

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUANA BONOME MESSAGE COSTA

Evidências de *Lean Healthcare* em hospitais brasileiros

SÃO CARLOS - SP

Fevereiro/2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUANA BONOME MESSAGE COSTA

Evidências de *Lean Healthcare* em hospitais brasileiros

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Prof.Dr. Moacir Godinho Filho

SÃO CARLOS - SP

Fevereiro/2015

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C837eL Costa, Luana Bonome Message.
Evidências de *lean healthcare* em hospitais brasileiros /
Luana Bonome Message Costa. -- São Carlos : UFSCar,
2015.
141 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2015.

1. Saúde - administração. 2. *Lean healthcare*. 3.
Hospitais. 4. Produção enxuta. I. Título.

CDD: 362.11068 (20^º)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Luana Bonome Message Costa, realizada em 24/02/2015:

Handwritten signature of Prof. Dr. Moadir Godinho Filho in black ink, written over a horizontal line.

Prof. Dr. Moadir Godinho Filho
UFSCar

Handwritten signature of Prof. Dr. Gilberto Miller Devos Ganga in black ink, written over a horizontal line.

Prof. Dr. Gilberto Miller Devos Ganga
UFSCar

Handwritten signature of Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto in black ink, written over a horizontal line.

Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto
USP

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Moacir Godinho Filho pela orientação, conselhos e por toda contribuição para realização desta dissertação de mestrado.

Ao meu marido Leonardo pelo apoio, incentivo, paciência e companheirismo, fundamentais para realização deste trabalho.

Aos meus pais Antônio e Rita, e minhas irmãs Larissa e Laura pelo apoio não somente nesta etapa da minha vida, mas em toda minha trajetória pessoal e acadêmica.

Aos professores Dr. Kleber Francisco Esposto e Dr. Gilberto Miller Devós Ganga pelas valiosas contribuições e recomendações para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Dr. Antonio Freitas Rentes pela contribuição prestada. E ao Thiago Bertani que sempre esteve à disposição para me ajudar prontamente.

Aos profissionais entrevistados nos dois hospitais estudados por fornecer as informações necessárias para realização deste trabalho.

Aos meus colegas, professores e funcionários do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção.

À CAPES por financiar esta pesquisa.

À Deus pela realização deste objetivo.

RESUMO

Estudos mostram que o setor de saúde no Brasil é um setor em destaque no cenário atual do país, devido principalmente à insatisfação da população com relação aos serviços prestados. Este setor encontra-se sob contínua pressão para melhorar os serviços e a segurança do paciente, bem como reduzir custos, tempos de espera, e erros. Frente ao cenário apresentado, fica evidente a importância de pesquisas que apresentem estratégias e ferramentas para auxiliar a área de saúde a melhorar seu desempenho no Brasil, sendo o uso de *Lean Healthcare* uma dessas estratégias. Para avaliar o estado da arte sobre o assunto, foi realizada uma revisão, classificação e análise da literatura, atualizando as revisões de Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009), e assim, pode-se apresentar a evolução atual do assunto na área. Para melhor entender o processo de implementação de *Lean Healthcare*, e os benefícios obtidos com tal implementação, foram estudados os casos de dois hospitais brasileiros, sendo estudados dois setores do Hospital-Caso A: Central de Material Esterilizado e Farmácia; e três setores do Hospital-Caso B: Quimioterapia, Centro Cirúrgico e Radioterapia. A análise dos casos e da literatura revisada mostra que é importante usar as ferramentas *Lean* de forma lógica e estruturada; que as barreiras e os fatores críticos para o sucesso da implementação *Lean* estão associados com fator humano e mudança cultural; e que os resultados obtidos apontam que os trabalhos estão direcionados para redução de *lead time* (paciente e informação), aumento da capacidade e melhoria do desempenho financeiro.

Palavras-chave: *Lean Healthcare*; Produção enxuta; *Lean Hospital*

ABSTRACT

Studies show that healthcare sector in Brazil is a highlighted sector in the current scenario of the country, mainly due to dissatisfaction of the population with respect to the services provided. This sector is under continuous pressure to improve services and patient safety and reduce costs, waiting times, and errors. In view of this scenario, it is evident the importance of research that present strategies and tools to assist the healthcare sector to improve its performance in Brazil, Lean is one of these strategies. To assess the state of the art on the subject, it was performed a review, classification and analysis of the literature, aiming to update the literature reviews of Mazzocato et al. (2010) and Souza (2009), and thus present the current developments in the subject area. To better understand the Lean Healthcare implementation process, and the benefits gained from such implementation, a case study was conducted in two Brazilian hospitals. It was studied two sectors of Hospital-Case A: Sterile Services Department and Pharmacy; and three sectors of Hospital-Case B: Chemotherapy, Operating Room and Radiotherapy. The analysis of the cases and the literature reviewed shows that it is important to use Lean tools in a logical and structured manner; the barriers and critical factors to the success of Lean implementation are associated with human factor and cultural changes; and the results obtained indicate that the work is targeted to reduce the lead time (patient and information), increased capacity and improved financial performance.

Keywords: *Lean healthcare; Lean manufacturing; Lean Hospital*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de <i>iceberg</i> do Sistema Toyota de Produção	16
Figura 2 Exemplo do uso da ferramenta A3	21
Figura 3 Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito/ <i>Ishikawa</i>	24
Figura 4 Exemplo de gestão visual.....	26
Figura 5 Exemplo de mapeamento do processo.....	28
Figura 6 Exemplo de mapeamento do fluxo de valor.....	29
Figura 7 Exemplo uso cartão <i>Kanban</i>	34
Figura 8 Diagrama de espaguete inicial e final	34
Figura 9 Número de artigos por método de pesquisa	80
Figura 10 Número de artigos por país.....	80
Figura 11 Número de artigos por setor de saúde.....	81
Figura 12 Implementação prática de <i>Lean Healthcare</i>	81
Figura 13 Número de artigos por ferramentas e métodos <i>Lean</i> utilizados	82
Figura 14 Número de artigos por resultados encontrados.....	83
Figura 15 Passos de pesquisa utilizados neste trabalho	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Uso da ferramenta Cinco Porquês em um laboratório de histologia.....	18
Quadro 2 Guia 5S's para separar os itens baseado na frequência de uso	19
Quadro 3 Ferramentas e métodos <i>Lean</i> e suas respectivas codificações	42
Quadro 4 Resultados encontrados e suas respectivas codificações	43
Quadro 5 Classificação dos artigos.....	44
Quadro 6 Comparação dos setores do Hospital-Caso A e do Hospital-Caso B.....	104
Quadro 7 Resultados dos setores estudados no Hospital-Caso A	113
Quadro 8 Resultados dos setores estudados no Hospital-Caso B.....	114

SUMÁRIO

Capítulo 1 Introdução.....	9
1.1 Apresentação do trabalho.....	9
1.2 Objetivos	10
1.3 Importância do tema	11
1.4 <i>Release</i> Metodológico.....	12
1.5 Estrutura do trabalho.....	13
Capítulo 2 Referencial teórico	14
2.1 <i>Lean Manufacturing</i>	14
2.2 <i>Lean Healthcare</i>	16
2.2.1 Ferramentas e métodos <i>Lean</i> aplicados na área de saúde	18
2.2.1.1 Cinco Porquês.....	18
2.2.1.2 Cinco S's	19
2.2.1.3 A3	20
2.2.1.4 Abordagem de equipe para resolução de problemas	22
2.2.1.5 Balanceamento da carga de trabalho	22
2.2.1.6 Fluxo contínuo.....	23
2.2.1.7 Diagrama de Causa e Efeito/ <i>Ishihawa</i>	23
2.2.1.8 Eventos Rápidos de Melhoria/Evento <i>Kaizen</i>	24
2.2.1.9 Gestão visual	25
2.2.1.10 Jidoka	26
2.2.1.11 Mapeamento de processo	27
2.2.1.12 Mapeamento do fluxo de valor.....	28
2.2.1.13 <i>One-piece-flow</i>	30
2.2.1.14 Padronização do Trabalho	30
2.2.1.15 Ciclo PDCA (<i>Plan-Do-Check-Act</i>).....	31
2.2.1.16 Redesenho do processo	31
2.2.1.17 Redesenho físico.....	32
2.2.1.18 Sistema a prova de erros (<i>Poka-yoke</i>).....	32
2.2.1.19 Sistema Puxado/ <i>Kanban</i>	33

2.2.1.20 Diagrama de espaguete	34
2.2.1.21 Nivelamento da Produção (<i>Heijunka</i>).....	35
2.2.1.22 SMED (<i>Single-minute exchange of dies</i>).....	35
2.2.1.23 <i>Andon</i>	35
2.2.1.24 <i>Gemba walk/meeting</i>	36
2.2.1.25 DMAIC (<i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control</i>).....	36
Capítulo 3 <i>Lean Healthcare: Revisão, Classificação e Análise da Literatura</i>.....	39
3.1 Introdução	39
3.2 Método de Pesquisa.....	40
3.3 Classificação da literatura.....	44
3.4 Revisão da literatura.....	50
3.4.1 Centro cirúrgico	50
3.4.2 Pronto Socorro	53
3.4.3 Hospital.....	57
3.4.4 Centro de saúde mental	63
3.4.5 Farmácia hospitalar	64
3.4.6 Oftalmologia	65
3.4.7 Serviço de Visita	66
3.4.8 Radiologia.....	67
3.4.9 Enfermaria	67
3.4.10 Patologia	68
3.4.11 Anestesia.....	69
3.4.12 Central de Materiais Esterilizados	69
3.4.13 Audiologia	70
3.4.14 Cardiologia	70
3.4.15 Laboratório	70
3.4.16 Lavanderia Hospitalar	71
3.4.17 Fisiologia	71
3.4.18 Departamento da Informação.....	72
3.4.19 Ambulatório.....	73
3.4.20 Pediatria.....	74
3.4.21 Ortopedia	74

3.4.22 Oncologia.....	74
3.4.23 Geral.....	74
3.5 Análise da literatura.....	79
3.5.1 Análise quantitativa descritiva.....	79
3.5.2 Análise comparativa frente aos estudos de Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009)....	83
3.6 Conclusões.....	84
Capítulo 4 Descrição, análise e discussão dos estudos de casos.....	86
4.1 Estudo de Caso.....	86
4.1.1 Definição das questões de pesquisa.....	88
4.1.2 Seleção dos casos.....	90
4.1.3 Protocolo do estudo de caso.....	90
4.1.4 Coleta de dados.....	91
4.2 Estudo de casos realizados.....	92
4.2.1 Hospital - Caso A.....	92
4.2.1.1 Central de Material Esterilizado (CME).....	93
4.2.1.2 Farmácia.....	96
4.2.2 Hospital - Caso B.....	97
4.2.2.1 Quimioterapia.....	98
4.2.2.2 Centro cirúrgico.....	101
4.2.2.3 Radioterapia.....	102
4.2.3 Análise Inter-casos.....	103
Capítulo 5 Conclusões.....	122
Capítulo 6 Referências.....	125
Apêndice A Protocolo do estudo de caso.....	138

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

O Capítulo 1 apresenta o trabalho desenvolvido, os objetivos do mesmo, a importância do tema estudado e o método de pesquisa utilizado.

1.1 Apresentação do trabalho

Os provedores da saúde, em particular os hospitais, estão sob contínua pressão para melhorar os serviços e a segurança do paciente, e também, reduzir custos, tempos de espera, e erros (AHERNE; WHELTON, 2010).

Para solucionar ou melhorar este cenário, os hospitais de diversos países estão utilizando estratégias, ferramentas e técnicas já conhecidas e difundidas na área da manufatura, como o uso de ferramentas e métodos *Lean*, sendo este uso evidenciado em trabalhos científicos como os encontrados nas revisões da literatura de Mazzocato et al.(2010) e Souza (2009).

De forma geral, *Lean* é um sistema de gestão projetado para aumentar a produtividade por meio da eliminação de desperdícios. De acordo com Womack e Jones (1998), o pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita, e realizá-las de forma cada vez mais eficaz, ou seja, fazer cada vez mais com cada vez menos ao mesmo tempo que aproxima cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam. Na área de saúde, *Lean* objetiva aumentar a qualidade dos cuidados (tratamentos) por meio da redução de atrasos e esperas, acelerando processos, tal como a entrega de medicamentos para pacientes.

O conceito *Lean* descende diretamente e é frequentemente utilizado como substituto do Sistema Toyota de Produção (SHAH; WARD, 2007). Este conceito surgiu no Japão após a Segunda Guerra Mundial, quando os fabricantes japoneses perceberam que não podiam arcar com o investimento maciço necessário para construir instalações semelhantes às dos Estados Unidos. Os japoneses começaram o longo processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento de processos de fabricação para minimizar o desperdício em todos os aspectos das operações (PAVNASKAR; GERSHENSON; JAMBEKAR, 2003) que se desenvolveu a partir de experiências e iniciativas de Taiichi Ohno há mais de três décadas na Toyota (SHAH; WARD, 2007).

De acordo com Wong, Ignatius e Soh (2012), *Lean* é uma das estratégias corporativas que faz com que a organização esteja à frente no quesito excelência empresarial. As organizações estão se esforçando para serem *Lean* e se manterem competitivas a nível mundial.

A filosofia *Lean* rege-se através de cinco princípios identificados por Womack e Jones (1996), sendo estes o guia universal para implementação do *Lean* nas organizações:

- Determinar o que é valor sob a ótica do cliente;
- Identificar o fluxo de valor de cada produto ou serviço e eliminar desperdícios;
- Implantar fluxo contínuo;
- Introduzir produção puxada entre todas as etapas onde o fluxo contínuo é impossível;
- Gerenciar para a perfeição.

Dentro deste contexto e devido ao fato de haver poucos estudos sobre *Lean Healthcare* no Brasil, o presente trabalho propõe estudar cinco setores de dois hospitais brasileiros, a fim de obter informações e direcionadores sobre a implementação de *Lean* na área de saúde no Brasil. Para isto foram estudados dois setores do Hospital-Caso A: Central de Material Esterilizado e Farmácia; e três setores do Hospital-Caso B: Quimioterapia, Centro Cirúrgico e Radioterapia. Este trabalho é uma extensão dos trabalhos de Silva (2013) e Bertani (2012) que retratam o processo de implementação *Lean*, sendo o foco dos trabalhos o uso de ferramentas e métodos *Lean* para obtenção de melhorias na Central de Material Esterilizado do Caso A e no setor de Quimioterapia do Caso B, respectivamente.

1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é investigar e discutir as características principais do processo de implementação do *Lean Healthcare* em hospitais brasileiros. Para atingir o objetivo principal do trabalho, os seguintes objetivos específicos deverão ser atingidos:

Objetivo Específico 1: verificar se nos últimos cinco anos houve uma evolução na literatura sobre *Lean Healthcare*, através da atualização das revisões da literatura realizadas por Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009), destacando as similaridades e diferenças encontradas, e assim, colaborar para o crescimento da literatura no assunto,

identificando oportunidades para pesquisas futuras, que poderão auxiliar os profissionais na implementação e manutenção da filosofia *Lean* na área da saúde.

Objetivo Específico 2: investigar como cinco setores de dois hospitais brasileiros implementaram os conceitos de *Lean Healthcare* em suas operações. As principais características da implementação que serão estudadas são: fator motivacional para implementação, o período de implementação, a forma (consultoria ou própria), a equipe (hospital e consultores), a continuidade/sustentabilidade do projeto, os problemas/oportunidades de melhoria encontrados, as ferramentas utilizadas, as barreiras enfrentadas, os fatores críticos para o sucesso da implementação, bem como os resultados obtidos em cada caso.

Objetivo Específico 3: elaborar proposições por meio de uma comparação dos resultados dos casos estudados e da literatura, com o intuito de apresentar particularidades importantes da implementação de *Lean* no setor de saúde, especialmente no Brasil, e sugerir temas relevantes para investigações futuras.

1.3 Importância do tema

O setor de saúde no Brasil é um setor em destaque no cenário atual do país, devido principalmente à insatisfação da população sobre o setor. Em agosto de 2013, a pesquisa de Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS), realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), levantou informações sobre as prioridades dos brasileiros, utilizando como base a pesquisa Meu Mundo (*My World*) comandada pela Organização das Nações Unidas (ONU) junto com parceiros, que tem como objetivo captar a voz das pessoas, suas prioridades e visões sobre o mundo. Esta pesquisa é realizada por meio de um *website*, no qual a ONU solicita aos indivíduos selecionarem 6 entre 16 possíveis prioridades que fariam a maior diferença para as suas vidas e de suas famílias. Os resultados encontrados pelo IPEA registraram que entre as prioridades escolhidas pelos brasileiros a principal é a melhoria do sistema de saúde (em 87,64% das respostas, essa opção estava presente entre as 6 escolhidas) (IPEA, 2014).

Frente ao cenário apresentado, fica evidente a importância de pesquisas que apresentem estratégias e ferramentas para auxiliara área de saúde a melhorar seu desempenho no Brasil, sendo o uso de *Lean* na área de saúde uma dessas estratégias.

De acordo com Tapping (2009), há basicamente três razões pelas quais *Lean* pode ser usado com confiança na área de saúde. Primeira, os requisitos de treinamento e

tempo de implementação do *Lean* são mínimos. Conceitos básicos do *Lean* podem ser ensinados rapidamente, melhorias podem ser implementadas no mesmo dia e são realizadas continuamente em todos os estágios do trabalho. Em segundo lugar, a aplicação *Lean* em uma organização é ampla, pois tentativas para eliminar desperdícios podem ser feitas em todas as áreas. A terceira razão é que as melhorias realizadas, enquanto são utilizados conceitos *Lean*, impactam positivamente todas as áreas da saúde, incluindo segurança, satisfação dos pacientes/clientes, satisfação dos empregados, e resultados clínicos.

1.4 Release Metodológico

O método de pesquisa, segundo Demo (1985) é uma preocupação instrumental, que discorre sobre as formas de fazer ciência, cuidando dos procedimentos, ferramentas e dos caminhos percorridos. Para Berto e Nakano (1998) o método de pesquisa utiliza um ou mais métodos de observação combinados entre si, proporcionando aprendizagem dos fatos e dados da "realidade do mundo físico/material", com o objetivo de entender, explicar, e se possível ou necessário, aplicá-la ou replicá-la em favor de outros eventos ou episódios semelhantes.

Neste trabalho a pesquisa foi classificada de acordo com abordagem e método de pesquisa. A abordagem de pesquisa pode ser dividida em quantitativa e qualitativa. De acordo com Creswell (2003), a pesquisa quantitativa emprega estratégias de investigação, tais como experimentos e *surveys*, e coleta dados a partir de instrumentos pré-determinados que geram dados estatísticos. Segundo Bryman (1989), neste tipo de pesquisa as principais preocupações são: mensurabilidade, causalidade, generalização e replicação. Neste caso, o pesquisador não interfere ou pouco interfere nas variáveis de pesquisa (MARTINS, 2010).

Uma alternativa para a abordagem quantitativa é a abordagem qualitativa, que usa estratégias de investigação, dentre elas: etnografias, estudos teóricos, ou estudos de casos (CRESWELL, 2003). De acordo com Bryman (1989), suas principais características são: ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos, delineamento do contexto do ambiente da pesquisa, abordagem não muito estruturada, múltiplas fontes de evidências, importância da concepção da realidade organizacional e proximidade com o fenômeno estudado.

No processo de pesquisa, a escolha do método é uma das decisões fundamentais para uma boa condução da pesquisa (NAKANO, 2010), sendo os principais métodos de pesquisa: teórico conceitual, pesquisa ação, estudo de caso, *survey*, e etnografia.

Este trabalho apresenta uma abordagem qualitativa e método de pesquisa teórico conceitual para realização da revisão, análise e classificação da literatura, apresentados

no Capítulo 3, além de uma abordagem qualitativa e método de pesquisa de estudo de caso, melhor detalhado no Capítulo 4.

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução sobre o tema de pesquisa; o segundo apresenta o referencial teórico sobre o assunto; o terceiro capítulo é uma revisão, classificação e análise da literatura sobre *Lean Healthcare*; o quarto capítulo aborda o estudo de caso realizado em cinco setores de dois hospitais brasileiros; já o quinto capítulo apresenta as conclusões sobre o estudo desenvolvido; e no sexto capítulo encontram-se as referências bibliográficas.

CAPÍTULO 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Capítulo 2 apresenta um referencial teórico sobre o assunto, sendo apresentada inicialmente a abordagem *Lean* na área de manufatura, e, em seguida, na área de saúde, sendo destacadas as principais ferramentas utilizadas e suas aplicações na área da saúde.

2.1 *Lean Manufacturing*

Lean é um termo adotado para se referir ao Sistema Toyota de Produção desenvolvido por Taiichi Ohno, este Sistema, de acordo Ohno (1997), evoluiu da necessidade enfrentada pela indústria japonesa no período de pós Segunda Guerra Mundial, no qual o mercado exigia a produção de pequenas quantidades de muitas variedades sob condições de baixa demanda, mas ele não tinha atraído a atenção da indústria japonesa até a primeira crise do petróleo em 1973.

Nos Estados Unidos, o Sistema Toyota de Produção foi formalmente introduzido em 1984, a partir da *joint-venture* entre a Toyota e a General Motors, mas a sua transferência informal para os Estados Unidos começou muito mais cedo, ocorrendo ao longo do tempo de forma fragmentada (SHAH; WARD, 2007).

Segundo Womack, Jones e Ross (1990), *Lean manufacturing* combina as melhores características da produção em massa e da produção artesanal: a habilidade de reduzir custos por unidade e melhorar a qualidade, ao mesmo tempo que fornece uma maior variedade de produtos e um trabalho mais desafiador.

Lean manufacturing é uma abordagem multidimensional que abrange uma ampla variedade de práticas de gestão, incluindo *Just-in-time*, sistema de qualidade, equipes de trabalho, manufatura celular, gestão de fornecedores, etc., em um sistema integrado (SHAH; WARD, 2003). Não se limita às atividades que ocorrem em função da manufatura de uma empresa, ao contrário, relaciona-se com atividades que vão desde o desenvolvimento de produtos, aquisição e fabricação até a distribuição (KARLSSON; AHLSTROM, 1996).

O objetivo final da implementação de *Lean manufacturing* em uma operação é aumentar a produtividade, melhorar a qualidade, reduzir os prazos de entrega, reduzir custos, etc. (KARLSSON; AHLSTROM, 1996), ou seja, está associada com a eliminação de desperdícios comumente identificados nas empresas como o excesso de inventário ou excesso de capacidade (máquina e capacidade humana) (SHAH; WARD, 2007).

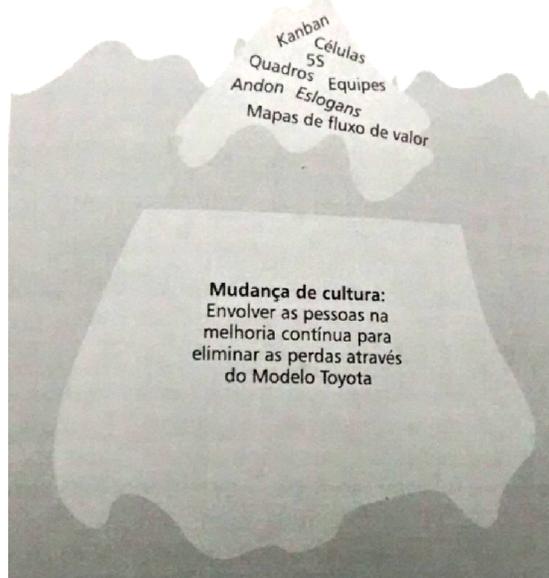
De acordo com Ohno (1997) existem sete principais desperdícios, sendo eles: superprodução, estoques, transporte, movimentação, defeitos, processos desnecessários e espera, sendo incluído por Womack e Jones (2003) um oitavo desperdício, caracterizado como desperdício de talento.

Quando se trata de desperdícios, segundo Hines e Taylor (2000) é útil definir três diferentes tipos de atividades dentro de uma organização:

- Atividades que agregam valor: atividades, que aos olhos do consumidor final, tornam o produto ou serviço mais valioso;
- Atividades que não agregam valor, mas são necessárias: atividades, que aos olhos do consumidor final, não faz com que o produto ou serviço seja mais valioso, mas são necessárias a menos que o processo existente seja drasticamente alterado. Este desperdício é mais difícil de ser removido a curto prazo e pode ser um alvo para longo prazo ou mudança radical;
- Atividades que não agregam valor: atividades, que aos olhos do consumidor final, não fazem que o produto ou serviço seja mais valioso e não são necessárias mesmo nas atuais circunstâncias. Estas atividades são claramente "desperdícios" e devem ser removidas imediatamente ou a curto prazo.

Com objetivo de eliminar as atividades que não agregam valor numerosas ferramentas e técnicas têm sido desenvolvidas (WAN; CHEN, 2008). Além do foco e das técnicas para redução de desperdícios, também é necessária uma mudança na cultura corporativa (BHASIN; BURCHER, 2006), sendo um pré-requisito para esta mudança que a alta administração compreenda o Modelo Toyota e se comprometa em alavancá-lo. A mudança cultural deve começar de cima, envolver todos os níveis, usando administradores intermediários como agentes de mudanças, levando tempo para desenvolver pessoas que realmente compreendam e vivam a filosofia, e em uma escala de dificuldade é algo "extremamente" difícil. A Figura 1 apresenta uma visão da cultura do Sistema Toyota de Produção como um *iceberg* (LIKER, 2005).

Figura 1 Modelo de *iceberg* do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Liker (2005).

De acordo com Liker (2005) muitos visitantes e filiados da Toyota enxergam características superficiais, tais como o kanban, quadros, recursos visuais, dentre outros, mas não vêem o que está embaixo da superfície, ou seja, a cultura do Modelo Toyota.

2.2 Lean Healthcare

A filosofia *Lean* está sendo aplicada com sucesso na área de saúde, sendo utilizada para melhorar a eficiência, velocidade, e custos envolvidos na administração e processo de informação do paciente, e desta forma, ajuda as organizações a aumentar a satisfação dos pacientes com o serviço que eles estão recebendo (AHERNE; WHELTON, 2010).

Na área da saúde, de acordo com Burgess e Radnor (2013), os cinco princípios *Lean* podem ser interpretados da seguinte forma:

- Determinar o que é valor sob a ótica do cliente. Na área de saúde, valor é concebido como multifacetado e indeterminado. Young e McClean (2008) definem valor a partir da perspectiva da trajetória do paciente, ou seja, da rota que o paciente faz a partir da entrada no hospital até sua saída;
- Identificar o fluxo de valor de cada produto ou serviço e eliminar desperdícios através do mapeamento de todos os processos envolvidos.

Um exemplo pode ser dado no mapeamento da trajetória de um paciente com derrame, para identificar as atividades que agregam valor e as que não agregam. O mapeamento do processo deve começar a partir dos primeiros sintomas do derrame, trajetória no hospital (ambulância, caminhada do paciente), e a finalização do processo em um contexto de cuidados intensivos, que deve ser a alta do paciente;

- Implantar fluxo contínuo e padronizar o processo de acordo com as melhores práticas, o que significa redesenhar o processo e eliminar atividades que não agregam valor, tais como esperar por um leito ou um médico;
- Introduzir produção puxada entre todas as etapas onde o fluxo contínuo foi impossível. Por exemplo, colaboradores da sala de operações ligam para ala da enfermagem para perguntar se há leito disponível para um paciente enquanto o mesmo está na ala de recuperação após a cirurgia. Esta ação apresenta uma tentativa de empurrar os pacientes de uma localização para outra. Se não houver leitos disponíveis na ala da enfermagem ou ninguém disponível para atender ao telefone, então, a ala de recuperação logo irá ficar bloqueada. Reciprocamente, um processo "puxado" envolveria os colaboradores da ala de enfermagem liberando leitos para pacientes baseados no conhecimento de demanda de paciente;
- Gerenciar para a perfeição. Sistemáticamente eliminar desperdício para atingir um processo ideal, onde valor é criado em todas as etapas e deverá torna-se parte da cultura organizacional, onde *Lean* torna-se "a forma como fazemos as coisas aqui", então atividades que não agregam valor são continuamente removidas, tempo e informação necessários para atender pacientes diminuem continuamente.

Para eliminar desperdício, ou seja, qualquer coisa que não agrega valor aos olhos do paciente faz-se necessário classificar atividades ou elementos, em qualquer processo, em atividades que agregam valor, atividades que não agregam valor, mas são necessárias e atividades que não agregam valor. Na área da saúde tem-se alguns exemplos (AHERENE; WHELTON, 2010):

- Atividades que agregam valor: um exemplo de tal atividade pode ser o diagnóstico e o tratamento de uma doença ou ferimento;

- Atividades necessárias que não agregam valor: na área de saúde poderia ser uma atualização na documentação do paciente que não afeta diretamente o nível de cuidado que o paciente irá receber, mas é necessária para um arquivo completo do paciente;
- Atividades que não agregam valor: esperar para ser visto, esperar por um procedimento ou ser inspecionado várias vezes são exemplos destas atividades.

2.2.1 Ferramentas e métodos *Lean* aplicados na área de saúde

Nesta seção foram definidas as principais ferramentas e métodos comumente associados com a implementação de *Lean*, sendo também exemplificado o seu uso no setor de saúde.

2.2.1.1 Cinco Porquês

Prática introduzida por Taiichi Ohno, de perguntar "porque" cinco vezes toda vez que se encontrar diante de um problema, com o objetivo de identificar sua causa básica, para que se possa desenvolver e implementar contramedidas eficazes (WOMACK; JONES, 1998).

Um exemplo do uso da ferramenta Cinco Porquês na área da saúde é ilustrado por Graban (2012), onde em um único dia o laboratório de histologia perdeu três amostras de três pacientes, gerando atraso nos testes e nos resultados, e dois pacientes tiveram que fazer uma segunda biopsia, causando dor novamente ao paciente e consumindo recursos e tempo adicionais, aumentando o custo e o desperdício. Para descobrir a causa raiz do problema, o diretor do laboratório utilizou a ferramenta Cinco Porquês, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1 Uso da ferramenta Cinco Porquês em um laboratório de histologia

Porque as amostras foram perdidas?	Por quê?	Porque o técnico estava apressando e tentando fazer o trabalho de três pessoas?	Por quê?	Por quê?
Um técnico estava sobrecarregado nesta manhã.	Porque um técnico estava doente, e o outro estava atrasado por causa do trânsito.	Porque ele estava tentando entregar as primeiras amostras às 8h, no tempo determinado.	Ele queria agradar o patologista.	Esta é a cultura tradicional do hospital.

Fonte: Adaptado de Graban (2012).

A análise do Quadro 1, fez com que o diretor visse o problema sendo do sistema local de gerenciamento e não do técnico.

2.2.1.2 Cinco S's

Os 5S's são cinco termos relacionados, começando com a letra S, que descrevem práticas para o ambiente de trabalho, úteis para a gestão visual e para a produção *Lean*. Os cinco termos em japonês, segundo Léxico *Lean* (2003), são:

- *Seiri* (Senso de Utilização): separar os itens necessários dos desnecessários, descartando os desnecessários;

O Quadro 2, exemplifica um guia 5S para separar os itens baseado na frequência de uso.

Quadro 2 Guia 5S's para separar os itens baseado na frequência de uso

Frequência de uso	Proximidade de armazenamento
De hora em hora	Ao alcance das mãos
Cada turno	A uma curta caminhada
Diariamente	Um pouco mais longe
Mensalmente	Estoque do departamento
Anualmente	Estoque do hospital

Fonte: Graban (2012).

- *Seiton* (Senso de Organização): organizar o que sobrou, definindo um lugar para cada coisa e colocando cada coisa em seu lugar.

Na área de saúde: considerar ter múltiplos pontos de armazenamento para itens que são usados por diversas pessoas em uma área, tal como luva de látex em um departamento de emergência ou laboratório (GRABAN, 2012);

- *Seiso* (Senso de Limpeza): limpeza.

Na área de saúde: departamentos hospitalares frequentemente se apoiam em departamentos de limpeza centralizados, um grupo que frequentemente executa somente as tarefas de limpeza maiores, tais como chão e lixeiras. Na abordagem 5S's, pessoas que trabalham na área tem a responsabilidade de limpezas menores, por exemplo, poeira acumulada em instrumentos ou atrás de equipamentos (GRABAN, 2012);

- *Seiketsu* (Senso de Padronização): padronização resultante do bom desempenho nos três primeiros S;
- *Shitsuke* (Senso de Autodisciplina): disciplina para manter em andamento os quatro primeiros S.

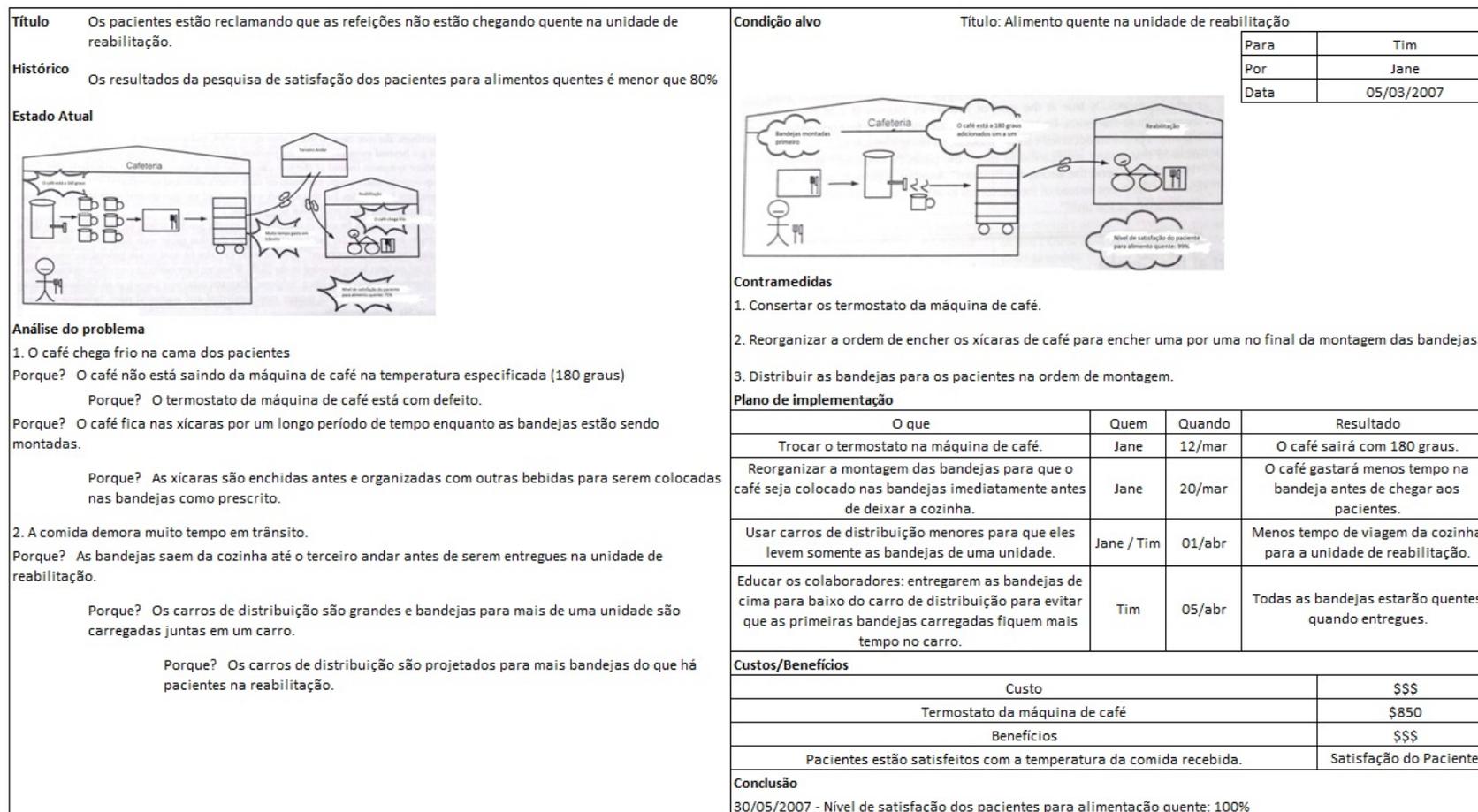
O 5S's é um processo para garantir que as áreas de trabalho sejam mantidas sistematicamente limpas e organizadas, garantir a segurança dos pacientes e funcionários, e fornecer a base na qual será construído o sistema *Lean Healthcare*, levando a uma melhoria no fluxo de pacientes e informação, redução de custos para a instalação, e eliminação de tempo gasto procurando coisas (TAPPING et al., 2009).

2.2.1.3 A3

Prática pioneira da Toyota em que problema, análise, ações corretivas, e planos de ação são escritos em uma única folha de papel (tamanho A3), normalmente utilizando-se de gráficos e figuras (LÉXICO LEAN, 2003).

A Figura 2 exemplifica um modelo de A3 utilizado na área de saúde ilustrado por Graban (2012).

Figura 2 Exemplo do uso da ferramenta A3



Fonte: Graban (2012).

2.2.1.4 Abordagem de equipe para resolução de problemas

De acordo com Liker (2005) os grupos de trabalho são o foco para a solução de problemas no Sistema Toyota de Produção. Uma organização típica da Toyota é composta por membros da equipe, líderes de equipe e líderes de grupo. Os membros de equipe desempenham tarefas manuais e padronizadas e são responsáveis pela solução de problemas e pela melhoria contínua. Os líderes de equipe assumem uma série de responsabilidades, sendo o seu principal papel manter a linha em funcionamento uniforme e produzir peças de qualidade. Os líderes de grupo fazem muitas coisas que seriam tratadas por funções de apoio; contribuem com as principais melhorias do processo; regularmente, instruem sobre alguns tópicos; e se necessário, também são capazes de assumir um lugar na linha de montagem e desempenhar tarefas.

Segundo LaGanga (2011), a equipe aplica técnicas *Lean* e faz uma análise estruturada para determinar como melhorar o processo. A sequência de atividades consiste de três etapas: análise do "processo atual", descrição do objetivo desejado, identificação das lacunas entre o processo atual e o objetivo, e desenvolvimento de soluções para limitar ou eliminar as lacunas. Durante as etapas são gerados e registrados *insights* sobre o processo e como este poderia ser melhorado. Assim, a equipe utiliza a lista de *insights* para o desenvolvimento das soluções. Em Schoonhoven et al. (2011), foi formada uma equipe com três cardiologistas, um gerente de operações, e dois assistentes clínicos, que tinham como principal tarefa coletar e fornecer informações sobre o processo, levantar fatores de influência que se relacionam com os objetivos, e gerar ideias para melhorias.

2.2.1.5 Balanceamento da carga de trabalho

De acordo com Shingo (1996) o balanceamento da produção é um dos pilares do Sistema Toyota de Produção, sendo o seu objetivo fazer com que um processo produza a mesma quantidade do processo precedente. Nesse sistema, os processos de produção estão disponibilizados para facilitar a produção da quantidade necessária, no momento necessário. Os trabalhadores, equipamentos e outros fatores também estão organizados para este fim. Desta forma, o ajuste de tempo e o volume são críticos.

