas os gestores e seus subordinados não conseguem enxergar a empresa como um todo, trabalhando para uma mesma finalidade, é necessário falar também sobre os silos funcionais. Assim denominados por Rummler e Brache (1994), os silos funcionais representam espaços de retenção da informação, sobre a visão vertical e visão horizontal de uma organização. Conforme apresentado pelos autores, existe uma visão tradicional da organização, que seria a vertical, e que nada mais é do que o que se representa graficamente quando se faz um organograma (Figura 4). Os departamentos

passam a ser vistos como partes independentes, muitas vezes até se comportando como se fossem concorrentes, competindo uns com os outros. “O perigo está em que, quando os gerentes vêem suas organizações vertical e funcionalmente, tendem a gerenciá-las vertical e funcionalmente” (RUMMLER; BRACHE, 1994, p.8).

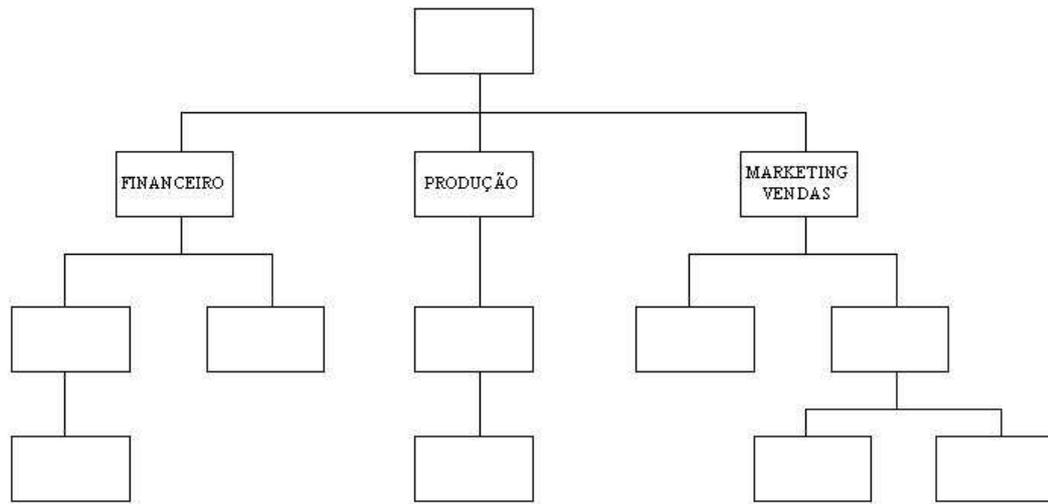


Figura 4: Visão tradicional (vertical) de uma organização.
Fonte: Ahlert (2004).

Harrington (1993) afirma que esta estrutura de grupos funcionais verticais foi elaborada visando obter ganhos de escala, agrupando especialistas com formação semelhante. Este agrupamento tem por objetivo formar centros especializados, capazes de executar qualquer tarefa dentro daquelas especialidades ou focos. Essa estrutura compõe uma espécie de equipe, em que cada grupo de especialistas depende um do outro para poder entregar o produto ou serviço ao cliente externo. Portanto, embora as estruturas sejam organizadas de forma vertical, os processos, que permitem entregar o produto ou serviço, fluem no sentido horizontal, perpassando esses agrupamentos – os departamentos – e extraíndo deles o que de melhor eles podem agregar ao que está sendo produzido.

Basicamente, no caso de silos funcionais, os diferentes departamentos da organização não interagem de maneira natural e direta, passando qualquer comunicação ou solução de problemas por intermédio de seus gerentes (Figura 5). Para Rummler e Brache (1994) nos silos funcionais, cada departamento está preocupado unicamente com seu desempenho.

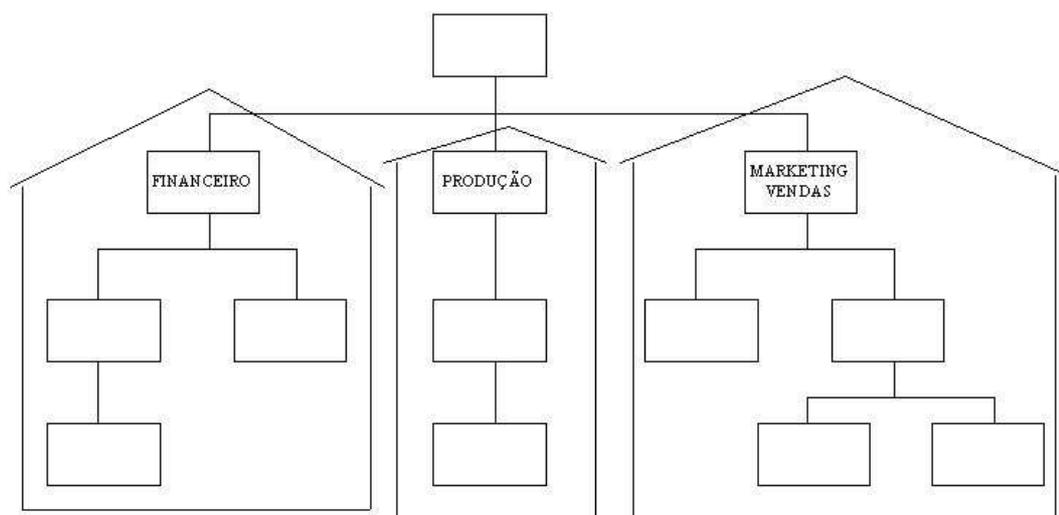


Figura 5: Representação gráfica dos silos funcionais.
Fonte: Ahlert (2004).

Rummler e Brache (1994, p.55) definem processos como “uma série de etapas criada para produzir um produto ou serviço”. Os autores ainda afirmam que alguns processos podem estar totalmente contidos em uma função, mas de uma forma geral, os processos percorrem diversas funções, muitas vezes em diferentes setores ou departamentos, conforme Figura 6. Complementando a definição de processo conforme Mareth (2008), este contempla *inputs*, *outputs*, tempo, espaço, ordenação, objetivos e valores interligados logicamente e muitas vezes, funcionalmente, resultando em uma estrutura capaz de fornecer produtos ou serviços aos clientes. Para Rezaiea *et al.* (2009), o gerenciamento de processos consiste em enxergar a organização como um sistema de processos transfuncionais ao invés de funções verticais.

Rezaiea *et al.* (2009) afirmam que, na ausência de atenção gerencial, com o passar do tempo, muitos processos acabam ficando obsoletos, mais extensos do que o necessário, com tarefas redundantes, com custos excessivos e não respondendo adequadamente a um mercado em constante mudança.

O mapeamento do processo possibilita a identificação de tarefas desnecessárias, repetidas, ou que retornem muitas vezes para as mesmas pessoas sem necessidade, reduzindo assim a sua complexidade, custos e tempo de execução (MARETH, 2008). Oliveira (2006) acredita que há uma tendência a uma maior preocupação com a estruturação dos processos nas empresas, para que todo o fluxo considerado flua de maneira otimizada e com qualidade, dentro de um processo de melhoria contínua.

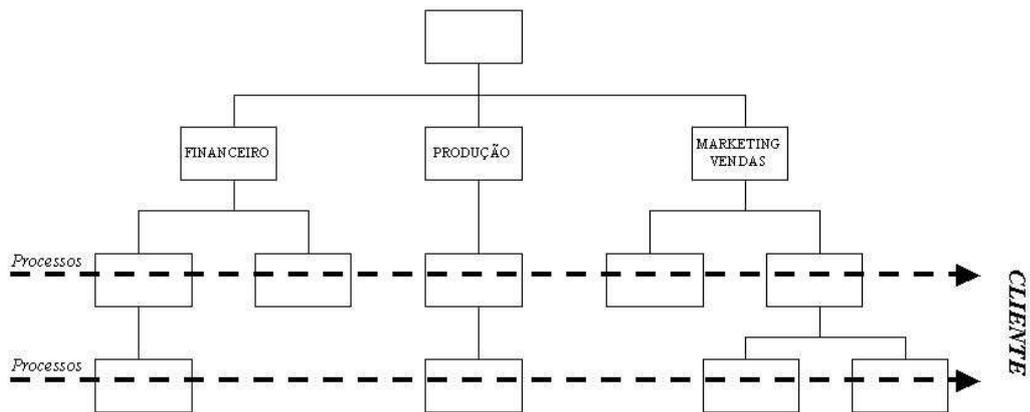


Figura 6: Visão de processos (horizontal) da organização.
Fonte: Ahlert (2004).

O objetivo mais relevante de uma organização, no que diz respeito ao gerenciamento de processos, é a criação de uma atitude orientada a processos em que seus profissionais visualizam toda a cadeia e podem refletir a respeito das conseqüências de suas ações no restante do processo. A visão de processos busca mitigar a atitude com orientação funcional, na qual as pessoas realizam unicamente suas tarefas, não se interessando pela continuidade do processo, numa visão egoísta do tipo “fiz a minha obrigação”. A atitude orientada a processos geralmente tem como conseqüência companhias de sucesso, ao invés de produtos e serviços de sucesso (HANAFIZADEH *et al.*, 2009). Anunciação e Zoboli (2008) concordam com a questão da visão sistêmica dos processos, afirmando que a ação de cada profissional é inseparável das ações dos demais integrantes da cadeia do processo.

Um fator chave para o sucesso da implementação de processos de negócios é a *expertise* dos profissionais envolvidos e/ou gestores em conhecer a lógica dos acontecimentos em todas as dimensões da organização (HELFERT, 2009), ou seja, possuir uma visão sistêmica das tarefas, como elas se interligam e de que forma as mudanças em um local podem impactar em outras áreas.

Segundo Oki *et al.* (2009), algumas das utilidades de realizar o mapeamento de um processo são: (i) permitir que outras pessoas tenham acesso à informação de como funciona o processo, não ficando mais na dependência de uma pessoa apenas; e (ii) identificar pontos que podem receber suporte de sistemas de informações, agilizando o processo e registrando os acontecimentos. Costa e Politano (2008) afirmam que os processos são grandes fontes de ativos intangíveis, podendo diferenciar as empresas de seus concorrentes.

Segundo Helfert (2009) projetos de processos de negócios consistem nas seguintes etapas:

- Fase de planejamento: foco do modelo, métodos e ferramentas de modelagem, seleção de software;
- Definição do contexto estratégico;
- Mapeamento do processo como funciona atualmente (*as-is*);
- Mapeamento do processo como deverá ser (*to-be*);
- Implementação e migração;
- Realimentação e melhoria contínua.

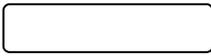
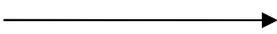
Para o contexto desta pesquisa, as etapas principais que servirão para suportar a modelagem na simulação computacional serão (i) o mapeamento do processo atual – *as-is*; e (ii) de modo indireto, o mapeamento do processo como deverá ser – *to-be*. A primeira permite a modelagem da situação atual, que consiste no Cenário Base. A segunda, podendo ter tantas variações quantas forem necessárias, permite a estruturação dos cenários alternativos, identificando eventuais pontos que devam ser mudados no modelo para refletir as alterações que se deseja experimentar.

É importante que se utilizem técnicas adequadas para prover subsídios que possam suportar de forma estruturada e confiável a tomada de decisão nas organizações. Em se tratando de processos assistenciais de saúde, apenas a modelagem formal dos processos pode facilitar seu entendimento e análise (ZHAO; IKRAM; SU, 2009). Desta forma, o mapeamento de processos aparece como o primeiro tema a ser apresentado, auxiliando na posterior construção do modelo de simulação.

Leal *et al.* (2007) e Oliveira *et al.* (2007) salientam que o mapeamento de processos por meio de técnicas de modelagem facilita e aumenta a qualidade da construção de modelos de simulação computacional, já que, para que estes sejam construídos, deve haver um prévio entendimento do funcionamento do processo, das possibilidades e fluxos existentes no

mesmo, refletindo assim uma simplificação o mais aproximada da realidade quanto seja possível. Os autores citados desenvolveram suas pesquisas integrando o mapeamento de processos à simulação computacional, que tem por objetivo representar uma simplificação da realidade de um sistema com características estocásticas, ou seja, considerando a variabilidade existente no processo.

Barbará (2002) afirma que existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas para modelar processos, tais como organogramas, *scripts* de processos, *Unified Modeling Language* (UML), mapa de processos, entre outros. Uma das ferramentas para realizar o mapeamento dos processos é o fluxograma. Conforme Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000), um fluxograma de processo é um recurso visual usado para analisar e identificar oportunidades de melhoria de eficiência nos processos. Segundo Gruginskie (2008), o fluxograma tradicional tem como principal vantagem a facilidade de uso, fruto de sua simplicidade. No contexto dessa pesquisa será utilizado o mapa de processos, na forma de fluxograma vertical. Optou-se pela utilização de fluxogramas nesta pesquisa devido ao fato de serem extremamente simples e fáceis de entender, além de geralmente possuírem uma notação mais conhecida, corroborando o afirmado por Gruginskie (2008). O Quadro 1 ilustra os principais símbolos que fazem parte da notação da representação gráfica dos fluxogramas.

Símbolo	Significado
	Início ou fim de diagramas (atividades e eventos) – marcam o início e o fim do fluxograma
	Atividade, ação ou procedimento – dentro da caixa é descrita a atividade que deve ser realizada
	Nó de decisão – indica um ponto de decisão. No interior da figura coloca-se uma pergunta cuja resposta deve ser binária (sim/não), indicando a direção a ser seguida dependendo da resposta
	Conector – indica que o fluxograma será interrompido e continua seguindo o conector que possuir o mesmo número
	Direção do fluxo das atividades – indica o sentido em que o processo (e as atividades) ocorrem

Quadro 1: Principais símbolos de diagramas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Barbará (2002) e Harrington (1993).

De acordo com Barbará (2002), os fluxogramas remontam às décadas de 1940 e 1950, quando eram utilizados unicamente para representar a lógica de programação, que na época

era utilizada para programar *mainframes*. Os fluxogramas objetivam representar a seqüência lógica dos processos, compreendendo a ordem e a lógica dos desvios.

Barbará (2002) relata que os fluxogramas facilitam a organização do raciocínio e das atividades do processo e possibilitam identificar dependências entre as atividades, relacionamentos e atividades repetidas ou desconexas.

3.2 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Pode-se definir simulação como a criação de um modelo, com objetivo de representar um sistema em um momento particular, de acordo com os objetivos de determinado estudo, para interagir de forma indireta e simplificada com esse sistema. Utiliza-se um modelo como base para exploração e experimentação da realidade. Dessa forma, submete-se esse modelo às entradas conhecidas (dados) a fim de observar os efeitos dessas entradas na saída do sistema (LAW; KELTON, 2000; PIDD, 1998). Essa relação está representada graficamente na Figura 7.

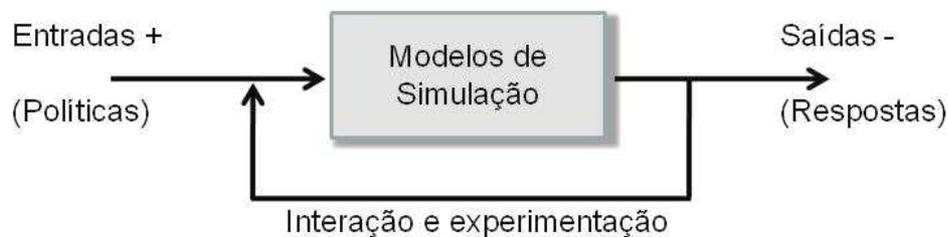


Figura 7: Conceito de Simulação como base para experimentação.
Fonte: Pidd (1998, p. 226).

Gonçalves *et al.* (2005) consideram o problema das filas – ou esperas, conforme mencionado anteriormente – uma das maiores preocupações da sociedade na área da saúde. Os primeiros registros de abordagens matemáticas para solucionar problemas de filas em geral remontam a 1908, na Dinamarca, quando A. K. Erlang tentava encontrar uma maneira de redimensionar centrais telefônicas. Porém, seria somente após a Segunda Guerra Mundial que a abordagem foi utilizada para solucionar filas em outros tipos de sistemas (PRADO, 1999). Nesta época um matemático húngaro-americano chamado John Von Neumann, que

trabalhava no projeto Manhattan (relacionado com a bomba atômica) desenvolveu uma técnica que envolvia a simulação direta de problemas probabilísticos relacionados a um processo de fissão nuclear. A técnica passou a se chamar Simulação de Monte Carlo devido à similaridade que esta simulação apresentava com os jogos de azar, que seu colega costumava freqüentar no cassino de Monte Carlo (LUSTOSA *et al.*, 2004).

Na década de 50, estendeu-se a Simulação de Monte Carlo para a solução de problemas probabilísticos como as filas de esperas, já fazendo uso dos primeiros computadores. Um pesquisador chamado Tocher foi um dos pioneiros nesta área e também autor do primeiro livro de simulação (SALIBY, 1989).

Conforme Prado (1999), as filas:

- Não são simpáticas – pelo fato de as pessoas desejarem ser imediatamente atendidas ao necessitar de um serviço, a fila, dependendo do seu tamanho e do tempo de espera, pode causar reações de desconforto e até indignação nas pessoas;
- São dispendiosas – as filas possuem um aspecto freqüentemente desfavorável que é o seu custo. Há perdas associadas às filas, tais como clientes que vão embora ao constatar uma espera demasiada ou peças que estão paradas aguardando a liberação de máquinas para serem processadas, o que aumenta o tempo de produção.

Apesar de não serem simpáticas e causarem prejuízos, há a necessidade de convívio com as filas, visto que em muitos casos o investimento que deveria ser realizado para dimensionar o sistema de forma a não haver filas não compensaria o ganho obtido, podendo gerar inclusive ociosidade na utilização dos recursos. O objetivo na gestão de filas deve ser a obtenção de um “balanceamento adequado que permita um atendimento aceitável pelo menor custo” (PRADO, 1999, p.18).

Segundo Hillier e Lieberman (1988), um sistema de filas possui duas propriedades estatísticas: a distribuição de probabilidade dos tempos entre chegadas; e a distribuição de probabilidade dos tempos de serviço. Os autores afirmam ainda que em sistemas reais essas distribuições podem assumir qualquer forma. Portanto, é um erro pressupor que as distribuições são todas normais. Dessa forma, se faz necessário identificar qual o padrão de

comportamento dos tempos de chegada e dos tempos de serviço para construir um modelo mais fidedigno.

Pidd (1998) afirma que a simulação computacional é indicada quando o sistema é dinâmico (comportamento varia ao longo do tempo), interativo (os componentes do sistema interagem entre si, conduzindo o resultado) e complexos (inúmeras variáveis interagem no sistema em questão). A Figura 8 ilustra as características nas quais é indicado o uso de simulação computacional, dentre outras técnicas de engenharia.

Simulação computacional pode ser caracterizada, conforme Pidd (1998), por três tipos diferentes de abordagens: simulação por eventos discretos, simulação contínua e uma combinação entre ambas. Neste estudo, o foco foi dado à simulação computacional por eventos discretos. Isso significa que foram tratados sistemas com comportamentos dinâmicos, que podem variar ao longo do tempo, mas cuja mudança de estados ocorre de forma discreta. Além disso, dada a natureza de um modelo, o nível de detalhamento e a velocidade de desdobramento de cada evento desse sistema podem ser manipulados de acordo com os objetivos do estudo.



Figura 8: Utilização de técnicas de Pesquisa Operacional.
Fonte: Adaptado de Borba (1998)

Klen *et al.* (2008) afirmam que a simulação permite, através da experimentação, que o decisor tenha uma visão sistemática acerca dos efeitos que determinadas mudanças podem causar no desempenho de todo o sistema. Assim, a simulação computacional permite testar

variações a partir da situação atual sem interferir na realidade, poupando tempo e evitando a implementação de alternativas avaliadas de forma insuficiente. Permite ainda a observação destas variações simuladas contemplando um longo período de tempo em poucos minutos e a um custo reduzido (D'AMBROGIO *et al.*, 2009; LAW; KELTON, 2000). Ou seja, reduz os riscos decorrentes de possíveis experiências reais fracassadas e permite antecipar o impacto de uma mudança no curto, médio e longo prazo.

Saliby (1989) destaca as principais razões pelas quais a simulação tem tido seu uso expandido, entre as quais: (i) em virtude das ferramentas disponíveis e da evolução de seus recursos, os modelos se aproximam cada vez mais da realidade; (ii) a simulação não busca a solução ótima, mas permite avaliar experimentalmente os resultados de um conjunto de decisões em um determinado sistema; (iii) a simulação tem oferecido boas respostas mesmo quando não se tem um conhecimento completo sobre todas as variáveis envolvidas e que influenciam o comportamento do sistema – o que na verdade é o que ocorre em praticamente todos os casos; (iv) um modelo de simulação é muito mais fácil de ser entendido do que um conjunto de equações matemáticas; (v) a simulação permite que se obtenha rapidamente uma noção quantitativa dos valores que estão relacionados ao sistema e suas possíveis alterações; e (vi) por último, a disponibilidade de recursos computacionais também favorece o crescimento do uso da simulação.

Saliby (1989) também enumera as principais dificuldades que estão presentes em trabalhos de simulação, tais como: (i) não há uma precisão exata, na melhor das hipóteses, boas aproximações da melhor solução; (ii) a dificuldade de programação se faz presente principalmente quando não há um software com linguagem especializada em simulação, e também pode ser desgastante para pessoas inexperientes, mesmo que utilizando uma ferramenta adequada; (iii) a baixa precisão dos resultados em consequência do uso de amostragens inadequadas na construção dos modelos. Uma alternativa para aumentar a precisão seria aumentar o tamanho das amostras, mas nem sempre isso se torna desejável devido ao tempo de processamento adicional que esse aumento acaba gerando; e (iv) o volume de trabalho necessário para se verificar o modelo construído (testes para verificação de erros de programação) e para validar o modelo conceitual (comparar o modelo com a realidade) é geralmente grande.

3.2.1 Modelagem e Projetos de Simulação

Um projeto de simulação tem por premissa básica conceitual a elaboração de questões do tipo *what if*, ou seja, “o que aconteceria se...”. Outra premissa é de que a simulação por eventos discretos tem natureza dinâmica. Isto significa que os sistemas nos quais os modelos se baseiam possuem características que variam ao longo do tempo (PIDD, 1998).

Borba (1998) destaca que a parte mais difícil de um projeto de simulação é a implantação da proposta indicada pelo estudo, sendo que apenas em 8% dos casos esta etapa acaba ocorrendo. Ainda conforme o autor, outro fator crítico para o sucesso do projeto é o apoio e engajamento do corpo diretivo da instituição no projeto, inclusive sendo primordial para a conclusão da fase final do projeto.

Por modelagem entende-se uma representação simplificada da realidade (PIDD, 1998). Embora o modelo seja uma simplificação da realidade, deve conter informações suficientes para que possa ser considerado uma representação válida (BORBA, 1998). A modelagem de um sistema é considerada uma ciência subjetiva, pois a compreensão e a identificação dos elementos do sistema, bem como as inter-relações existentes no mesmo, variam de acordo com o conhecimento, a experiência e a habilidade do modelador (SAKURADA; MIYAKE, 2009).

Pidd (1998) alerta que é preferível construir um modelo simples, mas que represente de forma satisfatória o sistema desejado, do que um modelo extremamente complexo que não seja possível de ser validado ou que torne sua operação difícil. Além disso, nos casos em que houver complexidade relativamente elevada, dificultando a validação, interpretação, refinamento e entendimento do modelo, é aconselhado dividi-lo em módulos, agregando as partes à medida que forem refinadas e validadas.

Um modelo possui entidades (elementos do sistema que interagem entre si), e que em alguns *softwares* são agrupados em classes, de acordo com algumas características que os tornem semelhantes. Possui também estados nos quais se encontram as entidades (uma linha telefônica, por exemplo, pode estar livre ou ocupada), eventos, que ocorrem no momento em que as entidades alteram seu estado, atividades, que é o que dá origem ao acontecimento da mudança de estado e requer a cooperação de duas ou mais entidades, e processo, que é um conjunto de atividades (PIDD, 1998).

A modelagem de sistemas para o uso na simulação computacional possui inúmeras aplicações, por exemplo, em linhas de produção, em transporte (fluxo, tráfego), comunicações, bancos, escritórios, supermercados, entre outros (PIDD, 1998; PRADO, 1999).

3.2.2 Simulação Computacional em Serviços em Saúde

Conforme visualizado anteriormente na Figura 8, dentre diversos métodos da Pesquisa Operacional, a técnica de simulação computacional é a mais indicada para realizar estudos de melhorias em processos hospitalares pela característica do sistema em questão – alta variabilidade, grande número de variáveis (BORBA, 1998).

A utilização de simulação computacional na área da saúde já é feita há algum tempo, conforme indica Borba (1998), citando trabalhos de Fetter e Thompson na década de 60, Gove e Hewett, Worthington, Brailsford, todos na década de 90, entre outros. Além disso, Borba (1998) afirma que a maioria dos trabalhos nesta área provêm dos Estados Unidos e da Inglaterra. Klen *et al.* (2008) também citam outros trabalhos, como os desenvolvidos por Oliveira e Achão Filho, em 2003, Sabbadini e Gonçalves, em 2005, e Stroparo, também em 2005. Segundo Sakurada e Miyake (2009), embora se encontre trabalhos aplicando as técnicas de simulação de forma abundante nas áreas de manufatura e logística, relativamente pouco se vê aplicações na área de prestação de serviços, sendo que a maioria dos poucos trabalhos existentes é focada em segmentos como saúde e *call centers*. Boa parte das organizações de saúde no Brasil parece desconhecer o conceito e dificilmente se encontra uma que faça uso sistemático da simulação. Na pesquisa realizada por Borba (1998) com hospitais da cidade de Porto Alegre, nenhum dos entrevistados utilizava a técnica. Da mesma forma, Borba e Kliemann (2008) afirmam que são relativamente poucas as publicações voltadas para o tema da eficiência na gestão de sistemas hospitalares, afirmação endossada por Joaquim e Vieira (2009).

Borba (1998) relata que os principais trabalhos publicados no mundo tratando sobre simulação computacional na área da saúde podem ser classificados nos seguintes grupos: (i) definição de serviços e localização de centros de saúde – sendo esta uma das mais relevantes em termos de publicação; (ii) planejamento de tratamento para pacientes com patologias específicas; (iii) auxílio ao aprendizado; estudos de processos fisiológicos; e (iv) estudos para planejamento e análise de alternativas para realização do atendimento aos pacientes – que é a

situação desta pesquisa – que geralmente tem como objetivos: redução de espera dos pacientes; melhor utilização de recursos; e análise de fluxo de processos.

Ramis *et al.* (2008) acrescentam que, nos Estados Unidos, onde os serviços em saúde representam 16% do PIB, a Academia Nacional de Engenharia conjuntamente com o Instituto de Medicina dos Estados Unidos recomendam o uso de simulação, entre outras ferramentas de engenharia, como forma de melhorar o desempenho dos sistemas de saúde.

Além dos casos já citados do uso da simulação em serviços de saúde, pode-se citar ainda: *Bay Medical Center*, que possuía um determinado número de leitos e não estava suprindo adequadamente a demanda. Após utilizar a técnica de simulação, foi possível aumentar em 45% a utilização das salas e diminuir em 25% o tempo do paciente no processo operatório; no serviço de saúde da Universidade de Massachussets a simulação permitiu uma melhor alocação da agenda de consultas, diminuindo as filas e suas conseqüências, resultando em uma economia de US\$ 50 mil; no Instituto de Reabilitação de Chicago o ganho foi de US\$ 576 mil em virtude da redefinição de uma área a ser construída; No Durham Hospital Regional, Carolina do Norte, foi possível economizar quase US\$ 150 mil também em função de redefinição de áreas a serem construídas; no Hospital Albert Einstein foi realizado um projeto visando diminuir o tempo de espera para realização de exames e para realizar as entregas dos laudos no prazo estipulado, da mesma forma que nesta pesquisa (BORBA, 1998).

Borba (1998) afirma que um dos resultados mais importantes do estudo de simulação realizado em sua pesquisa foi a integração dos profissionais que se envolveram no projeto com as outras áreas que possuem relação no decorrer do processo. Pode-se dizer que o desenvolvimento de um entendimento da cadeia de atividades como um todo, a compreensão de que cada atividade possui um significado relevante no resultado global do processo, já seria uma boa justificativa para um projeto de simulação. Na pesquisa realizada pelo autor, após a finalização da mesma, os profissionais do hospital passaram a analisar os processos de forma mais integrada e com um olhar crítico, passando a construir formas de avaliação do desempenho de forma autônoma.

3.3 GESTÃO EM SERVIÇOS EM SAÚDE

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000) e Maldonado *et al.* (2009) afirmam serem características dos serviços: (i) intangibilidade – o fato de o serviço não ser físico; (ii) simultaneidade – o fato de o serviço geralmente ser “consumido” simultaneamente à sua produção; e (iii) não-estocabilidade – como os serviços para cada cliente possuem características singulares e dependem muitas vezes destas características ou de elementos de posse do cliente, os mesmos não podem ser produzidos no intuito de se antecipar à demanda. Maldonado *et al.* (2009) citam outra característica que é pouco explorada na maioria das referências existentes, que é chamada de heterogeneidade, e está relacionada com a alta variabilidade existente entre a prestação de um serviço e outro posterior, sendo necessário realizar adaptações já que os elementos que caracterizam a simultaneidade e a não-estocabilidade fazem com que os serviços geralmente necessitem ser customizados para cada cliente, levando em consideração suas características particulares.

Esses elementos, em conjunto, fazem com que a indústria de serviços geralmente tenha uma característica de customização no valor que é entregue ao cliente. Cada cliente possui demandas ou exigências que podem ser muito parecidas com problemas de outros clientes, mas com particularidades que podem ser exclusivamente daquele caso. Isso leva a uma análise detalhada de cada situação, visando a estabelecer os procedimentos mais adequados à solução que o cliente deseja ou necessita. Quanto maior o grau de customização necessário, maior a complexidade e a variabilidade no processo de prestação do serviço.

Os serviços em saúde possuem estas mesmas características, com uma acentuada variabilidade devido à combinação de diferentes características físicas e biológicas dos pacientes e à forma com que diferentes organismos biológicos respondem a estímulos existentes no contexto em que estão inseridos. Em Ribeiro *et al.* (2009) fala-se em aspectos biológicos, econômicos, sociais, culturais e psicológicos como impactantes em um processo saúde-doença. Na Figura 9 pode-se ver a classificação que serviços em saúde recebem em um diagrama que compara produtos e serviços, citando, por exemplo, diagnósticos médicos e atendimento odontológico e caracterizando-os como baseados nos conhecimentos dos profissionais e formado de elementos intangíveis.

Conforme apresentado no Capítulo 1, ambientes hospitalares são caracterizados por elevada variabilidade e complexidade devido ao número de variáveis envolvidas. Tentativas

de fazer com que o sistema passe a ter características mais determinísticas são constantemente realizadas em ambientes hospitalares, como por exemplo, com o agendamento do exame, com o estabelecimento de protocolos de atendimento, entre outras ações. Mas isso não é o suficiente para que se possa padronizar o sistema com regras claras e específicas. Tampouco é suficiente para disciplinar de forma contundente elementos externos, associados à demanda do processo (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2000).

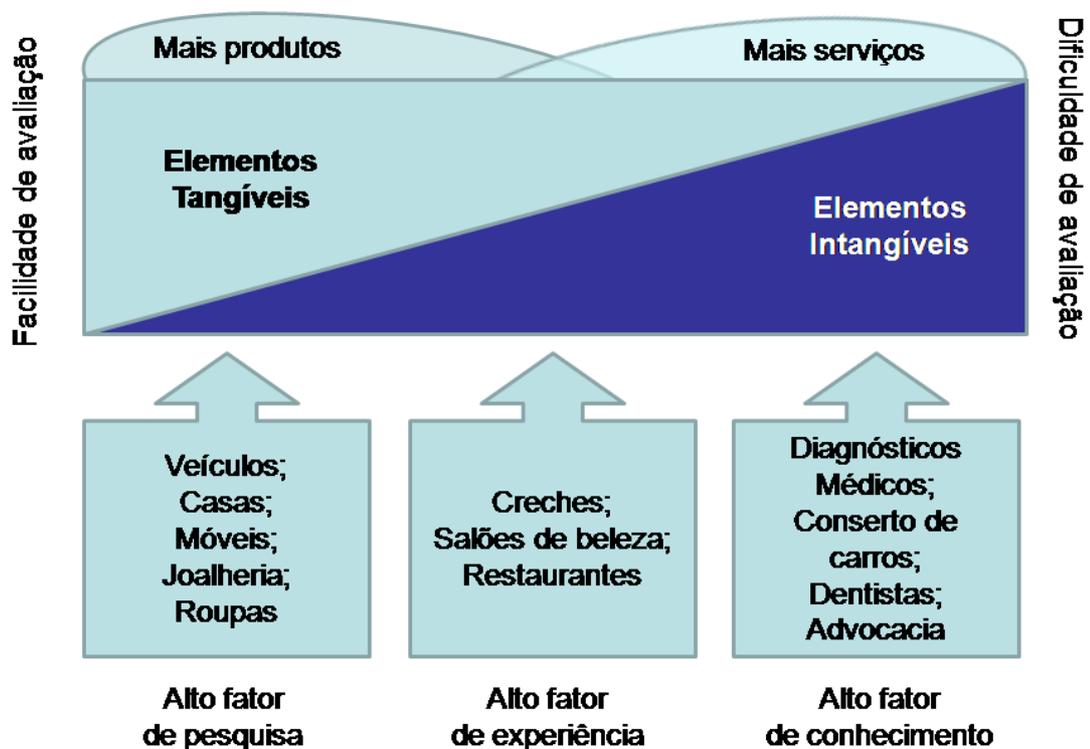


Figura 9: Avaliação de produtos e serviços.
Fonte: adaptado de Vandamme e Leunis *apud* Berné, García-Uceda e Riveros (2007).

3.3.1 Ética e Gestão em Serviços em Saúde

De acordo com Vecina e Malik (2007), uma das principais dificuldades no setor de saúde é a gestão do trabalho do médico, que deve trabalhar integrado a uma equipe que busca resultados e atingimento de metas, utilização de protocolos, orientado por indicadores de

desempenho. Para os autores, o aprimoramento da gestão, com a busca pela eficiência, informatização dos processos e gerenciamento dos custos, é um dos pilares de sustentação para a evolução do setor da saúde no país. Do ponto de vista administrativo, Joaquim e Vieira (2009) citam um estudo que indica não ser possível obter economia de escala com uma ocupação da infra-estrutura inferior a 70%, sendo a solução neste caso o fechamento de parte do hospital, o que tende a se tornar impopular perante a opinião pública além de ocasionar outras decorrências sociais e políticas.

Para Zoboli (2002), o propósito primário do médico de cuidar das pessoas entra em conflito com decisões administrativas na medida em que estas afetam o tratamento e os cuidados que os médicos consideram necessários para a manutenção da saúde das pessoas. Gurgel Júnior e Vieira (2002) levantam a hipótese de que profissionais da área da saúde acabam apresentando forte resistência ao gerenciamento de suas atividades e a programas de qualidade por entender que isso pode ferir a conduta de assistência aos pacientes, bem como preceitos do código de ética desses profissionais.

Ugá *et al.* (2009) citam estudos que apontam que determinados aspectos de gerenciamento dos serviços de saúde acabam fazendo com que os profissionais da área não possam prestar uma assistência conforme acreditam ser adequada. Segundo o autor, uma parcela desses profissionais relata um declínio das condições de atendimento orientadas por práticas gerenciais como restrições nas autorizações de internação ou limitação de dias de internação.

No encontro destes dois mundos – o da gestão da organização e o dos cuidados com a saúde das pessoas – ocorre muitas vezes um conflito delicado e que requer habilidade dos envolvidos para que ambos os lados sejam respeitados (ANUNCIACÃO; ZOBOLI, 2008; GURGEL JÚNIOR; VIEIRA, 2002; ZOBOLI, 2002). É necessário realmente encontrar um ponto de equilíbrio para que estes possam evoluir em harmonia, trazendo satisfação a todos os *stakeholders*. Em um extremo, a busca da eficiência operacional. No outro, a ética médica e o paradigma de que saúde não é apenas um negócio. No meio, processos e decisões críticas que podem atender a um lado e conflitar com aspectos do outro. Zoboli (2002) afirma que a responsabilidade ética suprema do hospital é com o paciente.

Brandt e Monzillo (2009) enfatizam a importância de se respeitar os preceitos éticos que regem os serviços em saúde, mas alertam que “o fato é que as organizações e a sociedade não podem prescindir da solidariedade e do altruísmo” (p. 204), o que significa que mesmo

que se defenda a ética como prioridade absoluta em serviços em saúde, ainda assim, esses precisam ser acompanhados de uma gestão operacional minimamente eficiente, que possa prover condições de a organização sustentar-se.

Anunciação e Zoboli (2008) indicam que os termos de valores mais encontrados em missão, visão, entrevistas e temas relativos a hospitais poderiam ser agrupados em ‘assistência’, ‘administração’ e ‘compromisso social’, confirmando a visão dos envolvidos de que há a necessidade de conciliar os interesses do atendimento às necessidades de saúde da população com a gestão eficiente da organização. Os autores afirmam que a expectativa social é de que os hospitais, embora sejam semelhantes a outros tipos de empresas em diversos aspectos, possuem uma diretriz superior que é a de cuidar da saúde e da vida das pessoas acima de tudo.

Conforme Ribeiro *et al.* (2009) e Anunciação e Zoboli (2008), em hospitais há dois sistemas em ação, os quais operam de forma concomitante e, por vezes, conflitante: o sistema assistencial, no qual prevalece o saber técnico e o objetivo principal não é a racionalização de recursos ou controle financeiro, mas sim, o atendimento aos pacientes; e o sistema administrativo, no qual o médico é o principal gerador de receitas e existem outras prioridades, como controle de custos, racionalização de recursos, gestão de estoques, entre outros. A Figura 10 representa os sistemas assistenciais na vertical e os sistemas administrativos na horizontal, atravessando as diversas formas de assistência em saúde, semelhante aos processos em relação ao organograma departamental. Weber e Grisci (2010) denominam estes dois sistemas de serviços administrativos e de suporte (voltados aos interesses econômicos) e profissionais (médicos e enfermagem, voltados à assistência aos pacientes). As autoras chegam a mencionar que a configuração da hierarquia hospitalar teria o aspecto de uma pirâmide invertida, com os operacionais (médicos e enfermagem, que detém o conhecimento e orientam a parte assistencial, submetendo tudo mais a esta) no topo e os gestores na base.



Figura 10: Sistemas assistencial (representado por diagnóstico, tratamento e internação) e administrativo em serviços em saúde.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Martins (2003) e Ribeiro *et al.* (2009).

