UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

THIAGO MORENO BERTANI

LEAN HEALTHCARE: RECOMENDAÇÕES PARA IMPLANTAÇÕES
DOS CONCEITOS DE PRODUÇÃO ENXUTA EM AMBIENTES
HOSPITALARES

São Carlos

2012

THIAGO MORENO BERTANI

Lean Healthcare: recomendações para implantações dos conceitos de Produção Enxuta em ambientes hospitalares

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gestão da Mudança e Melhoria Organizacional

Orientador: Prof. Associado Antonio Freitas Rentes

São Carlos

2012

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

B536l Bertani, Thiago Moreno
Lean Healthcare : recomendações para implantações
dos conceitos de Produção Enxuta em ambientes
hospitalares. / Thiago Moreno Bertani ; orientador
Antonio Freitas Rentes. -- São Carlos, 2012.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção e Área de Concentração em Gestão
da Mudança e Melhoria Organizacional)-- Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo,
2012.

1. *Lean Healthcare*. 2. Produção enxuta. 3. *Lean
Service*. 4. *Lean Hospital*. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Engenheiro **THIAGO MORENO BERTANI**.

Título da dissertação: "*Lean Healthcare*: recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares".

Data da defesa: 14/09/2012

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Associado **Antonio Freitas Rentes (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof. Dr. **Marcel Andreotti Musetti**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

APROVADO

Prof. Dr. **Moacir Godinho Filho**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Titular **Henrique Rozenfeld**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

*“Você precisa fazer aquilo que
pensa que não é capaz de fazer.”*

Eleanor Roosevelt

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família pelo amor, conforto, força, apoio e compreensão em todos os momentos. Meus pais, irmãos, avós, tios e primos das famílias Moreno, Bertani e Biselli são a minha maior fonte de inspiração.

Agradeço ao Professor Associado Antonio Freitas Rentes pela orientação, esforço, paciência, compreensão e, sobretudo, pelo poder de inspiração, que permitiu me manter motivado durante toda a realização deste trabalho.

Agradeço ao Professor Doutor Moacir Godinho Filho e ao Professor Doutor Marcel Andreotti Musetti pelas valiosas contribuições e conselhos nos exames de qualificação e defesa desta dissertação, indispensáveis para a conclusão deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos e colegas da Hominiss que tanto contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial, agradeço aos amigos Ronaldo Mardegan e Tiago Bresciani que estiveram diretamente envolvidos no desenvolvimento do projeto no ICAVC e a Silvana Eugenio pela mais do que especial contribuição no levantamento bibliográfico.

Agradeço também a todos os grandes amigos que formei na família Hominiss: Thiago Silva, Paola Stefanelli, Leandro Antonelli, Ricardo Nazareno, Cesar Araujo, Paulo Uliana, Lucas Goulart, Heitor Martins, Gustavo Rasteiro, José Geraldo, Fábio Oliveira, Daniel Barberato, Ruy Souza, Carlos Soto, Rafael Saia, Maurício Contadini, Pedro Anacleto, Flávia Bruno, Adriana Pereira, Juliana Milão, Bruno Fabri, Felipe Cattani, Leandro Calvo, Roberta Uliana e todos os colegas com os quais eu tive o prazer de conviver.

Agradeço aos amigos do Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho, por proporcionarem momentos únicos que me fizeram crescer não apenas profissionalmente, mas principalmente, como ser humano. Em especial, agradeço à Elaine Sousa, ao Dr. Roberto Rivetti, ao Pascoal Marracini e à Maria Luisa dos Santos.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos, aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da EESC-USP e às pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao meu avô, minha fonte
inesgotável de inspiração.

RESUMO

BERTANI, T. M. (2012). *Lean Healthcare: recomendações para implantações dos conceitos de Produção Enxuta em ambientes hospitalares*. São Carlos, 166p. Dissertação de Mestrado (Mestrado) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

O sistema de produção que foca na geração de valor para o cliente e na eliminação de desperdícios já demonstrou seu poder no setor manufatureiro e agora começa a chamar a atenção do setor de bens e serviços. Um enfoque crescente, em particular, está sendo dado à aplicação dos conceitos *lean* no setor de saúde, sendo comumente denominado *lean healthcare*. A literatura apresenta diversos casos de hospitais que iniciaram sua jornada *lean* e já colhem seus resultados. Este trabalho visa analisar alguns desses casos, acompanhar e relatar uma aplicação prática conduzida pelo autor e, como resultado, contribuir com recomendações para condução de futuras implantações de conceitos *lean* em hospitais.