Na área da saúde, é um processo necessário para utilizar a carga de trabalho associada com os recursos em processo (colaboradores, equipamentos, suprimentos, e outros),

a fim de atender as necessidades dos pacientes de forma mais eficaz (AHERNE; WHELTON, 2010).

2.2.1.6 Fluxo contínuo

Produzir e movimentar um item por vez, ou um lote pequeno de itens, ao longo de uma série de etapas de processamento, continuamente, sendo que em cada etapa se realiza apenas o que é exigido pela etapa seguinte (LÉXICO LEAN, 2003).

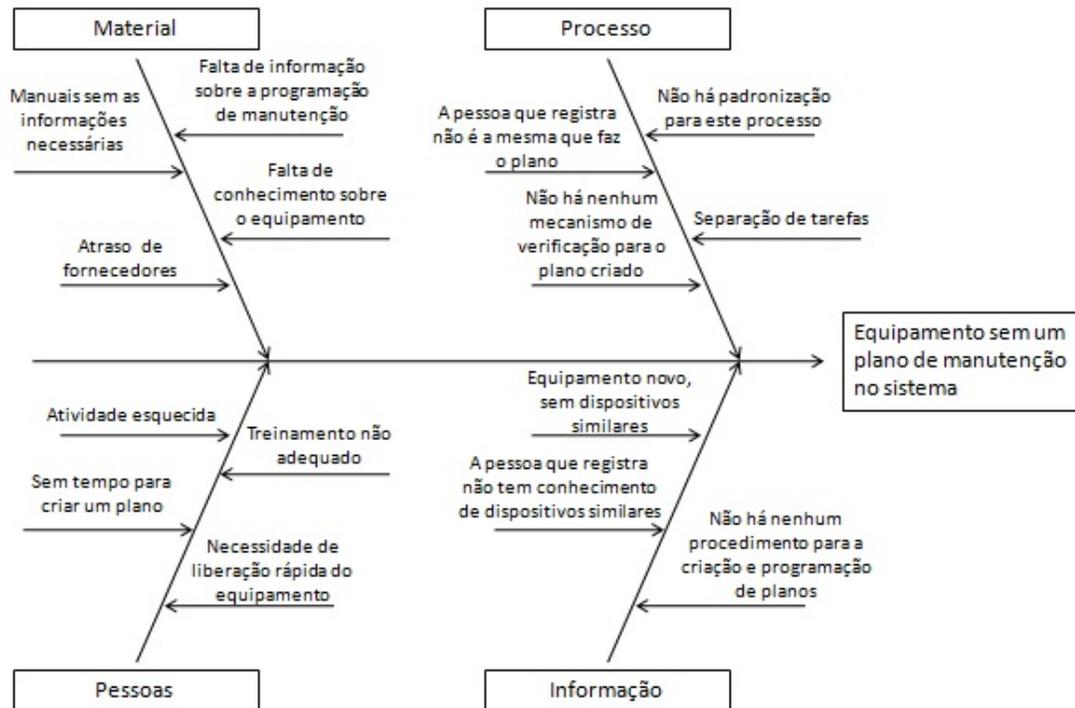
Na área de saúde o conceito de fluxo contínuo é usado para mover trabalho, pacientes ou fornecer um serviço entre processos com o mínimo ou sem espera (fila). É usado para garantir que o trabalho solicitado não seja realizado antes ou depois do que necessário, bem como na quantidade correta, sem defeitos. O objetivo é não fazer nenhum trabalho ou serviço que não tenha sido solicitado pelo processo posterior (cliente) (TAPPING et al., 2009).

2.2.1.7 Diagrama de Causa e Efeito/*Ishihawa*

O diagrama de causa e efeito também conhecido como diagrama de *Ishikawa* e diagrama de espinha de peixe foi desenvolvido em 1950 pelo Professor Kaoru Ishikawa. Para criar o diagrama, o efeito (sintoma) é escrito na ponta da seta. Causas potenciais (teorias) são então adicionadas para completar o diagrama. Um conjunto de categorias de causas principais consiste de mão de obra, métodos de trabalho, materiais e máquinas (JURAN; GODFRED, 1998).

Em Silva et al.(2012) é ilustrado o uso deste diagrama para identificar a causa raiz de ter equipamentos sem um plano de manutenção no sistema de um hospital (Figura 3), tornando o uso do equipamento crítico para a segurança do paciente.

Figura 3 Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito/*Ishikawa*.



Fonte: Silva et al.(2012).

2.2.1.8 Eventos Rápidos de Melhoria/Evento *Kaizen*

Kaizen é o termo japonês para melhoria contínua, é o processo de realizar melhorias, mesmo pequenas, e atingir a meta enxuta de eliminar todo o desperdício que adiciona custo sem agregar valor. O Evento *Kaizen* é a atividade *Kaizen* em grupo, comumente com a duração de cinco dias, na qual uma equipe identifica e implementa melhorias significativas em um processo (LÉXICO LEAN, 2003).

De acordo com Liker (2005) os participantes de um Evento *Kaizen* devem contar com o administrador responsável pela melhoria ("proprietário do processo"), que é o líder de equipe do evento, juntamente com as pessoas que verdadeiramente fazem o trabalho dentro do processo, sendo aconselhável incluir clientes e fornecedores no evento. O Evento *Kaizen* é dividido em três fases principais: preparação, o evento propriamente dito e a sustentação da melhoria contínua depois do encerramento do evento.

Um exemplo de um Evento *Kaizen* de 5 dias foi apresentado no trabalho de Dickson et al.(2009a). A equipe *Kaizen* era composta por dois médicos, duas enfermeiras e dois médicos assistentes do pronto socorro, dois médicos de outras áreas, dois técnicos de radiologia, um técnico de laboratório, cinco engenheiros industriais, e cinco participantes

externos do conselho empresarial local. A primeira tarefa dos participantes externos foi definir valor sob a perspectiva do paciente. Na próxima etapa, cada membro da equipe *Kaizen* observou o fluxo de pacientes do pronto socorro e desenhou um mapa do processo de pelo menos uma parte do fluxo do processo total, por exemplo, triagem, solicitação de testes de laboratório, ou admissão de pacientes no pronto socorro. Durante o dia 1, mapas muito específicos do processo foram desenhados e colocados juntos. O mapeamento do processo foi seguido por medições de etapas individuais do processo e análises de valor, e então, foi construído um mapa de fluxo de valor.

O dia 3 do Evento *Kaizen* foi focado na geração de idéias de melhoria do processo pelos membros da equipe *Kaizen* e pela equipe de frente dos enfermeiros, seguido do redesenho do processo.

Os dias 4 e 5 foram focados na implementação do novo processo, refinamento e nova medição. Embora este fosse o fim do Evento *Kaizen*, era o começo da adoção de longo prazo do *Lean* e de um sistema de gerenciamento no qual o processo será constantemente aperfeiçoado e mensurado com o objetivo de entregar maior valor para os pacientes.

2.2.1.9 Gestão visual

Gestão visual é a colocação em local fácil de ver de todas as ferramentas, peças, atividades de produção e indicadores de desempenho do sistema de produção, de modo que a situação do sistema possa ser entendida rapidamente por todos os envolvidos (LÉXICO LEAN, 2003).

Um exemplo de gestão visual é observado em Leeuwen e Does (2010), onde foi utilizado para isto um quadro de aviso, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4 Exemplo de gestão visual



Fonte: Leeuwen e Does (2010).

2.2.1.10 Jidoka

Fornecer às máquinas e aos operadores a habilidade de detectar quando uma condição anormal ocorreu e interromper imediatamente o trabalho (LÉXICO LEAN, 2003). Os passos básicos do Jidoka, segundo Grout e Toussaint (2010), são:

- Detectar o problema;
- Parar o processo;
- Restaurar o processo para a função apropriada;
- Investigar a causa raiz do problema;
- Criar medidas preventivas.

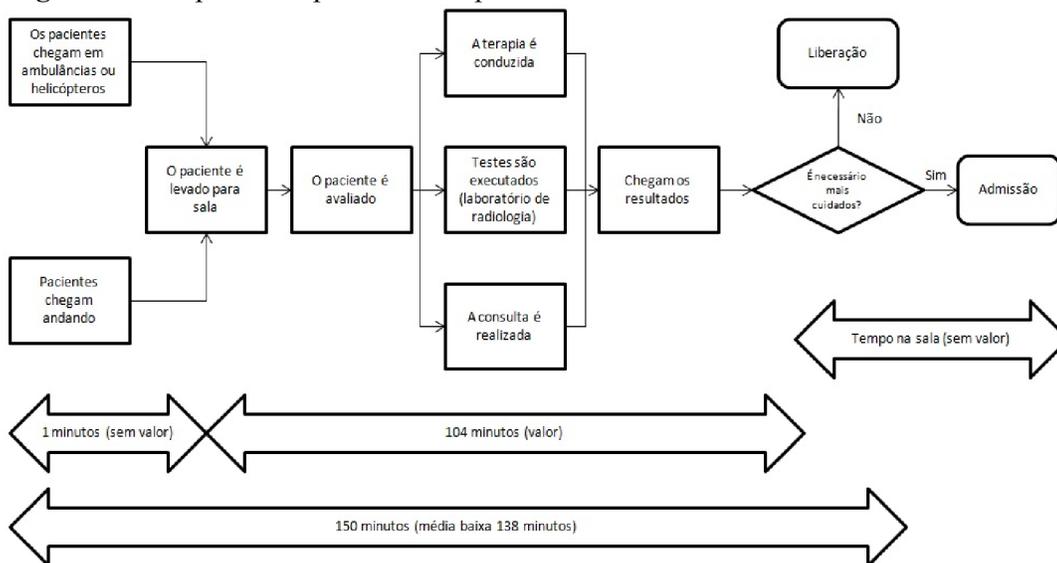
Um exemplo do uso da ferramenta *Jidoka* em Grout e Toussaint (2010) iniciou-se com a introdução de um "verificador" em cada sala cirúrgica para garantir que o cirurgião e os demais colaboradores completassem um *check-list* antes de cada cirurgia. O trabalho do "verificador" era parar o processo até que as normas se desenvolvessem ao ponto de que cada colaborador estivesse confortável com o papel de segurança do "verificador". Uma vez que parar o processo foi aceito, era dada a uma pessoa a responsabilidade de verificar o processo, sendo esta pessoa identificada como a "dona" do processo.

Após parar o processo, soluções de longo prazo eram procuradas. Em um caso particular, salas cirúrgicas foram fechadas até que uma análise completa de causa raiz tivesse

sido feita, a fim de se determinar o que tinha causado uma série de infecções relacionadas com o processo cirúrgico, sendo esta decisão cara. O resultado encontrado foi que os médicos e os demais membros da equipe não estavam seguindo o procedimento de lavagem das mãos corretamente. O procedimento foi revisado com eles, e um documento de trabalho padronizado foi criado. O gerente e supervisores das salas cirúrgicas, então, observaram toda lavagem de mãos por um período de tempo para garantir a conformidade com o procedimento padrão. Depois da conformidade ser alcançada, eram realizadas avaliações aleatórias, as quais eram expostas em um quadro de avisos nas salas cirúrgicas. E assim, as infecções pararam.

2.2.1.11 Mapeamento de processo

Processo é uma série de operações individuais que devem ocorrer em uma seqüência específica para criar um projeto, atender um pedido ou fazer um produto (LÉXICO LEAN, 2003). De acordo com Bucourt et al. (2011) após um mapeamento de processo bem sucedido, não deve haver qualquer incerteza em relação ao processo. A Figura 5 exemplifica o mapeamento do processo no centro de tratamento de emergência.

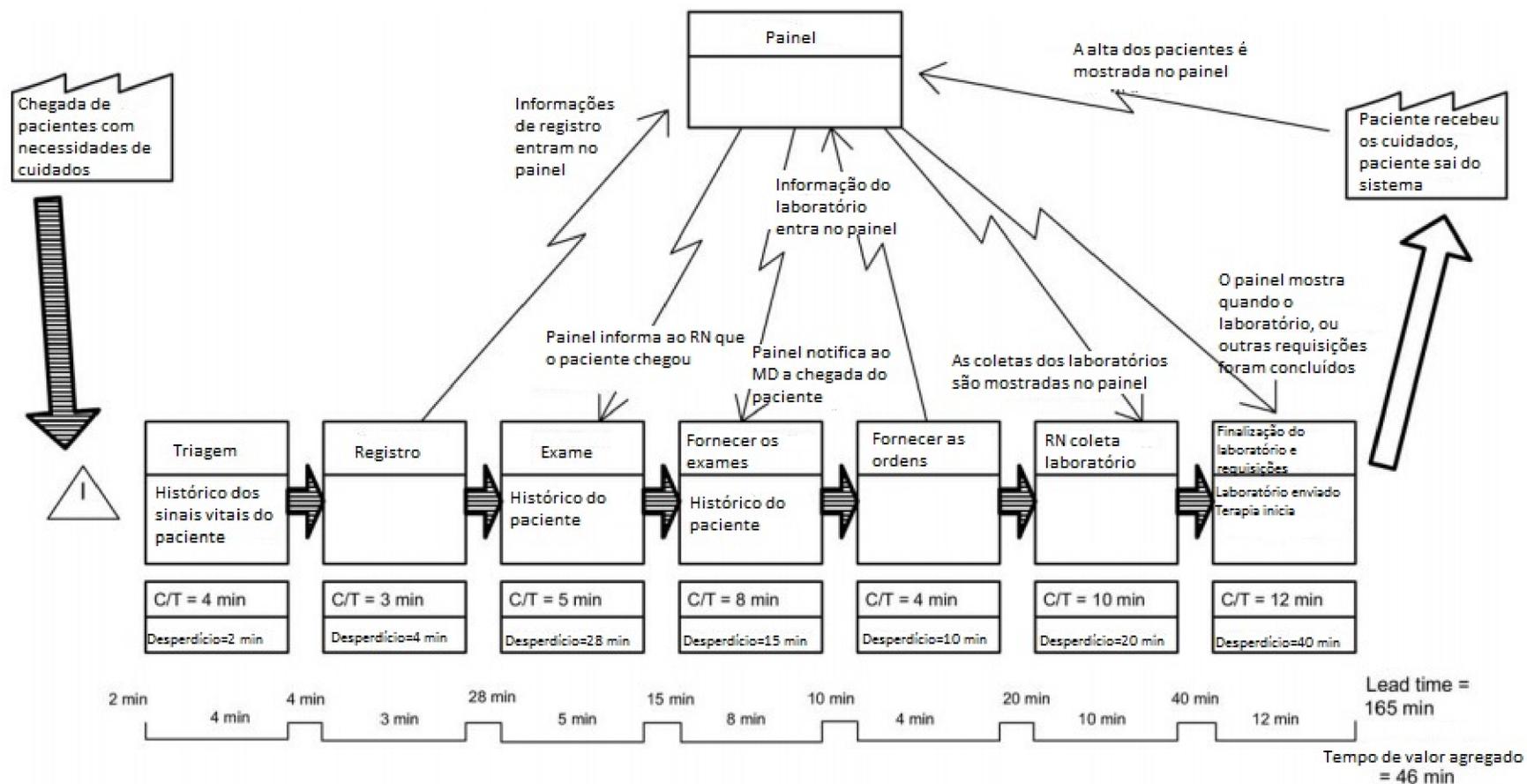
Figura 5 Exemplo de mapeamento do processo

Fonte: Dickson et al. (2009a).

2.2.1.12 Mapeamento do fluxo de valor

Diagrama simples de todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender aos clientes, desde o pedido até a entrega. Os mapas do fluxo de valor podem ser desenhados em diferentes momentos, a fim de revelar as oportunidades de melhoria (LÉXICO LEAN, 2003). Estes mapas são apresentados em várias formas e níveis de detalhe, dependendo do propósito e do processo analisado (BUCOURT et al., 2011). A Figura 6 exemplifica um mapeamento do fluxo de valor na área da saúde.

Figura 6 Exemplo de mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Dickson et al. (2009a).

2.2.1.13 One-piece-flow

Fabricação e movimentação de uma só peça por vez (LÉXICO LEAN, 2003). *One-piece-flow* é um ideal *Lean*, no qual pacientes ou produtos são tratados, trabalhados, ou movidos um de cada vez; é uma direção ou objetivo, mais do que uma exigência absoluta (GRABAN, 2012). De acordo com Nelson-Peterson e Leppa (2007) é completar um conjunto de trabalho antes de começar o próximo, ou seja, completar todos os aspectos do trabalho para um paciente antes de passar para o próximo paciente.

Um exemplo pode ser dado por um laboratório, quando uma requisição chega acompanhada por múltiplos frascos de amostras, o analista do laboratório anota todos os testes e rotula todos os frascos associados com cada requisição. Somente depois das anotações serem finalizadas, os frascos são classificados com base no próximo processo ou destino. No processo *one-piece-flow*, as amostras são manipuladas de acordo com "primeiro que entra, primeiro que sai" (PERSOON; ZALESKI; FRERICHS, 2006).

2.2.1.14 Padronização do Trabalho

Estabelecimento de procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção, baseado nos três elementos seguintes:

- Tempo *takt*, que é a taxa em que os produtos devem ser produzidos para atender à demanda do cliente;
- A seqüência exata de trabalho em que um operador realiza suas tarefas dentro do tempo *takt*;
- O estoque padrão, incluindo os itens nas máquinas, exigido para manter o processo operando suavemente (LÉXICO LEAN, 2003).

A padronização do trabalho estabelece e controla a melhor forma para completar uma tarefa, oferece uma base para fornecer níveis consistentes de produtividade, qualidade e segurança na saúde, enquanto promove uma atitude de trabalho positiva baseada em padrões de trabalho bem documentados, sendo a base para todas as atividades de melhoria contínua (TAPPING et al., 2009).

2.2.1.15 Ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*)

Ciclo de melhoria baseado no método científico de se propor uma mudança em um processo, implementar essa mudança, analisar os resultados e tomar as providências cabíveis. O ciclo PDCA tem quatro estágios:

- Planejar (*Plan*): determinar os objetivos para um processo e as mudanças necessárias para alcançá-los;
- Fazer (*Do*): implementar as mudanças;
- Verificar (*Check*): avaliar os resultados em termos de desempenho;
- Agir (*Act*): padronizar e estabilizar a mudança ou iniciar o ciclo novamente, dependendo dos resultados (LÉXICO LEAN, 2003).

No estudo de caso realizado por Torkki et al.(2006) na central de trauma foi utilizada a ferramenta PDCA para melhorar a qualidade e a eficiência do hospital. Na fase de planejamento (*Plan*) foram realizadas entrevistas e foram analisados dados obtidos no banco de dados do hospital, e, assim, foram definidas métricas apropriadas para medir o desempenho de todo o processo de atendimento aos pacientes, sendo considerado o tempo de espera antes da cirurgia e *lead time* nos hospitais as duas métricas mais importantes. Na fase de execução (*Do*), as mudanças propostas foram testadas e os resultados foram analisados, como por exemplo, o fluxo de pacientes foi transformado de modo que a ala localizada mais próxima à unidade operacional foi nomeada como pré-operatório para pacientes com trauma ortopédico. Na fase de verificação (*Check*) foram observados resultados positivos, havendo uma redução no tempo médio de espera de 20,5%, principalmente por causa de uma maior taxa de transferência da unidade de operação, e uma redução do *lead time* médio de 16,4%, dentre outros resultados importantes. Na fase de ação (*Act*), o processo foi reavaliado a partir das métricas propostas e foi seguido um processo de melhoria contínua.

2.2.1.16 Redesenho do processo

Processo é uma série de operações individuais que devem ocorrer em uma sequência específica para criar um projeto, atender um pedido ou fazer um produto (WOMACK; JONES, 1998). O redesenho do processo são mudanças realizadas nestas operações individuais com objetivo de aperfeiçoar/melhorar o processo.

No redesenho do processo na área da saúde, ilustrado por Persoon, Zaleski e Frerichs (2006), cinco novas estações de trabalho foram criadas, com funções específicas. Estações de trabalho para períodos de 2 horas foram atribuídas aos técnicos de laboratório, que alternavam o máximo possível entre as estações com tarefas sentadas/cognitivas, por exemplo, serviço ou atendimento de telefone de clientes, e estações de trabalho com atividades em pé/físicas, por exemplo, operação da centrífuga. Esta rotação garante que os técnicos estejam treinados para todas as tarefas da área, mantendo proficiência nestas tarefas e uma variedade de experiências de trabalho. No caso de ausência de algum colaborador da estação, esta estrutura organizacional pode se manter, pois necessita de poucos técnicos através da combinação de algumas tarefas.

2.2.1.17 Redesenho físico

O redesenho físico é uma alteração do *layout*, que de acordo com Shingo (1996) resulta nos seguintes benefícios:

- Eliminação de horas-homem de transporte;
- *Feedback* de informação referente à qualidade mais rápido, para ajudar a reduzir os defeitos;
- Redução de horas-homem ao reduzir ou eliminar esperas de lote ou de processo;
- Ciclo de produção reduzido.

Na área de saúde Ulhassan et al. (2013) exemplifica o uso do redesenho físico. No trabalho apresentado os médicos e enfermeiros, que costumavam ter estações de trabalho separadas, foram reunidos em uma estação de trabalho para trabalharem lado a lado. Depois desta mudança, os enfermeiros não precisavam mais procurar pelos médicos tão frequentemente. Da mesma forma os médicos tinham fácil acesso aos enfermeiros, bem como as informações dos pacientes.

2.2.1.18 Sistema a prova de erros (*Poka-yoke*)

Métodos que ajudam os operadores a evitarem erros em seu trabalho, tais como escolha de peça errada, montagem incorreta de uma peça, esquecimento de um componente

etc. (LÉXICO LEAN, 2003). De acordo com Shingo (1996) há duas formas nas quais *Poka-yoke* pode ser usado:

- Método de controle: quando o *Poka-yoke* é ativado, a máquina ou a linha de processamento pára, sendo assim possível corrigir o problema.
- Método de advertência: quando o *Poka-yoke* é ativado, um alarme soa, ou uma luz sinaliza, com o objetivo de alertar o trabalhador.

Grout e Toussaint (2010) exemplificam o sistema a prova de erros no uso de cadeiras de rodas com breques automáticos, assim, quando a cadeira não estiver ocupada, os breques ficam engatados. Somente quando a pessoa está sentada ou quando a alavanca é puxada as rodas ficam livres. Este dispositivo protege pacientes idosos de fraturas que são comuns quando as cadeiras de rodas se movem.

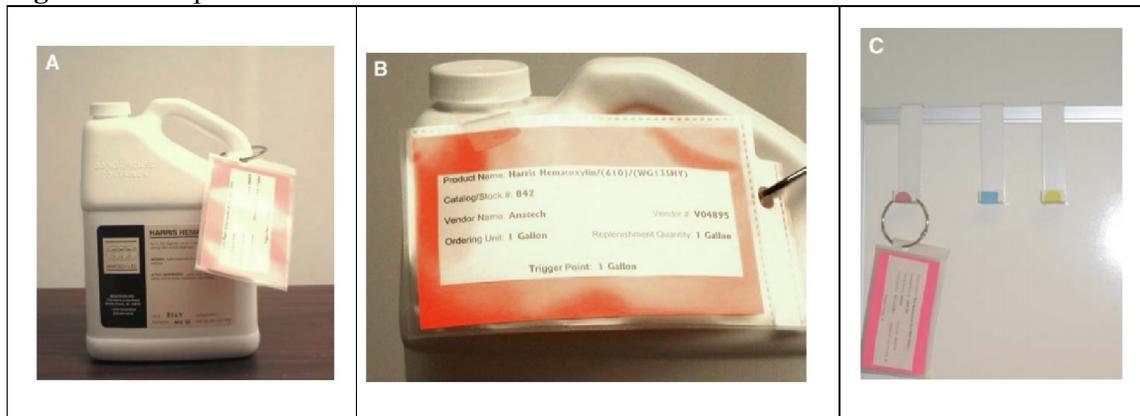
2.2.1.19 Sistema Puxado/*Kanban*

O *Kanban* é um dispositivo sinalizador que autoriza e dá instruções para a produção ou para a retirada de itens em um sistema puxado, o termo significa "sinal" em japonês (LÉXICO LEAN, 2003). O sistema puxado no ambiente hospitalar é definido como a movimentação de pacientes, produtos ou materiais apenas quando eles são necessários, com base em um sinal *Kanban* de um departamento ou processo seguinte (GRABAN, 2012).

Um exemplo do uso do dispositivo sinalizador *Kanban* é ilustrado por Condel et al. (2004), onde havia um excesso de estoque no departamento de histologia. O projeto foi realizado com o uso de cartões *Kanban*, cada produto era marcado com um cartão que incluía todas as informações necessárias para fazer novamente o pedido: nome do produto; quantidade de pedido; e o nível de disparo, que indica onde o cartão deve ser colocado quando o produto for reabastecido. Este ponto era determinado através do cálculo da quantidade de produto rotineiramente usada e quantos dias a partir da data de pedido demorava-se para receber o produto. O sistema era baseado nos três diferentes processos de pedido do laboratório. Produtos com cartões azuis, por exemplo, tinham seus pedidos solicitados para um vendedor específico, os cartões amarelos eram do estoque interno, e os cartões rosa eram solicitados pelo sistema de pedido do laboratório. Os cartões eram colocados no produto de modo a alertar o técnico que era necessário fazer um novo pedido. Quando um cartão *Kanban* era removido, ele era pendurado em um gancho com a cor correspondente, sendo fácil para o técnico visualizar o tipo necessário de pedido. Uma vez que o produto era solicitado, o cartão era colocado no seu correspondente compartimento colorido no laboratório onde os produtos

eram entregues, de modo que ele possa ser substituído (Figura 7). Desta forma o tempo de pedido foi reduzido em pelo menos 50%, e o técnico responsável pelos pedidos não tinha que se preocupar com estoque ou com o fato dos produtos não terem sido solicitados porque ninguém o informou.

Figura 7 Exemplo uso cartão *Kanban*

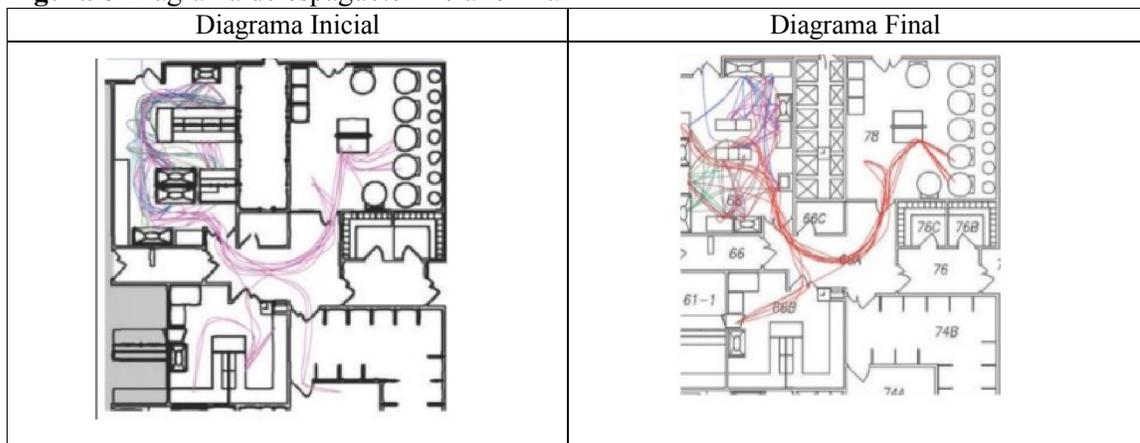


Fonte: Condel et al. (2004).

2.2.1.20 Diagrama de espaguete

Diagrama do caminho percorrido por um produto na medida em que ele é movimentado ao longo de um fluxo de valor. É assim chamado, pois, na produção em massa, a rota dos produtos comumente se parece com um prato de espaguete (LÉXICO LEAN, 2003). A Figura 8 ilustra o diagrama de espaguete inicial e final de um laboratório de terapia de células humanas.

Figura 8 Diagrama de espaguete inicial e final



Fonte: Gastineau et al.(2009).

2.2.1.21 Nivelamento da Produção (*Heijunka*)

O termo *Heijunka* é um termo japonês que significa nivelamento do tipo e da quantidade de produção durante um período fixo de tempo. Isso permite que a produção atenda eficientemente às exigências do cliente, ao mesmo tempo em que evita excesso de estoque, reduz custos, mão-de-obra e *lead time* de produção em todo o fluxo de valor (LÉXICO LEAN, 2003). Um sistema nivelado teria os mesmos volumes de pacientes ou de carga de trabalho em cada incremento de tempo (GRABAN, 2012).

2.2.1.22 SMED (*Single-minute exchange of dies*)

Processo para troca do equipamento de produção de uma peça à outra, no menor tempo possível. O SMED refere-se à meta de redução dos tempos de troca para um único dígito, ou menos de 10 minutos (LÉXICO LEAN, 2003). De acordo Gitlow et al. (2013) é uma técnica que pesquisadores podem usar para analisar, e então, reduzir:

- O tempo de *setup* dos equipamentos (incluindo salas de operações, unidade de terapia intensiva, etc.) e pessoas (por exemplo, *setup* dos turnos para o pessoal de admissão, ou enfermeiros em um hospital);
- Recursos necessários para uma mudança (exemplo: informação);
- Material necessário para uma mudança.

2.2.1.23 Andon

O monitor *Andon* é um dispositivo de controle visual em uma área de produção, em geral um monitor com iluminação superior, que apresenta as condições atuais do sistema de produção e alerta os membros da equipe quando algum problema surge (WOMACK; JONES, 1998). Quando as operações estão normais, a luz verde permanece ligada, quando um operário deseja ajustar alguma coisa na linha, ele acende uma luz amarela. Caso seja necessária uma parada de linha para corrigir um problema, a luz vermelha é acesa (OHNO, 1997).

De acordo com Graban (2012), o equivalente a *Andon* em um hospital deveria ser comunicação imediata e direta. Um sistema *Andon* requer que as pessoas parem e encaminhem o problema (ou pelo menos faça uma pergunta) imediatamente, então, o problema do paciente pode ser prevenido. Segundo o mesmo autor, o centro médico Virgian

Mason utiliza este recurso, nomeando-o de "alerta de segurança aos pacientes", sendo categorizado da seguinte forma:

- Vermelho: situação de risco de vida, qualquer coisa que pode causar problemas graves para o paciente;
- Laranja: situação menos severa;
- Amarelo: deslizes ou erros latentes.

2.2.1.24 *Gemba walk/meeting*

Gemba é um termo japonês para "local real" utilizado normalmente para o chão de fábrica ou qualquer lugar em que ocorre o trabalho que agrega valor (LÉXICO LEAN, 2003). De acordo com Carter et al. (2012) *Gemba walk/meeting* é uma ferramenta *Lean* utilizada para identificar desperdícios que não são comumente identificados por análises complexas de dados. Os autores usaram esta ferramenta com vários níveis de médicos prestadores de serviço por vários dias para identificar visualmente desperdícios no processo de admissão. Esta ferramenta auxiliou a identificação de gargalos no sistema, etapas com prolongados tempos de espera, etapas com processos duplicados, atividades de trabalho ineficientes, e processos de trabalho fora do padrão.

2.2.1.25 DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*)

A metodologia DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) proveniente da abordagem Seis Sigma é definida nesta seção, pois é utilizada em vários trabalhos no auxílio às ferramentas e métodos *Lean*.

De acordo com Pande, Neuman e Cavanagh (2001), DMAIC é um ciclo de melhoria de cinco fases baseado no ciclo original PDCA, que tem se tornado cada vez mais comum nas organizações Seis Sigma. De acordo com Pyzdek e Keller (2010) as cinco fases do ciclo DMAIC podem ser definidas da seguinte forma:

- Definir (*Define*): definir os objetivos da atividade de melhoria; obter patrocínio; formar uma equipe;
- Medir (*Measure*): medir o sistema existente; estabelecer métricas válidas e confiáveis para ajudar a monitorar o progresso em direção à meta definida

na fase anterior; estabelecer desempenho do processo atualizando métricas;

- Analisar (*Analyze*): analisar o sistema para identificar maneiras de eliminar a lacuna entre o desempenho atual do sistema ou processo e a meta desejada; usar análise de dados exploratória e descritiva para ajudar no entendimento dos dados; usar ferramentas estatísticas para orientar a análise;
- Melhorar (*Improve*): melhorar o sistema; encontrar novas maneiras de fazer as coisas melhor, mais barato, ou mais rápidas; usar o gerenciamento de projetos e outras ferramentas de planejamento e gestão para implementar a nova abordagem; usar métodos estatísticos para validar a melhoria;
- Controlar (*Control*): controlar o novo sistema; institucionalizar o sistema aperfeiçoado modificando os sistemas de remuneração e incentivos, políticas, procedimentos, MRP, orçamentos, instruções de operação e outros sistemas de gestão; usar ferramentas estatísticas para monitorar a estabilidade dos novos sistemas.

Em Stonemetz et al. (2011), DMAIC foi utilizado no projeto de redução do lixo hospitalar. Para definir o problema, uma equipe revisou o volume de resíduo hospitalar e o custo de descarte. A equipe gastou 2 dias para inspecionar visualmente o lixo coletado nas salas cirúrgicas, e determinaram que muito do conteúdo do lixo não fosse apropriado para o descarte como lixo hospitalar. Portanto, a redução da quantidade de lixo hospitalar foi identificada como um problema concreto com um resultado mensurável.

Para medir e analisar o problema, os alvos foram às salas cirúrgicas onde uma grande parte dos resíduos hospitalares é produzida. Para análise, o lixo hospitalar e o lixo total foram mensurados em libras por mês, e assim, foram realizadas análises de redução de custo através da multiplicação do lixo hospitalar por um diferencial de custo de 20,5 centavos/libra (o diferencial foi calculado como 24,5 centavos/libra para lixo hospitalar menos 4 centavos/libra para lixo municipal), e então, subtraiu-se isto do custo total do lixo produzido em todo o hospital no ano fiscal de 2007.

Para desenvolver estratégias de melhoria, a equipe identificou os responsáveis diretamente envolvidos no processo de descarte do lixo hospitalar e convidou-os para fazer parte da equipe de melhoria, que participou de um Evento *Kaizen*.

Na fase de controle, a equipe de melhoria desenvolveu um plano de ação para reduzir o volume de lixo hospitalar gerado em algumas áreas do hospital, sendo realizado um teste piloto nas áreas primárias: salas cirúrgicas e unidades de cuidados pós-anestésica por 4 semanas, e subsequentemente, o plano foi estendido para outros locais de operação no hospital.

A partir da revisão teórica da literatura sobre *Lean Manufacturing*, e também sobre sua adaptação e utilização na área de saúde, bem como a apresentação das definições das ferramentas e métodos *Lean* e os exemplos de seus usos nesta área é possível entender de forma mais clara sua importância e suas particularidades para o setor de saúde.

CAPÍTULO 3 *LEANHEALTHCARE*: REVISÃO, CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DA LITERATURA

Neste capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica de 107 artigos sobre *Lean* na área de saúde, datados de 2008 (março) até 2014 (novembro), tendo como objetivo atualizar as revisões de Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009), além de propor uma classificação e fazer a análise da literatura revisada.

3.1 Introdução

O termo *Lean* foi cunhado pela primeira vez por Womack, Jones e Roos (1990) para descrever o Sistema de Produção Toyota e as etapas para melhorar continuamente a eficiência e a eficácia de um sistema eliminando os desperdícios. Womack e Jones (1996) observaram que para atender as necessidades dos clientes, uma organização deve, primeiro, identificar o que seus clientes entendem como valor, e assim, a mesma pode trabalhar para eliminar etapas do processo que não agregam valor, implantar fluxo contínuo nas etapas restantes, e onde o fluxo não for possível, implementar sistemas puxados e trabalhar continuamente em busca da perfeição.

Na área de saúde, segundo Souza (2009), não se sabe ao certo quando a filosofia *Lean* apareceu pela primeira vez, mas as primeiras publicações são datadas no ano de 2002. No mundo de hoje, a "necessidade" de usar técnicas *Lean* na área de saúde é muito clara em termos de qualidade e segurança do paciente, custos, tempo de espera e satisfação dos colaboradores. Além disso, os hospitais estão enfrentando um número crescente de pressões externas e desafios (GRABAN, 2012).

A eliminação sistemática de desperdícios é um dos principais focos da filosofia *Lean*, e de acordo com Toussaint e Gerard (2010), as sete categorias de desperdícios do Sistema de Produção Toyota: defeito, espera (para uma consulta), movimento (busca por medicamentos), transporte (transferência de pacientes de uma sala ou unidade), superprodução (tratamentos desnecessários), superprocessamento (formulários desnecessários) e estoque (falta de medicamentos) são adaptadas à área de saúde, sendo incluído uma oitava categoria, talento.

Lean é uma metodologia que permite que os hospitais melhorem a qualidade de assistência aos pacientes, apoiando os colaboradores e médicos, eliminando barreiras e

permitindo que os mesmos foquem na prestação de cuidados. *Lean* também ajuda a quebrar as barreiras entre departamentos desconectados permitindo que os diferentes departamentos trabalhem melhor juntos para beneficiar os pacientes (GRABAN, 2012). Além disso, *Lean* exige mudanças culturais, ou seja, abandona a tradicional gestão hierárquica de "cima para baixo" (COLLAR et al., 2012). Dentro deste contexto, duas revisões da literatura foram encontradas, reunindo os principais artigos sobre o assunto até o ano de 2008. A revisão feita por Mazzocato et al. (2010) identifica nos artigos estudados, qual é o contexto no qual *Lean* foi aplicado, ou seja, qual área hospitalar, e também avalia as ferramentas e os métodos *Lean* utilizados, e os resultados obtidos. Na revisão feita por Souza (2009), os artigos são classificados quanto ao método de pesquisa estudado (estudo de caso e teórico) e os países onde os estudos foram realizados.

Por se tratar de um assunto relativamente novo, com as primeiras publicações em 2002, o intuito deste estudo é verificar se nos últimos 5 anos houve uma evolução do tema, destacando as similaridades e diferenças encontradas, e assim, colaborar para o crescimento da literatura no assunto, identificando oportunidades para pesquisas futuras, que poderão auxiliar os profissionais na implementação e manutenção da filosofia *Lean* na área da saúde.

3.2 Método de Pesquisa

O método de pesquisa utilizado nesta revisão é do tipo teórico-conceitual. De acordo com Berto e Nakano (2010) dentro desta classe estão os trabalhos que utilizam metodologia científica baseada na teoria, como discussões conceituais e revisões da literatura. No trabalho foi apresentada uma revisão bibliográfica de 107 artigos sobre *Lean* na área de saúde, sendo o seu objetivo atualizar as revisões de Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009), além de propor uma classificação e análise da literatura.