O significado de o médico atuar como gerador de receitas é que, embora a instituição hospitalar muitas vezes procure estimular na população uma percepção de confiança para que haja a busca pelos serviços, o ‘momento da verdade’¹ (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2000) ocorre em contato com os médicos. Da experiência deste trabalho de pesquisa, pode-se estender esta prerrogativa não somente ao médico, mas também ao *staff* de recepção, enfermeiros, técnicos de enfermagem, enfim, a todo o pessoal envolvido no contato com o paciente. Pouco adianta a organização investir em criar uma imagem de credibilidade se esses profissionais não transmitirem essa mesma impressão no momento do atendimento. Nesse sentido, segundo Anunciação e Zoboli (2008), é necessário que a organização comunique de maneira eficiente seus valores éticos, morais, sociais e econômicos aos profissionais que atuam no atendimento. E é de suma importância que o discurso e a prática estejam alinhados, pois há um reflexo semelhante entre o tratamento das instituições para com seus prestadores – que podem ser funcionários ou não – e os serviços que estes prestam aos pacientes.

¹ Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000), o ‘momento da verdade’ é o momento da prestação do serviço, quando o cliente tem a possibilidade de avaliar a qualidade do atendimento que está recebendo.

Borba e Kliemann (2008) observam que, diferentemente do setor industrial, em que a qualidade é avaliada conforme as exigências dos clientes, a qualidade de serviços em saúde utiliza um paradigma distinto, passando a ser aquilo que é melhor para a saúde do consumidor (paciente), tendo seus critérios definidos por este, juntamente com o profissional da saúde. Nesse contexto, a relação cliente-fornecedor adquire uma complexidade maior do que em ambientes industriais. Obviamente, por se tratar dos cuidados com a vida de uma pessoa, questões como manter os custos em um nível baixo perdem a relevância na tomada de decisão do médico quanto a realizar ou não um exame oneroso para confirmar a suspeita de uma doença grave, por exemplo. No entanto, tais questões são relevantes do ponto de vista da sustentabilidade organizacional e da operação do serviço hospitalar.

Nesse momento surge uma questão que merece reflexão: a qualidade no atendimento, a qualificação dos profissionais e os equipamentos em um hospital, embora sejam fatores que assumem importância significativa na prestação do atendimento hospitalar e ainda que sejam de alto nível, não garantem por si só que os resultados desejados sejam atendidos (RIBEIRO *et al.*, 2009). Ou seja, um paciente com um determinado quadro de saúde que busca o atendimento hospitalar pode não evoluir da forma com que os médicos ou ele próprio deseja, por melhores que sejam os recursos, e apesar de todos os esforços realizados. Essa discussão ganha ainda mais relevância no contexto desta pesquisa porque entra na delicada questão dos indicadores de desempenho em serviços de saúde (AZEVEDO, 1991; RIBEIRO *et al.*, 2009). Logo se constata que a qualidade do atendimento não se mede em termos dos resultados atingidos, mas sim, de itens como a prestação de uma assistência adequada ao paciente, para que este enfrente com dignidade o momento de fragilidade e dificuldade que está vivendo, a observação de princípios éticos, entre outros. Isso envolve o gerenciamento ético da organização hospitalar, de forma a buscar as melhores práticas de gestão, necessárias para a sustentação do negócio e do próprio atendimento à população. E, ao mesmo tempo, envolve a manutenção da sua atividade-fim, que é justamente cuidar da saúde das pessoas.

O nível a que chegam as disputas entre os defensores de ambos paradigmas pode ser percebido ao encontrar termos como “mercantilização da saúde” (SANTOS, 2006). Isso mostra que a interação entre os paradigmas foi alçada à condição de disputa, ao invés de diálogo e entendimento.

Martins (2003) faz menção a grupos neoliberais de interesse econômico que nos Estados Unidos dominam o mercado de seguridade social, influenciando modos de

funcionamento de hospitais, gabinetes médicos, centros de saúde e mesmo pesquisas científicas. Segundo o autor, desde os anos 90, os médicos deram lugar a grandes empresas comerciais e financeiras em suas decisões em matéria de saúde, e o foco passou a ser a busca de competitividade econômica e redução de despesas no atendimento médico. Para Martins (2003), a medicina tecnoutilitarista se caracteriza pela tecnificação das práticas médicas, o que significa o predomínio absoluto das lógicas mercantil e utilitário-científica, em contraste com a medicina humanista, caracterizada pelo interesse social e dos métodos de cura do ser humano inserido no contexto ambiental prevalecendo sobre o Estado, a Ciência e o mercado. Esse embate é demonstrado graficamente na Figura 11.

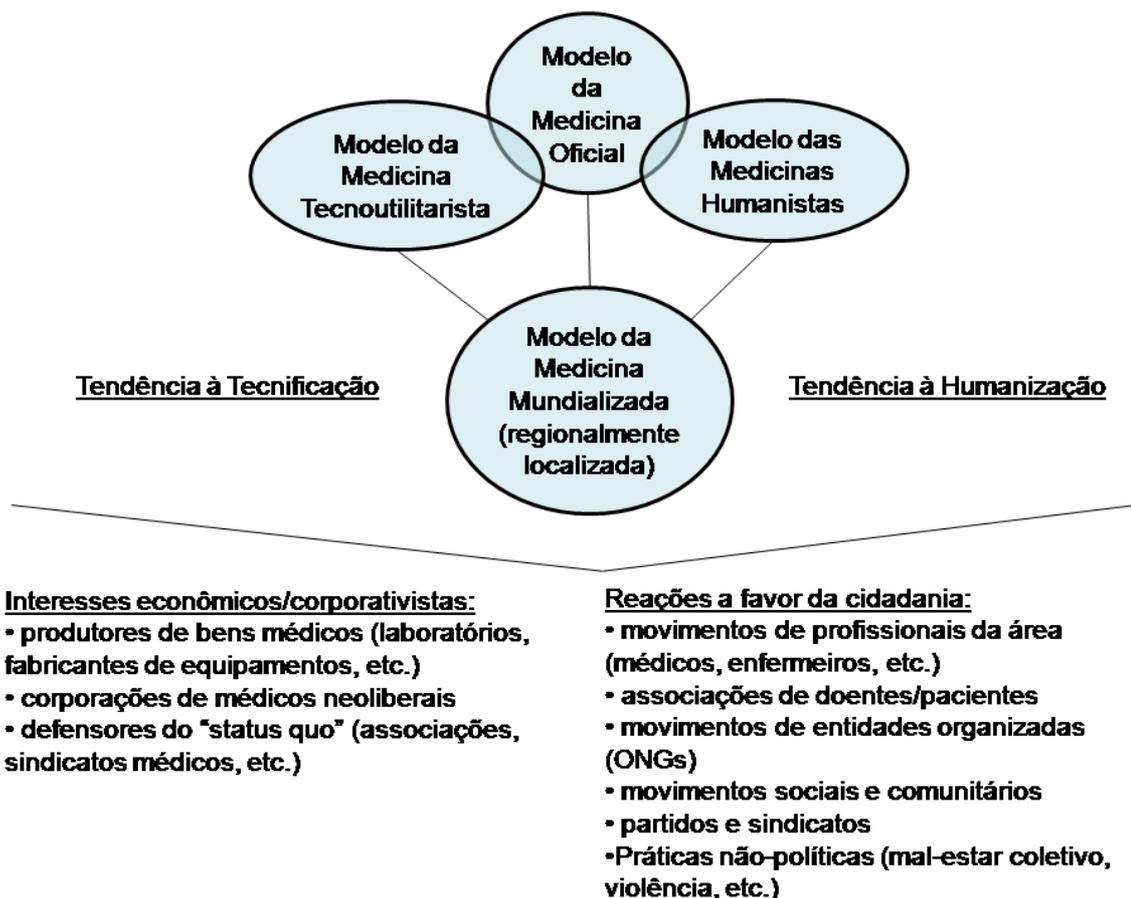


Figura 11: Modelos de Gestão da Saúde e tendências.
Fonte: Martins (2003).

Segundo Weber e Grisci (2010), organizações hospitalares têm despertado interesse de pesquisadores da área gerencial, abordando temas como planejamento estratégico, sistemas de informação e redução de custos, além das áreas de saúde, infecções, práticas médicas e outros

já tradicionais. As autoras afirmam que estas pesquisas de cunho gerencial “proporcionam visibilidade no contexto mercantil no qual a saúde está inserida, entretanto mostram pouco sobre seu impacto no cotidiano e nos modos de trabalhar” (p. 54).

3.3.2 Evolução do Setor Hospitalar e seu Reflexo na Gestão

A organização hospitalar é uma instituição relativamente recente, remontando a meados do século 19. Durante a evolução humana, as pessoas passaram a fixar-se em determinadas áreas, abandonando seus costumes nômades, e com o passar do tempo, a se agruparem em pequenos vilarejos e posteriormente em cidades, e a evolução da ciência permitiu tratamentos médicos associados a intervenções cirúrgicas. Demandados por essas mudanças, os hospitais começaram a surgir, permitindo aos pacientes uma assistência e cuidados em tempo integral, com profissionais da área da saúde disponíveis a qualquer momento, permitindo um ganho de escala maior do que os atendimentos domiciliares que até então eram realizados (JOAQUIM, 2005; WEBER e GRISCI, 2010).

Segundo Martins (2003), esses fatores de migração social campo-cidade, ocasionando o crescimento de centros urbanos na Europa, trouxeram a necessidade de uma melhor organização na área da saúde, colocando na pauta política questões pertinentes a essa e dando origem a uma política pública para a saúde. O apoio do Estado e o avanço da medicina como ciência e da normatização das práticas médicas possibilitaram uma mudança no conceito dos hospitais, que antes eram excessivamente demandados por populações atingidas por epidemias, e portanto eram lugares onde os pobres iam para morrer, passando então a ser um lugar onde o enfermo ia em busca de cura.

Durante sua evolução, os hospitais passaram a contar com estruturas hierárquicas e uma necessidade maior de disciplina e controle (WEBER; GRISCI, 2010). Posteriormente, à medida que cresce o conceito da instituição e esta busca, além dos aspectos assistenciais, também possuir uma gestão adequada, muitos acabam buscando obter creditações em sistemas que atestem um nível de qualidade e excelência (VECINA; MALIK, 2007).

Weber e Grisci (2010) apontam pesquisas que concluem que os hospitais necessitam atender requisitos existentes em modelos de administração empresarial sob pena de não sobreviverem num cenário de crescente demanda e exigências por serviços cada vez mais qualificados, o que geralmente implica em aumento de custos. Se estes custos forem

devidamente gerenciados, de forma a não entrar em conflito com o paradigma assistencial, as chances de continuidade seriam maiores.

Nesse contexto evolutivo, parece improvável que instituições focadas apenas na excelência assistencial sejam bem-sucedidas, pelo simples fato de que não terão condições de se sustentar no longo prazo. Ao passo em que outras que possuam, além das preocupações assistenciais, também cuidados com o gerenciamento de seus recursos, possuirão maiores chances de perpetuação. Essa percepção tem gerado a necessidade da existência de profissionais ‘híbridos’, que possam compreender com profundidade os fundamentos do atendimento assistencial e ao mesmo tempo perceber a importância da eficiência na gestão de operações de serviços. Esse profissional ‘híbrido’ tem como perfil, geralmente, médicos que buscam conhecimentos em gestão de negócios, tornando-se médicos executivos, com habilidades para moderar um diálogo mais produtivo entre esses dois mundos (MEIRELES; SCARPI, 2005).

A transição para o perfil de profissional ‘híbrido’ nem sempre é simples para profissionais na área da saúde, já que a formação clínica tradicional do médico, muitas vezes, possui certos antagonismos com a formação de gestores organizacionais. Isso decorre das mesmas razões já explicitadas sobre o conflito de paradigmas nos ambientes hospitalares. Assim, relativamente poucos profissionais de saúde tornam-se aptos a exercer funções gerenciais mais administrativas (MEIRELES; SCARPI, 2005).

Por outro lado, para Escrivão (2007), a profissionalização da gestão na área da saúde já não é mais um diferencial que concede vantagem competitiva, mas sim uma premissa básica como em outras áreas da economia. Entretanto, o autor afirma que nesta área os gestores ainda precisam evoluir no sentido de basear-se mais e melhor nas informações que têm ou podem ter disponíveis sobre o desempenho de suas organizações. À medida que esta questão evolui, surge uma corrente ideológica que sugere que a gestão deveria ser praticada conforme a medicina, em um movimento em direção à medicina baseada em evidências, surgindo assim a gestão baseada em evidências: decisões fundamentadas nas melhores e mais recentes informações sobre aquilo que realmente funciona (PFEFFER; SUTTON, 2006).

Pfeffer e Sutton (2006) são autores que trazem à tona esta discussão. Os autores afirmam que poucos médicos realmente praticam a medicina baseada em evidências, confiando muito mais em sua experiência, conhecimento obsoleto, assim como outros fatores. E no caso da gestão baseada em evidências, os autores enfatizam que o número de gestores

praticantes é relativamente menor do que os médicos que aplicam o uso de evidências para definir o caminho a ser tomado.

Embora o tema tenha ganhado profundidade e importância na discussão, a gestão baseada em evidências não é propriamente uma novidade. Falconi (1996) já enfatizava o tema, quando falava da necessidade de analisar através de informações (Falconi referia-se às evidências como “fatos e dados”).

Geralmente gestores – assim como médicos – costumam deixar tomar suas decisões baseadas em evidências por uma das razões citadas abaixo (PFEFFER; SUTTON, 2006):

- A replicação de modelos de gestão importados de outras empresas ocorre sem a devida observação dos devidos critérios de validade e sem uma adequada análise crítica e adaptação. As empresas têm perfis diferentes, modelos de negócios diferentes, culturas, clientes, objetivos, etc., diferentes umas das outras. Isso quer dizer que um modelo que obteve sucesso em uma empresa por si só não garante o sucesso em outras empresas;
- A valorização de habilidades específicas – profissionais tendem a imaginar soluções em suas áreas de atuação ou especialização. Para um mesmo problema (evidência), cada um acredita em uma solução distinta. O pessoal de *marketing* propõe uma campanha, já o analista de processos propõe uma reengenharia, o gerente de recursos humanos pode acreditar que treinamento é a solução, e os gestores de cada área vão dizer que precisam de mais pessoal;
- Orientações de “parceiros” eventualmente – ou mais do que isso – podem conter interesses comerciais, como a necessidade de desovar um estoque encalhado ou o oferecimento de determinados serviços que não terão utilidade estratégica para a empresa (como por exemplo, no caso de consultorias técnicas específicas);
- Ideologias ou valores culturais conflitantes com as soluções que a análise adequada da evidência sugere, ou mesmo baseados em mitos e crenças não comprovadas cientificamente;
- A experiência vivenciada, muitas vezes já obsoleta, mesmo que numa base amostral pequena e com pouca confiabilidade estatística, parece valer mais do que estudos e

artigos de revistas e *journals* especializados, pelo simples fato de que a informação testemunhada de que algo funciona para determinado problema tende a gerar mais credibilidade nas pessoas do que uma pesquisa, ainda que bem realizada, e mesmo que se admita que a amostra usada como base nessa experiência vivenciada é pequena demais.

Escrivão (2007) alerta para o fato de que uma mesma evidência pode gerar decisões que podem apresentar resultados diferentes em contextos distintos. Isso ocorre, entre outros fatores, porque as pessoas podem ter interpretações divergentes sobre a mesma situação, com base em experiências passadas, valores e interesses pessoais e na confiança sobre a fonte de informações que possuem.

Segundo Pfeffer e Sutton (2006), o profissional mais indicado para promover a gestão baseada em evidências não é aquele que acredita que sabe ou que quer saber tudo, mas aquele que tem ciência do quanto não sabe. Os autores alertam ainda para o fato de que os gestores que pretendem basear suas decisões em evidências devem estar preparados para compartilhar seu poder e prestígio – o que pode ser um problema para aqueles que necessitam alimentar o ego – já que a autoridade, reputação e intuição sobre as melhores decisões são em grande parte substituídas por dados.

O presente capítulo encerra-se, tendo abordado temas relativos ao mapeamento de processos, simulação computacional e aspectos de gestão de uma forma genérica, relacionando-os à área da saúde. A Figura 12 ilustra a construção da lógica do referencial, buscando associar o mapeamento de processos e a simulação para obtenção de subsídios para a tomada de decisão dentro da gestão em serviços em saúde.

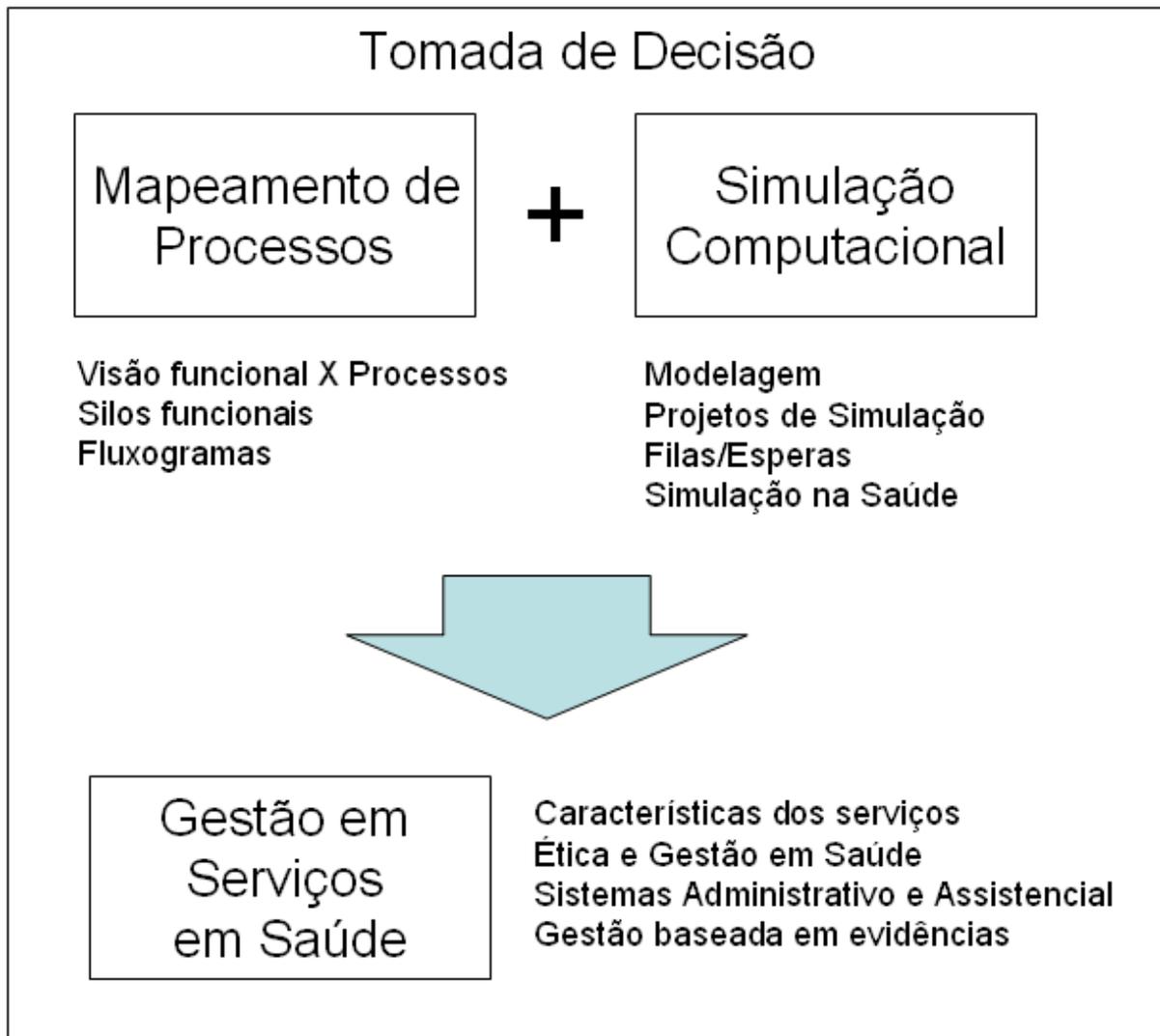


Figura 12: Construção lógica do referencial teórico.
Fonte: Elaborado pelo autor.

O Capítulo 4 a seguir retrata de forma detalhada como foi realizada a aplicação desta pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

Este capítulo trata da aplicação da abordagem quantitativa da pesquisa conforme descrito no Capítulo 2. Esta aplicação deu-se em uma empresa prestadora de serviços na área da saúde, especificamente de diagnóstico por imagens, e foi realizada em duas fases distintas, separando-se o processo em: (i) primeira fase – desde a chegada do paciente ao hospital até o término do exame; (ii) segunda fase – a partir do término do exame até a disponibilização do laudo para retirada pelo paciente.

A seguir é apresentada a área em que o trabalho foi realizado, e posteriormente, o mapeamento de processos, coleta de dados e simulação computacional para a execução da abordagem quantitativa da pesquisa, referentes à primeira e segunda fases em separado. Esses elementos descritivos servem de subsídios para os Capítulos 5 e 6, nos quais são apresentadas análises a respeito do trabalho desenvolvido.

4.1 DESCRIÇÃO DO CONTEXTO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi aplicada em um Centro de Diagnóstico por Imagens (CDI) de um hospital da Região Metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul, com foco nos exames de Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM).

De acordo com informações obtidas o *site* do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2009), referentes ao ano de 2008², existem 14.822 estabelecimentos registrados em atividade relacionada com exames de diagnóstico por imagens e outros diagnósticos³, empregando 121.639 trabalhadores no país. Destes, 1.472 estabelecimentos se encontram no Estado do Rio Grande do Sul e empregam 8.471 pessoas.

A seguir são fornecidas informações mais detalhadas a respeito do hospital, do CDI e do processo de realização dos exames.

² Consulta realizada nas bases de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

³ Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) 8640-2 – Atividade de Serviços de Complementação Diagnóstica e Terapêutica, que engloba diversas configurações de diagnóstico.

4.1.1 Unidade de contexto: o hospital foco da pesquisa

O hospital objeto desse estudo situa-se na Região Metropolitana de Porto Alegre, com 30 anos de serviços à comunidade e possui mais de dois mil funcionários e 380 leitos. É uma instituição reconhecida no mercado pela excelência em gestão de serviços em saúde, cujos pilares de sustentação são, segundo documentos marco consultados na instituição: (i) a competência técnica dos profissionais; (ii) a capacidade de gestão; (iii) o desenvolvimento científico e de pesquisa; e (iv) a responsabilidade social. O hospital possui ainda uma Universidade Corporativa, responsável pela qualificação tanto de profissionais que trabalham na organização quanto de público externo, muitas vezes formado por funcionários públicos, gestores de hospitais e clínicas. O hospital busca também levar a outras instituições seus princípios de gestão, mantendo e administrando serviços em saúde prestados por outras entidades, principalmente ao SUS.

4.1.2 Unidade de análise: o Centro de Diagnóstico por Imagens

Entre os atendimentos realizados pelo hospital está a realização de exames do Centro de Diagnóstico por Imagens (CDI), com realização de aproximadamente 2.700 exames mensais de Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM). Além desses, também são realizados exames nas modalidades de Mamografia, Medicina Nuclear, Radiologia (RX), Hemodinâmica Coronariana e Vascular Periférica, Ecografia e Eco Dopler a Cores e Cinecoronariografia Digital. O CDI possui cerca de 30 funcionários e essa estrutura atende pacientes particulares, de convênios, da emergência e internos do hospital.

A Figura 13 ilustra um esquema simplificado que representa as áreas físicas em que ocorrem a chegada do paciente (recepção do Acesso 2, na parte inferior da ilustração, que é uma das portas de entrada do hospital) e a realização dos exames de TC e RM, na parte superior da ilustração. A recepção do Acesso 2 é o local onde é feito o ingresso dos pacientes para os diferentes exames realizados no CDI, entre eles, a TC e RM. Uma vez no CDI, dependendo do tipo de exame alocam-se os pacientes para a realização da Tomografia Computadorizada nas salas 1 (TC1) ou 2 (TC2) ou Ressonância Magnética nas salas 1 (RM1) ou 2 (RM2). Após serem entrevistados, os pacientes aguardam na Sala de Observação até que possam realizar o exame, na máquina em que foram alocados.

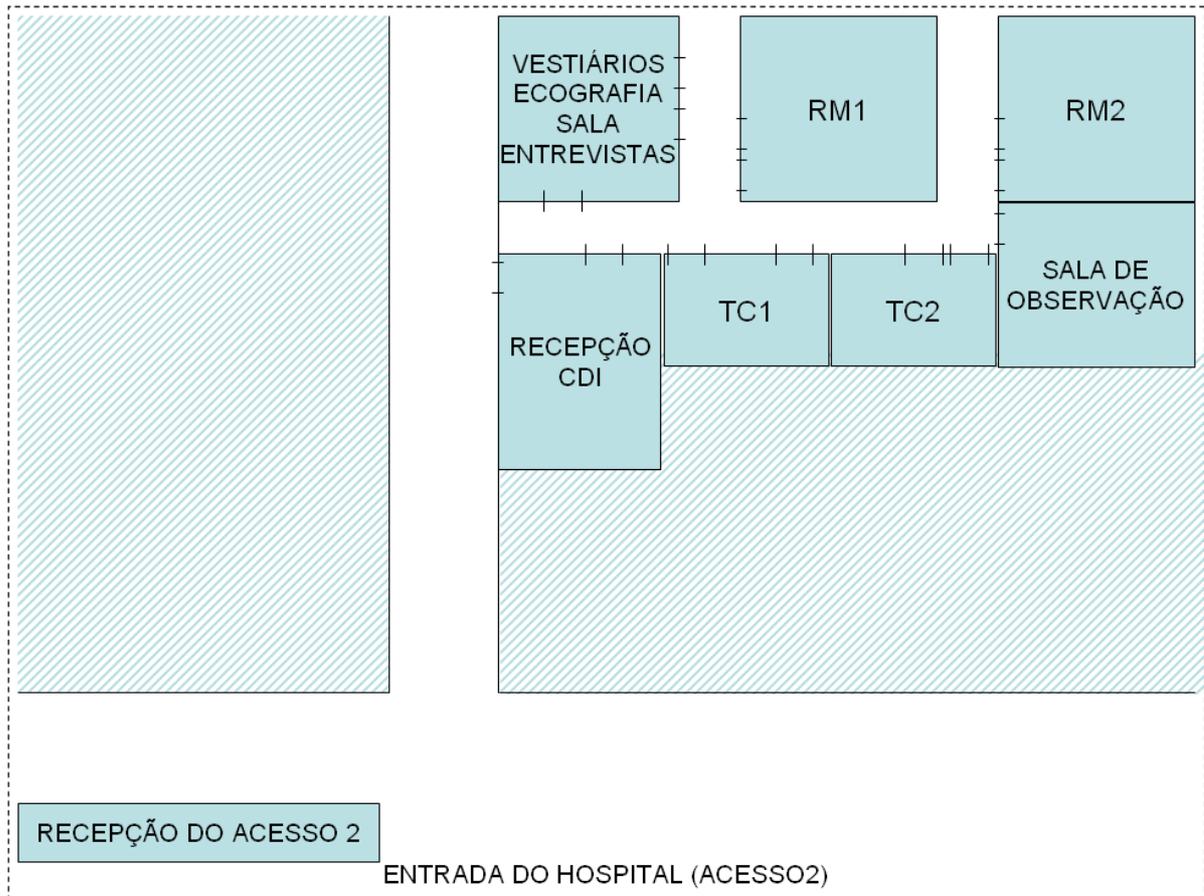


Figura 13: Esquema da estrutura física do CDI dentro do hospital – primeira fase.
Fonte: elaborado pelo autor.

Terminado o processo referente à primeira fase da pesquisa, com a realização do exame, inicia-se a segunda fase, na qual as imagens captadas são enviadas para que os médicos especialistas possam analisá-las e prover seu diagnóstico. Esse envio ocorre de forma digital, imediatamente após o término do exame e a imagem entra em uma fila que não possui um critério estabelecido para definir a ordem de interpretação, dando liberdade aos médicos para que selecionem as imagens que julgarem adequadas de serem primeiramente interpretadas.

De posse das imagens, o médico dita o diagnóstico em um microfone, que grava e o disponibiliza aos digitadores. Estes escutam a gravação e digitam a interpretação dos médicos. Posteriormente, em determinado momento, um médico residente analisa se o diagnóstico digitado está condizente com a imagem, em uma atividade que é conhecida como assinatura dos laudos. A partir desse momento, o laudo está disponível para retirada pelo paciente, em um local denominado Acesso 3, finalizando o processo referente à segunda fase. O Acesso 3 é outra entrada do hospital, à esquerda do Acesso 2, e não foi colocado na Figura 13 devido ao

fato de que tal ilustração abrange apenas a primeira fase da pesquisa. Além disso, a área de interesse no Acesso 3 compreende apenas um balcão no qual o paciente se identifica para retirar os resultados de seus exames.

A partir do ingresso do paciente, o atendimento passa a ser feito sob a ótica da saúde, para a qual o paciente não é visto de maneira genérica. Suas características físicas e biológicas, os sintomas que o levaram a buscar um diagnóstico, ou mesmo suspeitas de doenças ou situações ocorridas no passado, como cirurgias, problemas de saúde, fraturas, risco de alergias, entre outros fatores, vão determinar como ocorrerá o restante do processo, inclusive quando o paciente deixar o hospital e forem iniciados os procedimentos de interpretação dos laudos.

No intuito de “padronizar” as atividades para os diferentes casos, são descritos protocolos de atendimento, que fornecem orientações sobre o que deve ser feito e o que não deve ser feito durante os procedimentos de exame. Conforme discutido anteriormente, os médicos responsáveis pela descrição dos protocolos não conseguem prever todas as situações possíveis e, em caso de dúvidas, é necessário que os profissionais do CDI contatem um médico especialista para obter esclarecimentos. No momento das entrevistas com os pacientes é que grande parte dessas situações são detectadas.

Ali pode ser encontrada uma fonte relevante de variabilidade dado o volume de variáveis que podem se combinar. Mas, mesmo em casos em que há protocolos bem definidos, não se pode dizer que a variabilidade do processo foi eliminada, pois durante a realização do exame o paciente pode não se sentir à vontade dentro do equipamento de diagnóstico, ou pode se movimentar e comprometer a obtenção de uma seqüência de imagens, tendo então de repetir o procedimento. O equipamento selecionado pode não ter o suporte necessário para o segmento corporal que necessita de diagnóstico, ou mesmo, como foi constatado durante a coleta de dados, a máquina pode não ter capacidade de realizar os exames da forma que o médico definiu.

O primeiro passo para execução do trabalho foi conhecer o processo pelo qual passam os pacientes desde a chegada ao hospital até o término do exame e a interpretação dos laudos. A Figura 14 apresenta apenas um fluxo do processo a nível macro, que é válido tanto para os exames de TC quanto para RM. Esse fluxo fornece uma visão geral de ambas fases do processo, pois contempla também a retirada dos laudos pelos pacientes.

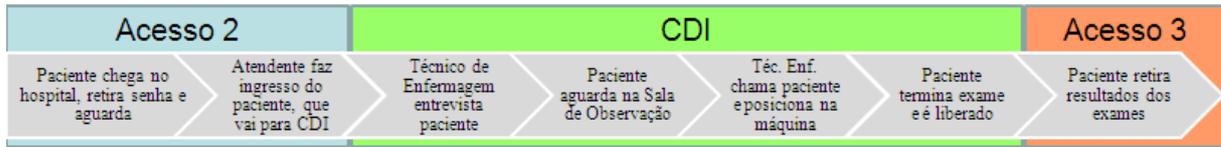


Figura 14: Fluxo do atendimento do CDI com destaque nas áreas do hospital em que ocorrem.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Apenas para melhor compreensão da interação dos pacientes no processo, a Figura 15 ilustra o fluxo de pacientes e dos exames (imagens, ditados, etc.) no decorrer das etapas do processo. Após a realização dos exames no CDI, o paciente deixa o hospital e retorna posteriormente (48 horas ou mais) para retirar o laudo do seu exame, portanto todas as etapas que compreendem entre o final do exame e a entrega do laudo não contam com a participação do paciente.

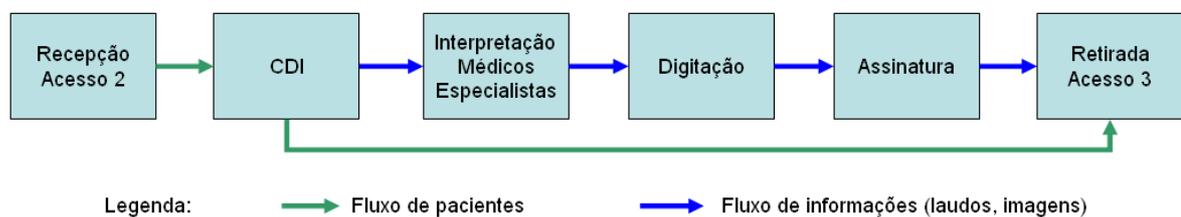


Figura 15: Fluxo de pacientes e informações no processo.
Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir são descritas as etapas deste estudo, separadas em primeira e segunda fases, contendo cada uma o mapeamento do processo, a coleta de dados e a simulação.

4.2 PRIMEIRA FASE: DA CHEGADA DO PACIENTE AO HOSPITAL ATÉ O TÉRMINO DO EXAME

A pesquisa realizada no CDI iniciou com reuniões que visaram viabilizar o mapeamento do processo desde a chegada do paciente ao hospital até o encerramento dos procedimentos de exame, com participação dos gestores e dos responsáveis técnicos pelas atividades realizadas. Em decorrência dessas reuniões, percebeu-se que o processo

apresentava complexidade significativa devido a suas características. Essa etapa permitiu conhecer a forma, os pré-requisitos e a seqüência em que as atividades eram realizadas, bem como identificar sugestões preliminares de cenários. Também foi relevante, posteriormente, para a construção e validação do modelo de simulação com os fluxos de processo condizentes com a realidade. Após o mapeamento, foram feitas coletas de dados para parametrização do modelo de simulação. Foram realizadas coletas de dados secundários (dados e relatórios fornecidos pelo hospital) e primários, coletadas pessoalmente mediante observação do processo, buscando conhecer melhor as características e o comportamento dos diversos atores. Todas essas etapas são descritas a seguir com maiores detalhes, estando alinhadas com o método de trabalho descrito no Capítulo 2.

4.2.1 Mapeamento do processo de diagnóstico por imagens

Para o mapeamento do processo foram realizadas entrevistas com funcionários do hospital que participam das atividades, visita aos locais para visualização de cada etapa do atendimento, montagem do fluxo e reuniões de validação do mesmo, com estes mesmos funcionários que foram entrevistados.

O mapa detalhado do processo de atendimento da primeira fase pode ser visualizado no Apêndice B. Nesse fluxograma não está contemplada a confecção dos laudos, devido ao fato de que essa etapa contempla apenas a primeira fase do processo.

Seguindo o fluxo do atendimento na Figura 16, de forma mais detalhada, o paciente chega ao hospital no Acesso 2 após marcar o exame, retira uma senha para atendimento [1] e aguarda ser chamado [2]. No Acesso 2, além dos exames de TC e RM, também são recepcionados os pacientes que desejam realizar outros exames no CDI. Nesse ponto ocorre a primeira possibilidade de espera no processo, pois há momentos em que a taxa de chegada de pacientes supera a capacidade de atendimento, gerando uma fila. Funcionários do hospital passam pelo local com certa freqüência e verificam que tipo de exame as pessoas necessitam realizar e qual o horário que está agendado. No caso de haver alguém que esteja próximo do seu horário ou algum tipo de exame que seja mais complexo, estes acompanham o paciente diretamente até a recepção do CDI [4], para que seja atendido com mais rapidez e assim não prejudique os atendimentos posteriores. Nos demais casos em que não há essa intervenção de terceiros, o atendente da recepção do Acesso 2 chama o paciente para fazer o seu cadastro e

ingresso para realização do exame. Durante o atendimento no Acesso 2 [3] é feito o cadastramento do paciente, a autorização do exame no caso de convênio e o encaminhamento ao local onde o exame será realizado.

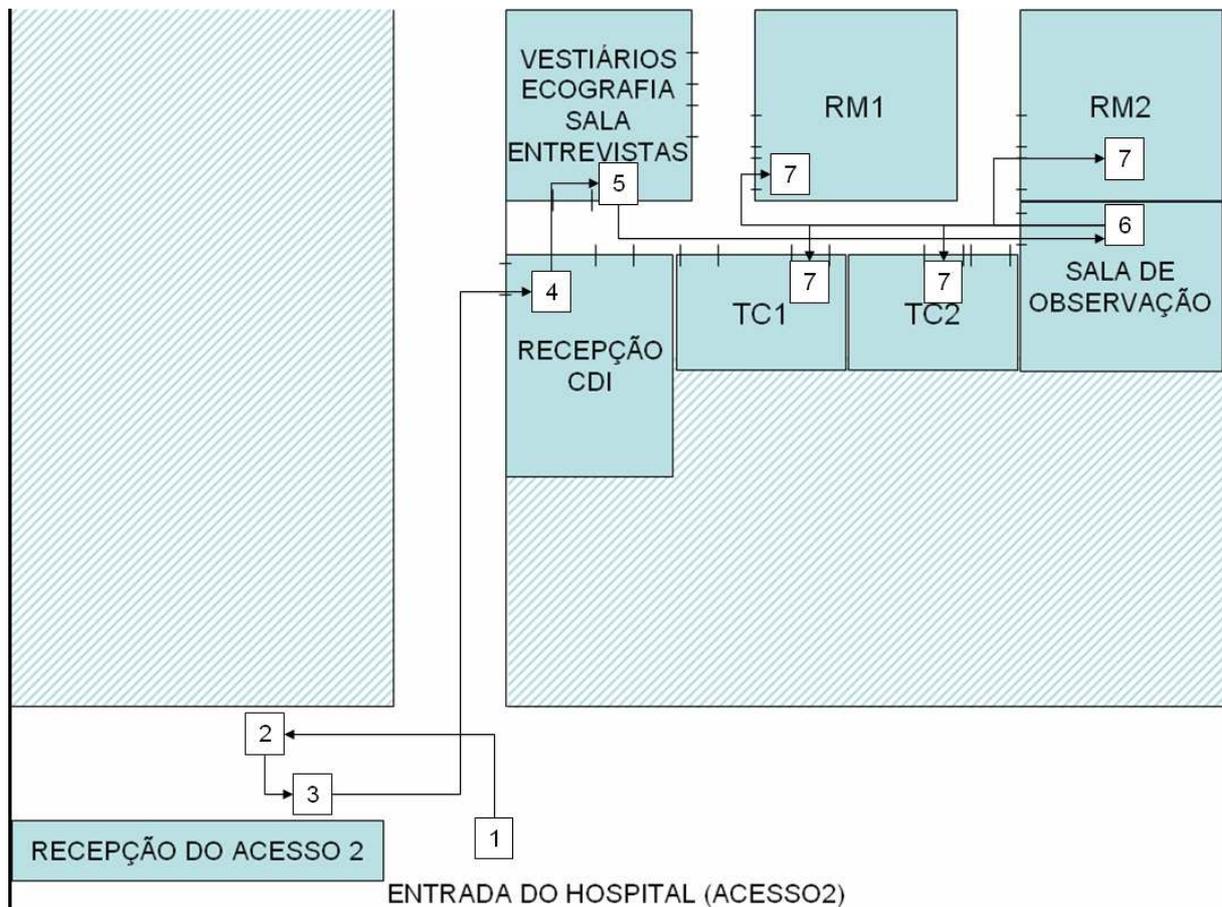


Figura 16: Fluxo de pacientes no CDI
Fonte: elaborado pelo autor.