Palavras-chave: *Lean healthcare*, Produção Enxuta, *Lean Service*, *Lean Hospital*.

ABSTRACT

BERTANI, T. M. (2012) *Lean Healthcare: recommendations for implementations of the concepts of Lean Production in hospital environments*. São Carlos, 166p. Master's Thesis (MA) – School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2012.

The production system that focuses on eliminating waste and generating value for the customer has already demonstrated its power on manufacturing sector and now is beginning to draw the attention of industry goods and services. An increasing focus, in particular, is being given to the application of lean concepts in the health sector, commonly known as Lean Healthcare. The literature contains several cases of hospitals that began their lean journey and most have good results. This paper aims to examine some of these cases, report a practical application conducted by the author and, as a result, to contribute with recommendations for future implementations of lean concepts in hospitals.

Keywords: Lean healthcare, Lean Production, Lean Service, Lean Hospital.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Método de pesquisa	21
Figura 2 - Evolução da Filosofia <i>lean</i>	28
Figura 3 - Proporção das atividades que agregam valor (AV) e que não agregam valor (NAV) nas empresas e o enfoque das melhorias na produção enxuta.....	30
Figura 4 – Método de implantação do Skejby Sygehus.....	38
Figura 5 – Método de implantação do Bolton Hospitals.....	41
Figura 6 - Método de Implantação do Hospital da Universidade de Michigan.....	42
Figura 7 – Método de Implantação de Melhorias do Flinders Medical Centre	43
Figura 8 – Escada da Sustentabilidade	46
Figura 9 - Ciclo de Sustentabilidade	48
Figura 10 – Método de Implantação do Hospital Saint Marys (Mayo Medical Laboratories) .	49
Figura 11 – Diagrama de Spaguetti do Laboratório de Terapia de Células Humanas (Situação Inicial e Situação Implantada)	50
Figura 12 – Mapa do Fluxo de Valor Atual do hospital da região sul do Brasil	52
Figura 13 – Mapa do Fluxo de Valor Futuro do hospital da região sul do Brasil.....	53
Figura 14 – A3 do Pronto Socorro do Hospital e Maternidade Santa Marta	58
Figura 15 – Método de Implantação em uma Farmácia Hospitalar.....	59
Figura 16 – Relação entre a abordagem de implantação do método.....	71
Figura 17 – Metodologia <i>Hominiss</i>	86
Figura 18 – Novos ciclos da metodologia <i>Hominiss</i>	87
Figura 19 – Complexo ICAVC (Ambulatório e Hospital)	92
Figura 20 – Estrutura hierárquica resumida ICAVC	93
Figura 21 – Cronograma macro do Projeto Fluxo do Paciente Quimioterápico	94
Figura 22 – Cronograma macro Definir Escopo.....	95
Figura 23 – Fluxos Macro ICAVC.....	96
Figura 24 – Escopo do projeto: fluxo do paciente quimioterápico	97
Figura 25 – Estrutura <i>lean</i> no projeto ICAVC.....	99
Figura 26 – Cronograma macro Medir e Mapear Situação Inicial.....	100
Figura 27 – Áreas envolvidas no mapeamento da situação inicial	103
Figura 28 – Fluxo simplificado do Paciente Quimioterápico	103
Figura 29 – Representações gráficas do mapa do fluxo do Paciente Quimioterápico	104
Figura 30 – MFV Inicial do Paciente Quimioterápico	106
Figura 31 – Cronograma macro Analisar Situação Atual e Desenvolver Situação Futura.....	107
Figura 32 – Problemas apontados no MFV Inicial do Paciente Quimioterápico.....	110
Figura 33 – MFV Futuro do Paciente Quimioterápico.....	113
Figura 34 – Cronograma macro Implantar Situação Futura	114
Figura 35 – Planejamento dos <i>kaizens</i>	116