A revisão bibliográfica foi realizada nas bases de dados Engineering Village, Web of Knowledge e Scopus, utilizando-se os termos: "*Lean Health*", "*Lean Healthcare*" e "*Lean Hospital*", a partir de Março de 2008 até Novembro de 2014. Também foram acrescentados artigos a partir da técnica *snowball* ou bola de neve, ou seja, foi realizada uma busca nas referências dos trabalhos revisados, sendo encontrados novos artigos sobre o assunto. As publicações utilizadas foram artigos de periódicos na língua inglesa e portuguesa, sendo excluídos editoriais, comentários e artigos de congressos, pois estes em muitos casos não retratam o estudo na sua forma íntegra, dificultando a sua classificação.

A revisão da literatura identifica e organiza os conceitos relevantes na literatura e tem como objetivo resumir os principais pontos do campo estudado (ROWLEY; SLACK, 2004), e a sua classificação auxilia na análise do conteúdo revisado.

A classificação da literatura foi baseada no sistema de classificação desenvolvido por Godinho Filho e Saes (2013), através de uma adaptação dos 5 passos propostos pelos autores:

- Passo 1: realizar a revisão sobre o assunto estudado;
- Passo 2: propor um método de classificação com parâmetros definidos para classificar os estudos revisados e codificar os mesmos;
- Passo 3: classificar os artigos usando o método proposto;
- Passo 4: estruturar a classificação a partir do setor/área de saúde estudado;
- Passo 5: realizar análise e propor sugestões para pesquisas futuras.

Os artigos encontrados foram classificados de acordo com seis parâmetros: método de pesquisa e país, também analisados por Souza (2009), área do hospital, ferramentas e métodos *Lean* e resultados encontrados, analisados por Mazzocato et al. (2010), além de levantar se foi feita a implementação *Lean* nos estudos revisados. Dessa forma o presente estudo reuniu todos os parâmetros considerados nas revisões anteriores em um só estudo. A seguir, tais parâmetros encontram-se definidos:

- Método de pesquisa: foram extraídos de cada trabalho o principal método de pesquisa utilizado. Na revisão foram encontrados os seguintes métodos de pesquisa: Teórico conceitual (TC); Pesquisa ação (PA); Estudo de caso (EC); *Survey* (S) e Etnografia (E);
- País: foi levantado o país onde foi feita a pesquisa, com o intuito de observar onde a abordagem *Lean* na área de saúde está mais difundida. Os países encontrados foram: Alemanha (DEU); Arábia Saudita (SAL); Austrália (AUS); Áustria (AUT); Bélgica (BEL); Brasil (BRA); Canadá (CAN); Dinamarca (DNK); Espanha (ESP); Estados Unidos (USA); França (FRA); Gana (GHA); Holanda (NLD); Índia (IND); Irlanda (IRL); Israel (ISR); Itália (ITA); Malásia (MYS); Noruega (NOR); Omã (OMN); Portugal (PRT); Reino Unido (UK); Taiwan (TWN) e Suécia (SWE);
- Área de saúde: às áreas definidas por Mazzocato et al. (2010) foram acrescentadas novas áreas. As áreas estudadas foram: centro cirúrgico; pronto socorro; hospital como um todo; centro de saúde mental; farmácia

hospitalar; oftalmologia; serviço de visita; radiologia; enfermaria; patologia; anestesia; central de materiais esterilizados; audiologia; cardiologia; laboratório; lavanderia hospitalar; fisiologia; departamento de informação; ambulatório; ortopedia; oncologia; e geral, para os trabalhos que não especificam a área estudada;

- Implementação: esse critério visou verificar se foram implementadas as práticas *Lean* no artigo revisado (sim), caso contrário (não);
- Ferramentas e métodos *Lean*: foram identificadas 24 ferramentas e métodos *Lean* nos artigos revisados, demonstrando que as ferramentas e métodos *Lean* podem ser amplamente empregados no setor de saúde. O Quadro 3 contém as ferramentas e métodos *Lean* e a codificação utilizada no presente trabalho;

Quadro 3 Ferramentas e métodos *Lean* e suas respectivas codificações

Ferramentas e métodos <i>Lean</i>	Codificação
5 Porquês	F1
5S's	F2
A3	F3
Abordagem de equipe para resolução de problemas	F4
Diagrama de Espaguete	F5
Balanceamento da carga de trabalho	F6
Fluxo contínuo	F7
<i>Andon</i>	F8
Diagrama de Causa e Efeito/Ishihawa	F9
DMAIC (<i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control</i>)	F10
Eventos Rápidos de Melhoria / Evento Kaizen	F11
Gestão visual	F13
<i>Jidoka</i>	F16
Sistema Puxado / <i>Kanban</i>	F17
Mapeamento de processo	F18
Mapeamento do fluxo de valor	F19
<i>One-piece-flow</i>	F21
Padronização do trabalho	F22
Ciclo PDCA (<i>Plan-Do-Check-Action</i>)	F23
Sistema a prova de erros (<i>Poka-yoke</i>)	F24
Redesenho do processo	F25
Nivelamento da produção (<i>Heijunka</i>)	F26
Redesenho físico	F27
<i>Gemba walk/meeting</i>	F28

Fonte: Proposto pelo autor.

- Resultados encontrados: foram listados e organizados de forma a destacar quais são os pontos de melhoria mais encontrados após a implementação das práticas *Lean*. Os resultados encontrados estão apresentados no Quadro 4 com suas respectivas codificações.

Quadro 4 Resultados encontrados e suas respectivas codificações

Resultados	Codificação
Redução de tempo de espera (pacientes para consulta, exame, cirurgia; para análise de amostras; outros)	R1
Redução de tempo de permanência (pacientes no hospital, no leito; outros)	R2
Aumento/liberação de capacidade (de atendimento, de setor, de equipamento; outros)	R3
Redução de custos	R4
Melhoria do desempenho financeiro	R5
Redução de tempo de agendamento (consultas, exames; outros)	R6
Aumento na satisfação dos pacientes	R7
Aumento na satisfação dos funcionários	R8
Redução de movimentação (de médicos, enfermeiros, pacientes; outros)	R9
Aumento de produtividade (de pacientes atendidos por hora, dia, mês; outros)	R10
Redução de retrabalho	R11
Redução da área utilizada	R12
Redução de erros (médicos)	R13
Melhoria no trabalho em equipe	R14
Redução de mortalidade	R15
Redução de horas extras	R16
Redução de resíduos hospitalares	R17
Redução no absenteísmo	R18
Aumento na dispensação de medicamentos	R19
Redução de tempo de resposta (testes/exames; outros)	R20
Redução na taxa de não comparecimento	R21
Redução no número de consultas	R22
Eliminação/Redução de desperdícios (materiais, processo, fluxo, outros)	R23
Redução de estoque	R24
Redução de infecção	R25
Redução de paciente que deixa o hospital sem ser visto	R26
Redução do tempo de ciclo	R27
Redução de tempo de giro de leitos	R29
Redução na taxa de readmissão (nova internação)	R30
Redução do tempo para encontrar suprimentos	R31

Fonte: Proposto pelo autor.

3.3 Classificação da literatura

A classificação das publicações obtidas por meio da revisão bibliográfica é apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 Classificação dos artigos

Artigo	Área de saúde	Método	País	Implementado	Ferramentas	Resultados
Mazzocato et al. (2012)	Pronto socorro	EC	SWE	Sim	F4; F13; F22; F27	R6; R10
Dickson et al. (2009b)	Pronto Socorro	PA	USA	Sim	F11; F18; F19; F27; F22	R2; R7
Grove et al. (2010a)	Serviço de visita	EC	UK	Sim	F2; F19	Não mostra resultados
Grove et al. (2010b)	Serviço de visita	PA	UK	Sim	F4; F19; F22	R6
Joosten, Bongers e Janssen (2009)	Geral	TC	NLD	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Ben-tovim et al. (2008)	Hospital	PA	AUS	Sim	F2; F6; F18; F22; F23; F25	R1; R2; R3; R13
Al-Araidah et al. (2010)	Farmácia	PA	USA	Sim	F1; F2; F10; F22; F27	R27
LaGanga (2011)	Centro de saúde mental	PA	USA	Sim	F4; F11; F18; F25	R3; R21
Burgess e Radnor (2013)	Hospital	TC	UK	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Papadopoulos (2011)	Patologia	EC	UK	Sim	F4; F11; F13; F18; F22; F27	R9; R11; R12
Yousri et al. (2011)	Pronto socorro	PA	UK	Sim	F19	R15
Martin, Hogg e Mackay (2013)	Radiologia	EC	UK	Sim	F19; F27	R2; R8; R9; R21
Atkinson e Mukaetova-Ladinska (2012)	Centro de saúde mental	PA	UK	Sim	F6; F11; F17; F23	R1; R2
Vegting et al. (2012)	Hospital	PA	NLD	Sim	F13; F22	R4
Yusof, Khodambashi e Mokhtar (2012)	Anestesia	EC	MYS	Sim	F3; F19	Não mostra resultados
Chadha, Singh e Kalra (2012)	Pronto socorro	PA	IND	Sim	F2; F7; F19; F21; F22	R2; R3; R4

Fonte: proposto pelo autor.

Quadro 5 Classificação dos artigos (Continuação)

Artigo	Área de saúde	Método	País	Implementado	Ferramentas	Resultados
Cima et al. (2011)	Centro cirúrgico	PA	USA	Sim	F10; F19; F25	R13; R1; R5; R16; R3; R14
Radnor, Holweg e Waring (2012)	Hospital	EC	UK	Sim	F2; F11; F18; F25	R1; R12; R14
Stonemetz et al. (2011)	Centros cirúrgicos	PA	USA	Sim	F10; F11; F18	R4; R17
Waring e Bishop (2010)	Centro cirúrgico	E	UK	Sim	F18	Não mostra resultados
Vliet et al. (2011)	Oftalmologia	EC	UK, US A, NLD	Sim	F18	R4; R22
Dahlgaard, Pettersen e Dahlgaard-Park (2011)	Geral	TC	SWE	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Castle e Harvey (2009)	Central de Material Esterilizados; Oftalmologia; Centro cirúrgico; Pronto socorro; Farmácia	PA	UK	Sim	F19; F27; F28	R1; R9
Langabeer et al. (2009)	Hospital	S	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Guimarães e Carvalho (2012)	Geral	TC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Guimarães, Carvalho e Maia (2013)	Hospital	EC	PRT	Sim	F18; F27	R4
Bucourt et al. (2011)	Radiologia	PA	DEU	Sim	F18; F19	R23
Souza e Pidd (2011)	Enfermaria; Audiologia.	PA	UK	Sim	F2; F4; F11; F13; F24; F25	R1; R2; R3; R7; R8
Edwards, Nielsen e Jacobsen (2012)	Centro cirúrgico	EC	DNK	Sim	F4; F22	R1; R3; R10; R18
Grout e Toussaint (2010)	Hospital	PA	USA	Sim	F11; F13; F16; F22; F24; F25	R1; R4; R7

Fonte: proposto pelo autor.

Quadro 5 Classificação dos artigos (Continuação)

Artigo	Área de saúde	Método	País	Implementado	Ferramentas	Resultados
Leeuwen e Does (2010)	Centro cirúrgico	PA	NLD	Sim	F10; F11; F13; F4; F18; F25	R2; R5
Schoonhoven et al. (2011)	Cardiologia	PA	NLD	Sim	F4; F10; F19; F22	R5; R6
Selau et al. (2009)	Centro cirúrgico	EC	BRA	Sim	F18	Não mostrou resultados
Dickson et al. (2009a)	Pronto Socorro	EC	USA	Sim	F4; F11; F13; F18; F19; F25; F27	R2
Wijma et al. (2009)	Enfermaria	PA	NLD	Sim	F10	Não mostra resultados
Rico e Jagwani (2013)	Farmácia	EC	ESP	Sim	F11; F19; F22	R1; R10; R13
Isaac-Renton et al. (2012)	Laboratório	PA	CAN	Sim	F2; F4; F8; F11; F19; F27; F22	R1; R3
Papadopoulos (2012)	Patologia	EC	UK	Sim	F11; F13; F22; F25	R9; R11; R20
Nicholas (2012)	Pronto Socorro	EC	USA	Sim	F2; F5; F11; F19; F22; F27	R5; R23
Naik et al. (2011)	Pronto Socorro	PA	USA	Sim	F3; F11; F13; F17; F18; F19; F22	R5; R10
Cunha, Campos e Rifarachi. (2011)	Lavanderia hospitalar	EC	BRA	Sim	F19; F22; F27	R2; R24
Chiarini (2013)	Pronto socorro	EC	ITA	Sim	F5; F19; F25; F27	R1; R2; R4; R9
Kimsey (2010)	Central de material esterelizado	PA	USA	Sim	F3; F7; F11; F13; F22; F23; F25; F27; F28	R3; R4; R27
Kim, Spahlinger e Billi (2009)	Geral	TC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
L'Hommedieu e Kappeler (2010)	Farmácia	EC	USA	Sim	F19	R4; R19; R23
Hintzen et al. (2009)	Farmácia	EC	USA	Sim	F2; F13; F19; F22; F27	R4; R23
Ulhassan et al. (2013)	Cardiologia	EC	SWE	Sim	F2; F4; F13; F19; F21; F27	R2
Curatolo et al. (2014)	Hospital	TC	FRA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Poksinska (2010)	Geral	TC	SWE	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados

Fonte: proposto pelo autor.

Quadro 5 Classificação dos artigos (Continuação)

Artigo	Área de saúde	Método	País	Implementado	Ferramentas	Resultados
Johnson, Smith e Mastro (2012)	Centro cirúrgico Pronto Socorro	PA	USA	Sim	F2; F11; F19; F17; F22; F25; F27	R2; R3; R4; R5; R16
Carvalho, Ramos e Paixão (2014)	Pronto Socorro	EC e S	PRT	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Toussaint e Berry (2013)	Geral	TC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Chiarini (2012)	Farmácia	PA	ITA	Sim	F1; F10; F9; F19;	R2; R4; R9; R23
Laureani, Brandy e Antony (2013)	Hospital	EC	IRL	Sim	F2; F6; F9; F10; F18; F19; F24	R2
Shirazi e Pintelon (2012)	Geral	TC	BEL	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Schattenkirk (2012)	Geral	TC	CAN	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Carboneau et al. (2010)	Hospital	PA	USA	Sim	F9; F10; F19	R4; R25
Schoonhoven, Lubbers e Does (2013)	Hospital	PA	NLD	Sim	F10; F18	R4
DelliFraine, Langabeer e Nembhard (2010)	Geral	TC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Andersen, Rovik e Ingebrigtsen (2014)	Geral	TC	NOR	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Aij et al. (2013)	Centro cirúrgico, Saúde Mental	EC	NLD	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Al-Balushi et al. (2014)	Geral	TC	OMN; AUT	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Drotz e Poksinska (2014)	Geral Fisiologia	EC	SWE	Sim	F2;F4; F13; F19; F22	Não mostra resultados
Bhat e Jnanesh (2013)	Departamento de Informação	EC	IND	Sim	F2; F9; F10; F17; F18; F22;F28	R20
Bhat, Gijo e Jnanesh (2014)	Departamento de Informação	EC	IND	Sim	F9; F10; F18; F19; F22; F24;F28	R1; R27
Gijo e Antony (2013)	Ambulatório	EC	IND	Sim	F9; F10; F18; F22;F28	R1
Yeh et al. (2011)	Hospital	EC	TWN	Sim	F9; F10; F18; F19; F22	R2; R4; R27

Fonte: proposto pelo autor.

Quadro 5 Classificação dos artigos (Continuação)

Artigo	Área de saúde	Método	País	Implementado	Ferramentas	Resultados
Mazur, McCreery e Rothenberg (2012)	Hospital	EC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Smith et al. (2012)	Hospital	EC	USA	Sim	F2; F11; F23; F19; F28	R3; R5; R6; R8
Simon e Canacari (2012)	Hospital	PA	ISR	Sim	F9; F19; F11; F21; F22; F28	R29
Tejedor-Panchón et al. (2014)	Pronto Socorro	EC	ESP	Sim	F19; F25	R1; R25
Cankovic et al. (2009)	Patologia	PA	USA	Sim	F2; F13; F21; F25	R20
Reijula e Tommelein (2012)	Geral	TC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Deans e Wade (2011)	Pediatria	PA	CAN	Sim	F2; F11; F19	R1
Fine et al. (2009)	Hospital	EC	CAN	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Gayed et al. (2013)	Centro Cirúrgico	PA	USA	Sim	F13; F19; F21; F22	R2
Carter et al. (2013)	Pronto Socorro	PA	GHA	Sim	F9; F11; F19; F28	Não mostra resultados
Kullar et al. (2010)	Oftalmologia	PA	UK	Sim	F4; F18	R1
Fache e Faulkner (2009)	Hospital	PA	USA	Sim	F10	R5
Hayward (2012)	Saúde Mental	TC	UK	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Pocha (2010)	Pronto Socorro	PA	USA	Sim	F10	R5
Al-Owad, Karim e Ma (2014)	Pronto Socorro	PA	SAU	Sim	F3; F10; F19	Não mostra resultados
Kimet al. (2009)	Ortopedia; Oncologia de radiação; Enfermagem; Ambulatório.	PA	USA	Sim	F2; F19; F22; F25	R6; R20
Johnson, Patterson e O'Connell (2013)	Hospital	PA	USA	Sim	F3; F4; F23; F28	R30
Platchek e Kim (2012)	Geral	TC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Bhat e Jnanesh (2014)	Ambulatório	EC	IND	Sim	F2; F9; F10; F17; F18; F22; F27; F28	R1; R27
Steed (2012)	Geral	EC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados

Fonte: proposto pelo autor.

Quadro 5 Classificação dos artigos (Continuação)

Artigo	Área de saúde	Método	País	Implementado	Ferramentas	Resultados
Barnas (2011)	Hospital	PA	USA	Sim	F2; F3; F8; F9; F11; F13;F19; F22; F23;F28	R10
Black (2009)	Hospital	PA	USA	Sim	F9 ; F10	Não mostra resultados
Eller (2009)	Pronto Socorro	PA	USA	Sim	F2; F13; F19; F22;	R1; R25
Ng et al. (2010)	Pronto Socorro	PA	CAN	Sim	F11; F13 F19; F22; F27	R1; R7; R26
Wojtys et al. (2009)	Geral	PA	USA	Sim	F19; F22	R7; R8
Melanson et al. (2009)	Laboratório	PA	USA	Sim	F4; F11; F18; F22; F23	R1; R7
Snyder e McDermott (2009)	Hospital	PA	USA	Sim	F13; F19; F27	R3; R4; R31
Waldhausen et al. (2010)	Centro cirúrgico	PA	USA	Sim	F2; F6; F11; F18; F22; F25	R1; R8; R10
Casey, Brinton e Gonzalez (2009)	Ambulatório	PA	USA	Sim	F11; F19; F26	R1; R4; R7
Heitmiller et al. (2010)	Hospital	PA	USA	Sim	F4;F9;F10; F13	R5; R23
Machado e Leitner (2010)	Geral	TC	PRT	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Lunardini et al. (2014)	Centro cirúrgico	PA	USA	Sim	F4; F18	R4
Ker et al. (2014)	Farmácia	EC	USA	Sim	Não aplica ferramentas	R1; R4
Stanton et al. (2014)	Pronto Socorro	EC	AUS	Sim	F10; F13; F25	R3
Glasgow, Scott-Caziewell e Kaboli (2010)	Geral	TC	USA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Koeijer, Paauwe e Huijsman (2014)	Geral	TC	NLD	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Chiarini e Bracci (2013)	Geral	EC	ITA	Não	Não aplica ferramentas	Não mostra resultados
Papadopoulos, Radnor e Merali (2011)	Patologia	EC	UK	Sim	F20;F11;F13	Não mostra resultados
Collar et al. (2012)	Centro cirúrgico	PA	USA	Sim	F1;F25	R3;R5;R8

Fonte: proposto pelo autor.

3.4 Revisão da literatura

Nessa seção serão apresentados os principais pontos a respeito dos trabalhos revisados. A seção foi organizada por área de saúde, ou seja, nas 21 áreas já citadas, além dos estudos realizados no hospital como um todo e os gerais, que não especificam a área da saúde estudada.

3.4.1 Centro cirúrgico

Collar et al. (2012) estudaram a implementação de ferramentas *Lean* (5 porquês e redesenho do processo) em um centro cirúrgico de otorrinolaringologia, nos Estados Unidos. Os resultados obtidos foram: aumento na satisfação dos funcionários, melhoria no desempenho financeiro e possibilidade de aumento de capacidade.

O estudo de Johnson, Smith e Mastro (2012) foi realizado em um centro cirúrgico e também em um pronto socorro de um hospital americano em que foram utilizadas as ferramentas: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, mapeamento do fluxo de valor, 5S's, padronização do trabalho, redesenho do processo, sistema puxado/*Kanban*, e redesenho físico. Os resultados obtidos foram: redução de custos na compra de suprimento/instrumento, bem como despesas de reparos e inventário, melhorias de planejamento, redução de horas extras, aumento de capacidade, aumento da receita líquida, redução no tempo de permanência em 47 minutos. O estudo também apresentou algumas lições, sendo estas: a liderança é um fator crítico para o sucesso do *Lean*; *Lean* é uma estratégia de todo o sistema que não pode ser feita de forma fragmentada e não é uma solução única; enfermeiros são líderes ideais para uma transformação *Lean*; resistência a mudança é natural, esperada e difícil; e comunicação é um fator crítico para o sucesso da implementação.

No estudo de Gayed et al. (2013) foram utilizadas as seguintes ferramentas e métodos *Lean*: mapeamento do fluxo de valor, *one-piece-flow*, gestão visual e padronização do trabalho, no centro cirúrgico do departamento de ortopedia nos Estados Unidos, e com isto obteve uma redução no tempo de permanência dos pacientes de 5,3 para 3,4 dias (36%).

Waldhausen et al. (2010) apresentam como a metodologia *Lean* pode ser usada para melhorar o processo de cuidados com os pacientes em uma clínica cirúrgica nos Estados Unidos. No trabalho foram utilizadas as seguintes ferramentas e métodos *Lean*: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, mapeamento do processo, 5S's, balanceamento da carga de trabalho, padronização do trabalho, e redesenho do processo. Os resultados alcançados

depois de um ano foram: redução do tempo médio de espera na sala de exame de 49 para 42 minutos, aumento do contato "cara a cara" com o médico de 30% para 59%, aumento no número de pacientes agendado por médico em 4 horas de clínica de 10 para 12, aumento da satisfação dos médicos com a organização da clínica.

O estudo de Lunardini et al. (2014) tem como objetivo otimizar a utilização de instrumentos utilizados no centro cirúrgico para casos de coluna em um centro médico acadêmico nos Estados Unidos. Para atingir o objetivo foram utilizadas ferramentas *Lean*, como: mapeamento do processo e abordagem de equipe para resolução de problemas. O resultado do estudo mostra uma remoção de 41% dos instrumentos utilizados, levando a uma redução de peso de 17,5 libras e uma consolidação de dois conjuntos de instrumentos em um, além de uma projeção de redução de custos estimada de 41.000,00 dólares por ano.

Também nos Estados Unidos, Cima et al. (2011) obtiveram resultados positivos com a implantação de *Lean* e *Six Sigma* em centros cirúrgicos (Torácico, Ginecológico e Geral/Colorretal). Foram utilizadas as seguintes ferramentas e métodos *Lean* e *Six Sigma*: mapeamento do fluxo de valor, redesenho do processo e DMAIC. Os resultados encontrados apresentam uma redução de erros cirúrgicos, redução no tempo de espera, redução no tempo entre casos subsequentes, aumento na porcentagem de salas cirúrgicas fechadas às 17 horas, melhoria do desempenho financeiro, redução na média de horas extras, aumento na capacidade dos centros cirúrgicos, e melhoria na comunicação e trabalho em equipe. Outro estudo feito em hospitais americanos foi o de Stonemetz et al. (2011) que mostrou a implementação de algumas ferramentas *Lean* e *Six Sigma* (DMAIC; eventos rápido de melhoria/evento *Kaizen*; e mapeamento do processo) no processo de descarte de lixo médico. Os resultados encontrados mostram uma redução de resíduos hospitalares e redução de custos.

Já o estudo etnográfico feito por Waring e Bishop (2010) foi realizado no Reino Unido no Serviço Nacional de Saúde. Através das análises realizadas, os autores concluíram que *Lean* segue uma linha de melhoria de serviços que traz à tona as tensões entre médicos e líderes de serviços, e que a metodologia *Lean* pode não ser uma solução fácil para promover melhorias em eficiência e eficácia na área de saúde.

Também no Reino Unido, a pesquisa feita por Castle e Harvey (2009), além de estudar a aplicação de ferramentas *Lean* (mapeamento do fluxo de valor, redesenho físico e *gemba walk/meeting*) no centro cirúrgico, estudaram também os departamentos: central de materiais esterilizados; oftalmologia; pronto socorro; e farmácia hospitalar. Os resultados

obtidos mostram redução de 50% do tempo de espera e redução de 1 quilômetro nas caminhadas dos enfermeiros.

Edwards, Nielsen e Jacobsen (2012) estudaram o caso de um centro cirúrgico com problemas com colaboradores insatisfeitos e aumento no absenteísmo, em um grande hospital na Dinamarca. Para solucionar estes problemas um programa *Lean* foi iniciado através da padronização do trabalho e abordagem de equipe para resolução de problemas. Os resultados obtidos foram: o trabalho feito anteriormente em três salas cirúrgicas agora poderia ser feito em duas, e dentro do horário; aumento no número de pacientes tratados (33%); redução/eliminação no tempo de espera; redução do absenteísmo (33%).

Leeuwen e Does (2010) também obtiveram resultados positivos (redução do tempo de permanência em um dia; e economia anual de 200.000,00 dólares por ano) com a implementação de um programa *Lean Six Sigma* em um hospital holandês, através do uso das seguintes ferramentas e métodos *Lean Six Sigma*: mapeamento do processo, redesenho do processo, DMAIC, *Kaizen*, gestão visual, e abordagem de equipe para resolução de problemas.

Na Holanda também, Aij et al. (2013) realizaram um estudo no centro cirúrgico com objetivo de investigar a experiência de líderes do hospital na implementação de *Lean* após um programa de treinamento *Lean*, a fim de levantar as barreiras e facilitadores encontrados durante a implementação. Os resultados encontrados foram: apoio e compromisso da alta gestão; recursos suficientes, tais como tempo para fazer as melhorias, recursos humanos suficientes e apoio financeiro para treinamento; estratégias e objetivos claros para todos os envolvidos; resistência à mudança; falta de colaboração multidisciplinar dentro da equipe; fragmentação dos processos de cuidados em diferentes departamentos funcionais e profissionais; e transferência de conhecimento, levando a falta de conhecimento no uso das ferramentas *Lean*.

Selau et al. (2009) diagnosticaram a aplicabilidade dos princípios *Lean* no centro cirúrgico do Hospital das Clínicas de Porto Alegre no Brasil, analisando as possibilidades de melhorias e de utilização de princípios enxutos nos processos existentes através do mapeamento do processo. O princípio da eliminação de desperdício foi o que apresentou maior potencial de melhoria.

3.4.2 Pronto Socorro

Além do estudo feito por Castle e Harvey (2009) e por Johnson, Smith e Mastro (2012) já mencionados anteriormente, outros estudos como o de Mazzocato et al. (2012) apresentaram a implementação de algumas ferramentas *Lean* em pronto socorro. Este estudo utilizou as ferramentas: redesenho físico, abordagem de equipe para resolução de problemas, padronização do trabalho e gestão visual, em um hospital da Suécia. Os resultados mostram um aumento de 19% no número de pacientes atendidos dentro de quatro horas e redução de 24% no tempo médio para a primeira consulta médica.

Dickson et al. (2009b) avaliaram a adoção de ferramentas *Lean* (eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, mapeamento de processo, mapeamento do fluxo de valor, redesenho físico e padronização do trabalho) em um pronto socorro nos Estados Unidos. A implementação foi associada com melhorias no fluxo de pacientes, redução ligeira no tempo médio de permanência dos pacientes de 160 para 157 minutos, apesar do aumento no número de visitas de 9,23% e taxa de admissão de 15%; e aumento na satisfação dos pacientes.

O estudo de Pocha (2010) em um pronto socorro de um centro médico americano apresentou como objetivo reduzir custos, para isto utilizou a abordagem *Lean Seis Sigma*, com auxílio do DMAIC. O resultado obtido foi uma redução no número de raios-x repetidos, que proporcionou aos pacientes menos exposição à radiação e menos movimentação dos pacientes e colaboradores, além de proporcionar um melhor desempenho financeiro para o setor. O autor destaca também que muitas lições foram aprendidas durante o processo de implementação, sendo as mais relevantes: a abordagem de equipe; o apoio das partes interessadas, dos patrocinadores do projeto; e a vontade dos membros da equipe para mudar as práticas diárias e adaptar novas formas de fornecer cuidados à saúde.

Nicholas (2012) apresenta um estudo de caso em um hospital universitário americano, no qual foram utilizadas as ferramentas e métodos *Lean*: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, 5S's, padronização do trabalho, mapeamento do fluxo de valor, diagrama de espaguete, e redesenho físico. Após o redesenho do pronto socorro, suas três principais sub-instalações também foram redesenhadas (Trauma, Áreas de Suporte, Salas de triagem e Pacientes). Os resultados obtidos com a implementação foram: redução de desperdícios no fluxo de pacientes, nas tarefas dos médicos e no re-estoque de material, e uma economia estimada de 380.000,00 dólares em custos de construção.

O estudo de Naik et al. (2011) em um pronto socorro de um hospital público dos Estados Unidos também obteve melhorias financeiras através do uso de ferramentas e

práticas *Lean*(eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, mapeamento do fluxo de valor, gestão visual, padronização do trabalho, sistema puxado, mapeamento do processo e A3). Além do resultado financeiro positivo, também obteve um aumento da produtividade (pacientes/hora) em 18,8%.

Eller (2009) estudou a implementação das seguintes ferramentas e práticas *Lean*: mapeamento do fluxo de valor, trabalho padronizado, 5S's e gestão visual no pronto socorro de um hospital americano. Através do uso das ferramentas *Lean* foi projetado e implementado um processo de avaliação e disposição rápida (RAD) que resultou na redução do tempo de espera em 45 minutos para os pacientes que não cumpriam os critérios RAD e 208 minutos para pacientes RAD, e redução no número de pacientes que deixaram o hospital sem serem vistos em 28%.

Outro estudo feito em hospitais americanos foi o de Dickson et al. (2009a) que avaliaram os efeitos da aplicação das ferramentas *Lean*: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, mapeamento de processo, mapeamento do fluxo de valor, redesenho do processo, abordagem de equipe para resolução de problemas, redesenho físico, e gestão visual, na qualidade do atendimento em quatro prontos socorros. O resultado encontrado foi: redução no tempo de permanência em 3 prontos socorros, apesar de um aumento no volume de pacientes em todos os 4. Sendo que, os resultados imediatos foram maiores nos prontos socorros em que os trabalhadores da linha de frente estavam participando ativamente das mudanças no processo.

Yousri et al. (2011) apresentaram as melhorias obtidas após utilizar um modelo de fluxo de valor para melhorar os resultados da fratura de colo do fêmur em pacientes de um hospital no Reino Unido. Os resultados mostram uma redução de 5% na mortalidade no trigésimo dia e 9,3% na mortalidade global.

Na Itália, Chiarini (2013) apresenta os desafios com relação ao transporte de pacientes dentro de um pronto socorro e seus custos. O objetivo do trabalho é apresentar como ferramentas *Lean* (diagrama de espaguete, mapeamento do fluxo de valor, redesenho físico e redesenho do processo) podem ajudar a melhorar os problemas relacionados. Os resultados alcançados foram: redução no caminho percorrido pelo paciente do departamento de ortopedia para pronto socorro em 80 metros e 5 minutos de transporte, redução para zero no tempo para o primeiro exame, redução do tempo de transporte para a sala do médico em 30 minutos, eliminação de 20 minutos no tempo de espera para acesso da sala do médico, redução do *lead time* médio de 330 para 200 minutos no caso de saída direta do paciente, e de

330 para 230 minutos no caso de hospitalização, e redução de custo de aproximadamente 237.000,00 dólares por ano.

Em Portugal, Carvalho, Ramos e Paixão (2014) propuseram a introdução de triagem feita por telefone ou e-mail para pacientes debilitados em um pronto socorro de um hospital de oncologia, com o objetivo de reduzir movimentações desnecessárias, tempos de espera, custos, dentre outros. Para obtenção de uma perspectiva interna sobre o assunto foram realizadas entrevistas com os enfermeiros, e para uma perspectiva externa, foi realizada uma *survey* com os pacientes. Os autores concluíram que o sistema de triagem utilizado, a triagem por ordem de chegada, tanto na perspectiva dos enfermeiros como dos pacientes não é o método mais apropriado, devido sua ineficácia e ineficiência, confirmou que a triagem por telefone é eficiente, e também destacou a necessidade de triagem "cara a cara", identificando a triagem por prioridade como a mais apropriada neste estudo.

Já o trabalho desenvolvido por Chadha, Singh e Kalra (2012), com o objetivo de melhorar o desempenho do sistema de saúde na Índia, utilizou um modelo que integra a teoria das filas e *Lean*, e as ferramentas: mapeamento do fluxo de valor; fluxo contínuo; *one-piece-flow*; padronização do trabalho e 5S's. A implantação do modelo melhorou o fluxo de processo; aumentou a capacidade de atendimento; e reduziu o tempo de espera dos pacientes no pronto socorro.

O estudo de Tejedor-Panchón et al. (2014) realizado em hospital espanhol utilizou as ferramentas e métodos *Lean*: mapeamento do fluxo de valor e redesenho do processo, e obteve os seguintes resultados: redução no tempo de espera dos pacientes na área de exames de 80,4 para 61,6 minutos para pacientes com emergências simples, 137,8 para 123,8 minutos para os casos de trauma e 219,73 para 209,3 minutos para os casos de cirurgia, também houve redução no tempo médio de atraso até o primeiro contato com o médico de 58 para 49,1 minutos, e redução de 2,8% para 2% no número de pacientes que deixaram o hospital sem serem vistos por um médico.

No Canadá, Ng et al. (2010) aplicaram os princípios e ferramentas *Lean* com o objetivo de reduzir tempos de espera e melhorar a satisfação dos colaboradores. As ferramentas *Lean* utilizadas foram: mapeamento do fluxo de valor, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, redesenho físico, padronização do trabalho e gestão visual. Os resultados obtidos atenderam o objetivo, houve uma redução no número de pacientes que deixam o hospital sem serem vistos de 7,1% para 4,3%, redução de 3,6 para 2,8 horas no tempo de permanência dos pacientes, e houve também um aumento na satisfação dos pacientes.

O estudo de Carter et al. (2013) realizado em Gana apresentou a implementação de algumas ferramentas e métodos *Lean* (eventos de melhoria rápida/evento *Kaizen*, mapeamento do fluxo de valor, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, e *gemba walk/meeting*), sendo apresentado também oito lições aprendidas durante o uso das ferramentas e métodos *Lean*, sendo estas: o processo *Lean* auxiliou na construção de um relacionamento entre os colegas; obter e manter apoio institucional sênior é necessário e desafiador; abordar as diferenças de poder entre a equipe para obter *feedback* de todos os membros é crítico para análise do sucesso *Lean*; escolher um projeto com tamanho gerenciável também é crítico; identificar as ferramentas *Lean* requerendo modificações para sistemas de saúde com pouco recurso; identificar as ferramentas *Lean* que trabalham bem em um sistema com pouco recurso; mudanças importantes não requerem uso de alto investimento financeiro e intervenções de alta tecnologia; apesar dos diferentes níveis de recursos em Gana comparado com países mais desenvolvidos como os Estados Unidos, as causas raízes da ineficiência do sistema são similares entre os sistemas de saúde, mas requerem soluções únicas para o cenário clínico. Portanto, concluíram que as técnicas *Lean* podem ser adaptadas com sucesso em sistemas de saúde em desenvolvimento.

Na Arábia Saudita, o estudo de Owad, Karim e Ma (2014) tinha como objetivo melhorar o fluxo do paciente através de ferramentas e métodos *Lean Seis Sigma* (DMAIC, mapeamento do fluxo de valor e A3). O resultado do estudo apresenta os fatores de qualidade mais importantes que impactam o fluxo de pacientes, sendo estes: tempo de espera durante o tratamento dos pacientes no pronto socorro, conforto das áreas de espera, tempo de espera antes do paciente ser diagnosticado pelo médico, eficácia do sistema em lidar com reclamações dos pacientes, *layout* do pronto socorro, tempo de espera antes dos exames pelos enfermeiros, e localização tranquila.

Em um hospital australiano, foi desenvolvido o trabalho de Stanton et al. (2014) que analisa um projeto de melhoria baseado nas técnicas e ferramentas *Lean Seis Sigma* (redesenho do processo, DMAIC e gestão visual). O projeto obteve impactos positivos como aumento de recursos, melhoria no fluxo dos pacientes, alcançada com a abertura de mais leitos de reabilitação, o que melhorou o processo de alta. Porém, os autores concluíram que estas conquistas tendem a ser resultados do corpo clínico utilizando o projeto *Lean Seis Sigma* para influenciar e fazer as melhorias que eles desejam, em vez de ser resultados do uso da metodologia *Lean Seis Sigma*.

3.4.3 Hospital

O objetivo do estudo feito por Ben-Tovim et al. (2008) foi melhorar o fluxo de pacientes em todo hospital, na Austrália, e melhorar os principais serviços de apoio. Para isto utilizou algumas ferramentas *Lean*: mapeamento do processo, PDCA, redesenho do processo, balanceamento da carga de trabalho, padronização do trabalho e 5S's. Os resultados encontrados mostram: redução de aproximadamente um dia no tempo de espera para pacientes admitidos como casos de emergência, economizando em torno de 15 mil leitos-dia, redução de erros médicos, e redução no tempo de permanência.

Já o objetivo do estudo realizado na Holanda feito por Vegting et al. (2012) foi reduzir os custos desnecessários com testes de diagnóstico. As ferramentas *Lean*: padronização do trabalho e gestão visual foram utilizadas, e auxiliaram na obtenção de resultados positivos como a redução no custo total de diagnóstico; redução de 21% nos gastos do laboratório pelo departamento interno e de 14% no resto do hospital. Também na Holanda, Schoonhoven, Lubbers e Does (2013) utilizaram ferramentas e práticas *Lean Six Sigma* (DMAIC e mapeamento do processo), e obtiveram resultados positivos, como a redução média de um mês no tempo de atravessamento do processo de faturamento e uma redução estimada de 390.000,00 euros nos custos anuais, caso as melhorias se materializem.