Após o ingresso, o paciente se desloca até a recepção do CDI [4], onde aguarda ser chamado para entrevista. É a segunda situação com possibilidade de espera. Na entrevista [5] o técnico de enfermagem questiona o paciente sobre aspectos de saúde e, dependendo do tipo de exame que será realizado, sobre itens como a presença de metais no corpo ou a existência de algum tipo de alergia. Nos casos em que se identifica a necessidade de o paciente tomar algum medicamento ou ingerir contraste antes de realizar exame, são realizados esses procedimentos. Caso haja necessidade de sedação, é requerida a presença de um médico anestesista. Em determinadas situações o paciente é orientado a tomar os procedimentos necessários e agendar novo horário para realização do exame.

Após a entrevista, se não for identificada alguma questão que impeça a realização do exame, o paciente muda de roupa e espera na Sala de Observação [6], onde, se necessário for, de acordo com os protocolos médicos, podem ser realizados procedimentos preparatórios, como ingestão de contraste, colocação de acesso venoso, entre outros. Este é o terceiro ponto do processo em que pode ocorrer espera. Quando a máquina na qual o exame vai ser realizado está liberada, o paciente é chamado, podendo ser direcionado para RM1, RM2, TC1 ou TC2, dependendo do caso [7]. Após a realização do exame o paciente é liberado e orientado a retirar os resultados após 48 horas.

Conforme explicado anteriormente, o processo todo apresenta peculiaridades que concedem-lhe uma variabilidade e complexidade significativas e que precisam ser consideradas no que tange à tomada de decisões sobre esse processo. Por exemplo, os pacientes que já possuem horário de exame marcado de TC e RM disputam a atenção dos atendentes da recepção com pacientes que estão realizando agendamento, bem como outros que foram realizar demais exames do CDI. A complexidade do exame, aliada às características e histórico dos pacientes e às restrições técnicas de alguns equipamentos quanto aos procedimentos, além da inclusão de pacientes que não estavam programados – denominados encaixes – também adicionam restrições e variabilidade ao sistema.

Existem basicamente três tipos diferentes de encaixes, ou seja, pacientes que podem realizar seus exames sem necessariamente estar agendados para tal. O primeiro tipo consiste daqueles pacientes que, por exemplo, podem estar de passagem por perto do hospital, precisam fazer um exame e resolvem parar para ver se conseguem ser atendidos de imediato, sem marcar hora. Durante o período de coleta de dados foram observados 7% do total de encaixes desse tipo. Esses são simplesmente tratados pelo termo “encaixe”.

O segundo tipo corresponde aos pacientes que estão internados no hospital recebendo tratamento ou que são provenientes da emergência do hospital e precisam realizar o exame para investigar alguma questão relacionada com seu tratamento, traumatismos ou mal-estares. Estes geralmente são denominados “internos” e representam o tipo mais freqüente – os pacientes provenientes da emergência representaram 58% dos encaixes e os internos, 26%, juntos totalizando 84% dos encaixes observados no período.

O terceiro tipo são os chamados “VIPs”. Os “VIPs” podem ser pacientes encaminhados por algum médico que tenha relacionamento com o corpo médico do CDI, ou pessoas que tenham relação com a mantenedora do hospital, ou como ocorre muitas vezes,

atletas, principalmente jogadores de futebol de grandes clubes da capital. Não se observou elevada frequência durante a coleta de dados – 9% do total de encaixes – mas, segundo a avaliação técnica de participantes do processo, estes são os que mais deslocam o processo de sua normalidade.

Também foi possível observar durante a coleta de dados que um mesmo exame, realizado na mesma máquina e na mesma parte do corpo, pode necessitar de procedimentos diferentes para pacientes distintos (em função do histórico do paciente, existência de alergias, necessidade de contraste ou anestesia, prognóstico, estado do paciente, entre outras variáveis), o que pode influenciar no tempo de atendimento.

Adicionalmente, há casos de pacientes que entram no sistema e não conseguem realizar o exame – desistentes. Uma parcela pode sair por não ter o procedimento autorizado pelo convênio, principalmente no caso de urgências (os demais costumam ser autorizados com antecedência). Outra, por necessitar de procedimentos não realizados por falta de identificação da necessidade no agendamento, tais como anestesia ou contraste. Outros, ainda, podem não terminar o exame por razões imprevistas, como fobias ou modificações de estado emocional. Todos esses fatores foram considerados na montagem do modelo de simulação.

4.2.2 Coleta de dados do processo de diagnóstico por imagens

Após a montagem do fluxograma detalhado do processo e validação do mesmo com os responsáveis pelo CDI, foi feita a coleta de dados, que, posteriormente, alimentou as regras de funcionamento do modelo no simulador.

Borba (1998) afirma que a coleta de dados em um projeto de simulação computacional é um ponto bastante crítico para o sucesso da modelagem, pois é a identificação de padrões nos dados coletados que auxiliam a reproduzir o processo com confiabilidade no modelo. No projeto da pesquisa referida pelo autor havia a preocupação com a alocação de pessoas na tarefa de coleta de dados, visto que não havia recursos humanos com sobra de capacidade para esta atividade, tampouco a instituição possuía os dados que eram necessários. Embora a observação de todo o processo no CDI não seja possível a partir de um mesmo local em virtude da disposição física das salas, na realização desta pesquisa foi possível realizar a coleta de dados sem maiores dificuldades, quebrando o processo em partes, tomando como fonte o sistema de informações do hospital e o restante coletado manualmente. A

especificação da origem dos dados coletados pode ser vista no Apêndice A. Para a coleta de dados por observação dividiu-se parte do processo em quatro momentos, a saber:

- Chegada dos pacientes até finalização do ingresso: foram tomados os tempos de chegada de cada paciente ao hospital, o tempo de chamada para realização do ingresso e a duração do atendimento;
- Chegada dos pacientes no CDI até chamada para entrevista: foram tomados os tempos em que o paciente entra na sala de espera do CDI e em que o paciente é chamado para entrevista com os Técnicos de Enfermagem;
- Tempo de entrevista: foram registrados o tempo de início e fim da entrevista com o paciente;
- Duração do exame: foram tomados o tempo da chamada do paciente para realização do exame e a hora do final do exame.

Todos os tempos foram tomados em minutos e segundos. Algumas informações importantes derivaram desses tempos que foram coletados. Por exemplo, a diferença entre o momento da chamada do paciente para efetuar o ingresso e a chegada do mesmo configura o tempo de espera para atendimento no ingresso. Da mesma forma, o tempo da chamada para entrevista e o tempo de chegada no CDI permitem saber sobre a espera no CDI. Já a diferença entre a chamada para o exame e o fim da entrevista permitiu gerar os tempos de espera na Sala de Observação. Os tempos de espera foram calculados e analisados estatisticamente para fins de validação do modelo.

Para a primeira parte – chegada dos pacientes – foram coletados os tempos de todos os pacientes que demandaram serviços da recepção durante dez dias, das sete horas da manhã até as 23 horas, para gerar, entre outras informações, a taxa de chegada dos pacientes. Já nas outras três partes seguintes foram necessárias coletas de amostras durante seis dias em cada um dos locais, com duração aproximada de sete horas por dia, durante os dias úteis.

Além destes dados que foram coletados, também foram utilizados outros dados provenientes dos sistemas de informação do hospital, tais como proporções de exames

realizados, de encaixes, realização de contrastes e/ou anestésias, entre outras informações, para alimentação do modelo e posterior validação dos resultados gerados.

Dentre os recursos que dão capacidade ao sistema, cabe ressaltar que existem duas máquinas similares disponíveis para efetuar os exames de TC e duas máquinas com capacidades diferentes para realizar os exames de RM. Cada uma destas máquinas ocupa uma sala diferente, sendo conhecida cada máquina, em sua sala, por RM1 (esta, de menor capacidade e com restrições técnicas em função de sua tecnologia), RM2, TC1 e TC2.

Quanto aos recursos humanos, na recepção do Acesso 2 há uma escala na qual permanecem quatro atendentes entre 07h e 19h, e posteriormente apenas dois atendentes até cerca de 22h30min. Na recepção do CDI existe também uma escala, com a presença sempre de um atendente. No CDI existe uma escala garantindo cinco técnicos de enfermagem durante o dia e três à noite.

Depois de realizado o ingresso no Acesso 2, o paciente que deseja realizar exames de TC ou RM dirige-se até a recepção do CDI para aguardar a chamada para entrevista e preparativos. Durante o período de coleta os atendentes do Acesso 2 realizaram o ingresso de uma média de 83 pacientes com desvio-padrão de 4,56 pacientes por dia.

Os tempos compreendem a observação de 663 atendimentos realizados no Acesso 2 entre 14 a 23 de janeiro de 2009, que corresponde a uma semana típica de atendimento. As informações podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1: Tempos coletados durante observação no Acesso 2.

TEMPOS	MENOR TEMPO	MAIOR TEMPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	IC 95%
Tempo entre chegada no Acesso 2 e chamada para atendimento	0min0s	30min16s	7min20s	6min15s	[6min51s; 7min48s]
Tempo entre chamada para atendimento e fim do atendimento	0min4s	01h09min 20s	8min12s	6min15s	[7min43s; 8min40s]
Tempo total de atendimento no Acesso 2 (da chegada ao fim do atendimento)	0min44s	01h09min 28s	15min32s	8min41s	[14min52s; 16min11s]

Fonte: Coleta por observação direta.

Foi possível verificar durante a coleta pouca distinção entre diferentes dias da semana, para o atendimento no Acesso 2. Da mesma forma, evidenciou-se a existência de uma padronização adequada do processo de atendimento, dado que o número de atendimentos

realizados por funcionário foi bastante próximo. Entretanto, cabe salientar o elevado desvio-padrão em relação à média nos tempos de atendimento. Isso foi relacionado, pela experiência da equipe consultada, às variáveis envolvidas no exame: tipo de convênio, tipo de exame e perfil do paciente. Infelizmente os dados fornecidos pelo hospital, bem como os coletados no local não permitiram fazer um rastreamento dos pacientes no processo que pudesse auxiliar a identificar, de forma conclusiva, quais variáveis poderiam estar influenciando na elevação do desvio-padrão, não sendo gerada estratificação para fins de modelagem.

Após realizar o ingresso no Acesso 2, os pacientes recebem sua pasta com os documentos relativos ao exame e se deslocam até a recepção do CDI, caso os exames sejam de Ressonância Magnética ou Tomografia Computadorizada. Chegando nessa recepção, entregam a pasta para a recepcionista e aguardam serem chamados para a entrevista.

A partir desse momento o processo se desdobra em duas partes (TC e RM), subdividindo-se posteriormente de acordo também com as máquinas que realizarão a captura das imagens (RM1, RM2, TC1, TC2), cada qual em uma sala separada. Na parte interna do CDI, os técnicos de enfermagem, quando têm condições (sala de espera não está cheia, equipamentos estão liberados ou com pouca fila, etc.) chamam o paciente e realizam uma entrevista, visando detectar possíveis riscos – por exemplo, uso de metais na RM ou existência de alergias no caso de TC com contraste – ou procedimentos que precisem ser realizados – como ingestão de contraste ou medicamentos, acesso venoso – ou mesmo tirar dúvidas que os pacientes possam ter a respeito do procedimento. Se tudo estiver de acordo, o paciente troca de roupa e então aguarda na Sala de Observação até que o equipamento esteja liberado para fazer o exame.

A Tabela 2 indica os tempos realizados em cada uma destas etapas até o final do exame, quando o paciente é retirado da sala onde o procedimento é realizado. Inicialmente o tempo de exame trata de uma maneira global tanto os de TC quanto os de RM, independente inclusive da sala que foi utilizada. Posteriormente estes tempos são desdobrados no decorrer da pesquisa. Essas informações basearam-se em uma amostra de 97 casos observados entre 27 de janeiro e 05 de fevereiro de 2009.

Tabela 2: Tempos de atendimento coletados no CDI.

TEMPOS	MENOR TEMPO	MAIOR TEMPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	IC 95%
Tempo entre chegada/entrega da pasta e chamada para entrevista	0min27s	1h38min 25s	11min19s	12min57s	[8min42s; 13min55s]
Tempo entre chamada e início da entrevista	0min01s	20min19s	2min43s	2min51s	[2min08s; 3min17s]
Tempo de entrevista	0min0s	13min41s	2min43s	2min51s	[2min08s; 3min17s]
Tempo entre fim da entrevista e início do exame	0min3s	1h39min 45s	20min57s	21min25s	[16min37s; 25min15s]
Tempo de exame	1min0s	2h26min 29s	23min17s	19min24s	[19min22s; 27min11s]
Tempo total de atendimento no CDI (desde chegada/entrega da pasta até final do exame)	0h0min 21s	3h10min 59s	57min37s	37min36s	[50min02s; 01h05min 11s]

Fonte: Coleta por observação direta.

O que se pode deduzir através dos dados da Tabela 1 e da Tabela 2 é que, sem distinção do tipo de exame, o paciente leva em média pouco mais de 20 minutos apenas para realizar o exame. Isto representa pouco mais de um terço dos 57 minutos que fica, em média, no CDI para a realização do exame, sem contar os 15 minutos que em média se gasta ao realizar o ingresso no Acesso 2. Assim, na média, cerca de 60% do tempo em que permanece no hospital, o paciente está fazendo algo que não é o exame, que é a razão de estar naquele local.

Ao desdobrar os tempos de atendimentos entre Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética na Tabela 3, pode ser observada uma ligeira diferença nas médias de ambos, em razão de alguns procedimentos realizados nos exames de TC serem geralmente mais rápidos do que nos exames de RM. Nessa situação, cabe outro alerta, já que pacientes que farão exames de TC e RM ficam aguardando juntos tanto na recepção do CDI quanto na Sala de Observação e frequentemente ocorre de um paciente esperando para realizar seu exame de RM ver diversos pacientes que chegaram depois, mas aguardam outro tipo de exame, serem atendidos antes. Entretanto para ele não fica claro que os demais pacientes vão realizar outro tipo de exame, inclusive utilizando outros equipamentos, o que pode gerar uma percepção negativa sobre a qualidade do atendimento.

Tabela 3: Tempos de atendimento - comparação entre RM e TC.

	RM			TC		
	Média	Desvio-padrão	IC 95%	Média	Desvio-padrão	IC 95%
Tempo entre chegada/ entrega da pasta e chamada para o atendimento	8min 56s	9min30s	[7min01s; 10min50s]	13min27s	16min 49s	[10min 03s; 16min 50s]
Tempo entre chamada e início da entrevista	1min 03s	3min11s	[0min24s; 1min41s]	0min23s	0min 16s	[0min19s; 0min26s]
Tempo de entrevista	4min 03s	3min05s	[3min25s; 4min40s]	2min56s	2min 24s	[2min27s; 3min25s]
Tempo entre fim da entrevista e início do exame	26min 21s	22min17s	[21min51s; 30min50s]	17min44s	19min 23s	[13min49s; 21min38s]
Tempo do exame	33min 03s	20min50s	[28min51s; 37min15s]	14min04s	12min 12s	[11min36s; 16min31s]
Tempo total de atendimento no CDI (desde chegada ao fim do exame)	1h12min 29s	32min12s	[1h6min 1s; 1h19min 0s]	45min38s	37min 35s	[38min03s; 53min12s]

Fonte: Coleta por observação direta.

Desdobrando-se a informação apresentada na Tabela 3, que exhibe os tempos discriminados por tipo de exame (TC ou RM), obtêm-se os tempos de atendimento para cada equipamento separadamente – TC1 e TC2 e RM1 e RM2. Esses valores são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Tempos de atendimento no CDI e realização do exame por equipamento.

	Média	Desvio-padrão	IC 95%
Tempo total dentro do CDI – RM1	01h18min40s	28min48s	[1h12min51s; 1h24min28s]
Tempo total dentro do CDI – RM2	01h05min25s	35min03s	[58min21s; 1h12min48s]
Tempo total dentro do CDI – TC1	43min07s	31min30s	[36min46s; 49min28s]
Tempo total dentro do CDI – TC2	45min58s	42min47s	[37min20s; 54min35s]
Tempo de exame – RM1	38min06s	25min48s	[32min54s; 43min18s]
Tempo de exame – RM2	29min10s	15min15s	[26min05s; 32min14s]
Tempo de exame – TC1	14min57s	15min29s	[11min50s; 18min04s]
Tempo de exame – TC2	13min05s	07min21s	[11min36s; 14min33s]

Fonte: Coleta por observação direta.

Durante o processo de coleta de dados pôde-se constatar algumas situações, que serão descritas a seguir. Salvo quando especificado, os itens observados referem-se tanto a exames de TC quanto de RM.

A primeira observação refere-se aos encaixes. A ocorrência de casos de encaixe do tipo “VIP” foi apontada por pessoas que atuam no processo como sendo uma das grandes

causas de momentos críticos de esperas, e percebeu-se durante a observação que seria motivado mais pelo inconveniente do desvio da normalidade do que por ser um acontecimento freqüente no CDI, pois durante o período de observação ocorreram relativamente poucos casos, ainda que tenham sido observados. Conforme o levantamento realizado, ocorrem também situações em que há atrasos no atendimento, com pacientes demonstrando irritação com a demora e um paciente “VIP” passa à frente de todos que estão por vezes horas aguardando serem atendidos.

Além de os encaixes do tipo “VIP” eventualmente ocasionarem essa situação em outros pacientes, também há o fato de que, à medida que os pacientes chegam à recepção do CDI, a equipe já se prepara para atendê-los em determinada seqüência, de acordo com a chegada programada. A programação é gerada de acordo com disponibilidade de equipamento adequado para realizar o diagnóstico (alguns tipos de exame necessitam ser realizados em uma máquina específica), com a necessidade de anestesia, contraste, entre outros fatores. A chegada de um paciente “VIP” que não estava programado cria a necessidade de reestruturação do planejamento do atendimento que estava sendo feita.

De qualquer forma, embora haja o entendimento de que este tipo de paciente – o encaixe do tipo “VIP” – força alterações no planejamento, também há a consciência que, de alguma maneira esses pacientes possuem esse tratamento diferenciado por uma questão estratégica e é importante para o hospital manter essa situação no contexto existente.

Outra questão anteriormente comentada é a de pacientes que estão aguardando na Sala de Observação para fazer o exame e percebem pacientes que chegaram depois sendo passados para realizar os procedimentos antes deles. Isso ocorre muitas vezes devido ao fato de que os exames são realizados em equipamentos diferentes, e, principalmente nos casos de TC, em que o procedimento costuma ser mais ágil. Se o paciente estiver aguardando para fazer exame na RM1, pode ver algumas pessoas chegando depois e partindo antes dele. Talvez uma questão que pudesse mitigar um pouco esse problema seria diferenciar de alguma forma visual pacientes de TC e RM, ou aloca-los em seções diferentes enquanto aguardam para realizar o exame.

Isso envolve a percepção da pessoa que está aguardando de que ela está recebendo um atendimento e tratamento respeitosos, conforme a discussão sobre a questão assistencial feita no referencial. Seguindo na linha da percepção, parece justo dizer que os funcionários do CDI possuem a percepção de que o paciente começa a ser atendido no momento em que é

chamado para a entrevista. No entanto pacientes na Sala de Observação por vezes chegam a expressar irritação se referindo ao fato de que estão aguardando determinado tempo e ainda não foram atendidos – cabe lembrar que no processo a espera na Sala de Observação acontece sempre depois das entrevistas.

É importante salientar que nessa primeira fase, as esperas ocorrem em basicamente três momentos: (i) ao chegar no Acesso 2 para fazer o ingresso; (ii) ao chegar no CDI e aguardar pela chamada para entrevista; (iii) após a entrevista, na Sala de Observação, enquanto aguardam o equipamento em que será realizado o exame estar em condições de iniciar o mesmo.

A seguir são tratadas especificidades sobre os exames de TC e posteriormente sobre os exames de RM.

4.2.2.1 Tomografia Computadorizada

Analisando o número de atendimentos realizados nos exames de Tomografia Computadorizada, constatou-se a realização de 4.032 exames no período entre outubro e dezembro de 2008, sendo 1.342 em outubro, 1.247 em novembro e 1.443 em dezembro. A proporcionalidade entre os diferentes tipos de TC se manteve semelhante durante os três meses, e a configuração acumulada do período pode ser conferida no gráfico da Figura 17 (a tabela que deu origem ao gráfico pode ser conferida no Apêndice D).

O tipo “outros” que aparece no gráfico da Figura 17, bem como os que aparecem nos próximos, foi originado do agrupamento de tipos em que a participação é menor do que 1%. Baseado nas informações coletadas constatou-se também que a proporção de encaixes em relação aos exames agendados nestes atendimentos gira em torno de 46,5%. A Figura 18 mostra os exames de TC mais procurados no agendamento, enquanto a Figura 19 mostra as modalidades dos exames em que ocorrem mais encaixes.

Pode-se observar pelos gráficos apresentados que não existe um predomínio de um tipo de exame específico, mas sim, poucos com uma demanda mais acentuada e os demais distribuídos entre diversos tipos.

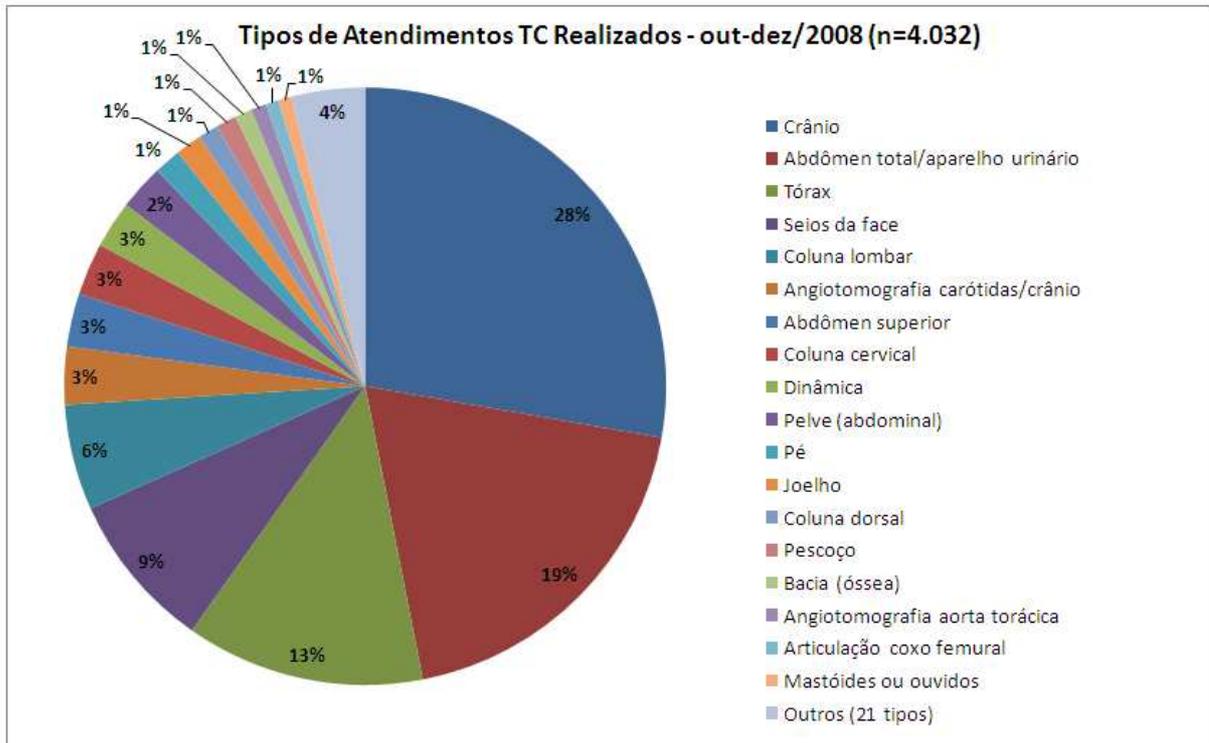


Figura 17: Tipos de exames TC realizados.
Fonte: elaborado pelo autor com base nos relatórios fornecidos pelo hospital.

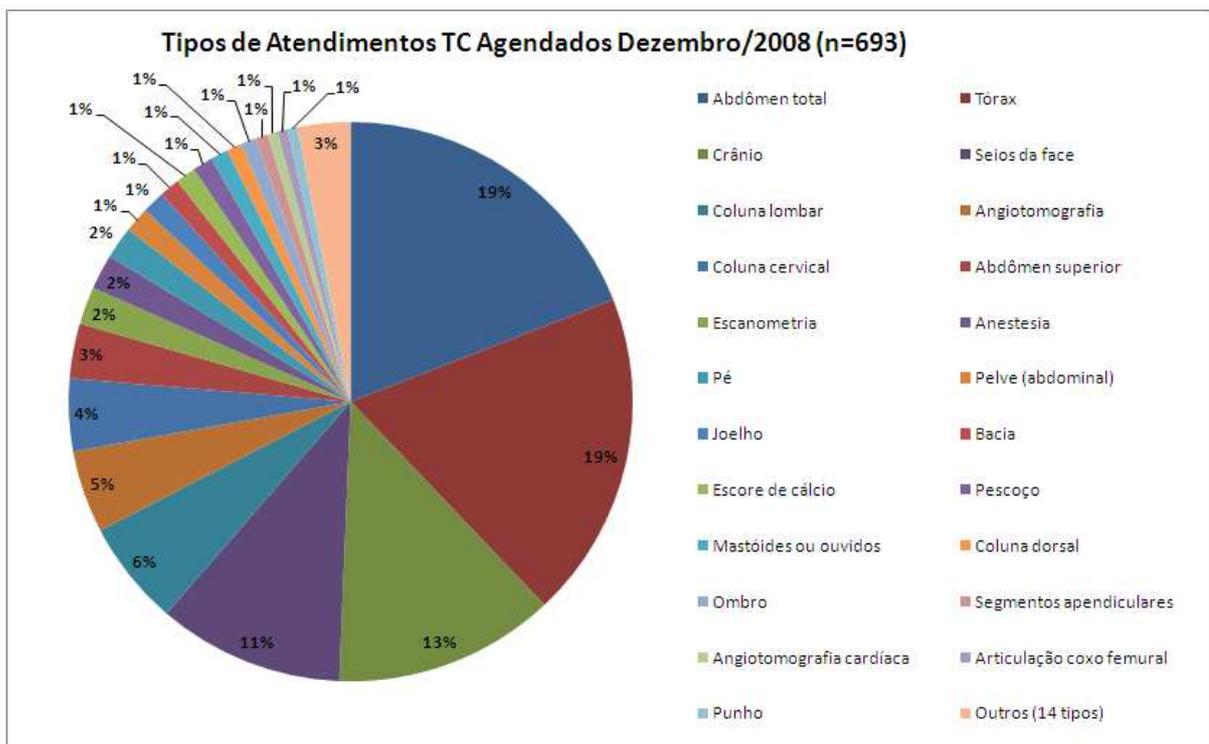


Figura 18: Tipos de exames TC agendados.
Fonte: elaborado pelo autor com base nos relatórios fornecidos pelo hospital.

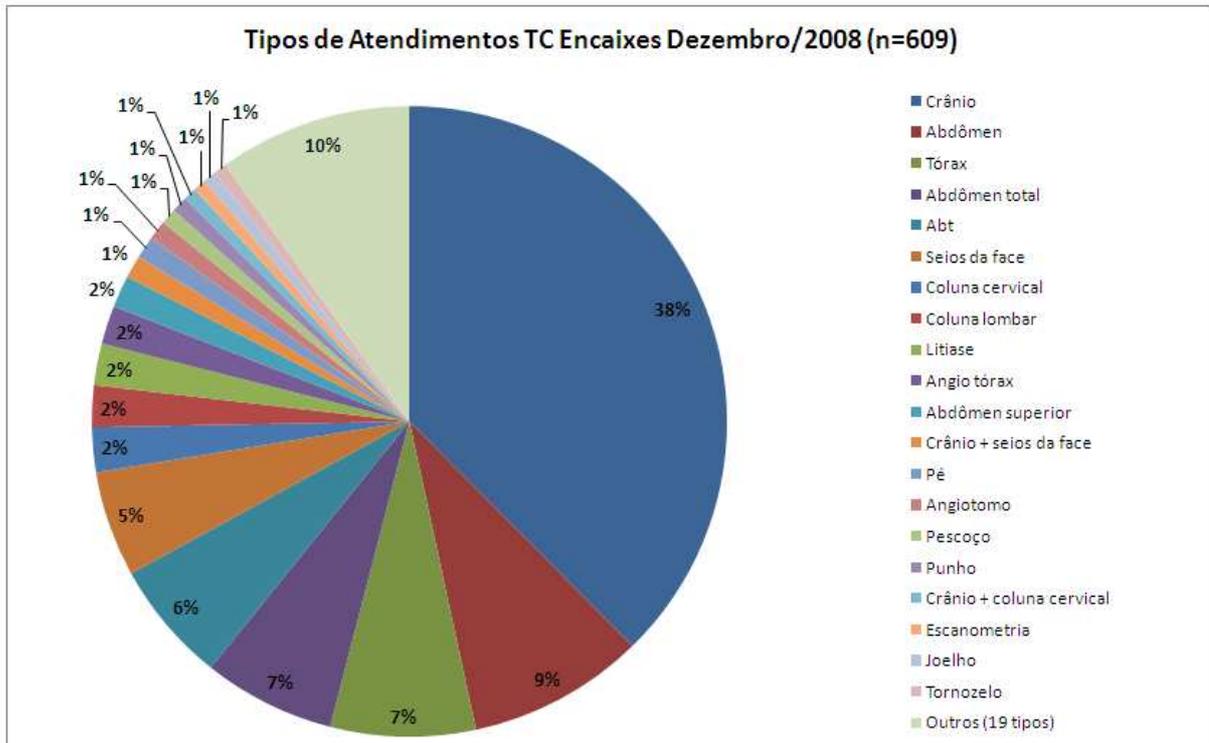


Figura 19: Tipos de exames TC encaixes.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos relatórios fornecidos pelo hospital.

Adicionalmente, no mês de dezembro, segundo os dados coletados, 4,7% dos exames de Tomografia Computadorizada exigiram a utilização de anestesia, enquanto 7,3% exigiram o uso de contraste. Os primeiros podem ser mais demorados, devido à necessidade da presença de um médico anestesista, e também ao fato de que algumas vezes a anestesia demora um pouco a induzir. Quanto ao contraste, o procedimento também pode ser demorado em alguns casos.

4.2.2.2 Ressonância Magnética

Para os exames de Ressonância Magnética realizados entre outubro e dezembro de 2008, identificou-se na coleta de dados 1.623 exames, sendo 471 realizados em outubro, 489 realizados em novembro e 663 realizados em dezembro. O percentual de cada tipo de exame foi parecido para os três meses, e segue a proporção conforme o gráfico apresentado na Figura 20. Os dados que deram origem aos gráficos podem ser visualizados no Apêndice D.

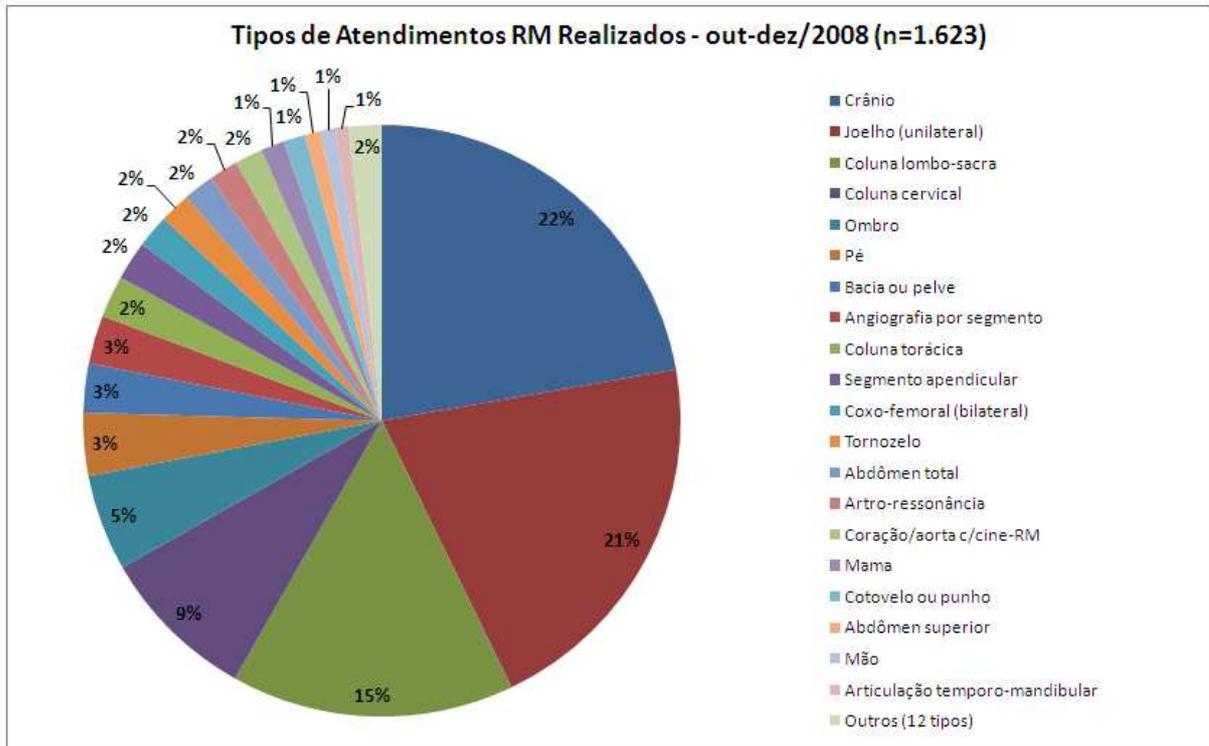


Figura 20: Tipos de exames RM realizados.
Fonte: elaborado pelo autor com base nos relatórios fornecidos pelo hospital.

A proporção de exames de Ressonância Magnética agendados pode ser visualizada na Figura 21, enquanto os exames gerados por encaixe para o mesmo período podem ser conferidos na Figura 22. A proporção dos encaixes mostrou-se menor em relação aos casos de Tomografia Computadorizada, sendo em RM equivalentes a aproximadamente 28,6%, conforme números do mês de dezembro de 2008.

Da mesma forma que na Tomografia Computadorizada, no mês de dezembro, segundo os dados coletados, 3,5% dos exames de Ressonância Magnética exigiram a utilização de anestesia, enquanto 6,6% precisaram ser realizados com o uso de contraste.

Ao final da coleta de dados foram identificados os ajustes das distribuições utilizados no modelo de simulação, cujos parâmetros e informações estatísticas podem ser conferidos na Tabela 5.

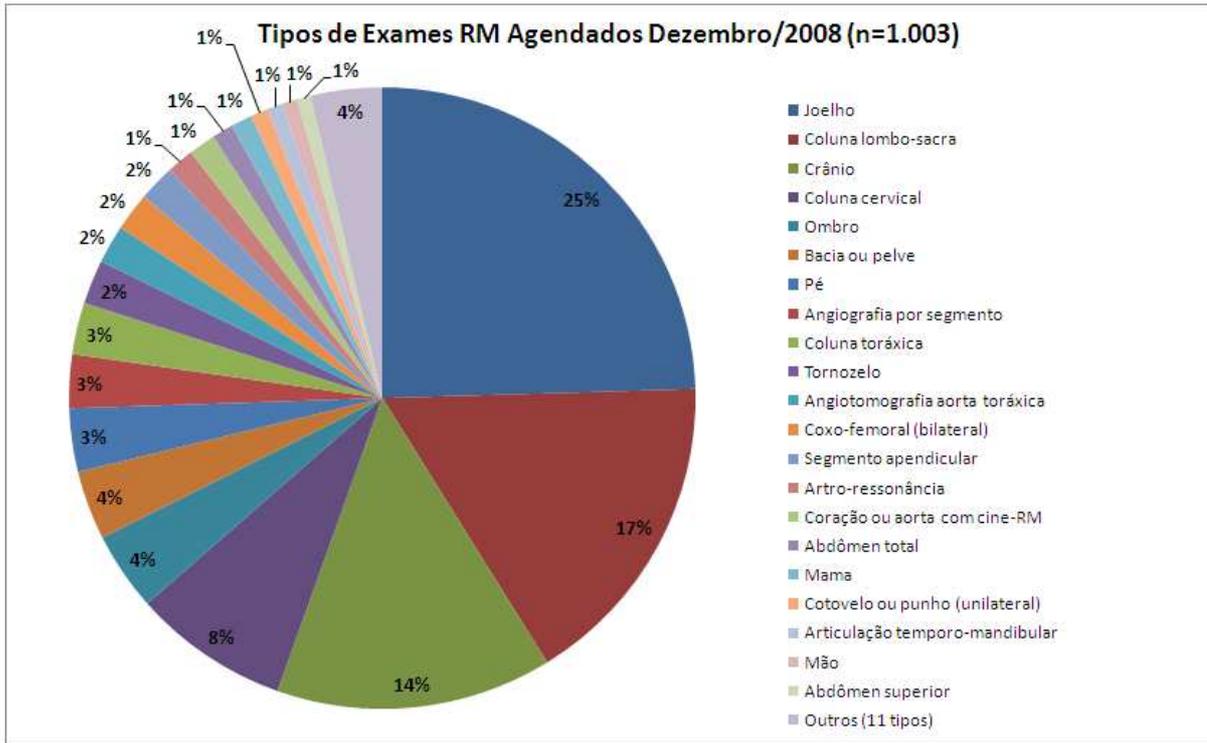


Figura 21: Tipos de exames RM agendados.
 Fonte: elaborado pelo autor com base nos relatórios fornecidos pelo hospital.