Figura 36 – Problemas do Fluxo de Informação APAC.....	117
Figura 37 – Simulação do fluxo inicial APAC (melhor situação).....	118
Figura 38 – Simulação do fluxo inicial APAC (pior situação).....	118
Figura 39 – Exemplo de entrada de novos pacientes ao longo do mês	119
Figura 40 – <i>Kaizens</i> do Fluxo de Informação APAC.....	120
Figura 41 – Sistemática inicial de envio de resultados das análises de sangue	122
Figura 42 – Nova sistemática de envio de resultados das análises de sangue.....	122
Figura 43 – Problemas do Fluxo Triagem.....	124
Figura 44 – <i>Kaizens</i> do Fluxo Triagem.....	125
Figura 45 – Ocupação da agenda SIGA	126
Figura 46 – Problemas da Quimioterapia	127
Figura 47 – Comportamento da demanda diária da QT	127
Figura 48 – Agenda Quimioterapia	128
Figura 49 – Pacientes no início do turno QT	129
Figura 50 – Padrão de Trabalho Farmácia QT	129
Figura 51 – Aplicações de Quimioterapia	130
Figura 52 - Cronograma macro Controlar o Processo	131
Figura 53 – <i>Lead time</i> paciente quimioterápico	132
Figura 54 – Faturamento Quimioterapia	133
Figura 55 – Pacientes Triados	134
Figura 56 – Alocação da Capacidade da Quimioterapia	135
Figura 57 – Ocupação da Agenda SIGA por especialidade	136
Figura 58 – Folha de apontamento do carregamento da quimioterapia	137
Figura 59 – Carregamento Quimioterapia	138
Figura 60 – Horário médio mensal do carregamento das poltronas da Quimioterapia	138
Figura 61 – Recomendações para trabalhos futuros	157

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desperdícios da Produção Enxuta no setor de saúde	31
Tabela 2 – Novas Categorias de Desperdícios da Produção Enxuta no setor de saúde	32
Tabela 3 – Áreas, Ferramentas e Resultados do Virginia Mason Medical Center	40
Tabela 4 – Áreas, ferramentas e resultados do Hospital Hôtel-Dieu	51
Tabela 5 – Áreas, Ferramentas e Resultados do Kingston General Hospital	54
Tabela 6 – Países citados por autores em artigos relacionados a conceitos de <i>lean healthcare</i>	62
Tabela 7 – Citações de <i>lean healthcare</i> por área hospitalar	64
Tabela 8 – Tipo de operação predominante por área hospitalar	66
Tabela 9 – Aplicações de Conceitos e Ferramentas de <i>lean healthcare</i>	67
Tabela 10 – Ferramentas <i>versus</i> Áreas Hospitalares da revisão bibliográfica	70
Tabela 11 – Classificação das Implantações em Hospitais pela abordagem	72
Tabela 12 – Categoria de resultados <i>Lead Time</i> médio de paciente	76
Tabela 13 – Categoria de resultados <i>Lead Time</i> médio de materiais	77
Tabela 14 – Categoria de resultados <i>Lead Time</i> de processos específicos	77
Tabela 15 – Categoria de resultados estoques	78
Tabela 16 – Categoria de resultados movimentação	78
Tabela 17 – Categoria de resultados transporte	78
Tabela 18 – Categoria de resultados espera	79
Tabela 19 – Categoria de resultados área utilizada	79
Tabela 20 – Categoria de resultados capacidade	80
Tabela 21 – Categoria de resultados produtividade	80
Tabela 22 – Categoria de resultados custos	81
Tabela 23 – Categoria de resultados lucro	81
Tabela 24 – Melhores resultados de <i>lean healthcare</i> por categoria	82
Tabela 25 – Análise dos principais fluxos ICAVC	96
Tabela 26 – Famílias de pacientes do fluxo do paciente quimioterápico	98
Tabela 27 – Descritivo de métricas do projeto <i>lean healthcare</i> ICAVC	101
Tabela 28 – