

Carla Beatriz da Luz Peralta

**LEAN HEALTHCARE:
PESQUISA-AÇÃO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE
MELHORIAS EM UM PROCESSO DE PRONTO
ATENDIMENTO INFANTIL**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Fernando Antonio Forcellini, Dr.

Florianópolis
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Peralta, Carla Beatriz da Luz

Lean healthcare: pesquisa-ação para implementação de melhorias em um processo de pronto atendimento infantil / Carla Beatriz da Luz Peralta ; orientador, Fernando Antonio Forcellini - Florianópolis, SC, 2014.
116 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Inclui referências

1. Engenharia de Produção. 2. Lean healthcare. 3. Mapeamento do fluxo de valor. I. Forcellini, Fernando Antonio. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

Carla Beatriz da Luz Peralta

**LEAN HEALTHCARE: PESQUISA AÇÃO PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS EM UM
PROCESSO DE PRONTO ATENDIMENTO INFANTIL**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

Florianópolis, 13 de agosto de 2014.

Profa. Lucila Maria de Souza Campos, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Fernando Antonio Forcellini, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Mauricio Uriona Maldonado, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Ana Julia Dal Forno, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Elton Moura Nickel, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao meu amor,
Rui Rosa de Moraes Júnior.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que é o responsável por esta etapa da minha vida, onde tive momentos inesquecíveis, e sempre com fé nele para obter força para seguir sempre e jamais desistir.

Aos meus pais Carlos e Jane, minha irmã Camila Peralta, a pessoa que está sempre ao meu lado, Rui, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Ao professor Fernando Antonio Forcellini por toda sua dedicação e incentivo durante a pós-graduação.

Aos meus colegas do Grupo de Engenharia de Produto, Processo, e Serviço pelo incentivo e pelo apoio, mas em especial aos meus amigos Fábio Evangelista Santana, Francisca Goedert Heiderscheidt e Silvio Fernandes D'Aquino. A vocês agradeço a cada segundo desta pós-graduação, pela ajuda indispensável, companheirismos, risadas, palavras de incentivo, mas acima de tudo por essa nossa amizade verdadeira.

Ao Pronto Atendimento Infantil onde realizou-se o trabalho pela oportunidade, bem como no apoio oferecido para a transferência de informações. Também agradeço aos seus profissionais que estiveram envolvidos direta ou indiretamente nas atividades pertinentes a este trabalho,

Para finalizar, nada é feito sozinho então este trabalho não seria concretizado sem a colaboração de vocês.

Não basta somente ver tem que enxergar.
(Péricles Carrocini)

RESUMO

Os serviços de saúde precisam proporcionar uma atenção que seja efetiva, eficiente, segura e que proporcione satisfação do paciente em todos os processos, pois é direito da população auferir assistência de qualidade à saúde. No entanto, pode-se verificar que há diversos problemas relacionados à área da saúde que carecem de aprimoramento e a literatura disponível atual aponta-os, contudo, não possui soluções claramente detalhadas. Dentre os serviços de saúde existentes os Pronto Atendimentos enquadram-se neste contexto. Para contribuição desses problemas há a abordagem de gestão *Lean Healthcare* que tem auxiliado as organizações a prestar serviços de forma melhor e com mais eficiência. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi propor melhorias no processo de pacientes que necessitam dos serviços de um Pronto Atendimento Infantil e conforme prescrição médica precisam realizar exames laboratoriais no mesmo dia. Para que isso fosse atendido, foi empregado o mapeamento do fluxo de valor, do qual foi gerado o mapa do estado atual, que permitiu o diagnóstico do referido processo. Com esse mapa foi possível identificar os problemas de fluxo de pessoas, materiais e informações e os desperdícios existentes no processo. Com essas informações, partiu-se para a análise do fluxo de valor, a qual possibilitou a proposição e a análise de soluções, e assim a geração de um mapa do estado futuro com as melhorias propostas. Com base nesta nova proposta de redesenho do processo foi preparado um plano de ação com prioridade de melhorias a serem implementadas para o processo, sobretudo a fim de diminuir o tempo de espera do paciente no Pronto Atendimento Infantil.

Palavras-chave: Lean Healthcare. Mapeamento do Fluxo de Valor. Pronto Atendimento Infantil.

ABSTRACT

Health services need to provide care that is effective, efficient, and safe and provides patient satisfaction in all cases; it is the right of the population to obtain quality health care. However, it can be seen that there are several problems related to health that need improvement and the current available literature indicates them, however, has not clearly detailed solutions. Among the existing health services the Ready Attendances fall into this category. Contribution to these problems is the management approach that has helped Lean Healthcare organizations to provide better and more efficient services. Thus, the aim of this study was to propose improvements to the patients who need the process of a Ready Child Care services as prescription and need to perform laboratory tests on the same day. For this to be fulfilled was employed to map the value stream, which was generated the current state map, which allowed the diagnosis of that process. With this map, we could identify the problems of flow of people, materials and information and existing waste in the process. With this information, we decided to analyze the value stream, which allowed the proposition and analysis solutions, and thus the generation of a future state map with the proposed improvements. Based on this new proposed redesign process was prepared an action plan with priority improvements to be implemented for the process, especially in order to reduce the waiting time of patients in the Ready Child Care.

Keywords: Lean Healthcare. Value Stream Mapping. Emergency Child Care.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da revisão	31
Figura 2 – Representação dos Procedimentos metodológicos.....	32
Figura 3 – Estrutura do Trabalho	33
Figura 4 – Evolução da abordagem Lean	36
Figura 5 – Atividades com valor agregado e sem valor agregado.....	38
Figura 6 – Mesa de laboratório com lugares marcados.....	44
Figura 7 - Exemplo de cartão Kanban.....	45
Figura 8 – Símbolos VSM.....	46
Figura 9 – Representação VSM.....	47
Figura 10 – Exemplo do SMED em uma sala de operação	50
Figura 11 – Exemplo diagrama de espaguete.....	52
Figura 12 - Exemplos de poka-yoke.....	53
Figura 13 – Modelo de relatório A3.....	55
Figura 14 – Exemplo de solução de problemas pelo relatório A3.....	55
Figura 15 – Recepção	74
Figura 16 – Triagem.....	74
Figura 17 – Atendimento Médico	75
Figura 18 – Atendimento enfermaria	75
Figura 19 – Fluxo do paciente.....	76
Figura 20 – Interrupções no fluxo	76
Figura 21 – Mapa do estado atual	78
Figura 22 – Casos de atendimentos por mês	79
Figura 23 – Picos da demanda.....	81
Figura 24 – Variabilidade e elevado tempo de espera do paciente	84
Figura 25 – Demora no deslocamento do motoboy com a amostra	84
Figura 26 – Mapeamento do estado atual com identificação de problemas	85
Figura 27 – Exames realizados no mês de abril	86
Figura 28 – Exames realizados no mês de junho	87
Figura 29 – Mapa do estado futuro com melhorias.....	88
Figura 30 – Deslocamento do enfermeiro da triagem	90
Figura 31 – Deslocamento do paciente posterior ao atendimento médico	91
Figura 32 – Duração da análise da amostra	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Oito tipos de desperdício	38
Quadro 2 - Tipos de documentos de trabalho padronizado	48
Quadro 3 – Três tipos de Kaizen	51
Quadro 4 – Áreas abrangidas pelo Lean Healthcare encontradas na literatura	66
Quadro 5 – Ferramentas utilizadas na aplicação da abordagem Lean Healthcare	67
Quadro 6 – Propostas de atividades	72
Quadro 7 – Questões para escolha do processo.....	73
Quadro 8 – Plano de ação.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de documentos	31
Tabela 2 – Quantidade de operadores e turnos.....	77
Tabela 3 – Nova escala para os médicos	91
Tabela 4 – Matriz GUT	94
Tabela 5 – Comparação entre estado atual e futuro	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EQU – Exame Qualitativo de Urina
GEPPS – Grupo de Engenharia de Produto, Processo e Serviço
GUT – Gravidade-Urgência-Tendência
HEM – Hemograma
LT – *Lead Time*
PA – Pronto Atendimento
PCU – Proteína C Reativa Ultra Sensível
PDCA – *Plan-Do-Check-Act* / Planejar-Executar-Verificar-Agir
PT – *Process Time*
SMED – *Single Minute Exchange of Dies* / Troca Rápida de Ferramentas
SMS – Serviço de Mensagem Curta
STP – Sistema Toyota de Produção
SVA – Sem Valor Agregado
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
URO – Urocultura
VA – Valor Agregado
VSM – *Value Stream Mapping* / Mapeamento de Fluxo de Valor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	25
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	25
1.2 PROBLEMÁTICA.....	28
1.3 OBJETIVOS.....	28
1.3.1 Objetivo Geral.....	28
1.3.2 Objetivos Específicos.....	28
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
1.4.1 Pesquisa Bibliográfica.....	30
1.4.2 Pesquisa-ação.....	32
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	32
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	35
2.1 ORIGEM DO <i>LEAN</i>	35
2.1.1 Conceito de Valor.....	37
2.1.2 Conceito de Desperdício.....	37
2.2 PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO <i>LEAN</i>	40
2.3 <i>LEAN HEALTHCARE</i>	41
2.4 FERRAMENTAS <i>LEAN HEALTHCARE</i>	41
2.4.1 Gestão Visual.....	41
2.4.2 5S: Organizar, armazenar, limpar, padronizar e sustentar.....	42
2.4.3 Kanban.....	44
2.4.4 VSM (<i>Value Stream Mapping</i>) - Mapeamento de Fluxo de Valor.....	45
2.4.5 Trabalho Padronizado.....	47
2.4.6 SMED (<i>Single Minute Exchange of Dies</i>) - Troca Rápida de Ferramentas.....	49
2.4.7 Kaizen.....	50
2.4.8 Diagrama de Espaguete.....	51
2.4.9 Poka-Yoke.....	52
2.4.10 Relatório A3.....	54
2.5 DOCUMENTOS DO PORTFÓLIO.....	58

2.5.1 Áreas e ferramentas associadas ao <i>Lean Healthcare</i>.....	66
2.6 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	68
3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROCESSO.....	71
3.1 LOCAL DO ESTUDO.....	71
3.2 PREPARAÇÃO PARA O MAPEAMENTO.....	71
3.3 MAPA DO ESTADO ATUAL.....	75
3.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	81
4 IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS.....	83
4.1 MAPA DO ESTADO FUTURO.....	83
4.2 ANÁLISE DE PROBLEMAS E PROPOSTA DE MELHORIAS.....	88
4.2.1 Duplicidade de informação.....	88
4.2.2 Variabilidade e elevado tempo de espera.....	90
4.2.3 Deslocamento desnecessário do paciente.....	91
4.2.4 Alta variabilidade do tempo do motoboy.....	92
4.2.5 Elevada variabilidade de tempo ao verificar o resultado do exame....	92
4.2.6 Grande variabilidade de tempo gasto no laboratório.....	92
4.2.7 Elevado tempo de espera por parte do paciente.....	93
4.3 PLANO DE AÇÃO.....	94
4.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	96
REFERÊNCIAS.....	99
APÊNDICE A – Rascunho do Processo.....	107
APÊNDICE B – Casos acompanhados.....	108
APÊNDICE C – Mapa do estado atual.....	112
APÊNDICE D – Demanda por dias da semana.....	113
APÊNDICE E – Mapa do estado futuro.....	116

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado o enquadramento desta dissertação, o problema com os seus objetivos e a metodologia utilizada. Por fim, é apresentada a estrutura da dissertação com uma visão de cada capítulo.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Os serviços de saúde devem proporcionar uma atenção que seja efetiva, eficiente, segura, com a satisfação do paciente em todos os processos, pois é direito da população auferir uma assistência à saúde de qualidade. De acordo com o Instituto de Medicina, sediado nos Estados Unidos da América, os sistemas de saúde no mundo estão em um momento que necessitam de melhorias urgentes. Existem muitos problemas que fazem parte do dia-a-dia de um ambiente de saúde, entre eles: longos períodos de espera, falta de qualidade no atendimento, erros médicos e medicação inconsistente. Todos os anos milhares de pessoas adoecem, se tornam inválidas ou morrem como resultado de falhas em procedimentos médicos que poderiam ser prevenidas. Como resultados surgem o aumento contínuo de custos, médicos/funcionários sobrecarregados e pacientes insatisfeitos, resultando em um ambiente de estresse alto (GRABAN, 2013).

As consequências destes problemas trazem impactos negativos tanto para os pacientes e suas famílias, quanto para as organizações e sociedade. Estudos registram que eventos adversos no processo de atendimento aos pacientes hospitalizados acarretam complicações na evolução de sua recuperação, aumento de taxas de infecções e tempo médio de internação (NEEDLEMAN et al., 2011). No que se refere à classificação dos eventos adversos, várias abordagens têm sido utilizadas nos estudos desenvolvidos. Há classificações quanto ao tipo de incidentes: processos e procedimentos clínicos, documentação, infecção relacionada à assistência à saúde, infusões intravenosas, medicações, acidentes do paciente, infraestrutura e gerenciamento organizacional. Outras se referem aos eventos adversos: cirúrgicos, procedimentos médicos, diagnósticos, medicações e outros (MENDES et al., 2009).

Os processos de identificação do paciente estão dentre as causas mais comuns de eventos adversos na administração de medicamentos, de sangue e hemoderivados, nos exames diagnósticos, nos procedimentos cirúrgicos e na entrega de recém-nascidos. A maior parte

das falhas que ocorrem na administração de medicamentos está associada a problemas de identificação. Um estudo realizado em um hospital da região norte do Brasil apontou que, na administração de medicamentos, em 61,2% das doses não ocorreu identificação do paciente (OPITZ, 2006).

Quanto aos processos de comunicação nos serviços de saúde, esses são complexos e dinâmicos. O alto fluxo de informação como a grande quantidade de profissionais de equipes distintas, além da grande demanda de atividades, originam uma necessidade constante de atualização e troca de informações com os pacientes, os familiares e as equipes. Os eventos adversos relacionados às falhas no processo de comunicação estão altamente relacionados com as prescrições ou ordens verbais e informações relativas a resultados de exames (GIMENES et al., 2011). Já os relacionados a medicamentos extrapolam as situações que envolvem drogas concentradas e de alta vigilância. Os erros de medicação e as reações adversas a medicamentos estão entre as falhas mais frequentes nos cuidados em saúde e é importante destacar que essas situações, muitas vezes, poderiam ter sido evitadas nas três principais fases do processo de medicação - prescrição, armazenamento e administração, as quais envolvem ações multiprofissionais de equipes médicas, de enfermagem e farmacêuticas (SILVA et al., 2011).

Para melhorar tais problemas, alguns ambientes da área da saúde estão implantando técnicas de gestão provenientes da indústria, dentre elas destaca-se a abordagem *Lean*, que surgiu inicialmente na Toyota e atualmente é utilizada em diversos setores. Essa abordagem visa aprimorar as atividades que agregam valor aos processos, serviços e clientes, trabalhando pela eliminação do que não agrega valor e gera desperdícios. A aplicação da abordagem *Lean* na área de saúde fez surgir um novo conceito: *Lean Healthcare* que representa um importante papel na melhoria de desempenho das atividades hospitalares, além de existir diversas iniciativas de sua aplicação, todas elas apresentando ganhos comprovados, não somente em termos de simplificação e agilidade de seus processos, mas também aumento da satisfação dos funcionários e clientes/pacientes. De um modo geral, os resultados apresentados por casos de sucesso incluem reduções significativas de desperdícios de tempo, recursos, materiais e mão de obra em paralelo a uma elevação da qualidade de serviços, satisfação dos clientes e colaboradores. (AHERNE; WHELTON, 2010 apud BUZZI; PLYTIUK, 2011).

O ambiente da área da saúde, da mesma maneira que uma indústria, possui vários departamentos que trabalham em reciprocidade,

almejando atingir os objetivos coletivos, levando sempre em conta a satisfação dos pacientes. Porém, o primeiro lida diretamente com pessoas enquanto o segundo com produtos. De acordo com Buzzi e Plytiuk (2011), as principais semelhanças entre essas duas áreas encontram-se em alguns componentes como:

a) Processo: as duas áreas são compostas por uma série de processos, conjuntos de atividades ou etapas destinadas à criação de valor para aqueles que dependem dele – clientes ou pacientes. Tais processos se inter-relacionam e tramitam ao longo de diversos departamentos dentro da organização, com o intuito de agregar valor aos olhos do consumidor. No contexto da área da saúde, pode-se citar como exemplo de processos subotimizados: procedimentos de esterilização e limpeza que não são eficazes no combate à infecções hospitalares; exames de vital importância que demoram a chegar às mãos dos médicos por falhas em programação das prioridades internas do laboratório; e processos de triagem em departamentos emergenciais carentes em identificar as reais prioridades, sujeitando pacientes de emergência a longos períodos de espera para atendimento.

b) Gestão de materiais: a área da saúde, assim como a indústria, administra grandes quantidades de materiais, entre eles, medicamentos, suprimentos e equipamentos no agravante de que alguns desses itens precisam estar disponíveis no momento certo em que são requisitados. Tais materiais precisam ser geridos quanto ao nível de estoque - o que, quando e quanto solicitar. E aos fluxos, definindo procedimentos e estratégias de centralização física de modo a evitar desperdícios.

c) Gestão de recursos humanos: equivalente aos diversos setores industriais, compete aos sistemas de saúde à gestão eficaz de seus recursos humanos, os quais são compostos em grande parte por mão de obra de alta qualificação dentre os quais se encontram: médicos das mais diversas especialidades, enfermeiras, gestores e demais funções de suporte como setores administrativos e de limpeza. Entre alguns aspectos negativos da gestão de recursos humanos encontram-se: má utilização dos funcionários com carga de trabalho excessiva ou desigual; emprego de mão de obra qualificada para desempenhar funções simples; manter processos deficientes que ao serem analisados revelam períodos de espera do recurso e; a desconsideração da contribuição dos colaboradores para a melhoria dos processos.

d) Clientes: na área da saúde, podem-se identificar diferentes tipos de clientes finais em uma mesma situação: paciente - aquele que irá efetivamente realizar o procedimento médico; familiares - não é o objeto principal das ações, mas interferem na opinião sobre a qualidade

dos serviços prestados; e *payers* - planos de saúde, empresas ou pessoas físicas responsáveis por arcar com os custos dos procedimentos.

Na área da saúde, da mesma forma que uma organização comum, os gestores precisam organizar suas atividades internas de maneira que, tanto o produto a ser entregue como o processo pelo qual se atravessa, estejam alinhados às necessidades dos consumidores/pacientes (PROTZMAN et al. 2011).

1.2 PROBLEMÁTICA

Dentro do contexto apresentado anteriormente, há um Pronto Atendimento (PA) Infantil privado na cidade de Florianópolis-SC com diversos problemas que precisam ser melhorados. Dentre os problemas existentes no referido PA, encontra-se a recepção dos pacientes, que fica na maior parte do tempo superlotada o que resulta em forte incômodo e insatisfação dos responsáveis (familiares) pelos pacientes e longas esperas dos pacientes para serem atendidos. De acordo com a gerência do PA o processo mais crítico, está relacionado com a demora ao esperar o resultado de exames quando solicitados pelos médicos.

1.3 OBJETIVOS

Este trabalho busca utilizar o *Lean Healthcare* para obtenção de um melhor gerenciamento do Pronto Atendimento Infantil no processo que envolve a chegada de pacientes ao PA e a solicitação dos médicos, para a realização de exames de laboratório no mesmo dia.

Neste tópico estão detalhados os objetivos propostos para este trabalho, divididos em objetivo geral e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Propor melhorias em um processo para pacientes que necessitam dos serviços de um pronto atendimento infantil e conforme prescrição médica precisam realizar exames laboratoriais.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral desta dissertação, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um diagnóstico para a condição atual do processo;

- Identificar as oportunidades de melhoria e as causas dos problemas levantados;
- Desenvolver um plano de ação para as melhorias propostas.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com os autores Silva e Menezes (2005), há diversas formas de classificar a pesquisa, tais como: natureza da pesquisa, forma de abordagem do problema, objetivos e procedimentos técnicos.

Quanto à natureza da pesquisa, essa pode ser dividida em pesquisa básica e aplicada. A primeira delas possui como característica gerar novos conhecimentos sem aplicação prática prevista. Já a segunda caracteriza por gerar conhecimentos para aplicação prática e a solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005). Neste sentido o trabalho em questão pode ser classificado como uma pesquisa aplicada, já que esse é uma aplicação prática de uma solução a um problema específico.

No que diz respeito à abordagem da pesquisa, esta pode ser classificada em duas, qualitativa e quantitativa. A primeira delas tem um caráter exploratório que estimulam a pensar e falar livremente sobre algum tema, objeto ou conceito. Já a segunda delas considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las (SILVA; MENEZES, 2005). Desta maneira, este trabalho apresenta como a parte qualitativa toda a revisão bibliográfica e como parte quantitativa é baseada nas interpretações realizadas durante a aplicação prática, na qual as análises acontecem de maneira subjetiva.

Segundo Gil (2002), o ponto de vista dos objetivos da pesquisa pode ser: pesquisa exploratória cujo objetivo é proporcionar familiaridade com problema de forma a torná-lo explícito, assumindo normalmente as formas de pesquisa bibliográfica e estudo de caso; pesquisa descritiva que tem como objetivo descrever as características de uma determinada população ou fenômeno, esta geralmente possui a forma de levantamento; pesquisa explicativa que busca identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, essa normalmente assume forma de pesquisa experimental e pesquisa *ex post facto*. Sendo assim, tal trabalho pode ser classificado como uma pesquisa exploratória, pois o objetivo é explicitar o problema do processo desde a entrada do paciente, passando por exames e sua saída de forma a apresentar soluções para tal problema.

Do ponto de vista da forma dos procedimentos técnicos, a pesquisa pode ser classificada como: pesquisa bibliográfica que é elaborada a partir de material já publicado; pesquisa documental que é desenvolvida a partir de materiais que não receberam tratamento analítico; pesquisa experimental que é elaborada a partir da seleção e observação dos efeitos de variáveis que poderiam influenciar o objetivo do estudo; levantamento é elaborado através da interrogação direta das pessoas; estudo de caso é elaborado quando envolve o estudo profundo de um ou poucos objetos de forma que se entenda o comportamento; pesquisa *ex post facto* elaborada quando o experimento se realiza depois dos fatos; pesquisa-ação esta é elaborada quando é associada a uma ação ou resolução de um problema; pesquisa participante esta é desenvolvida a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Segundo as classificações mencionadas anteriormente, o presente trabalho foi realizado a partir de dois procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação conforme apresentado nos tópicos posteriores.

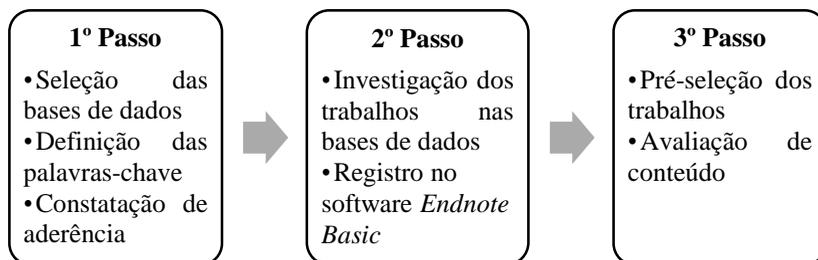
1.4.1 Pesquisa Bibliográfica

Buscou-se identificar a temática *Lean Healthcare* para verificar como este tema vem sendo empregado. Isso foi realizado através do método teórico-conceitual, com base na revisão bibliográfica sistemática. De acordo com Kitchenham (2004), este tipo de revisão proporciona uma avaliação a respeito de um tópico de pesquisa, fazendo uso de uma metodologia de revisão que seja confiável, rigorosa e que permita auditagem. A Figura 1 apresenta as etapas em que a revisão foi dividida.

No primeiro passo, ocorreu a seleção das bases de dados para busca dos artigos, para a qual foram utilizadas as seguintes bases: *Scopus*; *Web of Science*, *Scielo*; *EBSCO*; *Science Direct* e *Google Scholar*. Após, as palavras-chave foram determinadas e realizou-se um teste para verificar se a quantidade de artigos retornados seria suficiente para o estudo. As palavras-chave utilizadas foram: *lean healthcare*, *lean hospital*, *lean healthcare methodology*, *lean healthcare system*, *lean healthcare management* e *lean thinking in healthcare*.