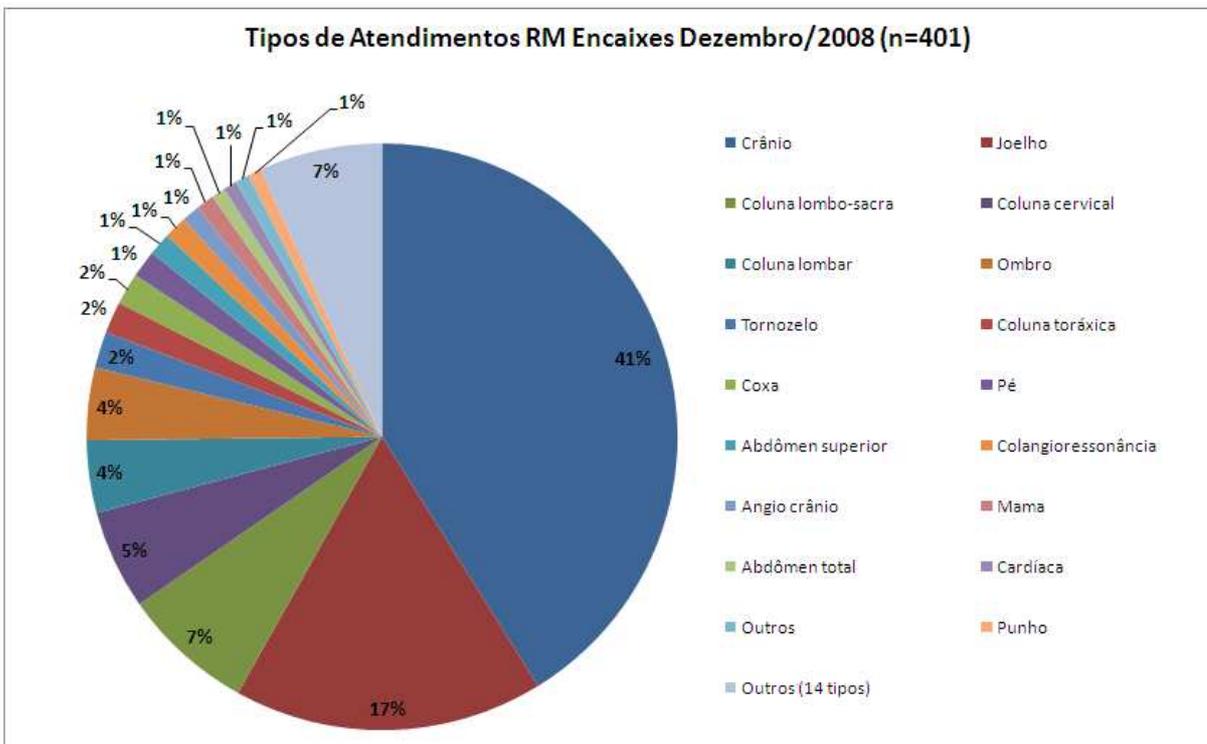


Figura 22: Tipos de exames RM encaixes.
 Fonte: elaborado pelo autor com base nos relatórios fornecidos pelo hospital.

Tabela 5: Distribuições de probabilidade utilizadas – primeira fase.

Evento	Grandeza	Origem	n	Média	Desvio-padrão	Mediana	IC 95%	Distribuição utilizada	p-Value	Parâmetros
Encaixe normal RM	Encaixes/dia	Relatório hospital	30	10,167	4,9805	10	[4,52; 5,44]	Negativa binomial	0,42975	Sucesso 7; probabilidade de sucesso 0,40985
Encaixe normal TC	Encaixes/dia	Relatório hospital	30	17,3	5,3238	17,5	[4,83; 5,82]	Negativa binomial	0,64027	Sucesso 27; probabilidade de sucesso 0,61037
Encaixe urgência RM	Encaixes/dia	Relatório hospital	30	0,3	0,64031	0	[0,58; 0,70]	Empírica		
Encaixe urgência TC	Encaixes/dia	Relatório hospital	30	0,8	0,9798	0,5	[0,89; 1,07]	Empírica		
Tempo entre chegadas no Acesso 2-domingo	Minutos entre chegadas	Coleta manual	13	35,06	52,978	22,25	[48,07; 57,881]	LogNormal	0,80851	Média, desvio-padrão
Tempo entre chegadas no Acesso 2-seg-sex 06:30-07h e 19-23h	Minutos entre chegadas	Coleta manual	90	11,374	11,35	7,7583	[10,30; 12,40]	Exponencial	0,85891	Média
Tempo entre chegadas no Acesso 2-seg-sex 07-19h	Minutos entre chegadas	Coleta manual	1542	4,195	5,7016	2,7167	[5,17; 6,23]	Weibull	0,86626	Escala 3,9446; forma 0,94337
Tempo de atendimento no Acesso 2	Minutos	Coleta manual	1493	7,7815	6,3373	6,4833	[5,75; 6,92]	LogLogística 3P	0,4889	Escala 8,168; forma 3,3509; posição -1,7335
Entrevista RM	Minutos	Coleta manual	63	3,9061	2,9828	3,15	[2,71; 3,26]	LogNormal	0,8252	Média, desvio-padrão
Entrevista TC	Minutos	Coleta manual	51	3,0199	2,4298	2,55	[2,20; 2,65]	Pearson 6	0,95351	Escala 25,929; forma 1,7984; forma 2 16,432
Tempo de duração do exame RM1	Minutos	Coleta manual	36	38,116	25,804	34,817	[23,41; 28,19]	LogLogística 3P	0,77387	Escala 47,741; forma 4,6765; posição -14,423
Tempo de duração do exame RM2	Minutos	Coleta manual	47	29,17	15,218	24,933	[13,81; 16,63]	LogLogística 3P	0,70666	Escala 37,245; forma 4,9767; posição -10,869
Tempo de duração do exame TC	Minutos	Coleta manual	88	14,074	12,268	10,608	[11,13; 13,40]	LogNormal	0,84263	Média, desvio-padrão

Fonte: Elaborado pelo autor.

Terminadas as coletas e as análises dos dados, foi construído o modelo de simulação computacional e validado, passando então às alterações de configuração para compor as melhorias propostas. Depois de rodados os modelos com as alterações de cenários, foram feitas novas análises estatísticas para avaliar quais delas apresentavam efetiva melhoria em relação à situação atual do CDI, chamada na modelagem de cenário base.

4.2.3 Simulação Computacional do processo de diagnóstico por imagens

Para transformar os dados coletados em um modelo de simulação que reflita de forma satisfatória a realidade do CDI, foi necessário analisar os dados coletados e identificar as distribuições de probabilidade dos eventos do processo, aproximando dessa maneira o comportamento do modelo com as situações que acontecem na realidade.

A Figura 23 ilustra a estrutura do modelo de simulação construído para a situação do CDI, desde a chegada dos pacientes na recepção do Acesso 2, até a conclusão dos exames nas máquinas de RM e TC. Todos os tempos utilizados no modelo foram feitos utilizando-se a unidade minutos.

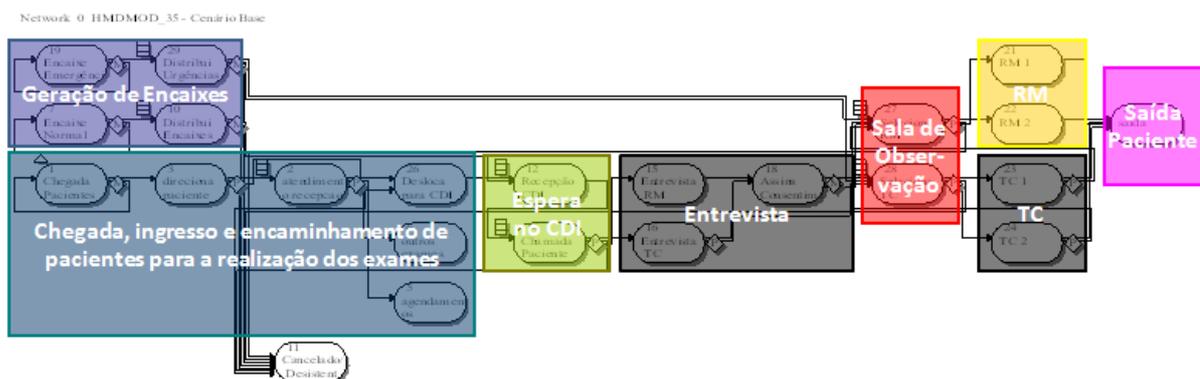


Figura 23: Modelo de simulação construído - primeira fase
Fonte: elaborado pelo autor.

Para poder avaliar o quão próximo o modelo construído está do processo real, foram selecionados indicadores, descritos em seguida, que permitiram comparar o desempenho de ambos e buscar possíveis falhas na programação, permitindo, desta forma, a realização de ajustes e refinamentos no modelo, deixando-o o mais próximo possível da realidade. Esses

mesmos indicadores serviram posteriormente para comparar as alterações no modelo base com o próprio, auxiliando a escolher um cenário que apresentasse um melhor desempenho.

Foram realizadas rodadas piloto no simulador para comparação dos resultados gerados pelo software com as informações da coleta e análise dos dados. É muito importante essa validação para que se possa garantir que o modelo e seus resultados estejam próximos da realidade, pois é a partir desse modelo que serão realizadas as experimentações. Se isto não ocorrer, os resultados podem induzir a uma conclusão equivocada (SAKURADA; MIYAKE, 2009).

Os principais indicadores analisados foram: cálculo de *lead times* (tempo desde a chegada do paciente até determinados pontos – parciais – ou até o final do processo); taxa de ocupação dos recursos; tempo de espera nas filas e tamanho destas. Os dados coletados no sistema real permitiram a obtenção do tempo de espera das filas e os *lead times* parciais do processo para validação dos resultados do modelo.

Após a validação do modelo base, foram realizadas discussões com os técnicos e gestores do hospital para definição dos cenários alternativos a serem testados. Além do cenário base propriamente dito, foram configurados outros cinco cenários, descritos sucintamente no Quadro 2.

Cenário	Descrição
Modelo base	Situação encontrada no CDI à época da coleta de dados
Dois equipamentos RM iguais	Upgrade da RM1 para igualar-se à RM2
Demanda disciplinada	Chegada de um paciente a cada cinco minutos no Acesso 2
Dois atendentes adicionais no Acesso 2	Alocação de outros funcionários dedicados a atender outros exames que não RM e TC, liberando a estrutura existente apenas para estes dois exames
Três equipamentos RM	A configuração do modelo base, com uma máquina a mais de RM, igual à RM2
Sem encaixes normais	Eliminação de encaixes normais, mantendo apenas os encaixes de urgência

Quadro 2: Descrição dos cenários simulados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo cenário descrito no Quadro 2 refere-se à eliminação das limitações da RM1, que não possuía capacidade de realizar determinados exames, e em outros casos era mais lenta do que a RM2. Dessa forma, realizando um *upgrade* na RM1, ambas se igualariam em termos de capacidade, teoricamente elevando a capacidade de atendimento do CDI.

A demanda disciplinada – terceiro cenário – foi testada para verificar se, de alguma forma, a chegada dos pacientes no hospital pudesse ser disciplinada. Ainda que essa ação seja relativamente difícil de se obter em termos práticos, o cenário foi testado para verificar o impacto que teria no sistema se os pacientes chegassem no Acesso 2 a cada cinco minutos.

O quarto cenário, com dois atendentes a mais no Acesso 2, realizando atendimentos apenas de exames que não fossem RM e TC, poderia, de acordo com as reuniões realizadas no hospital, ajudar a melhorar a questão dos atrasos, já que uma das suposições era de que os atrasos começavam a acontecer na realização do ingresso do paciente. Cabe recordar que na situação atual os atendentes realizam o ingresso de pacientes para todos os tipos de exames do CDI.

O quinto cenário, com três equipamentos de RM, foi idealizado para saber o impacto de uma máquina nova de RM, ao invés do upgrade da RM1.

O sexto cenário, sem encaixes normais, retirou do modelo todos os encaixes que não fossem de urgência, visto que para algumas pessoas envolvidas no processo, os encaixes contribuíam negativamente para a situação dos atrasos.

Esses seis cenários foram modelados e posteriormente replicados, modificando-se apenas uma característica em cada réplica. Enquanto originalmente eles contavam com desistências de pacientes no decorrer do processo, dependendo do tempo que estes ficavam aguardando, todos os cenários replicados não permitiam a alternativa de desistências. Dessa forma, os seis cenários foram analisados sob duas perspectivas:

- considerando a possibilidade de desistências pelos pacientes - para fins de análise foram usados tempos limite de espera de 45 minutos no Acesso 2, 180 minutos na Recepção do CDI e 180 minutos na Sala de Observação. Os tempos utilizados como limites para as desistências foram estabelecidos com base nas observações realizadas durante as coletas de dados feitas no Acesso 2 e no CDI;
- não possibilitando desistências por espera - esse conjunto de cenários visa colocar o sistema analisado sob condição de estresse, avaliando as potenciais perdas associadas a desistências de pacientes ao longo do processo.

Assim, foram testados ao todo, 11 cenários, além do modelo base. Da mesma forma que para este último, cada cenário foi replicado 120 vezes, sendo esse número de rodadas auferido estatisticamente, de acordo com os mesmos parâmetros indicados anteriormente.

Para realizar as comparações entre os cenários, foram selecionadas as estatísticas descritivas e gráficos do tipo *BoxPlot* para as variáveis mais relevantes em questão. Nos gráficos, cada “caixa” é formada pelas marcações do primeiro e do terceiro quartis e sua divisão interna indica a mediana. As linhas que se estendem das caixas indicam os valores limites para o mínimo e o máximo da distribuição de tempos. Pontos fora do padrão esperado são marcados individualmente, como possíveis *outliers*.

Iniciando-se pelo Acesso 2, com as variáveis tempo de espera e tamanho da fila, que são correlacionadas, os comportamentos de ambas são semelhantes nos diferentes cenários. Assim como ocorre no tempo médio de espera, os cenários com demanda disciplinada e atendentes dedicados apresentam tamanho médio de fila significativamente inferiores aos demais cenários. Isso ocorre devido ao foco de melhoria de tais cenários estar relacionado ao Acesso 2. Entretanto, essa melhoria pode não representar impacto significativo para o sistema como um todo em relação ao desempenho de outros cenários. O Apêndice D traz na Tabela 23, informações estatísticas a respeito dos cenários testados para tempos de espera e tamanho de fila, permitindo realizar comparações entre eles. A Figura 24 apresenta esse gráfico para as esperas no Acesso 2 com desistências. O eixo vertical é dado em minutos.

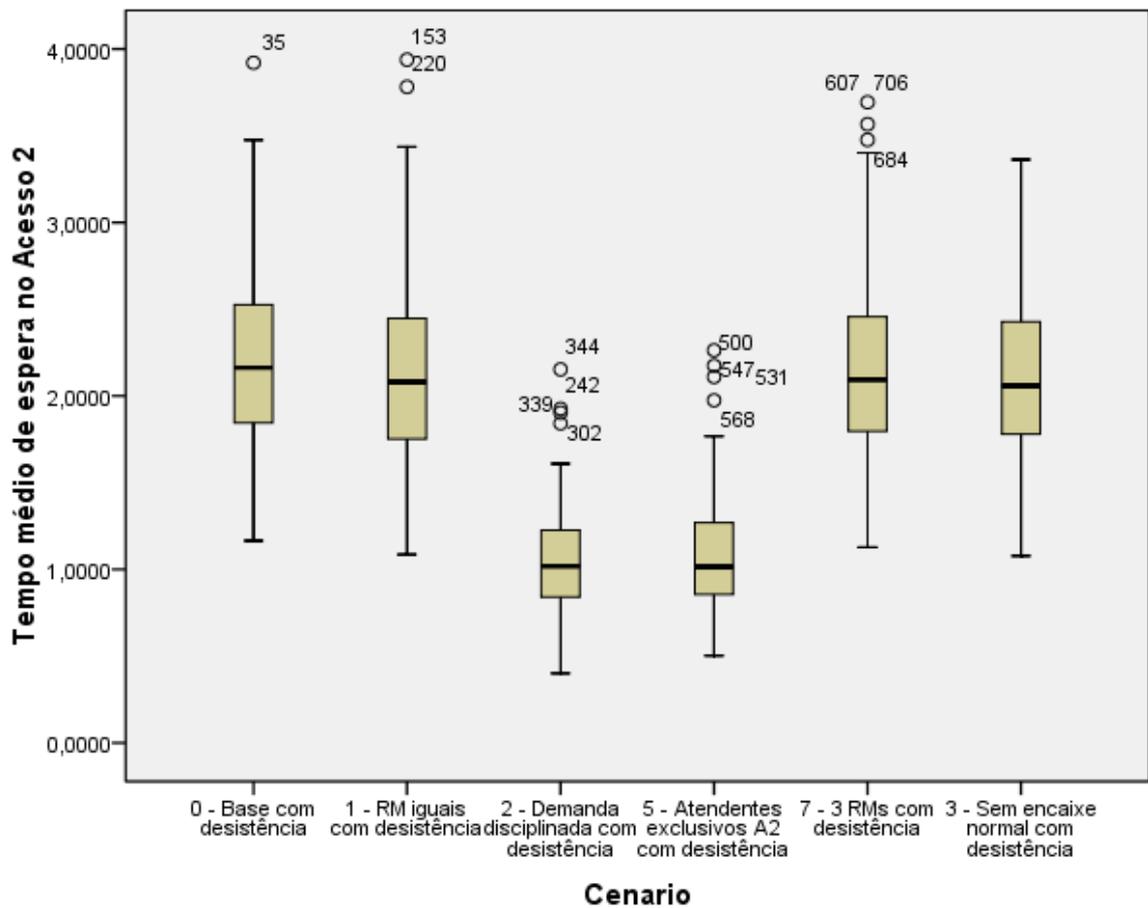


Figura 24: Comparação dos cenários com desistência para tempo médio de espera (minutos) no Acesso 2.
Fonte: elaborado pelo autor.

Como se pode constatar observando a Figura 24, o comportamento dos tempos de espera é bastante semelhante entre o modelo base e o segundo, quinto e sexto cenários (as formas das caixas são bastante semelhantes). É possível observar também que o terceiro e o quarto cenários possuem uma situação diferenciada, com as caixas menores e posicionadas mais abaixo, indicando tempos de espera geralmente menores. O mesmo gráfico, porém sem desistências, pode ser visualizado na Figura 25, e apresenta uma situação relativamente próxima aos cenários com desistências.

Embora nesse quesito os cenários de demanda disciplinada e atendentes adicionais tenham apresentado uma melhoria em relação aos demais, ainda é necessário avaliar outros indicadores antes de decidir-se pelo cenário a indicar.

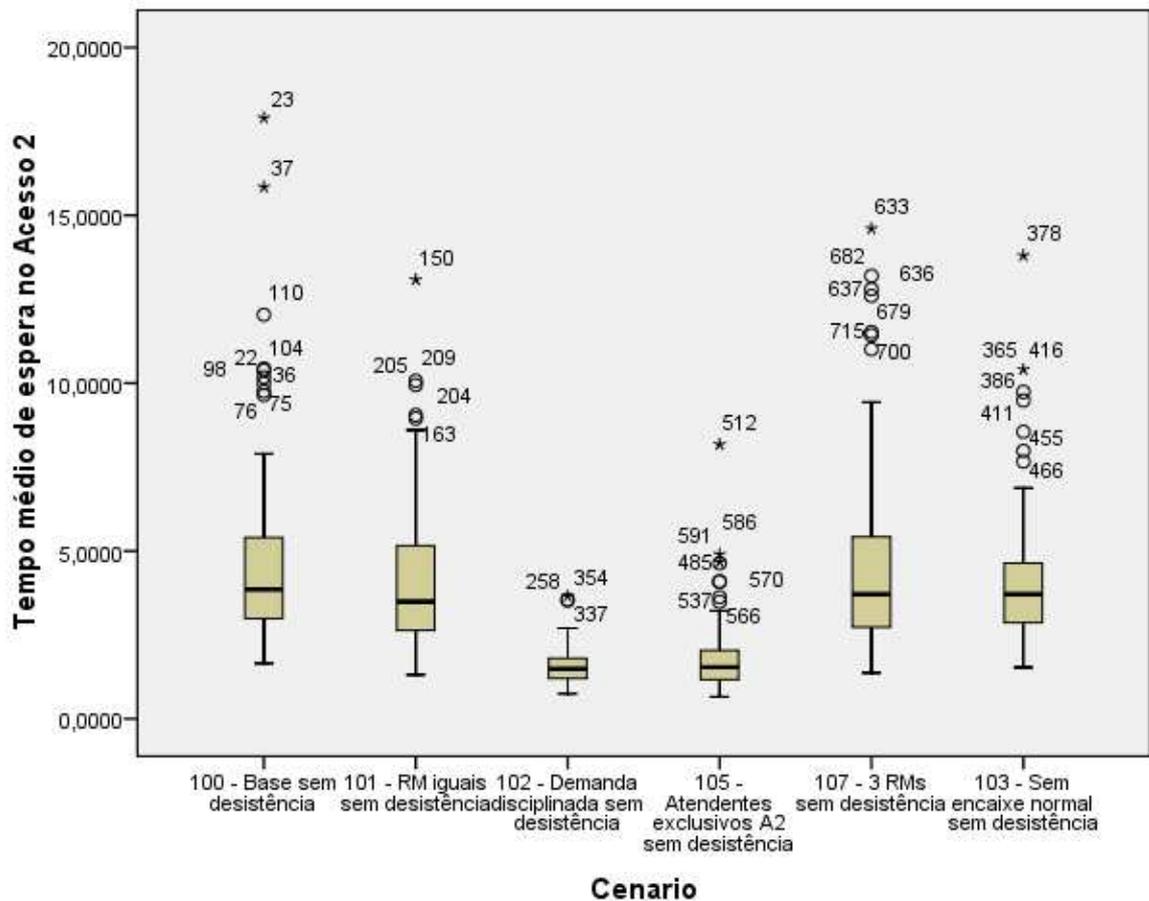


Figura 25: Comparação dos cenários sem desistência para tempo médio de espera (minutos) no Acesso 2.
Fonte: elaborado pelo autor.

Saindo do Acesso 2, o paciente dirige-se à recepção do CDI, para ser entrevistado e realizar os exames. A seguir serão apresentados os indicadores de utilização da equipe técnica do CDI, bem como, tempo médio de espera e número médio de pacientes aguardando para realizar a entrevista de TC e RM. Em relação aos técnicos do CDI, foram definidos quatro diferentes grupos de observação das estatísticas de utilização de recursos, sendo eles: manhã (7h-12h), tarde (12h-18h), noite (18h-23h) e madrugada (23h-7h), igualmente em todos os dias da semana. A equipe técnica do CDI é envolvida no processo desde a chamada do paciente para entrevista até a finalização do exame. Dessa forma, a análise de sua utilização é fundamental e impacta diretamente no processo de atendimento. O Apêndice D exibe na Tabela 25 os resultados referentes à utilização da equipe técnica do CDI em cada período do dia e em cada cenário simulado.

Observa-se que os períodos denominados tarde e noite são os que apresentam maior ocupação, com potencial de estrangulamento da capacidade da equipe. Ainda assim, a principal questão que se apresenta é a elevada variabilidade em termos de utilização dos profissionais. Como tendência central, não há falta de capacidade, mas tendem a ocorrer picos de demanda.

A seguir, da Figura 26 até a Figura 29, são apresentados os gráficos *BoxPlot* das utilizações da equipe do CDI nos períodos mais críticos, nos diferentes cenários comparados. O eixo vertical representa a proporção da utilização dos profissionais em relação à jornada diária.

Na Figura 26 observa-se que, exceto no caso de demanda disciplinada, que apresenta variabilidade ligeiramente menor, os padrões de utilização podem ser considerados similares. O eixo vertical representa a proporção da utilização dos profissionais em relação à jornada diária.

A situação mostrada na Figura 27 é bastante semelhante à figura anterior, com o gráfico um pouco mais achatado. O eixo vertical representa a proporção da utilização dos profissionais em relação à jornada diária.

O gráfico da Figura 28 assemelha-se ao gráfico da Figura 29 na forma, demonstrando pouca diferença na utilização dos recursos à noite entre os cenários com desistência e sem desistência. O eixo vertical representa a proporção da utilização dos profissionais em relação à jornada diária.

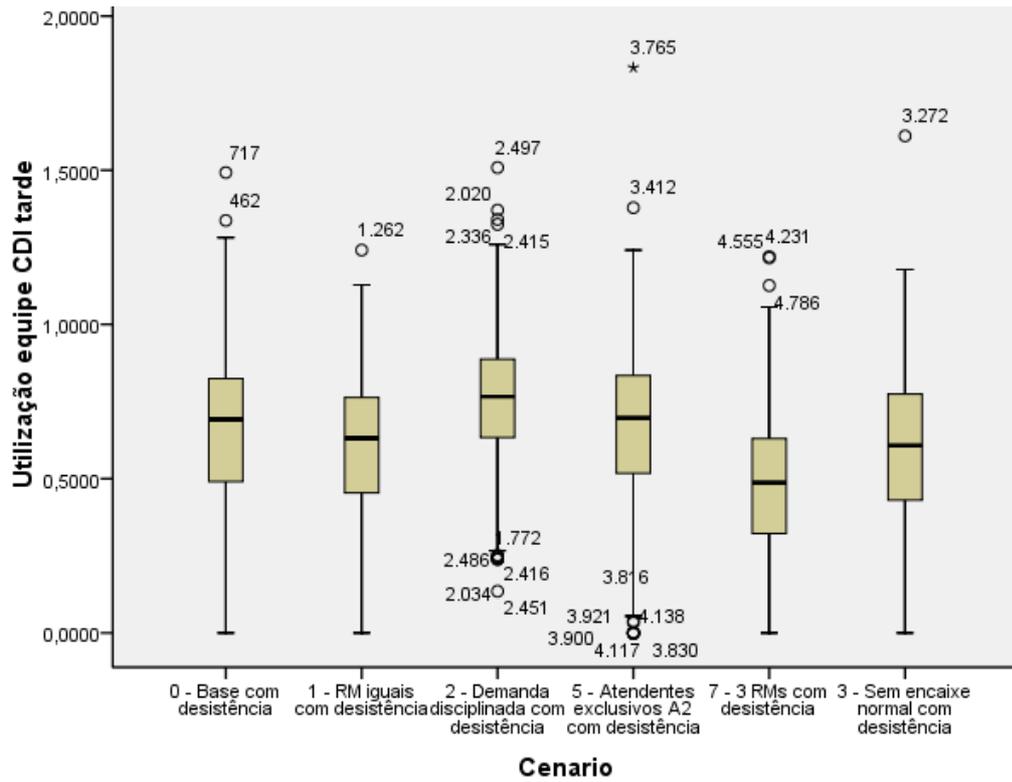


Figura 26: Utilização da equipe do CDI à tarde - cenários com desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

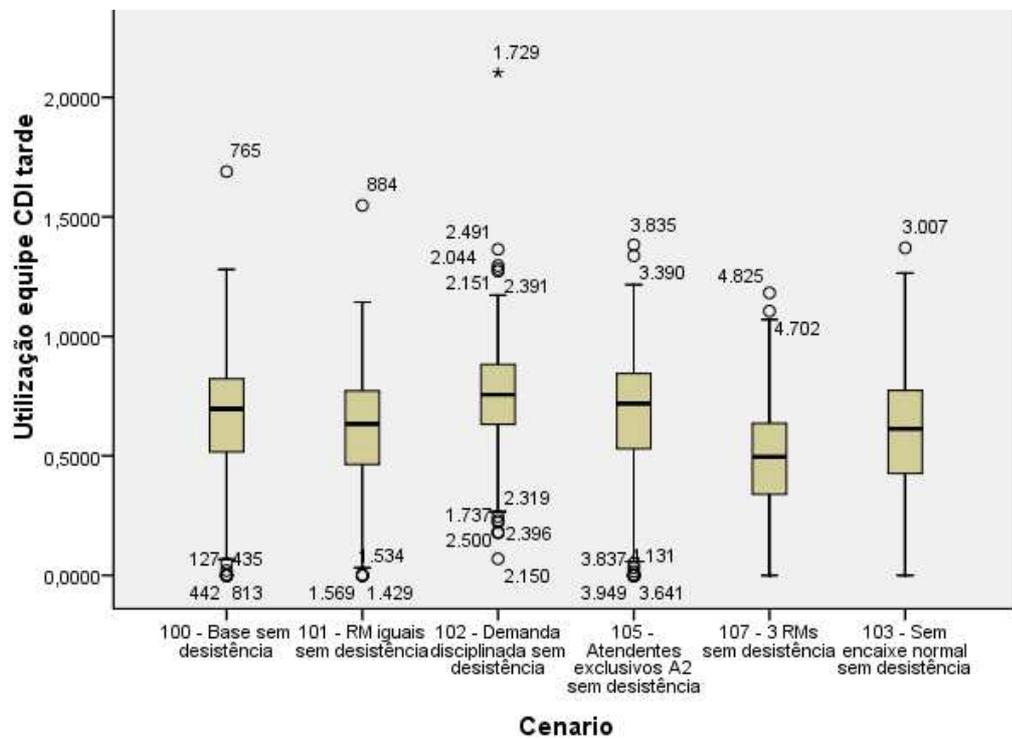


Figura 27: Utilização da equipe do CDI à tarde - cenários sem desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

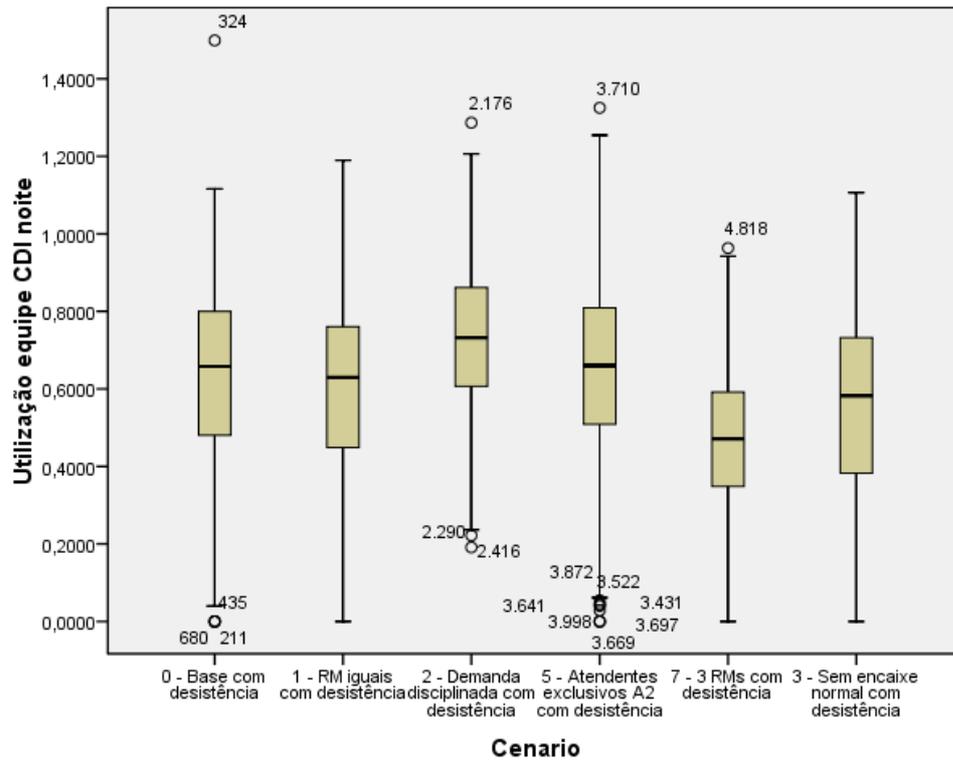


Figura 28: Utilização da equipe do CDI à noite - cenários com desistência.
Fonte: elaborado pelo autor.

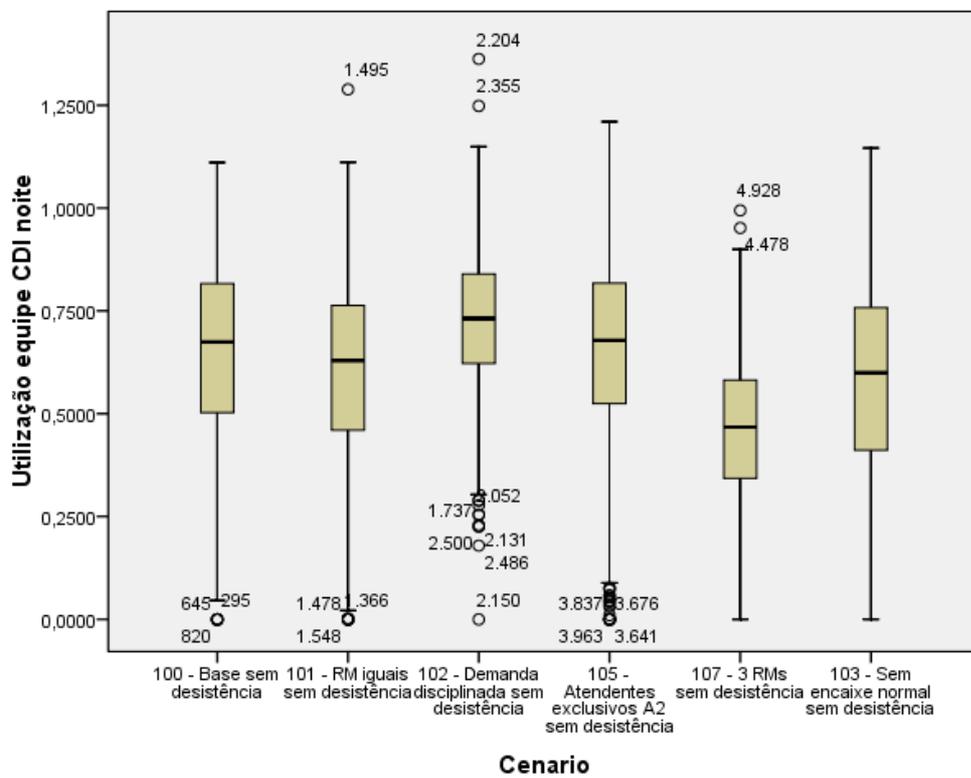


Figura 29: Utilização da equipe do CDI à noite - cenários sem desistência.
Fonte: elaborado pelo autor.

No Apêndice D são apresentadas as estatísticas descritivas do tempo médio de espera para o início da entrevista, bem como o tamanho médio dessa fila. Pode-se observar que as distribuições são similares, exceto para os cenários com demanda disciplinada e sem encaixes normais. Cabe também observar que no cenário com atendentes adicionais no Acesso 2, o ganho de tempo obtido naquela etapa do processo reverte-se em espera na entrada do CDI, compensando negativamente o ganho obtido.

Verifica-se uma significativa redução do tamanho dessa fila no cenário sem encaixes normais, por consequência da redução do número de exames totais realizados. A condição de três equipamentos de RM também provoca redução do tamanho da fila. Os demais cenários são semelhantes entre si.

A Figura 30 e a Figura 31 apresentam os *BoxPlot* dos tempos de espera para a entrevista, facilitando a compreensão das estatísticas apresentadas no Apêndice D.

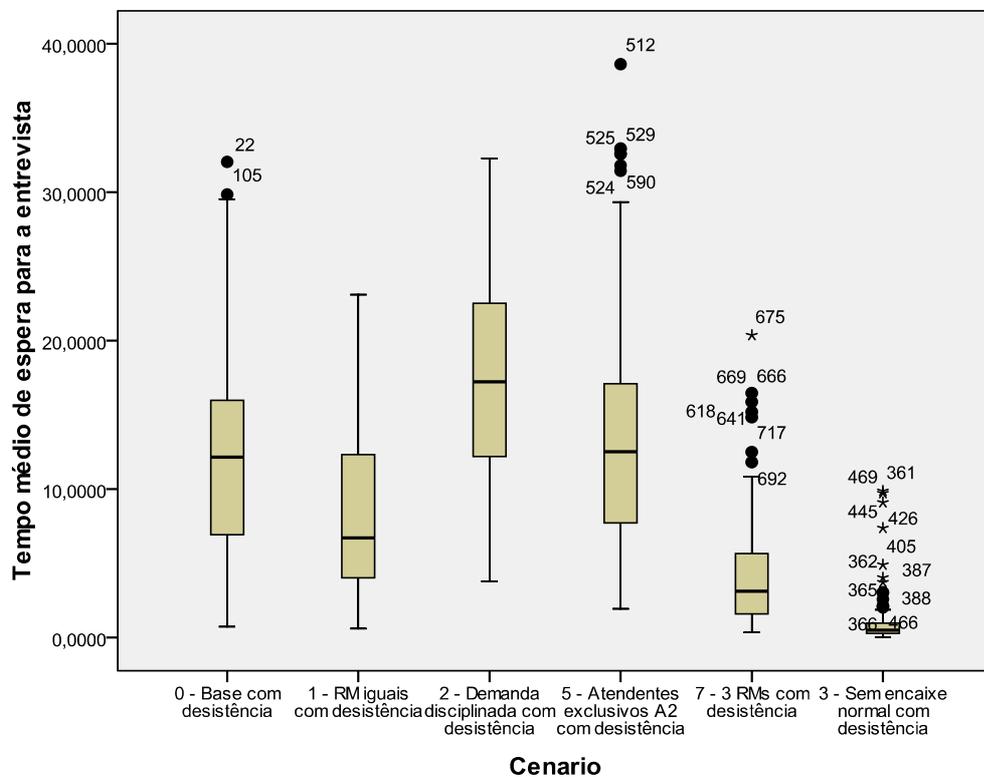


Figura 30: Tempo médio de espera (minutos) para entrevista no CDI - cenários com desistência.
Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se que os casos de maior impacto em relação às filas neste ponto do processo são os cenários com uma terceira máquina de RM e sem encaixe normal. Neste último percebe-se que o impacto é positivo, reduzindo consideravelmente a variabilidade dos tempos de espera e os próprios tempos de espera.

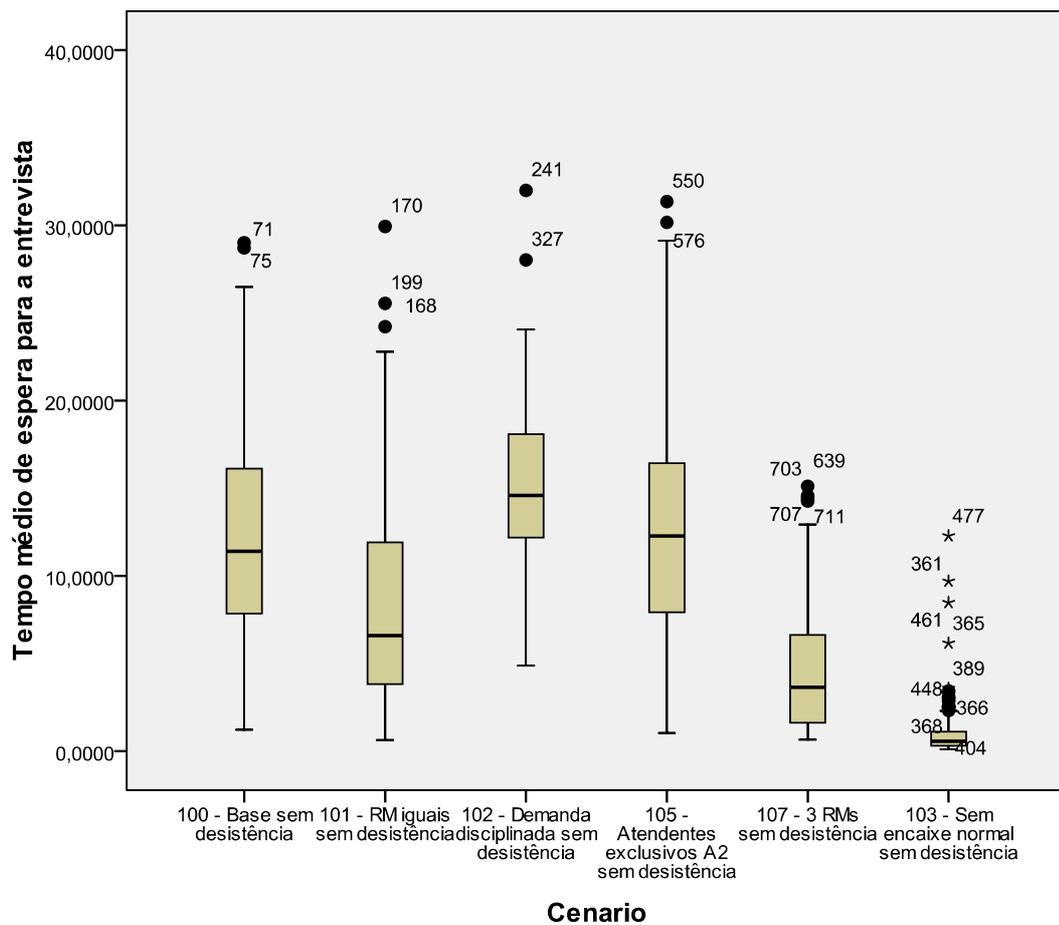


Figura 31: Tempo médio de espera (minutos) para a entrevista no CDI - cenários sem desistência.
Fonte: elaborado pelo autor.