Aronsson, Abrahamsson e Spens (2011) apresentaram como objetivo, descobrir o que é importante ser considerado no desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos na área de saúde, para isto utilizou estratégias *Lean* e *Agile*, a fim de melhorar o desempenho da cadeia. O estudo foi feito em seis departamentos em hospitais suecos em pacientes com fratura no quadril. A ferramenta de mapeamento do fluxo de valor foi utilizada para descrever o caminho do paciente pelo sistema de saúde a partir do primeiro contato até o último. A conclusão do estudo mostra que é necessário focar em dois tipos de processos: um é o processo do paciente e outro é o processo de produção, e também enfatiza a importância em focar em ambas as estratégias *Lean* e *Agile* combinadas, pois hospitais ou sistemas de saúde que introduzem tal abordagem, ao contrário de apenas depender de estratégias *Lean*, podem ganhar vantagens competitivas e melhorar seu desempenho.

Radnor, Holweg e Waring (2012) destacaram a importância de melhorar a eficiência operacional de serviços de saúde, e estudaram a implementação de *Lean* no Serviço Nacional de Saúde em hospitais ingleses. As ferramentas *Lean* utilizadas foram: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, 5S's, redesenho do processo, e mapeamento do processo. Os resultados encontrados mostram uma redução do tempo de espera, melhoria nos serviços

para o paciente, remoção de processos duplicados, melhor limpeza das áreas, redução das áreas de estocagem, melhoria no trabalho em equipe, e remoção de dados desnecessários, dentre outros.

O objetivo do estudo de Guimarães, Carvalho e Maia (2013) foi entender como os benefícios do VMI (*Vendor Managed Inventory*) atendem os propósitos *Lean* na área de saúde e porque seus resultados podem ser difíceis de serem atingidos neste ambiente. Foram utilizadas as seguintes ferramentas *Lean*: mapeamento do processo e redesenho físico. Com aplicação do VMI a carga de trabalho dos farmacêuticos e enfermeiros hospitalares foi aliviada, houve redução de custo de estoque, aumento da eficiência na reposição e melhoria da qualidade do atendimento, racionalização do fluxo de materiais e informação em uma base crescente contínua, e prevalectimento do reabastecimento puxado.

Grout e Toussaint (2010) fornecem um exemplo de um hospital nos Estados Unidos, onde as duas principais preocupações na área de saúde, custo e erros médicos, foram melhoradas através de mecanismos que param o processo: *Jidoka* e sistema a prova de erros (*Poka-yoke*). Também foram utilizadas outras ferramentas para melhoria do processo: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, redesenho do processo, padronização do trabalho, e gestão visual. Os resultados obtidos foram: redução de 16,4% no tempo de espera, redução da taxa de admissão, aumento da satisfação dos pacientes de 68% para 100%, e redução de 14,2% da média de custo por caso.

Também nos Estados Unidos, o estudo realizado por Smith et al. (2012) descreve o uso de princípios e ferramentas *Lean* (eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, PDCA, mapeamento do fluxo de valor, 5S's e *gemba walk/meeting*), e os resultados obtidos com a implementação, sendo estes: liberação de três líderes de equipe de enfermagem para melhor desempenhar tarefas de supervisão, mais tempo para enfermeiros com os pacientes, aumento da satisfação dos colaboradores, redução no tempo médio de agendamento de 60 minutos, e redução de despesas.

O artigo de Johnson, Patterson e O'Connell (2013) fornece um exemplo do uso da metodologia *Lean* nos Estados Unidos para melhorar resultados na área de saúde e evitar readmissões de pacientes com pneumonia. As ferramentas e práticas *Lean* utilizadas foram: A3, PDCA, abordagem de equipe para resolução de problemas e *gemba walk/meeting*, foi implementado também reconciliação de medicação e iniciou chamadas telefônicas de acompanhamento dentro de 48 horas após a liberação, com isto houve uma redução na taxa de readmissão por volta de 20 a 10%.

Heitmiller et al. (2010), nos Estados Unidos, apresentam o uso de ferramentas *Lean Seis Sigma* (DMAIC, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, abordagem de equipe para resolução de problemas, e gestão visual) com objetivo de reduzir o desperdício de glóbulos vermelhos causado pela ausência de ambiente com temperatura controlada e demora mais do que 30 minutos no retorno do produto não usado. O trabalho apresentou uma redução de 4,4% para menos de 2% no desperdício de glóbulos vermelhos, e conseqüentemente, uma economia de aproximadamente 800.000 dólares no período de 4 anos do estudo.

Snyder e McDermott (2009) aplicaram ferramentas *Lean* (gestão visual, mapeamento do fluxo de valor e redesenho físico) em um hospital rural nos Estados Unidos para resolver problemas como falta de disponibilidade de suprimentos para uso, atrasos na admissão de pacientes no pronto socorro devido a disponibilidade de vaga, dentre outros. Os resultados obtidos foram: redução de custos de tempo dos colaboradores para achar suprimentos, e redução no tempo médio para achar um suprimento em 6 minutos e 53 segundos, além da identificação de suprimentos que estão fora de uso e vencidos. Houve também uma redução anual de 18224 minutos no tempo médio do processo de alta e liberação de vaga para outro paciente.

O estudo de Fache e Faulkner (2009) em hospital americano utilizou ferramentas e práticas *Lean Seis Sigma*, um modelo de mudança (*100-days workout*) e um *balanced scorecard* denominado *Value Compass*, que enfatiza qualidade, estratégia, desempenho financeiro, satisfação dos clientes, e pessoas. Muitas propostas de melhorias foram sugeridas, sendo várias implementadas, para o hospital como um todo. O resultado foi uma melhoria significativa no desempenho financeiro do hospital.

Barnas (2011) utilizou ferramentas e práticas *Lean* (mapeamento do fluxo de valor, eventos de melhoria rápida/evento *Kaizen*, PDCA, A3, padronização do trabalho, 5S's, *Andon*, gestão visual, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, e *gemba walk/meeting*) no desenvolvimento de um Sistema de Desenvolvimento de Negócios para alcançar e sustentar melhorias contínuas diárias em dois hospitais americanos. Os resultados obtidos mostram um aumento na produtividade dos setores, de 1 a 10%, melhoria nos indicadores de qualidade e segurança, e melhor engajamento dos colaboradores.

O objetivo do estudo realizado por Mazur, McCreery e Rothenberg (2012) foi examinar as mudanças na aprendizagem e comportamento dos profissionais durante a implementação colaborativa da abordagem *Lean* em três hospitais rurais americanos. Dois grupos foram comparados, o grupo de intervenção, que participou dos eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen* e o grupo controle, que não participou, mas que teve exposição

formal do *Lean* através de treinamentos básicos e exposição informal através de observações dos resultados *Lean* nos seus hospitais ou áreas de trabalho. A análise foi realizada comparando-se três fatores: aplicação de conhecimento, reflexão e internalização, e compromisso. Os resultados mostram que aplicação de conhecimento bem sucedida promove reflexão e internalização, que leva a maior compromisso. Este alto compromisso "obriga" os colaboradores a se dedicarem para continuar aplicando conhecimento *Lean* para combater problemas não resolvidos, e o ciclo contínuo. Os autores concluíram que os profissionais fizeram a transição ao longo do tempo de *single-loop* (que corrige sintomas de problemas) para *double-loop* (que resolve a causa raiz do problema) através da aplicação bem sucedida do conhecimento *Lean*, refletindo e internalizando as lições e percepções a partir da aplicação, e construindo compromisso.

Langabeer et al. (2009) apresentam resultados descritivos combinando questionário *survey* com entrevistas semi-estruturadas, que examina a implantação de duas iniciativas de melhoria da qualidade, *Lean* e *Six Sigma*, em uma amostra de hospitais nos Estados Unidos. O objetivo da pesquisa é entender melhor como *Lean* e *Six Sigma* se ajustam na indústria da saúde e explorar os objetivos e valores da realização destes projetos.

O estudo realizado por Black (2009) nos Estados Unidos apresenta o uso de ferramentas e práticas *Lean Seis Sigma* (DMAIC e diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*) associado com a teoria de Avaliação Realística (*Realistic Evaluation*) de Pawson's e Tilley's (1997) que é uma metodologia que promove mudanças avaliando e considerando características individuais de ambientes organizacionais sociais, para solucionar os problemas que possuem com a limpeza no ambiente hospitalar.

Outro estudo realizado em hospitais americanos é o de Carboneau et al. (2010) que apresenta como objetivo aumentar o cumprimento da higienização das mãos, identificar as causas raízes da falha/ausência deste cumprimento, implementar soluções, e depois aplicar as soluções encontradas em outros seis hospitais. Para isto a equipe responsável pelo projeto utilizou: DMAIC, mapeamento do fluxo de valor, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*. As soluções encontradas foram aplicadas em três áreas principais: educação, cultura e conscientização, e ambiente. O resultado foi a redução de 51% no número de infecções por *Estafilococos aureus* resistente à meticilina e uma redução de 276.500 dólares nos custos anuais.

Burgess e Radnor (2013) analisaram a implementação de ferramentas *Lean* em hospitais no Reino Unido, para isto utilizaram dados coletados nos relatórios anuais e/ou no *website* dos mesmos. Três principais conclusões puderam ser levantadas: primeiro, a

implementação das técnicas *Lean* continuam sendo populares em hospitais ingleses; além disso, sua implementação tem se tornado progressivamente generalizada. Segundo, os gerentes dos hospitais estão implementando *Lean* de diferentes formas, através da exploração experimental na forma de aprender com os outros (hospitais e organizações de outros setores), por meio de uma abordagem sistêmica alinhada à estratégia. Em terceiro, os gerentes dos hospitais ingleses cada vez mais melhoram e elevam suas abordagens de implementação *Lean* em conformidade com os programas e estratégia de toda a organização.

Curatolo et al. (2014) realizaram uma revisão da literatura sobre as principais abordagens *Lean* publicadas em hospitais. O estudo francês mostra que em nenhum dos estudos revisados foi encontrado um alto nível de maturidade metodológica, mesmo entre os estudos com maior grau de maturidade, as 11 características de atividades de melhoria de processo de negócios não foram relatadas (selecionar, entender, mensurar, analisar, melhorar, implementar, monitorar, gerir mudança, organizar equipes de projeto, estabelecer apoio da alta gestão, e entender o ambiente). Portanto, os autores concluem que para *Lean* ser adotado e implementado por profissionais de hospitais um método estruturado e robusto deve ser fornecido.

O estudo de caso de Laureani, Brandy e Antony (2013) realizado na Irlanda apresentou a implementação de técnicas *Lean Seis Sigma* através de 5 projetos em ambientes hospitalares, para isto foram utilizados nos projetos: 5S's, DMAIC, mapeamento do processo, balanceamento da carga de trabalho, *Poka-yoke*, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, e mapeamento do fluxo de valor. O trabalho também apresentou os principais fatores para o sucesso da implementação, sendo estes: comunicação regular com os patrocinadores internos e externos, apoio dos gerentes de departamento, envolvimento de pessoal científico, comunicação clara dos objetivos dos projetos, disponibilidade de dados, sinal da alta gerência sobre a importância do projeto, apoio da alta administração, compromisso da equipe de processo nas mudanças do processo, e apoio para mudança do grupo. Os benefícios do projeto incluem redução de quedas nos hospitais e relatórios médicos mais completos.

Em Taiwan, o estudo realizado por Yeh et al. (2011) para melhorar o processo médico de infarto agudo do miocárdio, apresentou como principal objetivo reduzir o tempo de ciclo do processo D2B (*Door-to-Balloon*), ou seja, a soma do tempo em que o paciente chega no pronto socorro até a realização do eletrocardiograma, mais o tempo de espera antes da cirurgia de emergência, mais o tempo de insuflação do balão. Neste estudo foram utilizadas as seguintes ferramentas e práticas: mapeamento do processo, mapeamento do fluxo de valor,

diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, DMAIC, padronização do trabalho, e os principais resultados obtidos foram: redução do tempo de ciclo em 58,4%, redução de 3 dias no tempo de permanência no hospital, e redução de custo de 4.422 milhões de novo dólar taiwanês.

No Canadá, o objetivo do artigo de Fine et al. (2009) foi destacar como cinco hospitais iniciaram suas iniciativas *Lean* e identificar algumas lições úteis para aplicação *Lean* em outros hospitais no cenário canadense. Duas lições sobre liderança emergiram a partir dos cinco casos. A primeira é: quando o CEO estava completamente engajado na iniciativa e trabalhava próximo dos líderes *Lean*, a iniciativa se espalhava pelas organizações mais rapidamente, enquanto que se o agente de mudança fosse um diretor, a mudança tendia a ser limitada no seu espaço de influência. A segunda lição se refere ao fato de que as organizações que atingem bons resultados conseguem isto porque elas não tem um, mas sim dois campeões liderando o processo, um campeão executivo no topo da organização que proporciona inspiração, e um especialista *Lean* para proporcionar conselho e gerenciar a implementação. Nos casos em que havia um campeão executivo, porém não havia um especialista *Lean*, o projeto estagnou. Nos hospitais onde o especialista *Lean* estava presente, mas o executivo campeão não estava inteiramente engajado, o *Lean* foi limitado ao seu escopo. Outras lições adicionais estão relacionadas a desafios típicos encontrados, tais como: a preocupação dos colaboradores em perderem os seus empregos relacionados a cortes durante a implementação, a crença dos colaboradores que *Lean* é mais outra iniciativa passageira, a dificuldade de engajar os médios no projeto, dificuldade de sustentar as iniciativas *Lean*, o fato da linguagem *Lean* evocar imagens negativas como corte de empregos e visar eficiência impiedosa.

O estudo realizado por Simon e Canacari (2012) realizado em Israel utilizou um processo padrão para resolução de problemas que inclui 8 etapas: definir do escopo, identificar o processo atual e associar problemas usando um mapa de fluxo de valor, transferir os problemas que foram identificados para um diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, organizar os problemas em grupos lógicos em um diagrama de afinidade, priorizar os problemas através do uso de uma matriz de esforço x impacto, gerir itens de ação com uma atividade de *Scorecard*, monitorar o progresso dos itens de ação chaves durante a implementação e colocar um plano em prática para manter os ganhos e difundir o aprendizado após os objetivos do projeto ter sido obtido e a equipe dissolvida. Além destas 8 etapas outras ferramentas e práticas *Lean* foram utilizadas, como: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, padronização do trabalho, *one-piece-flow* e *gemba walk/meeting*. Dentre os resultados

obtidos estão: redução do tempo de giro dos quartos, redução no número de *kits* cirúrgicos específicos, padronização do *kit* para quadril e redução do seu peso.

Na Itália, Chiarini e Bracci (2013) estudaram dois hospitais públicos com o objetivo de entender como, e em quais condições, o modelo *Lean Seis Sigma* pode ser adaptado ao contexto de saúde. O resultado do estudo foram algumas considerações e implicações considerando três aspectos: institucional, cultural, e técnico. Do ponto de vista institucional, o uso do modelo *Lean Seis Sigma* no setor de saúde público é influenciado pelas regulamentações do sistema e pelos incentivos criados pelas leis, não sendo o lucro e a economia as únicas razões para aplicar *Lean Seis Sigma*. No aspecto cultural, os entrevistados na pesquisa concordaram que todas as ferramentas *Lean Seis Sigma*, incluindo as estatísticas, podem ser adotadas na área de saúde. Porém, os médicos e enfermeiros não estão particularmente inclinados a usarem ferramentas estatísticas. Eles concordam que elas são importantes, mas expressaram preocupação por seus fracos conhecimentos estatísticos. Sobre o aspecto técnico, foi identificado que os treinamentos para *Black belts* parecem estar disponíveis somente para médicos e não para enfermeiros.

3.4.4 Centro de saúde mental

LaGanga (2011) mostrou a implementação de ferramentas *Lean* (mapeamento do processo, abordagem de equipe para resolução de problemas, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, e redesenho do processo) em um centro de saúde mental nos Estados Unidos. Os resultados obtidos foram: aumento de 27% na capacidade de atendimento para admissão de novos pacientes, e redução de 12% na taxa de não comparecimento.

Já Atkinson e Mukaetova-Ladinska (2012) mostraram a implementação de ferramentas *Lean* (eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, sistema puxado/*Kanban*, balanceamento da carga de trabalho, e PDCA) em um centro de saúde mental no Reino Unido. Os resultados encontrados foram: aumento do encaminhamento de pessoas com demência à psiquiatria; redução no tempo de espera de 5 dias para 1 dia, redução da taxa de readmissão de 35% para 16%, aumento de 46% para 64% no número de pacientes que permanecem fora do hospital e redução no tempo de internação de 15,5 para 10,7 dias. Outro estudo realizado na área de saúde mental é o de Aij et al. (2013) apresentado anteriormente que mostra as barreiras e os facilitadores no processo de implementação *Lean*.

Hayward (2012) também realizaram um estudo no Reino Unido com o objetivo de avaliar criticamente a literatura e considerar a aplicabilidade da abordagem *Lean* na área de

saúde, especialmente, na saúde mental. O autor concluiu que a revisão da literatura sobre o campo da saúde mental é significativamente limitada, porém *Lean* é aplicável nesta área. O estudo também conclui que organizações tem usado iniciativas de melhorias sustentadas pelos princípios *Lean*, no entanto desafios são evidentes na área de saúde mental.

3.4.5 Farmácia hospitalar

Al-Araidah et al. (2010) aplicaram ferramentas e métodos *Lean* (5S's, 5 porquês, DMAIC, padronização do trabalho, e redesenho físico) visando reduzir o tempo perdido associado com a distribuição de medicamentos em uma farmácia hospitalar nos Estados Unidos. Os resultados obtidos revelam uma economia maior que 48% no tempo de ciclo de dispensação de medicamentos. Castle e Harvey (2009) como citado anteriormente também estudaram a implementação de ferramentas *Lean* em uma farmácia hospitalar, obtendo resultados positivos com tal implementação.

Hintzen et al. (2009) verificaram o efeito do processo de melhoria *Lean* na farmácia de um hospital universitário dos Estados Unidos. As ferramentas *Lean* utilizadas no processo de implementação foram: 5S's, mapeamento do fluxo de valor, padronização do trabalho, redesenho físico e gestão visual. Os resultados encontrados foram: redução de desperdício, maior que 40%, devido a redução de produtos vencidos; medicação descontinuada, ou mudanças de dosagens; redução no número de doses não administradas de 53 para 13,8 por dia; redução de 83% no número de erros de produção; e redução estimada dos custos de 289.256,00 dólares por ano.

Ker et al. (2014) utilizam a abordagem *Lean* para avaliar o uso de tecnologia no sistema de distribuição de medicamentos em duas farmácias de dois hospitais públicos americanos. Uma das farmácias utiliza formulários, onde as prescrições são escritas pelos médicos, e a outra farmácia utiliza uma tecnologia digital que escaneia as prescrições. Através do estudo do tempo e análise de custos foi possível identificar que a farmácia que utiliza a tecnologia digital apresenta um melhor desempenho com relação ao tempo de fila por prescrição que é de 297,8 segundos, representando uma redução de 54,5% com relação a prescrição escrita, redução também no tempo de atraso por prescrição de 76,9%, redução no tempo de entrada por prescrição de 32,4%, redução do tempo de transito por prescrição de 67,7%, além de um melhor desempenho financeiro com uma redução de 62,69% de custos. Outros benefícios da prescrição digital que são intangíveis também são reconhecidos no processo de distribuição de medicamentos, sendo estes: entendimento mais claro da

prescrição, contribuindo para evitar erros na medicação, e o aumento da capacidade de manuseio de prescrição.

O estudo de caso de L'Hommedieu e Kappeler (2010) também realizado nos Estados Unidos apresentou o impacto da metodologia *Lean* na farmácia de um hospital para crianças. Para identificar as atividades que não agregam valor na preparação e distribuição de medicamentos foi utilizado o mapeamento do fluxo de valor. Um modelo de otimização foi desenvolvido para estabelecer o número ótimo de lotes de preparação de medicamentos e o tempo de preparação destes lotes. Os resultados obtidos após a implementação foram: aumento no número do total de doses distribuídas de 8.054 para 9.907, redução no desperdício de doses de 1.339 para 853, e redução projetada dos custos anuais em 426.244,00 dólares.

Na Espanha, o estudo de Rico e Jagwani (2013) apresentaram como objetivo implementar, e avaliar o uso de práticas e ferramentas *Lean* (eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, mapeamento do fluxo de valor, e padronização do trabalho). Os resultados obtidos com tal implementação foram positivos, sendo estes: aumento na produção das preparações estéreis, redução do tempo de espera dos farmacêuticos na procura por protocolos ou informações e redução de erros de preparação e má comunicação.

O estudo Chiarini (2012) na Itália também apresentou resultados positivos na farmácia, sendo o objetivo do autor entender se algumas ferramentas *Lean Seis Sigma*, tais como: mapeamento do fluxo de valor, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, 5 Porquês e DMAIC, são úteis para reduzir riscos à saúde e segurança para enfermeiros e médicos que manipulam medicamentos para câncer, além de analisar melhorias econômicas alcançadas através do uso do *Lean Seis Sigma*. A principal melhoria implementada pela equipe foi o desenvolvimento de uma unidade centralizada dedicada para manipulação dos medicamentos para câncer, sendo eliminadas duas atividades: o transporte dos medicamentos entre os departamentos e o armazenamento dos medicamentos nos departamentos, reduzindo assim os riscos de acidentes, além de reduzir o tempo de transporte, de movimentação, e redução de *lead-time*. Também houve uma redução nos custos de estoques, devido a redução de desperdícios e redução de capital imobilizado.

3.4.6 Oftalmologia

Vliet et al. (2011) compararam o mapeamento do processo de três trajetórias de alto volume no tratamento de catarata em hospitais oftalmológicos no Reino Unido, nos Estados Unidos e na Holanda. Através de planejamento puxado com atividades integradas em

procedimentos *one-stop* conduzidos por enfermeiros multi-habilidosos e eliminação de desperdícios, houve uma redução no número de visitas ao hospital e nos custos. Castle e Harvey (2009) também estudaram o departamento de oftalmologia, e os resultados do estudo foram positivos, conforme já mencionado.

O estudo de Kullar et al. (2010) realizado no Reino Unido apresentou como objetivo reduzir o tempo de espera para 18 semanas no implante coclear (dispositivo auditivo), para isto utilizou mapeamento do processo e abordagem de equipe para resolução de problemas. O mapeamento do processo permitiu identificar períodos de espera desnecessários entre as etapas do processo para o implante, e uma série de gargalos. Os encontros mensais da equipe multidisciplinar reuniram um grande número de pacientes para discussão, que muitas vezes não tinham terminado sua avaliação. A partir desta discussão, uma série de mudanças foi introduzida para melhorar o fluxo de pacientes, a produtividade e a qualidade dos cuidados aos pacientes. Os princípios *Lean* foram implementados com sucesso atendendo o objetivo de 18 semanas de tempo de espera, o que permitiu o atendimento do alto número de pacientes ainda não tinham sido tratados e também permitiu que todos os novos pacientes sejam tratados dentro do tempo estipulado.

3.4.7 Serviço de Visita

Grove et al. (2010a) apresentaram os principais desafios encontrados (alta variedade no processo, falta de compreensão da filosofia *Lean*, pobre comunicação e liderança, alvo focado, problemas em definir desperdício, e dificuldade em determinar quem é o cliente e o que é valor para ele) durante a implementação de ferramentas *Lean* (mapeamento de fluxo de valor e 5S's) em um serviço de visitas do Serviço Nacional de Saúde no Reino Unido. Os mesmos autores Grove et al. (2010b) em outro estudo também realizado no Reino Unido mostraram a implementação das ferramentas *Lean*: abordagem de equipe para resolução de problemas, mapeamento de fluxo de valor, e padronização do trabalho. Neste estudo os resultados encontrados mostram uma potencial redução de 65% no número de processos necessários para realizar as notificações de nascimento e organizar as tarefas da primeira consulta, eliminação de lotes de documentos e redução na média de espera para o agendamento de consultas de 1 semana para 2 dias.

3.4.8 Radiologia

A pesquisa de Martin, Hogg e Mackay (2013) foi realizada em um serviço de radiologia ortopédica no Reino Unido, que estava recebendo um número crescente de reclamações por longos tempos de espera e baixo nível de satisfação entre os pacientes e funcionários, para melhorar este cenário foram utilizadas as ferramentas: mapeamento do fluxo de valor e redesenho físico. Os resultados obtidos foram: redução de movimentação dos pacientes, tempo de espera, e movimentação de funcionários; melhor envolvimento e informação aos funcionários, resultando em maior nível de satisfação dos mesmos e melhoria na produtividade.

Na Alemanha, Bucourt et al. (2011) estudaram a aplicação de terminologia econômica de produção enxuta para a aquisição de *stents* vasculares em radiologia intervencionista, e utilizaram as ferramentas: mapeamento de processo e mapeamento de fluxo de valor. Usando a chamada abordagem dos setes desperdícios do Sistema Toyota de Produção, bem como outras características (desperdício bruto, desperdício de processo e método, e desperdício micro), os desperdícios no processo de aquisição de *stents* vascular na radiologia intervencionista foram identificados e eliminados para criar, no geral, um processo mais suave do ponto de vista de pacientes e médicos. Os autores concluíram que a terminologia econômica de produção enxuta e Sistema Toyota de Produção, especialmente o mapeamento de fluxo de valor, podem ser usados para visualizar e melhor entender os processos na aquisição de *stents* vascular em radiologia intervencionista do ponto de vista econômico.

3.4.9 Enfermaria

Souza e Pidd (2011) analisaram as barreiras na implementação do pensamento enxuto na área de saúde, com base em experiências de aplicação do pensamento enxuto em três Serviços Nacionais de Saúde no Reino Unido. Aplicaram ferramentas *Lean* (eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, 5S's, abordagem de equipe para resolução de problemas, gestão visual, sistema a prova de erros (*Poka-yoke*) e redesenho do processo), obtendo resultados positivos, tais como: redução de 3% no percentual de arquivos entregues pela primeira vez dentro do prazo para pacientes, redução no tempo de permanência dos pacientes, aumento na satisfação dos colaboradores e dos pacientes, aumento de 25% da capacidade de atendimento, e redução no tempo de espera de 65 para 8 semanas.

Na enfermagem da maternidade de um hospital holandês, Wijma et al. (2009) mostraram como *Lean Seis Sigma* foi empregado, e com auxílio do DMAIC foram analisadas as atividades desempenhadas pelos enfermeiros, mostrando que mais de 30% do seu tempo era usado para tarefas administrativas e reuniões. O estudo mostra que *Lean Seis Sigma* pode ser usado como uma forma inteligente de economizar enquanto melhora a qualidade, o atendimento ao paciente e a satisfação no trabalho.

Kim et al. (2009) implementou ferramentas e práticas *Lean* (mapeamento do fluxo de valor, redesenho do processo, padronização do trabalho, e 5S's) para linhas de cateter central de inserção periférica, sendo o setor de enfermagem capaz de colocar 90 a 95% das linhas de cateter central de inserção periférica dentro de 24 horas da solicitação, e antes eram capazes de 60%.

3.4.10 Patologia

Papadopoulos (2011) estudou a implementação de *Lean* no setor de patologia na Inglaterra, através do uso das ferramentas: gestão visual, padronização do trabalho, abordagem de equipe para resolução de problemas, redesenho físico, evento de melhoria rápida/evento *Kaizen*, e mapeamento de processo. Os resultados encontrados mostram uma melhoria no fluxo (os atrasos na recepção de amostra foram quase eliminados), redução de retrabalho, redução na movimentação dos funcionários, espaço extra no laboratório, e redução dos lotes de 50 para 2/3 de amostras. Apesar dos resultados positivos, os autores sugerem que o sucesso do *Lean* é temporário e depende da dinâmica entre os atores.

O mesmo autor Papadopoulos (2012) em outro estudo focou na inovação contínua na área de saúde examinando a implementação do pensamento *Lean* em um Serviço Nacional de Saúde. Este estudo utilizou os princípios teóricos da rede de atores no estudo de caso apresentado e as seguintes ferramentas *Lean*: eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, padronização do trabalho, gestão visual e redesenho do processo. Os resultados obtidos foram: melhoria no fluxo entre os departamentos, redução de retrabalho, minimização da movimentação dos colaboradores, e redução do tempo de resposta dos resultados dos testes dos pacientes hospitalares e ambulatoriais.

Novamente foi utilizada a teoria da rede de atores associada com a implementação do pensamento *Lean* no estudo realizado por Papadopoulos, Radnor e Merali (2011). Algumas ferramentas e práticas *Lean* foram utilizadas no estudo, tais como: mapeamento do processo, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen* e gestão visual. O

estudo concluiu que o uso da teoria da rede de atores neste estudo é útil para rastrear explicitamente como os colaboradores mudam suas posições e alianças de rede ao longo do tempo, e para identificar objetos e ações que são eficazes em envolver indivíduos em redes que permitem a transição para um processo *Lean*.

Cankovic et al. (2009) apresentaram como objetivo do estudo melhorar o tempo de resposta do teste molecular através do uso de princípios e ferramentas *Lean* (redesenho do processo, 5S's, *one-piece-flow* e gestão visual). O resultado obtido foi uma redução de 44% no tempo de resposta no teste molecular de espécimes de tecidos, de 2,7 para 1,5 dias. Os autores concluem que um importante fator de sucesso no projeto foi o foco na comunicação.

3.4.11 Anestesia

Yusof, Khodambashi e Mokhtar (2012) implementaram ferramenta *Lean* (mapeamento do fluxo de valor e A3) para avaliar o processo clínico relacionado com sistema de informação de saúde, a fim de avaliar sua eficiência em remover desperdícios e otimizar o fluxo de processo, no departamento de anestesia no Instituto Nacional do Coração na Malásia. Foram identificados vários problemas relacionados com ineficiência e desperdício no processo, sendo proposto uma padronização e um modelo de melhoria do processo, e melhorias em termos de aumento na colaboração e trabalho em equipe.

3.4.12 Central de Materiais Esterilizados

O estudo feito por Castle e Harvey (2009) que estudaram outros setores hospitalares, já referenciados, também estudou a implementação *Lean* na Central de Materiais Esterilizados, e obteve resultados positivos.

Kimsey (2010) utilizou ferramentas *Lean* (eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, PDCA, A3, padronização do trabalho, fluxo contínuo, gestão visual, redesenho do processo, redesenho físico e *gemba walk/meeting*) no trabalho realizado nos Estados Unidos. Os resultados alcançados foram: redução do ciclo de esterilização de 27 para 20 minutos, aumento na capacidade de esterilização, redução de manutenção não-preventiva de 6 para 2 meses, redução do custo de manutenção não-preventiva de 12.000,00 dólares para 3.600,00 dólares por mês, e aumento da média de uso do equipamento de 60% para 90%.

3.4.13 Audiologia

Souza e Pidd (2011) analisaram as barreiras na implementação do pensamento enxuto no setor de audiologia e os resultados obtidos com a implementação, conforme já mencionado anteriormente.

3.4.14 Cardiologia

Schoonhoven et al.(2011) implementaram um projeto *Lean Seis Sigma* no departamento de cardiologia na Holanda. O objetivo do projeto era melhorar a qualidade de atendimento dos pacientes e ao mesmo tempo alocar os recursos de forma mais eficiente e, conseqüentemente, aumentar a receita do hospital. Para atingir os objetivos propostos foram utilizadas algumas ferramentas e práticas *Lean Seis Sigma* (DMAIC, mapeamento do fluxo de valor, padronização do trabalho, e abordagem de equipe para resolução de problemas). Os autores concluíram que o projeto foi um sucesso, houve redução nos tempos de admissão para novos pacientes, melhor fluxo de pacientes, receita extra de 20.000,00 dólares, e menos consultas de acompanhamento, conseqüentemente, uma maior proporção de novos pacientes, o que gerou um adicional de 30.000,00 dólares em receitas.

Ulhassan et al. (2013) investigaram a jornada para adotar e adaptar *Lean* no departamento de cardiologia de um hospital da Suécia, através do uso das ferramentas: mapeamento do fluxo de valor, gestão visual, abordagem de equipe para resolução de problemas, redesenho físico, 5S's, e *one-piece-flow*. Os resultados obtidos, como redução do tempo médio de permanência dos pacientes, não foram sustentados, portanto os autores sugerem que a implementação do *Lean*, e seu contexto pode ser mais importante para a sustentabilidade da implementação do que o histórico de melhorias de qualidade, ou seja, embora o histórico de melhorias de qualidade possa promover a adoção de *Lean*, outros fatores, como a forma de intervenção, sua implementação, e contextos internos, podem ser mais importantes na determinação da sustentabilidade do projeto durante o tempo.

3.4.15 Laboratório

O estudo de Isaac-Renton et al. (2012) apresentou como objetivo aumentar a capacidade de um laboratório de saúde público no Canadá, devido ao rápido aumento no número de solicitações de testes para diagnósticos de gripe (H1N1). Para isto utilizou

ferramentas como: abordagem de equipe para resolução de problemas, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, mapeamento do fluxo de valor, *Andon*, 5S's, redesenho físico e padronização do trabalho, e assim, foi possível aumentar a capacidade do laboratório e reduzir o tempo de espera das amostras para serem analisadas.

Melanson et al. (2009) também utilizaram ferramentas *Lean* (eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, abordagem de equipe para resolução de problemas, PDCA, padronização do trabalho e mapeamento do processo) em um laboratório clínico nos Estados Unidos que fornece serviços de flebotomia. Através da eliminação de atividades que não agregam valor e modificações no processo operacional obtiveram-se resultados positivos como a redução no tempo de espera médio do paciente de 21 para 5 minutos, e aumento na satisfação dos pacientes.

3.4.16 Lavanderia Hospitalar

Cunha, Campos e Rifarachi (2011) apresentaram como objetivo do trabalho avaliar a aplicabilidade da utilização da abordagem *Lean* em uma lavanderia hospitalar no Brasil, para isto utilizou as seguintes ferramentas: mapeamento do fluxo de valor, padronização do trabalho, e redesenho físico, utilizando *layout* celular. Esta implementação possibilitou reduzir o tempo total de processamento das roupas cirúrgicas, reduzir os estoque em processo, otimizar o fluxo, e reduzir em 40% o *lead time* de processamento das roupas, de 657 para 396 minutos. Sendo o maior ganho do projeto, de acordo com os autores, a mudança de comportamento e atitude dos colaboradores, que possibilitou que todos expressassem suas competências de maneira plena, através de uma visão de melhoria contínua.

3.4.17 Fisiologia

O estudo de caso de Drotz e Poksinska (2014) realizado na Suécia apresentou como objetivo contribuir com uma compreensão mais profunda dos novos papéis, responsabilidades e característica do trabalho dos colaboradores de organizações *Lean* na área de saúde, para isto foram realizadas entrevistas que focaram em quatro aspectos principais: como *Lean* é definido e percebido pela organização, como *Lean* foi implementado, como o trabalho de melhoria é organizado, e como os papéis e responsabilidades dos colaboradores mudaram após a implementação *Lean*. A partir da coleta de dados foram identificadas as seguintes práticas e ferramentas *Lean* implementadas: abordagem de equipe para resolução de

problemas, gestão visual, padronização do trabalho, 5S's, e mapeamento do fluxo de valor. O estudo fornece importantes implicações teóricas e práticas. As implicações teóricas encontradas foram que algumas práticas *Lean* podem ser facilmente adaptadas no contexto da área de saúde, enquanto outras podem ser associadas com significantes dificuldades e barreiras. As implicações práticas foram: a implementação de *Lean* nos casos apresentaram efeitos positivos nos papéis, responsabilidades e característica do trabalho dos colaboradores de organizações *Lean* na área de saúde, sendo três práticas *Lean* associadas com este efeito positivo: trabalho em equipe, orientação de fluxo e envolvimento de todos na melhoria contínua.

3.4.18 Departamento da Informação

O estudo de Bhat e Jnanesh (2013) realizado na Índia, no departamento de informação de um hospital, utilizou as seguintes ferramentas e práticas: mapeamento do processo, DMAIC, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, sistema puxado/*Kanban*, 5S's, padronização do trabalho, e *gemba walk/meeting*, com objetivo de reduzir o alto tempo de resposta dos registros de saúde dos pacientes, ocasionado pela falta de treinamento dos colaboradores do departamento, variação no tamanho do formulário de registro, falta de disponibilidade de material, variação no local em que são anotados os detalhes do paciente no formulário, informações incompletas de outros departamentos, projeto ergonômico inapropriado do ambiente de trabalho, dentre outros. O resultado obtido foi uma redução de 52 para 39 minutos no tempo de resposta dos registros.

Outro estudo realizado em hospital indiano no departamento de informação por Bhat, Gijo e Jnanesh (2014) utilizou ferramentas e práticas *Lean* (mapeamento do processo, DMAIC, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, *Poka-yoke*, mapeamento do fluxo de valor, padronização do trabalho e *gemba walk/meeting*) com objetivo de reduzir o alto tempo de ciclo no processo de registro de pacientes. Os resultados obtidos foram: redução do tempo de ciclo do processo de registro de 3 para 1,5 minutos, redução de 94% no tempo médio de espera dos pacientes, redução de 91% no tempo de fila, e redução de 48% na utilização prevista de colaboradores no balcão de registro.

3.4.19 Ambulatório

O estudo de Gijo e Antony (2013) foi realizado em um hospital ligado a uma empresa de manufatura na Índia. O longo tempo de espera dos colaboradores no ambulatório, conseqüentemente, impactava o tempo que estes colaboradores ficavam afastados do seu ambiente de trabalho. Durante o estudo, os processos considerados para melhoria foram: registro, consulta e dispensa. As ferramentas e práticas *Lean* utilizadas foram: mapeamento do processo, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, DMAIC, padronização do trabalho, e *gemba walk/meeting*, sendo o principal desafio da implementação o suporte necessário de outros departamentos, por exemplo, o apoio no desenvolvimento de *software* para várias atividades. O resultado obtido foi a redução no tempo médio de espera de 57 para 24,5 minutos.

Também na Índia, o estudo de Bhat e Jnanesh (2014) foi realizado em um ambulatório de um hospital rural, sendo o setor responsável por registro e visita de pacientes. A metodologia *Lean Seis Sigma* foi utilizada com objetivo de reduzir o tempo de ciclo do paciente no ambulatório. Para isto utilizou algumas ferramentas e práticas *Lean Seis Sigma*, como: DMAIC, mapeamento do processo, diagrama de causa e efeito/diagrama de *Ishikawa*, *Kanban*, 5S's, padronização do trabalho, redesenho físico e *gemba walk/meeting*. Os resultados obtidos foram positivos, sendo estes: redução do tempo médio do tempo de ciclo em 65% (de 4,27 para 1,5 minutos), redução de 97% no tempo de espera no sistema (de 32 para 1 minuto), e redução de 91% na fila de pacientes (de 11 para 1 paciente).

Nos Estados Unidos, Casey, Brinton e Gonzalez (2009) aplicaram algumas ferramentas e práticas *Lean* (mapeamento do fluxo de valor, nivelamento da produção (*Heijunka*), e eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*) em um ambulatório. As melhorias obtidas com a aplicação foram: redução do tempo de espera de 15 minutos para menos de 10 minutos, aumento na satisfação dos pacientes, redução de 88.000,00 dólares em custos de fornecimento. Os autores ainda destacam a importância dos colaboradores "comprarem" a idéia de implementar *Lean* no seu ambiente de trabalho.

O trabalho de Kim et al. (2009) já apresentado também utilizou ferramentas e práticas *Lean* na coordenação de cuidados para o ambulatório. Porém o estudo apresentou um resultado insatisfatório neste setor, sendo o projeto finalizado por causa do desencorajamento da equipe com o baixo progresso do mesmo, barreiras interdepartamental, e restrições de tempo.

3.4.20 Pediatria

A pesquisa de Deans e Wade (2011) foi realizada na pediatria de um hospital no Canadá. No estudo foram utilizadas algumas ferramentas e práticas *Lean*, como: mapeamento do fluxo de valor, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen*, e 5S's, e obteve-se como resultado desta implementação a redução no tempo de espera para uma consulta para 80% dos pacientes vistos, de 238 para 192 dias.

3.4.21 Ortopedia

O estudo de Kim et al. (2009) também estudou o setor de ortopedia, e o mesmo apresentou alguns resultados positivos neste setor, como: redução do *lead time* para agendamento de consulta ortopédica, sendo 90% de todas as consultas aprovadas e agendadas com 2,5 minutos de ligação.

3.4.22 Oncologia

Na oncologia de radiação Kim et al. (2009) já apresentado, obteve redução do *lead time* para início do tratamento de pacientes com metástases nos ossos e cérebro. O estudo mostra que aproximadamente todos os pacientes são vistos, e tratados dentro de um único dia de visita, sendo antes necessárias 3 visitas.

3.4.23 Geral

Joosten, Bongers e Janssen (2009) discutem que a aplicação do pensamento *Lean* na área de saúde tem sido limitada e focada principalmente nos aspectos operacionais usando as ferramentas *Lean* originais. Os autores acreditam que o pensamento *Lean* tem o potencial de melhorar as entregas do sistema de saúde, ao mesmo tempo, existem considerações metodológicas e práticas que devem ser levadas em consideração. Caso contrário, a implementação será superficial e fracassará, aumentando a resistência existente e tornando mais difícil melhorar os sistemas de saúde ao longo prazo.

Dahlgaard, Pettersen e Dahlgaard-Park (2011) apresentaram e discutiram o desenvolvimento de um sistema de avaliação e melhoria das organizações de saúde realizada na Suécia. Os componentes do sistema incluem: um *framework* ou modelo para avaliar,

medir, diagnosticar e melhorar as organizações de saúde; uma metodologia simples para coleta de dados, análise dos dados e priorização de áreas de melhoria; e, um índice chamado ILL (Inovação, Aprendizagem e *Lean*) para medir o nível de excelência (o "nível de saúde da organização") e o potencial para aumentar o nível. O sistema sugerido pode ser usado para avaliar a cultura organizacional existente em relação ao ILL e identificar áreas de melhoria necessárias.

Também na Suécia, o estudo de Poksinska (2010) apresentou como objetivo discutir o atual estado da implementação de *Lean* na área de saúde. O estudo focou na definição de *Lean* na área de saúde, no processo de implementação, nas barreiras, desafios, facilitadores, e resultados da implementação. Os principais resultados encontrados foram que o *Lean* na área de saúde é comumente usado como uma abordagem de melhoria de processo e foca em três principais áreas: definir valor para sobre o ponto de vista do paciente, mapear o fluxo de valor e eliminar desperdícios, em uma tentativa de criar fluxo contínuo. A ferramenta mais aplicada é o mapeamento de fluxo de valor. Os principais passos de implementação é conduzir treinamentos *Lean*, iniciar projetos pilotos e implementar melhorias usando equipes interdisciplinares. Uma das barreiras é a falta de educadores e consultores que tenham suas raízes no setor de saúde. Os resultados podem ser divididos em dois, sendo o primeiro o desempenho do sistema de saúde e o segundo o desenvolvimento dos colaboradores e ambiente de trabalho.

Guimarães e Carvalho (2012) fizeram uma revisão sistemática da literatura, que apresenta o estado da arte da implementação de *Lean* em serviços de saúde com relação a lentes culturais, classificam a literatura existente, realçam os marcos culturais (nacional e organizacional) e revelam os padrões de implantação. Foi feito um agrupamento por *clusters* formados por países com a mesma posição em dimensões PD (*Power Distance* - o grau de igualdade ou desigualdade entre as pessoas na sociedade do país) e UA (*Uncertainty Avoidance* - nível de tolerância para incertezas e ambiguidades dentro da sociedade).

Na revisão feita por Al-Balushi et al. (2014) o propósito foi determinar os fatores críticos na aplicação e no sucesso do *Lean* nas organizações de saúde. Os fatores identificados foram: equipe de liderança forte, identificar *Lean* com a agenda estratégica do ambiente de saúde, a implementação *Lean* tem que ser comunicada para os colaboradores como uma política de longo prazo dentro da agenda estratégica do ambiente de saúde, estabelecer a importância de todos os diferentes grupos de clientes e definir o valor para cada grupo e comunicá-lo apropriadamente, realizar uma visão de processo completa para identificar e eliminar desperdícios, treinamento e envolvimento das pessoas nos princípios e

métodos *Lean*, sistema de medição e recompensa alinhado com os objetivos *Lean*, e combinar os níveis de demanda e capacidade para melhorar o fluxo.

O trabalho de Shirazi e Pintelon (2012) também é uma revisão da literatura e classifica os trabalhos revisados em: revisão, estudo de caso, estratégico ou de descrição de ferramentas. Os trabalhos classificados como revisão representam 27% dos trabalhos revisados, sendo estes os trabalhos que revisam contribuições e tendências ou que mapeiam a história do Pensamento *Lean* ou Seis *Sigmas* implementados na área de saúde, comparam ferramentas para melhoria da qualidade ou formulam recomendações. Os estudos de casos representam 52% dos estudos revisados e são os trabalhos que sua parte principal é dedicada a implementação de ferramentas do Pensamento *Lean* ou Seis *Sigma* no ambiente hospitalar. Os trabalhos classificados como estratégicos representam 4% e são os trabalhos escritos por autoridades no assunto, sendo o ponto de vista destes artigos o futuro da qualidade na área da saúde. Os trabalhos de descrição de ferramentas representam 17% dos trabalhos revisados, sendo estes, trabalhos que explicam o uso das ferramentas, sendo o seu foco a implementação prática de uma dada ferramenta no contexto real. A conclusão desta revisão é que provavelmente há um viés de publicação, pois somente casos de sucesso encontram o caminho da publicação; há poucas publicações de notas críticas de implementação e do potencial destas técnicas na área de saúde; e há poucos casos bem relatados, descrevendo em detalhes a situação anterior a intervenção *Lean/Seis Sigma*, a intervenção e a situação após a intervenção.

A revisão da literatura realizada por DelliFraine, Langabeer e Nembhard (2010) também sugere que pode haver um viés de publicação nos estudos sobre *Lean e Seis Sigma* na área de saúde, pois poucos estudos focam em resultados clínicos, focando mais no processo de cuidado, há poucos estudos que apresentam fracassos na implementação de *Seis Sigma e Lean* na área de saúde. Os autores também sugerem que mais estudos deveriam relatar a relação custo-benefício do uso das ferramentas *Lean e Seis Sigma*.

O estudo de Glasgow, Scott-Caziewell e Kaboli (2010) também é uma revisão da literatura e tem como objetivo de determinar se as abordagens *Lean*, *Seis Sigma*, ou *Lean Seis Sigma* tem sido efetivamente utilizado para criar e sustentar melhorias no ambiente de cuidados aos pacientes. Os autores concluíram que as abordagens mencionadas podem auxiliar as instituições na luta contra uma grande variedade de problemas, porém o verdadeiro impacto dessas abordagens é difícil de ser julgado, devido a falta de avaliação rigorosa dos projetos e a falta de informações específicas sobre a sustentabilidade das melhorias.

Reijula e Tommelein (2012) apresentam fundamentos sobre o Pensamento *Lean* na revisão da literatura desenvolvida, descreve o ciclo de melhoria contínua e examina como a implementação das práticas *Lean* tem afetado os hospitais e seus usuários. Com relação aos hospitais, *Lean* tem sido utilizado para melhorar a eficiência do trabalho, reduzir o tempo de espera dos pacientes, melhorar a qualidade e segurança dos tratamentos dos pacientes, e também reduzir inventários, permitindo que os prédios tenham espaço físico e ambiente menor, contribuindo para redução de custos para o hospital. Com relação aos usuários, *Lean* tem sido utilizado para melhorar tanto a satisfação dos pacientes como a dos colaboradores, capacitar os colaboradores, e aumentar a comunicação e o trabalho em equipe entre eles.

Kim, Spahlinger e Billi (2009) apresentaram um estudo realizado nos Estados Unidos, no qual foi realizada uma adaptação da "Casa *Lean*" para área da saúde, que fornece um modelo ilustrativo de como e porque trabalhadores da área de saúde precisam constantemente ficarem focados nas necessidades dos pacientes.

O estudo de Platchek e Kim (2012) realizado nos Estados Unidos apresenta princípios-chaves do pensamento enxuto exemplificados na área de saúde, tais como: o que é valor, o que é desperdício, o que é fluxo de valor, quais são os dois pilares do pensamento enxuto, o que é trabalho padronizado, e sua importância, o que é abordagem para resolver problemas, e também apresenta idéias na prática com dois exemplos que usam ferramentas *Lean* (mapeamento do fluxo de valor, trabalho padronizado, *one-piece-flow*, abordagem de equipe para resolução de problemas) em uma unidade de terapia intensiva e no fluxo de pacientes do pronto socorro para admissão.

No artigo de Toussaint e Berry (2013) o termo *Lean* é definido e são apresentados 6 princípios que constituem a dinâmica essencial da gestão *Lean*, ilustrados em diferentes casos, sendo estes: atitude de melhoria contínua, criação de valor, unidade de propósito, respeito pelos trabalhadores da linha de frente, acompanhamento visual, e arregimentação flexível, onde arregimentação refere-se ao desenvolvimento de um processo padrão para desempenhar um serviço específico, baseado na melhor evidência disponível, e flexível, refere-se aos esforços em curso para melhorar o processo padrão. O artigo conclui que *Lean* é uma abordagem de gestão inovadora que provou ser bem sucedida nas organizações de saúde.

O artigo de Schattenkirk (2012) apresenta um modelo de treinamento *Lean Six Sigma* que tem por objetivo diminuir o tempo necessário para tornar-se competente e capaz de aplicar melhorias de processo em um ambiente de saúde. Os fatores chaves deste modelo são

construir uma infra-estrutura de apoio a mudança e a liderança, conduzir mudanças, e aprendizagem experimental. O fato do colaborador aplicar seu conhecimento recém aprendido de imediato, sob modelo de tutoria, permite segurança na aplicação, rápida transferência de conhecimento, e retenção de conhecimento dentro da organização.

O estudo realizado por Andersen, Rovik e Ingebrigtsen (2014) identificou 23 facilitadores para *Lean* em hospitais, sendo engajamento da gerência, apoio cultural, dados precisos, treinamento, trabalho em equipe, e envolvimento dos médicos e colaboradores os mais frequentes. Os resultados sugerem que mais atenção deveria ser dada as características *Lean* e o local de sua aplicação, e também à cultura organizacional e a capacidade estratégica. Os autores apresentam como a principal contribuição do estudo um *framework* proposto para identificação e análise dos facilitadores para intervenções *Lean* na área de saúde, sendo incorporado neste *framework* o complexo contexto organizacional e social nos quais as intervenções *Lean* são aplicadas.

Steed (2012) propõe entender os principais componentes de liderança que são essenciais para criar um ambiente sustentável para a mobilização bem sucedida do sistema *Lean* em hospitais americanos. Os resultados encontrados identificaram a necessidade de uma forte combinação de características pessoais, comportamentais, estratégicas, uso de ferramentas e táticas que poderiam aumentar a adoção generalizada e a transformação bem-sucedida através do uso do sistema *Lean*.

Wojtys et al. (2009) utilizaram ferramentas do pensamento enxuto (mapeamento do fluxo de valor e padronização do trabalho) para avaliar o sistema de agendamento em uma clínica de medicina de esporte nos Estados Unidos, e também para remover desperdícios do processo e procedimentos, e implementar um sistema mais eficiente e efetivo. Como resultado do processo obteve-se um aumento no número de pacientes agendados no primeiro contato, aumento na satisfação dos pacientes e dos colaboradores.

Drotz e Poksinska (2014) realizaram um estudo em dois centros de atendimento e uma unidade de fisiologia, já mencionado detalhado, apresentando implicações teóricas e práticas na implementação do *Lean*.

O trabalho de Koeijer, Paauwe e Huijsman (2014) fornece um *framework* ligando conceitos organizacionais *Lean*, *Seis Sigma*, gerenciamento de recursos humanos e clima estratégico, e desempenho organizacional e bem-estar dos empregados, sendo quatro ligações estabelecidas. A ligação 1 demonstra os efeitos diretos do *Lean Seis Sigma* sobre o bem estar do empregado, a ligação 2 mostra os efeitos diretos do *Lean Seis Sigma* no desempenho organizacional, a ligação 3 mostra o efeito indireto (moderado) que o

gerenciamento de recursos humanos tem sobre o *Lean Seis Sigma*, e a ligação 4 retrata a influência do clima estratégico como um possível mecanismo de mediação, por um lado entre *Lean Seis Sigma* e o gerenciamento de recursos humanos e por outro lado sobre os resultados. Os autores concluem que o desafio é ir além da simples aplicação do *Lean Seis Sigma* e desenvolver um clima de melhoria contínua.

O estudo de Machado e Leitner (2010) descreve 24 estudos de casos sobre transformação *Lean* em sistemas de saúde, os casos foram analisados com relação ao uso de ferramentas *Lean* e à descrição dos processos de transformação *Lean*. O estudo apresenta também *Lean* em três abordagens: *Lean* como uma filosofia com objetivo de eliminar desperdícios, *Lean* como um sistema que oferece um conjunto de ferramentas, e *Lean* como um manual de instrução. Os autores concluem que como a literatura apresenta as ferramentas *Lean* incorporadas ao processo de transformação *Lean* é uma maneira poderosa de fazer com que o trabalho na área de saúde seja mais eficiente e conseqüentemente economize dinheiro.

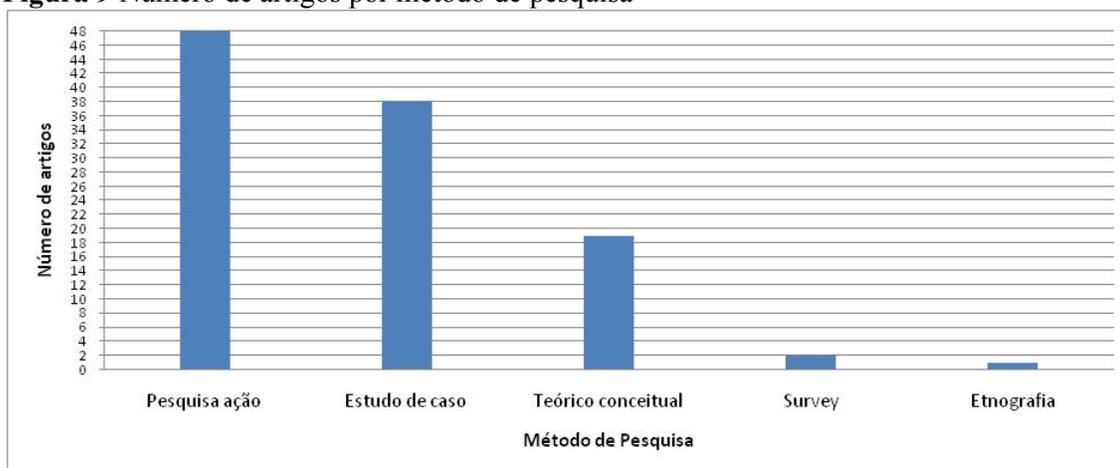
3.5 Análise da literatura

A análise da literatura foi dividida em análise quantitativa descritiva e análise comparativa frente aos estudos de Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009).

3.5.1 Análise quantitativa descritiva

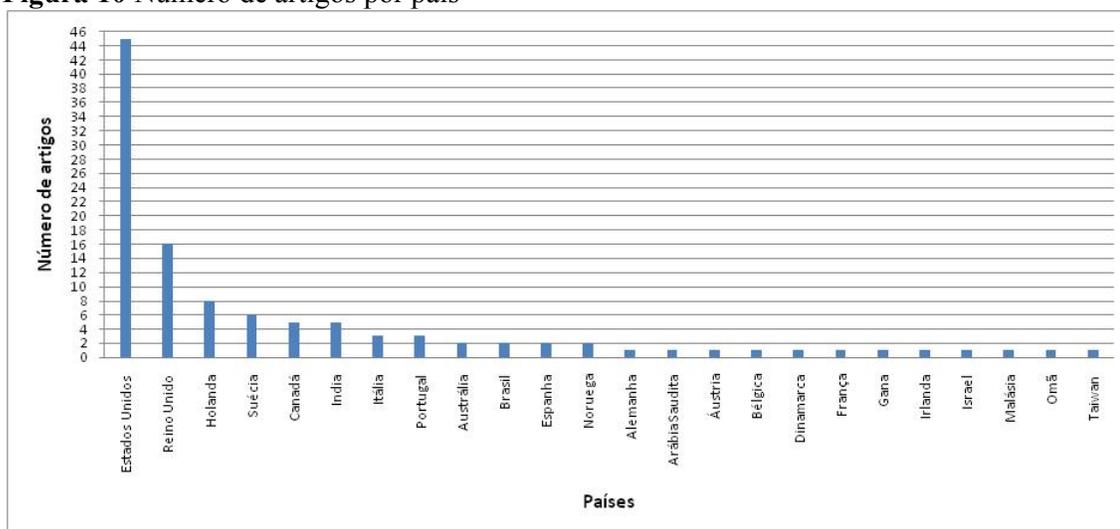
Para auxiliar a análise da literatura, as Figuras de 9 a 14 foram elaboradas, permitindo a identificação de qual método de pesquisa está sendo mais utilizado, quais são os países que mais estão publicando sobre *Lean* na área da saúde, quais as áreas de saúde mais estudadas, o grau de implementação das práticas *Lean*, as ferramentas mais utilizadas e os resultados mais encontrados.

A partir da análise da Figura 9 pode-se observar que os métodos de pesquisa mais utilizados são pesquisa ação e estudo de caso. Isso evidencia o interesse não somente do estudo da filosofia *Lean* na área de saúde, mas também na sua aplicação.

Figura 9 Número de artigos por método de pesquisa

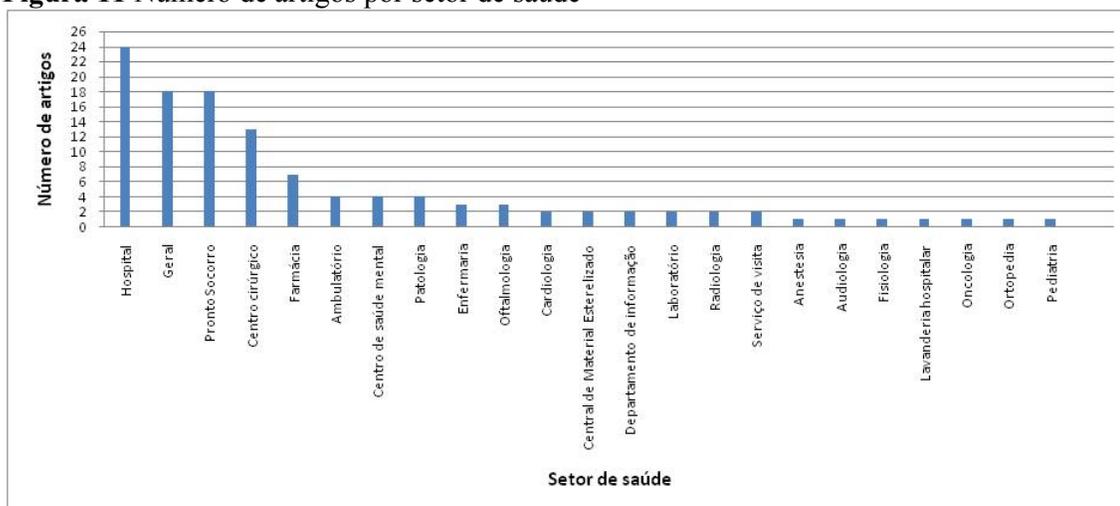
Fonte: Proposto pelo autor.

De acordo com a Figura 10, os países que mais apresentaram estudos de *Lean* na área de saúde foram os Estados Unidos e Reino Unido, seguidos pela Holanda e Suécia, e outros 22 países, com um número menor de artigos publicados.

Figura 10 Número de artigos por país

Fonte: Proposto pelo autor.

As duas áreas hospitalares mais estudadas nos artigos revisados foram centro cirúrgico e pronto socorro, sendo a maioria dos estudos classificados como hospital, que retrata no estudo o hospital como um todo e gerais, que não mencionam o local de estudo, como ilustrado na Figura 11. Outras 18 áreas apresentaram entre 1 e 7 artigos publicados sobre o assunto no período e nas bases de dados estudadas.

Figura 11 Número de artigos por setor de saúde

Fonte: Proposto pelo autor.

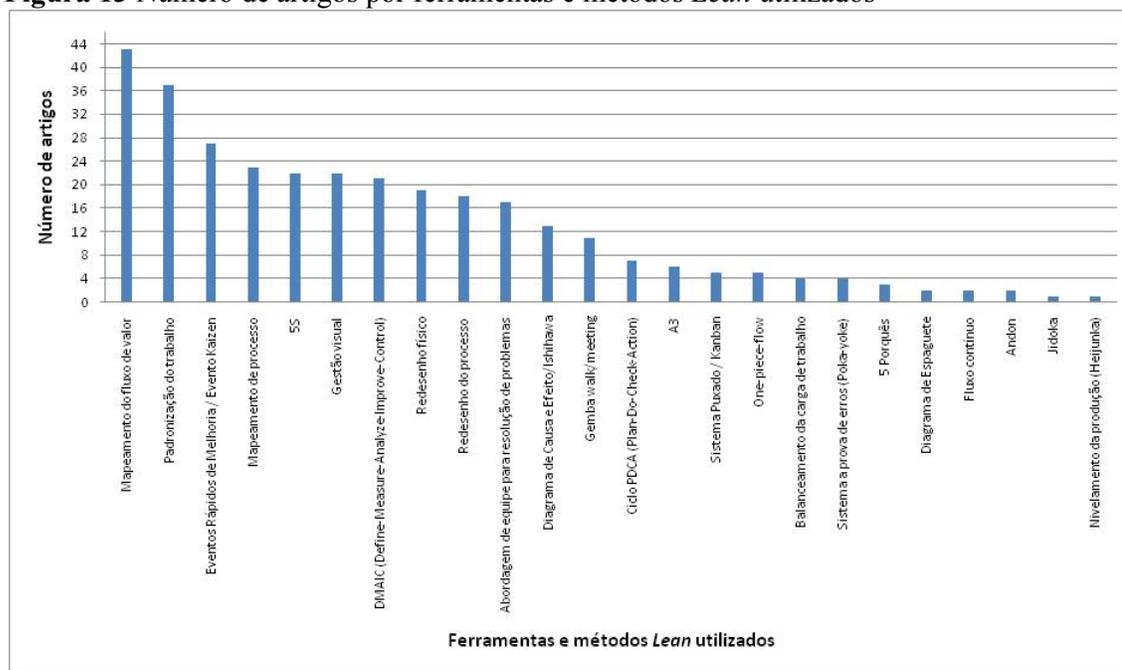
Os resultados apresentados na Figura 12 revelam que na maioria dos estudos analisados (76%) as práticas *Lean* foram implementadas. Isso mostra um interesse não só no conhecimento teórico do assunto pelos pesquisadores da área, mas sim um interesse na prática, que possibilita a análise de vários parâmetros, dentre eles: ferramentas utilizadas durante a implementação, resultados encontrados e barreiras enfrentadas para implementação das práticas.

Figura 12 Implementação prática de *Lean Healthcare*

Fonte: Proposto pelo autor.

A análise da Figura 13 mostra uma grande variedade de ferramentas e métodos *Lean* utilizadas na área de saúde. As quatro ferramentas e métodos mais utilizados no período analisado são: mapeamento do fluxo de valor, padronização do trabalho, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen* e mapeamento de processo.

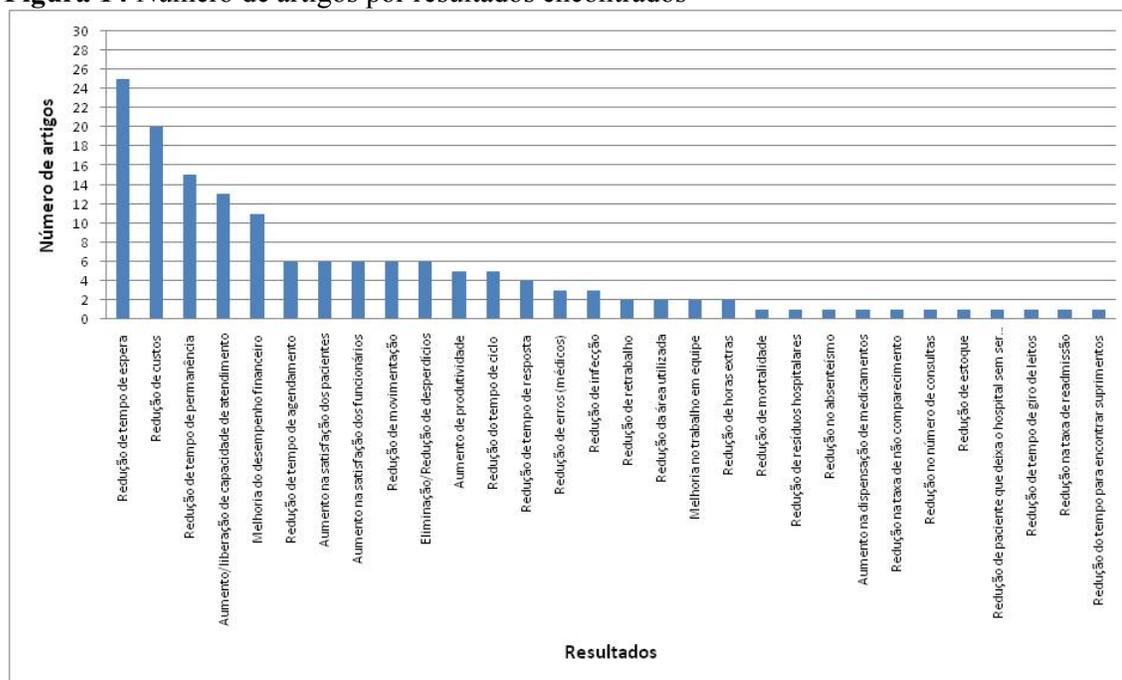
Figura 13 Número de artigos por ferramentas e métodos *Lean* utilizados



Fonte: Proposto pelo autor.

Os resultados mais encontrados na presente pesquisa, apresentados na Figura 14 foram: redução no tempo de espera, redução dos custos, redução no tempo de permanência, e aumento/liberação de capacidade. Dos 107 artigos estudados, 47 apresentaram dois ou mais resultados positivos. Sendo estes resultados relacionados às seguintes áreas: operacional, estratégica, financeira (melhoria no desempenho financeiro, redução de custos) e gestão de pessoas (aumento na satisfação dos funcionários, melhoria do trabalho em equipe, redução no absenteísmo).

Figura 14 Número de artigos por resultados encontrados



Fonte: Proposto pelo autor.

3.5.2 Análise comparativa frente aos estudos de Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009)

Assim como os resultados alcançados por Mazzocato et al. (2010) em sua pesquisa, o presente estudo verificou que a maioria dos estudos apresenta aplicações limitadas da filosofia *Lean* a processos específicos dentro de uma unidade ou departamento. Porém, diferentemente dos resultados de Mazzocato et al. (2010), este trabalho encontrou um número razoável de pesquisas (24) que estuda a aplicação do *Lean Healthcare* no hospital como um todo, representando 21% das áreas encontradas. Com relação às ferramentas e os métodos *Lean* implementados, os quatro mais utilizados, de acordo com os resultados obtidos nesta revisão, estão entre as seis ferramentas e métodos mais citados na revisão feita por Mazzocato et al. (2010). Outras ferramentas e métodos *Lean* também foram utilizados, sendo que alguns destes só foram identificados em um artigo, que é o caso das seguintes ferramentas e métodos *Lean*: *Jidoka* e Nivelamento da produção (*Heijunka*). A revisão feita por Mazzocato et al. (2010) também encontrou ferramentas e métodos *Lean* aplicados apenas em um único estudo, tais como: tempo de troca rápida, *two-piece-continuous-flow*, e balanceamento da carga de trabalho. Apesar de um número relativamente grande de ferramentas e métodos *Lean*, a implementação de alguns deles ainda é limitada, o que sugere uma falta de conhecimento das diferentes ferramentas e métodos existentes, ou ainda, dificuldade na implementação dos

mesmos. Os principais resultados obtidos após implementação do *Lean* também se mantiveram iguais. Outro aspecto que esta revisão se assemelha com a de Mazzocato et al. (2010) é o fato de os resultados encontrados da implementação de *Lean* serem sempre positivos. Pouco se trabalha a respeito de problemas e dificuldades na implementação do *Lean Healthcare*.

O resultado encontrado no presente estudo com relação às diferentes métodos de pesquisa dos trabalhos revisados difere do encontrado por Souza (2009) que no seu estudo encontrou mais casos teóricos (especulativos), ou seja, estudos que apresentam o uso de *Lean Healthcare* sem apresentar evidências concretas de que esta filosofia pode (ou não pode) funcionar, sendo que a maioria destes estudos tentam traduzir alguns princípios *Lean* no ambiente de saúde e especulam sobre seus usos potenciais, indicando a necessidade de mais trabalhos concretos sob o ponto de vista prático, o que foi observado nesta revisão. Portanto, tem-se que a literatura vem evoluindo para mostrar a aplicação na prática das ferramentas do *Lean Healthcare*. Com relação ao número de países que publicam artigos sobre *Lean* na área de saúde, os resultados são semelhantes aos obtidos por Souza (2009), os dois países que mais apresentam estudos continuam sendo Estados Unidos e Reino Unido. Houve neste trabalho o surgimento de um terceiro país, a Holanda, em destaque no número de publicações, comparados com os demais países.

3.6 Conclusões

O presente capítulo apresentou como objetivo atualizar as revisões da literatura feitas por Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009), além de propor uma classificação da literatura dos artigos publicados a partir de março de 2008 até novembro de 2014. Desta forma, o presente trabalho destaca quais foram as principais diferenças encontradas com relação às revisões anteriores, mostrando como a filosofia *Lean Healthcare* evoluiu nos últimos anos.

Esta revisão contribui para uma melhor análise de como está ocorrendo a implementação e adaptação da filosofia *Lean* na área de saúde, pois reúne em um só estudo os parâmetros (método de pesquisa, país, área do hospital, ferramentas e métodos *Lean* e resultados encontrados) analisados pelas duas revisões anteriores, além de incluir o parâmetro (implementação) que analisa se os estudos revisados contemplam casos de implementação de práticas *Lean* ou não.

Os resultados encontrados mostram que alguns aspectos relacionados às práticas *Lean* na área de saúde se mantiveram semelhantes às revisões anteriores, de Mazzocato et al. (2010) e Souza (2009). Os Estados Unidos e Reino Unido continuam sendo os países que mais publicam sobre o assunto, ainda há uma alta heterogeneidade nas áreas de saúde onde as práticas *Lean* foram implementadas; as ferramentas e métodos *Lean* (mapeamento do fluxo de valor, padronização do trabalho, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen* e mapeamento de processo) e os resultados (redução no tempo de espera, redução de custos, redução no tempo de permanência, e aumento/liberação de capacidade) mais encontrados também são semelhantes aos das revisões anteriores. Além disso, pode-se concluir que a implementação da filosofia *Lean* na área de saúde continua sendo feita de forma superficial, com a implementação de técnicas mais simples, de notório saber na área de manufatura. Já outras técnicas que demandam um maior grau de conhecimento e amadurecimento da instituição de saúde com o *Lean Healthcare* são pouco utilizadas: *Jidoka* e Nivelamento da produção (*Heijunka*). Outros aspectos se mostraram diferentes, o que mostra uma evolução nas pesquisas na área. Um exemplo é a expansão do *Lean Healthcare* para outros países, como por exemplo, a Holanda. No Brasil somente 2 estudos foram encontrados, o que gera uma oportunidade enorme para pesquisas futuras. Outro aspecto que mostra essa evolução é a existência de estudos atuais que mostram a aplicação do *Lean Healthcare* no hospital como um todo, não se limitando a uma área específica. Esses pontos representam tópicos recentes e interessantes para pesquisas atuais na área.

A partir da análise das revisões e também desta atualização, pode-se verificar que a maioria dos estudos realizados não menciona algumas informações do processo de implementação da filosofia *Lean*, informações estas que se conhecidas poderiam auxiliar trabalhos futuros, facilitando e agilizando o processo de implementação *Lean*. Algumas informações consideradas importantes são: motivação, tempo e equipe para implementação das ferramentas *Lean*, além das principais barreiras e dificuldades encontradas nesta implementação. Tal detalhamento também surge como uma oportunidade interessante para pesquisas futuras.

CAPÍTULO 4 DESCRIÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS ESTUDOS DE CASOS

O Capítulo 4 apresenta o estudo de casos realizados em cinco setores de dois hospitais brasileiros, e os resultados encontrados neste estudo.

4.1 Estudo de Caso

Este trabalho segue uma abordagem qualitativa, com método de pesquisa de estudo de caso, sendo o rigor e os benefícios deste método discutidos em vários trabalhos (LEE, 1989; MEREDITH, 1998; STUART et al., 2002; VOSS et al., 2002; YIN, 2003; DUBOIS; ARAUJO, 2007; SEURING, 2008; BARRAT et al., 2011).

Lee (1989) e Meredith (1998) mostram que um estudo de caso é capaz de atingir cada um dos quatro requisitos de rigor científico: observação controlada, dedução controlada, replicabilidade e generalização. Observações controladas são alcançadas através de controle natural (ao invés de controles laboratoriais ou estatísticos), que dependem da seleção do fenômeno durante a fase do delineamento experimental do estudo. Deduções controladas são obtidas pela aplicação das regras da lógica formal para proposições verbais decorrentes para o estudo de caso. Isto é especialmente válido para as teorias relativas às implementações, que são lógicas, ao invés de matematicamente deduzidas (MEREDITH, 1998). Replicabilidade é obtida por meio da aplicação da teoria resultante do estudo de caso, em um conjunto diferente de condições. Por fim, a generalização é o requisito mais difícil de ser obtido para estudos de caso. Apesar do estudo de caso não ser capaz de conseguir a generalização para "novas populações", de acordo com Meredith (1998), ele pode atingir "generalização teórica", onde a teoria resultante do estudo de caso é aplicável a uma situação particular; em outras palavras, existe uma variedade de generalizações na teoria desenvolvida.

Na gestão de operações, de acordo com Stuart et al. (2002), a pesquisa de estudo de caso é útil nas seguintes situações:

- a) quando a teoria não existe ou é pouco provável de ser aplicada;
- b) onde a teoria existe, mas o contexto ambiental é diferente;
- c) onde causa e efeito geram dúvidas ou envolvem defasagem no tempo;
- d) quando entender um fenômeno (questões: por quê? e como?) é especialmente importante, em um campo onde o assunto é complexo;

Além disso, de acordo com Yin (2003), o estudo de caso é a estratégia preferida quando:

- e) o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos;
- f) o foco é um fenômeno contemporâneo dentro de algum contexto da vida real.

Neste trabalho, o estudo de caso foi escolhido principalmente pelas razões b, d e f, uma vez que o estudo é focado na realidade do sistema de saúde brasileiro e a intenção do estudo é entender e focar em um fenômeno contemporâneo e importante: os efeitos da implementação *Lean no* desempenho dos hospitais.

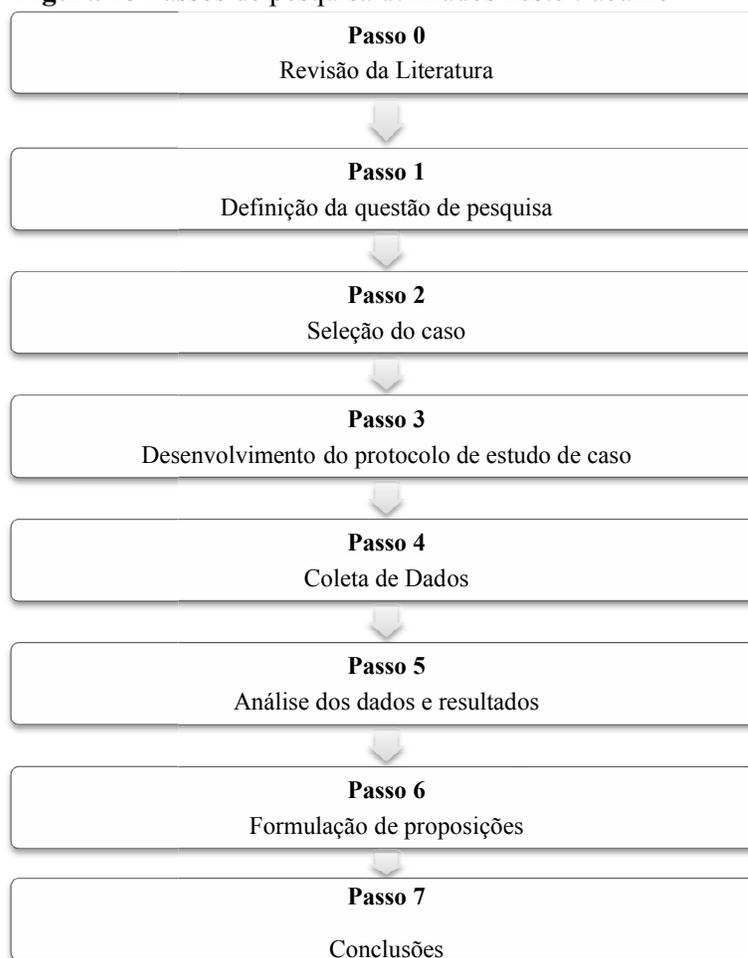
De acordo com Yin (2003), três tipos de estudo de caso são possíveis:

- a) exploratório, que visa definir questões e hipóteses para um estudo subsequente;
- b) descritivo, que apresenta uma descrição completa de um fenômeno, dentro do seu contexto;
- c) explanatório, que engloba os dados através de relações de causa e efeito, explicando como os eventos aconteceram.

Este trabalho, apesar de levantar algumas proposições a partir do estudo de caso, é caracterizado como descritivo, uma vez que apresenta uma descrição das implementações de *Lean Healthcare* em cinco setores de dois hospitais brasileiros, e também é um estudo exploratório, pois mostra os efeitos (em termos quantitativos e qualitativos) da implementação.

De acordo com Eisenhardt (1989) e Stuart et al. (2002), o método de pesquisa de estudo de caso deve seguir alguns passos conhecidos. Seguindo estes autores, os passos seguidos neste estudo são apresentados na Figura 15.

De acordo com as recomendações de Eisenhardt (1989), e também a partir de alguns estudos recentes, tal como o de Smaros (2007), este estudo foi realizado sem qualquer teoria particular ou hipóteses em mente, a fim de manter a flexibilidade teórica.

Figura 15 Passos de pesquisa utilizados neste trabalho

Fonte: Adaptado de Eisenhardt (1989) e Stuart et al. (2002).

4.1.1 Definição das questões de pesquisa

Após a revisão da literatura sobre o assunto, realizada no Capítulo 3, a próxima etapa do processo de pesquisa envolve definir as questões de pesquisa, que contribui para a construção de um corpo de conhecimentos e desenvolvimento da teoria (STUART et al., 2002), além de concentrar esforços e proporcionar uma melhor fundamentação das medidas de constructo (EISENHARDT, 1989).

A definição das questões de pesquisa é provavelmente a etapa mais importante da pesquisa, portanto paciência e tempo suficiente são fundamentais nesta tarefa. A chave é entender que as questões da pesquisa têm tanto essência (sobre o que se trata o meu estudo?) como forma (eu estou perguntando as questões "quem", "o quê", "onde", ou "como?") (YIN, 2003).

Sendo assim, as questões de pesquisa foram definidas depois da realização da revisão da literatura sobre *Lean* relacionados ao sistema de saúde. A primeira questão definida foi: Como os hospitais brasileiros estão implementando os conceitos *Lean Healthcare* em suas operações? Conforme visto na revisão da literatura, existem diversos estudos sobre a implementação de *Lean Healthcare* no mundo. No Brasil existem poucos estudos, como os de Selau et al. (2009) e Cunha, Campos e Rifarachi (2011), portanto o presente trabalho pretende investigar tais implementações.

A segunda questão de pesquisa definida foi: Quais são os resultados quantitativos e qualitativos que os hospitais brasileiros estão obtendo a partir da implementação do *Lean Healthcare*? Na revisão da literatura foram encontrados alguns resultados no mundo, como: redução do tempo de espera e permanência dos pacientes, aumento/liberação de capacidade de atendimento, redução de custos, dentre outros, mas no Brasil poucos resultados foram encontrados (redução de estoque e *lead time*), sendo, portanto identificado uma lacuna com relação a este aspecto.

De acordo com Eisenhardt (1989), pesquisadores devem formular questões de pesquisa e relacionar algumas variáveis potenciais importantes com estas questões. Neste estudo, as variáveis relacionadas com a primeira questão de pesquisa são:

- a) Motivação para implementação do *Lean Healthcare*;
- b) Período de implementação;
- c) Forma (consultoria ou própria);
- d) Equipe (hospital e consultores);
- e) Continuidade/sustentabilidade do projeto (continuado, mantido, ou interrompido);
- f) Ferramentas de *Lean Healthcare* implementadas;
- g) Barreiras para implementação;
- h) Fatores críticos para o sucesso da implementação;
- i) Problemas/Oportunidades de melhoria

As variáveis relacionadas com a segunda questão de pesquisa são:

- a) Benefícios quantitativos;
- b) Benefícios qualitativos.

4.1.2 Seleção dos casos

De acordo com a literatura de estudo de caso (tais como EISENHARDT, 1989; MEREDITH, 1998; entre outros), a seleção do caso é um pré-requisito para um estudo de caso rigoroso. Para Dubois e Araujo (2007), a seleção do caso é a decisão metodológica mais importante em uma pesquisa de estudo de caso.

De acordo com Benbasat et al. (1987), a seleção dos casos deve ser cuidadosamente pensada e não derivada de forma oportuna. Já Patton (1990) cunhou o termo "amostra intencional", que é definida como o processo de seleção de casos ricos do ponto de vista dos objetivos da investigação de um estudo particular. Neste estudo a seleção foi intencional, sendo selecionados dois hospitais que realizaram projetos de implementação das práticas de *Lean Healthcare* no Brasil.

No Brasil, pelo fato de ser recente a inserção dos conceitos e técnicas *Lean* na área de saúde, as implementações estão ocorrendo por meio de consultorias especializadas em *Lean*, as quais estão se adaptando para trabalhar na área de saúde. Diante disto pesquisou-se na internet hospitais e consultorias que implementaram *Lean*, obtendo-se a partir desta busca dois hospitais que aceitaram participar da pesquisa. O Hospital-Caso A apresentou dois setores com práticas *Lean* implementadas nos últimos anos e o Hospital-Caso B apresentou três setores. Portanto, cinco setores dos dois hospitais foram selecionados para serem estudados. Isto caracteriza o estudo como um estudo de múltiplos casos.

Voss et al. (2002) reconhece que selecionar um ou múltiplos casos apresenta algumas vantagens e desvantagens. Em um caso único a oportunidade de uma observação aprofundada é maior, no entanto, há limites para a generalização das conclusões, modelos ou teoria. Por outro lado, vários casos podem reduzir a profundidade do estudo, quando os recursos são limitados, mas podem tanto aumentar a validade externa, bem como ajudar a proteger contra viés do observador.

4.1.3 Protocolo do estudo de caso

O protocolo do estudo de caso é mais que um instrumento, é uma das principais táticas no aumento da confiabilidade do estudo de caso e destina-se a orientar o pesquisador na realização do estudo de caso (YIN, 2003). Ainda de acordo com este autor, o protocolo deve ter as seguintes seções:

- a) Uma visão geral do projeto do estudo de caso (objetivos do projeto, questões do estudo de caso e as leituras relevantes sobre o tema a ser pesquisado);
- b) Procedimentos de campo (credenciais e acesso ao "local" do estudo de caso, fontes gerais de informação e lembretes processuais);
- c) Questões do estudo de caso (questões específicas que o pesquisador de estudo de caso deve ter em mente na coleta dos dados, tabelas para matrizes de dados específicos, e as fontes potenciais de informação para responder cada pergunta);
- d) Um guia para o relatório do caso (esboço, formato para narrativa, e especificação de qualquer informação bibliográfica e outra documentação).

O núcleo do protocolo é o conjunto de questões a serem utilizadas em entrevistas. Ele descreve os temas a serem abordados durante a entrevista, afirma as perguntas a serem feitas, e indica os dados específicos necessários. O roteiro da entrevista serve como um alerta para a entrevista e um *check-list* para certificar-se de que todos os tópicos foram abordados. Além disso, é muitas vezes útil enviar um esquema do protocolo para o entrevistado estar devidamente preparado (VOSS et al., 2002).

O protocolo do estudo de caso foi elaborado seguindo a estrutura proposta por Yin (2003), e também o modelo apresentado por Miguel (2010). O protocolo encontra-se no APÊNDICE A.

4.1.4 Coleta de dados

Um estudo de caso geralmente usa vários instrumentos de coleta de dados a partir de um número de entidades por um observador direto em um ambiente único, que considera aspectos temporais e contextuais do fenômeno contemporâneo em estudo, mas sem controles experimentais ou manipulações. Os métodos e ferramentas utilizados incluem as abordagens quantitativa e qualitativa, bem como métodos indiscreto e discreto (MEREDITH, 1998).

De acordo com Voss et al. (2002), em um estudo de caso a quantidade de dados que podem potencialmente ser coletados é vasta, portanto quanto mais forte for o foco da pesquisa, mas fácil será identificar casos potenciais e desenhar o protocolo da pesquisa.

De acordo com Barrat et al. (2011) há várias fontes de dados: entrevistas estruturadas ou semi-estruturadas, observações, e arquivos (exemplos: documentos, registros históricos, organogramas, e estatísticas de produção).

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas, observações nos hospitais e consulta as informações disponíveis nos sites dos hospitais, no site da empresa de consultoria e nos trabalhos acadêmicos de Silva (2013) e Bertani (2012). As entrevistas foram realizadas com os membros da equipe externa (consultoria) e da equipe interna. Duas entrevistas foram feitas com três membros da equipe externa de implementação *Lean* (equipe de consultoria) dos dois hospitais. A primeira entrevista durou trinta minutos e a segunda com durou duas horas. Também foi realizada uma entrevista com um membro interno (gerente de qualidade) do Hospital-Caso A com duração de duas horas e trinta minutos, e uma entrevista com um membro interno (diretor administrativo) do Hospital-Caso B com duração de uma hora.

As entrevistas seguiram um formato semi-estruturado para que fossem obtidas informações consistentes, permanecendo flexível para explorar em alguns casos a perspectiva única de cada entrevistado e para obter respostas para as variáveis escolhidas (STAATS et al., 2011). Durante as entrevistas foram anotadas as informações em um quadro, de forma resumida para gerar um banco de dados. Além das anotações a segunda entrevista realizada com os membros externos e as entrevistas realizadas com os membros internos dos dois hospitais foram gravadas.

4.2 Estudo de casos realizados

Os Hospitais - Casos A e B e seus respectivos setores estudados foram descritos e detalhados nas seções seguintes.

4.2.1 Hospital - Caso A

O hospital intitulado como Caso A é um hospital particular, que apresenta 140 leitos de internação e 30 leitos de terapia intensiva, e o corpo clínico do hospital é formado por mais de 300 médicos de todas as especialidades. O hospital é classificado como Hospital de Porte IV segundo a Portaria GM 2224 de 05/12/2002, e é certificado pela Organização Nacional de Acreditação, uma entidade não governamental e sem fins lucrativos que certifica a qualidade de serviços de saúde no Brasil, com foco na segurança do paciente. O hospital é certificado no nível Pleno (para instituições que, além de atender aos critérios de segurança, apresenta gestão integrada, com processos ocorrendo de maneira fluida e plena comunicação

entre as atividades). Neste caso foram estudados os setores: Central de Material Esterilizado e Farmácia.

4.2.1.1 Central de Material Esterilizado (CME)

A Central de Material Esterilizado (CME) é a área responsável pela limpeza e esterilização dos instrumentais não descartáveis utilizados no processo cirúrgico. A esterilização adequada deste material e sua disponibilidade antes das cirurgias são importantes para o hospital, pois aumentam de forma significativa as chances da cirurgia ser realizada sem gerar infecções aos pacientes e também sem atrasos devido a falta de material pronto para ser utilizado.

Neste setor a implementação da abordagem *Lean* ocorreu entre abril de 2012 e setembro de 2012, por uma equipe formada por membros internos do hospital (gerente da qualidade, nomeado o líder *Lean*, analista da qualidade, coordenador da CME, e enfermeira chefe do centro cirúrgico, tendo o primeiro uma dedicação de um dia por semana e os outros três, dois dias por semana); e também uma equipe externa formada por consultores (um diretor de soluções, um gerente de soluções, e dois consultores analistas), que atuaram como facilitadores no desenvolvimento e na implantação das melhorias. No período de outubro de 2013 a março de 2014 foi realizada a segunda parte da implementação, somente com a participação dos membros internos do hospital.

Os principais fatores que motivaram a implementação *Lean* neste setor foram a preocupação do patrocinador do projeto com os custos crescentes do hospital, sendo a CME um dos setores que contribuía de forma significativa com aumento deste custo, devido à dificuldade do setor em lidar com sobrecarga de trabalho, devido ao desnivelamento de demanda, o que provoca um desbalanceamento da mão-de-obra, horas extras, alta utilização de métodos de esterilização mais caro, e atrasos nas cirurgias por falta de material, sendo este atraso uma preocupação dos médicos, e que também foi considerado um fator motivacional para implementação. Outro fator que motivou a implementação da abordagem *Lean* foi o fato de querer iniciar a implementação em um setor que impactasse o trabalho do corpo clínico, porém que tivesse pouca interferência direta no mesmo, o que acontece na CME. Na segunda parte da implementação o fator motivacional foi controlar a oscilação do índice de infecção do hospital.

Para estruturar o processo de implementação foi utilizada a metodologia DMAIC pela equipe de implementação, e para detectar alguns problemas/oportunidades de

melhorias foi realizado o mapeamento do fluxo de valor atual. Os problemas/oportunidades encontrados foram:

- Desnívelamento da carga de trabalho ocasionado pelo alto número de cirurgias na parte da manhã e pela alta concentração de alguns tipos de cirurgias em dias específicos da semana;
- Elevados custos de esterilização em máquinas de ciclo curto, por causa da falta de capacidade das autoclaves e por alguns itens terem que ser esterilizados nesta autoclave;
- Inadequado padrão de organização do setor; dificuldade na comunicação diária devido à dificuldade de visualização da programação diária;
- Picos de sobrecarga na lavagem e na termo desinfetadora, principalmente no período da manhã;
- Alta movimentação do colaborador responsável pela lavagem na busca peças sujas; paradas dos colaboradores da inspeção de forma frequente para realização de outras atividades, como atender telefone e as pessoas que chegavam à CME;
- Falta de padronização no resfriamento das autoclaves devido à variação dos tempos de resfriamento;
- Baixa disponibilidade das autoclaves devido ao alto tempo de troca na termo desinfetadora e autoclaves;
- Sobrecarga na montagem/inspeção, devido à lotes grandes entre as equipes de montagem e inspeção;
- Atrasos nas cirurgias por falta de utensílios e caixas provenientes da CME.

Para solucionar estes problemas foi realizado um Evento *Kaizen*, e foram utilizadas as seguintes ferramentas e métodos *Lean*. O5S's foi utilizado para definir os locais específicos dos materiais, ferramentas e peças sujas e limpas de cada processo, e também utilizado no descarte de materiais vencidos, utensílios avariados e itens sem uso em geral. A gestão visual, como por exemplo, a identificação de todas as caixas com etiquetas (cor e código) facilitou o processo de embalagem e evitou desperdício de material. Também foi desenvolvido um sistema de gestão visual, na forma de um quadro *Kanban*, para a visualização do estado do supermercado de *kits* cirúrgicos prontos ao final do fluxo da CME. O balanceamento da carga de trabalho permitiu constatar ser possível dedicar apenas uma pessoa para realização de todos os serviços de apoio da área. Essa pessoa tornou-se

responsável por atender o telefone e às pessoas que chegavam à CME, além de auxiliar na execução do *setup* externo das autoclaves e da termo desinfetadora. A padronização do trabalho foi realizada para evitar desperdícios, tais como: gasto excessivo de papel na embalagem e tempo de resfriamento maior do que o necessário nas autoclaves; padronização das atividades dos colaboradores para diminuir as chances de erros. A ferramenta SMED (*Single-minute exchange of dies*) foi utilizada para classificar *setup* interno e *setup* externo. O redesenho físico, através da adequação do *layout* da área, foi utilizado a fim de tornar o fluxo contínuo, diminuir o tamanho dos lotes, aumentar a agilidade e flexibilidade do sistema, aumentar a produtividade, dentre outros benefícios.

Na segunda parte da implementação, os principais problemas/oportunidades de melhoria apresentados foram a redução no índice de infecção e a padronização dos instrumentais. Para resolver estes problemas foi realizado um segundo *Evento Kaizen*, utilizando novamente a ferramenta 5S's, gestão visual e também foi realizado um novo redesenho do *layout*, adequando-o para um *layout* celular. Outra ferramenta utilizada foi o *gemba walk/meeting*, e também foi adquirido uma nova termo desinfetadora com *setup* rápido.

As principais barreiras encontradas durante este processo foi a implementação de novos conceitos, que gerou uma reação adversa por serem conceitos trazidos da área de manufatura; tentativas anteriores de implementação com baixo sucesso; e liderança com pouca capacitação e pouco envolvimento. Na segunda implementação as barreiras já haviam sido quebradas devido ao sucesso da primeira implementação. Apesar dos obstáculos enfrentados obteve-se resultados positivos com esta implementação, sendo eles:

- Aumento de 64% na capacidade da CME (capacidade das autoclaves);
- Redução de 78% nos custos da CME (com máquinas de ciclo curto na esterilização), representando monetariamente uma economia anual de R\$ 150.000,00;
- Redução das cirurgias atrasadas por falta de material em 94%;
- Redução no índice de infecção em cirurgias limpas de 1-1,5% para 0,21%;
- Redução de 34 minutos para 4 minutos no tempo de troca entre os ciclos das autoclaves;
- Redução de 2 horas para 1 hora e 30 minutos no tempo de ciclo da autoclave.

Neste caso os fatores críticos para o sucesso da implementação e obtenção dos resultados listados estão associados com o envolvimento da liderança e dos colaboradores envolvidos no desenvolvimento do projeto e o apoio da alta direção, que possibilitou quebrar a barreira da resistência das pessoas, que na área de saúde no Brasil, ainda não estão familiarizadas com os conceitos *Lean*, diferentemente do setor de manufatura.

4.2.1.2 Farmácia

A Farmácia hospitalar é o setor em que são desenvolvidas atividades de armazenamento, controle, dispensação e distribuição de medicamentos para outros setores hospitalares. O projeto de implementação *Lean* neste setor ocorreu entre outubro de 2012 a março de 2013, com o auxílio de uma empresa de consultoria (equipe externa), composta por um diretor de soluções, um gerente de soluções e um consultor analista, e também com a participação e envolvimento de uma equipe interna do hospital, formada por um gerente de qualidade, um analista de qualidade, o coordenador de suprimentos, e o coordenador de logística. A segunda parte do projeto de implementação iniciou-se em março de 2013 e ainda está em fase de finalização, sendo realizada somente pela equipe interna. A motivação para implementação de *Lean* neste setor é a redução do valor financeiro do estoque e a melhoria da qualidade do mesmo.

Por meio do mapeamento do fluxo de valor e da metodologia DMAIC, encontrou-se alguns problemas do setor, como:

- Falhas na reposição do estoque;
- Ausência de padrão de abastecimento de materiais e medicamentos para os postos de internação;
- Alta movimentação dos colaboradores do setor de enfermagem que tinham que se deslocar até à farmácia central para buscar os materiais e medicamentos, consumindo um elevado tempo do seu trabalho.

Com o auxílio de ferramentas *Lean* e algumas alterações nos processos foi possível realizar algumas melhorias no setor. O primeiro passo foi implementar um sistema eletrônico no qual a prescrição e o aprazamento dos medicamentos eram realizados pelo próprio médico de forma conjunta. Outro passo importante foi utilizar gestão visual, com o *status* de medicação hora a hora por paciente, para melhorar o planejamento e controle da aplicação de medicamentos pelos enfermeiros, e facilitar a comunicação e reduzir chances de erros. Outra ferramenta utilizada foi o 5S's, através do seu uso foi possível organizar os

materiais mais comuns e disponibilizá-los aos postos de internação, o que facilitou o trabalho dos colaboradores para encontrar o que precisavam. A padronização do trabalho realizada estabeleceu uma rota e um padrão de trabalho para os abastecedores dos postos, permitindo uma maior agilidade de atendimento aos pacientes. O redesenho físico do processo, ou seja, a alteração do *layout* colaborou para facilitar e agilizar a localização dos medicamentos e materiais para cada necessidade. Outra melhoria foi o uso de registro eletrônico de consumo dos materiais permitindo que a sua reposição seja feita de forma automática pela farmácia central.

A implementação *Lean* foi realizada também em toda a cadeia de materiais e medicamentos do hospital, sendo redimensionados os estoques do almoxarifado, farmácia central e farmácias satélites de acordo com a demanda histórica para garantir a disponibilidade certa com baixos níveis de estoque.

Na segunda parte da implementação foi realizado um evento *Kaizen* para redução de estoque, para isto utilizou um sistema puxado/*Kanban* para realização das compras de materiais e medicamentos. Com isto todo estoque que antes era armazenado em um galpão alugado passou a ser armazenado na própria unidade.

A principal barreira enfrentada durante o processo foi a implementação de novos conceitos não conhecidos pelos colaboradores, ocasionada pelo fato da abordagem *Lean* ter vindo da área da manufatura o que provocou uma reação adversa pelos colaboradores. Outras duas barreiras enfrentadas foram: a pouca capacitação e envolvimento da liderança e a dificuldade dos colaboradores com relação ao uso de tecnologias, como o uso de computador.

Apesar das dificuldades e barreiras já obteve-se um resultado positivo com a implementação de *Lean* neste setor, sendo este uma redução do saldo em estoque (média mensal) de R\$ 2.000.000,00 para R\$1.600.000,00.

Os fatores críticos para o êxito da implementação foram: os resultados positivos da primeira implementação realizada na Central de Material Esterilizado; o envolvimento e participação ativa dos colaboradores e da liderança no desenvolvimento e implementação do projeto *Lean*; e o apoio da alta direção.

4.2.2 Hospital - Caso B

O hospital intitulado Caso B é uma instituição filantrópica sem fins lucrativos. Sua estrutura é composta por: ala da internação (77 leitos); unidade de terapia intensiva (7

leitos); centro cirúrgico (4 salas); centro de diagnóstico; central de radioterapia; central de quimioterapia; farmácia e almoxarifado, e possui mais de 100 médicos de diferentes especialidades. Neste caso foram estudados os setores de quimioterapia, centro cirúrgico e radioterapia.

4.2.2.1 Quimioterapia

O setor de quimioterapia foi o primeiro setor dentro do Hospital-Caso B à implementar *Lean*. Este setor apresenta uma estrutura composta basicamente por uma farmácia satélite, uma capela para manipulação de medicamentos e 24 poltronas para a aplicação dos medicamentos da quimioterapia.

O fluxo do paciente quimioterápico no hospital inicia-se na etapa de triagem, em que um médico analisa qual o possível tratamento para o paciente diagnosticado com câncer. Depois da triagem, o paciente que será tratado por meio de quimioterapia é encaminhado para a primeira consulta com o oncologista. Nesta consulta, o médico analisa os exames do paciente e, se houver necessidade, requisita outros exames. Após os pacientes realizarem estes exames eles retornam para uma nova consulta com o oncologista, nesta consulta, o médico determina como será o tratamento quimioterápico, ou seja, número de sessões, tipos de medicamentos e dosagens. O tratamento que for determinado pelo médico deve ser aprovado pela Secretária da Saúde. Para isto, o hospital elabora uma APAC (Autorização de Procedimento de Alta Complexidade) para cada paciente, com duração média de três meses. Com a APAC aprovada os pacientes agendam as sessões de quimioterapia e realizam o tratamento.

Neste setor, a implementação dos conceitos e ferramentas *Lean* ocorreu entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2011, por meio da contratação de uma empresa de consultoria, sendo a equipe de implementação composta por um diretor de soluções e um gerente de soluções desta empresa de consultoria, e formada também por uma equipe interna, composta por um colaborador interno que desempenhava a função de coordenador da qualidade, e um patrocinador do projeto. Quando necessário outros colaboradores internos de áreas específicas também eram envolvidos no projeto. Após este período houve somente a manutenção das melhorias já realizadas.

Os principais fatores que motivaram a implementação foi a redução do *lead time* dos pacientes, considerado bem longo pela alta direção; melhorias nos aspectos

financeiros, que possibilitaria uma alavancagem financeira do hospital como um todo, e não só deste setor.

Para implementação do *Lean* foi utilizada a metodologia DMAIC, a fim de estruturar o processo de implementação; e o mapeamento do fluxo de valor para identificar alguns problemas/oportunidades de melhoria, como:

- Longa espera na triagem no hospital, ocasionada pela baixa capacidade de atendimento do mesmo;
- Baixa utilização da triagem realizada pelo ambulatório, devido a desatualização das vagas disponibilizadas pelo hospital por meio do SIGA (Sistema Integrado de Gestão de Atendimento);
- Realização dos exames de ultrassonografia em lotes, o que gera maior *lead time* para o resultado do exame e aumenta a possibilidade de erros;
- Resultado dos exames de sangue enviados em lotes, o que aumenta o tempo de espera do paciente;
- Longa fila de espera para realização dos exames de tomografia devido ao alto volume de exames solicitados, além de diversos pedidos errados e desnecessários que colaboram para sobrecarregar ainda maior o setor;
- Desnívelamento da entrada dos pacientes na quimioterapia, causados pelas regras de envio das APAC's (Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade), aumentando o tempo de espera para os pacientes;
- Desnívelamento da carga de trabalho, ocasionada pelo fato do atendimento no setor ser realizado por ordem de chegada e não por horário agendado, o que impacta a satisfação dos pacientes.

A implementação das melhorias foi realizada através de um Evento *Kaizen*. O primeiro projeto de melhoria foi realizado no fluxo de informação APAC (aprovação), onde foi aumentado a frequência de envio de APAC's para aprovação, de semanal para diário. Também foi realizado o redesenho dos processos do setor, para eliminar o retorno dos pacientes ao hospital para marcar a quimioterapia, assim, os pacientes poderiam agendar a data da sessão logo após a auditoria da APAC pelo hospital. Outro projeto de melhoria foi realizado no exame de sangue, em que os resultados dos exames passaram a ser enviados por análise e o envio realizado via *web*. Na triagem o projeto de melhoria foi eliminar a triagem agendada pelo hospital. Na quimioterapia as principais soluções adotadas foram nivelamento de produção com agendamento realizado a partir do tempo de infusão e também a partir da

capacidade do setor, agendamento após a consulta. Também foram utilizadas as ferramentas de balanceamento e padronização de atividades para o setor de enfermagem e farmácia, e o fluxo contínuo entre a preparação de medicamentos e aplicação dos mesmos.

Durante a implementação algumas barreiras foram enfrentadas para que resultados pudessem ser obtidos, sendo a desconfiança dos colaboradores a principal barreira destacada. Esta desconfiança está relacionada ao fato do setor de quimioterapia ter sido o primeiro setor a passar pelo processo de implementação de *Lean*. Os colaboradores achavam que o processo de implementação os deixariam mais sobrecarregados, por conta de um suposto aumento de trabalho.

Para enfrentar as barreiras que surgiram, e para conseguir alcançar os objetivos propostos, foram citados o apoio da alta direção, o envolvimento dos colaboradores das áreas relacionadas com a implementação, e os treinamentos realizados, que possibilitou um melhor alinhamento dos conceitos *Lean*, que até então, não eram muito familiar para os colaboradores do hospital, como fatores críticos para o sucesso da implementação. Desta forma, foi possível obter uma série de resultados positivos, sendo estes:

- Aumento de 33% no faturamento mensal, sendo o faturamento inicial de R\$1.090.000,00 e o faturamento no final do projeto de R\$1.450.000,00;
- Aumento de 23% no número aplicações de quimioterapia;
- Redução de 42% do *lead time* médio do paciente;
- Aumento de 6% na capacidade do setor (medido em horas disponíveis);
- Redução de 38 para 7 dias, ou seja, redução de 82% no *lead time* médio de informações da APAC;
- Redução de 93%, de 15 para 1 dia, no *lead time* médio de informações (redução no tempo de análise de exame de sangue no laboratório);
- Aumento na porcentagem de ocupação da triagem via SIGA de 49% para 98%;
- Aumento de 24% no número de triagens via SIGA, no primeiro trimestre de 2011 e de 14% no primeiro semestre de 2011;
- Redução em 50% no número de pacientes esperando no setor de quimioterapia no início do turno.

4.2.2.2 Centro cirúrgico

O centro cirúrgico do Caso B, composto por 4 salas cirúrgicas, 7 leitos de UTI e 77 leitos de internação, também passou pelo processo de implementação da abordagem *Lean*, realizado por uma equipe de consultores e uma equipe interna, estruturada da mesma forma que apresentado no caso da quimioterapia, durante o período de abril de 2013 a julho de 2013. Depois deste período somente foram mantidas as melhorias já obtidas.

Os fatores motivacionais para este caso foi a redução do *lead time* do paciente, como na quimioterapia, e o melhorar aproveitamento do centro cirúrgico, que apresentava capacidade ociosa.

Para atingir os objetivos propostos foram utilizadas algumas ferramentas e métodos *Lean*. Para estruturar o processo de implementação foi utilizada a metodologia DMAIC, e para identificar alguns problemas ou oportunidades de melhorias, foi utilizado o mapeamento do fluxo de valor atual. Os problemas/oportunidades de melhorias encontrados foram:

- Agendamento descentralizado das cirurgias, por não haver uma central de agendamento para consolidar todas as informações em um único local, sendo as cirurgias agendadas diretamente pelos médicos;
- Desnívelamento de demanda no centro cirúrgico, que tinha que lidar com períodos ociosos e períodos de alta ocupação, devido ao fato de não existir um gerenciamento adequado da programação das cirurgias e ocupação do tempo disponível;
- Número limitado de leitos cirúrgicos e leitos de UTI, sendo o processo de internação um dos grandes gargalos do fluxo do paciente cirúrgico, ocorrendo muitas vezes cancelamento de cirurgia devido à falta de vagas de leitos nas unidades de internação e na UTI.

Para solucionar estes problemas apresentados, primeiro foi criada uma central de agendamento de cirurgias, portanto as cirurgias passaram a ser agendadas pela central que tinha as informações importantes, como: ocupação do centro cirúrgico e recursos e restrições do mesmo (instrumental cirúrgico, vagas de leitos, materiais, medicamentos, e capacidade do centro cirúrgico), ou seja, foi feito um nivelamento da produção. Outra melhoria foi a realização em fluxo dos exames pré-operatórios, em um mesmo dia; e as consultas com cardiologista e com o anestesista, que antes eram realizadas em semanas diferentes, passaram a ser agendadas para um mesmo dia.

Neste caso a principal barreira destacada foi relacionada com os médicos, pois estes tinham preferência por horários específicos para realizarem as cirurgias. Porém com o apoio da alta direção, envolvimento dos colaboradores dos setores, e o alinhamento de conceitos, obtido através dos treinamentos, foi possível atingir os objetivos propostos. Isto gerou resultados positivos, como: o aumento do faturamento mensal de R\$400.000,00 para R\$575.000,00; aumento no número de internações cirúrgicas por mês de 131 para 177; e aumento de 203 para 220 cirurgias por mês.

4.2.2.3 Radioterapia

A radioterapia do Hospital-Caso B é composta por 3 máquinas de radioterapia, sendo considerada uma das radioterapias mais produtivas do Brasil. Em uma máquina são tratadas 120 pessoas por dia, enquanto a média em outros lugares é de 60 pessoas por dia. Apesar do setor ser considerado altamente produtivo, o mesmo é um dos gargalos no tratamento. Sendo a redução do *lead time* do paciente o principal fator que motivou a implementação das ferramentas *Lean* neste setor. Para isto foi contratada uma equipe de consultores, que juntamente com uma equipe interna, formou a equipe de implementação *Lean*, com a mesma estrutura dos setores de quimioterapia e centro cirúrgico.

O projeto foi iniciado em fevereiro de 2014 e finalizado em março de 2014, durante este período foram utilizadas as ferramentas *Lean*: mapeamento do fluxo de valor, diagrama de espaguete, e a metodologia DMAIC, possibilitando a identificação dos principais problemas/oportunidades de melhoria do setor, sendo estes:

- Elevado número de pacientes no setor, a radioterapia atendia em média 320 pacientes por dia, exigindo que os recursos do setor fossem altamente eficientes e bem planejados;
- Grande quantidade de encaixes de agendamento, ocasionando atrasos na agenda diária de aplicação e longas filas de espera, pois os pacientes eram encaixados em horários diferentes dos horários planejados para a aplicação de sua radioterapia, devido a diferença de horários entre a consulta de reavaliação do médico e a aplicação da radioterapia;
- Dificuldade no planejamento e o controle da agenda de aplicações, devido a dificuldade de gerenciamento do agendamento, ocasionado pelo elevado número de atendimento somado ao alto giro de pacientes na radioterapia; e dificuldade no gerenciamento de altas dos pacientes.

Para resolver tais problemas, o primeiro projeto de melhoria reduziu o tempo entre o término de uma aplicação e o início da próxima aplicação através da eliminação de atividades que não agregavam valor enquanto a máquina não estava operando, o que gerou ganhos de produtividade com a redução do tempo de *setup* da máquina de Cobaltoterapia. Outra melhoria importante foi conseguida através da padronização de atividades, nivelamento e redistribuição da carga de trabalho dos técnicos, sendo o grande objetivo da padronização a eliminação de atividades burocráticas e não assistenciais que eram de responsabilidade dos técnicos. Desta forma, aumentou o tempo disponível destes profissionais com os cuidados aos pacientes. Também foi realizada uma reestruturação do sistema de agendamento para facilitar o planejamento de ocupação das máquinas de acordo com a duração de aplicação prevista para cada paciente, e redução da quantidade de encaixes através da sincronização do horário de consulta com o médico com o horário da aplicação. Além disso, o novo agendamento facilitava o controle de altas dos pacientes.

Neste projeto a principal barreira enfrentada foi o conflito de interesses existentes, ocasionado pelo fato do setor ser terceirizado. Apesar disto, houve apoio da alta direção para implementação *Lean* neste setor, bem como o envolvimento dos colaboradores, além do alinhamento dos principais conceitos, através de treinamentos, como ocorreu nos dois outros casos deste hospital.

No projeto da radioterapia não foram mensurados os resultados, porém uma estimativa foi realizada, apontando um aumento no faturamento de R\$980.000,00/mês para R\$1.200.000,00/mês, e um aumento na produtividade, de 26.000 campos/mês para 29.500 campos/mês.

4.2.3 Análise Inter-casos

No Quadro 6 encontram-se os dados obtidos para cada caso estudado, Hospital-Caso A e Hospital-Caso B. Na sequência os dados são discutidos.

Quadro 6 Comparação dos setores do Hospital-Caso A e do Hospital-Caso B

Variáveis	Hospital-Caso A (Particular)			Hospital-Caso B (Filantrópico)	
	CME	Farmácia	Quimioterapia	Centro cirúrgico	Radioterapia
Motivação	-Preocupação latente do patrocinador com os custos crescentes do hospital; -Iniciar a implantação dos conceitos <i>Lean</i> em uma área que impacte o trabalho do corpo clínico, porém com pouca interferência direta no mesmo; -Preocupação dos médicos devido a falta de materiais para as cirurgias. -Oscilação no índice de infecção (parte 2).	-Melhorar a qualidade do estoque; -Reduzir o valor financeiro do estoque.	-Redução do <i>lead time</i> do paciente. -Aspectos financeiros.	-Redução do <i>lead time</i> do paciente. -Aproveitar melhor o centro cirúrgico.	-Redução do <i>lead time</i> do paciente.
Período de implementação	Abril/2012 - Setembro/2012 (6 meses) Outubro/2013 - Março/2014 (6 meses) (parte 2)	Outubro/12 – Março/13 (6 meses) Março/13-Atual (parte 2)	Fevereiro/2011 - Dezembro/2011 (11 meses)	Abril/2013 – Julho/2013 (4 meses)	Fevereiro/2014 - Março/2014 (2 meses)
Forma	Consultoria Somente membros internos (parte 2)	Consultoria Somente membros internos (parte 2)	Consultoria	Consultoria	Consultoria
Continuidade/Sustentabilidade	Sim	Sim	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente
Equipe	-Membros Internos: gerente da qualidade;analista da qualidade; coordenador da CME; enfermeira chefe do centro cirúrgico. -Membros Externos (consultores):diretor de soluções; gerente de soluções; consultores analistas.	-Membros Internos: gerente da qualidade;analista da qualidade; coordenador de suprimentos; coordenador de logística. -Membros Externos (consultores): diretor de soluções; gerente de soluções; consultor analista.	-Membros Internos: patrocinador; membro da equipe (coordenadora da qualidade) e outros (das áreas estudadas); -Membros externos (consultores): diretor de soluções; gerente de soluções.	-Membros Internos: patrocinador; membro da equipe (coordenadora da qualidade) e outros (das áreas estudadas); -Membros externos (consultores):diretor de soluções; gerente de soluções.	-Membros Internos:patrocinador; membro da equipe (coordenadora da qualidade) e outros(das áreas estudadas); -Membros externos (consultoria): diretor de soluções; gerente de soluções.
Problemas/Oportunidades de Melhoria	-Desnívelamento da carga de trabalho; -Custos elevados de esterilização; -Padrão inadequado de organização do setor; -Dificuldade na comunicação diária; -Alta movimentação de colaboradores; -Falta de padronização de atividades (resfriamento das autoclaves); -Baixa disponibilidade das autoclaves; -Sobrecarga na montagem/inspeção; -Atrasos nas cirurgias por falta de material; -Oscilação no índice de infecção (parte 2); -Falta de padronização do instrumental (parte 2).	-Falhas na reposição do estoque; -Ausência de padrão de abastecimento de materiais e medicamentos; -Alta movimentação dos colaboradores do setor de enfermagem.	-Longa espera na triagem no hospital; -Baixa utilização da triagem do laboratório; -Alto <i>lead time</i> dos pacientes; -Alto <i>lead time</i> para os resultados dos exames; -Desnívelamento da carga de trabalho.	-Agendamento descentralizado das cirurgias; -Desnívelamento de demanda; -Número limitado de leitos.	-Número elevado de pacientes no setor; -Dificuldade de planejamento e controle na agenda de aplicações; -Dificuldade no gerenciamento de altas.

Fonte: Proposto pelo autor.

Quadro 6 Comparação dos setores do Hospital-Caso A e do Hospital-Caso B (Continuação)

Variáveis	Hospital-Caso A (Particular)		Hospital-Caso B (Filantrópico)		
	CME	Farmácia	Quimioterapia	Centro cirúrgico	Radioterapia
Ferramentas utilizada	-Mapeamento do fluxo de valor; -Evento <i>Kaizen</i> (partes 1 e 2); -5S's (partes 1 e 2); -Balanceamento da carga de trabalho; -Padronização do trabalho; -Redesenho físico (partes 1 e 2); -Sistema Puxado/ <i>Kanban</i> ; -SMED; -Gestão visual; -Fluxo contínuo; -DMAIC (Seis Sigma); - <i>Layout</i> celular (parte 2); - <i>Gemba walk/meeting</i> (parte 2).	-Mapeamento do fluxo de valor; -5S's; -Padronização de trabalho; -Redesenho físico; -Gestão visual; -DMAIC (Seis Sigma); -Evento <i>Kaizen</i> (parte 2); -Sistema Puxado/ <i>Kanban</i> (parte 2).	-Mapeamento do fluxo de valor; -Evento <i>Kaizen</i> ; -Nivelamento da produção/trabalho; - Padronização/Balanceamento de atividades; -Padronização do trabalho; -Fluxo contínuo; -Redesenho do processo; -DMAIC (Seis Sigma).	-Mapeamento do fluxo de valor; -Nivelamento da produção; -DMAIC (Seis Sigma).	-Mapeamento do fluxo de valor; -5S's; -Diagrama de espaguete; -Nivelamento da produção; -DMAIC (Seis Sigma).
Barreiras	-Implantação de novos conceitos; -Tentativas anteriores de implantação com baixo sucesso; -Liderança com pouca capacitação e pouco envolvimento.	-Implantação de novos conceitos; -Liderança com pouca capacitação e pouco envolvimento; -Barreira tecnológica.	-Colaboradores (desconfiança: suposição de aumento de trabalho).	-Médicos (preferência de horário para operar).	-Conflitos de interesse.
Fatores Críticos	-Apoio da alta direção; -Envolvimento da liderança e dos colaboradores no desenvolvimento do projeto; -Treinamento (alinhamento de conceitos).	-Apoio da alta direção; -Resultados das primeiras implantações; -Envolvimento da liderança e dos colaboradores no desenvolvimento do projeto; -Treinamento (alinhamento de conceitos).	-Apoio da alta direção; -Envolvimento dos colaboradores dos setores; -Treinamento (alinhamento de conceitos).	-Apoio da alta direção; -Envolvimento dos colaboradores dos setores; -Treinamento (alinhamento de conceitos).	-Apoio da alta direção; -Envolvimento dos colaboradores dos setores; -Treinamento (alinhamento de conceitos).

Fonte: Proposto pelo autor.

Os fatores motivacionais para implementação dos conceitos e ferramentas *Lean* são diversos, estando de forma direta ou às vezes indireta, associados com a redução de desperdícios proposto no Sistema de Produção Toyota. Na área da saúde as principais motivações estão associados à melhorias no serviço e segurança do paciente, redução de custos, tempos de espera, e erros (AHERNE; WHELTON, 2010; GRABAN, 2012). Nos casos estudados neste trabalho os dois principais fatores motivacionais estão entre os fatores citados na literatura, sendo estes: redução do *lead time* do paciente e redução de custos/melhorias financeiras.

A fim de atingir os objetivos relacionados, utilizou-se os conceitos e ferramentas *Lean*, e para sua implementação, contratou-se uma empresa de consultoria, que auxiliou a equipe interna do hospital, na implementação da filosofia *Lean*. Esta contratação foi importante, pois como Turner (1982) destacou em seu trabalho, uma consultoria pode:

- Prover informações ao cliente;
- Resolver os problemas dos clientes;
- Realizar um diagnóstico com eventual redefinição do problema;
- Fazer recomendações com base no diagnóstico realizado;
- Auxiliar na implementação das soluções recomendadas;
- Criar um consenso e comprometimento em torno da ação corretiva;
- Facilitar o aprendizado do cliente para situações futuras;
- Melhorar a eficácia organizacional de forma permanente.

Nos casos estudados, esta contribuição da equipe de consultoria possibilitou, primeiro, a promoção de informações e novos conhecimentos aos hospitais, a partir do conhecimento técnico e específico sobre *Lean* que os consultores já possuíam. Com isto foi possível dar início a implementação, juntamente com a equipe interna composta por colaboradores dos hospitais, envolvendo diretores, gerentes, coordenadores, e colaboradores operacionais.

No Modelo Toyota, de acordo com Liker (2005), as pessoas são fundamentais ao sistema, dando ao mesmo vida, trabalhando, comunicando-se, resolvendo questões e crescendo juntas. Desta forma, a formação da equipe de implementação também é fundamental para o sucesso da implementação do *Lean*.

De acordo com Waring e Bishop (2010) é amplamente sugerido que o pensamento *Lean* depende de uma liderança eficaz para moldar e sustentar o processo de

mudança, o que destaca a importância de um líder dentro da equipe. Segundo Steed (2012) os principais atributos necessários para a liderança estão divididos em 3 categorias:

- Características pessoais: presença de uma liderança forte e alto nível de visibilidade; compromisso com a mudança e habilidade para liderar esforços de mudança; responsabilidade implacável para si e para os outros; dedicação ao aprendizado contínuo e melhoria; ser engajado, participativo, e disposto a capacitar outras pessoas;
- Conhecimento: realização de treinamentos; estilo de aprendizagem e ensino; habilidades técnicas; aprendizagem e partilha de conhecimento;
- Comportamento e ações: sólido histórico de participação; forte visibilidade em atividades críticas; habilidade para conduzir e sustentar mudanças; disciplina de auto-responsabilização e capacidade de manter os outros responsáveis; e acompanhar através de ações necessárias.

Com a equipe formada, iniciou-se o processo de implementação, que apresentou durações diferentes entre os casos. Para a implementação utilizou-se algumas ferramentas e métodos *Lean*, sendo o mapeamento do fluxo de valor e a metodologia DMAIC proveniente da abordagem *Seis Sigma* utilizados em todos os casos.

Para entender e estruturar o uso das ferramentas e métodos associados ao escopo *Lean*, alguns autores, como Mazzocato et al. (2010) e Radnor, Holweg e Waring (2012) propõem a classificação destas ferramentas.

Para Mazzocato et al. (2010) o sucesso do pensamento *Lean* na área da saúde depende da habilidade de orquestrar um processo de intervenção complexo que incorpore e integre variações múltiplas das quatro categorias de classificação das ferramentas. As categorias foram classificadas de acordo com objetivo principal de cada uma delas, sendo estes:

- Entender o processo a fim de identificar e analisar os problemas. Por exemplo: mapeamento do fluxo de valor e do processo, 5 porquês, 5S's;
- Organizar os procedimentos mais eficazes e/ou eficientes. Por exemplo: redesenho físico, *one-piece continuous flow*, *Kanban*, balanceamento da carga de trabalho, 5S's;
- Melhorar a detecção de erros, transmitir informação para aqueles que resolvem os problemas, e prevenir erros para não causar danos. Por exemplo: *poka-yoke*, *jidoka*, gestão visual e 5S's;

- Gerir mudanças e resolver problemas com uma abordagem científica. Por exemplo: abordagem de equipe para resolução de problemas, *gamba walking/meeting*, A3.

Todas as quatro categorias de ferramentas definidas por Mazzocato et al. (2010) foram encontradas nos estudos de casos, sendo a segunda categoria (organizar os procedimentos mais eficazes e/ou eficientes) a que apresentou um maior número de ferramentas utilizadas.

Para Radnor, Holweg e Waring (2012) o uso das ferramentas não deve ser feito de forma aleatória, mas sim de forma estruturada. Os autores associam as ferramentas com três diferentes aspectos das atividades *Lean*:

- Atividades de avaliação: incluem a revisão do desempenho dos processos organizacionais existentes em termos de seus desperdícios, fluxo ou capacidade de agregar valor, para isto utilizam-se ferramentas como o mapeamento do processo e fluxo de valores;
- Atividades de melhoria: que apoiam e melhoram o processo. Para isto são utilizadas ferramentas como eventos de melhoria rápidos, também conhecido como eventos *Kaizen*, realizados de 3 a 5 dias, envolvendo avaliação dos colaboradores, desenvolvimento e redesenho do processo através de formas de resolução de problemas ou ferramentas como 5S's;
- Atividades de monitoramento do processo e qualquer melhoria realizada: incluem ferramentas de gestão visual, procedimentos operacionais padronizados, e dados de desempenho.

As três diferentes categorias nas quais as ferramentas *Lean* foram classificadas por Radnor, Holweg e Waring (2012) foram encontradas nos estudos de casos. Isto sugere uma estruturação na implementação das ferramentas pelos membros da equipe de implementação.

Durante a implementação dos conceitos e ferramentas *Lean* algumas barreiras surgiram. De acordo com Kim et al. (2007) isto acontece em qualquer nova iniciativa, e neste caso quando os indivíduos são informados que as raízes do pensamento *Lean* originaram-se da indústria automobilística, normalmente estes argumentam que as pessoas não são veículos, e que cada indivíduo requer atenção especial, e tratamento individualizado e personalizado; o que gera uma barreira ainda maior no processo de implementação de *Lean* na área da saúde.

Nos casos estudados as barreiras encontradas estão associadas principalmente com o fator humano, como: desconfiança dos colaboradores, interesse dos médicos, conflitos de interesse, frustrações com tentativas anteriores, reação adversa por *Lean* ser uma abordagem originada na área de manufatura, liderança com pouca capacitação e pouco envolvimento, e também com a falta de conhecimento dos novos conceitos, e barreiras tecnológicas relacionadas com a falta de capacitação dos colaboradores, como por exemplo, o uso de computador. Este resultado corrobora com os resultados encontrados por diversos trabalhos, sendo alguns deles: Aij et al. (2013), Bhat e Jnanesh (2013), Bhat, Gijo e Jnanesh (2014), Bhat e Jnanesh (2014), Glasgow et al. (2009), Gijo e Antony (2013), Grove et al. (2010), Langabeer et al. (2009), Souza e Pidd (2011), Snyder e McDermott (2009), Steed (2012), Waring e Bishop (2010), dentre outros.

No estudo de Waring e Bishop (2010) são destacadas as resistências e as barreiras impostas pelo fator humano. Algumas das resistências encontradas estão associadas com os médicos, que foram críticos com muitas das mudanças nos seus trabalhos, sendo que vários destes ficaram preocupados com o fato de que os novos procedimentos pudessem superpadronizar e super-estruturar os seus trabalhos; com os enfermeiros, que ficaram preocupados com a possível limitação no desenvolvimento de suas carreiras; os cirurgiões, que acharam inapropriado que os novos procedimentos requeressem que eles tivessem que fazer verificações adicionais antes da cirurgia; com os anestesistas, que foram hostis ao fato de serem solicitados para fazerem tarefas que antes eram feitas pelos enfermeiros; dentre outros.

Langabeer et al. (2009) também encontraram resistência de alguns colaboradores, mensurando os grupos que apresentaram maior resistência, sendo estes: os médicos que apresentaram maior resistência com 37%, seguido pelos gerentes executivos com 31,6% e pelos enfermeiros com 10,5%. Souza e Pidd (2011) também estudaram as barreiras que afetam a implementação de *Lean* na área de saúde, sendo encontrado: percepção, terminologia, habilidades pessoais e profissionais dos profissionais da saúde, dinâmica organizacional, silos de trabalho profissional e funcional, papéis de hierarquia e gestão, coleta de dados e medição de desempenho, resistência a mudança e ceticismo.

No estudo de Grove et al. (2010a), além das barreiras/desafios associados com o fator humano, os autores apresentam outros aspectos que devem ser considerados no processo de implementação da filosofia *Lean* na área da saúde, sendo estes:

- Variabilidade do processo. Um alto nível de variabilidade no processo faz com que o mapeamento do fluxo de valor seja difícil, já que a equipe não é capaz de convergir para uma abordagem comum para tarefas específicas;

- Entendimento de *Lean*. O foco do projeto em ferramentas e técnicas *Lean* mais do que na filosofia geral;
- Comunicação e liderança. Trabalho em silos (grupos) combinado com mão de obra flexível de meio período e controle de média gerência do projeto propicia pobre comunicação e liderança;
- Alvo focado. Objetivos bem definidos mudam a ênfase de uma simples prestação de serviços realizados para atender um padrão de qualidade regional para um serviço visando atender um padrão de qualidade nacional;
- Definição de desperdício. O desperdício está tão enraizado no serviço que identificá-lo torna-se difícil;
- Quem é o cliente, e o que ele valoriza. Ter vários clientes (pacientes, agências governamentais e famílias), faz com que o foco raramente seja atingir a satisfação do paciente.

De acordo com o mesmo autor, Grove et al. (2010a), estas barreiras poderiam ser superadas com planejamento inicial, liderança transformacional, excelente comunicação, identificação e partilha das melhores práticas e, acima de tudo, uma visão compartilhada, não havendo uma solução rápida e fácil para atingir o sucesso.

Nos casos estudados, basicamente três fatores críticos foram encontrados para os cinco casos estudados, sendo estes: alinhamento de conceitos através de treinamentos, apoio da alta direção e envolvimento dos colaboradores, juntamente com o envolvimento da liderança. O envolvimento da alta direção também foi destacado por Liker (2005) como um fator crítico, sendo um pré-requisito para a mudança, onde o autor destacou que a alta administração deve compreender o Modelo Toyota e comprometer-se em alavancá-lo, para tornar-se uma "organização de aprendizagem enxuta". E o alto envolvimento dos colaboradores foi destacado por Edwards et al. (2012) como a chave para o sucesso de projetos *Lean*. Selau et al. (2009) também destacam o envolvimento de todas as pessoas da organização na busca pela melhoria dos processos como um fator vital para o sucesso da implementação de *Lean* na área de serviços. O treinamento dos colaboradores também foi destacado por alguns autores como fator crítico para o sucesso da implementação *Lean*. Para Bhat, Gijo e Jnanesh (2014) a conscientização e treinamento relacionados a metodologia, é uma obrigação antes de começar o estudo, não somente para a equipe do projeto mas também

para aqueles associados com o processo, senão o projeto enfrentará obstáculos durante diferentes fases do projeto.

Portanto, os resultados encontrados mostram que o fator humano, treinamento e mudança cultural, são fatores críticos, que impactam diretamente o processo e o sucesso da implementação de *Lean*, o que corrobora com os estudos realizados por Dahlgaard et al. (2011), Dickson et al. (2009a), Dickson et al. (2009b), Edwards et al. (2012), Grove et al. (2010a), Souza e Pidd (2011), Waring e Bishop (2010), dentre outros.

Destaca-se também o fato dos fatores críticos citados nos casos estarem diretamente associados com as principais barreiras encontradas, o que demonstra que foi possível superá-las e envolver as pessoas neste processo, e assim, obter resultados positivos com a implementação.

Os resultados obtidos com a implementação *Lean* estão apresentados no Quadro 7 e no Quadro 8. Estes resultados estão divididos em quatro grupos: os relacionados com melhorias financeiras, os relacionados com capacidade, os relacionados com *lead time*, e outros.

Os resultados relacionados com melhorias financeiras foram alcançados na Central de Material Esterilizado, que apresentou uma redução de 78% nos custos; no setor de Farmácia no hospital Caso A, em que também houve uma redução de custos relacionados com a redução do saldo em estoque (média mensal) de R\$2.000.000,00 para R\$1.600.000,00. Os setores do Caso B também apresentaram um melhor desempenho financeiro: na Quimioterapia houve um aumento de 33% no faturamento, no Centro Cirúrgico houve um aumento de R\$400.000,00 para R\$575.000,00; melhorias financeiras neste setor também foram relatadas por Collar et al. (2012), Cima et al. (2011), Stonemetz et al. (2011), Leeuwen e Does (2010); e no setor de radioterapia, estimou-se um aumento de R\$980.000 por mês para R\$1.200.000 por mês.

Com relação aos resultados de capacidade houve um aumento de 64% na CME e 6% no setor de Quimioterapia. Os estudos de Cima et al. (2011), LaGanga (2011); Souza e Pidd (2011); e Chadha, Singh e Kalra (2012) também apresentaram melhorias na capacidade. Os resultados de produtividade também foram positivos, sendo encontrados nos setores do Caso B, onde houve um aumento no número de aplicações por mês (1656 para 2029) no setor de Quimioterapia; aumento de número de internações cirúrgicas, de 131 para 177 internações por mês e aumento de cirurgias (203 para 220) por mês no Centro Cirúrgico e uma estimativa de aumento de 26.000 campos por mês para 29.500 campos por mês no setor de Radioterapia.

Martin, Hogg e Mackay (2013) também obtiveram resultados positivos para produtividade no estudo realizado no setor de radiologia ortopédica no Reino Unido.

Os resultados de *lead time* foram obtidos para o setor de Quimioterapia, sendo estes relacionados com o paciente, redução de 42% e relacionados com informação, redução de 82% no tempo de aprovação de APAC e redução de 93% no tempo de análise de sangue. O setor de CME também apresentou reduções de tempo de troca entre os ciclos das autoclaves (88%) e redução do tempo de ciclo da autoclave (25%).

Outros resultados encontrados foram redução no índice de infecção no Caso A - CME, que antes era de 1-1,5% e diminuiu para 0,21%; redução de 47% no tempo de carregamento das poltronas no setor de Quimioterapia - Caso B, além de aumento na ocupação da triagem via SIGA, de 49% para 98%, aumento de 24% no número de triagens via SIGA no primeiro trimestre de 2011 e de 14% no primeiro semestre de 2011, e redução de 50% no número de pacientes esperando no setor de Quimioterapia no início do turno.

Os resultados encontrados mostram que é possível melhorar diversos aspectos da organização, sendo a maioria destes resultados associados com reduções de *lead time* (pacientes e informação), melhoria na capacidade, e produtividade, além de melhores no desempenho financeiro, ou seja, estão diretamente associados com os principais fatores que motivaram os hospitais à implementar a filosofia *Lean* (*lead time* do paciente e desempenho financeiro).

O fato dos resultados encontrados nos setores estudados estarem diretamente relacionados com os principais fatores motivacionais para implementação é altamente positivo, pois o sucesso das implementações é um fator crítico no incentivo à manutenção e à busca pela perfeição nos ambientes onde as técnicas *Lean* já foram implementadas, além de ser um incentivo para novas implementações.

Os resultados obtidos também estão entre os quatro resultados mais encontrados na revisão da literatura (redução no tempo de espera, e no tempo de permanência, aumento/liberação de capacidade e redução de custos).

Quadro 7 Resultados dos setores estudados no Hospital-Caso A

Resultados	Hospital-Caso A			
	CME		Farmácia	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Capacidade CME (capacidade das autoclaves)	-	Aumento 64%	Não aplicável	Não aplicável
Redução de custos CME (com máquinas de ciclo curto na esterilização)	-	Redução 78% = R\$150.000,00/ano)	Não aplicável	Não aplicável
Redução das cirurgias atrasadas (por falta de material)	-	Redução de 94%	Não aplicável	Não aplicável
Redução no índice de infecção (em cirurgias limpas)	1-1,5%	0,21%	Não aplicável	Não aplicável
Redução do tempo de troca entre os ciclos das autoclaves	34 minutos	4 minutos (Redução 88%)	Não aplicável	Não aplicável
Redução do tempo de ciclo da autoclave	2 horas	1hora e 30 minutos (Redução 25%)	Não aplicável	Não aplicável
Redução do saldo em estoque (média mensal)	Não aplicável	Não aplicável	R\$2.000.000	R\$1.600.000

Fonte: Proposto pelo autor.

Quadro 8 Resultados dos setores estudados no Hospital-Caso B

Resultados	Hospital-Caso B						
	Quimioterapia		Centro cirúrgico		Radioterapia		
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	
Faturamento (mensal)	R\$ 1.090.000	R\$1.450.000 (Aumento 33%)	R\$400.000	R\$575.000	R\$980.000/mês	R\$1.200.000/mês (estimativa)	
Produtividade	1656 aplicações/mês	2029 aplicações/mês (Aumento 23%)	131 internações cirúrgicas/ mês	177 internações cirúrgicas/ mês	26.000 campos/mês	29.500 campos/mês (estimativa)	
	-	-	203 cirurgias/ mês	220 cirurgias/ mês	Não aplicável	Não aplicável	
<i>Lead time</i> médio do paciente	65 dias	38 dias (Redução 42%)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
Tempo de carregamento das poltronas	-	Redução 47%	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
Capacidade (medido em horas disponíveis)	-	Aumento 6%	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
Quantitativos	<i>Lead time</i> médio de informação APAC (redução no tempo de aprovação de APAC)	38 dias	7 dias (Redução de 82%)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	<i>Lead time</i> médio de informação (laboratório: redução no tempo de análise de exame de sangue)	15 dias	1 dia (Redução 93%)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	Ocupação da triagem via SIGA (Sistema Integrado de Gestão de Atendimento)	49%	98%	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	Número de triagens via SIGA (Primeiro trimestre de 2011)	889	1102 (Aumento 24%)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	Número de triagens via SIGA (Primeiro semestre de 2011)	2232	2536 (Aumento 14%)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	Número de pacientes esperando no setor QT no início do turno	-	(Redução 50%)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

Fonte: Proposto pelo autor.

A partir da análise dos dados obtidos nos cinco setores estudados foram formuladas quatro proposições:

Proposição 1: A estrutura organizacional de um hospital e a forma como a alta direção trabalha com o corpo clínico é uma barreira implícita para o processo de implementação *Lean* na área da saúde.

A partir da análise dos dados obtidos nas entrevistas realizadas com os membros de implementação de *Lean* na área da saúde com relação as barreiras e fatores críticos para o sucesso da implementação de *Lean*, notou-se que a estrutura organizacional de hospital influencia a forma como o processo de implementação *Lean* é realizado. Durante a entrevista com o membro interno do Hospital-Caso A, o mesmo afirma que "o médico não é funcionário do hospital [...] você não pode demitir um médico [...] você não pode descredenciar um médico [...] o médico você tem que conquistar, fazer o negócio ser bom para ele, ai ele te apoia [...] você tem que reduzir o tempo dele, reduzir o estresse dele [...]". De acordo com o membro interno entrevistado do Hospital-Caso B: "na parte de enfermagem e administrativa 95% são motivados, a parte médica é mais difícil, eu já acho que 50 a 60% abraça a causa [...] porque vou perder tempo em fazer reunião, fazer treinamento [...] o que vou ganhar com isso [...]", de forma indireta o entrevistado afirma ser necessário ganhos para os médicos para que os mesmos se comprometam, principalmente, relacionados à aspectos financeiros. Nos dois hospitais estudados os médicos não são funcionários (celetistas) dos hospitais, eles são prestadores de serviço.

Na literatura a estrutura organizacional também é apresentada como uma barreira na implementação de *Lean* na saúde. Porém, a forma que a alta direção trabalha com o corpo clínico e o vínculo trabalhista dos profissionais da saúde é pouco abordado.

As organizações de saúde, de forma geral, são caracterizadas como instituições complexas. Esta complexidade deriva dos seus objetivos ambíguos, da natureza qualitativa de suas atividades, do uso de tecnologias múltiplas e complexas, poder compartilhado e pluralidade de profissionais que realizam as atividades. Nestas organizações existe um amplo campo de disputas de grupos profissionais altamente qualificados em com grande autonomia de trabalho, que não se subordinam às chefias superiores ou uma direção (MATOS; PIRES, 2006; MEYER JUNIOR; PASCUCCHI; MURPHY, 2012). Para Meyer Junior, Pascucci e Murphy (2012) a gestão estratégica de sistemas complexos, como hospitais, requer atenção maior que a usual por gestores do processo de implementação da estratégia.

Para Ferreira, Garcia e Viera (2010) os hospitais apresentam uma estrutura hierarquizada que abriga diferentes e às vezes conflitantes interesses das categorias

profissionais, que devem ser equacionados no cotidiano do trabalho. O seu corpo diretivo e clínico constituído usualmente por médicos tem dificuldade de aceitar normas disciplinares e de ouvir recomendações, principalmente quando elas vêm dos administradores hospitalares.

Alguns autores apresentam estudos que mostram aspectos relacionados com a estrutura organizacional/hierárquica e também com a barreira do corpo clínico na implementação da abordagem *Lean*. Por exemplo, Stanton et al. (2014) apresenta a política organizacional como uma das maiores barreiras na implementação de *Lean* na área de saúde, e destaca o fato de que muitos gestores da área de saúde atuam em organizações hierárquicas em que um conjunto de "patrocinadores" influenciam a natureza do trabalho, a forma como o trabalho é realizado, e os recursos disponíveis. Este contexto cria um desafio particular para a introdução de inovação. Os autores concluem que o *status* profissional e a autonomia relativa do corpo clínico indicam uma experiência e visão diferente do *Lean Six Sigma* comparado com os trabalhadores da manufatura. Outro ponto destacado é que na manufatura, a equipe de trabalho envolve empregados multi-habilidosos desempenhando uma variedade de trabalhos relativamente de baixa habilidade, compartimentado e padronizado, já os trabalhadores da saúde são altamente especializados e possuem alto grau de autonomia.

No trabalho de Poksinska (2010) também é destacado a estrutura da saúde como uma das principais barreiras. O autor destaca que a estrutura é ainda muito hierárquica, com médicos sendo os tomadores de decisão dominantes, que a área da saúde é formada por muitos departamentos individuais, sendo um dos desafios da área melhorar o sistema como um todo.

Souza e Pidd (2010) apresentam a hierarquia e funções de gerenciamento como uma das barreiras para implementação *Lean*. Os médicos apresentam maior poder do que os outros grupos de profissionais, mas não parece prudente supor que o melhor gerente para um departamento é o médico sênior, ao menos que o mesmo tenha uma aptidão para gerenciamento e seja apropriadamente treinado. Os membros da equipe *Lean* devem ser de diferentes grupos profissionais e devem operar fora da hierarquia.

No trabalho de Drotz e Poksinska (2014), os autores apontam que os líderes da área de saúde são geralmente habilidosos em seus próprios campos, mas não são especialistas em gerenciar pessoas e eles normalmente possuem limitado conhecimento sobre como motivar, treinar, e envolver os funcionários. Líderes da área de saúde frequentemente trabalham na área clínica e somente gerem unidades de saúde em tempo parcial. Eles frequentemente tem limitadas oportunidades e interesse em agir como facilitadores e

treinadores para profissionais da saúde. Neste caso, conhecimento profissional também é uma barreira.

Apesar da literatura apresentar a estrutura organizacional como uma barreira, não é apresentado de forma explícita esta relação com o vínculo de trabalho dos profissionais da saúde, e a forma como a alta direção trabalha com estes profissionais, sendo este um ponto importante levantado no presente trabalho e que deve, portanto, ser considerado. De acordo com Vieira (2013) a forma de relação do corpo clínico com o hospital em que médicos só estão na instituição uma, duas vezes por semana ou só atendem quando solicitados colabora com o distanciamento do corpo clínico em relação aos demais profissionais e, além disto, com o distanciamento em relação ao próprio serviço e às demandas do SUS. Estes profissionais, como prestam serviços em vários espaços sem vincular-se a cada um deles, acabam não se comprometendo com a realidade do serviço. Isto pode ser o motivo da resistência dos médicos na implementação de *Lean*, podendo ser na verdade a falta de vínculo do corpo clínico a real barreira para a implementação da abordagem *Lean*.

Proposição 2: A terceirização de um setor hospitalar pode se tornar uma importante barreira para implementação do *Lean Healthcare*.

No presente trabalho o setor de radioterapia do Hospital-Caso B é um setor administrado por um médico, prestador de serviço, com um alto "poder" sobre este setor. O conflito de interesses entre a direção do hospital e o prestador de serviço foi a principal barreira no processo de implementação da abordagem *Lean* no setor, fazendo com que o projeto não tivesse um bom andamento.

Na literatura alguns estudos, como o de Souza et al. (2011) mostram a terceirização como uma iniciativa utilizada por hospitais voltada tanto para a redução dos custos hospitalares como para a profissionalização e aperfeiçoamento da gestão dessas organizações, como uma opção de modernização e posicionamento competitivo frente as necessidades do mercado com relação aos custos e à qualidade dos serviços prestados.

Em casos em que a administração de um setor é feita de forma mista, ou seja, por um membro do hospital e um terceiro, como na radioterapia do Hospital-Caso B, o fato de haver mais de um patrocinador para um projeto de implementação *Lean*, e estes patrocinadores apresentarem o mesmo nível de "poder", porém com interesses diferentes, torna a implementação da abordagem *Lean* mais difícil. Na literatura o estudo de Powell, Rushmer e Davies (2009) também destaca o fato de haver múltiplos patrocinadores na área da saúde como um desafio.

A terceirização e a presença de patrocinadores com o mesmo nível de "poder" é um fator que deve ser analisado antes de iniciar o projeto de implementação *Lean Healthcare*, a fim de evitar conflitos e influenciar a condução do projeto de forma negativa e frágil.

Proposição 3: O início de um projeto de *Lean Healthcare* em hospitais brasileiros ainda requer o apoio de consultorias especializadas, uma vez que o conhecimento desse conceito ainda é pouco difundido nas instituições de saúde brasileiras.

Os cinco setores dos dois hospitais estudados foram auxiliados por membros externos de consultoria para implementar a abordagem *Lean Healthcare* nas suas instalações. Isto está associado com o fato de que não havia nestes hospitais pessoas com o grau de conhecimento necessário sobre os conceitos de *Lean*. No Brasil, ainda há poucos estudos publicados sobre o tema. Na revisão de literatura realizada neste trabalho, foram encontrados somente dois artigos publicados em revistas. Esta realidade diverge da encontrada em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, que foi o país que mais apresentou publicações sobre *Lean Healthcare* (40% dos artigos revisados). Além disto, toda a literatura existente em livros sobre o assunto reflete inteiramente a realidade de países desenvolvidos, como por exemplo *Lean Hospital* (GRABAN, 2012), *Value Stream Management for Lean Healthcare* (TAPPING et al., 2009), *Improving Healthcare Using Toyota Lean Production Methods* (CHALICE, 2010), *Applying Lean in Healthcare* (AHERNE; WHELTON, 2010), *Lean Six Sigma for Hospitals* (ARTHUR, 2011), dentre outros. Este maior número de publicações nos Estados Unidos e em outros países desenvolvidos promove uma disseminação maior sobre o uso da abordagem *Lean* na área de saúde desses países. Na revisão da literatura realizada no presente trabalho, somente 44% dos trabalhos mencionam o apoio externo para a implementação de *Lean* no setor de saúde americano. As outras implementações possivelmente foram realizadas por membros do próprio hospital, fato que parece ainda não ser a realidade de países em desenvolvimento, como mostrado no presente estudo. Para que isso passe a ocorrer, uma maior divulgação dos benefícios do *Lean Healthcare* em ambientes de saúde se faz necessário, bem como treinamentos e capacitação de pessoas nessas instituições.

Proposição 4: A continuidade/sustentabilidade da implementação *Lean* é um desafio para o setor de saúde e está relacionada com a presença de profissionais com conhecimento adquirido na sua formação acadêmica sobre *Lean* e/ou outras abordagens de melhoria contínua.

No presente trabalho os dois hospitais estudados iniciaram a implementação *Lean* com o auxílio de uma equipe de consultoria, devido ao pouco conhecimento dos membros do hospital sobre a abordagem *Lean*. A consultoria permaneceu nos projetos por um período que variou entre 2 a 11 meses. Depois que a consultoria não estava mais presente no Hospital-Caso A, o mesmo continuou a implementação com novos projetos de melhoria nos setores estudados e em outros setores (Centro Cirúrgico e Emergência). Já o Hospital-Caso B só manteve as melhorias já realizadas nos projetos existentes. O Hospital-Caso A contratou um engenheiro de produção para ser o responsável pelo setor de qualidade e manter a continuidade do projeto, e o Hospital-Caso B realocou recentemente um colaborador interno que está cursando engenharia de produção, também para ser responsável pelo setor de qualidade do hospital e para dar continuidade as iniciativas *Lean*.

Na literatura, Machado e Leitner (2010) afirmam que a transformação *Lean* nunca termina, sempre haverá coisas que podem ser melhoradas e desperdícios para serem eliminados. Depois da implementação ser realizada e os objetivos que foram definidos na primeira etapa terem sido alcançados, as pessoas consideram que a transformação *Lean* acabou, porém isto não é verdade. O trabalho pesado de verdade começa logo depois disto, sendo necessário estar seguro que as melhorias obtidas são sustentadas, caso contrário o processo pode retornar ao estado anterior a transformação *Lean*. Os colaboradores costumam esquecer as novas políticas porque é mais fácil voltar aos hábitos antigos.

Fine et al. (2009) afirmam que como qualquer iniciativa de mudança, a iniciativa *Lean* é um desafio para ser sustentada. Para lidar com isto, *Lean* deve ser primeiro tratado como um compromisso de longo prazo; segundo, a penetração cultural dos conceitos *Lean* deve ser feita como objetivo principal da iniciativa, sendo que os princípios devem ser ensinados aqueles que vão praticá-los. Terceiro, *Lean* deve ser uma parte natural do dia a dia, e não uma iniciativa isolada. Finalmente, os resultados devem ser demonstrados e transmitidos. Os autores também afirmam que a contratação de consultores com experiência comprovada em ensinar *Lean* é crítico para o sucesso da implementação, que hospitais que usam consultores com foco em *Lean* reportaram maior progresso do que aqueles que contrataram consultores generalistas. Para Poksinska (2010), a falta de consultores que tem suas raízes na área de saúde e podem fornecer apoio, compartilhar experiências e dar exemplos de aplicações da vida real em *Lean Healthcare* é uma barreira para a implementação; o autor também afirma que conhecimento, criatividade e compromisso parecem ser importantes para construção de uma organização *Lean* sustentável; e que a implementação de *Lean* não deve ser realizada com os consultores dizendo o que deve ser

feito, em vez disso os colaboradores devem ser treinados em todos os aspectos *Lean* para iniciarem e conduzirem o processo de melhoria.

Para Al-Balushi et al. (2014) experiências recentes do setor público mostram que a sustentabilidade das iniciativas *Lean* podem estar em jogo se os seguintes fatores não forem abordados de forma adequada: equipe de liderança forte; identificar *Lean* com a agenda estratégica do ambiente de saúde; comunicar a implementação *Lean* para os colaboradores como uma política de longo prazo dentro da agenda estratégica do ambiente de saúde; estabelecer a importância de todos os diferentes grupos de clientes e definir o valor para cada grupo e comunicá-lo apropriadamente; realizar uma visão de processo completa para identificar e eliminar desperdícios; treinar e envolver o pessoal nos princípios e métodos *Lean*; sistema de medição e recompensa alinhado com os objetivos *Lean*; combinar os níveis de demanda e capacidade para melhorar o fluxo. Para Naik et al. (2012), algumas lições são importantes para sustentar a implementação, sendo o desenvolvimento de "campeões" clínicos e gestores de nível médio um elemento chave para uma intervenção *Lean* com sucesso e sustentada. E para Barnas (2011), a falta de um sistema de gestão *Lean* é o principal fator para sustentar o processo de melhoria *Lean* e os ganhos de produtividade.

Bhat, Gijo e Jnanesh (2014) afirmam que antes de começar o estudo, a conscientização e treinamentos relacionados a metodologia *Lean*, não somente para a equipe do projeto, mas também para aqueles associados com o processo, é importante, pois sem esta estruturação o projeto enfrentará obstáculos durante diferentes fases. Para Glasgow, Scott-Caziewell e Kaboli (2010), o treinamento é necessário, pois o desenvolvimento de grupos de colaboradores com conhecimento e experiência melhorará as chances para o sucesso da implementação. Outros autores também apresentam o treinamento como um fator importante para o sucesso da implementação *Lean Healthcare*, tais como Aij et al. (2013), Andersen, Rovik e Ingebrigtsen (2014), Bhat e Jnanesh (2014), Steed (2012), Ulhassan et al. (2013), Al-Balushi et al. (2014), dentre outros. Porém, apesar dos treinamentos realizados serem fatores críticos para o sucesso da implementação, como ilustrado nos casos estudados e na literatura, ainda não são suficientes para manter a continuidade/sustentabilidade da implementação *Lean Healthcare* na ausência de consultores com conhecimento sobre o assunto.

Nos dois hospitais estudados a presença de um membro na equipe interna com conhecimento mais enraizado, adquirido durante a formação acadêmica, mostrou ser ainda necessário. O Hospital-Caso A que manteve um profissional com formação acadêmica com aprendizagem sobre *Lean* ou outras abordagens de melhoria contínua, continuou o programa

de melhoria, já o Hospital-Caso B que passou por um período sem um profissional com tal formação, somente manteve as melhorias já implementadas, não havendo uma evolução.

Portanto, treinamento e alinhamento de conceitos são fatores críticos para o sucesso da implementação *Lean*, porém outros fatores são importantes para o sucesso da continuidade/sustentabilidade do projeto de implementação *Lean*, sendo necessários mais estudos que discutam estes fatores. Poksinska (2010) também afirma em seu trabalho que pesquisas mais rigorosas e holísticas são necessárias para avaliar o impacto real e entender melhor sobre fatores subjacentes que influenciam o sucesso e a sustentabilidade do *Lean* na área da saúde. Outro trabalho que aponta a falta de estudos sobre o assunto é o de Steed (2012), onde o mesmo afirma que há pouca informação disponível sobre os atributos da liderança e métodos que contribuam para o sucesso e a sustentabilidade da implementação de sistemas *Lean*. Mazzocato (2010) também sugere que estudos futuros poderiam focar em aspectos como o papel da gestão para melhorar a implementação e a sustentabilidade.

CAPÍTULO 5 CONCLUSÕES

A área de saúde, tanto no Brasil como no Mundo, vem sofrendo com o aumento da pressão interna e externa para melhorar os seus serviços, a segurança do paciente, seu desempenho com relação a aspectos financeiros, tempos de esperas e erros médicos. Para superar e melhorar este cenário o setor tem utilizado a abordagem *Lean Healthcare*, que tem se mostrado capaz de gerar resultados positivos para o setor, sendo isto evidenciado em diversos estudos apresentados na literatura. Porém, estes estudos não apresentam de forma clara alguns aspectos da implementação e algumas particularidades do setor.

Para melhor entender este assunto, o presente trabalho apresentou com o objetivo avaliar como cinco setores de dois hospitais brasileiros implementaram os conceitos de *Lean Healthcare* em suas operações, avaliando o fator motivacional para implementação, o período de implementação, a forma (consultoria ou própria), a equipe (hospital e consultores), a continuidade/sustentabilidade do projeto, os problemas/oportunidades de melhoria encontrados, as ferramentas utilizadas, as barreiras enfrentadas e os fatores críticos para o sucesso da implementação, bem como os resultados obtidos em cada caso.

O presente trabalho também apresentou uma revisão, classificação e análise da literatura sobre *Lean Healthcare*, a partir da atualização das revisões de Mazzocato (2010) e Souza (2009), sendo destacado as principais similaridades e diferenças encontradas, a fim de possibilitar uma maior compreensão de como a implementação e a adaptação da filosofia *Lean* na área de saúde está ocorrendo. Para isto, analisou os seguintes parâmetros: método de pesquisa, país, área da saúde, ferramentas e métodos *Lean*, se houve a implementação destas ferramentas e métodos, e resultados encontrados. Portanto, reuniu em um único trabalho os parâmetros estudados por Mazzocato (2010) (área do hospital, ferramentas e métodos *Lean*, e resultados encontrados) e os parâmetros estudados por Souza (2009) (método de pesquisa e país), além de incluir o parâmetro (implementação) que analisa se os estudos revisados contemplam casos de implementação de práticas *Lean* ou não.

Os resultados obtidos mostram que os países que mais publicam sobre o assunto continuam os mesmos, Estados Unidos e Reino Unido, porém há uma expansão do *Lean Healthcare* para outros países, como a Holanda e a Suécia. Já o Brasil apresenta poucos artigos publicados em periódicos, sendo encontrado somente dois estudos na revisão da literatura realizada. Os métodos de pesquisas mais utilizados nos artigos revisados foram pesquisa ação e estudo de caso, e a maioria dos estudos mostram a implementação da abordagem *Lean*. As ferramentas e métodos *Lean*: mapeamento do fluxo de valor,

padronização do trabalho, eventos rápidos de melhoria/evento *Kaizen* e mapeamento de processo e os resultados: redução no tempo de espera, redução de custos, redução no tempo de permanência, e aumento/liberação de capacidade foram os mais encontrados e são semelhantes aos encontrados nas revisões de Mazzocato (2010) e Souza (2009).