Em seguida da definição das palavras-chave, essas foram buscadas nas bases de dados, em que foram obtidos os resultados conforme a Tabela 1.

Figura 1- Etapas da revisão



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Tabela 1 - Quantidade de documentos

Bases	Total
<i>Scopus</i>	41
<i>Web of Science</i>	14
<i>Scielo</i>	3
<i>EBSCO</i>	135
<i>Science Direct</i>	88
<i>Google Scholar</i>	10

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Com a utilização do *Endnote Basic* foram encontradas duplicações dos artigos, desta forma, resultando em 95 documentos. Finalmente para o último passo, foi feita uma pré-seleção dos trabalhos. Para isso foi necessário realizar leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, dos 95 documentos. Para que assim desenvolva um portfólio de trabalhos relevantes, ou seja, que melhor caracterizam o tema pesquisado, a fim de serem lidos para posteriormente realizar análise de conteúdo.

Após a leitura dos tópicos mencionados anteriormente permaneceram 54 trabalhos para a leitura completa. Destes resultaram 33 documentos que fizeram parte do portfólio. Desta maneira, com intuito de apresentar a literatura da temática *Lean Healthcare* esse ficou constituído pelas seguintes etapas:

- Documentos do portfólio: que são os trabalhos levantados na pesquisa bibliográfica a respeito da abordagem *Lean Healthcare*, e esses são apresentados de forma breve no capítulo 2 no tópico 2.5.

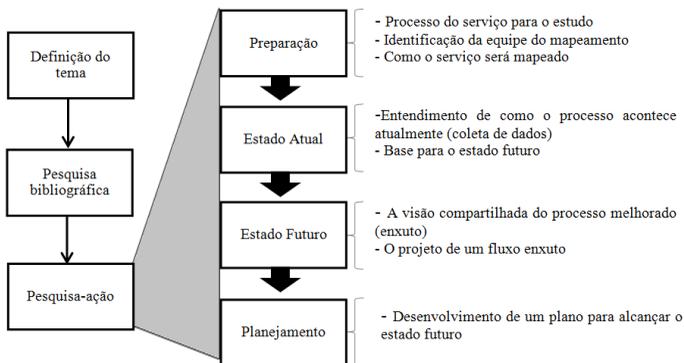
- Departamentos e ferramentas utilizadas nos trabalhos: mostra quais departamentos da área da saúde fez uso da abordagem *Lean Healthcare*, bem como quais ferramentas do *Lean* foram utilizadas, esse aspecto é apresentado no capítulo 2 no tópico 2.5.1.

1.4.2 Pesquisa-ação

Pesquisa ação é um tipo de pesquisa que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema no qual o pesquisador e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. Desta forma, o caso prático descrito neste estudo foi realizado com envolvimento da pesquisadora.

A Figura 2 apresenta um esquema da metodologia utilizada para o trabalho em questão.

Figura 2 – Representação dos Procedimentos metodológicos utilizados



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O conteúdo do presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. Que são descritos a seguir.

O capítulo um é introdutório e traz a contextualização, problemática, objetivos geral e específicos, procedimentos metodológicos e estrutura do trabalho.

O capítulo dois apresenta uma revisão da literatura, trazendo o embasamento teórico necessário para utilização do *Lean*, um breve

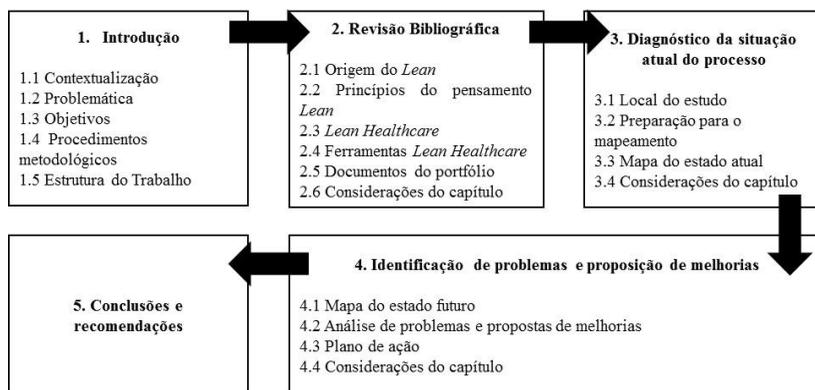
histórico para entendimento da abordagem *Lean*, bem como as ferramentas *Lean Healthcare*, além de um panorama da situação atual dos trabalhos realizados com esta temática em nível nacional e internacional.

O capítulo três apresenta a preparação do processo do estudo, como também a definição da equipe de trabalho e o mapeamento do fluxo de valor atual do processo.

O capítulo quatro trata da apresentação dos resultados da aplicação dos conceitos do *Lean*, abordando o mapeamento de fluxo de valor futuro, com o plano de ação de melhorias e os ganhos que serão alcançados.

Por fim, o capítulo cinco apresenta as conclusões obtidas ao longo do desenvolvimento desta dissertação e, algumas recomendações para trabalhos futuros. A estrutura do trabalho é representada pela Figura 3.

Figura 3 – Estrutura do Trabalho



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta revisão de literatura objetiva fornecer o embasamento teórico para utilização da abordagem *Lean* no processo em que o paciente chega ao PA e, com a necessidade de realização de exames de laboratório no mesmo dia. Inicialmente é dado um breve histórico da origem do *Lean* para se ter o entendimento da abordagem utilizada pela Toyota e aplicada por outros segmentos como a área da saúde.

Na sequência, são abordadas as ferramentas do *Lean Healthcare* com respectivos exemplos de aplicação na área da saúde.

Em seguida, é apresentado um panorama da situação atual dos trabalhos realizados com esta temática em nível nacional e internacional. Finalmente são desenvolvidas considerações a respeito desse capítulo.

2.1 ORIGEM DO *LEAN*

Os termos *Lean Manufacturing*, *Toyota Production System*, *Lean Production*, e *Manufatura Enxuta* são todos sinônimos para uma mesma abordagem. Os autores Womack, Jones e Roos (1992) anunciaram no ocidente a abordagem de produção criada por Taiichi Ohno (Toyota, 1950). Inicialmente conhecida como *Toyota Production System*, a abordagem de Ohno foi nomeada pelos autores Womack, Jones e Roos como *Lean Manufacturing*.

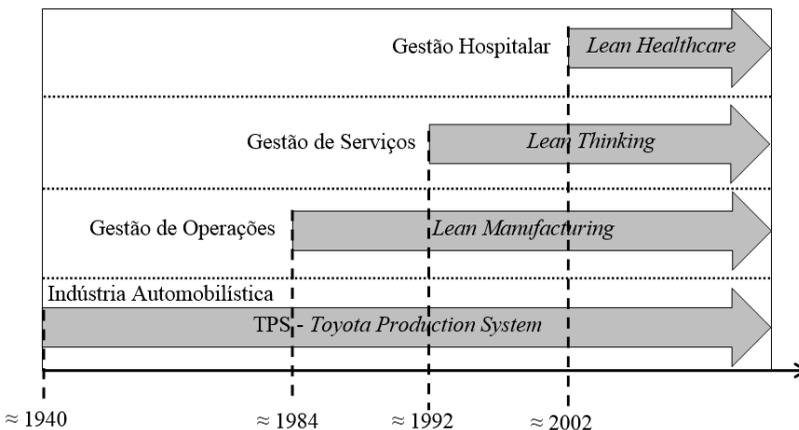
No ano de 1918, nasceu a empresa Toyota com a produção de máquinas têxteis e com uma organização voltada somente para bens de capital. No final dos anos 1930, um pedido do governo japonês fez com que a empresa começasse a produzir veículos motorizados, especificamente caminhões militares. Quando aconteceu a segunda guerra mundial, a empresa parou a produção ainda artesanal e em pequena escala. Com a finalização da guerra, essa optou pela produção de carros e caminhões destinados ao mercado interno japonês da época.

Após a segunda guerra mundial Taiichi Ohno reconheceu que o sistema de produção em massa (fordismo) não era apropriado para as condições do mercado japonês (IMAI, 1994). Nesta época, as condições financeiras das indústrias japonesas eram adversas, desta forma, era importante reduzir os custos associados à produção. Além do que o Japão era um mercado pequeno, porém demandava uma enorme diversidade de produtos finais. Por não possuir uma escala de produção, todos os veículos eram desenvolvidos na mesma linha de montagem, isso resultou na flexibilidade da Toyota em termos de mix e volume de produtos (WOMACK; JONES; ROOS 1992).

Na década de 1980, a Toyota se mostrou ao mundo como uma potência na produção de veículos, apresentando também, toda sua gestão de operações com técnicas diferenciadas. Neste sentido, como aconteceu na produção em massa que praticamente extinguiu a produção artesanal, a produção enxuta vem realizando o mesmo com a produção em massa (WOMACK; JONES; ROOS 1992).

Desta forma, atualmente, o *Lean* se difundiu pelo mundo corporativo e está cada vez mais se tornando peça fundamental para a sustentação das empresas em termos de competitividade, qualidade, custo, redução de *lead time*, agilidade e flexibilidade. Apesar da abordagem *Lean* ter sido originada na manufatura, os autores Womack et al., (2005), destacam que: “o pensamento enxuto não é uma tática da manufatura ou um programa de redução de custos, mas sim uma estratégia de gestão que é aplicável a todas as organizações, porque tem a ver com a melhoria de processos. Todas as organizações, incluindo as de saúde são compostas por uma série de processos ou conjunto de ações destinadas à criação de valor para aqueles que usam ou dependem deles (clientes/pacientes)”. Na Figura 4 é apresentada a evolução *Lean* desde a sua aplicação inicial na Toyota, sua extensão para a área de operações das empresas, serviços e, atualmente a área da saúde.

Figura 4 – Evolução da abordagem *Lean*



Fonte: Adaptada de Laursen et al. (2003).

Conforme Graban (2008), os hospitais de um modo geral estão sofrendo constantemente com as novas demandas por parte do mercado. Os custos estão aumentando, muitas vezes com um gradiente bem maior que as receitas. Paralelamente a isso, erros frequentes que poderiam ser evitados vêm aumentando, acabam prejudicando e até mesmo levando pacientes a óbito. Neste sentido, há a abordagem *Lean Healthcare* para auxiliar o tratamento de tal problema, unindo um conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas que melhoram a maneira como as instituições de saúde são organizadas e gerenciadas.

2.1.1 Conceito de Valor

A compreensão do conceito de valor é fundamental para o sucesso da aplicação da abordagem *Lean* em qualquer empresa. O segredo para conseguir entregar valor aos clientes reside na comunicação contínua com eles no sentido de fomentar o conhecimento das suas necessidades. Ouvir o que os clientes têm a dizer é fundamental para saber se eles estão recebendo o valor que necessitam. Um cliente que se queixa representa uma oportunidade de sucesso, pois oferece uma valiosa possibilidade de resolução de problemas existentes nos processos de uma empresa.

Na visão de Graban (2013), *Lean* possui determinadas regras específicas a serem usadas na determinação das atividades de valor agregado (VA) e as sem valor agregado (SVA). Para tal determinação, são três as regras que precisam ser satisfeitas para que uma atividade venha a ser considerada de valor agregado:

1. O cliente deve estar disposto a pagar pela atividade;
2. A atividade precisa transformar de alguma maneira os materiais, os clientes ou as informações;
3. A atividade deve ser feita corretamente na primeira vez;

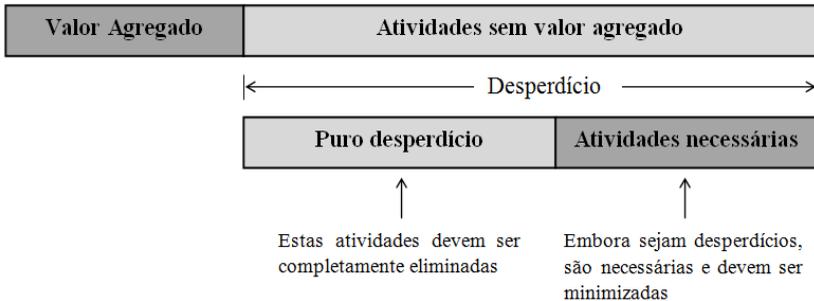
Desta forma, todas essas regras necessitam serem satisfeitas, caso contrário será considerada sem valor agregado (SVA) ou desperdício. Porém, vale destacar que há também as atividades que não agregam valor mas são necessárias ao processo (Figura 5).

2.1.2 Conceito de Desperdício

O desperdício também conhecido como “muda” em japonês é tudo aquilo que não agrega valor para o produto ou serviço. Segundo Pinto (2006), em um processo típico, o desperdício pode representar 95% do tempo total. Tradicionalmente, as organizações orientam o seu

esforço de aumento de produtividade para a componente que acrescenta valor (5%), ignorando o potencial de ganho que poderiam ter se orientassem os seus esforços para as atividades que não agregam valor (Figura 5).

Figura 5 – Atividades com valor agregado e sem valor agregado



Fonte: Pinto (2006).

De acordo com Graban (2008) podem ser identificados oito desperdícios, conforme pode ser visualizado no Quadro 1 com a respectiva descrição e exemplos voltados a área da saúde:

Quadro 1 – Oito tipos de desperdício

Tipo de desperdício	Descrição	Exemplos na área da saúde
Falhas	Tempo utilizado realizando algo incorretamente, inspecionando ou consertando erros	Carrinho cirúrgico com ausência de item; medicamento incorreto ou erro na dose administrada ao cliente
Superprodução	Fazer mais que o demandado pelo cliente ou produzir antes de surgir a demanda	Realização de procedimentos diagnósticos desnecessários
Transporte	Movimento desnecessário dos pacientes, amostras, e materiais em um sistema	<i>Layout</i> inadequado; por exemplo laboratório do cateter localizado distante da emergência

Espera	Espera pelo próximo evento ou próxima atividade de trabalho	Funcionários esperando por causa de desequilíbrio nas suas cargas de trabalho; pacientes à espera de consulta
Estoque	Custo de estoque excessivo representando em custos financeiros, custos de armazenagem e transporte, desperdício, estrago	Suprimentos vencidos que precisa ser descartados, como medicamentos com data de validade vencida
Movimento	Movimentos desnecessários dos funcionários no sistema	Funcionários do laboratório caminhando muito por dia em razão de um <i>layout</i> mal planejado
Excesso de processamento	Fazer trabalho que não é valorizado ou causado por definições de qualidade que não se alinham com as necessidades do paciente	Dados sobre horário/data afixados em formulários, mas nunca utilizados
Potencial humano	Desperdício e perda derivados de funcionários que não se sentem engajados, ouvidos ou que não percebem apoio a suas carreiras	Funcionários que se sentem superados e deixam de apresentar sugestões para melhorias

Fonte: Graban (2008).

Vale destacar que há uma grande parte da bibliografia que aponta, exclusivamente, sete desperdícios materiais não fazendo referência ao desperdício imaterial, o desperdício do potencial dos funcionários. A bibliografia utilizada, Graban (2008), referencia o oitavo item, que contém idêntica importância. Pois cada funcionário possui competências inatas ou adquiridas ao longo do tempo de experiência. Essas são ideias que, muitas vezes, podem melhorar os processos e são desperdiçadas por não serem levadas adiante.

2.2 PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO *LEAN*

Os conceitos da Abordagem Enxuta, de acordo com Womack e Jones (2004), precisam ser aplicados conforme cinco princípios. Esses princípios são diretrizes que orientam as empresas que queiram adotar esta abordagem, mostrando o que deve ser realizado para alcançar seus objetivos.

1. Especificar o valor: o valor só pode ser definido pelo cliente final. Esse só é importante quando expresso em termos de um produto específico (um bem ou um serviço, muitas vezes ambos simultaneamente) que atenda às necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico.

2. Identificar o fluxo de valor: a empresa não deve enxergar suas atividades pontualmente, mas sim toda a sequência de operações e atividades que agregam e que não agregam valor no processo produtivo.

3. Implantar fluxo contínuo: uma vez que o valor tenha sido especificado com exatidão, o fluxo de valor de determinado produto totalmente mapeado pela empresa e, obviamente, as etapas que geram desperdício eliminado, deve-se realizar o próximo passo – um passo realmente estimulante: fazer com que as etapas restantes criem valor, fluam.

4. Produção puxada: consiste em produzir apenas aquilo que é necessário quando for necessário. Visa evitar a acumulação de estoques de produtos mediante a produção e fornecimento daquilo que o cliente deseja quando o cliente solicitar, nem antes nem depois. Ou seja, o cliente "puxa" a produção, eliminando estoques, dando valor ao produto e acarretando ganhos em produtividade.

5. Perfeição: na medida em que as organizações começarem a especificar, com precisão, o valor; a identificarem como um todo a cadeia de valor e; fizerem com que os passos para criação de valor referentes fluam continuamente, e deixem que os clientes puxem o valor da empresa, algo muito estranho começará a acontecer. Ocorre aos envolvidos que o processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros é contínuo e incessante, assim que, ao mesmo tempo, se pode oferecer um produto que se aproxima ainda mais daquilo que o cliente realmente quer. De repente, a perfeição, o quinto e último conceito do pensamento enxuto, não parece uma ideia tão distante. Por quê? Porque os quatro princípios iniciais interagem em um círculo poderoso. Fazer com que o valor flua mais rápido sempre expõe “desperdício” oculto na cadeia de valor. E quanto mais se aproximar da perfeição mais revelará os obstáculos ao fluxo, os quais serão eliminados.

2.3 LEAN HEALTHCARE

Lean Healthcare é uma abordagem que tem provocado sucesso em organizações da área da saúde. Essa proporciona melhorias na qualidade e eficiência. Para implementar essa abordagem e seus princípios, é necessário entrar em uma jornada de melhoria inacabável. Uma vez que *Lean* transforma a cultura organizacional de dentro para fora, ela oferece tanto desafios quanto oportunidades. Além de exigir uma grande troca de papéis: gerentes e líderes devem tornar-se facilitadores e mentores, permitindo aos colaboradores realizarem melhorias. Isso engaja todo o pessoal na identificação e resolução de problemas baseado em uma atitude de melhoria contínua. Além disso, essa é composta por conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas que contribuem com a forma que os ambientes de saúde são organizados e gerenciados (GRABAN, 2008).

2.4 FERRAMENTAS LEAN HEALTHCARE

Para implementar a abordagem *Lean* na gestão das instituições deve-se adotar uma série de práticas e técnicas, comumente designadas de ferramentas *Lean* (“*Lean tools*”), conforme é mencionado por Machado e Leitner (2010). As ferramentas são instrumentos utilizados para implementação de um sistema de produção enxuta, operacionalizando seus princípios. Vale destacar que primeiramente deve-se preparar as pessoas, para depois introduzir as ferramentas. A seguir serão apresentadas várias das ferramentas utilizadas na abordagem *Lean Healthcare*.

2.4.1 Gestão Visual

A gestão visual serve para criar um ambiente rico em informação através do uso de sinais visuais, símbolos e objetos que estimulem a atenção das pessoas. A sua aplicação vem ao encontro da melhoria da segurança, formação e treino, medição da produtividade, dados e evolução da produção, desempenho do processo, limpeza, dados da qualidade, efeitos, desperdícios, melhorias, sugestões, entre outros. Pode-se considerar que é uma ferramenta de apoio para aplicação dos 5S e facilita o trabalho padronizado (LIFFEPOSEY, 2004).

De acordo com Graban (2013) a gestão visual tem como objetivo a redução dos “déficits de informação” do local de trabalho. Para esse autor em um local de trabalho em que a informação é insuficiente, as

peessoas fazem incontáveis perguntas que se repetem sucessivamente ou acabam inventando dados. Esse fato pode ser notado em vários ambientes de saúde, basta escutar as perguntas feitas pelos funcionários como, por exemplo:

- Este paciente precisa de mais algum teste, ou pode receber alta?
- Estes medicamentos já foram devidamente conferidos?
- Qual deve ser o próximo paciente admitido?
- Quem é o médico deste paciente?
- Quais são os pacientes daquele enfermeiro?

Essas questões refletem uma carência de informações que não existem ou estão indisponíveis, desta forma, tem-se necessidade da gestão visual. Além disso, a gestão visual pode ser utilizada para tomada de decisões em tempo real – uma ampla melhora ao esperar por relatórios e parâmetros mensais, ou até mesmo diários, para avaliar o comportamento de um processo.

2.4.2 5S: Organizar, armazenar, limpar, padronizar e sustentar

Esta ferramenta é integrada à gestão visual, e foca na organização do espaço, podendo descrever-se como “um lugar para tudo e tudo no seu lugar” (MACHADO; LEITNER, 2010). O nome desta ferramenta é 5S devido as cinco etapas do seu processo que recebem o nome de cinco palavras em japonês iniciadas pela letra “S” (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* e *Shitsuke*) que em português possuem os respectivos significados (Organizar, armazenar, limpar, padronizar e sustentar). Transpondo para português e especificando conforme Graban (2013) pode-se ter:

- Primeiro S – Organizar: Esta etapa é responsável pela examinação de todo departamento ou área, buscando identificar os itens que não são mais necessários e esses estiverem apenas ocupando espaço. Em um determinado laboratório, por exemplo, a equipe responsável pela primeira atividade do 5S de separação (ou descarte) encontrou coisas como: papel-ofício e formulários amarelados, com logotipo do hospital de 1970; reagentes vencidos, alguns até com mais de uma década; computadores e teclados quebrados; e tubos de coletas de amostras expirados há meses. Os itens que podem ser eliminados sem originar controvérsia ou risco para alguém posteriormente podem ser descartados de imediato, reciclados ou doados. E quando itens desnecessários passam a ocupar espaços valiosos, o departamento se torna sempre maior do que o essencial, o que, por sua vez, se traduz em excesso de custos. Como parte desta primeira parte de descarte, uma equipe precisa

também identificar itens necessários, mas nem sempre disponíveis, no local de trabalho.

- Segundo S – Armazenar: Nesta etapa, os funcionários detectam a frequência de utilização de cada item. Desta forma, os itens mais utilizados devem sempre que possível ficar perto do ponto de sua utilização. Quando os itens são utilizados por diversas pessoas em determinada área, como por exemplo, luva de látex em um departamento de emergência, é recomendado contar com vários pontos de armazenamento.

- Terceiro S – Limpar: Em seguida, da eliminação dos itens desnecessários e a determinação da melhor localização para os que permanecem, o foco do 5S volta-se para a limpeza. A limpeza não pode ser considerada uma atividade “obrigatória”, mas sim uma oportunidade de inspecionar os equipamentos e bancadas que estiverem fora de seus lugares originais.

- Quarto S – Padronizar: Esta etapa normalmente é visível quando se visita um departamento *Lean*. Depois de determinar as melhores localizações para os itens necessários, deve-se garantir que tais itens sejam sempre colocados nos locais determinados. A padronização pode ser realizada por auxílio de métodos visuais, como a marcação com fitas, este tipo de marcação pode possuir vários benefícios, entre eles: capacidade de identificar instantaneamente um item que estiver faltando ou fora do lugar; redução da perda de tempo na busca de itens; incentivos psicológicos sutis aos funcionários para que coloquem os itens deslocados em seus respectivos lugares. Na Figura 6 é apresentado um exemplo de uma mesa de laboratório que aparece claramente lugares marcados para armazenamento de amostras (entrada e/ou saída).

- Quinto S – Sustentar: O foco desta etapa é a manutenção das quatro anteriores. Os funcionários precisam rever diariamente as fases anteriores. Por outro lado, os gestores podem verificar pela gestão visual se os princípios estão sendo cumpridos. Caso algum item estiver deslocado ou faltando, os gestores podem realizar algumas perguntas e orientar os funcionários para manter um ambiente adequado. Se algum item estiver em falta, pode ser que algum funcionário tenha encontrado um lugar melhor ou mais conveniente para ele. Para isso, os instrumentos do 5S (fitas e rótulos marcadores) devem estar sempre disponíveis para que desta maneira os funcionários possam atualizar a organização de trabalho por eles planejada.

Figura 6 – Mesa de laboratório com lugares marcados



Fonte: Graban (2013).

- Sexto S – Segurança: Algumas organizações acrescentam um sexto “S” nesta ferramenta – a segurança. Detratores mencionam que a segurança deveria compor uma filosofia subjacente da organização, ao invés de ser anexado no 5S pelo simples motivo de começar com a letra “S”. Sendo assim, a segurança deveria ser o foco de todas as etapas do 5S, pois essa precisa estar no centro das atenções o tempo inteiro.