Da mesma forma que nos cenários com desistência, há um destaque para o cenário que não contempla os encaixes normais, novamente com menor variabilidade e menores tempos médios de espera.

Na Sala de Observação foram analisados os tempos médios de espera e tamanho médio de fila, segmentados por tipo de exame (RM e TC) e de maneira global. Para uma maior compreensão dos impactos de cada exame, foram observados de maneira

individualizada, a partir da entrevista, os indicadores de RM e TC. Todavia, para uma visão sistêmica do processo, também foram avaliados os resultados globais do processo, conforme apresentado no Apêndice D.

A Figura 32 e a Figura 33 apresentam gráficos que evidenciam uma melhoria significativa no tempo médio de atendimento nos cenários de três equipamentos de RM e, em uma escala um pouco menor, também nos cenários de eliminação dos encaixes normais e de *upgrade* do equipamento RM1.

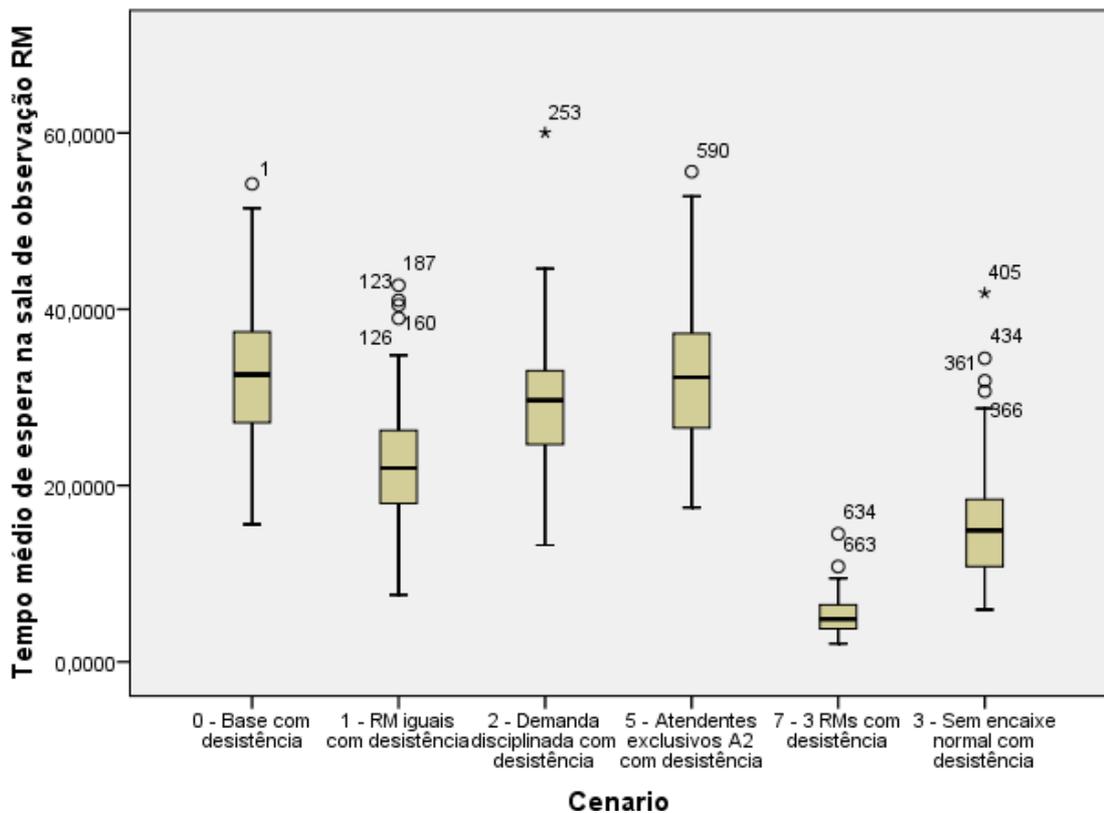


Figura 32: Tempo médio de espera (minutos) na Sala de Observação - Exame RM – cenários com desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

Nesse gráfico pode-se ver os cenários com melhor desempenho em termos da espera por exames de RM na Sala de Observação, sendo destacados os de 3 RMs iguais, o sem encaixes normais e o de *upgrade* da RM1.

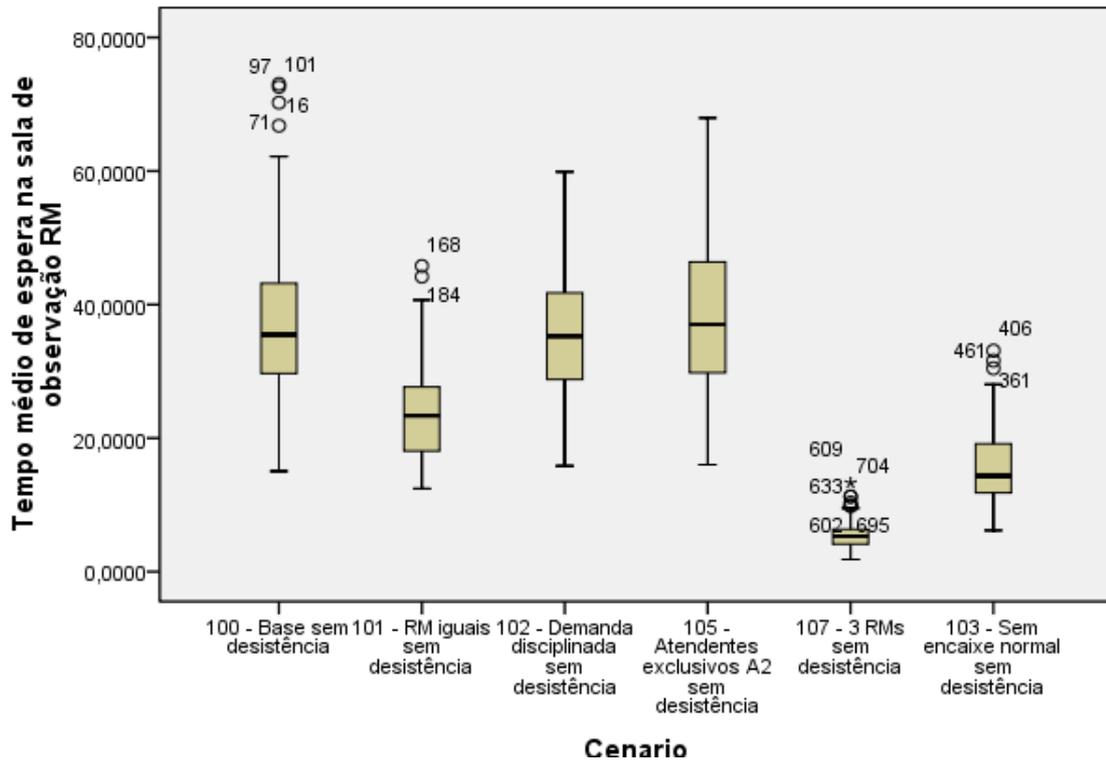


Figura 33: Tempo médio de espera (minutos) na Sala de Observação - exame RM - cenários sem desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

As estatísticas descritivas do tamanho médio de fila são apresentadas no Apêndice D. Esses resultados complementam os anteriormente apresentados, relativos a tempos de espera, reforçando a significância dos cenários de três máquinas de RM, seguidos pelos cenários de dois equipamentos de RM similares e também sem encaixes normais na redução do tamanho da fila.

Considerando o número médio de pacientes aguardando por exame de RM pode-se ver na Figura 34 um comportamento similar entre os diferentes cenários. O mesmo padrão se repete quando se comparam os cenários sem a possibilidade de desistências.

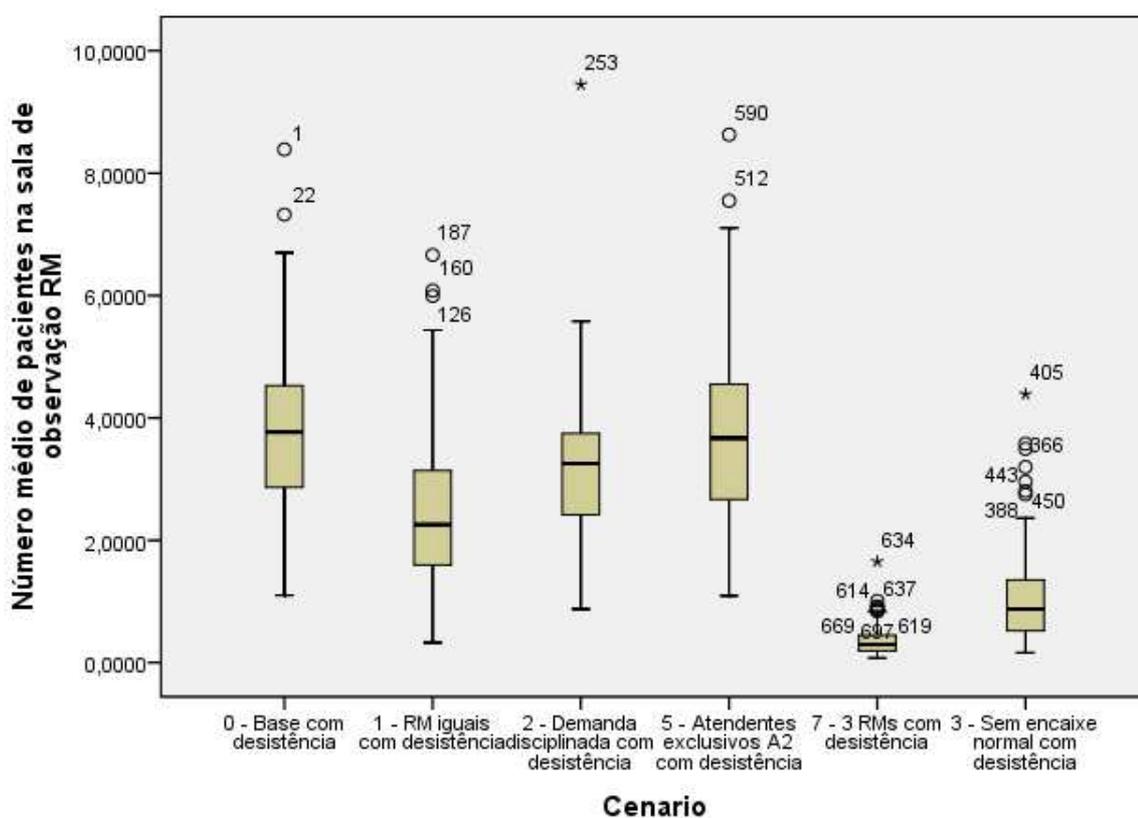


Figura 34: Tamanho médio de fila (número de pacientes) na Sala de Observação para RM.
Fonte: elaborado pelo autor.

Nessa seção foram apresentados os resultados e os comparativos entre os cenários da simulação realizada na primeira fase. As análises a respeito dos resultados constam no Capítulo 5, que critica a abordagem quantitativa da pesquisa.

4.3 SEGUNDA FASE: DO FINAL DO EXAME À DISPONIBILIZAÇÃO DOS LAUDOS

Esta seção compreende o processo na parte que foi denominada de segunda fase da pesquisa, que contempla desde o término do exame no CDI até a disponibilização dos laudos para retirada pelos pacientes. Da mesma forma que a primeira fase, esta possui as etapas de mapeamento do processo, coleta de dados e simulação. Na segunda fase são incorporados à modelagem os exames de Raios-X (RX), pelo fato de que a mesma estrutura que realiza a interpretação, digitação e assinatura dos exames de TC e RM também o faz para os exames de RX.

4.3.1 Mapeamento do processo de interpretação de imagens

Na seqüência dessa primeira parte do processo de atendimento, foi apurado o fluxograma do processo da confecção dos laudos, em reuniões com profissionais do CDI. O mesmo pode ser classificado como mais simples do que na primeira fase e pode ser visualizado na Figura 35, aparecendo em destaque as atividades que foram utilizadas na modelagem para a simulação. As duas atividades finais do fluxograma – disponibilização das imagens e laudo e retirada dos mesmos – não foram inseridas na modelagem devido a estarem fora do escopo do problema, que nesta fase consiste no fato de os laudos não ficarem prontos no prazo estabelecido. Como o laudo pode ser retirado logo após a assinatura, as atividades críticas se encontravam até este ponto, não importando, por exemplo, se o laudo foi retirado somente após duas semanas porque o paciente não pôde comparecer antes para retirá-lo.

Conforme é possível visualizar na Figura 35, após o término dos procedimentos dos exames, as imagens são disponibilizadas aos médicos especialistas via sistema e os mesmos as avaliam e ditam em um microfone a sua interpretação de diagnóstico. Os médicos especialistas que fazem o ditado do diagnóstico com base nas imagens são divididos em cinco especialidades. Cada especialista analisa tanto imagens de TC, RM e RX, para as especialidades: neurologia, ossos, tórax, abdômen e geral. O diagnóstico é gravado no sistema e posteriormente digitadores transcrevem as informações para o laudo.

A partir desse momento basta que um médico residente acesse o sistema e, com base nas imagens, confirme as informações que foram digitadas no laudo, em um processo que é chamado de “assinatura” do laudo. Essa se dá de forma virtual, já que o residente não assina literalmente o laudo, mas sim, confirma no sistema que as informações digitadas estão corretas.

O mapeamento do processo de confecção dos laudos durou aproximadamente duas semanas, e consistiu na estruturação das etapas após um levantamento inicial por meio de entrevista e posterior visita às dependências onde são realizadas as atividades. Em seguida, houve a validação e foram realizadas as correções que se mostraram necessárias sobre o detalhamento do processo. A entrevista e a visita aos locais, bem como o acompanhamento de todas as etapas foram realizados com uma equipe indicada pelos gestores do CDI, que demonstrou domínio sobre as etapas do processo e toda a estrutura que o suporta, auxiliando na crítica, análise e validação das informações utilizadas.



Figura 35: Fluxograma da confecção dos laudos - destaque: etapas que foram modeladas.
Fonte: elaborado pelo autor.

Devido à baixa complexidade do processo de confecção dos laudos, pouco pôde ser criticado no mapeamento do processo, pois este se encontrava enxuto do ponto de vista de sua estrutura.

Posteriormente ao mapeamento do processo, foi feita a coleta de dados visando conhecer melhor os tempos em que as atividades eram realizadas, possibilitando identificar as características necessárias para reproduzir o processo no modelo. Após a validação do modelo, foram estabelecidas alterações sobre o comportamento do sistema (na forma de cenários), coletando-se dados que permitissem a comparação de desempenho.

4.3.2 Coleta de dados do processo de interpretação de imagens

Na parte do processo em que são feitos os laudos dos exames a complexidade do processo é relativamente baixa, principalmente em comparação com o atendimento do CDI. Isso pode ser constatado rapidamente comparando ambos os fluxogramas. Para os laudos foram utilizadas informações do sistema de informação do hospital, chamado *Radiology Information System* (RIS).

A base de dados do RIS permitiu coletar informações de todos os atendimentos realizados nos meses de fevereiro, março e abril de 2009, considerados pela equipe do hospital que acompanhou a pesquisa, uma amostra representativa do padrão típico de análises de laudos. Para fins de análise foram removidos registros nos quais os tempos de operação fossem menores ou iguais a zero, bem como registros cuja informação encontrava-se incompleta. O volume de exclusões não foi considerado significativo, sendo inferior a 1% da amostra. O resultado foi uma base contendo aproximadamente 30.200 registros para os exames de TC, RM e RX.

Posteriormente foram coletadas informações a respeito dos recursos que fazem parte do processo. Na análise dos laudos são basicamente três atores que interagem: os médicos especialistas (que fazem as interpretações das imagens e ditam o diagnóstico), os digitadores (que recebem a gravação e a transcrevem) e os médicos residentes (que conferem o diagnóstico, avaliando as imagens e comparando-as com as informações digitadas).

A partir desse ponto foi realizado, por meio de entrevistas, um levantamento de quantos médicos especialistas, digitadores e médicos residentes atuam no processo e uma estimativa de tempo que é dedicada a cada atividade. Essas informações foram fornecidas pelo hospital e validadas junto à equipe que acompanhou o estudo. Os médicos especialistas foram considerados com horário de trabalho entre 08h e 18h. Para cada especialidade, os recursos foram assim dispostos: neurologia – dois médicos dedicando cerca de 50% de seu

tempo à interpretação; ossos – um médico dedicando 60% e outro dedicando 50% de seu tempo à interpretação; tórax – três médicos dedicando 60% de seu tempo à interpretação; abdômen – dois médicos dedicando 60% de seu tempo à interpretação; geral – um médico dedicando 70% de seu tempo à interpretação; além disso, os médicos da especialidade neurologia dedicam mais 20% de seu tempo a plantão de interpretação e os médicos da especialidade tórax dedicam 10% de seu tempo ao plantão.

Três dos digitadores possuem nove horas de jornada diárias, incluindo uma hora de intervalo no meio. Um deles começa à 01h, outro às 08h, outro às 11h. Outro digitador tem uma jornada de seis horas, iniciando às 09h e inclui uma hora de intervalo. Um último digitador entra às 11h e permanece quatro horas na atividade. Quanto aos residentes, que fazem a assinatura, não há horário fixo. Foi considerado que diariamente, no início do dia, residentes assinavam os laudos disponíveis.

O dados do sistema RIS permitiram conhecer os tempos das operações do início ao fim do processo, bem como aproximar o tempo de duração de cada atividade e o intervalo entre chegada de imagens de Raios-X que ficam prontas para interpretação. O intervalo de chegada dos exames de Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética foi gerado pelo modelo que foi construído na primeira fase da pesquisa.

A Figura 36 mostra os estágios do processo de confecção dos laudos e ilustra os tempos que foram possíveis extrair do RIS, já que esse sistema registra o final de cada etapa. Para efeito desta pesquisa, apesar de o RIS apresentar informações até a entrega do laudo ao paciente, conforme explicado anteriormente, foram utilizados os dados até o estado “assinatura” do laudo pelos médicos residentes. Isso porque é a partir deste momento que o laudo fica disponível ao paciente. Não obrigatoriamente – e também pouco provável – este momento será coincidente com a retirada do exame. Um paciente pode, por exemplo, levar algumas semanas para retirar o resultado depois que este está pronto, mas o hospital deseja garantir que o mesmo esteja disponível no prazo estipulado, que é de 48 horas, independente de quanto tempo o paciente costuma levar para retirar.

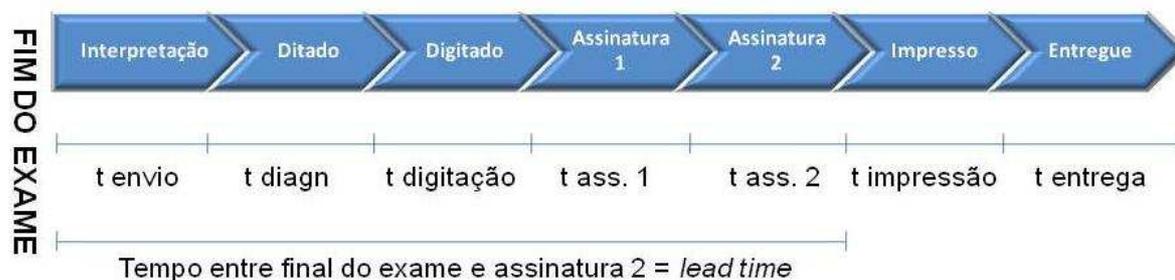


Figura 36: Etapas da confecção dos laudos, com os tempos especificados
Fonte: elaborado pelo autor.

Cabe ressaltar que os tempos extraídos continham esperas embutidas, visto que os registros eram feitos no RIS quando da mudança de *status* de uma etapa para a outra. Nos casos em que isso constituiu um problema para a modelagem foram utilizadas distribuições triangulares com base no conhecimento dos profissionais do CDI. Os casos em que a distribuição triangular foi utilizada foram na interpretação/ditado dos médicos. As distribuições utilizadas podem ser visualizadas na Tabela 6.

Tabela 6: Distribuições de probabilidade utilizadas – segunda fase.

Evento	Grandeza	Origem	Distribuição Utilizada	Parâmetros
Tempo entre imagens de RX liberadas	Minutos	RIS	Empírica	
Tempo de interpretação das imagens e ditado	Minutos	Conhecimento dos profissionais da área	Triangular	TC Neuro: moda 5, mínimo 4, máximo 30 TC Ossos: moda 3, mínimo 2, máximo 18 TC Abdômen, Geral: moda 4, mínimo 3, máximo 25 RM Neuro, Ossos, Tórax, Geral: moda 3,5, mínimo 2,5, máximo 30 RM Abdômen: moda 6, mínimo 5, máximo 30
Tempo de digitação do laudo	Minutos	Conhecimento dos profissionais da área	Triangular	TC Neuro, Ossos, Geral: moda 5, mínimo 4,5, máximo 10 TC Tórax: moda 8, mínimo 4, máximo 10 TC Abdômen: moda 8, mínimo 6, máximo 10 RM Neuro, Ossos, Geral: moda 5, mínimo 3, máximo 10 RM Tórax: moda 7, mínimo 3, máximo 10 RM Abdômen: moda 7, mínimo 5, máximo 10
Tempo de assinatura dos laudos	Minutos	Conhecimento dos profissionais da área	Triangular	Neuro, Ossos, Geral: moda 2, mínimo 1, máximo 3 Tórax, Abdômen: moda 1,1, mínimo 0,9, máximo 2,5

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 7 relaciona os tempos de finalização dos laudos em períodos de 24 horas, até quatro dias, provenientes dessa base de dados. Analisando as informações contidas na tabela, pode-se constatar que cerca de 20% a 30% dos laudos ultrapassam o limite de 48 horas estipulado para entrega dos resultados, dependendo do tipo de exame (TC, RM ou RX).

Tabela 7: Proporção de exames laudados no decorrer do tempo.

Exame	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
TC	57,8%	79,0%	89,5%	94,4%
RM	52,5%	73,2%	87,1%	92,7%
RX	51,6%	76,5%	87,4%	91,9%

Fonte: Elaborado pelo autor com base no RIS.

A Tabela 8 ilustra informações estatísticas originadas do RIS filtrando-se os registros em que o *lead time* fosse maior do que sete dias (critério adotado para eliminação de dados espúrios, considerando, conforme informações dos gestores do hospital, que atrasos maiores do que esse período seriam exceções, como por exemplo, quando necessitasse avaliação de um médico específico que poderia não estar disponível de imediato). Os tempos exibidos na Tabela 8 referem-se desde o momento em que o procedimento de exame no paciente foi encerrado até a disponibilização do laudo para o paciente.

Tabela 8: Informações estatísticas dos dados coletados no RIS – Lead time (horas).

Medida	TC	RM	RX
Média	29,39	31,94	29,81
Desvio-padrão	28,19	27,53	27,38
Mínimo	0,20	0,20	0,20
Máximo	167,80	166,20	168,00
Segundo quartil	11,46	15,93	12,31
Mediana	20,97	21,65	23,11
Terceiro quartil	40,83	43,88	40,78

Fonte: Elaborado pelo autor com base no RIS.

A seguir é abordada a simulação do processo referente a segunda fase da pesquisa.

4.3.3 Simulação do processo de interpretação de imagens

A Figura 37 ilustra a estrutura do modelo de simulação construído para a situação dos laudos. A modelagem da segunda fase foi acoplada à modelagem da primeira fase,

contemplando desde a chegada dos pacientes na recepção do Acesso 2, passando pelos exames nas máquinas de RM e TC, e entra na segunda fase, chegando até a conclusão dos laudos e disponibilização dos mesmos para retirada no hospital. Todos os tempos utilizados no modelo foram feitos utilizando-se a unidade minutos.

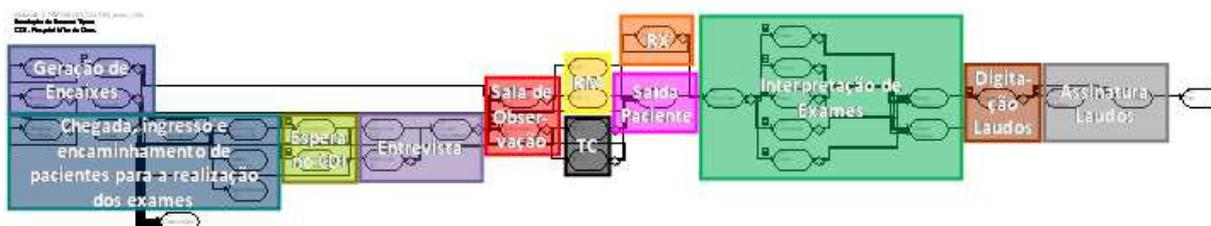


Figura 37: Modelo de simulação construído para efetuar experimentações.
Fonte: elaborado pelo autor.

Para o estabelecimento dos tempos de entrada de imagens no processo, conforme citado anteriormente, foram utilizados os dados gerados e validados pelo modelo do CDI no caso de TC e RM, e procurou-se fazer uso de modelos probabilísticos que pudessem reproduzir o comportamento dos tempos de entrada de imagens de exames de Raios-X utilizando parâmetros extraídos da análise dos dados do RIS. Da mesma forma esse procedimento foi realizado com os demais tempos integrantes do sistema (interpretação/ditado, digitação, assinatura).

Nos casos em que não foi possível fazer esse ajuste e identificar um tipo de distribuição conhecida foram utilizadas distribuições empíricas, baseadas nas informações da base de dados do RIS (caso da geração de exames de Raios-X). Nos casos de duração dos tempos de interpretação, digitação e assinatura, por dificuldades de serem extraídos dados do RIS que representassem a duração das operações de ditado, digitação ou assinaturas (em virtude das esperas, embutidas nos dados registrados) foram geradas distribuições triangulares baseadas na expertise dos profissionais que acompanham o processo. Justifica-se esse expediente porque os dados do RIS ilustram apenas as mudanças de um estágio para outro, não contemplando o início do procedimento e o final, conforme explicado anteriormente e por conseguinte não permitindo conhecer exatamente o tempo que levava cada atividade.

Conforme ilustrado na Figura 38, há um período entre o fim do procedimento do exame e a assinatura pelos médicos residentes. Esse tempo é o *lead time* dos laudos. Para efeitos de avaliação este tempo foi dividido nas duas partes representadas na ilustração (até o ditado e após o ditado).



Figura 38: Lead times da primeira e segunda partes do processo.

Fonte: elaborado pelo autor.

O modelo foi analisado e seus resultados confrontados estatisticamente com os dados apresentados pelo RIS para validação. Da mesma forma, os resultados foram validados junto à equipe do hospital, que possui o conhecimento empírico do comportamento do processo. Na Tabela 9 são mostrados os resultados após a rodada de 450 semanas de atividade no simulador, conforme mencionado no Capítulo 2. Ao final de cada semana simulada os tempos de *lead time* foram tomados e realizados cálculos estatísticos conforme se pode ver nessa tabela.

Tabela 9: Lead times em horas extraídos do modelo base - 450 semanas.

		TC	RM	RX
Lead time parcial (1ª. parte)	Média	4,17	7,92	7,12
	Desvio-padrão	1,10	3,12	2,29
	Mediana	4,07	7,39	7,00
	Mínimo	0,91	1,27	1,84
	Máximo	10,16	20,43	14,33
	IC 95%	[4,06; 4,27]	[7,63; 8,20]	[6,90; 7,33]
Lead time parcial (2ª. parte)	Média	24,38	24,55	24,00
	Desvio-padrão	4,09	4,02	3,34
	Mediana	25,37	25,57	24,58
	Mínimo	11,26	10,49	12,89
	Máximo	31,49	33,32	30,74
	IC 95%	[24; 24,75]	[24,17; 24,92]	[23,69; 24,31]
Lead time total médio	Média	28,17	32,04	30,61
	Desvio-padrão	4,06	5,05	4,53
	Mediana	29,02	32,76	31,46
	Mínimo	15,42	15,60	14,91
	Máximo	37,15	44,12	40,42
	IC 95%	[27,79; 28,54]	[31,57; 32,50]	[30,19; 31,03]
Lead time total máximo	Média	73,57	79,11	91,45
	Desvio-padrão	20,59	23,38	23,89
	Mediana	69,91	78,14	89,80
	Mínimo	22,38	21,83	37,70
	Máximo	140,84	155,83	156,29
	IC 95%	[71,66; 75,47]	[76,94; 81,27]	[89,23; 93,66]

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados do Modelo Base.

A Tabela 10 mostra os tempos de espera gerados no modelo base, que correspondem ao tempo em que um laudo de exame permanece esperando em qualquer ponto do processo para ser preparado para o estágio seguinte. Por exemplo, as cinco primeiras colunas correspondem à interpretação das imagens e ditado, uma coluna para cada especialidade. Logo, os tempos que ali aparecem correspondem ao tempo que uma imagem permanece aguardando até que um médico especialista a selecione para ser interpretada. Depois da interpretação ocorre a digitação, que também pode ter uma fila de laudos interpretados aguardando, bem como a assinatura, que pode ter da mesma forma laudos que já foram interpretados e digitados aguardando para serem assinados.

A situação constatada na estrutura de elaboração dos laudos dos exames é de que havia muitos casos de atrasos na entrega dos resultados – os mesmos deveriam ficar prontos em até 48 horas após o término do exame. Uma percepção de colaboradores da organização, sem confirmação por evidências até o momento, era de que a seção de digitação de laudos seria a restrição do sistema nessa fase do processo. Outra percepção, igualmente sem evidências comprobatórias, era de que a restrição do sistema seria na parte dos médicos especialistas, que analisavam as imagens e ditavam o diagnóstico. Ainda, outra percepção vigente era de que o

problema poderia estar na assinatura dos laudos – procedimento realizado após o ditado e a digitação, como liberação técnica, indicando que os mesmos estão prontos para serem entregues aos pacientes. Essas percepções ajudaram a definir os cenários alternativos a serem testados. O importante a ser destacado é que não havia consenso sobre qual solução traria melhores resultados.

Tabela 10: Tempos médios de espera (em horas) e tamanhos máximos de fila.

		Neurologia	Ossos	Tórax	Abdômen	Geral	Digitação	Assinatura
Demanda média semanal		75	243	196	35	65	591	591
Tempo de espera	Média	3,14	8,51	5,27	2,58	4,69	2,99	17,25
	Desvio-padrão	2,97	6,58	4,28	2,89	3,50	2,75	7,97
	Mediana	2,63	7,01	4,48	1,56	4,53	20,70	18,42
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,30
	Máximo	19,57	44,52	33,85	16,64	26,61	15,35	31,07
	IC 95%	[2,86; 3,41]	[7,89; 9,12]	[4,87; 5,66]	[2,31; 2,84]	[4,36; 5,01]	[2,73; 3,24]	[16,51; 17,98]
Tamanho máximo da fila	Média	3,91	21,57	16,44	1,72	7,11	26,50	50,68
	Desvio-padrão	5,67	22,67	12,40	2,57	4,52	20,34	13,98
	Mediana	2	15	15	1	7	24	56
	Mínimo	0	0	0	0	0	1	4
	Máximo	32	107	73	17	32	93	66
	IC 95%	[3,38; 4,43]	[19,47; 23,67]	[15,29; 17,58]	[1,48; 1,95]	[6,69; 7,52]	[24,61; 28,38]	[49,38; 51,97]

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados do Modelo Base.

Juntamente com a equipe do hospital foram identificadas duas situações a serem testadas, quais sejam: a digitação dos laudos pelos próprios médicos especialistas e a obrigatoriedade de terminar o processo em até 24 horas após o ditado, verificando os recursos adicionais que seriam necessários para isso. Com base nessas premissas, o pesquisador entendeu que seria interessante testar as seguintes situações: elevar a capacidade na assinatura dos laudos ao equivalente a um médico residente adicional trabalhando 8,8 horas diárias, durante a semana (de segunda a sexta-feira); e elevar a capacidade de digitação ao equivalente a, pelo menos, dois digitadores disponíveis 24 horas, de segunda a sexta-feira. Das situações identificadas, foram constituídos cinco cenários diferentes a serem experimentados no modelo:

- O primeiro cenário – digitação dos laudos pelos próprios médicos especialistas – implica na eliminação dos digitadores e das assinaturas pelos médicos residentes ao final do processo, pois os próprios especialistas fariam a digitação e já confirmariam o diagnóstico no laudo imediatamente. Nesse primeiro cenário foi considerado que os médicos levam em média duas vezes o tempo que os digitadores usam para digitar os laudos;
- O segundo cenário é uma pequena variação do primeiro, com a única diferença que foi usado de forma idealista nesse cenário o tempo de digitação para os médicos igual ao tempo dos digitadores;
- O terceiro cenário – pelo menos um médico residente trabalhando durante o dia na assinatura dos laudos além dos residentes que atualmente realizam a assinatura – implica a alteração apenas desse recurso, disponibilizando um residente quando esses não estavam dedicados no modelo base;
- O quarto cenário – pelo menos dois digitadores disponíveis para digitação em cada horário – implica, da mesma forma que o anterior, a alteração apenas desse recurso, disponibilizando digitadores quando estes não estavam presentes no modelo base. Esse cenário foi montado disponibilizando mais três digitadores com jornada de oito horas diárias, dessa forma restando apenas três horários do dia com um digitador.
- O quinto cenário implica a experimentação de uma configuração com uma abordagem mais sistêmica, realizando alterações em mais de um ponto do processo (poderia ser, por exemplo, médicos, digitadores e residentes simultaneamente) buscando identificar que mudança poderia ter uma melhor resposta na adequação do tempo de disponibilização dos laudos. Após a análise dos resultados dos testes optou-se por testar um médico plantonista a mais fazendo a interpretação junto com o que já existia, além de um médico residente durante o dia dedicado à assinatura dos laudos.

O Quadro 3 apresenta uma breve descrição destes cenários.

Cenário	Descrição
Modelo Base	O processo à época da coleta de dados representado para fins de comparação, com as mesmas capacidades, recursos, disponibilidades, etapas e políticas.
Cenário 1	O médico especialista realizando todo o trabalho de interpretação e digitação do laudo, não necessitando mais assinatura. Neste cenário foi utilizada a premissa de que o médico faria a digitação do laudo no dobro do tempo do digitador profissional.
Cenário 2	O médico especialista realizando todo o trabalho de interpretação e digitação do laudo, não necessitando mais assinatura. Neste cenário foi utilizada a premissa de que o médico faria a digitação do laudo com desempenho equivalente ao de um digitador profissional.
Cenário 3	Um médico residente dedicado à assinatura dos laudos durante cerca de 8,8 horas de segunda a sexta-feira – ou a composição de alguns médicos para resultar nessa quantidade de tempo.
Cenário 4	Pelo menos dois digitadores em cada horário durante 24 horas. Para tanto foram acrescentados três digitadores e realizados ajustes de escala, para fins de análise de viabilidade.
Cenário 5	Um médico plantonista a mais, à noite, realizando interpretações, e um médico residente a mais, durante 8,8 horas, realizando assinaturas.

Quadro 3: Descrição dos cenários desenvolvidos na etapa dos laudos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na realização de testes estatísticos t , de comparação de médias entre os dados do RIS e do modelo base para validação, não houve evidências de que as médias fossem diferentes, com significância de 5%. As maiores diferenças foram encontradas em termos de desvio-padrão e mediana, o que pode ser explicado pela política de escolha do próximo exame a ser interpretado. No processo real, não há padronização da escolha do exame a ser analisado: os exames são selecionados de forma aleatória, por necessidade, por urgência ou conforme outros critérios tácitos (não explícitos). Como padrão de análise, os modelos foram construídos adotando uma política ideal de escolha do exame que está na fila aguardando para ser interpretado, usando-se a lógica FIFO (*First In, First Out* – primeiro que entra, primeiro que sai). Este padrão é substancialmente mais disciplinado do que o que ocorre na realidade, pois escolhe sempre o exame mais antigo – o primeiro da fila – reduzindo drasticamente a variabilidade nos resultados e tendo impacto sobre a mediana do processo. O artifício de modelagem e o resultado acima mencionados foram validados com a equipe envolvida, não sendo considerados como desvios significantes para a validação dos resultados do modelo e do estudo realizado.

Nessa seção foram apresentados os resultados e os comparativos entre os cenários da simulação realizada na segunda fase. As análises a respeito dos resultados da parte quantitativa constam no Capítulo 5.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO: ABORDAGEM QUANTITATIVA

Este capítulo objetiva realizar comentários e análises sobre a abordagem quantitativa desta pesquisa, principalmente criticando os resultados da simulação computacional e associando-os ao contexto do CDI e do hospital que o mantém.

A situação levantada junto aos técnicos e gestores do CDI é de que havia divergência entre as alternativas de solução para as situações citadas. Entre elas, na primeira fase, o *upgrade* de uma das máquinas de RM, ao custo aproximado de US\$ 400 mil, a eliminação dos encaixes ou a criação de uma recepção exclusiva para os exames de TC e RM. Tanto na realização dos exames quanto na interpretação e confecção dos laudos não havia consenso sobre qual solução traria melhores resultados.

Na Figura 39 foram destacados os locais onde ocorrem as filas no processo, sendo as filas 1, 2 e 3 referentes ao Acesso 2 para ingresso no hospital, no CDI aguardando entrevista e na Sala de Observação aguardando para realizar o exame, respectivamente, todas referente à primeira fase. As demais filas não contam com a participação do paciente, são apenas esperas no processo aguardando processamento das imagens dos exames e pertencem à segunda fase (filas 4, 5 e 6 correspondem à espera para interpretação e ditado pelos médicos, digitação pelos digitadores e assinatura pelos médicos residentes, respectivamente).



Figura 39: Fluxo do processo com indicação da ocorrência de filas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir são apresentados os resultados mais relevantes da simulação, bem como uma análise sobre os mesmos.

5.1 PRIMEIRA FASE

Para as análises realizadas foram usados os testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e da Mediana. Também foram realizadas análises de variância uni e multivariadas (ANOVA e MANOVA). No entanto, dado que o padrão de variabilidade dos indicadores a serem comparados foi significativamente diferente, foram violadas hipóteses de aplicação das análises de variância paramétricas. Por consequência e dado o volume elevado de dados na amostra disponível para comparação dos cenários, optou-se por basear os resultados das análises nos testes não paramétricos acima mencionados.

As variáveis mais relevantes e utilizadas para efeito de comparação entre os diferentes cenários foram:

- taxa de utilização dos recursos;
- filas (tempo médio de espera e tamanho médio das filas);
- *lead times* (total por exame e global).

A utilização dos equipamentos RM1 e RM2 é apresentada em tabelas no Apêndice D. Pode-se observar diferenças significativas no grau de utilização dos mesmos, devido as diferenças tecnológicas existentes. Cabe reforçar que os momentos de maior uso da RM2 concentram-se nos períodos da manhã e tarde. O cenário que demonstra maior impacto sobre esse indicador é o de três máquinas de RM, como era esperado. Em seguida, os cenários sem encaixes normais e o de *upgrade* da RM1.

O *lead time* total do processo para os exames do tipo RM é apresentado na Tabela 11. A maior redução nos tempos de atravessamento do processo é provocada novamente pelo cenário com três máquinas de RM. Em seguida, observam-se os impactos dos cenários sem encaixe normal seguido pelo cenário de *upgrade* na RM1. Cabe reforçar que para o cenário com duas máquinas de RM de mesmo nível tecnológico o resultado é uma redução de *lead time* na ordem de 20%.

Tabela 11: Lead time total RM (minutos).

Cenário	Medidas estatísticas	Com desistências	Sem desistências
Modelo base	Mediana	89,21	93,82
	Média	89,01	96,10
	IC 95%	[86,46;91,56]	[92,93;99,26]
	Desvio-padrão	14,10	17,49
Duas RM iguais	Mediana	69,79	73,30
	Média	71,80	75,04
	IC 95%	[69,81;73,79]	[72,93;77,15]
	Desvio-padrão	10,99	11,68
Demanda disciplinada	Mediana	90,25	95,09
	Média	90,47	95,51
	IC 95%	[88,33;92,61]	[93,07;97,94]
	Desvio-padrão	11,82	13,45
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	87,57	93,96
	Média	89,62	94,96
	IC 95%	[86,98;92,27]	[92,03;97,89]
	Desvio-padrão	14,63	16,19
Três RM	Mediana	52,17	55,05
	Média	52,97	55,44
	IC 95%	[52,06;53,88]	[54,50;56,38]
	Desvio-padrão	5,05	5,20
Sem encaixes normais	Mediana	62,42	65,04
	Média	63,63	66,14
	IC 95%	[62,17;65,10]	[64,76;67,52]
	Desvio-padrão	8,12	7,63

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados das simulações.

A Figura 40 e a Figura 41 mostram os gráficos *BoxPlot* referente a Tabela 11, apenas para evidenciar as diferenças nos resultados dos cenários para esse indicador.

Pode-se observar na Figura 40 que o cenário de *upgrade* da RM1 é posicionado mais abaixo no gráfico, significando um menor *lead time* total do que os dois cenários seguintes e o próprio modelo base, sendo estes três últimos bastante semelhantes. Embora o cenário de *upgrade* da RM1 posicione o *lead time* mais abaixo que os outros três, a amplitude da variabilidade possui uma extensão bastante próxima ao modelo base, o que pode ser constatado pelos tamanhos das caixas e das hastes inferior e superior de ambas. No entanto, pode-se constatar que o cenário com uma nova RM além da RM1 e RM2 possui um *lead time* geralmente menor, o que pode ser verificado através do achatamento da caixa e das hastes desse cenário em relação aos demais, além de estar posicionado abaixo do modelo base. Isso deixa esse cenário em uma posição de vantagem em relação aos outros. Situação similar pode ser observada nos cenários sem desistência, no gráfico ilustrado na Figura 41 a seguir.

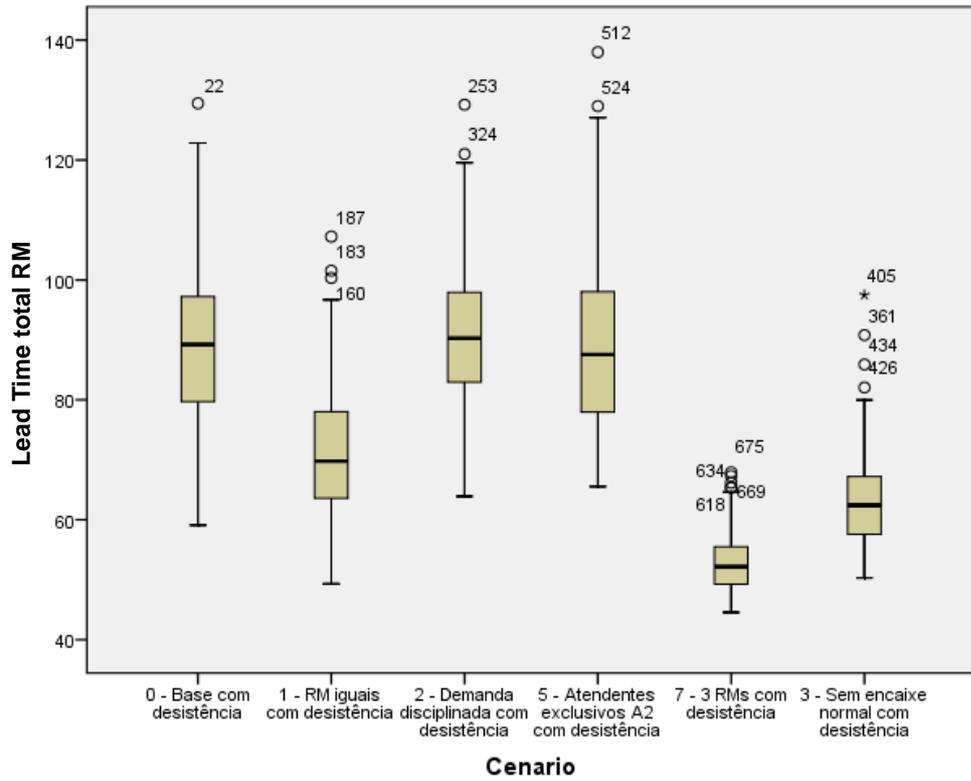


Figura 40: Lead time total RM (minutos) - cenários com desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

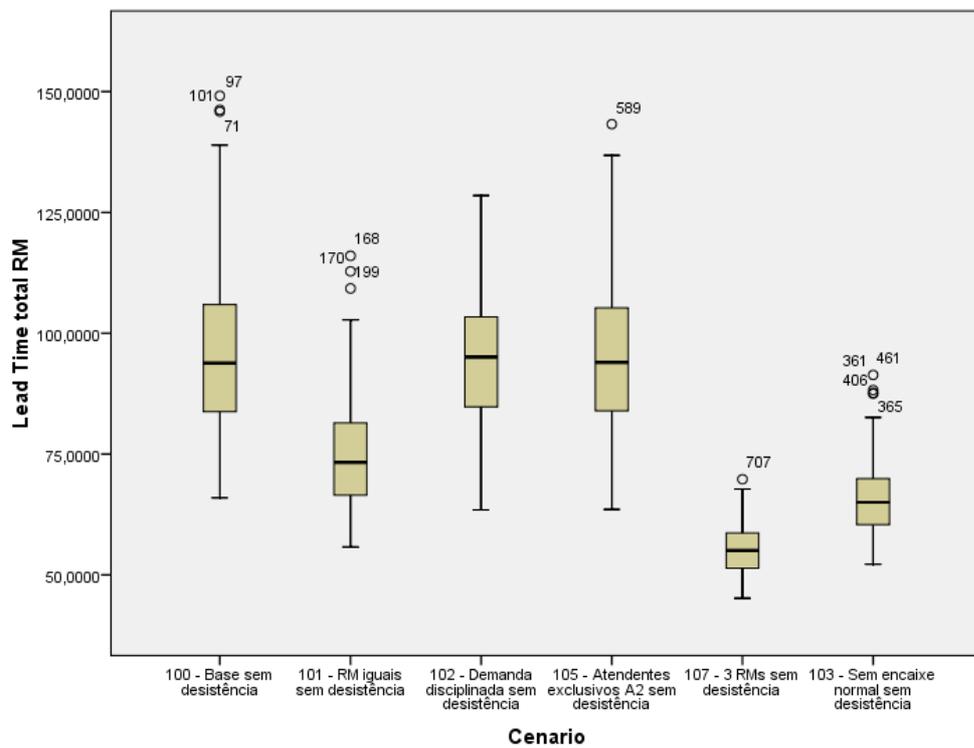


Figura 41: Lead time total RM (minutos) - cenários sem desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 12 mostra os dados estatísticos do tempo de atravessamento dos pacientes para o exame de RM considerado apenas o ambiente do CDI. Nela pode-se ver que os mesmos três cenários destacados na avaliação do *lead time* total apresentaram um *lead time* menor do que os demais.

Nos exames de RM para os cenários gerados foram encontrados resultados similares aos encontrados nos exames de TC. O gráfico da Figura 42 indica que o número de atendimentos diários tem um padrão diferenciado no cenário com exclusão de encaixes normais, dada a redução de demanda nessa situação. Nos demais casos, o número de atendimentos diários é semelhante.

No entanto, a Figura 40 e a Figura 41 indicam que os cenários de aquisição de novo equipamento de RM, eliminação de encaixes normais e *upgrade* de equipamento de RM apresentam diminuição significativa no *lead time* de realização dos exames de RM. A ordem acima indicada representa os impactos significantes, de maior para menor redução, em termos do tempo de atravessamento dos pacientes.

Tabela 12: Lead time RM apenas no CDI (minutos).

Cenário	Medidas estatísticas	Com desistências	Sem desistências
Modelo base	Mediana	80,79	84,08
	Média	80,82	80,02
	IC 95%	[78,28;83,34]	[82,93;89,12]
	Desvio-padrão	14,00	17,12
Duas RM iguais	Mediana	61,58	63,68
	Média	63,62	65,21
	IC 95%	[61,65;65,59]	[63,11;67,30]
	Desvio-padrão	10,90	11,59
Demanda disciplinada	Mediana	82,91	87,17
	Média	83,06	87,56
	IC 95%	[80,90;85,21]	[85,11;89,99]
	Desvio-padrão	11,93	13,50
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	79,84	85,08
	Média	82,01	86,81
	IC 95%	[79,37;84,64]	[83,88;89,74]
	Desvio-padrão	14,57	16,20
Três RM	Mediana	44,06	44,75
	Média	44,79	45,29
	IC 95%	[43,89;45,69]	[44,39;46,17]
	Desvio-padrão	4,98	4,91
Sem encaixes normais	Mediana	51,71	51,96
	Média	52,87	53,41
	IC 95%	[51,41;54,32]	[52,11;54,70]
	Desvio-padrão	8,05	7,16

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados das simulações.

Os equipamentos TC1 e TC2 apresentam maiores taxas de utilização no período da manhã, com comportamento semelhante nos períodos de tarde e noite. Esses resultados são descritos no Apêndice D. Na maioria das vezes, os recursos TC1 e TC2 têm capacidade suficiente para atender as demandas que lhe são impostas, com alguns picos observados eventualmente.

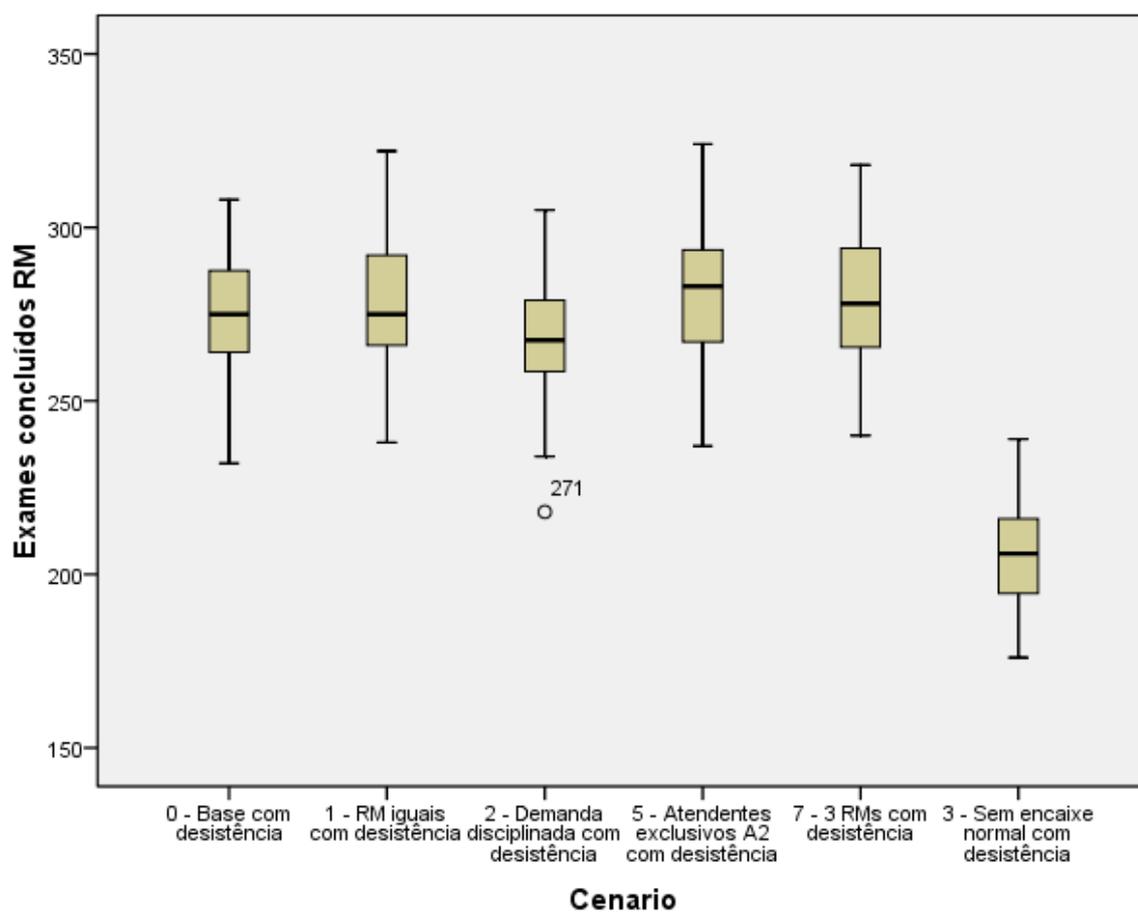


Figura 42: Exames concluídos RM (quantidade de exames) - cenários com desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

O *lead time* total dos exames do tipo TC, conforme demonstra a Tabela 13, é modificado principalmente pelos cenários de não ocorrência de encaixes normais. Os demais cenários, como era esperado, não demonstraram impacto significativo sobre esse tipo de exame.

Tabela 13: Lead time total TC (minutos).

Cenário	Medidas estatísticas	Com desistências	Sem desistências
Modelo base	Mediana	57,29	60,63
	Média	56,97	61,26
	IC 95%	[55,35;58,58]	[59,57;62,94]
	Desvio-padrão	8,93	9,31
Duas RM iguais	Mediana	53,53	56,03
	Média	24,71	56,67
	IC 95%	[53,03;56,40]	[54,94;58,39]
	Desvio-padrão	9,31	9,52
Demanda disciplinada	Mediana	62,84	62,54
	Média	63,24	62,95
	IC 95%	[61,67;64,82]	[61,50;64,39]
	Desvio-padrão	8,72	7,98
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	57,16	57,97
	Média	58,38	59,20
	IC 95%	[56,71;60,05]	[57,55;60,84]
	Desvio-padrão	9,24	9,09
Três RM	Mediana	51,57	54,21
	Média	51,69	54,54
	IC 95%	[50,29;53,10]	[53,08;56,00]
	Desvio-padrão	7,77	8,06
Sem encaixes normais	Mediana	39,99	42,01
	Média	40,56	43,07
	IC 95%	[39,96;41,16]	[42,27;43,87]
	Desvio-padrão	3,32	4,43

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados das simulações.

A Figura 43 mostra o tempo que um paciente leva desde a entrada no Acesso 2 até o término do exame de TC. Ela indica que os cenários com ações sobre as RM (*upgrade* de equipamento de RM ou aquisição de novo equipamento de RM) apresentam pequenas melhorias no *lead time* total de realização de TC. Isso porque os pacientes compartilham o ambiente da Sala de Observação e recursos como os profissionais que realizam o atendimento, gerando dependências entre os desempenhos dos processos.

O cenário de maior impacto é o de ausência dos encaixes normais, visto que atua diretamente sobre a demanda de exames de TC, já que estas máquinas apresentam maior ociosidade devido à agilidade no processo de exame. Essas observações também são válidas para os cenários sem desistências, conforme ilustra a Figura 44.

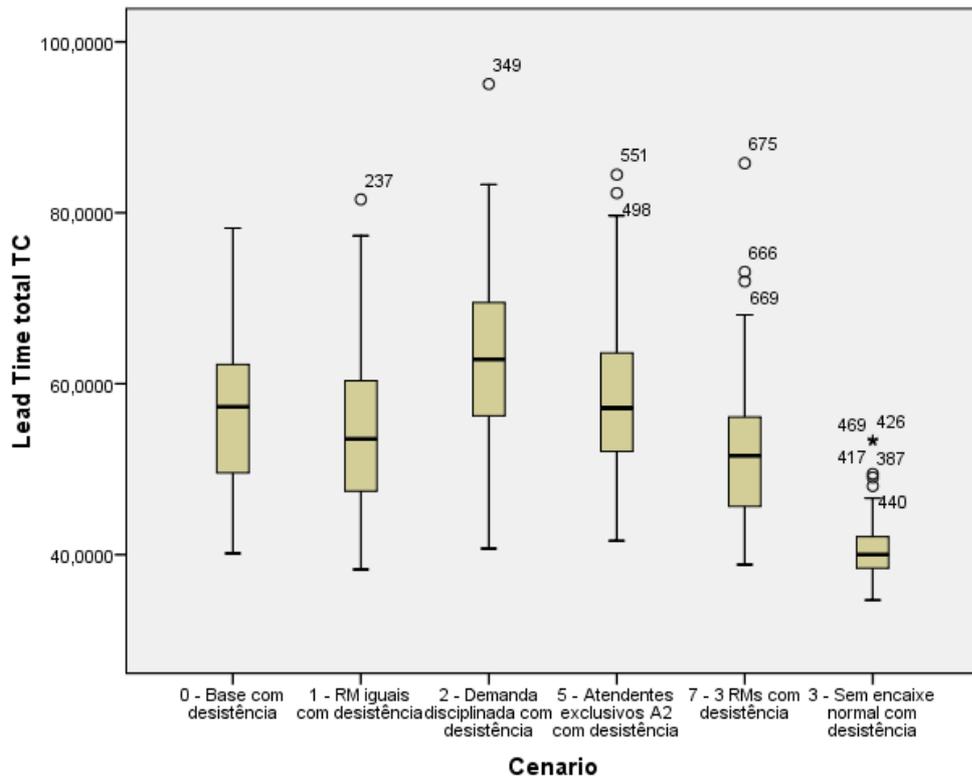


Figura 43: Lead time total TC (minutos) - cenários com desistência.
 Fonte: elaborado pelo autor.

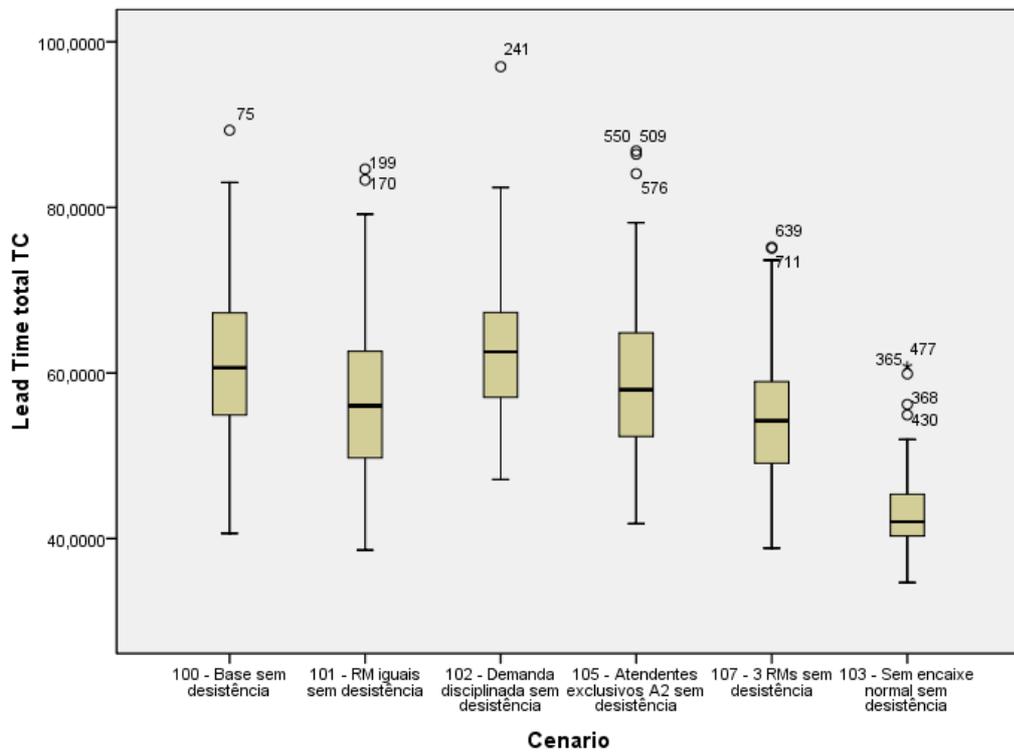


Figura 44: Lead time total TC (minutos) - cenários sem desistência.
 Fonte: elaborado pelo autor.

No Apêndice D, a Tabela 30 mostra a mesma informação de *lead time*, porém desta vez abrangendo somente o ambiente do CDI: desde a entrada no CDI (antes da entrevista) até o final do exame (saída do equipamento, independente de qual seja).

Quanto à realização de exames de TC, a Figura 45 exibe um gráfico contendo o número de exames de TC realizados. Observa-se que os padrões de distribuição mantêm-se similares, exceto no cenário em que não são feitos encaixes normais. Esse último cenário apresenta comportamento diferenciado, pois a demanda de exames é reduzida. Nos demais casos, não há diferenças significantes observadas.

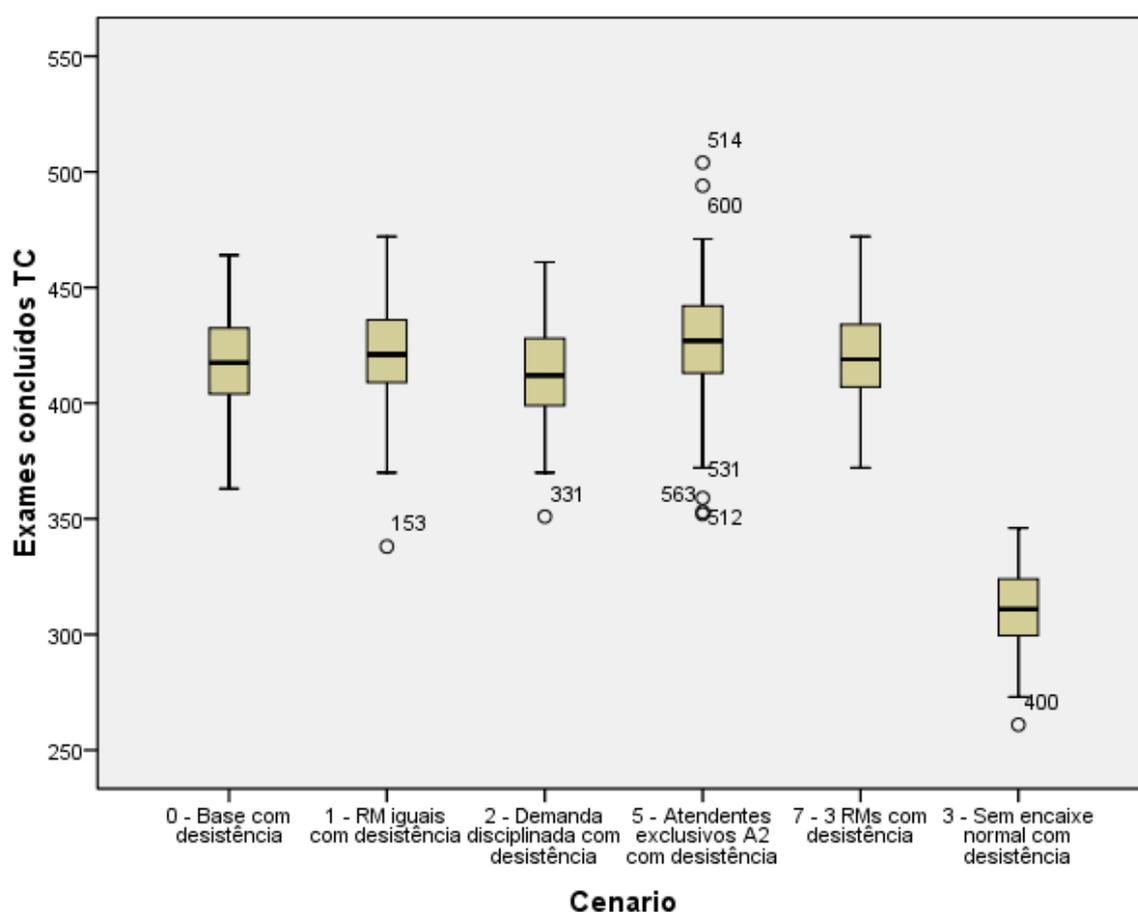


Figura 45: Exames concluídos TC (quantidade de exames) - cenários com desistência.

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir das análises realizadas foi possível identificar três possibilidades com impactos positivos no desempenho do sistema, tanto se considerada a situação real (com eventuais desistências) como se considerada a situação de maior estresse (sem possibilidade de reagendamento ou desistência do paciente):

- upgrade do equipamento existente na sala RM1, para que este fique semelhante ao equipamento da sala RM2. O efeito é o de uma elevação moderada de capacidade, com impactos significantes sobre o tempo de atendimento de RM;
- alternativamente, e com impacto maior sobre o tempo de atendimento em RM, manter as máquinas atuais e adquirir uma terceira similar ao equipamento da sala RM2. Tecnicamente, esse foi o cenário que apresentou melhorias mais significativas em termos de redução do tempo de atendimento, mas envolve um padrão de investimento considerável para sua realização (custo da máquina de aproximadamente US\$ 1 milhão, além dos custos de adaptação de uma nova sala e aumento da equipe atual visando ter uma equipe técnica dimensionada para atender sua demanda);
- atuar sobre a concorrência de encaixes normais, alocando espaços para os mesmos na agenda. Essa via de ação tem um impacto substancial no atendimento dos exames (TC e RM), mas pode gerar efeitos colaterais tais como a redução do número médio de atendimentos diários, dado que atua na redução da demanda de entrada e não na elevação da capacidade disponível.

Os testes não paramétricos utilizados indicam melhoras significantes nos tempos de atendimento quando se utiliza o cenário de *upgrade* na RM1 ($p < 0,001$), bem como no cenário em que se excluem os encaixes normais ($p < 0,001$) e com três equipamentos de RM ($p < 0,001$). No entanto, é importante observar que, em ordem decrescente de impacto, do ponto de vista técnico, as alterações mais impactantes são: três equipamentos, eliminação de encaixes normais e *upgrade* do equipamento RM1.

O Quadro 4 ilustra os cenários que apresentaram melhoria de desempenho em relação ao cenário base.

Cenário	Com desistências	Sem desistências
Modelo base	-	Similar ao base
Dois equipamentos de RM iguais	Melhoria significativa	Melhoria significativa
Demanda disciplinada	Similar ao base	Similar ao base
Dois atendentes dedicados no Acesso 2	Similar ao base	Similar ao base
Três equipamentos de RM	Melhoria significativa	Melhoria significativa
Sem encaixes normais	Melhoria significativa	Melhoria significativa

Quadro 4: Comparação qualitativa em relação ao modelo base.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Resumidamente, após a realização de uma análise comparativa dos cenários realizados, pôde-se perceber a importância de mudanças no processo da Ressonância Magnética, envolvendo especialmente o processo tecnológico (alteração das máquinas) e o processo de gestão do encaixe (identificação de formas alternativas de atuação, mantendo o encaixe, mas reduzindo seu impacto no sistema).

Cabe reforçar que os cenários destacados possuem diferentes impactos considerando especialmente o custo envolvido e a utilização dos recursos do sistema. Considerando-se o contexto, a eliminação dos encaixes normais não seria uma alternativa viável no entendimento dos gestores do hospital, que consideram ser estratégico o atendimento principalmente de alguns tipos de encaixes. Já a aquisição de uma máquina nova de RM foi considerada de difícil execução por questões financeiras, visto que o investimento é significativamente mais alto do que um *upgrade*, por exemplo.

Nesse sentido, o cenário *upgrade* de uma nova máquina de RM configura-se como uma alternativa adequada para a tomada de decisão no contexto estabelecido, devido ao fato de possuir um menor custo do que a aquisição de uma nova máquina e permitir o atendimento do nível de demanda atual. Entretanto, faz-se importante a avaliação criteriosa das formas de encaixe atual, buscando uma maior gestão sobre os mesmos, especialmente quando envolvem exames de ressonância magnética.

5.2 SEGUNDA FASE

Na segunda fase da pesquisa, referente aos laudos, após a execução das 450 rodadas em cada cenário foi possível comparar os resultados. A Tabela 14 ilustra as principais diferenças encontradas.

Tabela 14: Lead times médios em horas nos diferentes cenários - apenas laudos.

Cenário	RM		TC		RX	
	Média	IC 95%	Média	IC 95%	Média	IC 95%
Modelo Base	32,04	[32,57; 33,51]	28,17	[27,79; 28,55]	30,61	[30,19; 31,03]
Cenário 1	22,98	[22,49; 23,47]	14,96	[14,64; 15,28]	26,55	[26,34; 26,76]
Cenário 2	18,04	[17,62; 18,46]	10,22	[9,97; 10,47]	20,40	[20,16; 20,64]
Cenário 3	14,80	[14,49; 15,11]	10,57	[10,38; 10,76]	13,38	[13,08; 13,68]
Cenário 4	31,89	[31,46; 32,32]	25,48	[25,14; 25,82]	29,36	[28,98; 29,74]
Cenário 5	14,59	[14,31; 14,87]	12,85	[12,58; 13,12]	13,48	[13,18; 13,78]

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados das simulações.

A primeira observação é que a análise direta apenas dos tempos médios pode levar ao engano de que o processo está correndo dentro do desejado, haja visto que o processo como ocorre hoje já apresenta média inferior a 48 horas, que é o prazo prometido para o paciente. Entretanto essa análise atende apenas uma faixa de 75% a 80% dos laudos e pouco mais de 90% estão disponíveis em até 4 dias (conforme apresentado anteriormente na Tabela 7).

Sendo assim, além dos *lead times*, outro indicador a ser analisado é o percentual de laudos prontos em até 48 horas. A Tabela 15 compara esses percentuais. Pela análise baseada nos cenários, percebe-se que, para chegar aos 100% de atendimento no prazo, o custo associado tenderia a ser bastante elevado, gerando ociosidade no sistema que poderia não ser compensatória do ponto de vista econômico. Essa percepção está sujeita às condições de análise ora vigentes, podendo ser refinada oportunamente.

Tabela 15: Percentuais de laudos concluídos em até 48 horas.

Cenários	RM		TC		RX	
	Média	IC 95%	Média	IC 95%	Média	IC 95%
Modelo Base	79,10%	[78,56%; 79,64%]	81,50%	[81,25%; 81,75%]	81,50%	[81,03%; 81,97%]
Cenário 1	74,50%	[74%; 75%]	78,57%	[78,28%; 78,86%]	73,11%	[72,88%; 73,34%]
Cenário 2	78,36%	[77,95%; 78,77%]	81,79%	[81,64%; 81,94%]	79,19%	[78,96%; 79,42%]
Cenário 3	85,62%	[85,43%; 85,81%]	84,44%	[84,39%; 84,49%]	88,10%	[87,97%; 88,23%]
Cenário 4	76,59%	[76,09%; 77,09%]	82,51%	[82,37%; 82,65%]	81,64%	[81,3%; 81,98%]
Cenário 5	87,28%	[87,09%; 87,47%]	84,80%	[84,795%; 84,805%]	89,32%	[89,31%; 89,33%]

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados das simulações.

Para efeito de análise estatística foi realizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, a fim de comparar se há diferenças significativas entre os *lead times* para cada tipo de exame entre os diferentes cenários. O teste indicou que há diferença significativa entre os cenários, com uma significância de 5%. No caso dos exames de TC, os cenários que mostraram melhor desempenho (valor-p = 0.000) foram o Cenário 2, Cenário 3 e, marginalmente, o Cenário 5. Já para a RM e RX, os cenários com melhor desempenho (valor-

$p = 0.000$ em ambos casos) foram 3 e 5 e, marginalmente, o Cenário 2. O teste da Mediana, que também foi aplicado, corrobora os resultados da aplicação do Kruskal-Wallis com os mesmos níveis de significância.

Com o objetivo de avaliar não apenas o impacto das mudanças nos recursos utilizados no processo, mas também quanto custaria cada um dos diferentes cenários, foram atribuídos valores para as diferentes etapas da confecção dos laudos. Os valores utilizados foram definidos com o auxílio da equipe do hospital, gerando as seguintes premissas:

- Para os médicos especialistas, que fazem a interpretação e ditado dos exames, a remuneração se dá por produção, sendo que os valores costumam diferir entre os tipos de exame mais do que outros atributos. Para os exames de Tomografia Computadorizada foram considerados R\$ 42,78 por exame interpretado. Para os exames de Ressonância Magnética foram considerados R\$ 94,95 por exame, enquanto para Raios-X o valor atribuído foi de R\$ 4,06 por exame.
- Para os digitadores, o custo é de um salário fixo mensal, de R\$ 895,00 para uma jornada de 6 horas diárias e de R\$ 1.094,62 para uma jornada de 8 horas diárias.
- Quanto aos residentes, que fazem as assinaturas dos laudos, há três situações possíveis: (i) bolsista – com um custo de R\$ 1.916,45 mensais; (ii) não-bolsistas – sem custo; e (iii) aprendizados – que pagam uma mensalidade de R\$ 1.185,00 à Universidade Corporativa do hospital.

Esses valores foram analisados juntamente com os resultados do desempenho do processo, compondo uma análise preliminar dos cenários. Não foram considerados encargos ou outras taxas associadas à operação, bem como eventuais investimentos em termos de alocação de espaço e infra-estrutura, os quais deverão ser considerados em uma análise mais refinada, caso necessário.

Com base nas premissas acima estabelecidas, foram estabelecidos os custos mensais aproximados de cada solução. A Tabela 16 mostra a composição dos valores por tipo de exame, dependendo da composição dos recursos dos cenários e com base nas premissas

estabelecidas na seção anterior. Na última coluna é apresentada uma análise comparativa de investimento, tomando por referência o modelo base.

Tabela 16: Custos médios mensais por tipo de exame - apenas laudos.

Cenários	Médicos Especialistas	Digitadores	Médicos Residentes	TOTAL	Diferença do Modelo Base
Modelo Base	192.962,88	5.273,48	380,15	198.616,51	0,00
Cenário 1	194.662,10	0,00	0,00	194.662,10	(3.954,41)
Cenário 2	195.555,40	0,00	0,00	195.555,40	(3.061,11)
Cenário 3	192.764,58	5.273,48	(804,85)	197.233,21	(1.383,30)
Cenário 4	195.974,62	8.557,34	380,15	204.912,11	6.295,60
Cenário 5	194.731,77	5.273,48	(804,85)	199.200,40	583,89

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados das simulações.

Com base nos *outputs* gerados pelo software de simulação após as rodadas dos modelos de cada cenário e nas análises estatísticas e qualitativas realizadas, é possível constatar que os cenários mais promissores a serem escolhidos são os cenários 2, 3 e 5, sendo que o cenário 2 beneficia mais os exames de TC e o cenário 5, os de RX. Já o cenário 3 obteve um bom desempenho nos exames de RM e foi o que de uma forma geral conseguiu produzir resultados mais satisfatórios em termos de *lead times*, proporção de exames terminados em 48 horas e obteve um custo-benefício interessante baseado nas premissas apresentadas. Por essas razões, torna-se o cenário indicado a ser implantado.

A questão do custo não é o único atributo a ser levado em consideração na tomada de decisões gerenciais. Por exemplo, um dos cenários mais interessantes em termos financeiros foi o cenário 1, representando uma economia estimada em quase R\$ 4.000,00 mensais pela mudança dos recursos utilizados. Entretanto, na comparação com os demais cenários, foi o que obteve menor percentual médio de laudos concluídos em 48 horas.

No segundo cenário, para fins comparativos, foi construída a mesma configuração, porém considerando que o médico especialista digita o laudo na mesma velocidade que um digitador profissional. Este cenário apresenta uma economia próxima ao anterior, e um aproveitamento melhor do que este na questão do percentual de laudos concluídos no prazo. Embora o tempo de digitação pelos próprios médicos seja um fator subjetivo, deve ser analisada a questão do tempo que foi considerado, bem como a eficiência na conclusão dos laudos.

O cenário 3 torna-se interessante na medida em que os pressupostos para análise econômico-financeira permitem que se utilizem médicos residentes sem um desembolso significativo por parte do hospital, se forem utilizados residentes não-bolsistas ou aprendizados. De qualquer forma, foi um dos cenários que apresentou melhor desempenho em termos de *lead time* e conclusão dos laudos no prazo.

O cenário 4 se torna oneroso pelo fato de que, para suprir a escala contendo pelo menos dois digitadores em cada horário, foi necessário adicionar mais três profissionais, elevando o custo da solução e produzindo pouco impacto no desempenho do sistema.

O cenário 5 é uma variação do cenário 3, já que em relação a esse apenas se adicionou um médico no plantão da noite realizando os ditados, visto que o médico existente já estava com capacidade esgotada. Esse cenário apresentou um desempenho similar ao do cenário 3, ficando em desvantagem em relação ao *lead time* dos exames de TC e com um custo operacional relativamente mais alto. Um resumo das avaliações entre os cenários pode ser visualizado no Quadro 5.

Há que se considerar, futuramente, a possibilidade de existência de um sistema corporativo adequado que possa prover essa capacidade de análise, eliminando a necessidade de digitação. Um exemplo possível seria o uso de sistemas técnicos com reconhecimento de fala, mas essa questão foge ao escopo desta pesquisa.