A segunda parte do trabalho apresenta o estudo de caso realizado em cinco setores de dois hospitais brasileiros que mostrou alguns pontos importantes do processo de implementação de *Lean* na área de saúde, como os principais fatores que motivaram a implementação *Lean*, sendo estes: redução do *lead time* do paciente e redução de custos/melhorias financeiras. Também foram apresentados as principais ferramentas e métodos *Lean* utilizados (mapeamento do fluxo de valor e DMAIC- proveniente da abordagem Seis *Sigma*). Outros dois aspectos importantes obtidos foram as principais barreiras e fatores críticos para o sucesso da implementação. As barreiras encontradas estão associadas principalmente com o fator humano, por exemplo: desconfiança dos colaboradores, interesse dos médicos, conflitos de interesse, frustrações com tentativas anteriores, reação adversa por *Lean* ser uma abordagem originada na área de manufatura, e liderança com pouca capacitação e pouco envolvimento, e também com a falta de conhecimento dos novos conceitos e barreiras tecnológicas relacionadas com a falta de capacitação dos colaboradores. Os principais fatores críticos foram alinhamento de conceitos através de treinamentos, apoio da alta direção e envolvimento dos colaboradores, juntamente com o envolvimento da liderança. Também foram analisados os resultados obtidos após a implementação, e observou-se uma melhoria nos aspectos financeiros, redução de *lead time* e melhorias na produtividade e capacidade das áreas analisadas.

A partir da análise das variáveis de pesquisa, conclui-se que os fatores que motivam a implementação *Lean Healthcare* estão relacionados com a saúde financeira do hospital e com a saúde do paciente, que embora ainda existam barreiras a serem superadas no processo de implementação, principalmente relacionadas com o fator humano, a implementação gerou vários resultados positivos para os hospitais estudados.

Este trabalho mostrou que a implementação da filosofia *Lean* na área de saúde traz diversos benefícios para esta área. Diversos trabalhos apresentados na literatura apresentam estes benefícios, bem como o estudo de caso realizado. Porém, como apresentado nas proposições elaboradas, muitas particularidades associadas ao setor de saúde, especialmente no Brasil, ainda devem ser analisadas e consideradas na implementação das práticas *Lean Healthcare*. Uma delas se refere a estrutura organizacional do setor e a forma como a alta direção trabalha com o corpo clínico. Outra particularidade é a terceirização de

áreas hospitalares, bem como a presença de patrocinadores com o mesmo nível de "poder". Dois outros pontos que também devem ser melhor analisados é a necessidade de auxílio no processo de implementação no Brasil por empresas de consultoria, e a presença de profissionais com conhecimento adquirido na sua formação acadêmica sobre *Lean* e/ou outras abordagens de melhoria contínua para dar continuidade e sustentar o processo de implementação *Lean*.

Portanto, para pesquisa futuras sugere-se avaliar as proposições apresentadas com o objetivo de entender melhor estas particularidades do setor de saúde, e com isto criar estratégias para superar e minimizar os desafios relacionados a estas e outras possíveis particularidades. E então, promover maior conhecimento sobre o assunto, a fim de disseminar o uso da filosofia *Lean Healthcare*, de forma que o setor e a população se beneficiem com os resultados da implementação das práticas *Lean*.

CAPÍTULO 6 REFERÊNCIAS

AHERNE, J.; WHELTON, J. **Applying Lean in Healthcare. A Collection of International Case Studies.** United State: Taylor & Francis Group, 2010. 239p.

AIJ, K. H. et al. Experiences of leaders in the implementation of Lean in a teaching hospital - barriers and facilitators in clinical practices: a qualitative study. **BMJ OPEN**, v. 3, n. 10, p. 1-8, 2013.

AL-ARAIDAH et al. Lead-time reduction utilizing Lean tools applied to healthcare: the inpatient pharmacy at a local hospital. **Journal for healthcare quality**, v. 32, n. 1, p. 59-66, 2010.

AL-BALUSHI, S. et al. Readiness factors for lean implementation in healthcare settings - a literature review. **Journal of Health Organization and Management**, v. 28, n. 2, p. 135 - 153, 2014.

AL-OWAD, A.; KARIM, M. A.; MA, L. Integrated Lean Six Sigma approach for patient flow improvement in hospital emergency department. **Advanced Materials Research**, v. 834-836, p. 1893-1902, 2013.

ANDERSEN, H.; ROVIK, K. A.; INGEBRIGTSEN, T. Lean thinking in hospitals: is there a cure for the absence of evidence? A systematic review of reviews. **BMJ OPEN**, v. 4, n. 1, p. 1 - 8, 2014.

ARONSSON, H.; ABRAHAMSSON, M.; SPENS, K. Developing Lean and agile healthcare supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n. 3, p. 176-183, 2011.

ARTHUR, J. **Lean Six Sigma for Hospitals: simple steps to fast, affordable, flawless healthcare.** United States: McGraw-Hill, 2011, 348p.

ATKINSON, P.; MUKAETOVA-LADINSKA, E. B. Nurse-led liaison mental health service for older adults: service development using Lean thinking methodology. **Journal of psychosomatic research**, v. 72, p. 328-31, 2012.

BARNAS, K. Thedacare's business performance system: Sustaining continuous daily improvement through hospital management in a lean environment. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 37, n. 9, p. 387-399, 2011.

BARRAT, M.; CHOI, T. Y.; LI, M. Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 4, p. 329-342, 2011.

BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D. K.; MEAD, M. The case research strategy in studies of information systems. **MIS Quartely**, v.11, n. 3, p. 369-386, 1987.

BEN-TOVIM et al. Redesigning care at the Flinders Medical Centre: clinical process redesign using "Lean thinking". *MJA*, v. 188, n. 6, p. 27-31, 2008.

BERTANI, T. M. ***Lean Healthcare: Recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares.*** 2012. 166f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. A produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção: um levantamento dos métodos e tipos de pesquisa. ***Produção***, v. 9, n. 2, p.65-75, 2000.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. ***Metodologia da pesquisa e a Engenharia de Produção***, In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1998, Niterói: ABEPRO, Anais, Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art174.pdf> Acesso em: 03 jul. 14.

BHAT, S.; JNANESH, N. A. Application of Lean Six Sigma methodology to reduce the cycle time of out-patient department service in a rural hospital. ***International Journal of Healthcare Technology and Management***, v. 14, n. 3, p. 222-237, 2014.

BHASIN, S.; BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. ***Journal of Manufacturing Technology Management***, v. 17, n. 1, p. 56-72, 2006.

BHAT, S.; GIJO, E. V.; JNANESH, N. A. Application of Lean Six Sigma methodology in the registration process of a hospital. ***International Journal of Productivity and Performance Management***, v. 63, n. 5, p. 613-643, 2014.

BHAT, S.; JNANESH, N. A. Enhancing performance of the health information department of a hospital using lean Six Sigma methodology. ***International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage***, v. 8, n. 1, p. 34 - 50, 2013.

BLACK, J. Transforming the patient care environment with Lean Six Sigma and Realistic Evaluation. ***Journal for Healthcare Quality***, v. 31, n. 3, p. 29-35, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 2224/GM, de 5 de dezembro de 2002. ***Sistema de classificação hospitalar do Sistema Único de Saúde.*** Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2002/Gm/GM-2224.htm>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

BRYMAN, A. ***Research methods and organization studies.*** Londres: Unwin Hyman, 1989. 283p.

BUCOURT, M. et al. Lean manufacturing and Toyota Production System terminology applied to the procurement of vascular stents in interventional radiology. ***Insights Imaging***, v. 2, p. 415-423, 2011.

BURGESS, N.; RADNOR, Z. Evaluating Lean in healthcare. ***International Journal of Health Care Quality Assurance***, v. 26, n. 3, p. 220-235, 2013.

CANKOVIC, M. et al. The Henry Ford production system: LEAN process redesign improves service in the molecular diagnostic laboratory - A paper from the 2008 William Beaumont Hospital symposium on molecular pathology. **Journal of Molecular Diagnostics**, v. 11, n. 5, p. 390-399, 2009.

CARBONEAU, C. et al. A Lean Six Sigma Team Increases Hand Hygiene Compliance and Reduces Hospital-Acquired MRSA Infections by 51%. **Journal for Healthcare Quality**, v. 32, n. 4, P. 61-70, 2010.

CARTER, P. M. et al. Optimizing Clinical Operations as Part of a Global Emergency Medicine Initiative in Kumasi, Ghana: Application of Lean Manufacturing Principals to Low-resource health systems. **Academic Emergency Medicine**, v. 19, n. 3, p. 338-347, 2012.

CARVALHO, J. C.; RAMOS, M.; PAIXÃO, C. A lean case study in an oncological hospital: Implementation of a telephone triage system in the emergency service. **Risk Management and Healthcare Policy**, v. 7, p. 1-10, 2014.

CASEY, J. T.; BRINTON, T. S.; GONZALEZ, C. M. Utilization of lean management principles in the ambulatory clinic setting. **Nature Clinical Practice Urology**, v. 6, n. 3, p. 146-153, 2009.

CASTLE, A.; HARVEY, R. Lean information management: the use of observational data in health care. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 58, n. 3, p. 280-299, 2009.

CHADHA, R.; SINGH, A.; KALRA, J. Lean and queuing integration for the transformation of health care processes: A Lean health care model. **Clinical Governance: An International Journal**, v. 17, n. 3, p. 191-199, 2012.

CHALICE, R. **Improving Healthcare Using Toyota Lean Production Methods: 46 Steps for Improvement**. 2nd ed. United States: ASQ Quality Press, 2010. 314p.

CHIARINI, A. Risk management and cost reduction of cancer drugs using Lean Six Sigma tools. **Leadership in Health Services**, v. 25, n. 4, p. 318-330, 2012.

CHIARINI, A. Waste savings in patient transportation inside large hospitals using lean thinking tools and logistic solutions. **Leadership in Health Services**, v. 26, n. 4, p. 356-367, 2013.

CHIARINI, A.; BRACCI, E. Implementing Lean Six Sigma in healthcare: issues from Italy. **Public Money & Management**, v. 33, n. 5, p. 361-368, 2013.

CIMA, R. R. et al. Use of Lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 213, p. 83-92; 2011.

COLLAR, R. M. et al. Lean management in academic surgery. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 214, n. 6, p. 928-36, 2012.

- CONDEL, J. L. et al. Error-free pathology: applying lean production methods to anatomic pathology. **Clinics in Laboratory Medicine**, v. 24, p. 865 - 899, 2004.
- CRESWELL, J. W. **Research design - qualitative & quantitative approaches**. 2nd ed. London: Sage, 2003.246p.
- CUNHA, A. M. C. A.; CAMPOS, C. E.; RIFARACHI, H. H. C. Aplicabilidade da metodologia Lean em uma lavanderia hospitalar. **O Mundo da Saúde**, v. 35, n. 5, p. 311-318, 2011.
- CURATOLO, N. et al. A critical analysis of Lean approach structuring in hospitals. **Business Process Management Journal**, v. 20, n. 3, p. 433 - 454, 2014.
- DAHLGAARD, J. J.; PETTERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Quality and Lean health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organizations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.
- DEANS, R.; WADE, S. Finding a balance between "value added" and feeling valued: revising models of care. The human factor of implementing a quality improvement initiative using Lean methodology within the healthcare sector. **Healthcare quarterly**, v. 14, p. 58-61,2011.
- DELLIFRAINE, J. L.; LANGABEER, J. R.; NEMBHARD, I. M. Assessing the evidence of six sigma and lean in the health care industry. **Quality Management in Health Care**, v. 19, n. 3, p. 211-225, 2010.
- DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985. 118p.
- DICKSON, E. W. et al. Application of lean in emergency department: a case series of 4 hospitals. **Annals of Emergency Medicine**, v. 54, n. 4, p. 504- 510, 2009a.
- DICKSON, E. W. et al. Application of Lean manufacturing techniques in the emergency department. **The Journal of Emergency Medicine**, v. 37, n. 2, p. 177-82, 2009b.
- DROTZ, E.; POKSINSKA, B. Lean in healthcare from employees' perspectives. **Journal of Health, Organization and Management**, v. 28, n. 2, p. 177-195, 2014.
- DUBOIS, A.; ARAUJO, L. Case research in purchasing and supply management: Opportunities and challenges. **Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 13, n. 3, p. 170-181, 2007.
- EDWARDS, K.; NIELSEN, A. P.; JACOBSEN, P. Implementing Lean in surgery – lessons and implications. **International Journal Technology Management**, v. 57, n. 1/2/3, p. 4-17, 2012.
- EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.
- ELLER, A. Rapid Assessment and Disposition: Applying Lean in the Emergency Department. **Journal for Healthcare Quality**, v. 31, n. 3, p. 17-22, 2009.

FACHE, S. K., FAULKNER, T. A community hospital's journey into Lean Six Sigma. **Frontiers of health services management**, v. 26, n. 1, p. 5 - 13, 2009.

FERREIRA, L. C.M., GARCIA, F. C., VIERA, A. Relações de poder e decisão: conflitos entre médicos e administradores hospitalares. **Revista Administração Mackenzie**, v. 11, n. 6, p. 31-54, 2010.

FINE, B. A. et al. Leading Lean: a Canadian healthcare leader's guide. **Healthcare Quarterly**, v. 12, n. 3, p. 32-41, 2009.

GASTINEAU, D. et al. Human Cell Therapy Laboratory: Improvement Project. **Mayo Clinic**, 2009.

GAYED, B. et al. Redesigning a Joint Replacement Program Using Lean Six Sigma in a Veterans Affairs Hospital. **JAMA SURGERY**, v. 148, n. 11, p. 1050-1056, 2013.

GIJO, E. V.; Antony, J. Reducing patient waiting time in outpatient department using lean six sigma methodology. **Quality and Reliability Engineering International**. v. 30, n. 8, p. 1481-1491, 2014.

GITLOW, H. et al. The causes of never events in hospitals. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 3, p. 338-344, 2013.

GLASGOW, J. M.; SCOTT-CAZIEWELL, J. R.; KABOLI, P. J. Guiding Inpatient Quality Improvement: A Systematic Review of Lean and Six Sigma. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 36, n. 12, p. 533-540, 2010.

GODINHO FILHO, M.; SAES, E. V. From time-based competition (TBC) to quick response manufacturing (QRM): the evolution of research aimed at lead time reduction. **International Journal of Manufacturing Technology**, v. 64, p. 1177 - 1191, 2013.

GRABAN, M. **Lean hospitals - Improving quality, patient safety, and employee engagement**. 2nd ed. United State: Taylor & Francis Group, 2012. 244p.

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

GROVE, A. L. et al. Lean implementation in primary care health visiting services in National Health Service UK. **Quality safety in health care**, v. 19, p. 1-5, 2010b.

GROVE, A. L. et al. UK health visiting: challenges faced during Lean implementation. **Leadership in Health Services**, v. 23, n. 3, p. 204-218, 2010a.

GUIMARÃES, C. M.; CARVALHO, J. C.; MAIA, A. Vendor managed inventory (VMI): evidences from Lean deployment in healthcare. **Strategic Outsourcing: An International Journal**, n. 6, n. 1, p. 8-24, 2013.

GUIMARÃES, C. M.; CARVALHO, J.C.. Lean Healthcare across Cultures: State-Of-The-Art. **American International Journal of Contemporary Research**, v. 2, n. 6, p. 187-206, 2012.

HAYWARD, L.M. How applicable is lean in mental health? A critical appraisal. **International Journal of Clinical Leadership**, v. 17, p. 165-173, 2012.

HEITMILLER, E. S. et al. Blood wastage reduction using Lean Sigma methodology. **Transfusion Practice**, v. 50, p. 1887-1896, 2010.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Going lean: a guide to implementation**. Cardiff: Lean Enterprise Research Centre, 2000. 52p.

HINTZEN, B. L. et al. Effect of lean process improvement techniques on a university hospital inpatient pharmacy. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 66, n. 22, p. 2042-2047, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. **O Sistema de Indicadores de Percepção Social**. 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110207_sipssaude.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2014.

ISAAC-RENTON et al. Use of Lean Response to Improve Pandemic Influenza Surge in Public Health Laboratories. **Emerging Infectious Diseases**, v. 18, n. 1, p. 57 - 62, 2012.

JOHNSON, J. E.; SMITH, A. L.; MASTRO, K. A. From Toyota to the Bedside. Nurses can lead the Lean way in health care reform. **Nursing Administration Quarterly**, v. 36, n. 3, p. 234-242, 2012.

JOHNSON, P.M.; PATTERSON, C. J.; O'CONNELL, M. P. Lean methodology: An evidence-based practice approach for healthcare improvement. **Nurse Practitioner**, p. 1-7, 2013.

JOOSTEN, T.; BONGERS, I.; JANSSEN, R. Application of Lean thinking to health care: issues and observations. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 21, n. 5, p. 341-347, 2009.

JURAN, J. M.; GODFREY, A. B. **Juran's Quality Handbook**. 5th ed. United States: McGraw-Hill, 1998.

KARLSSON, C.; AHLSTRÖM, P. Assessing changes towards lean production. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 2, p. 24-41, 1996.

KER, J. I. et al. Deploying lean in healthcare: Evaluating information technology effectiveness in U.S. hospital pharmacies. **International Journal of Information Management**, v. 34, p. 556-560, 2014.

KIM, C. S. et al. The application of Lean Thinking to the care of patients with bone and brain metastasis with radiation therapy. **Journal of oncology practice**, v. 3, n. 4, p. 189 - 193, 2007.

KIM, C.S. et al. Implementation of lean thinking: One health system's journey. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 35, n. 8, p. 406-413, 2009.

KIM, C. S.; SPAHLINGER, D. A.; BILLI, J. E. Creating Value in Health Care: The Case for Lean Thinking. **Journal of Clinical Outcomes Management**, v. 16, n. 12, p. 557-562, 2009.

KIMSEY, D. B. Lean Methodology in Health Care. **AORN Journal**, v. 92, n. 1, p. 53- 60, 2010.

KOEIJER, R. J.; PAAUWE, J.; HUIJSMAN, R. Toward a conceptual framework for exploring multilevel relationships between Lean Management and Six Sigma, enabling HRM, strategic climate and outcomes in healthcare. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 25, n. 21, p. 2911-2925, 2014.

KULLAR, P. et al. The use of lean thinking techniques in implementing the Department of Health, UK, 18-week waiting time directive for cochlear implantation. **Cochlear Implants International**, v. 11, n. 3, p. 133-145, 2010.

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

LANGABEER, J. R. et al. Implementation of Lean and Six Sigma quality initiatives in hospitals: A goal theoretic perspective. **Operations Management Research**, v. 2, p. 13-27, 2009.

LAUREANI, A.; BRADY, M.; ANTONY, J. Applications of Lean Six Sigma in an Irish hospital. **Leadership in Health Services**, v. 26, n. 4, p. 322-337, 2013.

LEE, A. S. A scientific methodology for MIS case studies. **MIS Quartely**, v. 13, n. 1, p. 33-50, 1989.

LEEUWEN, K. C.; DOES, R. J. M. M. Quality Quandaries: Lean Nursing. **Quality Engineering**, v. 23, n. 1, p. 94-99, 2010.

LÉXICO LEAN. **Glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean**. São Paulo: The Lean Enterprise Institute, 2003. 98p.

L'HOMMEDIEU, T.; KAPPELER, K. Lean methodology in i.v. medication processes in a children's hospital. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 67, p. 2115 - 2118, 2010.

LIKER, K. J. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Tradução de Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005. 316 p.

LUNARDINI, D. et al. Lean Principles to Optimize Instrument Utilization for Spine Surgery in an Academic Medical Center. **Spine**, v. 39, n. 20, p. 1714-1717, 2014.

MACHADO, V. C.; LEITNER, U. Lean tools and lean transformation process in health care. **International Journal of Management Science and Engineering Management**, v. 5, n. 5, p. 383-392, 2010.

MARTIN, J. A.; HOGG, P.; MACKAY, S. A mixed model study evaluating Lean in the transformation of an Orthopaedic Radiology service. **Radiography**, v. 19, p. 2-6, 2013.

MARTINS, R. A. Abordagens Quantitativa e Qualitativa. In: MIGUEL, P. A. M. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p.145-163, 2010.

MATOS, E.; PIRES, D. Teorias administrativas e organização do trabalho: de Taylor aos dias atuais, influências no setor saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508-514, 2006.

MAZUR, L.; MCCREERY, J.; ROTHENBERG, L. Facilitating lean learning and behaviors in hospitals during the early stages of lean implementation. **Engineering Management Journal**, v. 24, n. 1, p. 11-22, 2012.

MAZZOCATO et al. How does Lean work in emergency care? A case study of a Lean-inspired intervention at the Astrid Lindgren Children's hospital, Stockholm, Sweden. **BMC health services research**, 12:28, p. 1-13, 2012.

MAZZOCATO, P. et al. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality and safety in health care**, v. 19, p. 376-382, 2010.

MELANSON, S. E. F. et al. Applying Lean/Toyota Production System Principles to Improve Phlebotomy Patient Satisfaction and Workflow. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 132, n. 6, p. 914-919, 2009.

MEREDITH, J. Building operations management theory through case and field research. **Journal of Operations Management**, v. 16, n. 4, p. 441-454, 1998.

MEYER JUNIOR, V. M.; PASCUCCI, L.; MURPHY, J. P. Implementing Strategies in Complex Systems: Lessons from Brazilian Hospitals. **Brazilian Administration Review**, v. 9, p. 19-37, 2012.

MIGUEL, P. A. M. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 226p.

NAIK, T. et al. A Structured Approach to Transforming a Large Public Hospital Emergency Department via Lean Methodologies. **Journal for Healthcare Quality**, v. 34, n. 2, p. 86-97, 2011.

NAKANO, D. Métodos de Pesquisa Adotados na Engenharia de Produção e Gestão de Operações. In: MIGUEL, P. A. M. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p.145-163, 2010.

NELSON-PETERSON, D. L.; LEPPA, C. J. Creating an Environment for Caring Using Lean Principles of the Virginia Mason Production System. **The Journal of Nursing Administration**. v. 37, n. 6, p. 287-294, 2007.

NG, D. et al. Applying the Lean principles of the Toyota Production System to reduce wait times in the emergency department. **Canadian Journal of Emergency Medicine**, v. 12, n. 1, p. 50-57, 2010.

NICHOLAS, J. An Integrated Lean-Methods Approach to Hospital Facilities Redesign. **Hospital Topics**, v. 90, n. 2, p. 47-55, 2012.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **A estratégia 6 Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 442p.

PAPADOPOULOS, T. Continuous improvement and dynamic actor associations - A study of Lean thinking implementation in the UK national health service. **Leadership in Health Services**, v. 24, n. 3, p. 207-227, 2011.

PAPADOPOULOS, T.; RADNOR, Z.; MERALI, Y. The role of actor associations in understanding the implementation of lean thinking in healthcare. **International Journal of Operations & Production**, v. 31, n. 2, p. 167-191, 2011.

PAPADOPOULOS, T. Continuous innovation through lean thinking in healthcare: the role of dynamic sector actor associations, **International Journal of Technology Management**, v. 60, n. 3/4, p. 266-280, 2012.

PAWSON, R.; TILLEY, N. **Realistic evaluation**. London: Sage Publications Ltd., 1997. 256p.

PATTON, M. Q. **Qualitative Evaluation and Research**. 2nd. ed. United States: Sage Publications, 1990. 532p.

PAVNASKAR, S. J.; GERSHENSON, J. K.; JAMBEKAR, A. B. Classification scheme for lean manufacturing tools. **International Journal of Production Research**, v. 41, n. 13, p. 3075-3090, 2003.

PERSOON, T. J.; ZALESKI, S.; FRERICHS, J. Improving Preanalytic Processes Using the Principles of Lean Production (Toyota Production System). **American Journal of Clinical Pathology**, v. 125, p. 16-25, 2006.

PLATCHEK, T., KIM, C. Lean Health Care for the Hospitalist. **Hospital Medicine Clinics**, v. 1, p. 148-160, 2012.

POCHA, C. Lean six sigma in health care and the challenge of implementation of six sigma methodologies at a Veterans Affairs Medical Center. **Quality Management in Health Care**, v. 19, n. 4, p. 312-318, 2010.

POKSINSKA, B. The current state of Lean implementation in health care: literature review. **Quality Management in Health Care**, v. 19, n. 4, p. 319-329, 2010.

POWELL, A.; RUSHMER, R.; DAVIES, H. O. **A systematic narrative review of quality improvement models in health care**. Scotland: Social Dimensions of Health Institute at the Universities of Dundee and St. Andrews, 2009.

PYZDEK, T.; KELLER, P. A. **Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels.** 3th.ed. New York: McGraw Hill, 2010. 548p.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997. 149p.

RADNOR, Z. J.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in care: the unfilled promise? **Social Science & Medicine**, v. 74, p. 364-371, 2012.

REIJULA, J.; TOMMELEIN, I. D. Lean hospitals: A new challenge for facility designers. **Intelligent Buildings International**, v. 4, n. 2, p. 126-143, 2012.

RICO, R. A.; JAGWANI, J. M. Application of lean methods to compounding services in hospital pharmacy. **European Journal of Hospital Pharmacy**, v. 20, p. 168-173, 2013.

ROWLEY, J.; SLACK, F. Conducting a literature review. **Management Research News**, v. 27, n. 6, p. 31-39, 2004.

SCHATTENKIRK, D. Building sustainable internal capacity for quality within a healthcare environment. **The TQM Journal**, v. 24, n. 4, p. 374-382, 2012.

SCHOONHOVEN, M. et al. Quality Quandaries: Streamlining the Path to Optimal Care for Cardiovascular Patients. **Quality Engineering**, v. 23, p. 388-394, 2011.

SCHOONHOVEN, M.; LUBBERS, C.; DOES, R. J. M. M. Quality Quandaries: Shortening the Throughput Time of a Hospital's Billing Process. **Quality Engineering**, v. 25, n. 2, p. 188-193, 2013.

SELAU, L. P. R. et al. Produção enxuta no setor de serviços: caso hospital de clínicas Porto Alegre - HCPA. **Revista Gestão Industrial**, v. 5, n. 1, p. 122-140, 2009.

SEURING, S. A. Assessing the rigor of case study research in supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 13, n. 2, p. 128-137, 2008.

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, p. 785-805, 2007.

SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 129-149, 2003.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção.** Tradução de Eduardo Schaan. 2nd. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996. 291 p.

SHIRAZI, S. A. A.; PINTELON, L. Lean Thinking and Six Sigma: proven techniques in industry. Can they help health care? **International Journal of Care Pathways**, v. 16, p. 160-167, 2012.

SILVA, A. B. **O pensamento enxuto aplicado em hospitais: um estudo de caso brasileiro.** 2013. 94f. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

SILVA, A. P. S. et al. Inventory quality control in clinical engineering: A Lean Six Sigma approach. In: Health Care Exchanges (PAHCE), 2012 Pan American. IEEE, 2012. p. 35-39. Disponível em: < <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6233435> >. Acesso em: 08 jul. 14.

SIMON, R. W.; CANACARI, E. G. A Practical guide to applying lean tools and management principles to health care improvement projects. **AORN Journal**, v. 95, n. 1, p. 85-103, 2012.

SMAROS, J. Forecasting collaboration in the European grocery sector: Observations from a case study. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 3, p. 702-716, 2007.

SMITH, G. et al. Applying lean principles and kaizen rapid improvement events in public health practice. **Journal of Public Health Management and Practice**, v. 18, n. 1, p. 52-54, 2012.

SNYDER, K. D.; McDermott, M. A Rural Hospital Takes on Lean. **Journal for Healthcare Quality**, v. 31, n. 3, p. 23-28, 2009.

SOUZA, A. A. et al. Uma Análise da Terceirização em Hospitais Localizados na Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 6, n. 1, p. 120-134, 2011.

SOUZA, L. B. Trends and approaches in Lean healthcare. **Leadership in Health Services**, v. 22, n. 2, p. 121-139, 2009.

SOUZA, L. B.; PIDD, M. Exploring the barriers to Lean health care implementation. **Public Money & Management**, v. 31, n. 1, p. 59-66, 2011.

STANTON, P. et al. Implementing lean management/Six Sigma in hospitals: beyond empowerment or work intensification? **The International Journal of Human Resource Management**, v. 25, n. 21, p. 2926-2940, 2014.

STAATS, B. R.; BRUNNER, D. J.; UPTON, D. M. Lean principles, learning, and knowledge work: Evidence from a software services provider. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 376-390, 2011.

STEED, A. An exploration of the leadership attributes and methods associated with successful lean system deployments in acute care hospitals. **Quality Management in Health Care**, v. 21, n. 1, p. 48-58, 2012.

STONEMETZ, J. et al. Reduction of regulated medical waste using Lean sigma results in financial gains for hospital. **Anesthesiology clinics**, v. 29, p. 145-152, 2011.

STUART, I. et al. Effective case research in operations management: a process perspective. **Journal of Operations Management**, v. 20, n. 5, p. 419-433, 2002.

TAPPING, D. et al. **Value Stream Management for Lean Healthcare. Four steps to planning, mapping, implementing, and controlling improvements in all types of healthcare environments.** United States: MCS Media, Inc., 2009.

TEJEDOR-PANCHON, F. et al. Improvement in hospital emergency department processes with application of lean methods. **EMERGENCIAS**, v. 26, n. 2, p. 84-93, 2014.

TORKKI, P. M. et al. Managing urgent surgery as a process: Case study of a trauma center. **International Journal of Technology Assessment in Health Care**, v. 22, n. 2, p. 255–260, 2006.

TOUSSAINT, J. S.; BERRY, L. L. The Promise of Lean in Health Care. **MAYO CLINIC PROCEEDINGS**, v. 88, n. 1, p. 74-82, 2013.

TOUSSAINT, J.; GERARD, R. A. **On the Mend - Revolutionizing healthcare to save lives and transform the industry.** Cambridge: Lean Enterprise Institute, 2010.

TURNER, A. Consulting is more than given advice. **Harvard Business Review**, p. 120-129, 1982.

ULHASSAN, W. et al. Antecedents and Characteristics of Lean Thinking Implementation in a Swedish Hospital: A Case Study. **Quality Manage Health Care**, v. 22, n. 1, p. 48-61, 2013.

VEGTING, I. L. et al. How to save costs by reducing unnecessary testing: Lean thinking in clinical practice. **European Journal of Internal Medicine**, v. 23, p. 70-75, 2012.

VIEIRA, P. S. **O trabalho em saúde nos hospitais de gestão terceirizada: o caso do estado de Goiás.** 2013. 226f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Faculdade de Ciências Sociais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

VLIET, E. J. V. et al. Exploring the relation between process design and efficiency in high-volume cataract pathways from a Lean thinking perspective. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 23, n. 1, p. 83-93, 2011.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WALDHAUSEN, J. H. T. et al. Application of lean methods improves surgical clinic experience. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 45, p. 1420-1425, 2010.

WAN, H.; CHEN, F. F. A leanness measure of manufacturing systems for quantifying impacts of lean initiatives. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6567-6584, 2008.

WARING, J. J.; BISHOP, S. Lean healthcare: Rhetoric, ritual and resistance. **Social Science & Medicine**, v. 71, p. 1332-1340, 2010.

WIJMA et al. Quality Quandaries: Efficiency Improvement in a Nursing Department. **Quality Engineering**, v. 21, p. 222–228, 2009.

WOJTYS, E. M. et al. Applying Lean Techniques to Improve the Patient Scheduling Process. **Journal for Healthcare Quality**, v. 31, n. 3, p. 10-16, 2009.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. New York: Simon & Schuster, 1996. 350p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 427 p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Revised and Updated**. New York: Simon & Schuster, 2003. 396p.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production**. Philadelphia: HarperCollins Publishers, 1990.352 p.

WONG, W. P.; IGNATIUS, J.; SOH, K. L. What is the leanness level of your organisation in lean transformation implementation? An integrated lean index using ANP approach. **Production Planning & Control**, v. 25, n. 4 p. 1-15, 2012.

YEH, H. L. et al. Applying lean six sigma to improve healthcare: An empirical study. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 31, p. 12356-12370, 2011.

YIN, R. K. **Case Study Research: Design and Methods**. 3th. ed. United States: Sage Publications, 2003. 200p.

YOUNG, T.; McCLEAN, S. A critical look at Lean Thinking in healthcare. **Quality and Safety in Health Care**, v. 17, p. 382-386, 2008.

YOUSRI, T. A. et al. Lean thinking: can it improve the outcome of fracture neck of femur patients in a district general hospital? **Injury**, v. 42, p. 1234-1237, 2011.

YUSOF, M. M.; KHODAMBASHI, S.; MOKHTAR, A. M. Evaluation of the clinical process in a critical care information system using the Lean method: a case study. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 12, p. 2-14, 2012.

APÊNDICE A PROTOCOLO DO ESTUDO DE CASO

1 Visão geral do projeto do estudo de caso

Este projeto de estudo de caso descreve os procedimentos necessários para a condução do estudo de caso, com o propósito de aumentar a confiabilidade da pesquisa.

As fontes das informações fornecidas nas entrevistas ao pesquisador serão mantidas em sigilo. Não serão divulgados os nomes das pessoas e a razão social das empresas entrevistadas. Após a finalização da dissertação será fornecida uma cópia da mesma para cada empresa participante da pesquisa.

1.1 Objetivo do estudo de caso

O objetivo do estudo de caso é investigar como cinco setores de dois hospitais brasileiros implementaram os conceitos de *Lean Healthcare* em suas operações. Avaliando o fator motivacional para implementação, o período de implementação, a forma (consultoria ou própria), a equipe (hospital e consultores), a continuidade/sustentabilidade do projeto, os problemas/oportunidades de melhoria encontrados, as ferramentas utilizadas, as barreiras enfrentadas e os fatores críticos para o sucesso da implementação, bem como os resultados obtidos em cada caso.

O estudo também tem como objetivo elaborar proposições através da análise dos casos estudados e da literatura, com o intuito de apresentar particularidades importantes da implementação de *Lean* no setor de saúde, especialmente no Brasil, e sugerir temas relevantes para investigações futuras.

1.2 Questões de Pesquisa

As questões de pesquisa foram definidas depois da realização da revisão da literatura sobre *Lean* relacionados ao sistema de saúde. A primeira questão definida foi: Como os hospitais brasileiros estão implementando os conceitos *Lean Healthcare* em suas operações? A segunda questão de pesquisa definida foi: Quais são os resultados quantitativos e qualitativos que os hospitais brasileiros estão obtendo a partir da implementação do *Lean Healthcare*?

Para responder as questões de pesquisas, as seguintes variáveis foram definidas:

- Motivação para implementação do *Lean Healthcare*;
- Período de implementação;
- Forma (consultoria ou própria);
- Equipe (hospital e consultores);
- Continuidade/sustentabilidade do projeto (continuado, mantido, ou interrompido);
- Ferramentas de *Lean Healthcare* implementadas;
- Barreiras para implementação;
- Fatores críticos para o sucesso da implementação;
- Problemas/Oportunidades de melhoria

As variáveis relacionadas com a segunda questão de pesquisa são:

- Benefícios quantitativos;
- Benefícios qualitativos.

2 Procedimento de coleta de dados

O procedimento de coleta de dados deste estudo apresenta o plano de coleta dos dados, a preparação para realização das visitas e os membros entrevistados.

2.1 Plano de coleta de dados

Para realização da coleta dos dados serão agendadas entrevistas com membros externos e internos do processo de implementação da abordagem *Lean Healthcare* nos dois hospitais selecionados. As entrevistas serão agendadas por telefone ou e-mail. Uma data para realização da entrevista será proposta, porém o entrevistado irá definir a melhor data de acordo com a sua disponibilidade.

A coleta de dados será realizada através de entrevistas semi-estruturadas, observações nos hospitais e consulta a informações disponíveis nos sites dos hospitais, no site da empresa de consultoria e em trabalhos acadêmicos realizados nos dois hospitais.

Durante as entrevistas serão anotadas as informações em quadros previamente elaborados e impressos, de forma resumida para gerar um banco de dados. Além das anotações as entrevistas serão gravadas para posterior consulta.

Após cada entrevista deverá ser redigido um resumo da entrevista. Este resumo deve conter cargo do entrevistado, duração da entrevista, e outras observações importantes, além dos quadros preenchidos.

2.2 Preparação para realização das entrevistas

Para realização das entrevistas será enviado um e-mail aos entrevistados com a descrição geral do estudo a fim de contextualizar os entrevistados sobre o tema da pesquisa. Antes da realização das entrevistas serão coletadas as informações disponíveis nos sites dos hospitais, no site da empresa de consultoria e em trabalhos acadêmicos realizados nos hospitais, para a obtenção prévia de informações importantes, que podem ser posteriormente discutidas nas entrevistas. Também serão elaborados quadros com as variáveis de pesquisa para facilitar as anotações durante a entrevista.

O material a ser levado na pesquisa de campo será o seguinte: roteiro de entrevista e cópias deste roteiro para os entrevistados, quadros impressos para coleta dos dados, gravador, e bloco de notas.

2.3 Membros entrevistados

As entrevistas serão realizadas com os membros internos dos dois hospitais e externos da empresa de consultoria que participaram do processo de implementação da abordagem *Lean* nos cinco setores estudados.

3 Questões do estudo de caso

Para realização da entrevista foi desenvolvido o roteiro de entrevista apresentado abaixo:

1. Quais são as principais características que caracterizam o hospital estudado? Descreva cada uma destas características (exemplo: número de leitos, número de médicos, especialidades, classificação com relação ao porte hospitalar, dentre outras).

Para cada setor:

2. Descreva as mesmas características (exemplo: número de leitos, número de médicos, especialidades, dentre outras).
3. Quais foram as principais motivações para implementação da filosofia *Lean* no setor?
4. Como foi feita a implementação (por uma empresa de consultoria ou internamente)?
5. Qual foi o período da implementação?
6. Houve continuidade/sustentabilidade do programa?
7. Quais foram os membros que formavam a equipe de implementação (interno: hospital e/ou externo: consultoria)?
8. Quais foram as ferramentas e os métodos *Lean Healthcare* implementados?
9. Quais foram as principais barreiras encontradas durante a implementação?
10. Quais foram os principais fatores críticos para o sucesso da implementação?
11. Quais foram os principais resultados (quantitativos e/ou qualitativos) obtidos?
12. Há alguma outra informação que queira acrescentar que não foi abordada na entrevista?

4 Guia para o relatório do estudo de caso

O relatório do presente estudo será estruturado a partir das anotações feitas e da consulta aos áudios gravados durante as entrevistas, sendo realizado o mais rápido possível. Os resultados serão apresentados em formato de quadros com as variáveis de pesquisa e as informações coletadas para cada um dos cinco casos. Estes resultados serão discutidos em formato de texto e comparados com a literatura sobre o assunto.