2.4.3 Kanban

Esta é uma ferramenta cujo nome que pode ser traduzido como “aviso”, “cartão” ou “sinal”. Além disso, baseia-se em conceitos do trabalho padronizado, do 5S e da gestão visual para dar aos ambientes de saúde um meio simples e eficiente de administrar suprimentos e estoques (GRABAN, 2013). Um exemplo desta é apresentado na Figura 7.

O Kanban possibilita quantificar um ponto adequado para a recompra de suprimentos. E leva em conta vários fatores, tais como:

utilização ou demanda média de um item; frequência para fazer uma nova encomenda (diária, semanal e etc.); *lead time* do fornecedor para reposição de itens; estoque de segurança, considerando a variação do uso e do tempo de reabastecimento e os custos da quebra de estoque. Além disso, essa apresenta como benefício não se aguardar até um determinado item chegar a um nível de estoque muito reduzido.

Figura 7 - Exemplo de cartão Kanban

Histologia Kanban			
Nível		Posição	Profundidade
Nome Genérico: SkinGraftBlades			
Local de armazenamento		Despensa	
Nome do Fornecedor		Celipath	
		CAC-2000-07A Swann SG3 £ 5.75/box	
Quantidade por unidade		20	
Ponto de reabastecimento (mínimo de estoque)			2 caixas
Quantidade de ordem			10 caixas
Por favor, informe ao Chefe BMS quando o nível de estoque mínimo foi alcançado			

Fonte: Adaptado de Graban (2013).

2.4.4 VSM (*Value Stream Mapping*) - Mapeamento de Fluxo de Valor

O mapeamento de fluxo de valor é uma das ferramentas essenciais da abordagem *Lean* que é composta por quatro etapas entre elas: preparação; mapa do estado atual; mapa do estado futuro; planejamento e implementação.

Na preparação realiza-se a identificação do processo que será mapeado e como esse será mapeado, como também define-se a equipe de mapeamento. O estado atual, consiste no processo de identificação de todas as atividades específicas que ocorrem ao longo do fluxo de valor referente ao produto/serviço, revelando-se fundamental para o conhecimento do fluxo, desde a matéria-prima até o consumidor final (ROTHER; SHOOK, 2007). Como resultado, tem-se uma imagem

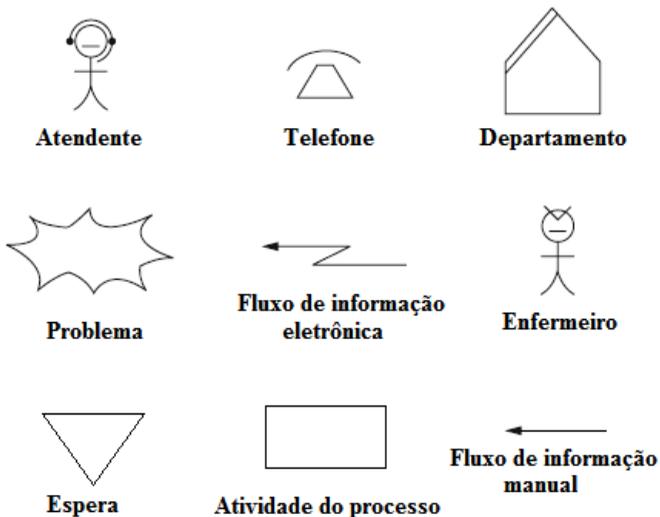
realista do processo, fornecendo bases para a eliminação das perdas e desenvolvimento de um processo mais eficiente.

Um fator importante para a criação de um mapa do estado atual eficaz é a captação de informações no ambiente de operações, e da perspectiva dos envolvidos rotineiramente nos processos, de forma a capturar o processo “como ele é” e não “como achamos que é” (JIMMERSON, 2010). Trata-se de um diagrama que consta a representação completa dos passos e atividades necessárias para o desenvolvimento de um determinado produto ou serviço, contendo a sequência e tempos associados, incluindo fluxo de produtos, materiais, pessoas e informação (HOLDEN, 2011).

Para o desenvolvimento do mapa do estado futuro é necessário primeiramente realizar uma avaliação do mapa do estado atual. Jimmerson (2010) destaca algumas questões que podem ser utilizadas para tal avaliação, tais como: Onde se encontram as maiores quantidades de desperdícios? Onde o processamento com fluxo contínuo pode ser implementado? Onde estão ocorrendo os problemas mais complicados?

Após, deve-se determinar as melhorias a serem implementadas. Na Figura 8 são apresentados alguns dos símbolos utilizados para a construção do VSM voltado a área de saúde.

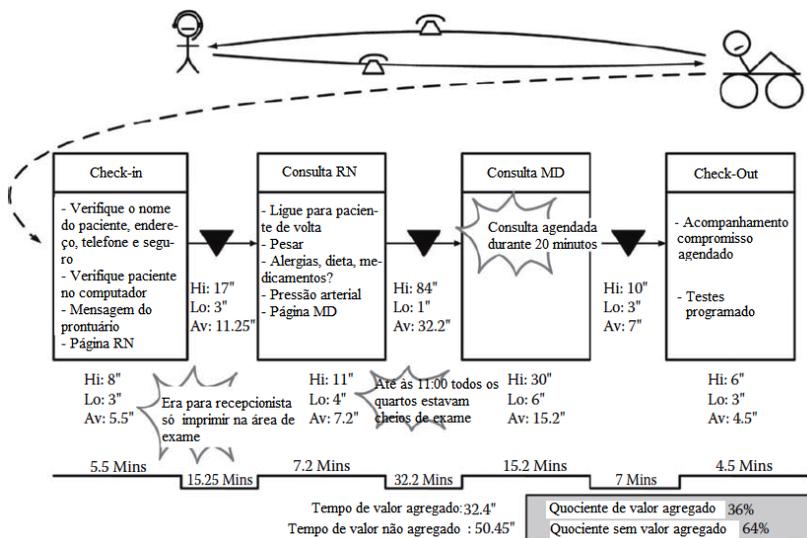
Figura 8 – Símbolos VSM



Fonte: Adaptado de Jimmerson (2010).

A autora Jimmerson (2010) apresenta em seu livro um exemplo da representação de um VSM conforme pode ser visualizado na Figura 9.

Figura 9 – Representação VSM



Fonte: Adaptado de Jimmerson (2010).

De acordo com Hydes et al., 2012, as etapas representadas no mapa podem ser classificadas como atividades que agregam ou não agregam valor para o cliente, permitindo assim identificar as etapas para atuar, ou seja, eliminar ou diminuir o desperdício. Esta ferramenta pode ser usada para demonstrar o estado atual dos processos, como também, representar o estado futuro pretendido (redesenho do processo), após implementação de medidas de reorganização, otimização e eliminação de desperdício (GROVE et al., 2010).

2.4.5 Trabalho Padronizado

É uma ferramenta aplicada no nível de procedimentos, e tenta desenvolver os processos do trabalho de forma a eliminar a variação e os desvios durante as atividades de cada posto. A padronização de processos e trabalho garante a diminuição ou eliminação da

variabilidade e instabilidade do processo, permitindo maior qualidade e redução ou extinção de erros ou falhas (Machado; Leitner,2010), sendo o produto ou serviço realizado sempre da mesma forma.

De acordo com Graban (2013), na área de saúde apesar de existirem os procedimentos operacionais padrão, regulamentos e diretrizes em vigor, é bem fácil identificar funcionários realizando o mesmo trabalho de formas distintas, o que ocasionalmente se traduz em prejuízo aos pacientes como resultado final. Sendo assim, o trabalho padronizado é o melhor modo atual de completar com segurança uma atividade com o resultado adequado e a mais alta qualidade, usando o mínimo possível de recursos.

Para realizar o trabalho padronizado há diversos documentos que podem servir a diferentes situações. Alguns formatos são apresentados no Quadro 2, contendo exemplos de que lugares esses modelos podem ser aplicados nos ambientes de saúde.

Quadro 2 - Tipos de documentos de trabalho padronizado

Ferramenta ou documento	Objetivo	Exemplo de uso em ambiente de saúde
Gráfico de trabalho padronizado	Documento básico que mostra as responsabilidades de trabalho, as tarefas comuns e o tempo que devem ocupar. Mostrando um diagrama de onde é feito o trabalho.	Rotina diária para funcionários do laboratório, enfermeiros funcionários da farmácia.
Folha de trabalho combinado	Analisa as relações entre um operador e a máquina para sincronizar o trabalho e eliminar o tempo de espera do operador. Usada para determinar como múltiplas pessoas poderiam dividir determinado trabalho.	Área automatizada da “célula central” do laboratório clínico.
Folha de capacidade de processos	Analisa a capacidade do equipamento, os quartos e outros recursos; estudo do tempo de mudança e de permanência e de outros tempos ociosos planejados.	Analisando a capacidade da sala de cirurgia e o tempo de mudança.

Instruções de trabalho do operador	Detalha importantes tarefas cíclicas e não cíclicas. É usado como documento de referência ou treinamento, não sendo afixado na área de trabalho. Descreve “pontos-chave” para qualidade e segurança.	Célula central do laboratório clínico, atividades dos técnicos farmacêuticos para reagir aos pedidos de primeira dose.
Gráfico do equilíbrio do ciclo	Usado para distribuir equilibradamente o trabalho em uma linha de montagem e para comparar o índice de produção com o índice de demanda do consumidor.	Serviço de nutrição (linha de produção de sanduíches).

Fonte: Graban (2013).

Em alguns casos, os departamentos de saúde colocam em prática detalhadamente as instruções laborais como um documento afixado ao local de trabalho. Esses documentos transpassam detalhadamente, tarefas, sequências, sincronia e pontos-chave fundamentais para segurança ou qualidade. Tais documentos podem ser utilizados para treinamento ou referência, inclusive como listas de verificação que colaboram para garantir que passos importantes não sejam esquecidos e nem ignorados (GRABAN, 2013).

2.4.6 SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) - Troca Rápida de Ferramentas

O SMED é uma das ferramentas *Lean* que serve para diminuir os desperdícios de produção. Além disso, essa permite grande flexibilidade por parte das empresas, pois consegue responder imediatamente às mudanças do mercado. De acordo com Shingo (2010), para aplicar o SMED são necessárias cinco fases, sendo elas: proceder a observações e tirar notas; definir o que é atividade externa e interna; converter o máximo de atividades internas em externas; simplificar todas as atividades; e documentar os procedimentos internos e externos. Na Figura 10 é apresentado um exemplo da aplicação do SMED em um bloco operatório.

Figura 10 – Exemplo do SMED em uma sala de operação

Paciente A		Volume de negócios		Paciente B	
Preparação			Preparação		
	Procedimento	Tempo de giro			Procedimento
Tempo de ciclo		Sala limpa, ferramentas limpas, obter itens necessários, buscar por itens, remover e substituir equipamentos		Tempo de ciclo	

Paciente A		Volume de negócios		Paciente B	
Preparação			Preparação		
	Procedimen to	Tempo de giro			Procedimento
Tempo de ciclo		Tarefas internas		Tempo de ciclo	
	Tarefas externas	Sala limpa, sala de preparação		Tarefas externas	

Fonte: Adaptado de Leslie et al. (2006).

Como pode-se visualizar no exemplo anterior, houve uma redução do tempo de espera do paciente na sala de espera do pré-operatório. Isso pelo fato do SMED contribuir com a redução de desperdício, otimização dos fluxos, maior flexibilidade e produção e menor *lead time*.

2.4.7 Kaizen

A ferramenta Kaizen é um dos pilares da abordagem *Lean*, que significa melhoria contínua (GREEN et al., 2010). Através dessa ferramenta o ser humano é visto como o bem mais precioso das organizações. Neste sentido, esse deve ser estimulado a melhorar, continuamente o seu trabalho, com a responsabilidade de cumprir os principais objetivos e metas da organização, assim como a sua satisfação pessoal e profissional. Deve ser fomentada a ideia de que o trabalho coletivo prevalece sempre sobre o individual. Essas mudanças nos valores da organização são extremamente difíceis de acontecer, mas não são impossíveis (SCOTELANO, 2007).

Embora o Kaizen geralmente signifique, melhoria contínua, há diversas maneiras de melhorias que utilizam tal termo. Desta forma, o Quadro3 apresenta resumidamente os três tipos.

Quadro 3 – Três tipos de Kaizen

Método Kaizen	Escopo dos problemas	Duração	Exemplos
Kaizen Pontual	Pequeno	Horas/dias	Usar princípios 5S para reorganizar um posto de enfermagem; resolver o problema de fluxo de saída de um equipamento
Eventos Kaizen	Médio	Uma semana (geralmente mais, incluindo planejamento)	Reduzir o tempo de troca da sala de operações, verificar erros da farmácia; padronizar os gabinetes automatizados de estoque nas unidades
Kaizen Sistemico	Grande	9 a 18 semanas	Redesenhar o <i>layout</i> e o processo de um departamento, por exemplo, o laboratório clínico, a farmácia ou o processo de triagem da emergência

Fonte: Graban (2013).

Em suma, o Kaizen não exige um alto investimento, o seu período de implementação é ilimitado dado que, é um processo em constante atualização e que serve de base para outras ferramentas e métodos do pensamento *Lean* (GHICAJANU, 2011).

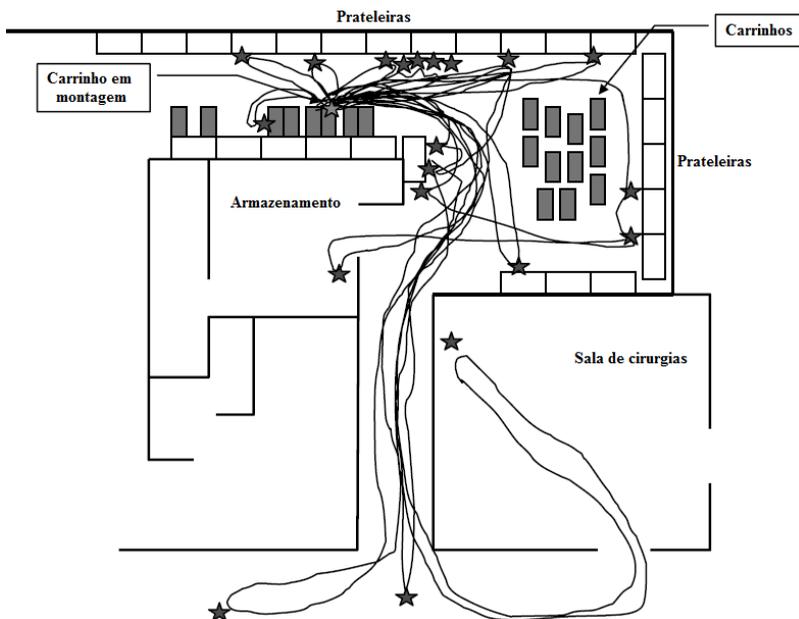
2.4.8 Diagrama de Espaguete

Esta ferramenta é utilizada para apresentar o movimento e a distância que determinado elemento (documento, serviço, colaborador, paciente, etc.) tem que percorrer ao longo de todo o processo, podendo ser desenhado sobre uma planta do local (BAHENSKY et al., 2005).

Na Figura 11 é apresentado um diagrama de espaguete representativo, cada estrela representa um local que o técnico percorreu a fim de requisitar um item para o carrinho. Em um hospital no departamento de serviços pré-operatórios, onde técnicos e enfermeiros

montaram carrinhos de suprimentos que eram depois levados a uma sala de operações para a cirurgia. Tais funcionários foram observados com o objetivo de detectar desperdícios e caminhadas em excesso, identificando em paralelo aprimoramentos do processo para aumentar a eficiência. Nos dois casos analisados, um técnico e um enfermeiro caminharam mais de 300 metros para montar cada um dos seus carrinhos de suprimentos, consumindo assim mais de 44% do tempo do técnico e 36% do enfermeiro (GRABAN, 2013).

Figura 11 – Exemplo diagrama de espaguete

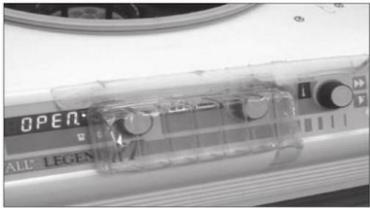


Fonte: Graban (2013).

2.4.9 Poka-Yoke

Esta ferramenta refere-se à verificação de erros, por meio de dispositivos simples e baratos, que evitam que erros dos operadores se tornem defeitos. Esses não se aplicam só a erros de manufatura, mas também podem ser aplicados em situações que evitem acidentes de trabalho (PINTO, 2006). Na Figura 12 são apresentados três exemplos de poka-yoke relacionado à área da saúde.

Figura 12 - Exemplos de poka-yoke

Exemplo	Solução
<p>Em um hospital um possível erro, similar ao das bombas de gasolina, é o de conectar um tubo de gás ao conector errado na parede.</p>	 <p>Conectores à prova de erros para gases em um hospital (esses não se encaixam e não existe uma forma de contornar o sistema para fazer que eles se adaptem)</p>
<p>Em uma área do laboratório, os botões que controlavam o <i>timing</i> e a velocidade de uma centrífuga eram facilmente acionados por engano caso alguém que caminhasse por ali esbarrasse neles. Um funcionário encontrou uma embalagem transparente de plástico e fixou sobre os botões.</p>	 <p>Dispositivo simples à prova de erro que protege contra a colisão acidental do botão central da centrífuga</p>
<p>Na área de micrologia, visitantes deixavam amostras em um balcão e optavam inclinar-se sobre esse, do que caminharem até a extremidade, onde se encontrava o ponto de entrega do material. O problema em passar o material sobre o balcão era que uma pessoa que não estivesse familiarizada com aquela área poderia se queimar em um pequeno incinerador.</p>	 <p>Dispositivo simples à prova de erro que protege contra queimaduras</p>

Fonte: Adaptado de Graban (2008).

Como apresentado na Figura 12, os locais de trabalho podem ser ajustados com instrumentos simples, baratos e à prova de erros sempre que a mentalidade de prevenção estiver presente.

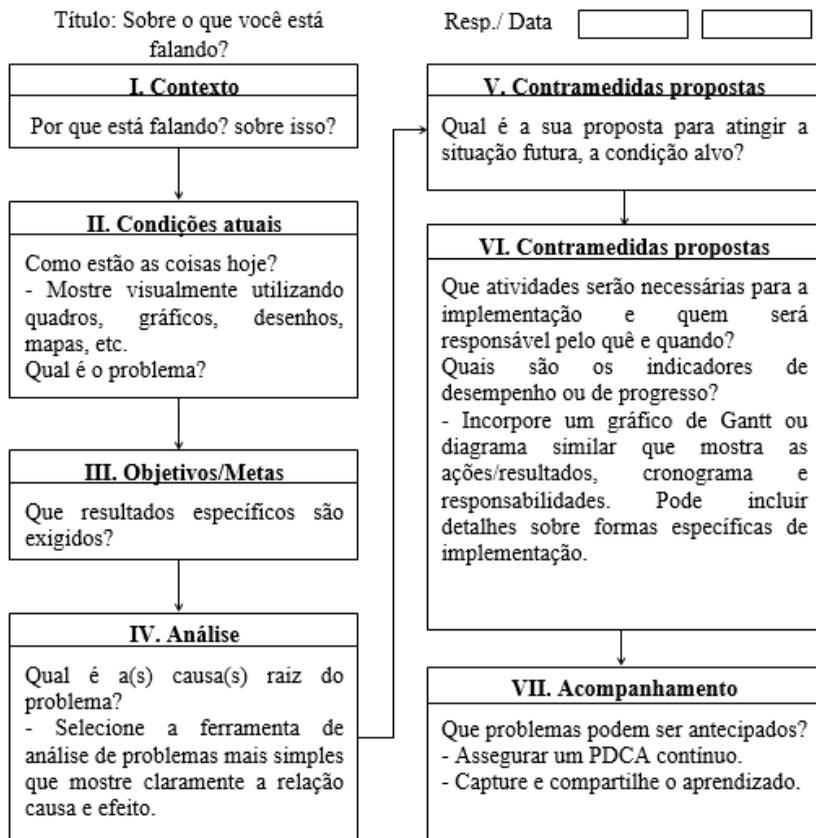
2.4.10 Relatório A3

O relatório A3, assim chamado em razão do formato padrão internacional da folha de papel com 420 mm de altura e 297 mm de largura. De acordo com Shook (2009) o A3 é composto pelas seguintes etapas: (1) estabelecer o contexto do trabalho e a importância de um problema ou assunto específico; (2) descrever as condições atuais do problema; (3) identificar o resultado desejado (metas); (4) analisar a situação para estabelecer suas causas; (5) propor contramedidas; (6) prescrever um plano de ação para conseguir o feito; e (7) mapear o processo de acompanhamento. O mesmo autor ainda salienta que não é o formato do relatório que importa, mas sim a mentalidade subjacente que leva principalmente ao ciclo do PDCA (Plan-Do-Check-Act / Planejar-Executar-Verificar-Agir).

A Figura 13 apresenta um modelo de relatório A3 e as principais perguntas que devem ser respondidas em cada item. Vale destacar que está é uma ferramenta visual para ficar exposta, sendo assim, não pode ser muito textual.

Para Sobek e Smalley (2010), aplicar o relatório A3 ajuda a levar os autores dos relatórios a uma compreensão mais profunda do problema ou da oportunidade, além de dar novas ideias sobre como solucionar determinado problema. Um exemplo de A3, voltado área de saúde é apresentado na Figura 14, onde os pacientes que se encontram em uma unidade de reabilitação e estes reclamam que as refeições são servidas frias.

Figura 13 – Modelo de relatório A3

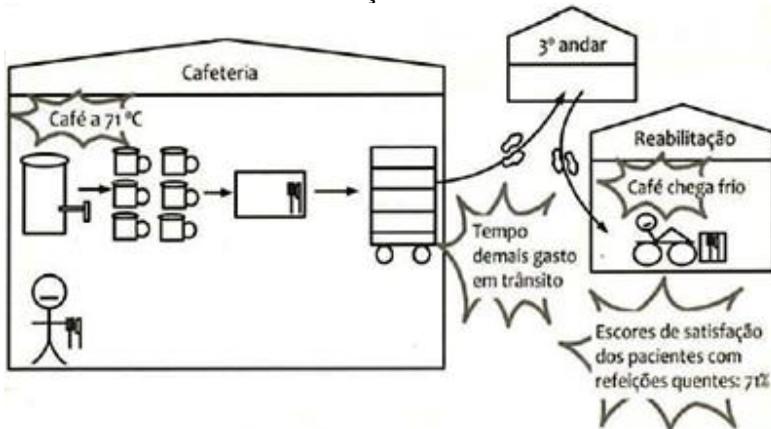


Fonte: Adaptado de Shook (2009).

Figura 14 – Exemplo de solução de problemas pelo relatório A3

Problema
Os pacientes da Unidade de Reabilitação queixam-se que as refeições são servidas frias.
Antecedentes
Resultados de pesquisas com pacientes apontam um índice de satisfação inferior a 80%. As refeições são transportadas em grandes recipientes e passam por outros andares antes de chegar à Unidade de Reabilitação.

Situação Atual



Análise do Problema

1. O café chega frio ao leito dos pacientes.

Por quê? O café não sai diretamente da máquina na temperatura especificada (82°C). Por quê? O termostato na máquina de café está com defeito. Por quê? O café passa tempo demais nas xícaras enquanto as bandejas são montadas. Por quê? As xícaras são servidas antecipadamente e arrumadas com outras bebidas, de forma a serem agregadas à bandeja como prescrito.

2. A refeição passa tempo demais em trânsito.

Por quê? As bandejas saem da cozinha no terceiro andar antes de serem entregues na reabilitação. Por quê? Os carros de entregas são grandes e cada um deles transporta ao mesmo tempo bandejas para mais de uma unidade. Por quê? Os carros de entrega são projetados para um número de bandejas maior que o de pacientes na reabilitação.

Situação Alvo



Contra-medidas

1. Conserto do termostato na máquina de café.
2. Repaginação da ordem de servir as xícaras de café, servindo uma a uma no final da montagem as bandejas.
3. Entrega das bandejas aos pacientes na ordem da montagem.