Cenários	Lead time			% de exames atendidos em 48 horas	Custo operacional
	RM	TC	RX		
Modelo Base	-	-	-	-	-
Cenário 1	Menor	Menor	Menor	Menor	Menor
Cenário 2	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor
Cenário 3	Menor	Menor	Menor	Maior	Menor
Cenário 4	Menor	Indiferente	Menor	Maior	Maior
Cenário 5	Menor	Menor	Menor	Maior	Maior

Quadro 5: Resumo das comparações entre o Modelo Base e os cenários.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A função do modelo é prover informações e estimativas para que os gestores analisem quais são as configurações possíveis de serem realizadas, como suporte para decisões. A decisão sobre qual cenário deve ser aplicado ou se nenhum dos cenários é efetivo para a decisão deve considerar a disponibilidade da organização em investir em recursos, modificar

políticas ou alterar o processo, de forma a suprir as necessidades de atendimento às suas atividades-fim.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO: ABORDAGEM QUALITATIVA

Neste capítulo são analisados aspectos da abordagem qualitativa, por meio principalmente de entrevistas semi-estruturadas com os profissionais envolvidos no processo estudado.

Com o intuito de enriquecer as discussões e responder questionamentos dos objetivos específicos acerca desta pesquisa, optou-se por entrevistar profissionais que participaram da parte prática da pesquisa, referida nos relatos como “projeto”. No Quadro 6 podem-se visualizar os perfis dos entrevistados.

Para a realização das entrevistas, optou-se por utilizar a técnica de entrevista semi-estruturada, conforme descrito no Capítulo 2, na qual o entrevistador segue um roteiro que orienta a conversa, mas que pode ser adaptado de acordo com o entendimento do pesquisador. Outra vantagem, além da flexibilidade na condução da entrevista, é que não há respostas pré-formatadas (do tipo múltipla escolha), o entrevistado fica livre para responder com suas próprias palavras, obrigando-o a identificar sua percepção pessoal sobre o que está sendo discutido. O roteiro das entrevistas para a abordagem qualitativa encontra-se no Apêndice E.

Entrevistado	Sexo	Faixa etária	Tempo na função	Escolaridade
E1	M	35-50 anos	4 anos ou mais	Pós-graduação
E2	F	35-50 anos	4 anos ou mais	Graduação
E3	M	35-50 anos	Entre 2 e 3 anos	Pós-graduação
E4	F	35-50 anos	4 anos ou mais	2º Grau Técnico
E5	M	50 anos ou mais	Entre 3 e 4 anos	Pós-graduação
E6	F	25-35 anos	Entre 3 e 4 anos	Pós-graduação

Quadro 6: Demonstrativo dos perfis dos entrevistados.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os objetivos específicos a que se buscou atender com a realização das entrevistas foram: (i) analisar como as técnicas selecionadas colaboram para o desenvolvimento de uma noção mais ampla sobre o processo e as inter-relações entre os elementos do sistema; e (ii) avaliar como foi a percepção dos envolvidos sobre a interação do hospital com uma instituição de pesquisa, utilizando métodos de suporte à tomada de decisão que não são comumente utilizados de forma associada no setor. Essas, entre outras questões que se

entendeu que eram relevantes, foram exploradas no roteiro de entrevista. As entrevistas duraram cerca de 30 minutos cada.

No decorrer deste trabalho, um dos aspectos constatados durante o mapeamento do processo e das coletas de dados, foi de que não havia uma definição clara do que deveria ser feito para diminuir as esperas do processo. Durante a realização das entrevistas, um dos aspectos que surgiu foi justamente a confirmação de que as pessoas envolvidas tinham desconfianças de onde estava o problema no processo, mas não tinham convicção sobre isso, pois não sabiam o quanto suas desconfianças poderiam afetar o desempenho:

E4: “Cada um achava uma coisa. (...) [relata algumas tentativas de melhorar o desempenho] E nunca a gente enxergava resultado.”.

E5: “(...) eu tinha uma convicção de que botando mais gente na recepção eu aceleraria o processo. E a simulação mostrou que não era esse o problema”.

Essas declarações evidenciam que, em certos casos, não somente era desconhecida a origem do problema dos atrasos, mas com frequência acreditava-se que o problema era outro. Soluções desenvolvidas para estes ‘outros’ problemas possivelmente teriam pouco ou nenhum impacto sobre o desempenho do sistema, como foi demonstrado durante a etapa de simulação, gerando perda de tempo, elevação de custos, frustração da equipe e talvez até insatisfação dos pacientes.

Neste ponto reside a vantagem da simulação computacional, pois, conforme discutido no Capítulo 3, esta permite a realização de experimentações sem na verdade alterar o sistema real. A alteração direta da configuração do sistema real poderia ocasionar problemas caso a experiência não fosse bem sucedida ou mostrasse um desempenho inferior, além de demandar um período maior para avaliação dos resultados. A simulação dos cenários mostrou que em determinados casos haveria perda de produtividade, mesmo adicionando mais recursos ao sistema.

Sobre a metodologia de trabalho aplicada, em relação à tomada de decisão, a percepção dos entrevistados fica evidenciada a seguir:

E1: “(...) não basta só contar com o sentimento das pessoas, nós temos que ir atrás das evidências. Então nesse sentido é que eu acho que mais impactou na vida das pessoas aqui dentro”.

E2: “(...) sem isso [as ferramentas que foram utilizadas] nós não iríamos conseguir demonstrar ou mostrar aos nossos diretores e às pessoas com poder decisório o quanto são necessárias essas mudanças”.

E3: “(...) algumas decisões que foram tomadas a partir do projeto foram possíveis em função da metodologia que foi adotada e a diretoria teve a tranquilidade de saber que aquelas informações estavam bem compostas, bem fundamentadas”.

Os entrevistados sugerem, portanto, que, a partir do momento em que os profissionais do CDI tiveram contato com a metodologia utilizada e puderam também participar no processo buscando informações, dando opiniões, verificando que a tomada de decisão é feita de forma muito mais segura ao se possuir elementos que a embasem, estes passaram a buscar mais evidências para a solução de problemas. Isso corrobora a afirmação do referencial de que as pessoas se sentem mais seguras no processo decisório se o suporte for dado por metodologias bem definidas.

Nota-se também nas entrevistas realizadas algumas referências a situações semelhantes com os silos funcionais abordados no Capítulo 3, conforme pode-se constatar a seguir, quando os entrevistados foram perguntados se após a realização da pesquisa houve mudança no relacionamento entre as pessoas:

E1: “(...) a tendência das áreas é competir uma com a outra, por falta de informação. Quando tem a informação e ela está consolidada e todos participaram, o que eu senti é que aliviou um pouco o *stress*”.

E3: “O projeto acabou integrando as equipes, porque eles tiveram que discutir os problemas que são das interfaces, aquela área cinzenta que existe entre as caixinhas [do organograma]”.

E4: “(...) acabava se criando uma disputa entre as equipes, porque os técnicos diziam que [o problema] era a enfermagem, a enfermagem dizia que era no administrativo, que dizia que era no call-center”.

E6: “(...) antes as coisas eram muito separadas, cada gerente na sua função trabalhando separado”.

Um dos entrevistados ainda complementa que além de ter melhorado o relacionamento entre as equipes, também foi possível observar melhoras dos gestores e suas equipes:

E3: “porque [o gestor] passou a acreditar mais no potencial da sua equipe, porque viu a sua equipe participando e dando contribuições importantes”.

Confirmando o que disseram os diferentes autores sobre silos funcionais no referencial, o que se pode observar nas respostas transcritas é uma referência clara a um sentimento quase que de competição entre os diferentes setores. Segundo os relatos obtidos, sabia-se que existia um problema. Mas como não havia subsídios suficientes e cada setor tinha a percepção de que estava desempenhando seu papel da melhor forma possível, então o problema só poderia estar em outro setor. Isso gerava um jogo de acusações mútuas que minavam o clima organizacional, reforçando a cultura de silos funcionais e gerando conflitos e problemas pessoais entre as áreas, cada vez que surgia uma cobrança.

Logo, a partir do momento em que as pessoas envolvidas tiveram a percepção de que uma das causas dos atrasos excessivos realmente era por causa do equipamento RM1, as barreiras defensivas existentes entre os setores começaram a desaparecer, e, tendo a visão completa do processo possibilitada após o mapeamento do mesmo, passaram a entender melhor as interfaces com outros setores e como o serviço de cada um afeta o serviço dos demais. Pode-se dizer que as pessoas passaram a entender o processo conforme demonstrado na Figura 6, de forma transfuncional.

E6 declarou que um dos resultados do projeto foi a confirmação, tanto para as próprias pessoas que atuavam no processo, quanto para seus superiores, de que havia um esforço no sentido de melhorar a situação, mesmo com os conflitos existentes, decorrentes dos silos funcionais:

E6: “foi um método super prático de a gente conseguir provar para a direção do hospital que a gente fazia bem o nosso trabalho”.

Além disso, algumas outras passagens também fazem alusão ao trabalho em equipe, integrando diferentes áreas, que foi posto em prática a partir desta iniciativa:

E3: “Nós criamos o chamado ROUND, é a mesma equipe: [cita nomes das pessoas] que se reúnem toda sexta-feira, uma hora de reunião, e discute sempre uma melhoria de processo, uma implantação de uma rotina nova”.

E4: “A gente tem que trabalhar bem em equipe. Eu acho que isso [o projeto] serviu para unificar bem isso (...)”.

E6: “[o projeto] abriu oportunidades para discussão, amadurecimento do processo, quando se ia desenhar um processo não se desenhava sozinho (...)”.

Nota-se pelas respostas que o trabalho realizado confirma as conclusões de Borba (1998) descritas no Capítulo 3. Além dos aspectos objetivos sobre o problema analisado, apresentado no capítulo anterior, a aplicação das técnicas também contribuiu para integrar as pessoas, formar uma unidade em busca de melhores resultados, não somente no escopo do processo que foi estudado, mas também em outros que passaram a ser analisados com maior detalhamento e sempre em conjunto.

Referente aos resultados obtidos com a aplicação da pesquisa, as opiniões foram variadas:

E1: “[o projeto me deu] uma dimensão exata do quanto nós estávamos perdendo em termos de produção, qualidade do atendimento, satisfação do cliente, e como rentabilidade do negócio”.

E2: “(...) foi muito importante antes de qualquer coisa porque nós conseguimos parar e olhar para o próprio método de trabalho (...)”.

E3: “Ficou claro que esse *benchmarking* feito com o serviço [dos laudos] no mercado, serviços que não têm as características do hospital: emergência, bloco cirúrgico, claro, são exames mais simples e se faz realmente o laudo em 48 horas”.

E4: “Acho que unificou e foi bom, porque no final das contas se concluiu que estava todo mundo fazendo sua parte muito bem feita”.

E5: “Eu achei o projeto maravilhoso, tinha muito pouca experiência em gestão de operações de uma forma estruturada do ponto de vista técnico. Porque eu sempre vejo gestão de operações com base fundamentalmente em conhecimento do processo e bom senso”.

E6: “(...) ele nos simplificou e nos trouxe melhorias de uma forma mais efetiva e com menor dificuldade”.

Embora as impressões a respeito da aplicação da pesquisa tenham gerado esses comentários positivos por parte dos entrevistados a respeito dos resultados da aplicação, algumas expectativas mais abrangentes aparentemente não foram atendidas:

E5: “Eu lamento entender que a organização não se apropriou das técnicas empregadas como ferramentas efetivas de tomada de decisão. Acho que realmente isso não aconteceu”.

Entretanto, outros entrevistados tiveram a percepção de que essa expectativa de E5 foi, ainda que parcialmente, em determinados níveis da organização, de certa forma atendida:

E2: “Mas percebo que sim, que existe uma dedicação maior para isso [para estudos de Engenharia de Produção em ambientes hospitalares]”.

E3: “(...) a gente poderia replicar [essa metodologia ou parte dela] nos diversos setores do hospital”. O hospital realizou, após a aplicação das técnicas desta pesquisa, uma capacitação de 33 de seus funcionários de seis diferentes áreas em temas relacionados à Engenharia de Produção.

Ainda que não tenha sido possível, com a aplicação desta pesquisa apenas, incorporar as ferramentas de Engenharia de Produção no ambiente do hospital, a organização parece ter despertado para este tema e mesmo que de uma forma talvez incipiente para alguns, já foram delineadas as primeiras ações para levar determinadas práticas de gestão de operações para serem usadas pelas pessoas que estão no cotidiano do hospital. É verdade que além da capacitação, essas pessoas ainda precisam ter condições – autonomia, disponibilidade de tempo, etc. – para estudar os processos, coletar dados, planejar alterações, mas o primeiro passo foi dado que é capacitá-las. Agora cabe aos gestores da organização propiciar as condições que elas precisam para colocar em prática os conhecimentos adquiridos.

Conforme visto no Capítulo 3, Borba (1998) afirma que um dos fatores críticos para o sucesso de um trabalho de simulação seria o apoio do nível gerencial, o que, segundo os depoimentos dos entrevistados, ocorreu na execução desta pesquisa e ao que demonstram os indícios, parece ter sido estimulado a ter continuidade com o uso de outros tipos de técnicas. Tais indícios incluem, por exemplo, a aceitação dos resultados da simulação para subsidiar a tomada de decisão (no Capítulo 7 é observada a questão da aplicação dos resultados), bem como a execução de outros projetos de simulação no hospital. Além disso, a citada capacitação de 33 profissionais do hospital, provenientes de seis diferentes áreas, em temas relacionados à Engenharia de Produção, cujos produtos devem ser novos projetos de melhoria

de processos na organização e que devem fazer parte de um seminário de inovação promovido pela mesma.

Pôde-se compreender, a partir da entrevista com E5, que este provavelmente tenha tido ambições mais amplas quanto ao incremento do uso de técnicas de gestão de operações para o hospital, no sentido de que a instituição as adotasse de forma sistemática.

E5: “Eu acho que depois de uma experiência como essa teria inúmeros outros processos críticos, correntes críticas que se poderia aplicar esse tipo de técnica, esse estudo, e que sinceramente, eu imagino que não se parasse mais”.

Talvez esse intento não tenha sido atendido de imediato, mas há indícios de que a organização direcionou esforços no sentido que E5 aponta. Prova disso é que, posterior ao projeto, o hospital contratou uma capacitação para 30 funcionários em técnicas de Engenharia de Produção, que resultaram em um seminário de gestão e inovação e em outro projeto de simulação computacional que foram realizados em decorrência do contato propiciado com as técnicas utilizadas nesta pesquisa.

Outra questão que foi recorrente nas entrevistas foi o uso de fatos e dados, evidências, para o embasamento da tomada de decisão, conforme discutido no Capítulo 3. Os profissionais do hospital que participaram do projeto. Mesmo que já citado em alguns trechos das entrevistas acima, ainda pode-se recuperar outros elementos que reforçam isso. Um dos gestores, em uma das reuniões que foram realizadas, proferiu as seguintes palavras: “Aqui no hospital nós fazemos medicina baseada em evidências. Porque nós não fazemos também gestão baseada em evidências? Nós temos que fazer isso”, referindo-se a decisões que eram tomadas com base no “eu acho que...”.

Evidentemente que isso é uma necessidade em qualquer organização, porém saber que isso é importante não significa que se aplique isso diariamente. Se fosse simples, não haveria depoimentos já citados dizendo que tentaram diversas alternativas no intuito de solucionar os problemas e continuavam tentando outras coisas, mas sem sucesso. Essa é uma questão cultural. Da mesma forma que alguns entrevistados passaram a defender o uso de ferramentas técnicas de gestão de operações para solucionar os problemas, também passaram a defender o uso de evidências pra qualificar a tomada de decisão, e a cobrar isso de seus subordinados. Isso pode ser constatado nos seguintes trechos:

E1: “(...) acho que o aprendizado foi transformar o que era um sentimento, (...) deixar de ser só um sentimento e passar a ser uma evidência”.

E3: “Nós estamos trazendo a idéia de fazer gestão baseada em evidências, assim como a medicina é baseada em evidências”.

E6: “(...) ele [o projeto] demonstrou através de dados e fatos qual era nossa principal dificuldade”.

Finalizando as questões de cunho mais prático da aplicação da pesquisa, seguem abaixo os principais comentários a respeito do aprendizado da pesquisa:

E2: “O próprio dividir o conhecimento, buscar através das outras pessoas também a melhoria das próprias atividades desenvolvidas”.

E3: “eu posso melhorar um processo, melhorar a qualidade assistencial, independentemente de ter ou não uma nova tecnologia”.

E6: “Acho que contribuiu para que eu conseguisse traçar e sair realmente do meu mundo, e olhar o meu processo como um todo e localizar os problemas, focar os problemas e trabalhar em cima dos problemas”.

Sendo assim, a aplicação das técnicas de mapeamento de processos e simulação computacional neste caso do CDI, gerou, além dos resultados indicando possíveis alternativas para melhorar o desempenho do sistema, também os efeitos colaterais de: (i) mitigar determinadas estruturas de silos funcionais que estavam se solidificando, trazendo à tona os benefícios do trabalho em equipe e integrando as pessoas envolvidas numa visão mais sistêmica do processo; (ii) evidenciar a importância do uso de fatos e dados na qualificação da tomada de decisão – gestão baseada em evidências; (iii) prover subsídios a fim de demonstrar vantagens da utilização de uma orientação mais técnica de gestão de operações dentro da organização.

Além disso, na discussão da questão da gestão e do trabalho do médico, E3 foi bem claro: “(...) é possível trabalhar na área da saúde com metodologia de melhoria contínua”. E o entrevistado ainda vai além:

E3: “Isso [conflito gestão X assistência em saúde] é normal na área médica. A área da saúde tem a idéia de que cada paciente é um paciente, e a partir disso tudo se justifica. Nós temos debatido internamente que sim, cada paciente é um paciente, a partir disso tudo se justifica, obviamente porém, é possível ter algumas questões padronizadas, alguns processos desenhados, alguns fluxos claramente definidos, por dois motivos: primeiro, pela segurança do paciente, segundo, pela melhor eficiência operacional”.

E3 com isso quis dizer que sim, é possível fazer gestão em serviços de saúde, mas o discurso deve ser moderado de forma a não gerar embates conceituais, porque se pode encontrar resistência significativa por parte dos profissionais responsáveis por esses serviços, conforme discutido no Capítulo 3. O entrevistado dá o seu testemunho de que é possível fazer com que os profissionais da saúde compreendam a necessidade de um melhor gerenciamento dos processos e dos recursos utilizados no atendimento, se houver o cuidado de não entrar em conflito com questões que possam ferir aspectos éticos na conduta dos atendimentos. Para isso, se faz necessária a utilização de um discurso no sentido de que as melhorias vão trazer benefícios aos pacientes e aos próprios profissionais. Se esse diálogo envolver apenas questões econômicas, a probabilidade de não se obter o engajamento destes profissionais pode ser alta.

Esse ponto de vista reforça aspectos discutidos nos Capítulos 1 e 3, de que o olhar dos pesquisadores e gestores sobre processos de atendimento na área da saúde não pode ser o mesmo destes atores sobre um ambiente fabril, por exemplo. A questão da ética em serviços em saúde e do tratamento digno e humanitário ao paciente passa a ter uma relevância tal neste contexto que Weber e Grisci (2010) afirmam que a hierarquia em um hospital teria o aspecto de uma pirâmide invertida, refletindo o peso da decisão dos profissionais da área da saúde frente a decisões econômicas ou administrativas. Estas últimas com certa freqüência, são consideradas burocráticas frente a outras que podem ter impacto sobre o tratamento de uma pessoa enferma. Logo, reforça-se o conceito de que um paciente inserido em um processo de atendimento não pode ser comparado a uma peça dentro de uma linha de montagem, e a justificativa de mudanças de caráter econômico em um hospital devem buscar contemplar aspectos de melhoria no atendimento para que se possa obter uma maior aceitação pelos profissionais da saúde.

Buscando responder outra questão da pesquisa, sobre os possíveis benefícios da interação dos conhecimentos provenientes de uma instituição de pesquisa com a organização hospitalar, recuperam-se os seguintes depoimentos:

E1: “A área hospitalar está muito carente nesse sentido [análise de processos, gestão da rotina]. (...) Então eu acho assim que é uma evolução que pode viabilizar uma melhor gestão dos hospitais”.

E5: “(...) aquilo que eu imaginava que pudesse ser uma aliança estratégica muito interessante entre uma organização e uma universidade que se preocupa em acumular conhecimento, produzir conhecimento, e transformar isso em soluções para aplicação prática, ou seja, isso é tecnologia. (...) para mim, essa aliança é que foi o maior aprendizado”.

De uma forma geral, com base em todos os depoimentos que foram dados anteriormente, reforçados por estes dois últimos, é possível crer que tenha havido um saldo positivo da realização desta pesquisa no hospital, e que um ganho maior poderia ser obtido não somente pelas organizações hospitalares, mas diversas outras, se o conhecimento gerado nas universidades fosse difundido amplamente nas mais variadas áreas de atuação.

Como se pode constatar nesta pesquisa, a experimentação sem uma metodologia adequada pode significar um desperdício de tempo e dinheiro. Também foi possível constatar que o processo de construção de modelos de simulação, além dos ganhos relacionados ao apoio a tomada de decisão, tem como ganho secundário, e importante, a construção de um aprendizado coletivo por parte do grupo de trabalho. Nesse sentido, percebe-se que o período de interação do grupo gerou uma consciência coletiva sobre o processo fundamental de execução de melhorias, advindo do conhecimento agregado por esta pesquisa. Nesse contexto destaca-se também a importância do mapeamento de processos, visto que a construção, validação e apresentação do fluxograma auxiliam as pessoas envolvidas no trabalho a desenvolver uma consciência da estrutura do processo e da interligação das atividades e interdependência das funções.

7 CONCLUSÃO

Neste capítulo final, são realizadas considerações amplas sobre a pesquisa e sugeridos possíveis temas que dêem continuidade ao trabalho desenvolvido, buscando-se evidenciar como os objetivos propostos foram atendidos em resposta à questão de pesquisa apresentada no Capítulo 1.

Foram aplicadas as técnicas de mapeamento de processos e simulação computacional, visando a identificar pontos potenciais de melhorias e dificuldades de aplicação das técnicas selecionadas no contexto do CDI do ambiente hospitalar de foco do estudo, tendo-se, como resultados, a recomendação de ações que pudessem melhorar o desempenho desse sistema contemplando uma relação custo-benefício adequada à organização. Estas técnicas foram inseridas em uma abordagem quantitativa que fez parte da pesquisa. Embora o uso da simulação tenha indicado melhoras significativas de desempenho tanto na primeira fase (da chegada do paciente ao hospital até o término do procedimento do exame) quanto na segunda fase (a partir do término do procedimento do exame até a disponibilização dos laudos), não foi possível extinguir as esperas ou os atrasos no decorrer do processo com os cenários delineados como sendo os possíveis de serem implementados.

Isso confirma a discussão realizada no decorrer do trabalho, de que o dimensionamento do sistema a fim de eliminar (completamente) as esperas seria economicamente inviável, por necessitar recursos adicionais que seriam utilizados em horários de maior demanda mas ficariam ociosos em outros momentos. A aplicação das técnicas também confirmou a existência de elevada complexidade e variabilidade no processo, o que dificulta a busca pela eficiência operacional, e demanda o uso de métodos mais sofisticados como a simulação computacional.

Posteriormente, foram feitas entrevistas semi-estruturadas, que fizeram parte da abordagem qualitativa da pesquisa, e contribuiram para atender aos objetivos específicos de analisar como as técnicas selecionadas colaboram para o desenvolvimento de uma noção mais ampla sobre o processo e as inter-relações entre os elementos do sistema; e avaliar como foi a percepção dos envolvidos sobre a interação do hospital com uma instituição de pesquisa, utilizando métodos de suporte à tomada de decisão que não são comumente utilizados de forma associada no setor. A conjugação das abordagens quantitativa e qualitativa foi

importante para gerar complementaridade de informações que, possivelmente, não seriam evidenciadas somente com um dos métodos.

Como aspectos principais a serem destacados nas entrevistas, pode-se citar: (i) os profissionais do hospital que participaram do projeto passaram a ter uma visão mais ampla do processo; (ii) houve um aprendizado no sentido de ampliar o desenvolvimento de trabalhos em equipe; (iii) os gestores do hospital estão motivados a trazer mais técnicas de Engenharia de Produção para o ambiente de trabalho; e (iv) entrevistados afirmaram ter sido relevante a integração entre o hospital e uma instituição de pesquisa, e que movimentos como esse deveriam ser estimulados.

Conforme afirmado no referencial, apenas em 8% dos casos se consegue colocar em prática o resultado apontado por um trabalho de simulação. Embora tenha havido um atraso na implementação em virtude de fatores da estratégia organizacional e do contexto econômico mundial, o hospital encontra-se finalizando as negociações para realizar o *upgrade* da RM1, conforme os resultados apontados na primeira fase.

De uma forma mais imediata, uma situação bastante similar à apontada na segunda fase do estudo foi desenvolvida. As análises realizadas apontaram que, entre os cenários simulados, destacaram-se dois que teriam uma melhor resposta em termos de desempenho e também de investimento: o cenário 3 – um residente dedicado à assinatura dos laudos; e o cenário 5 – um plantonista a mais interpretando as imagens e um residente dedicado à assinatura dos laudos. Um grupo de melhoria contínua do hospital optou, quando da apresentação dos resultados da segunda fase, aplicar uma situação semelhante ao cenário 5 e adicionalmente aumentar a carga horária de um dos digitadores, de seis horas diárias para oito, com um impacto pequeno no investimento para obtenção do resultado.

Isso demonstra a importância de subsidiar as decisões fazendo o uso de técnicas de gestão de operações, e mais especificamente, neste caso estudado, das técnicas que foram utilizadas, considerando que não havia um consenso entre os gestores de quais possíveis soluções trariam um impacto positivo de forma mais intensa, e o hospital encontrava-se em uma situação em que estava prestes a testar algumas alternativas que a simulação provou que não trariam benefícios para o sistema de uma forma global.

Sobre a discussão da dificuldade de conciliação dos paradigmas administrativo e assistencial, surgiu durante as entrevistas um depoimento de que essa dificuldade realmente

existe, mas que suportada por métodos científicos e justificando não apenas pela melhoria de desempenho, mas também pela qualidade do atendimento assistencial aos pacientes, os profissionais da área da saúde tendem a aceitar essas argumentações de forma mais tranqüila.

Infelizmente não foi possível quantificar a resposta que essas ações tiveram no sistema. Dessa forma, a primeira sugestão para trabalhos futuros é justamente que se avalie o desempenho de todo o processo após a realização das alterações, comparando-o com os resultados da simulação, e mesmo com o desempenho do sistema constatado na coleta de dados, ainda que o horizonte de tempo possa modificar o contexto geral, atuando sobre fatores como demanda e os recursos disponíveis no processo.

Finalizando, cita-se uma dificuldade que foi encontrada durante a realização desta pesquisa, que foi de encontrar trabalhos recentes que fizessem um levantamento mais amplo sobre a aplicação de técnicas de Engenharia de Produção em ambientes hospitalares, e mais especificamente, sobre a aplicação de simulação computacional. Assim, sugere-se como trabalho futuro a ser desenvolvido, uma pesquisa ampla com diversas instituições de serviços em saúde, e com foco em identificar como esta situação se encontra atualmente.

REFERÊNCIAS

ABREU, Nelsio Rodrigues; CUNHA, Neila C. Viana; SANTOS, Emily de Borges; FERREIRA, Eduardo Jorge Cavalcante. Um estudo dos fatores ambientais que influenciam na qualidade de vida no trabalho no HUPAA. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

AHLERT, Fabiano Charlier; MOURA, Luís César Souto de; BORBA, Gustavo Severo de; SILVA, Débora Oliveira da; SILVA, Daniela Daiane da. Gestão de Serviços na Área da Saúde: a simulação computacional no auxílio à tomada de decisão. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

AHLERT, Fabiano Charlier. *Balanced Scorecard em uma empresa gaúcha de prestação de serviços: um estudo de caso*. Graduação em Administração de Empresas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2004. [Trabalho de Conclusão de Curso].

ANUNCIACÃO, Alan Lira da; ZOBOLI, Elma. Hospital – valores éticos que expressam sua missão. *Revista da Associação Médica Brasileira*, vol. 54, n. 6, Nov-Dez/2008.

AZEVEDO, Antônio Carlos de. Avaliação de desempenho de serviços em saúde. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, vol. 25, p. 64-71, 1991.

BARBARÁ, Saulo (org.). *Gestão por Processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

BERNÉ, Carmen; GARCÍA-UCEDA, Esperanza; RIVEROS, Jorge. Managerial user orientation and the effectiveness of public health services. *International Review on Public and Non Profit Marketing*, v. 4, n. 1/2, p. 31-45, december 2007.

BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1977.

BITTAR, Olímpio J. Nogueira V. Produtividade em hospitais de acordo com alguns indicadores hospitalares. *Revista de Saúde Pública*, vol. 30, n. 1, p. 53-60, Fevereiro/1996.

BOLIS, Ivan; SZNELWAR, Laerte Idal; MARX, Roberto. O comitê de melhoria como solução organizacional em presença de problemas nas condições de trabalho e de produtividade na empresa: o caso do HU-USP. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

BORBA, Gustavo Severo de; KLIEMANN N., Francisco José. Gestão Hospitalar – identificação das práticas de aprendizagem existentes em hospitais. *Saúde e Sociedade*, vol. 17, n. 1, p. 44-60, Jan-Mar/2008.

BORBA, Gustavo Severo de. *Princípios e Variáveis da Aprendizagem Organizacional para a implantação de sistemas integrados de gestão em ambientes hospitalares*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. [Tese de doutorado].

BORBA, Gustavo Severo de. *Desenvolvimento de uma abordagem para a inserção da simulação no setor hospitalar de Porto Alegre*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. [Dissertação de mestrado – Área: Gerência de Produção].

BORGES, Maria de Lourdes. *Processos de Criação e Transferência de Conhecimento: uma abordagem em uma organização hospitalar*. Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2008. [Dissertação de mestrado].

BRANDT, Reynaldo André; MONZILLO, Paulo Hélio. Ética em Saúde. *Einstein: Educação Continuada em Saúde*, vol. 7, 2009.

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; NETTO, Clóvis Armando Alvarenga; FRANCISCHINI, Paulino Graciano. Melhoria na retaguarda das operações de serviços ambulatoriais em uma autarquia pública hospitalar. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção* – ENEGEP, 2009.

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; NETTO, Clóvis Armando Alvarenga; FRANCISCHINI, Paulino Graciano. Integração entre objetivos estratégicos e indicadores de capital intelectual de uma autarquia pública hospitalar. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção* – ENEGEP, 2009.

CORRÊA, Henrique L.; CAON, Mauro. *Gestão de Serviços: lucratividade por meio de operações e de satisfação dos clientes*. São Paulo: Atlas, 2002.

COSTA, Eugênio Pacceli; POLITANO, Paulo Rogério. Modelagem e mapeamento: técnicas imprescindíveis na gestão de processos de negócios. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção* – ENEGEP, 2008.

CRESWELL, John W. *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'AMBROGIO, A.; IAZEOLLA, G.; PASINI, L.; PIERONI, A. Simulation model building of traffic intersections. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 2009, vol. 17, p. 625-640.

ESCRIVÃO Júnior, Álvaro. Uso da informação na gestão de hospitais públicos. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 12, n. 3, p. 655-666, 2007.

FALCONI C., Vicente. *Gerenciamento Pelas Diretrizes: Hoshin Kanri*. Belo Horizonte: Editora QFCO, 1996.

FLICK, Uwe. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. *Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação*. Porto Alegre: Bookman, 2000.

FREITAS, André Luís Policani; COZENDEY, Manaara Iack. Um modelo SERVPERF para avaliação de serviços hospitalares. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2008.

FRIESNER, Dan; NEUFELDER, Donna; RAISOR, Janet; BOZMAN, Carl S. How to Improve Patient Satisfaction When Patients Are Already Satisfied: a continuous process-improvement approach. *Hospital Topics – research and perspectives on healthcare*, vol. 87, n. 1, p. 24-40, Winter, 2009.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro; GOMES, Carlos Francisco Simões; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. *Tomada de Decisão Gerencial: enfoque multicritério*. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Antônio Augusto; ROCHA, Simone Aparecida Simões; OLIVEIRA, Mário Jorge Ferreira de; LEITÃO, Altino Ribeiro. Modelo de Simulação aplicado na gestão de serviços de saúde. *Anais do XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2005.

GURGEL JÚNIOR, Garibaldi Dantas; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. Qualidade total e Administração Hospitalar: explorando disjunções conceituais. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 7, n. 2, p. 325-334, 2002.

GRUGINSKIE, Lúcia Adriana dos Santos. *Proposta de Método para Configuração e Análise de Capacidade de Centrais de Atendimento Presenciais: uma abordagem via design research*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2008. [Dissertação de mestrado].

HAIR Jr., Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. *Análise Multivariada de Dados*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HANAFIZADEH, Payam; MOOSAKHANI, Morteza; BAKHSHI, Javad. Selecting the best strategic practices for business process redesign. *Business Process Management Journal*, vol. 15, n. 4, p. 609-627, 2009.

HARRINGTON, James. *Aperfeiçoando Processos Empresariais*. São Paulo: Makron Books, 1993.

HAVRENNE, Pierre Paul Drizul; MESQUITA, Marco Aurélio de. Aplicação da simulação para parametrização de modelos de reposição de estoque em um complexo hospitalar. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

HELFERT, Markus. Challenges of business processes management in healthcare – experience in the Irish healthcare sector. *Business Process Management Journal*, vol. 15, n. 6, p. 937-952, 2009.

HILLIER, Frederick; LIEBERMAN, Gerald J. *Introdução à Pesquisa Operacional*. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

JACQUES, Jacques Édison. *Gestão Estratégica da Criação do Conhecimento nas Organizações Hospitalares: um estudo baseado na construção de protocolos médico-assistenciais*. Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2007. [Dissertação de mestrado].

JOAQUIM, Élcio Douglas; VIEIRA, Guilherme Ernani. Modelagem e análise de um novo centro cirúrgico para um hospital em crescimento: uma abordagem baseada em simulação. *Produção*, v. 19, n. 2, p. 274-291, mai-ago/2009.

JOAQUIM, Élcio Douglas. *Análise de um novo centro cirúrgico para o Hospital Universitário Cajuru: estudo de caso baseado em simulação computacional*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR, 2005. [Dissertação de mestrado].

JORGE, Gabriela André; VICENTE, Silmara Alexandra da Silva. O uso da simulação na gestão de resíduos hospitalares. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

KLEN, André Monteiro; GUIMARÃES, Irce Fernandes Gomes; PEREIRA, Dulce Maria. A utilização da simulação em gestão hospitalar: aplicação de um modelo computacional em um centro de immobilizações ortopédicas. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2008.

LAW, Averill M.; KELTON, W. David. *Simulation Modeling and Analysis*. 3th ed. [S.L.]: McGraw-Hill, 2000.

LEAL, Fabiano; OLIVEIRA, Mona Liza Moura de; ALMEIDA, Dagoberto Alves de; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra; MARINS, Fernando Augusto Silva; MATOS, Adilson José de Melo. Elaboração de modelos conceituais em simulação computacional através de adaptações na técnica IDEF0: uma aplicação prática. *Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2007.

LEONCINE, Maury; ABBAS, Katia; PALADINI, Edson Pacheco. Proposta de Avaliação da Satisfação dos pacientes na assistência hospitalar através de indicadores de qualidade. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2008.

LUSTOSA, Paulo Roberto Barbosa; PONTE, Vera Maria Rodrigues; DOMINAS, Walter Rodrigues. Simulação. In: *Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração*. Organizado por Luiz J. Corrar e Carlos Renato Theóphilo. São Paulo, Atlas, 2004.

MACHUCA, José A. D.; GONZÁLES-ZAMORA, María del Mar; AGUILAR-ESCOBAR, Víctor G. Service Operations Management research. *Journal of Operations Management*, 2007, vol. 25, p. 583-603.

MALDONADO, Mauricio Uriona; SOUZA, Leonardo Leocádio Coelho de; RADOS, Gregório Jean Varvakis; SELIG, Paulo Maurício. Um estudo sobre a evolução e as tendências da gestão de serviços. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

MARETH, Taciana. *Mapeamento de Processos e Simulação como Procedimentos de Apoio à Gestão de Custos: uma aplicação para o processo de registros e matrículas da Universidade de Cruz Alta*. Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2008. [Dissertação de mestrado].

MARTINS, Paulo Henrique. *Contra a desumanização da medicina: crítica sociológica das práticas médicas modernas*. Petrópolis/RJ: Vozes, 2003.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. *Fundamentos de Administração: manual compacto para as disciplinas TGA e introdução à administração*. São Paulo: Atlas, 2007.

MEIRELES, Manuel; SCARPI, Marinho Jorge. Estudo do impacto de um curso MBA Gestão em Saúde na modernidade organizacional de clínicas oftalmológicas. *Arq. Brasileiro de Oftalmologia*, vol. 6, n. 68, 2005, p.757-767.

MILICEVIC, Milena M. Santric; BJGOVIC-MIKANOVIC, Vesna M.; TERZIC-SUPIC, Zorica J.; VASIC, Vladimir. Competencies gap of management teams in primary health care. *European Journal of Public Health Advance Access*, March 9, 2010.

MIRSHAKAWA, V. *Hospital – fui bem atendido: a hora e a vez do Brasil*. São Paulo: Makron Books, 1994.

MOREIRA, Daniel Augusto. *O método fenomenológico na pesquisa*. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MTE. *Web-site do Ministério do Trabalho e Emprego*, informações estatísticas. Disponível em <http://sgt.caged.gov.br/index.asp> em 25/11/2009 - 14:58.

OLIVEIRA, Ualison Rébula de; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra; MARINS, Fernando Augusto Silva. Integração entre o mapeamento de processos e a simulação de eventos discretos: o caso de uma montadora de pneus. *Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2007.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. *Administração de Processos: conceitos, metodologia, práticas*. São Paulo: Atlas, 2006.

OKI, Rafael Yassushi; ZAHA, Leandro; PEREIRA, Rafael Pintus; FELIZARDO Neto, José Antônio; SILVA, Marina de Oliveira. Metodologia de mapeamento de processos aplicada em setores administrativos de uma universidade pública. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

PAIM, Rafael; CARDOSO, Vinícius; CAULLIRAUX, Heitor; CLEMENTE, Rafael. *Gestão de Processos: pensar, agir e aprender*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PENHA, Rafaela da Silva Bezerra Penha; COSTA, José Alfredo Ferreira; SILVA Júnior, Luciano Luiz da; OLIVEIRA, Adriane Araújo de; LIMA, Joannes Emmanuel Dantas e Rodrigues de. Gestão estratégica: formulação de mapa estratégico para um hospital com uso do Balanced Scorecard. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2008.

PFEFFER, Jeffrey; SUTTON, Robert I. Gestão Baseada em Evidências. *Harvard Business Review*, vol. 84, número 8, agosto/2006.

PIDD, Michael. *Modelagem Empresarial: ferramentas para a tomada de decisão*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PRADO, Darci Santos do. *Teoria das Filas e da Simulação*. Belo Horizonte, DG, 1999.

PRITSKER, Alan B.; SIGAL, C.; HAMMESFAHR, R. *Papers, Experiences, Perspectives*. Estados Unidos da América, Donnelley & Sons, 1990.