Custo/Benefício

Custo	\$\$\$
Termostato para máquina de café	\$ 8,50
Benefício	\$\$\$
Pacientes satisfeitos com a temperatura da refeição que lhes é servida	Satisfação do paciente

Plano de Ação

O quê	Quem	Quando	Resultado
Substituir termostato da máquina de café	Jane	12 de março	O café saíra da máquina a 82°C
Reordenar a montagem das bandejas para que o café seja colocado nas bandejas somente no momento de saírem da cozinha	Jane	20 de março	O café passará menos tempo na bandeja antes de chegar ao paciente
Usar carros de transporte menores, para carregar as bandejas de apenas uma unidade	Jane/ Tim	1° de abril	Redução do tempo de percurso da cozinha à reabilitação
Instruir o pessoal a entregar as bandejas do alto primeiro, para evitar que a primeira passe tempo demais no carro	Tim	5 de abril	Bandejas estarão sempre quentes ao serem entregues

Fonte: Adaptado de Jimmerson (2007).

2.5 DOCUMENTOS DO PORTFÓLIO

Conforme apresentado no tópico 1.4.1 onde foi realizada a pesquisa bibliográfica, para definição dos documentos do portfólio sobre *Lean Healthcare* percebe-se um crescimento exponencial dessa abordagem. Desta maneira os trabalhos do portfólio são apresentados brevemente no tópico em questão.

No trabalho de Ballée e Régnier (2007), é mencionado como a adaptação do Sistema Toyota de Produção ajudou a transformar um hospital francês em um ambiente de aprendizagem. Os autores detalham sobre a aplicação de vários princípios *Lean*, algumas das dificuldades encontradas e as melhorias que resultaram. Como resultado da implementação enxuta, o Hospital Nord é claramente muito mais eficiente. Os autores ainda destacam que para o *Lean* ter sucesso dentro de um ambiente exigente como um hospital, os profissionais têm de perceber que:

- *Lean* é um sistema inteiro, cujo todo é consideravelmente maior que a soma das suas partes;
 - Todo mundo tem que aprender e tornar-se parte integrante da cultura do local de trabalho;
 - Seus princípios precisam ser aplicados em toda a organização.
- Limitar significativamente o aplicativo para departamentos específicos ou áreas dilui seu efeito;
- Todas as decisões necessitam ser alcançadas por consenso.

Aguilar-Escobar e Garrido-Veja (2013) estudaram a aplicabilidade dos princípios *Lean* para a gestão da cadeia de abastecimento de um hospital. Especificamente, tentaram saber quais práticas dos princípios *Lean* são aplicáveis, bem como, os benefícios que podem ser obtidos e as principais barreiras para a sua aplicação. Os autores obtiveram com resultado que a implementação do *Lean* reduziu estoques e os prazos de entrega e melhorou qualidade do serviço. Além disso, houve outras melhorias significativas: maior satisfação do trabalhador e aumento da produtividade do pessoal, ambos dedicados às tarefas de saúde e logísticas.

Aguilar-Escobar et al. (2013), analisaram como a aplicação dos princípios *Lean* podem melhorar os custos de logística e satisfação do usuário. Os dados mostraram uma melhoria na gestão de logística após a implementação do *Lean*, tais como: redução dos custos e melhoria da satisfação do usuário interno. Observou-se que o pessoal de saúde percebe e avalia o serviço de logística global, sem diferenciar os aspectos do serviço, detectando diferenças no grau de satisfação

percebida por diferentes grupos de usuários. Desta forma, a experiência testada mostrou a aplicabilidade e adequação dos princípios *Lean* para melhorar o custo e aumentar a satisfação dos usuários de logística hospitalar.

Aij et al. (2013), objetivaram fornecer introspecção sobre as barreiras e facilitadores encontrados na implementação *Lean* dentro de práticas clínicas. Nesse estudo é explorado as experiências dos líderes de equipe, após participação de um programa de treinamento *Lean* para melhorar suas habilidades de gerenciamento e comportamento para auxiliar na implementação de práticas do *Lean*. Os autores concluem que a implementação de *Lean* em um hospital de ensino é um desafio devido ao ambiente ambíguo e complexo de uma organização altamente profissionalizante. O estudo constatou que o apoio a gestão de liderança e um ambiente de aprendizagem contínua são importantes facilitadores para implementação do *Lean*. Para aumentar os resultados bem sucedido de ações de liderança, o treinamento deve ser complementado com ações para remover as barreiras percebidas. Isso requer o envolvimento de todos os profissionais e cruzamento dos departamentos. Portanto, esta pesquisa sugere que os participantes do programa, tais como membros e líderes de equipe, explorem mutuamente os significados de pensamento enxuto e de trabalho para os seus próprios contextos.

Al-Araidah et al. (2010), aplicaram princípios *Lean* visando reduzir o desperdício de tempo associado a distribuição da droga em uma farmácia de internação em um hospital. Os resultados obtidos a partir do estudo mostraram potenciais poupanças maiores que 48% do tempo de ciclo. Chiocca et al. (2012), focaram na aplicação de técnicas *Lean* em serviços de saúde. Os autores analisaram através de um estudo de caso, o serviço de vacinação em uma cidade do sul da Itália. Foram aplicadas técnicas da abordagem *Lean* para uma atividade específica desse serviço, a fim de melhorar o desempenho. Em particular, eles focalizaram nos processos de entrega das vacinas entre as várias atividades, além de utilizarem o *software Powersim*, para criar o modelo do estado atual, baseando-se em sugestões de melhoria. Estes ainda destacam que após esta pesquisa, houve uma melhoria dos parâmetros crítico de desempenho.

Coelho et al. (2013), apresentaram como o pensamento enxuto pode ser aplicado aos cuidados de saúde através de métodos *Lean* e nivelamento da produção. Apresentaram um relatório de estudo adotado para descrever a abordagem, técnicas e resultados do projeto, como parte de uma iniciativa *Lean*. Os autores destacam que ferramentas do *Lean* como o mapeamento do fluxo de valor e ferramentas de

nivelamento tem melhorado o desempenho da unidade, aumentando a capacidade da unidade de tratamento de liberar vagas por nivelamento e comprimento de otimização de aplicações de quimioterapia. O redesenho de processos também eliminou o movimento desnecessário e horas extras.

Souza (2009) realizou uma revisão da literatura existente sobre *Lean Healthcare*, procurando descrever como esse conceito vem sendo aplicado, além de avaliar como as tendências e métodos de abordagem na área do *Lean Healthcare* têm evoluído ao longo dos anos. O autor conclui que embora não parece existir um acordo sobre o potencial do *Lean Healthcare*, ele continua a ser um desafio para acadêmicos e profissionais da saúde para avaliar *Lean* sob uma perspectiva mais crítica.

Grout e Toussaint (2010), mencionam que duas preocupações significativas na área da saúde estão em espiral, custos e erros médicos. Estas duas preocupações são correlacionadas: eliminar erros médicos leva a reduções de custo significativas. Então os autores forneceram um exemplo, ThedaCare Inc., onde os dois problemas são melhorados, fornecendo mecanismos que parem os processos de saúde. Enquanto as empresas muitas vezes vêm tendo seus processos parados como um aspecto negativo, aumentando as paradas ou criando falhas de processo, sendo um precursor para melhorar o desempenho. Uma boa regra é: em caso de dúvida, parar. Esse conceito de criação ou paradas nos processos de engenharia está ligado a dois conceitos do *Lean* que vêm do Sistema Toyota de Produção: *jidoka* e *poka-yoke*.

Holden (2011) destaca que os Departamentos de Emergência (DEs) enfrentam problemas como: atrasos, custo de contenção e segurança do paciente. Para resolver estes e outros problemas, os DEs implementam cada vez mais uma abordagem denominada *Lean*. Esse estudo analisou criticamente 18 artigos descrevendo a implementação do *Lean* em 15 DEs nos Estados Unidos, Austrália e Canadá. Eiro e Eiro e Torres Júnior (2013) compararam a aplicação do modelo da qualidade total utilizado em processos críticos de um serviço de medicina diagnóstica (coleta de sangue, espera na recepção, abertura de ficha e entrega dos resultados no prazo acordado) com os casos descritos na literatura do modelo *Lean Production* aplicados à área da Saúde. Os autores apontam para alguns dos desafios potenciais na introdução e implementação de métodos de produção enxuta no ambiente de cuidados de saúde, por envolver mudanças mais substanciais na abordagem gerencial com relação ao comportamento esperado das pessoas.

Kimsey (2010) relatou sobre uma equipe de melhoria na Pensilvânia, que utilizou ferramentas do *Lean* para melhorar problemas no departamento central de processamento estéril. E destacou que com a utilização do *Lean* obtiveram vários aspectos positivos: aumento do trabalho em equipe, criação de áreas de trabalho de fácil utilização e processos, mudança dos estilos de gestão e as expectativas, aumento da autonomia pessoal e envolvimento, e simplificação da cadeia de abastecimento dentro da área pré-operatória.

La Ganga (2011) realizou uma pesquisa de campo em operações de serviço ambulatorial examinando os originais dados quantitativos sobre as nomeações e analisando um projeto de melhoria de processo *Lean* que foi conduzido para aumentar a capacidade de admitir novos pacientes em um sistema de operação de serviço de saúde. O resultado da análise de 1726 nomeações de admissão para o ano anterior e o seguinte ano o projeto *Lean* mostrou um aumento de 27% na capacidade do serviço para novos pacientes de ingestão e uma redução de 12% na taxa de não comparecimento, como resultado da transformação de processos de serviços alcançados pelo projeto *Lean*.

Puterman et al. (2012), fornecem um quadro rigoroso para avaliar o *Lean Healthcare* com base em uma abordagem desenvolvida para avaliar a Autoridade Provincial de Serviços de Saúde com iniciativa *Lean*. Os autores descrevem os componentes essenciais de uma avaliação *Lean*, incluindo ganhos de curto e longo prazo de eficiência, qualidade e segurança, melhorias de pessoal, recursos e insumos financeiros. Além disso, destacam que o quadro de avaliação proposto para as intervenções de *Lean*, considera dimensões-chave de medição de desempenho e pode ser amplamente aplicado.

Matos (2011) pretendeu dar uma contribuição na implementação das técnicas da metodologia *Lean Services* aplicadas num dos serviços chave do Centro Hospitalar do Porto, procurando a melhoria da organização e eficiência do Departamento Bloco Operatório, contribuindo desta forma para a melhoria do serviço e redução de custos do Serviço Nacional da Saúde. Mazzocato et al., (2010), buscaram compreender como o pensamento enxuto foi colocado em prática na área da saúde e como ele tem sido trabalhado. Desta forma, concluíram que pensamento enxuto tem sido aplicado com sucesso em uma ampla variedade de configurações de saúde. Benefícios incluem a melhoria da qualidade, acesso, eficiência e redução de mortalidade. Enquanto à teoria *Lean* enfatiza uma visão holística, a maioria dos casos relata alcançar aplicações técnicas como uma limitação organizacional. Para melhor perceber os benefícios potenciais do *Lean*, organizações de

saúde precisam aumentar a retenção de solução, envolvem a gerência sênior, trabalhar em divisões funcionais, prosseguir a criação de valor para os pacientes e outros clientes e nutrir uma visão de longo prazo da melhoria contínua.

Mazzocato et al., (2012) adicionam novos conhecimentos sobre princípios *Lean* e como estes podem ser vantajosamente aplicados na área da saúde e identificam as mudanças de papéis profissionais como um potencial desafio na introdução do pensamento *Lean*. Este conhecimento pode permitir que as organizações de cuidados de saúde e gestores configurem o seu próprio programa *Lean* e para melhor compreender as razões por trás do sucesso do *Lean* (ou fracasso). McClean et al. (2008) descreveram um quadro de sistemas *Lean* para a melhoria da saúde, onde se propuseram a descobrir caminhos de pacientes de alto nível através do modelo de fase Markov que emprega dados administrativos prontamente disponíveis. Tais modelos podem ser utilizados para identificar as principais vias do paciente e do valor. As ideias são ilustradas através de um estudo de caso para a assistência ao paciente de emergência e um estudo de caso para pacientes com acidente vascular cerebral.

Monteiro (2011) investigou a aplicabilidade de técnicas do *Lean Thinking* nas atividades de logística dos transplantes de órgãos sólidos (rim, fígado, coração, pâncreas e pulmão), visando obter reduções em tempo de ciclo. Tempo é um elemento de importância incontestável para os procedimentos de transplante de órgãos, sendo determinante no que se refere à qualidade da sobrevivência dos pacientes que necessitam desta intervenção. Com a aplicação das técnicas *Lean*, houve uma redução de 83 minutos em desperdícios das atividades de logística.

Pinto et al. (2013) mencionam que o tratamento de radiação para o câncer no Brasil enfrenta grandes restrições de acesso devido limitados recursos e assistência. O acesso ao tratamento de radiação pode ser tão longo quanto sete meses. Desta forma, os autores mostraram como o pensamento enxuto pode ser aplicado aos cuidados de saúde. Os principais resultados foram concentrados na redução do tempo de espera para a entrada do paciente para tratamento com radiação e reduzindo o tempo de espera diária ao acesso as vagas do tratamento. A melhoria de desempenho foi na ordem de 75% para acesso as vagas do tratamento, redução de duas horas para 30 minutos; e acesso ao tempo de cuidados de espera reduzido de mais de três meses para acesso de dia mesmo para casos especiais; e uma semana esperando tempo ou "planejado acesso" para todos os outros. O redesenho do processo também eliminou até três horas extras diariamente.

Portioli-Staudacher (2008) apresenta a experiência de uma implementação do *Lean* em um Hospital da Itália. Onde alcançou, redução no inventário, mas, mais importante, processos quebrados que levam a excessivos inventários foram identificados dando a possibilidade de remover a causa raiz e evitar ter o problema novamente. Radnor et al. (2012) destacam que os serviços de saúde em todo o mundo adotaram metodologias de melhoria de processos da manufatura, como *Lean Production*. E mostram que isso geralmente envolve a aplicação de ferramentas específicas do *Lean* como o 'kaizen' e 'Eventos de Melhoria Rápida', que tendem a produzir ganhos de produtividade em pequena escala.

Robinson et al. (2012) destacam que a simulação de eventos discretos e o *Lean* são abordagens que têm uma motivação semelhante: melhoria de processos e prestação de serviços. Ambos estão sendo usados para ajudar a melhorar a prestação de cuidados de saúde, mas raramente são usados juntos. Sendo assim, os autores exploraram a perspectiva empírica e teórica, dos potenciais papéis complementares dessas duas abordagens. O objetivo é aumentar o impacto de ambas as abordagens na melhoria dos sistemas de saúde.

Santos et al. (2012) verificaram a possibilidade de aplicação de algumas ferramentas do Sistema Toyota de Produção (STP) para proporcionar possíveis melhorias no processo diário de um hospital particular do município de Lins-SP. De acordo com a pesquisa e o estudo de caso realizado, pode-se concluir que é possível aplicar a abordagem da produção enxuta, inicialmente desenvolvida para o setor industrial, em um ambiente de prestação de serviços. O STP, através dos seus princípios e ferramentas, é de grande utilidade na busca pela otimização e melhoria dos processos internos, seja através da eliminação dos desperdícios, padronização dos processos ou até mesmo melhora na metodologia de realização das atividades. Silva et al. (2013) realizaram uma pesquisa, cujo principal objetivo foi apresentar a hipótese do uso de *Lean Startup* no segmento de saúde como uma forma de melhorar o processo de criação e desenvolvimento de novos produtos e serviços na indústria. Esta foi realizada através de uma revisão de literatura com inicialização, *Lean*, *Lean Healthcare* e *Lean Startup*. A pesquisa foi caracterizada como exploratória, trazendo um caso de utilização do *Lean Startup* pelo governo dos EUA.

Simon e Canacari (2012) fornecem as etapas para a realização de um projeto de melhoria de processo *Lean*. Técnicas e ferramentas de facilitação são fornecidas para ajudar a garantir que as reuniões de equipe de melhoria estão focadas e produtivas. Os autores concluem que

organizações de fabricação usaram princípios de gerenciamento *Lean* há anos para ajudar a eliminar o desperdício e otimizar processos e reduzir custos. Essa abordagem pragmática para a resolução de problemas estruturados pode ser aplicada a projetos de melhoria de processos de saúde. Líderes de cuidados de saúde podem usar uma abordagem passo-a-passo para processos de documentos e, em seguida, identificar problemas e oportunidades de melhoria através de um mapa de fluxo de valor. Os líderes podem ajudar uma equipe a identificar os problemas e suas causas profundas e considerar os problemas adicionais associados com métodos, materiais, mão de obra, máquinas e meio ambiente por meio de um diagrama de causa e efeito. A equipe, então, pode organizar os problemas identificados em grupos lógicos e priorizar os grupos de impacto e dificuldade. Os líderes devem gerenciar itens de ação cuidadosamente para incutir um senso de responsabilidade naqueles encarregados de completar o trabalho. Finalmente, os líderes de equipe devem garantir que um plano está em vigor para manter os ganhos.

Simon e Canacari (2014) destacam que um grande hospital de ensino no nordeste dos Estados Unidos tinha um ineficiente, processo de conjunto para o agendamento de cirurgia ortopédica. Usando técnicas *Lean*, a equipe desenvolveu um eficiente e preciso processo de agendamento ortopédico cirúrgico. Em fase de análise, a equipe mapeou o processo, começando com a chamada do paciente para agendar uma consulta com o cirurgião. Em seguida, a equipe organizou os inumeráveis problemas em agrupamentos lógicos e priorizados estes de acordo com o impacto, o que proporcionou uma estratégia para avançar com soluções. A equipe revistou e criou soluções para todos os problemas identificados, utilizando um indicador de atividade e um cronograma para a implementação de ações corretivas ao progresso da unidade este novo processo tem resolvido vários problemas.

Spagnol et al. (2013) realizaram seu estudo como objetivo de analisar trabalhos internacionais sobre este campo, discutindo os desafios enfrentados e fator de sucesso durante a sua aplicação, a fim de orientar futuras implementações na área da saúde. Através desta revisão da literatura, observou-se uma presença cada vez maior de princípios e ferramentas *Lean* em serviços de saúde, em primeiro lugar nos Estados Unidos e no Reino Unido e, recentemente, em outros países, desempenhando um papel importante na melhoria e qualidade do serviço.

Teichgräber e Bucourt (2012) buscaram eliminar a não-agregação de valor (desperdícios) na aquisição de endopróteses endovasculares no serviço de radiologia intervencionista através da aplicação de

mapeamento do fluxo de valor. A técnica de manufatura enxuta foi usada para analisar o processo de fluxo de material e informações atualmente exigido para endopróteses endovasculares direto de fornecedores externos para os pacientes. Um mapa do estado atual foi desenhado, após a avaliação do estado atual foi eliminado coisas desnecessárias, e um estado futuro foi desenhado.

Toussaint e Berry (2013) proporcionaram um modelo para que líderes da área da saúde utilizem ao considerar a implementação do sistema de gestão *Lean* ou ao avaliar o estado atual da implementação em suas organizações. Villeneuve (2011), apresentou um exemplo de consultoria baseado no *Lean Healthcare* praticada pela Fujitsu Consulting (Canadá). Os autores destacam que o *Lean Healthcare* é uma prática da classe mundial que tem potencial para ser uma vantagem estratégica e competitiva de mercado para solucionar a crise no setor da saúde de fornecer serviços de qualidade e oportunos para os pacientes, a custos mais baixos, bem como fornece melhores ambientes de trabalho para os médicos e funcionários.

Waring e Bishop (2010) apresentaram um relato etnográfico da implementação do *Lean* em um departamento operacional de hospital um hospital do Reino Unido. Os autores destacam que gestão, com sua ênfase na criação de fluxos de valor e redução de resíduos, têm o potencial de transformar a organização social do trabalho em saúde. O estudo explora três dimensões da prática social a considerar a maneira enxuta é interpretado e articulado (a retórica), promulgada em prática social (ritual) e com experiência no contexto de linhas de energia (resistência) em vigor. Em particular, *Lean* segue em uma linha de melhorias de serviços que trazem à tona as tensões entre clínicos e líderes de serviços em todo a organização social do trabalho em saúde. O documento conclui que o *Lean* pode não ser a solução fácil para a tomada de eficiência e melhorias de eficácia na área da saúde.

Zanin et al. (2012) destacam que a manutenção de um Serviço Nacional de Saúde em dia com as novas tecnologias e que atenda as expectativas dos cidadãos requer altos investimentos, daí a necessidade de adotar novas abordagens de gestão que tornam o sistema de saúde mais eficiente e com foco no paciente. O projeto nasce especificamente para atender essa necessidade e verificar a aplicabilidade dos modelos agora consolidados no setor industrial, ao setor da saúde, transformando-o em *Lean Healthcare*. O julgamento durou 10 meses, a partir de setembro de 2010 a junho de 2011, os resultados obtidos foram surpreendentes.

2.5.1 Áreas e ferramentas associadas ao *Lean Healthcare*

Através da pesquisa pode-se notar que o conceito *Lean Healthcare* pode estar inserido em várias áreas dos estabelecimentos de saúde. Com a análise da bibliografia foram identificadas doze áreas da saúde utilizando esta abordagem. Alguns trabalhos não citaram a área, pois vários eram apenas teóricos.

Desta forma, as áreas e suas referências encontram-se no Quadro 4 e através desse percebe-se que somente duas dessas referências utilizaram a abordagem *Lean Healthcare* na área de emergência que é sinônimo de pronto atendimento (foco do estudo).

Quadro 4 – Áreas abrangidas pelo *Lean Healthcare* encontradas na literatura

Áreas	Referências
Enfermaria	Ballée Régnier (2007);Mazzocato et al., (2010)
Logística	Aguilar-Escobar e Garrido-Vega(2013); Aguilar-Escobar et al., (2013); Monteiro (2011)
Hospital	Aij et al., (2013); Grout e Toussaint (2010); Portioli-Staudacher (2008)
Farmácia	Al-Araidah et al., (2010); Mazzocato et al., (2010)
Serviço de vacinação	Chiocca et al., (2012)
Clínica de oncologia	Coelho et al., (2013)
Emergência	Holden (2011); Mazzocato et al., (2012)
Departamento processamento estéril	Kimsey (2010)
Bloco operatório	Matos (2011); Simon e Canacari (2014)
Nutrição	Santos et al., (2012)
Radiologia	Teichgräber e Bucourt (2012),
Laboratório de citohistopatológico	Zanin et al., (2012)

Fonte: Elaborado pela autora (2014).

Com relação às ferramentas *Lean Healthcare* que foram utilizadas nos documentos do portfólio do presente trabalho essas encontram-se no Quadro 5 com suas respectivas referências. Vale destacar, que algumas dessas referências utilizaram mais de uma ferramenta.

Quadro 5 – Ferramentas utilizadas na aplicação da abordagem *Lean Healthcare*

Ferramentas	Referências
5S	Ballé e Régnier (2007); Aij et al., (2013); Al-Araidah et al., (2010); Holden (2011); Puterman et al., (2012); Matos (2011); Mazzocato et al., (2010);Portioli-Staudacher (2008); Radnor et al.,(2012);Zanin et al., (2012)
Trabalho padronizado	Ballé e Régnier (2007); Holden (2011); Matos (2011); Santos et al., (2012)
Kanban	Aguilar-Escobar e Garrido-Vega(2013); Chiocca et al., (2012); Holden (2011);Mazzocato et al., (2010); Santos et al., (2012); Zanin et al., (2012)
VSM	Chiocca et al., (2012); Coelho et al., (2013); Holden (2011); Matos (2011); Mazzocato et al., (2010); Monteiro (2011); Pinto et al., (2013); Portioli-Staudacher (2008); Simon e Canacari (2012); Simon e Canacari (2014); Teichgräber e Bucourt (2012)
Diagrama de espaguete	Coelho et al., (2013)
Poka-yoke	Grout e Toussaint(2010); Holden (2011)
Relatório A3	Kimsey (2010); Mazzocato et al., (2010); Holden (2011)
Kaizen	Holden (2011); Santos et al., (2012)
Gestão visual	Mazzocato et al., (2010);Zanin et al., (2012)
SMED	Matos (2011)
PDCA	Kimsey (2010)
5 Porquês	Holden (2011); Mazzocato et al., (2010)

Fonte: Elaborado pela autora (2014).

Ao todo nos trabalhos encontrados na literatura foram localizadas doze ferramentas do *Lean*, demonstrando que essas podem ser empregadas na área da saúde obtendo-se sucesso com sua utilização.

Além disso, nota-se que a abordagem *Lean Healthcare* é bastante empregada em várias áreas da saúde, porém nos documentos do portfólio nenhum desses explicou detalhadamente como utilizar tal abordagem. Desta forma, no capítulo 3 e 4 será apresentado com detalhes a sua utilização em um processo que pacientes necessitam dos

serviços de um pronto atendimento infantil e conforme prescrição médica precisam realizar exames laboratoriais

2.6 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

A abordagem *Lean* foi originada na manufatura, porém está tem se mostrado valiosa para a área da saúde, cujos processos geralmente estão repletos de desperdícios. Esta pode ser descrita de uma maneira simplificada, a qual trata de examinar a maneira como determinado serviço está sendo realizado e de imaginar e concretizar formas de melhorar a realização desse mesmo serviço.

Além disso, *Lean* busca melhorar a qualidade e produtividade, sendo também uma forma de reparar problemas permanentes, em vez de escondê-los ou continuar trabalhando com eles. É bem complicado apresentar uma definição única para *Lean* que seja sucinta, e ainda completa, pois esta é composta por um conjunto de conceitos e ferramentas que melhoram os processos dos serviços. Trata-se de uma abordagem gerencial que promove o engajamento integral dos funcionários na melhoria contínua que tem como foco a perfeição.

Através do portfólio de trabalhos práticos e teóricos com a temática *Lean* voltada à área da saúde, percebeu-se que essa abordagem tem sido aplicada com sucesso em uma ampla variedade de serviços voltados a saúde. Para melhor perceber os benefícios potenciais, organizações de saúde precisam envolver diretamente a gerência, trabalho em divisões funcionais, prosseguir a criação de valor para os pacientes e outros clientes e sustentar uma visão de longo prazo de melhoria contínua.

Vale mencionar que esta revisão serviu para justificar que a abordagem *Lean Healthcare* contribui positivamente para as áreas da saúde, como também apresentou que apenas dois dos trabalhos do portfólio utilizaram essa abordagem para pronto atendimento. Além disso, notou-se que a maior parte deles eram práticos, no entanto, uma quantidade significativa não apresentaram detalhadamente passo-a-passo como foi utilizada a abordagem *Lean* nesta área.

Sendo assim, os próximos tópicos desta dissertação buscam apresentar detalhadamente a utilização desta temática no processo foco do estudo, onde será necessário reconhecer o desperdício e ir ao *gemba* (termo japonês que significa "o lugar real") para identificá-lo representa um ótimo ponto de partida. Além disso, treinar as pessoas e preparar lista de desperdícios pode gerar uma conscientização sobre o assunto,

mas o que realmente é necessário é coragem para lançar ações e liderar esforços para melhorar o processo do serviço e eliminar ou minimizar os desperdícios.

3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROCESSO

Este capítulo apresenta o pronto atendimento foco do estudo. Além disso, mostra as etapas que foram realizadas para a preparação, tais como: a sensibilização com a gerência; definição do processo e da equipe do mapeamento. Também são apresentadas detalhadamente as etapas para o desenvolvimento do mapa do estado atual. Por fim, são expostas considerações a respeito desse capítulo.

3.1 LOCAL DO ESTUDO

O Pronto Atendimento (PA) Infantil objeto deste trabalho foi inaugurado em 2009, com objetivo de melhorar o atendimento pediátrico de urgência na região de Florianópolis-SC. Esse possui atendimento 24 horas para crianças de zero a 15 anos (14 anos, 11 meses e 29 dias), além de realizar exames de laboratório, raio X e ultrassonografia de urgência. Outros exames de urgência são feitos em outros locais, mas providenciados no PA.

Além disso, suas principais responsabilidades são: atender os pacientes em situações de urgência e emergência infantil; proporcionar serviço de aplicação de medicamentos parenterais de uso ambulatorial infantil; oferecer serviço de ambulatório de ferimentos, queimaduras e pequenas cirurgias; realizar exames de radiografia de urgência e eletivos; identificar os pacientes com perfil para medicina preventiva e atenção domiciliar; e coordenar as atividades de apoio administrativo da unidade.

O PA vem a tempo buscando implementar um sistema de qualidade, entretanto, esses esforços foram fortemente direcionados com relação a aplicação dos critérios e protocolos da área de saúde. Pouco ou nada tem sido realizado em termos de gerenciamento de como seus processos acontecem, pois não há acompanhamento dos mesmos e nem controle. Ou seja, não há indicadores e nem mapas dos processos.

3.2 PREPARAÇÃO PARA O MAPEAMENTO

Nesta etapa foi realizada uma sensibilização com a direção e gerência do PA sobre *Lean* mencionando sobre seus conceitos, dando ênfase a respeito de valor e desperdício. Após foi apresentado o objetivo deste trabalho juntamente com suas etapas. Como resultado houve a manifestação explícita quanto ao interesse em utilizar o *Lean* no PA.

Posteriormente, desenvolveu-se um plano com as propostas de atividades para serem utilizadas no PA, conforme Quadro 6. Neste plano as atividades foram distribuídas ao longo de cinco semanas, sendo um dia por semana e oito horas diárias totalizando 40 horas com a equipe.

Quadro 6 – Propostas de atividades

1º Dia	Abertura: Diretoria e Gerência Apresentação – Participantes Visão/Objetivos do PA Definição do processo Identificação da equipe do mapeamento
2º Dia	Introdução apresentação dos integrantes Conceitos <i>Lean</i> e VSM atual Coletar dados no <i>Gemba</i> Resumo do dia, tarefas até o 3º dia Gerência/ Líder VSM
3º Dia	Montar fluxo de informação + materiais – atual Teoria VSM futuro Identificação de oportunidades de melhorias
4º Dia	Detalhamento/ construção do VSM – futuro (informação e materiais) Oportunidades de melhorias Validar com a equipe Análise crítica Agrupar, quantificar e analisar o impacto nos indicadores estratégicos Validar o MFV – futuro + impacto nos indicadores estratégicos Gerência/ Líder VSM
5º Dia	Completar plano de ação Completar apresentação para diretoria Aprovação da diretoria e gerência/ Líder VSM

Fonte: Elaborado pela autora (2014).

Dando continuidade foram apresentados pelos membros do PA, os procedimentos da unidade, com objetivo de compreender os processos que são executados dentro do PA, tais como: recepção; triagem; posto de enfermaria; posto médico; sala de observações coletivas; farmácia e; internação. Após conhecer os processos do PA foram feitos alguns questionamentos, conforme mostrado no Quadro 7 para verificar qual processo seria o foco do estudo para melhorá-lo por meio do *Lean Healthcare*.

Quadro 7 – Questões para escolha do processo

Perguntas
1. O que exatamente será mapeado? Que tipo de processo?
2. Que processos serão incluídos? Onde e quando o mapa iniciará e terminará?
3. Quem participará da equipe de mapeamento?
4. Quais serão as métricas de sucesso?
5. Quem apoiará os esforços de mapeamento? Quem precisa fazer parte do processo de decisão?

Fonte: Elaborado pela autora (2014).

Para a primeira pergunta, foi definido o processo que vai desde a entrada do paciente até sua saída (alta), daqueles que necessitam passar por exames laboratoriais. Já para a segunda pergunta, os processos envolvidos são os seguintes: Recepção (Figura 15); Triagem (Figura 16); Atendimento Médico (Figura 17) e; Atendimento Enfermaria (Figura 18).

Na terceira, definiu-se a equipe que ficou composta pelo coordenador do PA, um supervisor de enfermagem, um supervisor de atendimento, um coordenador médico, um gerente de serviços fixos e um funcionário de atendimento ao cliente.

Com relação às métricas a serem utilizadas, foram considerados: o tempo de processo (tempo necessário para completar uma atividade ou tarefa, sendo uma medida de conteúdo de trabalho); o tempo de passagem (tempo necessário para a conclusão de uma atividade, do tempo de entrada até a atividade ser completada); e tempo disponível (percentagem de tempo que recursos necessários – pessoas e equipamentos que estão disponíveis para realizar o processo). Essas foram as métricas definidas, e consideradas necessárias para tratar o problema que o processo do estudo vem enfrentando atualmente, com relação ao número de reclamações dos familiares dos pacientes no que diz respeito a demora quando há necessidade de realizar exames laboratoriais.

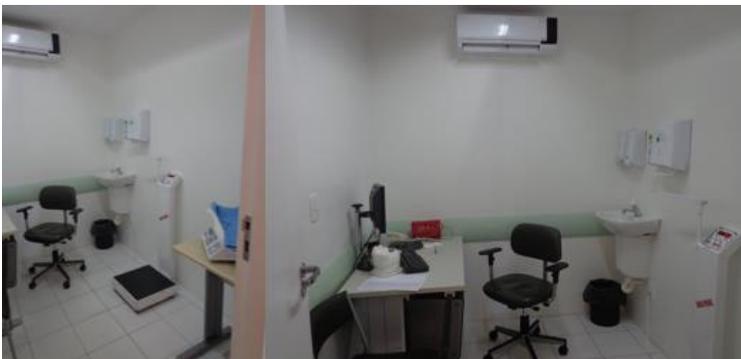
Para o apoio ao mapeamento, esse foi feito com auxílio do Grupo de Engenharia de Produto, Processo e Serviço (GEPPS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Para o processo de decisão toda a equipe participava.

Figura 15 – Recepção



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Figura 16 – Triage



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Figura 17 – Atendimento Médico



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Figura 18 – Atendimento enfermagem



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

3.3 MAPA DO ESTADO ATUAL

Para realização desta etapa, realizou-se primeiramente um treinamento com toda a equipe selecionada na etapa anterior, sobre conceitos do *Lean*, dando ênfase ao mapa do estado atual. Desta maneira, seguiu-se quatro passos básicos para o desenvolvimento dessa etapa:

1. Identificar os principais passos do processo em ordem;
2. Selecionar as métricas do processo (ou atributos dos dados);

3. Percorrer o fluxo de valor e preencher as caixas de dados;
4. Calcular as métricas do fluxo de valor.

Antes de ir ao *gemba*, foi realizado um rascunho do processo em folhas A3 (Apêndice A), com o intuito de fazer a equipe pensar como é exatamente o processo antes de ir para a prática.

Posteriormente foi-se ao *gemba* e realizou-se a observação do processo. Em seguida, desenhou-se o processo da esquerda para direita, buscando-se neste primeiro momento o mapa do estado atual em uma representação de alto nível (sem muitos detalhes). O fluxo do paciente foi o alvo da representação, ou seja, os passos no processo em que ele recebe os serviços (Figura 19).

Figura 19 – Fluxo do paciente



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Depois foram considerados os pontos do processo, nos quais o paciente fica aguardando algo, ou seja, este fato representa interrupções no fluxo, conforme pode ser visualizado na Figura 20 pelos triângulos em vermelho.

Figura 20 – Interrupções no fluxo



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Após foram representados os demais fluxos (materiais e informações) presentes no processo, conforme apresentado na Figura 21 e no Apêndice C. Além disso, buscaram-se algumas informações como a quantidade de funcionários em cada etapa do processo e quantia de turnos, conforme Tabela 2, pois essas informações são necessárias para verificar corretamente todos os aspectos desse processo.

No que diz respeito à métrica relacionada ao tempo disponível, todas as etapas do processo apresentaram o valor de 24 horas para esta métrica.

Tabela 2 – Quantidade de operadores e turnos

Processo	Quantidade de Operadores nos Horários Especificados			Quantidade de Turnos	
	Recepção	7 – 19h	19 -7h		2
3		2			
Triagem	7 – 19h	19 -7h		2	
	1	1			
Posto de enfermagem	7 – 19h	19 -7h		2	
	2	2			
Posto médico		24-8h	8-20h	20-24h	3
	2ª a 6ª	2	2	3	
	Finais de semana	2	3	3	

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Em seguida, também foram preenchidas as caixas de dados com as métricas para cada etapa do processo. Para tal preenchimento foi realizado primeiramente o cálculo da amostra através da seguinte equação (SANTOS, 2014).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot (N-1)} \quad (1)$$

Onde:

n - amostra calculada

N - população

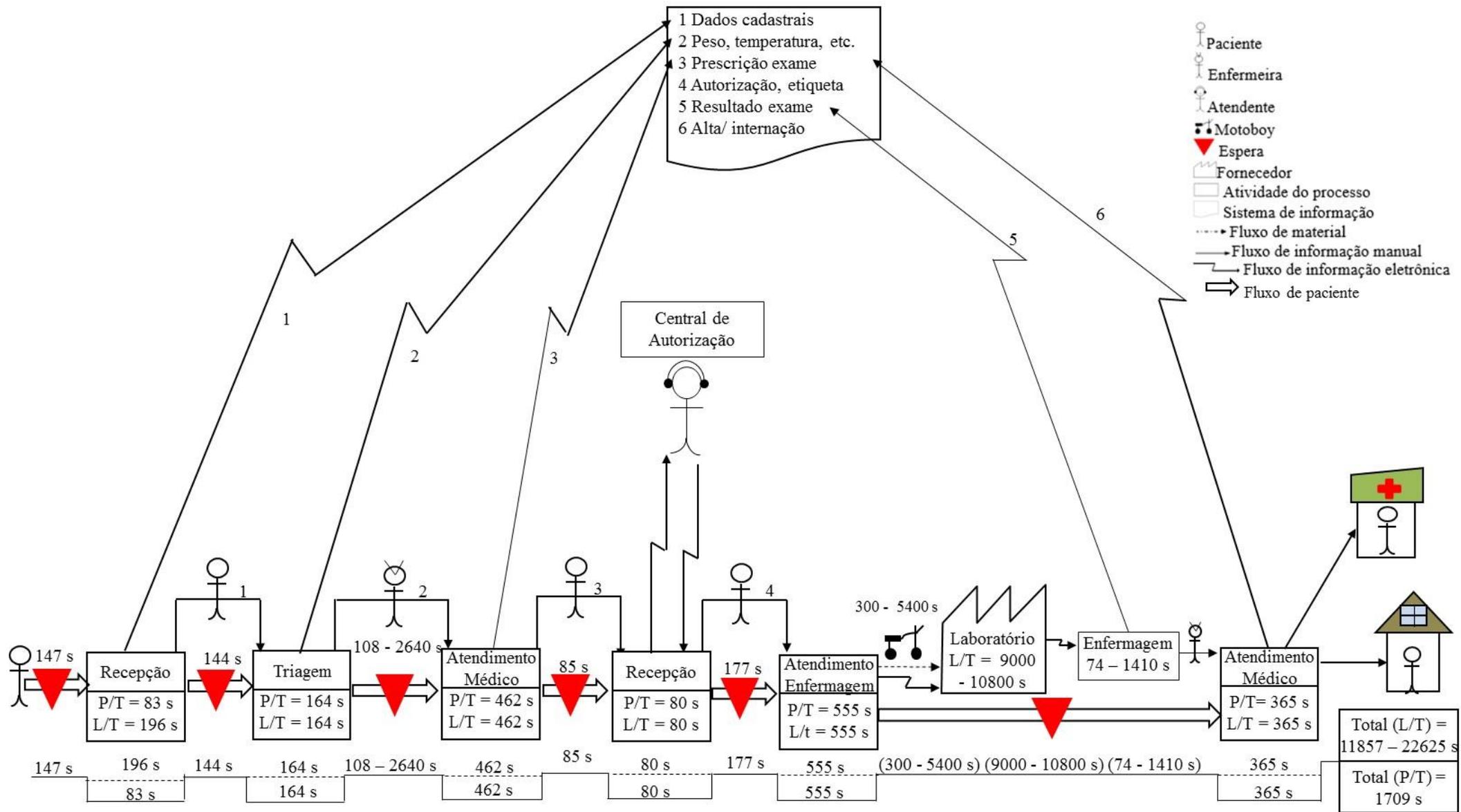
Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança

p - verdadeira probabilidade do evento

e - erro amostral

Para definir a população do estudo, buscou-se através do sistema da empresa o número de casos que o PA atende por mês e em quantos desses casos os pacientes necessitam realizar exames, que é o processo foco do estudo. Vale destacar que tais dados fornecidos são referentes ao primeiro semestre de 2014, os quais são apresentados na Figura 22.

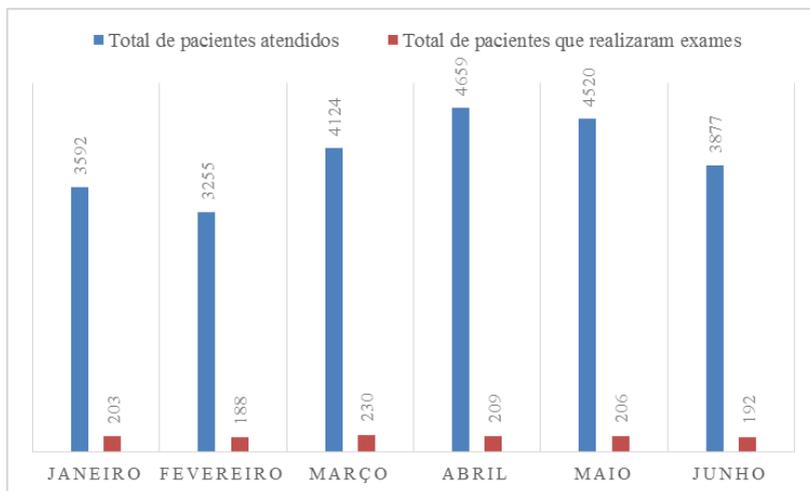
Figura 21 – Mapa do estado atual



Fonte: Elaborada pela autora (2014)

Através dos dados foi feita uma média dos pacientes que passaram pelo PA e realizaram exames laboratoriais no mesmo dia, resultando em 205 casos que foi considerado a população.

Figura 22 – Casos de atendimentos por mês



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Em seguida, utilizou-se um nível de confiança de 90% e um erro amostral de 10%, procedendo com auxílio da equação (1), obteve-se o número da amostra de 52 casos, ou seja, tornou-se necessário acompanhar pelo menos 52 pacientes. Ao todo conseguiu-se acompanhar 54 casos conforme apresentado no Apêndice B.

Desses 54 casos foi realizado uma média das métricas para utilizar no mapa atual, porém quando a diferença de tempo era alta, foi colocado o valor mínimo e máximo. Por fim, foi adicionado a linha do tempo no mapa conforme mostrado na Figura 21, pode-se notar que o *lead time* quando os valores são mínimos (processo otimista) é em torno de 3 horas e 30 minutos, já para os valores máximos (processo pessimista) é de 6 horas e 30 minutos. Com relação ao *process time* é em média 30 minutos para os dois valores. Desta maneira, quando o processo encontra-se com os valores mínimo há 14,41% de valor agregado, já para os valores máximos apenas 7,55% do tempo total do processo há agregação de valor.

Vale destacar diferentes aspectos do processo mostrado na Figura 21. Primeiramente o paciente chega com um responsável ao PA que retira uma senha para atendimento e ficam aguardando em média dois minutos e vinte e sete segundos para serem chamados. Em seguida, a recepcionista chama o cliente e o responsável e realiza o cadastro no sistema e emite uma ficha de atendimento a qual deverá ser assinada pelo responsável. O paciente e responsável ficam aguardando novamente na recepção em torno de dois minutos e vinte e quatro segundos para serem chamados para realizar a triagem. A enfermeira da triagem chama o paciente conforme a ordem existente no sistema e realiza a verificação do peso e temperatura e anota esses dados na ficha do paciente. Posteriormente o paciente é encaminhado para a recepção para ficar aguardando o atendimento médico. Essa espera pode ser de 2 a 44 minutos tendo uma média, conforme os 54 casos acompanhados, de aproximadamente 17 minutos. Paralelamente a isso a enfermeira leva a ficha de atendimento que estava com o paciente até o escaninho colocando-a em ordem de chegada, esse escaninho fica no corredor, onde ficam os consultórios médicos.

Dando continuidade, o médico apanha a ficha no escaninho e vai até a porta que dá acesso a recepção e chama o paciente que estava aguardando, realiza o atendimento no consultório, e dependendo do caso identifica a necessidade de realização de exames de laboratório. Desta forma, o médico faz a prescrição dos exames laboratoriais pelo sistema e entrega tal prescrição para o paciente poder realizar a autorização. O paciente leva a ficha de prescrição física para as atendentes da recepção realizarem a autorização. Em seguida, as atendentes entram em contato com a central de autorização para liberação do exame e fazem a impressão das etiquetas para a enfermagem realizar a identificação dos tubos que conterão as amostras coletadas.

O paciente se desloca até a enfermagem, na qual são identificados os exames solicitados e realizada a coleta das amostras. Após a coleta o paciente pode: ou ficar em observação; ou aguardar na recepção; ou ser liberado pelo médico para retornar entre duas horas e meia a três horas.

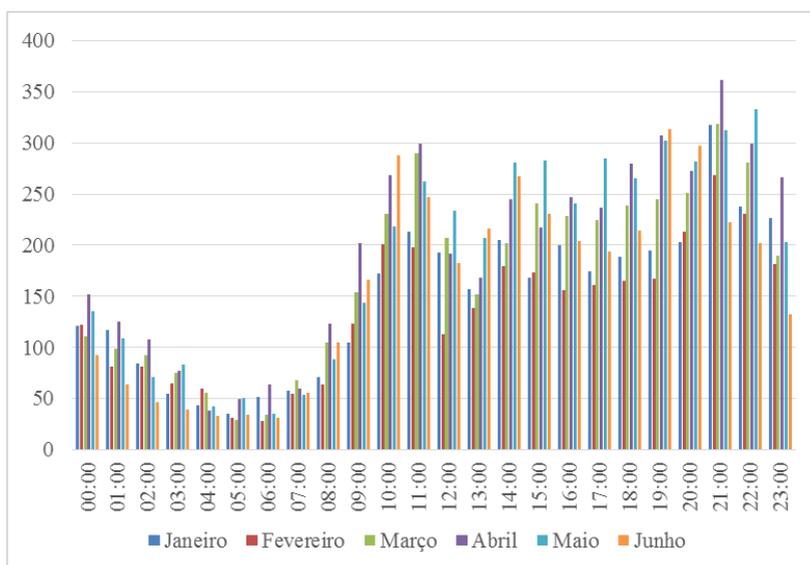
Após coleta a enfermagem deve inserir no sistema todos os códigos de barras que identificam os tubos de coleta, para permitir a rastreabilidade do material.

Posteriormente realiza ligação para o serviço de motoboy (terceirizado) para vir buscar o material coletado e levar até o laboratório central para realização da análise da amostra. A enfermagem fica acompanhando pelo sistema através do prontuário eletrônico do

paciente o resultado, pois esse é emitido do laboratório central pelo sistema. Após o resultado do exame ser emitido no sistema, a enfermagem deve imprimi-lo e levá-lo até o escaninho para o médico chamar novamente o paciente para reavaliação, sendo que todo esse processo pode levar de duas horas e trinta e seis minutos até quatro horas e cinquenta e três minutos. Conforme o diagnóstico realizado pelo médico o paciente é liberado ou internado.

Além desses aspectos, vale destacar que para os casos acompanhados buscou-se utilizar uma amostra aleatória que suprisse os picos de baixa, média e alta demanda, conforme Figura 23

Figura 23 – Picos da demanda



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

3.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a elaboração do mapa do fluxo de valor para o estado atual, o qual foi desenvolvido com uma equipe interdepartamental que se dedicou ao esforço do mapeamento durante determinado período. Ao realizar um mapeamento, é de extrema importância contar com representantes de todos os departamentos e funções que operam no processo do estudo.

Além disso, evitou-se a tentação de desenvolver um mapa do fluxo de valor sem sair da sala de reuniões, ou seja, se for limitado somente a falar sobre o processo, em vez de observá-lo na prática, assume-se o risco de capturar o processo de forma que se acha que é, em vez de como esse é na realidade, pois até mesmo os profissionais mais experientes podem acabar esquecendo os passos do processo ou desdenhar a frequência de ocorrência de um passo, tal como retrabalho.

Desta forma, nesse capítulo buscou-se que os passos e intervalos captados no mapa atual fossem sempre verificados em comparação com as coletas de dados e observações reais do processo, com intuito de garantir que se obtivesse um mapa preciso do estado atual, refletindo a maneira verdadeira de como tudo acontece no presente.

Na Figura 21, foi apresentado um mapa de fluxo de valor para a jornada de pacientes que buscam auxílio do PA e necessitam realizar exames laboratoriais no mesmo dia. Examinando-se o mapa, verifica-se que a informação flui na parte superior, mostrando que a comunicação ocorre entre pessoas, departamentos e sistema de informação. Já na parte inferior do mapa, mostra-se o caminho do paciente, em que as caixas representam diferentes passos no processo. Os triângulos invertidos representam o tempo de espera por parte do paciente entre os passos do processo.