RAMIS, Francisco J.; BAESLER, Felipe; BERHO, Edgar; NERIZ, Liliana; SEPULVEDA, José A. A Simulator to Improve Waiting Times at a Medical Imaging Center. *Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference*. Disponível em <http://www.informs-sim.org/wsc08papers/192.pdf> em 18/05/2009 - 00:29.

REZAIEA, K; OSTADIB, B.; TADAYOUN, S.; AGHDASI, M. Critical success factors (CSFs) for process management projects. *Industrial Engineering and Engineering Management*, International Conference, p. 100-103, 2009.

RIBEIRO, Marlowa Barcellos; COELHO Junior, Thalmo de Paiva; BALDAM, Roquemar de Lima; CÓ, Fábio Almeida; ZORZAL, Fábio Márcio Bisi. Processos em centro cirúrgico – desafios e propostas de solução. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

ROTONDARO, Roberto Gilioli; MUTO, Marina. Melhoria no atendimento em um hospital privado da cidade de São Paulo. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2008.

RUMMLER, Geary A.; BRACHE, Alan P. *Melhores Desempenhos das Empresas: Uma abordagem prática para transformar as organizações através da reengenharia*. São Paulo: Makron Books, 1994.

SAKURADA, Nelson; MIYAKE, Dario Ikuo. Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços. *Gestão & Produção*, vol. 16, n. 1, p. 25-43, jan-mar/2009.

SALIBY, Eduardo. *Repensando a Simulação: a amostragem descritiva*. São Paulo: Atlas, 1989.

SANTOS Jr., Júlio César Monteiro dos. Avaliação Médica: o consumo na medicina e a mercantilização da saúde. *Revista Brasileira de Coloproctologia*, v. 26, n. 1, p. 70-85, jan-mar/2006.

SHANNON, R. E. Introduction to simulation. In: *Proceedings of the 1992 Winter Simulation Conference*. San Diego, USA, 1992. p. 65-73.

SIEGEL, Sidney; CASTELLAN Júnior, N. John. *Estatística Não Paramétrica para Ciências do Comportamento*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOUZA, Paulo César de. O sistema de informação e a gestão de custos hospitalares. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

SOUZA, Antônio Arthur de; GUERRA, Mariana; OLIVEIRA, Anderson de Souza; GONÇALVES, Márcio Augusto; BARBOSA, Francisco Vidal. Metodologia de implantação de sistema de custeio no centro cirúrgico de hospitais. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

SOUZA, Antônio Arthur de; GUERRA, Mariana; LARA, Cynthia Oliveira; AVELAR, Ewerton Alex; AMORIM, Thaísy Las-Casas de Macedo. Gestão estratégica de custos em organizações hospitalares. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

SWAN, Melanie. Emerging patient-driven health care models: na examination of health social networks, consumer personalized medicine and quantified self-tracking. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 6, p. 492-525, 2009.

UGÁ, Maria Alicia Dominguez; VASCONCELLOS, Miguel Murat; LIMA, Sheyla Maria Lemos; PORTELA, Margareth Crisóstomo; GERSCHMAN, Sílvia. Mecanismos de microrregulação aplicados por operadoras de planos de saúde sobre hospitais privados. *Revista de Saúde Pública*, vol. 43, n. 5, p. 832-838, outubro/2009.

VECINA N., Gonzalo; MALIK, Ana Maria. Tendências na assistência hospitalar. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 12, n. 4, p. 825-839, 2007.

WEBER, Lílian; GRISCI, Carmem Lígia Iochins. Trabalho, gestão e subjetividade: dilemas de chefias intermediárias em contexto hospitalar. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 8, n. 1, art. 4, Rio de Janeiro, p. 54-70, mar/2010.

YIN, Robert. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAGHENI, Elisete Santos da Silva; LUNA, Mônica Maria Mendes; FRANÇA, Vilciane de Oliveira; BASTOS, André Luís Almeida. O perfil das pesquisas científicas que relacionam o estudo do turismo com logística e com gestão da cadeia de suprimentos. *Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, 2009.

ZHAO, Yan-ping; IKRAM, Maria; SU, Ying. Studying Hospital Process Management System Concerning Information Quality. *Cooperation and Promotion of Information Resources in Science and Technology – COINFO 2009*, p. 151-155. Fourth International Conference on 21-23 nov. 2009.

ZOBOLI, Elma L. C. P. *Ética e Administração Hospitalar*. Edições Loyola, 2002.

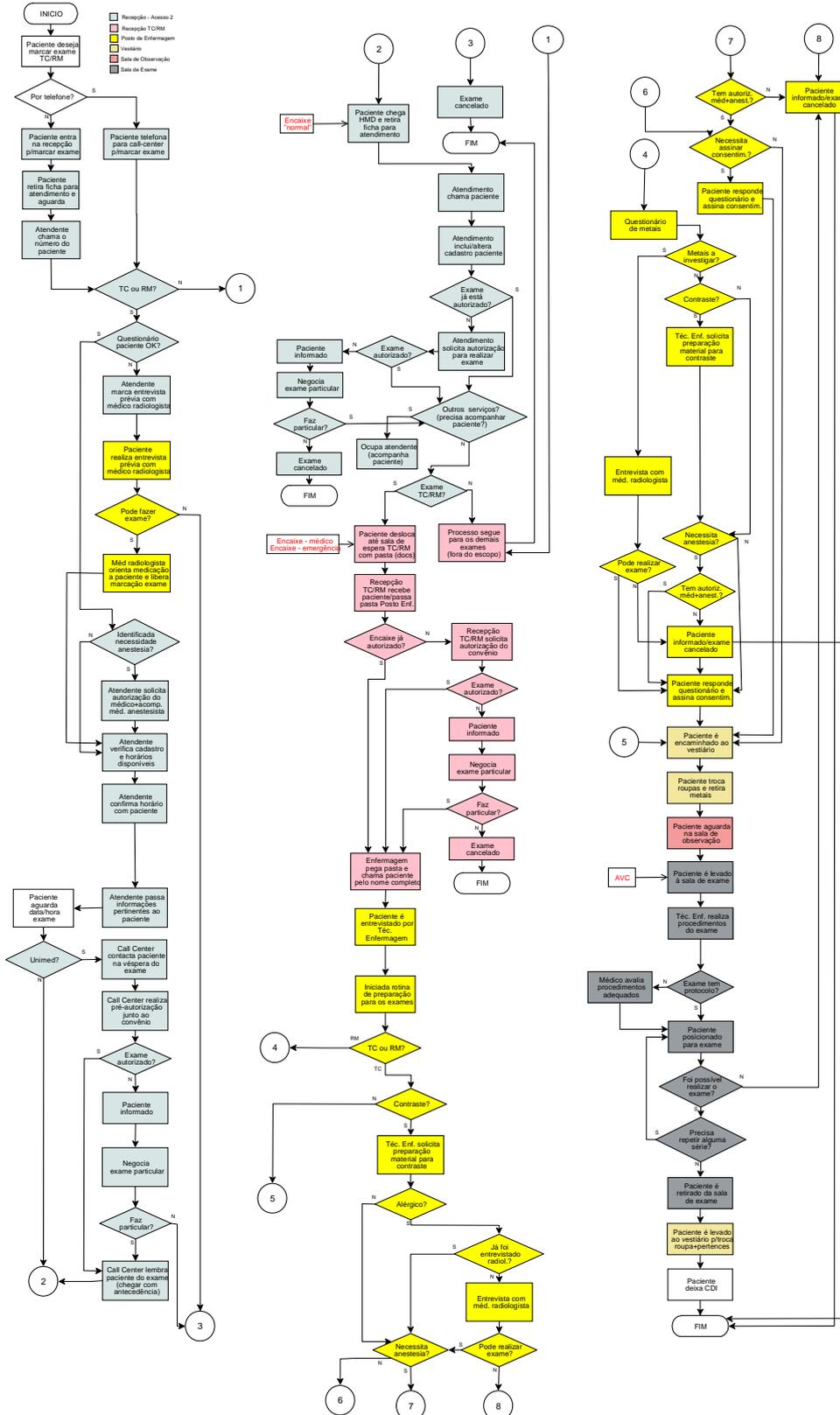
APÊNDICE A – FONTES DE INFORMAÇÕES DAS COLETAS DE DADOS

FASE	DADOS A SEREM COLETADOS	FINALIDADE	FONTE
Primeira Fase	Informações sobre o processo	Mapeamento e análise do processo/Base para construção do modelo e coleta de dados	Entrevista semi-estruturada
	Número de profissionais e equipamentos envolvidos no processo	Inserção no modelo	Entrevista semi-estruturada
	Tempo entre chegadas de pacientes no hospital para atendimento no CDI	Inserção no modelo/Validação	Observação
	Tempo de espera p/atendimento Acesso 2	Validação do modelo	Observação
	Tempo de atendimento no Acesso 2	Inserção no modelo/Validação	Observação
	Tempo de espera na Recepção do CDI	Validação do modelo	Observação
	Tempo de realização da entrevista com o paciente	Inserção no modelo/Validação	Observação
	Tempo de espera na Sala de Observação	Validação do modelo	Observação
	Tempo de realização do exame	Inserção no modelo/Validação	Observação
	Proporção de exames TC/RM	Inserção no modelo/Validação	Relatório MV
Encaixes realizados	Inserção no modelo/Validação	Planilha posto enfermagem	
Segunda Fase	Informações sobre o processo	Mapeamento e análise do processo/Base para construção do modelo e coleta de dados	Entrevista semi-estruturada
	Número de médicos especialistas para interpretação das imagens	Inserção no modelo	Entrevista semi-estruturada
	Número de digitadores em cada horário para digitação das interpretações	Inserção no modelo	Entrevista semi-estruturada
	Número de médicos para assinatura dos laudos	Inserção no modelo	Entrevista semi-estruturada
	Intervalo entre chegadas de imagens para interpretação TC/RM	Inserção no modelo	Modelo primeira fase
	Intervalo entre chegadas de imagens para interpretação RX	Inserção no modelo/Validação	Relatório RIS
	Proporção de exames por especialidade	Inserção no modelo/Validação	Relatório RIS
	Tempo para realização das interpretações	Inserção no modelo	Entrevista semi-estruturada
	Tempo de espera: fim do exame- interpretação	Validação do modelo	Relatório RIS
	Tempo para digitação	Inserção no modelo	Entrevista semi-estruturada
	Tempo de espera: fim interpretação- digitação	Validação do modelo	Relatório RIS
	Tempo assinatura dos laudos	Inserção no modelo	Entrevista semi-estruturada
	Tempo de espera: fim digitação- assinatura	Validação do modelo	Relatório RIS

Quadro 7: Fontes de dados coletados no decorrer da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – FLUXOGRAMA DO PROCESSO – PRIMEIRA FASE



APÊNDICE C – ROTEIRO NORTEADOR DAS ENTREVISTAS PARA MAPEAMENTO DO PROCESSO

Inicialmente, de posse de um fluxograma bastante simplificado elaborado após uma descrição sucinta do processo, solicitar um detalhamento maior das atividades e as características e desdobramentos possíveis de ocorrer. Posteriormente, novamente mostrando o fluxograma com as modificações realizadas após cada reunião, seguir os passos novamente.

1. Solicitar que as pessoas presentes prestem atenção no mapa do processo que vai ser apresentado. Mostrar o fluxograma atual, passando pelas atividades uma a uma;
2. Ao final, repassar novamente o fluxograma, solicitando que as pessoas imaginem o processo como elas vivenciam no dia-a-dia e:
 - a. Enumerem qualquer situação ou particularidade que possa ocorrer;
 - b. Apontem falhas no mapeamento – atividades fora de ordem, ou que não existem, ou que existem e não foram mapeadas, ou que estejam incorretas – descrevendo como o processo realmente ocorre;
3. Preferencialmente tenha um rascunho do fluxograma à mão, onde se pode apontar as correções a serem feitas;
4. Após realizar as correções, marcar nova reunião para revisar o processo, até que todos concordem que está mapeado conforme a realidade do processo (então estará validado).

APÊNDICE D – TABELAS

Tabela 17: Tipos de exame TC realizados entre outubro e dezembro/2008.

TIPO DE ATENDIMENTO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Crânio	1.119	28%
Abdômen total ou aparelho urinário	773	19%
Tórax	518	13%
Seios da face	344	9%
Coluna lombar	230	6%
Angiotomografia carótidas ou crânio	126	3%
Abdômen superior	116	3%
Coluna cervical	114	3%
Dinâmica	103	3%
Pelve (abdominal)	99	2%
Pé	59	1%
Joelho	57	1%
Coluna dorsal	44	1%
Pescoço	44	1%
Bacia (óssea)	37	1%
Angiotomografia aorta torácica	33	1%
Articulação coxo femural	28	1%
Mastóides ou ouvidos	28	1%
Outros (21 tipos)	160	4%
TOTAL	4.032	100%

Tabela 18: Tipos de exame TC agendados dezembro/2008.

TIPO DE ATENDIMENTO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Abdômen total	132	19%
Tórax	131	19%
Crânio	88	13%
Seios da face	74	11%
Coluna lombar	42	6%
Angiotomografia (abdômen/aorta/carótidas/crânio)	33	5%
Coluna cervical	29	4%
Abdômen superior	22	3%
Escanometria	15	2%
Anestesia	14	2%
Pé	13	2%
Pelve (abdominal)	10	1%
Joelho	9	1%
Bacia	8	1%
Escore de cálcio	8	1%
Pescoço	8	1%
Mastóides ou ouvidos	7	1%
Coluna dorsal	6	1%
Ombro	6	1%
Segmentos apendiculares (braços, coxas, pernas, ma)	5	1%
Angiotomografia cardíaca	4	1%
Articulação coxo femural	4	1%
Punho	4	1%
Outros (14 tipos)	21	3%
Total	693	100%

Tabela 19: Tipos de exame TC encaixes dezembro/2008.

TIPO DE ATENDIMENTO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Crânio	229	38%
Abdômen	55	9%
Tórax	45	7%
Abdômen total	41	7%
Abt	38	6%
Seios da face	33	5%
Coluna cervical	14	2%
Coluna lombar	13	2%
Litíase	13	2%
Angio tórax	12	2%
Abdômen superior	10	2%
Crânio + seios da face	7	1%
Pé	7	1%
Angiotomo	6	1%
Pescoço	5	1%
Punho	5	1%
Crânio + coluna cervical	4	1%
Escanometria	4	1%
Joelho	4	1%
Tornozelo	4	1%
Outros (19 tipos)	60	10%
Total	609	100%

Tabela 20: Tipos de exame RM realizados entre outubro e dezembro/2008.

TIPO DE ATENDIMENTO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Crânio	903	22%
Joelho (unilateral)	837	21%
Coluna lombo-sacra	624	15%
Coluna cervical	348	9%
Ombro	213	5%
Pé	139	3%
Bacia ou pelve	109	3%
Angiografia por segmento	107	3%
Coluna torácica	93	2%
Segmento apendicular (braço/antebraço)	86	2%
Coxo-femoral (bilateral)	73	2%
Tornozelo	68	2%
Abdômen total	67	2%
Artro-ressonância	65	2%
Coração ou aorta com cine-RM	61	2%
Mama	52	1%
Cotovelo ou punho (unilateral)	48	1%
Abdômen superior	34	1%
Mão	33	1%
Articulação temporo-mandibular (bilateral)	29	1%
Outros (12 tipos)	73	2%
Total	1.623	100%

Tabela 21: Tipos de exame RM agendados dezembro/2008.

TIPO DE ATENDIMENTO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Joelho	246	25%
Coluna lombo-sacra	167	17%
Crânio	143	14%
Coluna cervical	81	8%
Ombro	41	4%
Bacia ou pelve	36	4%
Pé	33	3%
Angiografia por segmento	28	3%
Coluna torácica	27	3%
Tornozelo	23	2%
Angiotomografia aorta torácica	20	2%
Coxo-femoral (bilateral)	20	2%
Segmento apendicular (braço/antebraço)	19	2%
Artro-ressonância	14	1%
Coração ou aorta com cine-RM	14	1%
Abdômen total	11	1%
Mama	11	1%
Cotovelo ou punho (unilateral)	9	1%
Articulação temporo-mandibular (bilateral)	8	1%
Mão	8	1%
Abdômen superior	7	1%
Outros (11 tipos)	37	4%
Total	1.003	100%

Tabela 22: Tipos de exame RM encaixes dezembro/2008.

TIPO DE ATENDIMENTO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Crânio	165	41%
Joelho	68	17%
Coluna lombo-sacra	29	7%
Coluna cervical	22	5%
Coluna lombar	16	4%
Ombro	16	4%
Tornozelo	8	2%
Coluna torácica	7	2%
Coxa	7	2%
Pé	6	1%
Abdômen superior	5	1%
Colangioressonância	5	1%
Angio crânio	4	1%
Mama	4	1%
Abdômen total	3	1%
Cardíaca	3	1%
Outros	3	1%
Punho	3	1%
Outros (14 tipos)	27	7%
Total	401	100%

Tabela 23: Estatísticas para tempo médio de espera e tamanho médio da fila para o Acesso 2.

Cenário	Medidas estatísticas	Tempo médio de espera		Tamanho médio da fila	
		Com desistências (minutos)	Sem desistências (minutos)	Com desistências (minutos)	Sem desistências (minutos)
Modelo Base	Mediana	2,16	3,85	1,10	1,22
	Média	2,20	4,60	1,29	1,35
	IC 95%	[2,11;2,29]	[4,12;5,09]	[1,17;1,40]	[1,21;1,46]
	Desvio-padrão	0,50	2,67	0,64	0,67
Dois equipamentos RM iguais	Mediana	2,08	3,49	1,03	1,04
	Média	2,16	4,16	1,27	1,21
	IC 95%	[2,05;2,26]	[3,77;4,53]	[1,14;1,39]	[1,09;1,32]
	Desvio-padrão	0,59	2,10	0,70	0,62
Demanda disciplinada	Mediana	1,02	1,49	0,33	0,35
	Média	1,05	1,58	0,35	0,38
	IC 95%	[1,00;1,10]	[1,48;1,67]	[0,32;0,39]	[0,35;0,41]
	Desvio-padrão	0,30	0,51	0,16	0,14
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	1,01	1,54	0,25	0,30
	Média	1,10	1,78	0,31	0,33
	IC 95%	[1,04;1,16]	[1,59;1,96]	[0,27;0,35]	[0,30;0,36]
	Desvio-padrão	0,34	2,68	0,21	0,18
Três equipamentos RM	Mediana	2,09	3,71	1,07	1,12
	Média	2,16	4,58	1,28	1,21
	IC 95%	[2,07;2,26]	[4,09;5,06]	[1,16;1,41]	[1,11;1,32]
	Desvio-padrão	0,54	2,68	0,69	0,58
Sem encaixes normais	Mediana	2,06	3,71	1,11	1,11
	Média	2,09	3,41	1,20	1,26
	IC 95%	[2,00;2,18]	[3,71;4,40]	[1,10;1,30]	[1,15;1,38]
	Desvio-padrão	4,70	2,36	0,56	0,64

Tabela 24: Estatísticas descritivas para espera pela entrevista.

Cenário	Medida estatística	Tempo médio de espera		Tamanho médio da fila	
		Com desistências (minutos)	Com desistências (minutos)	Com desistências	Sem desistências
Modelo base	Mediana	12,16	11,40	7,59	7,04
	Média	12,23	12,40	8,91	8,81
	IC 95%	[12,11; 12,29]	[11,27; 13,53]	[7,60; 10,21]	[7,61; 10,01]
	Desvio-padrão	0,50	6,25	7,21	6,65
Duas RM iguais	Mediana	2,08	6,59	3,08	3,29
	Média	2,16	8,37	5,05	5,77
	IC 95%	[2,05; 2,27]	[7,29; 9,44]	[4,41; 5,96]	[4,64; 6,90]
	Desvio-padrão	0,59	5,95	5,02	6,26
Demanda disciplinada	Mediana	1,02	14,59	11,54	9,54
	Média	1,05	15,06	13,33	10,47
	IC 95%	[1,00; 1,11]	[14,22; 15,89]	[11,96; 14,71]	[9,54; 11,39]
	Desvio-padrão	0,30	4,62	7,61	5,11
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	1,01	12,27	7,51	7,46
	Média	1,10	12,67	10,25	8,90
	IC 95%	[1,04; 1,16]	[11,52; 13,83]	[8,60; 11,90]	[7,71; 10,08]
	Desvio-padrão	0,34	6,39	9,13	6,56
Três RM	Mediana	2,09	3,63	0,85	1,32
	Média	2,16	4,54	2,36	2,52
	IC 95%	[2,07; 2,26]	[3,91; 5,17]	[1,70; 3,02]	[1,93; 3,10]
	Desvio-padrão	0,54	3,49	3,64	3,23
Sem encaixes normais	Mediana	2,06	0,56	0,67	0,70
	Média	2,09	1,09	0,35	0,34
	IC 95%	[2,01; 2,18]	[0,77; 1,40]	[0,14; 0,55]	[0,13; 0,54]
	Desvio-padrão	0,47	1,73	1,13	1,12

Tabela 25: Taxas de utilização da equipe técnica do CDI.

Cenário	Medida estatística	Com desistências				Sem desistências			
		Manhã	Tarde	Noite	Madr.	Manhã	Tarde	Noite	Madr.
Modelo base	Mediana	52%	69%	66%	65%	52%	69%	67%	65%
	Média	48%	64%	62%	61%	48%	66%	64%	61%
	IC 95%	[46%;48%]	[63%;66%]	[60%;63%]	[60%;63%]	[47%;49%]	[64%;67%]	[62%;65%]	[59%;62%]
	Desvio-padrão	15%	25%	24%	22%	14%	24%	23%	21%
Duas RM iguais	Mediana	50%	63%	63%	64%	51%	63%	63%	65%
	Média	46%	60%	59%	61%	47%	61%	60%	61%
	IC 95%	[45%;47%]	[58%;61%]	[57%;60%]	[59%;62%]	[46%;48%]	[58%;62%]	[58%;61%]	[60%;63%]
	Desvio-padrão	14%	22%	23%	21%	14%	23%	23%	21%
Demanda disciplinada	Mediana	58%	77%	73%	72%	58%	76%	73%	72%
	Média	56%	75%	72%	70%	56%	75%	72%	70%
	IC 95%	[55%;56%]	[74%;76%]	[71%;73%]	[69%;71%]	[55%;56%]	[73%;76%]	[71%;73%]	[69%;71%]
	Desvio-padrão	9%	19%	17%	15%	9%	19%	17%	15%
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	52%	70%	66%	65%	53%	72%	68%	66%
	Média	48%	66%	63%	61%	49%	67%	64%	62%
	IC 95%	[47%;49%]	[64%;67%]	[62%;62%]	[59%;62%]	[47%;49%]	[65%;68%]	[62%;65%]	[60%;63%]
	Desvio-padrão	14%	25%	24%	22%	14%	25%	24%	22%
Três RM	Mediana	54%	49%	47%	65%	53%	49%	47%	65%
	Média	50%	48%	46%	61%	50%	48%	46%	62%
	IC 95%	[48%;51%]	[46%;49%]	[44%;47%]	[60%;63%]	[49%;51%]	[46%;49%]	[44%;46%]	[60%;63%]
	Desvio-padrão	16%	22%	19%	22%	16%	22%	19%	21%
Sem encaixes normais	Mediana	44%	61%	58%	55%	45%	61%	47%	55%
	Média	41%	57%	54%	51%	41%	58%	56%	52%
	IC 95%	[39%;41%]	[55%;59%]	[52%;55%]	[49%;52%]	[40%;42%]	[55%;59%]	[53%;57%]	[50%;53%]
	Desvio-padrão	16%	27%	26%	23%	16%	27%	26%	23%

Tabela 26: Tamanho médio de fila (pessoas) – Sala de Observação.

Cenário	Medidas estatísticas	Com desistências			Sem desistências		
		Global	RM	TC	Global	RM	TC
Modelo base	Mediana	7,86	3,77	2,13	8,91	3,85	2,80
	Média	7,72	3,76	2,26	9,58	4,20	2,97
	IC 95%	[7,36;8,07]	[3,51;4,01]	[2,07;2,44]	[9,05;10,10]	[3,87;4,53]	[2,74;3,20]
	Desvio-padrão	1,96	1,39	1,00	2,89	1,82	1,27
Duas RM iguais	Mediana	6,50	2,25	2,59	6,79	2,43	2,86
	Média	6,69	2,46	2,82	7,06	2,58	2,93
	IC 95%	[6,34;7,04]	[2,24;2,67]	[2,58;3,06]	[6,66;7,46]	[2,38;2,78]	[2,69;3,17]
	Desvio-padrão	1,93	1,19	1,32	2,21	1,10	1,32
Demanda disciplinada	Mediana	8,21	3,25	2,78	9,64	3,80	3,12
	Média	8,18	3,22	2,86	10,03	3,96	3,23
	IC 95%	[7,92;8,45]	[3,01;3,43]	[2,66;3,05]	[9,55;10,51]	[3,68;4,24]	[3,01;3,45]
	Desvio-padrão	1,46	1,17	1,08	2,65	1,54	1,20
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	8,09	3,67	2,40	9,27	4,02	2,54
	Média	8,11	3,75	2,55	9,49	4,34	2,76
	IC 95%	[7,76;8,45]	[3,79;4,01]	[2,36;2,74]	[8,45;10,03]	[4,01;4,67]	[2,55;2,97]
	Desvio-padrão	1,89	1,44	1,05	2,99	1,83	1,16
Três RM	Mediana	3,86	0,29	3,13	4,05	0,33	3,30
	Média	3,87	0,36	3,07	4,19	0,40	3,33
	IC 95%	[3,64;4,11]	[0,32;0,41]	[2,87;3,28]	[3,94;4,45]	[0,35;0,45]	[3,10;3,56]
	Desvio-padrão	1,30	0,25	1,15	1,40	0,27	1,25
Sem encaixes normais	Mediana	1,73	0,87	0,55	1,87	0,89	0,61
	Média	1,96	1,06	0,62	2,07	1,09	0,70
	IC 95%	[1,80;2,13]	[0,92;1,20]	[0,56;0,69]	[1,91;2,24]	[0,96;1,21]	[0,62;0,78]
	Desvio-padrão	0,93	0,77	0,34	0,91	0,67	0,43

Tabela 27: Utilização da máquina RM1.

Cenário	Medida estatística	Com desistências				Sem desistências			
		Manhã	Tarde	Noite	Madr.	Manhã	Tarde	Noite	Madr.
Modelo base	Mediana	65%	64%	91%	90%	65%	65%	91%	91%
	Média	61%	59%	83%	82%	61%	60%	82%	82%
	IC 95%	[60%;63%]	[58%;60%]	[81%;84%]	[80%;83%]	[60%;63%]	[59%;61%]	[81%;84%]	[81%;84%]
	Desvio-padrão	22%	15%	24%	23%	21%	15%	24%	23%
Duas RM iguais	Mediana	63%	64%	84%	84%	65%	63%	84%	84%
	Média	60%	58%	77%	76%	61%	59%	77%	77%
	IC 95%	[58%;61%]	[57%;59%]	[75%;79%]	[75%;78%]	[60%;63%]	[58%;60%]	[75%;79%]	[75%;78%]
	Desvio-padrão	22%	16%	24%	24%	21%	16%	24%	24%
Demanda disciplinada	Mediana	72%	56%	79%	78%	72%	56%	81%	81%
	Média	70%	51%	73%	73%	70%	51%	75%	74%
	IC 95%	[69%;71%]	[50%;53%]	[71%;75%]	[71%;74%]	[69%;71%]	[50%;53%]	[73%;77%]	[72%;76%]
	Desvio-padrão	16%	18%	29%	28%	15%	17%	29%	28%
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	65%	65%	89%	91%	65%	65%	91%	92%
	Média	61%	60%	83%	83%	62%	60%	83%	83%
	IC 95%	[60%;63%]	[59%;61%]	[81%;84%]	[81%;84%]	[60%;63%]	[59%;61%]	[82%;85%]	[81%;85%]
	Desvio-padrão	22%	15%	24%	24%	21%	15%	24%	23%
Três RM	Mediana	65%	65%	60%	59%	66%	67%	60%	59%
	Média	61%	61%	58%	56%	62%	62%	58%	57%
	IC 95%	[60%;63%]	[60%;62%]	[59%;59%]	[55%;58%]	[61%;63%]	[61%;63%]	[56%;59%]	[56%;58%]
	Desvio-padrão	22%	17%	23%	20%	22%	17%	22%	20%
Sem encaixes normais	Mediana	55%	48%	66%	65%	54%	48%	66%	59%
	Média	52%	43%	61%	59%	51%	44%	62%	57%
	IC 95%	[50%;54%]	[42%;44%]	[59%;62%]	[57%;61%]	[50%;53%]	[42%;45%]	[60%;64%]	[56%;58%]
	Desvio-padrão	23%	17%	29%	28%	23%	17%	29%	20%

Tabela 28: Utilização da máquina RM2.

Cenário	Medida estatística	Com desistências				Sem desistências			
		Manhã	Tarde	Noite	Madr.	Manhã	Tarde	Noite	Madr.
Modelo base	Mediana	80%	79%	49%	48%	81%	82%	54%	56%
	Média	74%	74%	18%	48%	75%	75%	54%	55%
	IC 95%	[72%;75%]	[72%;75%]	[46%;49%]	[46%;50%]	[73%;77%]	[73%;77%]	[52%;55%]	[52%;57%]
	Desvio-padrão	22%	22%	28%	32%	23%	23%	27%	32%
Duas RM iguais	Mediana	82%	83%	44%	38%	81%	82%	47%	41%
	Média	76%	76%	43%	39%	76%	76%	46%	42%
	IC 95%	[74%;77%]	[75%;78%]	[41%;44%]	[37%;40%]	[74%;77%]	[74%;78%]	[44%;48%]	[40%;44%]
	Desvio-padrão	23%	23%	26%	28%	23%	23%	25%	27%
Demanda disciplinada	Mediana	69%	70%	54%	47%	67%	67%	55%	51%
	Média	64%	65%	45%	44%	63%	63%	47%	48%
	IC 95%	[62%;66%]	[63%;66%]	[43%;47%]	[42%;46%]	[61%;65%]	[61%;65%]	[45%;49%]	[46%;50%]
	Desvio-padrão	26%	26%	27%	30%	25%	25%	27%	32%
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	81%	82%	52%	54%	80%	81%	53%	51%
	Média	76%	75%	50%	52%	75%	75%	52%	53%
	IC 95%	[74%;77%]	[74%;77%]	[48%;52%]	[49%;54%]	[73%;76%]	[73%;77%]	[50%;54%]	[50%;55%]
	Desvio-padrão	22%	22%	28%	32%	22%	22%	28%	33%
Três RM	Mediana	81%	83%	40%	21%	83%	84%	42%	21%
	Média	76%	76%	40%	24%	77%	77%	42%	24%
	IC 95%	[74%;77%]	[74%;77%]	[38%;41%]	[22%;25%]	[75%;79%]	[76%;79%]	[41%;44%]	[23%;26%]
	Desvio-padrão	23%	23%	24%	20%	23%	22%	22%	20%
Sem encaixes normais	Mediana	57%	57%	35%	29%	57%	58%	35%	32%
	Média	53%	53%	30%	30%	53%	53%	33%	33%
	IC 95%	[54%;61%]	[51%;54%]	[29%;32%]	[28%;32%]	[52%;55%]	[52%;54%]	[32%;35%]	[31%;35%]
	Desvio-padrão	24%	24%	20%	25%	24%	24%	19%	24%

Tabela 29: Utilização TC.

Cenário	Medida estatística	Com desistências				Sem desistências			
		Manhã	Tarde	Noite	Madr.	Manhã	Tarde	Noite	Madr.
Modelo base	Mediana	47%	37%	37%	3%	56%	40%	40%	4%
	Média	48%	37%	37%	6%	54%	42%	42%	9%
	IC 95%	[46%;50%]	[36%;39%]	[35%;39%]	[5%;6%]	[52%;57%]	[40%;43%]	[40%;43%]	[8%;10%]
	Desvio-padrão	31%	25%	24%	9%	31%	25%	25%	15%
Duas RM iguais	Mediana	38%	38%	37%	2%	41%	40%	38%	3%
	Média	39%	38%	37%	4%	42%	40%	40%	6%
	IC 95%	[27%;41%]	[36%;40%]	[35%;39%]	[4%;5%]	[40%;44%]	[38%;42%]	[38%;41%]	[5%;6%]
	Desvio-padrão	28%	26%	25%	7%	27%	25%	24%	11%
Demanda disciplinada	Mediana	47%	41%	40%	5%	48%	40%	40%	8%
	Média	43%	37%	36%	7%	46%	37%	37%	10%
	IC 95%	[41%;45%]	[35%;39%]	[35%;38%]	[7%;8%]	[44%;48%]	[35%;39%]	[35%;39%]	[10%;11%]
	Desvio-padrão	29%	25%	24%	7%	30%	24%	24%	11%
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	52%	38%	39%	3%	51%	41%	42%	4%
	Média	50%	39%	39%	6%	52%	41%	42%	8%
	IC 95%	[48%;52%]	[37%;40%]	[37%;40%]	[5%;7%]	[50%;54%]	[39%;43%]	[40%;44%]	[7%;9%]
	Desvio-padrão	31%	25%	25%	9%	31%	25%	25%	14%
Três RM	Mediana	22%	34%	35%	1%	24%	37%	37%	2%
	Média	23%	35%	35%	4%	25%	38%	38%	4%
	IC 95%	[22%;25%]	[33%;37%]	[33%;37%]	[3%;4%]	[24%;26%]	[37%;40%]	[36%;39%]	[4%;5%]
	Desvio-padrão	17%	24%	23%	7%	16%	23%	22%	8%
Sem encaixes normais	Mediana	29%	25%	24%	1%	31%	28%	26%	1%
	Média	30%	24%	24%	3%	32%	27%	27%	3%
	IC 95%	[28%;31%]	[23%;25%]	[23%;25%]	[3%;3%]	[31%;34%]	[26%;29%]	[25%;28%]	[3%;3%]
	Desvio-padrão	24%	18%	18%	4%	23%	18%	18%	4%

Tabela 30: Lead time TC apenas no CDI.

Cenário	Medidas estatísticas	Com desistências	Sem desistências
Modelo base	Mediana	48,97	50,31
	Média	48,74	51,28
	IC 95%	[47,14;50,34]	[49,64;52,92]
	Desvio-padrão	8,85	9,06
Duas RM iguais	Mediana	44,94	44,95
	Média	46,48	46,88
	IC 95%	[44,81;48,14]	[45,13;48,61]
	Desvio-padrão	9,20	9,62
Demanda disciplinada	Mediana	55,64	54,50
	Média	55,84	54,97
	IC 95%	[54,25;57,43]	[53,52;56,42]
	Desvio-padrão	8,78	8,03
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	49,78	49,46
	Média	50,82	51,02
	IC 95%	[49,15;52,49]	[49,38;52,65]
	Desvio-padrão	9,24	9,05
Três RM	Mediana	43,53	43,94
	Média	43,47	44,51
	IC 95%	[42,08;44,86]	[43,11;45,91]
	Desvio-padrão	7,70	7,74
Sem encaixes normais	Mediana	29,39	30,05
	Média	29,92	30,51
	IC 95%	[29,34;30,52]	[29,85;31,16]
	Desvio-padrão	3,27	3,62

Tabela 31: Tempo médio de espera na fila (minutos) – Sala de Observação.

Cenário	Medidas estatísticas	Com desistências			Sem desistências		
		Global	RM	TC	Global	RM	TC
Modelo base	Mediana	22,10	32,58	13,90	24,46	35,51	16,23
	Média	21,78	32,59	14,49	25,21	37,29	16,88
	IC 95%	[21,07;22,48]	[31,14;34,03]	[13,77;15,21]	[24,25;26,16]	[35,21;39,37]	[16,11;17,65]
	Desvio-padrão	3,89	7,99	3,99	5,26	11,50	4,25
Duas RM iguais	Mediana	18,65	21,98	15,71	18,81	23,35	16,77
	Média	19,03	22,79	16,36	19,59	23,94	16,58
	IC 95%	[18,37;19,69]	[21,59;23,99]	[15,47;17,25]	[18,90;20,28]	[22,73;25,15]	[15,73;17,43]
	Desvio-padrão	3,63	6,64	4,92	3,80	6,68	4,70
Demanda disciplinada	Mediana	21,37	29,66	16,16	25,14	35,26	17,81
	Média	21,54	29,15	16,46	25,41	36,07	18,11
	IC 95%	[21,04;22,03]	[27,94;30,37]	[15,77;17,15]	[24,55;26,28]	[34,33;37,81]	[17,34;18,87]
	Desvio-padrão	2,78	6,73	3,82	4,77	9,62	4,23
Atendentes dedicados no Acesso 2	Mediana	22,39	32,27	15,18	24,51	37,02	15,86
	Média	22,34	32,40	15,52	25,08	37,99	16,28
	IC 95%	[21,73;22,95]	[30,98;33,82]	[14,82;16,23]	[24,14;26,03]	[35,95;40,02]	[15,55;17,01]
	Desvio-padrão	3,38	7,83	3,90	5,24	11,25	4,03
Três RM	Mediana	12,43	4,82	17,42	13,01	5,29	18,10
	Média	12,54	5,32	17,28	13,07	5,50	18,03
	IC 95%	[12,04;13,04]	[4,92;5,73]	[16,51;18,04]	[12,54;13,61]	[5,11;5,88]	[17,21;18,85]
	Desvio-padrão	2,76	2,21	4,22	2,94	2,14	4,54
Sem encaixes normais	Mediana	9,85	14,90	6,55	10,19	14,35	6,85
	Média	10,39	15,45	6,93	10,71	15,80	7,24
	IC 95%	[9,88;10,91]	[14,30;16,60]	[6,53;7,33]	[10,22;11,20]	[14,78;16,83]	[6,79;7,68]
	Desvio-padrão	2,83	6,37	2,19	2,69	5,66	2,44

APÊNDICE E – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS UTILIZADAS NA ABORDAGEM QUALITATIVA DA PESQUISA

As perguntas a seguir fazem parte de uma entrevista semi-estruturada, portanto, têm a função apenas de nortear a conversa, sem a obrigação de que as perguntas sejam feitas exatamente da forma como estão escritas, na seqüência em que estão escritas, possibilitando inclusive outros questionamentos que forem relevantes no momento da entrevista.

1. Avalie o projeto realizado no CDI.
2. Avalie sua participação no projeto.
3. O projeto impactou na tomada de decisão?
4. O projeto poderia ser aplicado em outras áreas do hospital? Como?
5. Após o trabalho houve mudança das pessoas na visão do processo?
6. Houve mudanças no relacionamento entre colegas e equipes no processo?
7. Houve modificação da rotina das pessoas envolvidas no processo?
8. Quais foram as principais contribuições e aprendizados do projeto de uma forma geral?
9. O que você achou da integração entre o hospital e uma instituição de ensino para a realização deste projeto? Isso trouxe ganhos para o hospital?