Com a elaboração do mapa atual, a equipe precisará identificar problemas que exigem melhorias, tais como um longo tempo de espera entre passos no processo ou até mesmo elevados períodos de repetição de processos. Nesse ponto, não é preciso necessariamente encontrar as soluções, mas sim começar a priorizar problemas com base no seu impacto entre os pacientes ou outras partes interessadas, para posteriormente ser utilizadas no próximo capítulo.

4 IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

Neste capítulo são apresentados os problemas encontrados no mapa do estado atual desenvolvido no capítulo anterior. Em seguida, com base nesses problemas foram propostas melhorias no processo, as quais são utilizadas no mapa do estado futuro e por fim, é proposto um plano de ação para atingir tais melhorias.

4.1 MAPA DO ESTADO FUTURO

Para o desenvolvimento desta atividade, primeiramente realizou-se um treinamento com a equipe com ênfase no mapa do estado futuro. Posteriormente, buscou-se avaliar o mapa atual desenvolvido no capítulo anterior, tentando responder algumas questões, tais quais: Onde se encontram as maiores quantidades de desperdícios? Em que lugar o processamento com fluxo contínuo pode ser implementado? Onde ocorrem os problemas mais complicados?

Essas questões contribuíram para identificar os problemas existentes no processo na situação atual, os quais são apresentados, conforme numeração da Figura 26:

1 - Duplicidade de informações, pois a mesma informação percorre o processo por meio físico (ficha do paciente) e também se encontra no sistema;

2 - Variabilidade¹ e elevado tempo de espera por parte do paciente (Figura 24) ao ser atendido pelo médico que conforme amostra levantada aponta entre aproximadamente 2 e 44 minutos, variando de acordo com os horários de maior demanda;

3 - Deslocamento desnecessário do paciente ao retornar à recepção para emitir a autorização de exames;

4 - Alta variabilidade no tempo em que o motoboy demora para se deslocar com a amostra até o laboratório para realização da análise. Conforme os dados fornecidos pela empresa terceirizada responsável pelo serviço de motoboy esse tempo está variando de 8 minutos a 1h28min. Porém, conforme Figura 25 nota-se que a maior parte encontra-se na faixa entre 15 e 30 minutos;

¹ Variabilidade é a capacidade de variação ou mudança, e no caso, a distribuição de tempos no processo (SLACK et al., 2009)

5 - Elevada variabilidade de tempo na disponibilidade da informação fornecida pelo laboratório, relacionada ao resultado do exame ao médico/paciente;

6 - Grande variabilidade de tempo por parte do laboratório para realização da análise da amostra coletada;

7 - Excessivo tempo de espera por parte do paciente no aguardo do resultado do exame variando entre 2h36min e 4h53min.

Figura 24 – Variabilidade e elevado tempo de espera do paciente

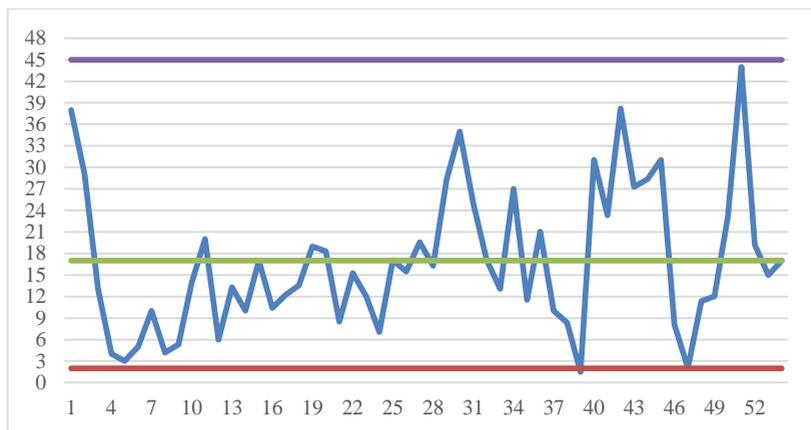
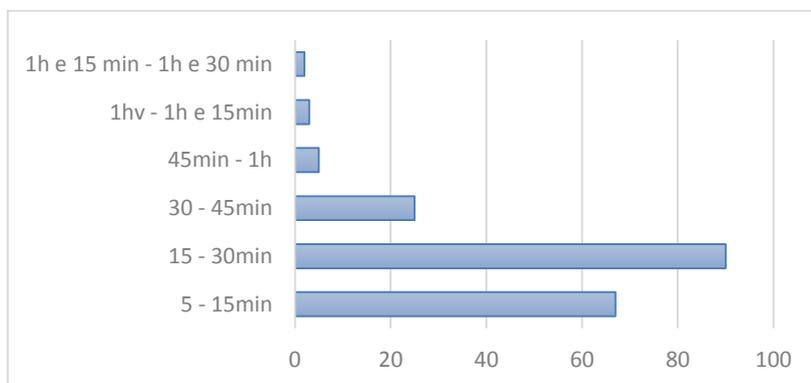
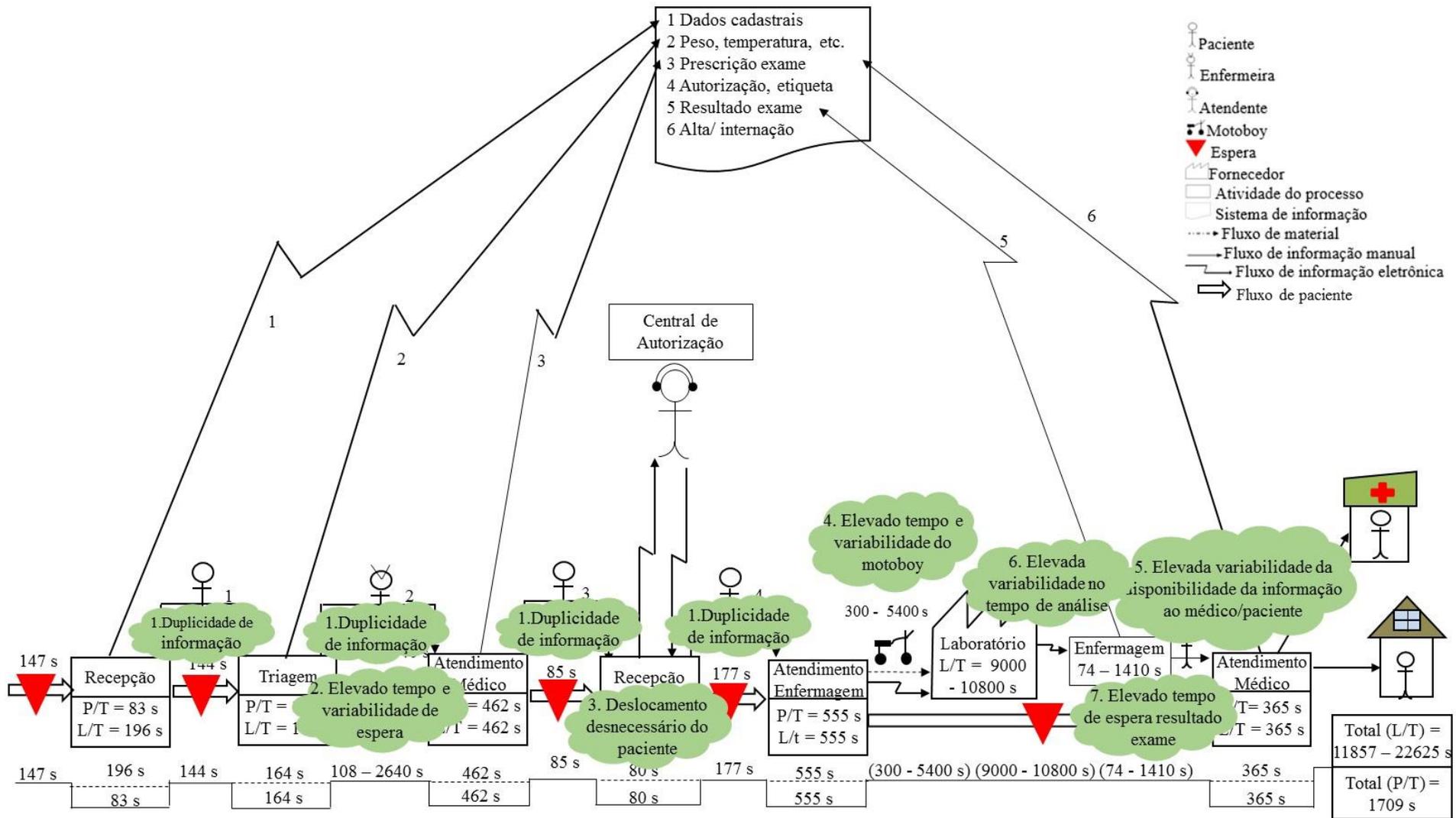


Figura 25 – Demora no deslocamento do motoboy com a amostra



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Figura 26 – Mapa do estado atual com a identificação de problemas

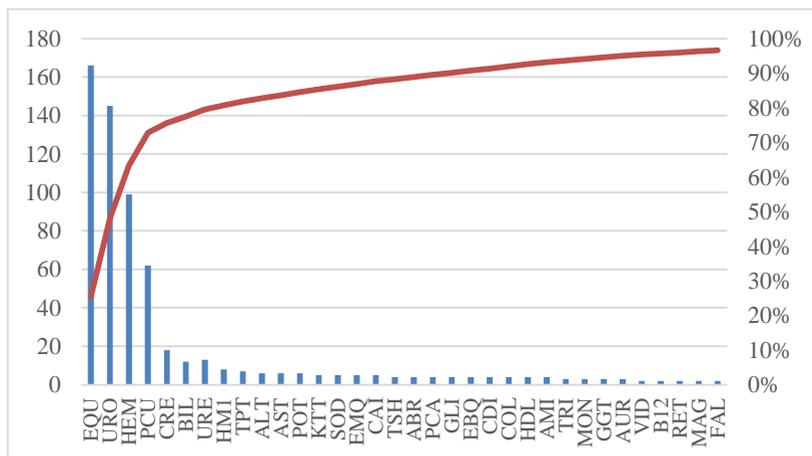


Fonte: Elaborada pela autora (2014)

Em seguida da verificação dos problemas encontrados no mapa do estado atual (Figura 26), observou-se a necessidade de conhecer os processos realizados no laboratório, bem como os exames mais demandados pelo PA. Desta forma, foram fornecidos pela empresa os dados relacionados aos exames realizados nos meses de abril e junho de 2014. Assim, desenvolveram-se dois gráficos de Pareto um para cada mês, com a finalidade de ordenar os exames em ordem decrescente de ocorrência (frequência) e traçando-se uma linha que apresenta o percentual acumulado desses exames, servindo para decidir quais exames deve-se dar mais atenção, para realização da otimização do tempo de análise e emissão do resultado.

Nas Figuras 27 e 28 são apresentados tais gráficos. Observando os mesmos verifica-se que os exames mais realizados são: Exame Qualitativo de Urina (EQU); Urocultura (URO); Hemograma (HEM) e; Proteína C Reativa Ultra Sensível (PCU). Portanto, como foi fornecido somente os dados dos referidos meses, foi necessário verificar com o gerente do laboratório se realmente esses quatro exames são os mais solicitados pelo PA. Sendo assim, houve confirmação por esse destacando que realmente são esses exames os mais demandados.

Figura 27 – Exames realizados no mês de abril

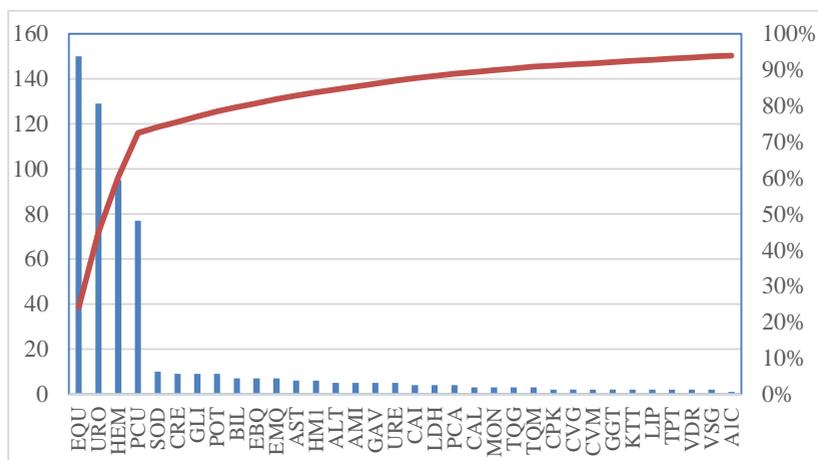


Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Em seguida, antes de partir para a elaboração do mapa do estado futuro buscou-se estabelecer o período de tempo para atingir o estado

futuro. Este período é de extrema importância e quanto maior o período de tempo, mais melhorias poderão ser realizadas constantemente. Neste sentido, a equipe do mapeamento optou por considerar inicialmente tal período em seis meses.

Figura 28 – Exames realizados no mês de junho



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Após, foi desenvolvido o mapa do estado futuro com suas respectivas propostas de melhorias e o estabelecimento de metas para as métricas, conforme é apresentado na Figura 29 e no Apêndice E. Para a construção desse, buscou primeiramente eliminar a duplicidade de informações. Além disso, a equipe criou uma meta para o problema relacionado ao tempo de espera por parte do paciente ao ser atendido pelo médico que conforme mapa atual encontra-se entre 2 e 44 minutos. Desta forma, a finalidade é não ultrapassar 10 minutos.

No que diz respeito ao deslocamento do paciente ao retornar à recepção para emitir a autorização de exames. Essa etapa de emissão de autorização, embora aconteça o paciente não precisará mais retroceder à recepção e sim ir diretamente para o posto de enfermagem, realizar a coleta da amostra. Sendo assim, nota-se a eliminação do desperdício de transporte (movimento desnecessário do paciente).

Para a variabilidade no tempo do motoboy para se deslocar com a amostra até o laboratório. A equipe estabeleceu uma meta que varia entre 10 a 15 minutos para tal deslocamento. Já para o tempo na

disponibilidade da informação fornecida pelo laboratório, para isso realizou-se um *brainstorming* com a equipe para identificar melhorias para o aviso, tais melhorias são apresentadas no tópico 4.2 desta dissertação.

No que tange a variabilidade de tempo por parte do laboratório para realização da análise da amostra, a equipe estipulou uma meta para que os exames mais solicitados pelo PA sejam entregues em até uma hora. Por fim, para o excessivo tempo de espera por parte do paciente no aguardo do resultado do exame o objetivo é reduzir esse para até duas horas no máximo.

Para esse mapa do estado futuro buscou levar sempre em conta os conceitos do *Lean Healthcare*, ou seja, buscou minimizar e eliminar os desperdícios. Entre eles encontram-se: espera, transporte, movimento e excesso de processamento. Além disso, preocupou-se sempre com a agregação de valor para o paciente.

4.2 ANÁLISE DE PROBLEMAS E PROPOSTA DE MELHORIAS

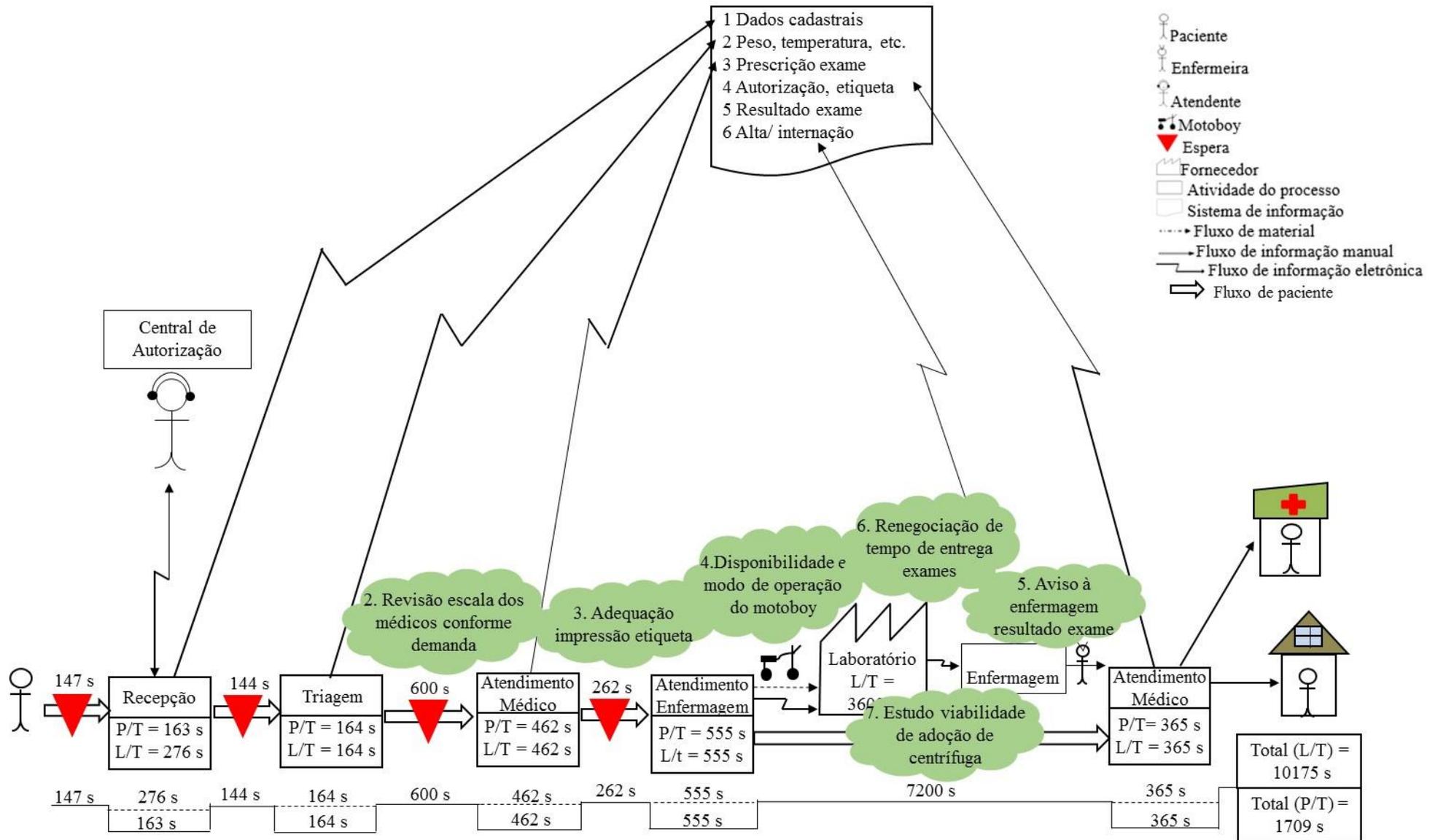
Na presente etapa, os problemas são analisados mais detalhadamente e são propostas melhorias. Todas as melhorias foram sugeridas pela equipe, onde percebeu-se que para essa equipe não acontece o desperdício do potencial humano, pois os funcionários se sentiram engajados e buscaram apresentar sugestões de melhorias.

4.2.1 Duplicidade de informação

Observando a Figura 29, nota-se que o mapa do estado futuro foi elaborado com base no mapa mostrado na Figura 26 e buscando solucionar os problemas encontrados e destacados na Figura 26. Para o primeiro problema (duplicidade de informação), esse foi apenas retirado do mapa futuro, pois não há necessidade de possuir a mesma informação impressa e eletronicamente.

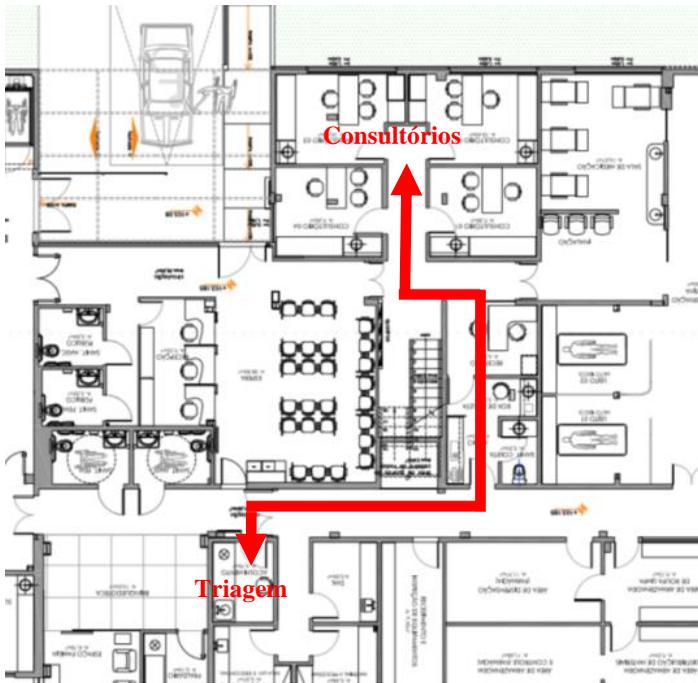
A opção pela informação eletrônica resulta na eliminação de movimentos desnecessários (cerca de quatro quilômetros por dia) por parte do enfermeiro da triagem ao levar a ficha do paciente para o escaninho encontrado no corredor dos consultórios, esse deslocamento é apresentado na Figura 30.

Figura 29 – Mapa do estado futuro com melhorias



Fonte: Elaborada pela autora (2014)

Figura 30 – Deslocamento do enfermeiro da triagem



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

4.2.2 Variabilidade e elevado tempo de espera

Para esse problema sugere-se uma nova escala para os médicos, considerando a demanda por dias da semana, que é apresentada no Apêndice D. Conforme essa demanda percebe-se que há mais procura pelo PA nos domingos e segundas do que nos outros dias. Também nota-se que no período das 24 horas as 8 horas a pouca procura por parte dos pacientes.

Desta maneira, desenvolveu-se junto com a equipe uma sugestão de escala conforme apresentada na Tabela 3, essa apresenta a mesma quantidade de horas trabalhadas atualmente, ou seja, 388 horas semanais. Porém, com essa nova escala estima-se que seja possível reduzir a média que o paciente fica aguardando para ser atendido que atualmente está em torno de 17 minutos, passará para dez minutos, representando uma redução no tempo de espera.

Tabela 3 – Nova escala para os médicos

Horas	Terça a Sábado	Domingo e Segunda
8 - 14h	2	4
14 - 20h	3	3
20 - 22h	4	4
22 - 24h	3	3
24 - 8h	1	1

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

4.2.3 Deslocamento desnecessário do paciente

Para solução deste problema buscou-se a adequação da impressão da etiqueta no posto de enfermagem, pois atualmente essa impressão é feita na recepção. No novo mapa, o paciente não precisará mais retornar a recepção, pelo fato das informações estarem no sistema, o paciente irá diretamente do posto médico para o de enfermagem e nesta, realizar sua coleta.

Enquanto isso, o médico realiza via sistema o pedido à recepção para realização da autorização de exame, a confirmação da autorização é emitida diretamente ao posto de enfermagem, onde se encontra o paciente. Na Figura 31 é apresentado o deslocamento atual do paciente e o proposto no novo mapa.

Figura 31 – Deslocamento do paciente posterior ao atendimento médico



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

4.2.4 Alta variabilidade do tempo do motoboy

Com a finalidade de amenizar a alta variabilidade do tempo em que o motoboy gasta para se deslocar com a amostra do PA até o laboratório, optou-se por uma melhoria que foca na disponibilidade e modo de operação do motoboy, para isso será necessário realizar reuniões para o estabelecimento de indicadores com a empresa prestadora desse serviço.

4.2.5 Elevada variabilidade de tempo ao verificar o resultado do exame

No que tange a elevada variabilidade de tempo na disponibilidade da informação fornecida pelo laboratório e relacionada ao resultado do exame ao médico/paciente, sugere-se o desenvolvimento de avisos para enfermagem sobre o resultado do exame.

Com o auxílio do *brainstorming* a equipe teve ideias, que tais avisos, podem se suceder por um simples SMS (serviço de mensagem curta) encaminhado ao celular da enfermeira que estará de plantão no posto de enfermagem ou um melhoramento no sistema de informação, utilizado no posto de enfermagem que passará a fornecer imediatamente no computador através de um bip que o exame encontra-se pronto.

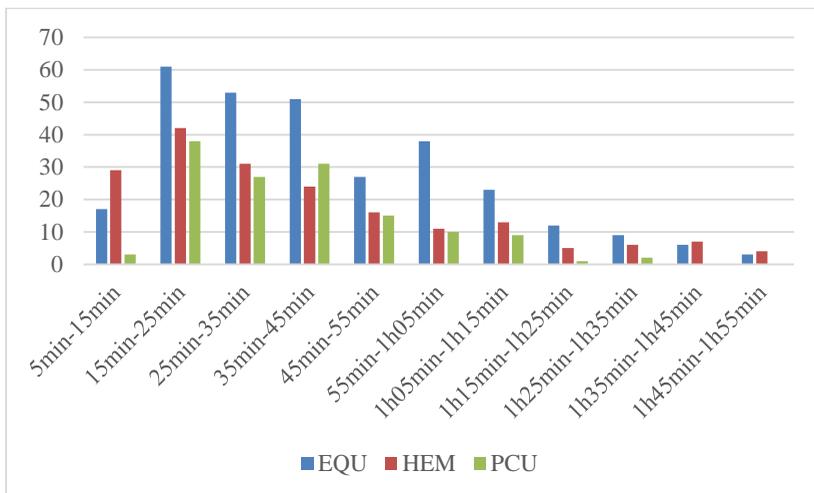
4.2.6 Grande variabilidade de tempo gasto no laboratório

Para a variabilidade por parte do laboratório para realização da análise da amostra coletada e emissão do resultado do exame, sugere-se uma renegociação com o laboratório, no que tange ao tempo de entrega do exame. Atualmente o laboratório tem um acordo de realizar para o PA todos os exames em até duas horas. Desta forma, foram analisados os dados dos exames mais demandados pelo o PA, conforme os dados apresentados nas Figuras 27 e 28 respectivamente.

O exame de URO foi eliminado pelo fato desse levar mais de um dia para realização de sua análise, ou seja, não se aplica ao processo do estudo. Já o EQU, percebe-se que grande parte dos dados encontra-se numa faixa entre cinco minutos e uma hora e cinco minutos. O HEM nota-se também que esse pode ser concretizado no mesmo período que o EQU. E o exame de PCU nota-se com o auxílio dos dados que é necessário um tempo entre 15 e 55 minutos. Todos esses aspectos são apresentados na Figura 32. Neste sentido, verificou-se que há a possibilidade de reduzir o tempo estabelecido pelo laboratório para até

uma hora, que resulta em uma redução de metade do tempo para o paciente esperar o resultado do exame.

Figura 32 – Duração da análise da amostra



Fonte: Elaborada pela autora (2014).

4.2.7 Elevado tempo de espera por parte do paciente

Para este último problema identificado como o excessivo tempo de espera por parte do paciente no aguardo ao resultado do exame, sugere-se realizar um estudo de viabilidade para aquisição de uma centrífuga para o PA. Pois quando realizou-se a visita ao laboratório, percebeu-se que todas as amostras que chegam do PA necessitam passar por uma centrifugação.

Desta maneira, com tal aquisição pode-se ganhar dez minutos no processo. No entanto, a melhor solução é reflexo das resoluções dos seguintes problemas: alta variabilidade do tempo do motoboy (4); elevada variabilidade de tempo ao verificar o resultado do exame (5) e; grande variabilidade de tempo do laboratório (6).

Desta forma o mapa futuro aponta um *lead time* de 2h50min, ou seja, com 16,8% de valor agregado. Esse comparado ao atual possui ganhos significativos, quando conferido com os valores mínimos há uma

redução de 50 minutos e para os valores máximos uma diminuição de 3h40min.

4.3 PLANO DE AÇÃO

Após o desenvolvimento do estado futuro buscou-se priorizar as ações para a resolução dos problemas, pois não é possível implementar o fluxo de valor do estado futuro numa única vez. Assim, criou-se uma Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) conforme Tabela 4. Na qual a gravidade representa o impacto do problema analisado. A urgência representa o prazo, tempo disponível ou necessário para resolução desse problema. E a tendência representa o potencial do problema, a probabilidade desse se tornar maior com o passar do tempo.

Tabela 4 – Matriz GUT

Problemas	G	U	T	Prioridade
1- Duplicidade de informações	1	3	1	3
2 - Elevado tempo e variabilidade de espera para ser atendido pelo médico	4	3	1	12
3 - Deslocamento desnecessário do paciente para a recepção	2	3	1	6
4 - Tempo e variabilidade elevada do motoboy	4	2	3	24
5- Elevada variabilidade da disponibilidade da informação ao médico/paciente	4	3	1	12
6 - Grande variabilidade por parte do laboratório para realização da análise da amostra coletada	4	3	2	24

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

As notas foram atribuídas seguindo uma escala crescente: nota 5 para os maiores valores e 1 para os menores valores. Ou seja, um problema extremamente grave, urgentíssimo e com altíssima tendência a piorar recebe maior pontuação. Essa nota foi dada pelos membros da equipe

Desta forma, para os problemas desse estudo nota-se empate em dois problemas (tempo e variabilidade elevada do motoboy e grande variabilidade por parte do laboratório para realização da análise da amostra coletada), ou seja, os dois são de igual importância e são esses que precisam ser melhorados primeiramente.

Posteriormente desenvolveu-se um plano de ação para vir a atingir as melhorias propostas, conforme apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 – Plano de ação

O quê?	Por quê?	Como?	Onde?
Especificar tempos diferenciados de acordo com tipos específicos de exame	Há grande variabilidade por parte do laboratório para realização da análise	Realizar um acordo com o laboratório para concretizar os exames mais solicitados pelo PA em até 1h	Laboratório
Estabelecer meta para os serviços do motoboy	Existe alta variabilidade e demora no tempo de serviço de entrega da amostra	Reuniões para o estabelecimento de indicadores com a empresa prestadora desse serviço	Empresa terceirizada prestadora do serviço do motoboy
Médicos sobrecarregados em horário de pico	Demanda superior	Desenvolver escala nova com realocação de médicos	Posto médico do PA
Avisar posto de enfermagem que análise da amostra encontra-se finalizada	Para diminuir a espera por parte do paciente	Aprimorando o sistema por meio de um aviso instantâneo	Posto de enfermagem do PA
O médico solicitar para recepção a autorização do paciente para realizar o exame	Para evitar deslocamento desnecessário do paciente	Via sistema o médico solicita a autorização para recepção	Sistema de autorização do PA
Eliminar a informação manual (ficha do paciente)	Não há necessidade possuir dupla informação	Eliminando ficha	Pronto Atendimento

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

4.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo mostrou os problemas identificados no mapa do estado atual e a partir de tais problemas, foi necessário conhecer os processos do laboratório (fornecedor) e coletar dados desse para posteriormente desenvolver um mapa do estado futuro.

Após, foram identificadas melhorias no mapa do estado atual e com isso criou-se um mapa do estado futuro ilustrando como o processo deveria funcionar. Pois com esse, apresenta-se um processo aperfeiçoado, com menos complexidade nos fluxos de informação e tempo de espera reduzido entre os passos do processo (aprimoramento do fluxo). Ou seja, constituído pelos conceitos da abordagem *Lean Healthcare*, o que resulta em um tempo total de processo inferior quando comparado com o mapa do estado atual, ou seja, obtendo-se 16,8% de valor agregado.

Em seguida, a equipe desenvolveu uma matriz para priorizar a implementação das melhorias propostas para alcançar o mapa do estado futuro. Desta forma, foi realizado um plano de ação para atingir o mapa novo.

Por fim, vale destacar que essas melhorias se implementadas pelo PA poderão contribuir positivamente para o processo estudado. Além disso, serão percebidas diretamente pelos pacientes de uma forma que haverá mais valor agregado e menos tempo de espera por parte desses ao utilizarem esse serviço.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões relacionadas ao trabalho em questão, bem como as recomendações ou sugestões para trabalhos futuros. O presente estudo teve como foco utilizar o *Lean Healthcare* para contribuir com o gerenciamento de um Pronto Atendimento Infantil por meio da melhoria de um processo que envolve desde a chegada do paciente ao PA e, a realização de exames de laboratório no mesmo dia.

Para isso foi realizada uma revisão bibliográfica sobre essa temática. Desta forma, percebeu-se através da literatura que essa temática vem sendo utilizada em várias áreas da saúde e obtendo sucesso. Porém, notou-se na literatura levantada que não há um detalhamento maior sobre como ocorrem os passos dessa abordagem. Sendo assim, no presente trabalho buscou-se detalhar o procedimento de melhoria com base no *Lean Healthcare*.

Com o trabalho finalizado destacam-se os seguintes aspectos:

- Elaborou-se o mapeamento do fluxo de valor do estado atual do processo, por uma equipe interdepartamental (representantes de todos os departamentos e funções que operam no processo do estudo) que se dedicou ao mapeamento durante o período do estudo. Buscou-se sempre que os passos e intervalos captados no mapa atual fossem sempre verificados em comparação com as coletas de dados e observações reais do processo, com intuito de garantir que se obtivesse um mapa preciso do estado atual, refletindo a maneira verdadeira de como tudo acontece no presente.

- Desenvolveu-se o mapa do estado futuro, com base nos problemas identificados no mapa do estado atual. No mapa do estado futuro foi ilustrado como o processo deveria funcionar, com as melhorias propostas. O mapa do estado futuro representa um processo com melhor desempenho, com menos complexidade nos fluxos de informação e tempo de espera reduzido entre os passos do processo, resultando em um tempo total de processo inferior comparado ao mapa do estado atual, ou seja, obtendo-se 16,8% de valor agregado. Na Tabela 5 é apresentado uma comparação entre o estado atual e o estado futuro gerados no presente trabalho.

- Propôs-se um plano de ação, com auxílio de uma matriz para priorizar por onde começar as melhorias e assim atingir o mapa do estado futuro.

Tabela 5 - Comparação entre estado atual e futuro

	Estado Atual	Estado Futuro
<i>Process Time (P/T)</i>	1709 s	1709 s
<i>Lead Time (L/T)</i>	11857 - 22625 s	10175 s

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Com a realização desse trabalho verificou-se que para utilizar a abordagem *Lean Healthcare* é altamente recomendável que os funcionários entendam que a mudança é de extrema importância para a sustentação e continuidade da abordagem, pois as melhorias proposta se implementadas pelo PA devem comprovar os ganhos e com isso trabalhar sempre para atingir os cinco princípios e atingir a perfeição do processo. Vale destacar que o PA considerou a experiência, mesmo que incipiente, positiva, pois o mesmo não possui até o presente um gerenciamento de como seus processos acontecem, ou seja, não são utilizados indicadores e nem mapas de processos. Desta forma, esse trabalho contribuiu positivamente para o PA, pois concorre fortemente para a melhoria de seu desempenho enquanto um sistema de serviço.

Como dificuldade para realização do presente trabalho, encontrou-se do ponto de vista da realização do mapeamento, reunir no tempo estabelecido as pessoas que faziam parte da equipe, pois muitas vezes algumas dessas tiveram que executar outras atividades durante esse tempo. Também se encontrou dificuldade para adquirir dados como o tempo do serviço do motoboy e os tempos de análise dos exames mais demandados pelo PA, pois foi fornecido pela empresa dados de um e dois meses somente.

Além disso destaca-se a facilidade e simplicidade no tocante a aplicação da abordagem. Com a utilização do mapeamento de fluxo de valor e os conceitos de valor e desperdícios foram criadas propostas de melhorias simples, porém significativas, em termos de desempenho do serviço prestado, ou seja, uma redução de aproximadamente 15% no tempo processo quando a demanda é mínima e 55% quando é máxima.

Por fim, como trabalhos futuros sugere-se aplicar o *Lean* nos demais processos do pronto atendimento estudado com uso de simulação. E também, realizar a aplicação dos conceitos do *Lean Healthcare* no laboratório, pois o mesmo possui um bom potencial em termos de redução de tempos em seus processos.

REFERÊNCIAS

AGUILAR-ESCOBAR, V.G., GARRIDO-VEGA, P. Gestión Lean en logística de hospitales: estudio de un caso. **Revista de CalidadAsistencial**. Vol. 28(1) p.42-49, 2013.

AGUILAR-ESCOBAR, V.G., GARRIDO-VEGA, P., GODINO-GALLEGO, N. Mejorando la cadenade suministrooenun hospital mediante lagestión Lean. **Revista de CalidadAsistencial**. Vol. 28(6) p.337-344, 2013.

AIJ, K. H., SIMONS, F. E., WIDDERSHOVEN, G. A. M., VISSE, M. Experiences of leaders in the implementation of Lean in a teaching hospital - barriers and facilitators in clinical practices: a qualitative study. **BMJ Open**, 2013.

AL-ARAIHAH, O., MOMANI, A., KHASAWNEH, M., MOMANI, M. Lead-Time Reduction Utilizing Lean Tools Applied to Healthcare: The Inpatient Pharmacy at a Local Hospital. *Journal for Healthcare Quality*. Vol. 32, No. 1, pp. 59–66, 2010.

BAHENSKY, J. A., MS, R. J.; BOLTON, R. Lean Sigma – Will It Work for Healthcare? **Journal of Healthcare Information Management**– Vol. 19, N°1, pp. 39-44, 2005.

BALLÉ, M., RÉGNIER, A. Lean as a learning system in a hospital ward. **Leadership in Health Services**. Vol. 20 pp. 33-41 No. 1, 2007.

BUZZI, D.; PLYTIUK, C. Pensamento enxuto e sistemas de saúde: um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas Lean em contexto hospitalar. **Revista Qualidade Emergente**, Curitiba, v.2, n.2, p.18-38, 2011.

CHIOCCA, D., GUIZZI, G., MURINO, T. REVETRIA, R., ROMANO, E. A Methodology for Supporting Lean Healthcare. W. Ding et al. (Eds.): **Modern Advances in Intelligent Systems and Tools**, p. 93–99, 2012.

COELHO, S. M., PINTO, C. F., CALADO, R. D., SILVA, M. B.,
Process Improvement in a Cancer Outpatient Chemotherapy Unit using Lean Healthcare. Disponível em:
<http://www.cti.gov.br/mcpl2013/papers_MCPL13/0047/0047_FI.pdf>
2013.

EIRO, N. Y., TORRES JUNIOR, A. S. Comparação entre modelos da qualidade total e lean production aplicados à área da saúde – estudo de caso em serviço de medicina diagnóstica. **Anais SIMPOI**, 2013.

GHICAJANU, M. Romanian Companies Dilemmas - Business Reengineering or Kaizen. **Annals of the University of Petroșani**, 11(1) (Economics), pp. 97-104, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos e pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GIMENES FRE, MARQUES TC, TEIXEIRA TCA, MOTA MLS, SILVA AEBC, CASSIANI SHDB. Medication wrong-route adiminstrations in relationship to medical prescriptions. **Revista Latino-Americana de Enfermagem.** Ribeirão Preto, 2011; 19(1):11-7.

GRABAN, M. **Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee satisfaction.** New York, Productivity Press, 2008.

GRABAN, M. **Hospitais lean: melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários.** Porto Alegre: Bookman, 2013.

GREEN, J. C., LEE, J., KOZMAN, T. A. Managing lean manufacturing in material handling operations. **International Journal of Production Research**, 2010.

GROUT, J. R., TOUSSAINT, J. S. Mistake-proofing healthcare: Why stopping processes may be a good start. **Business Horizons.** Vol. 53, p. 149-156, 2010.

GROVE, A. L., MEREDITH, J. O., MACINTYRE, M., ANGELIS, J., NEAILEY, K. “Lean implementation in primary care health visiting services in National Health Service UK”, **Quality and Safety in Health Care**, 19(5), e43-e43, 2010.

HOLDEN, R. J. Lean Thinking in Emergency Departments: A Critical Review. **Annals of Emergency Medicine**. Vol. 57 N.3, 2011.

HYDES, T., HANSI, N., TREBBLE, T. M. “Lean thinking transformation of the unsedated upper gastrointestinal endoscopy pathway improves efficiency and is associated with high levels of patient satisfaction”, **BMJ Quality & Safety**, 21(1), 63-69, 2012.

IMAI, M. **Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: Instituto IMAM, 1986 – 5ª edição 1994.

JIMMERSON, C., **Value Stream Mapping for Healthcare Made Easy**, Productivity Press, New York, 2010.

JIMMERSON, C., **A3 problem solving for healthcare: A practical method for eliminating waste**. New York, NY: Productivity Press, 2007.

KIMSEY, D. B. Lean Methodology in Health Care. **AORN Journal**, Vol 92 No 1, 2010.

KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Joint Technical Report, Software Engineering Group, Keele University and Empirical Software Eng., Nat'l ICT Australia, 2004.

LAGANGA, L. R. Lean service operations: Reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. **Journal of Operations Management** Vol.29 p. 422- 433, 2011.

LAURSEN, M. L., GERTSEN, F., JOHANSEN, J. Applying lean thinking in hospitals - exploring implementations difficulties. **3rd International Conference on the Management of Healthcare and Medical Technology**, 7-9, 2003.

LESLIE, M., HAGOOD, C., ROYER, A., MALONEY, S., REECE, C. J. Using lean methods to improve OR turnover times. **AORN Journal**, 84(5), 849-855. doi:10.1063/1.3478637, 2006.

LIFF S., POSEY P. A. **Seeing is believing: how the new art of visual management can boost performance throughout your organization** - AMACOM Div American Mgmt Assn, 2004.

MACHADO, V. C.; LEITNER, U. Lean tools and lean transformation process in health care”, **International Journal of Management Science and Engineering Management**, 5(5), pp. 383-392. World Academic Press, World Academic Union, 2010.

MATOS, I. A. P. C. O., **Aplicação de técnicas Lean Services no bloco operatório de um hospital**. Dissertação de mestrado. Universidade do Minho Escola de Engenharia, 2011.

MAZZOCATO, P., HOLDEN, R. J., BROMMELS, M., ARONSSON, H., BÄCKMAN, U., ELG, M., THOR, J. How does leanwork in emergency care? A case study of a lean-inspired intervention at the Astrid Lindgren Children’s hospital, Stockholm, Sweden. **BMC Health Services Research**, 2012.

MAZZOCATO, P., SAVAGE, C., BROMMELS, M., ARONSSON, H., THOR, J. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. **QualSaf Health Care**, Vol. 19 p. 376-382, 2010.

MCCLEAN, S., YOUNG, T., BUSTARD, D., MILLARD, P., BARTON, M. Discovery of Value Streams for Lean Healthcare. **4th International IEEE Conference "Intelligent Systems"**, 2008.

MENDES W, MARTINS M, ROZENFELD S, TRAVASSOS C. The assessment of adverse events in hospitals in Brazil. **International Journal for Quality in Health Care**. v. 2009; 21(4):279-84.

MONTEIRO, V. L., **Aplicação de técnicas do leanthinking às atividades logísticas dos transplantes de órgãos sólidos**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 2011.

NEEDLEMAN, J., BUERHAUS P., PANKRATZ S., LEIBSON CL, STEVENS SR, HARRIS M. Nurse staffing and inpatient hospital mortality. **New England Journal of Medicine**. England. Marc. 2011; 364:1037-45.

OPITZ SP. **Sistema de medicação: análise dos erros nos processos de preparo e administração de medicamentos em um hospital de ensino**. 2006. Tese – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2006.

PINTO, C. F., COELHO, S. M., CALADO, R. D. SILVA, M. B. **Access Improvement using Lean Healthcare for Radiation Treatment in a Public Hospital**. Disponível em: <http://www.cti.gov.br/mcpl2013/papers_MCPL13/0048/0048_FI.pdf>, 2013.

PINTO, J. **Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços**. Lidel – Edições Técnicas. Lisboa, 2006.

PORTIOLI-STAUDACHER, A. FIP International Federation for Information Processing, Volume Please use the following format when citing this chapter: On the other hand, citizens ask for a higher and higher service level from the 257, **Lean Business Systems and Beyond**, Tomasz Koch, ed.; (Boston: Springer), pp. 485–492, 2008.

PROTZMAN, C., MAYZELL, J., & KERPCHEAR, J. **Leveraging Lean in Healthcare: Transforming your enterprise into a high quality patient care delivery system**. New York: Taylor & Francis Group, 2011.

PUTERMAN, M. L., ZHANG, Y., AYDEDE, S. K., PALMER, B., MACLEOD, S., BAVAFI, H., MACKENZIE, J. **“If You’re Not Keeping Score, You’re Just Practicing”**: A Lean Health Care Program Evaluation Framework. Disponível em: <<http://read.chcm.ubc.ca/files/2012/02/Lean-Healthcare-Policy-February-6-2012-combined.pdf>>, 2012.

RADNOR, Z., HOLWEG, M., WARING, J. **Lean in healthcare: The unfilled promise? Social Science & Medicine**, Vol.74 p. 364-371, 2012.

ROBINSON, S., RADNOR, Z. J., BURGESS, N., WORTHINGTON, C. SimLean: Utilising simulation in the implementation of lean in healthcare. **European Journal of Operational Research** Vol. 219 p.188–197, 2012.

ROTHER, M., SHOOK J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício: manual de trabalho de uma ferramenta enxuta**. Lean Institute Brasil, 2007.

SANTOS, C. E., SILVA, J. R., JESUS, R. S. G., HORITA, R. Y., SILVA, H. H. R. Aplicação das ferramentas do sistema de produção enxuta em um ambiente hospitalar. **Revista Científica do Unisaesiano**, 2012.

SANTOS, G. E.Oliveira. **Cálculo amostral**: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 01/07/2014.

SCOTELANO, L. Aplicação da filosofia Kaizen e uma investigação sobre a sua difusão em uma Empresa Automobilística», **Rev. FAE**, Curitiba, vol. 10, n.º 2, pág.165-177, 2007. Disponível em http://www.fae.edu/publicacoes/fae_v10_2/13_LAICE.pdf, consultado em 20/02/2014.

SHINGO, S. **Sistema de troca rápida de ferramenta: uma revolução nos sistemas produtivos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SHOOK, J. **Toyota's Secret: The A3 Report**. MIT Sloan Management Review. Vol. 50 Nº4. 2009.

SILVA AEBC, REIS AMM, MIASSO AI, SANTOS JO, CASSIANI SHB. Eventos adversos a medicamentos de um hospital sentinela do Estado de Goiás, Brazil. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, mar/abr 2011;19(2, 9).

SILVA, E.L. DA; MENEZES, E.M.; **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertações**. Florianópolis, Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2005.

SILVA, S.E. P., CALADO, R. D., SILVA, M. B., NASCIMENTO, M. A. **Lean Startup applied in Healthcare: A viable methodology for continuous improvement in the development of new products and services.** Disponível em: <http://www.cti.gov.br/mcpl2013/papers_MCPL13/0054/0054_FI.pdf>, 2013.

SIMON, R. W., CANACARI, E. G. A Practical Guide to Applying Lean Tools and Management Principles to Health Care Improvement Projects. **AORN Journal**, Vol 95 No 1, 2012.

SIMON, R. W., CANACARI, E. G. Surgical Scheduling: A Lean Approach to Process Improvement. **AORN Journal**, Vol 99 No 1, 2014.

SLACK, N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

SOBEK II, D. K.; SMALLEY A. **Entendendo o pensamento A3: um conjunto crítico do PDCA da Toyota.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

SOUZA, L. B. **Trends and approaches in lean healthcare.** Leadership in Health Services. Vol. 22 No. 2, pp. 121-139, 2009.

SPAGNOL, G. S., MIN, L. L., NEWBOLD, D. **Lean principles in Healthcare: an overview of challenges and improvements.**

Disponível em:

<http://www.cti.gov.br/mcpl2013/papers_MCPL13/0035/0035_FI.pdf>, 2013.

TEICHGRÄBER, U. K., BUCOURT, M. Applying value stream mapping techniques to eliminate non-value-added waste for the procurement of endovascular stents. **European Journal of Radiology**, Vol. 81 p. 41-52, 2012.

TOUSSAINT, J. S., BERRY, L. L. The Promise of Lean in Health Care. **Mayo Clin Proc.** V.88(1) p. 74-82,2013.

VILLENEUVE, C. Fujitsu's Lean Solutions Group-Lean Healthcare in Canada. **Fujitsu scientific & technical journal.** Vol. 47, n 1, p.41-48, 2011.

WARING, J. J., BISHOP, S. Lean healthcare: rhetoric, ritual and resistance. **Social Science & Medicine**, 2010.

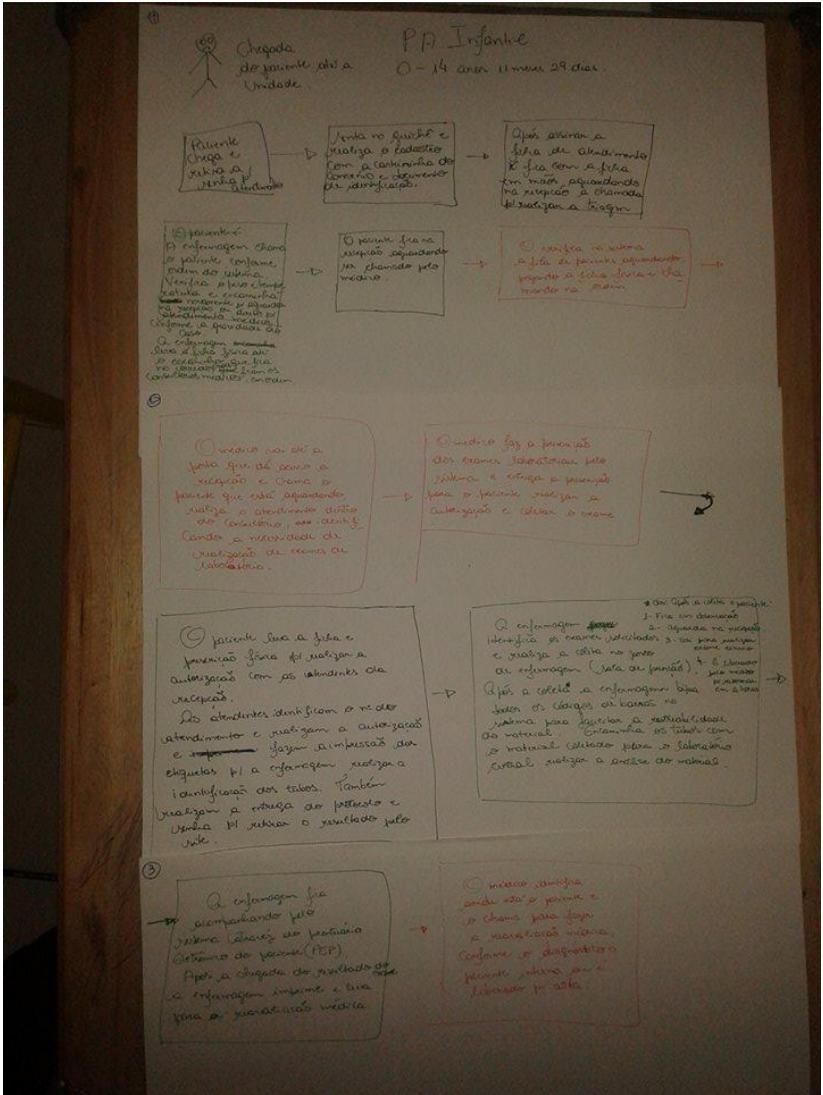
WOMACK, J. P.; BYRNE, A.P.; FIUME, O.J.; KAPLAN, G.S.; TOUSSANT, J.; MILLER, D. Going lean in healthcare. Innovation Series 2005, **Institute for Healthcare Improvement**, 2005.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas lean thinking – elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1992.

ZANIN, T., ANELLI, E., MURA, I., SIMONDO, P. Lean healthcare: application of the lean techniques and “case management” to network services in a reorganization of the Cyto-Histopathology Laboratory and Genetic Histopathology within the Diagnostic Service Department with equal resources. **GSTF Journal of BioSciences**, Vol. 2 N 1, 2012.

APÊNDICE A – Rascunho do Processo



APÊNDICE B – Casos acompanhados

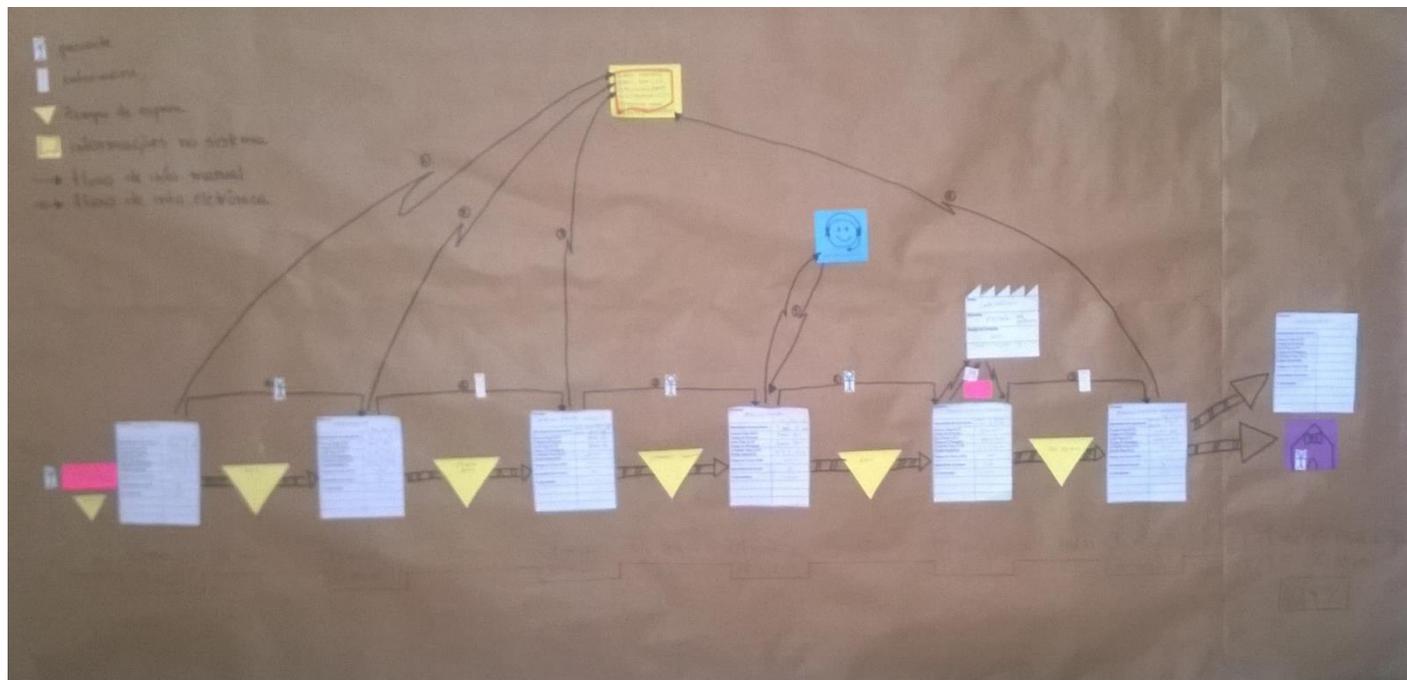
	Espera	Recepção		Espera	Triagem	Espera	Médico	Espera	Recepção	Espera	Enfermagem	Espera	Médico
		P/T	L/T		L/T		L/T		L/T		L/T		L/T
1	0:00:00	0:04:05	0:04:05	0:00:19	0:03:40	0:38:00	0:04:28	0:02:01	0:01:11	0:03:01	0:07:42	3:35:20	0:06:13
2	0:00:46	0:02:40	0:03:29	0:02:17	0:02:32	0:29:01	0:07:46	0:01:03	0:01:19	0:02:54	0:09:45	3:37:25	0:05:33
3	0:00:50	0:02:40	0:03:25	0:01:13	0:02:54	0:13:07	0:06:25	0:00:00	0:01:50	0:03:03	0:10:11	3:42:57	0:05:49
4	0:00:00	0:01:52	0:02:42	0:00:50	0:01:19	0:04:02	0:06:57	0:00:55	0:01:23	0:03:21	0:09:59	3:53:01	0:07:01
5	0:00:00	0:01:58	0:03:27	0:06:00	0:02:07	0:03:01	0:07:27	0:01:00	0:01:57	0:02:15	0:10:13	3:35:27	0:06:03
6	0:00:00	0:01:19	0:02:16	0:02:05	0:01:50	0:05:00	0:06:35	0:01:01	0:02:03	0:02:19	0:09:17	2:58:03	0:06:31
7	0:00:00	0:02:58	0:03:51	0:03:08	0:02:00	0:10:00	0:07:04	0:02:03	0:01:02	0:03:26	0:11:43	2:57:35	0:05:47
8	0:02:01	0:02:50	0:03:10	0:03:00	0:02:01	0:04:20	0:09:35	0:01:57	0:01:13	0:03:06	0:07:48	2:48:56	0:06:18
9	0:00:38	0:02:01	0:02:56	0:01:48	0:02:04	0:05:30	0:07:42	0:02:54	0:01:53	0:02:29	0:03:47	3:20:54	0:05:21
10	0:00:41	0:02:18	0:02:50	0:04:43	0:02:09	0:14:03	0:07:06	0:01:55	0:01:20	0:01:06	0:05:49	3:33:52	0:05:42
11	0:01:30	0:02:32	0:02:59	0:03:25	0:02:07	0:20:00	0:04:31	0:02:02	0:02:01	0:01:30	0:10:02	3:28:37	0:05:13
12	0:00:00	0:02:40	0:03:00	0:01:00	0:01:30	0:06:00	0:10:05	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:09:58	3:36:10	0:04:20
13	0:00:11	0:01:12	0:01:58	0:00:12	0:02:42	0:13:30	0:09:52	0:00:35	0:01:25	0:01:21	0:13:02	3:45:40	0:05:16
14	0:00:30	0:00:00	0:02:50	0:01:15	0:02:16	0:10:00	0:09:11	0:00:58	0:01:07	0:01:29	0:11:54	2:59:35	0:04:58
15	0:04:57	0:01:32	0:02:27	0:01:00	0:03:00	0:17:00	0:05:23	0:01:50	0:01:26	0:03:56	0:10:23	3:38:42	0:05:27

16	0:03:52	0:02:01	0:02:37	0:05:00	0:02:48	0:10:40	0:03:46	0:01:10	0:00:57	0:03:59	0:08:54	3:45:12	0:06:38
17	0:04:01	0:02:03	0:02:18	0:04:45	0:01:44	0:12:22	0:04:01	0:01:05	0:02:01	0:03:58	0:08:57	3:48:15	0:05:34
18	0:01:42	0:02:11	0:02:20	0:05:17	0:02:42	0:13:56	0:05:26	0:01:30	0:01:00	0:04:52	0:10:35	3:48:05	0:05:03
19	0:03:03	0:02:40	0:02:48	0:08:00	0:02:50	0:19:00	0:07:38	0:02:00	0:01:00	0:02:25	0:11:00	2:53:43	0:05:39
20	0:04:03	0:02:48	0:02:52	0:03:00	0:02:39	0:18:32	0:06:27	0:00:58	0:00:56	0:01:59	0:05:47	3:49:00	0:04:39
21	0:03:17	0:02:58	0:03:36	0:04:00	0:02:48	0:08:47	0:06:07	0:01:52	0:01:00	0:00:00	0:06:48	3:25:30	0:05:00
22	0:00:00	0:02:34	0:02:58	0:00:30	0:03:28	0:15:24	0:08:17	0:01:10	0:01:22	0:02:27	0:07:49	2:59:36	0:04:49
23	0:00:00	0:00:00	0:02:55	0:00:45	0:05:20	0:12:03	0:06:13	0:01:07	0:01:07	0:01:29	0:10:21	3:25:45	0:04:53
24	0:05:00	0:00:00	0:02:47	0:00:47	0:03:05	0:07:05	0:05:47	0:01:32	0:01:20	0:04:58	0:09:58	3:47:00	0:05:17
25	0:04:00	0:00:00	0:03:02	0:02:53	0:02:39	0:17:04	0:06:13	0:02:00	0:00:00	0:00:00	0:08:02	2:36:14	0:04:03
26	0:08:00	0:02:32	0:02:58	0:07:00	0:03:00	0:15:48	0:04:17	0:01:03	0:01:20	0:03:36	0:07:43	3:36:07	0:09:05
27	0:02:25	0:00:00	0:07:39	0:01:28	0:02:27	0:19:58	0:08:58	0:01:30	0:01:53	0:02:59	0:08:45	3:58:01	0:05:24
28	0:03:02	0:00:00	0:03:38	0:01:56	0:01:25	0:16:31	0:04:57	0:02:03	0:01:00	0:02:06	0:10:17	3:29:27	0:05:01
29	0:04:08	0:00:00	0:04:03	0:05:33	0:03:56	0:28:32	0:05:39	0:00:58	0:01:28	0:01:39	0:09:53	3:49:00	0:04:58
30	0:00:00	0:00:00	0:04:27	0:00:38	0:03:04	0:35:00	0:04:27	0:01:52	0:00:57	0:00:00	0:10:11	3:53:01	0:06:04
31	0:03:21	0:03:58	0:04:02	0:02:00	0:03:01	0:25:02	0:05:03	0:01:52	0:01:52	0:01:27	0:09:47	3:45:27	0:04:05
32	0:02:58	0:02:58	0:03:37	0:03:05	0:03:30	0:17:08	0:06:01	0:00:00	0:01:26	0:03:29	0:07:41	3:58:03	0:06:56
33	0:01:59	0:02:59	0:03:11	0:04:01	0:02:57	0:13:06	0:04:57	0:02:04	0:01:28	0:03:58	0:08:51	2:56:35	0:05:58

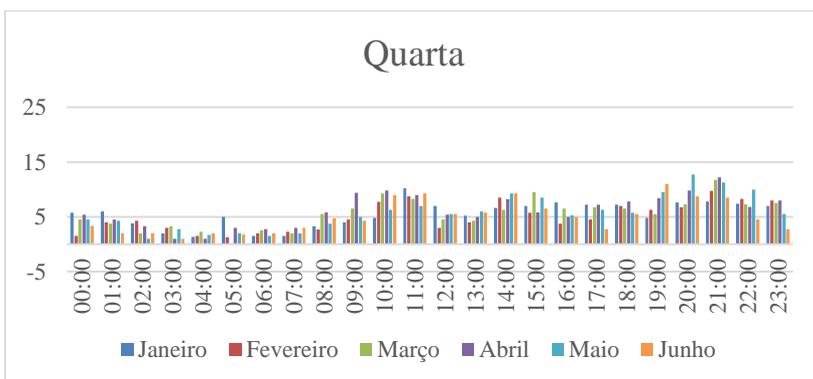
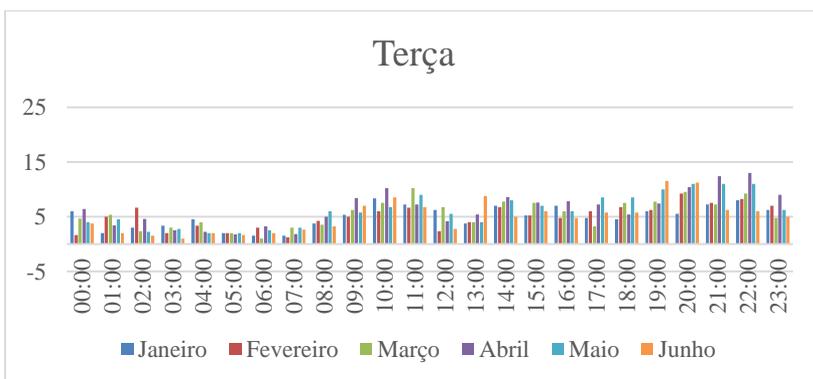
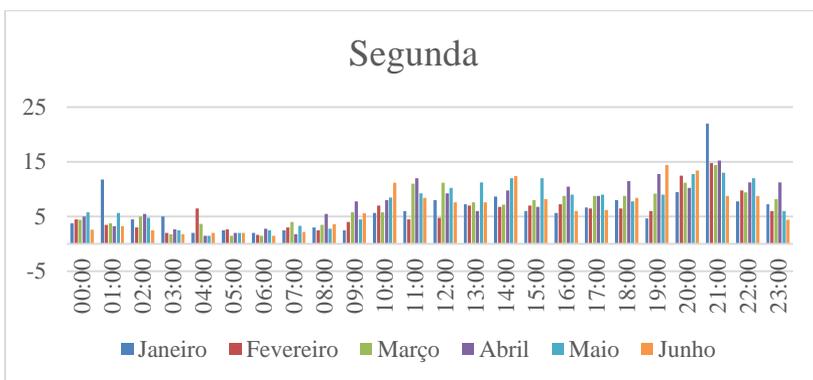
34	0:00:00	0:03:01	0:03:39	0:00:42	0:03:03	0:27:00	0:07:51	0:01:45	0:01:29	0:03:46	0:09:33	3:28:56	0:05:45
35	0:02:02	0:03:03	0:03:13	0:02:01	0:02:59	0:11:53	0:04:33	0:01:43	0:01:03	0:03:56	0:11:25	3:26:52	0:06:42
36	0:01:33	0:02:59	0:03:33	0:05:03	0:03:33	0:21:03	0:04:59	0:01:58	0:01:54	0:03:28	0:10:03	3:37:50	0:07:03
37	0:00:00	0:02:57	0:03:01	0:00:30	0:02:59	0:10:00	0:05:04	0:01:57	0:01:43	0:03:46	0:08:36	3:38:35	0:06:39
38	0:08:43	0:00:00	0:03:12	0:00:30	0:02:32	0:08:36	0:10:17	0:01:59	0:01:31	0:03:45	0:08:56	3:27:10	0:07:41
39	0:01:00	0:00:00	0:07:01	0:00:00	0:02:26	0:01:48	0:10:38	0:00:00	0:00:00	0:07:58	0:12:42	4:53:30	0:10:02
40	0:05:00	0:00:00	0:02:59	0:01:00	0:02:53	0:31:02	0:11:23	0:02:04	0:01:27	0:04:43	0:08:46	3:35:20	0:07:13
41	0:00:00	0:00:00	0:03:01	0:05:49	0:03:12	0:23:34	0:13:53	0:01:09	0:01:34	0:04:48	0:09:01	3:57:23	0:04:38
42	0:01:02	0:00:00	0:02:59	0:01:05	0:01:35	0:38:21	0:10:16	0:01:11	0:01:39	0:03:59	0:09:54	3:37:51	0:07:49
43	0:03:05	0:00:00	0:03:07	0:01:13	0:03:01	0:27:28	0:06:53	0:01:22	0:01:42	0:03:37	0:08:56	3:24:18	0:10:01
44	0:01:23	0:00:00	0:02:58	0:03:24	0:02:57	0:28:34	0:08:17	0:02:59	0:01:54	0:03:49	0:09:11	2:56:00	0:08:03
45	0:04:00	0:00:00	0:03:07	0:02:44	0:02:32	0:31:02	0:06:07	0:01:17	0:01:28	0:04:02	0:10:02	3:54:00	0:06:31
46	0:01:52	0:00:00	0:02:28	0:00:00	0:02:50	0:08:10	0:10:22	0:02:48	0:01:35	0:04:36	0:10:04	3:56:48	0:04:58
47	0:07:58	0:00:00	0:02:55	0:00:00	0:03:08	0:02:03	0:14:50	0:00:55	0:01:31	0:01:41	0:10:09	3:26:28	0:06:27
48	0:04:26	0:00:00	0:03:00	0:00:00	0:02:48	0:11:35	0:12:40	0:01:20	0:01:29	0:02:51	0:09:00	3:28:50	0:06:38
49	0:15:06	0:00:00	0:03:57	0:00:00	0:02:38	0:12:02	0:13:22	0:02:02	0:00:00	0:03:15	0:08:13	3:39:12	0:09:30
50	0:03:02	0:00:00	0:02:39	0:03:41	0:04:32	0:23:21	0:15:20	0:01:00	0:01:02	0:03:14	0:08:30	4:02:00	0:07:03
51	0:02:00	0:00:00	0:02:50	0:01:56	0:01:56	0:44:00	0:07:20	0:00:35	0:01:00	0:03:25	0:09:02	3:59:00	0:05:41

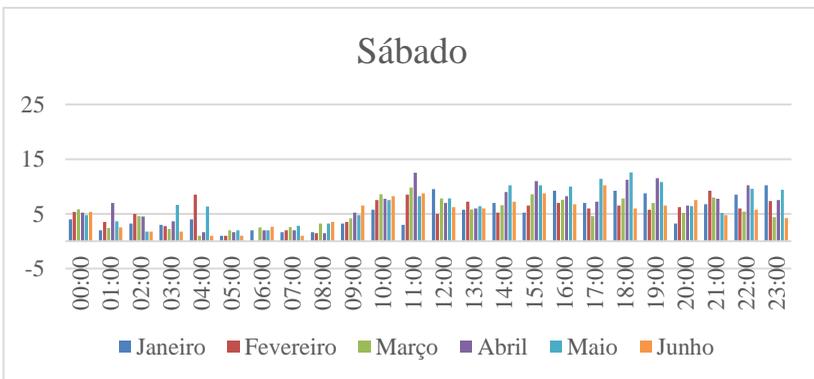
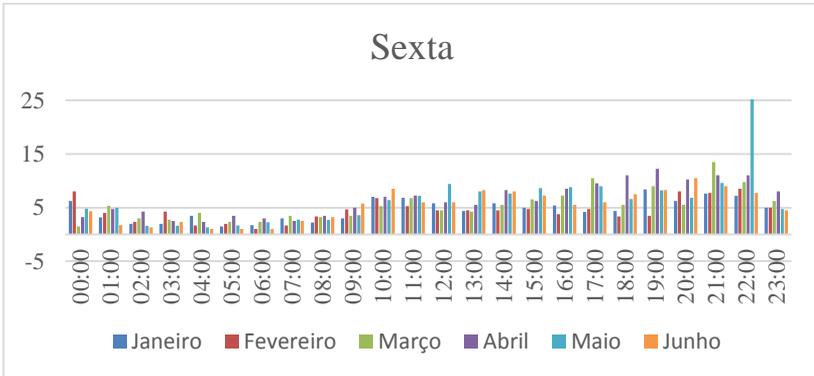
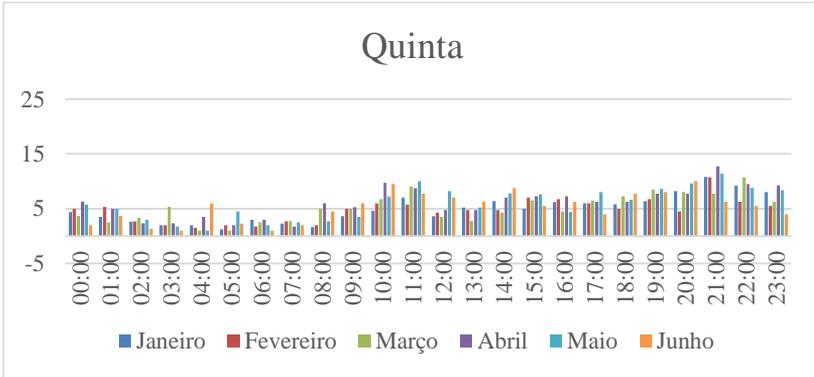
52	0:02:00	0:00:00	0:02:30	0:00:00	0:02:40	0:19:20	0:05:00	0:00:50	0:01:27	0:03:49	0:10:50	3:39:00	0:05:09
53	0:01:00	0:00:00	0:03:50	0:03:00	0:02:58	0:15:00	0:12:00	0:01:03	0:01:34	0:04:01	0:07:41	3:37:00	0:05:16
54	0:00:00	0:00:00	0:02:50	0:03:50	0:02:30	0:17:03	0:10:20	0:00:40	0:01:35	0:00:25	0:05:45	2:40:00	0:05:18
Total	2:12:07	1:14:19	2:56:02	2:09:21	2:27:16	15:11:27	6:55:46	1:16:37	1:11:54	2:39:31	8:19:11	23:42:18	5:28:45
Média	0:02:27	0:01:23	0:03:16	0:02:24	0:02:44	0:16:53	0:07:42	0:01:25	0:01:20	0:02:57	0:09:15	3:33:00	0:06:05

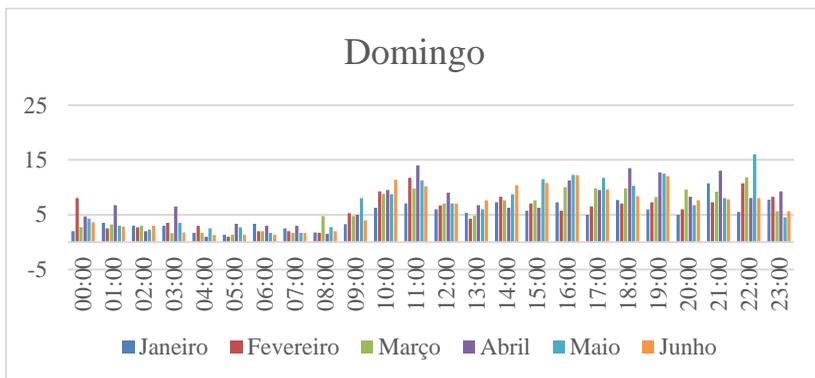
APÊNDICE C – Mapa do estado atual



APÊNDICE D – Demanda por dias da semana







APÊNDICE E – Mapa do estado futuro

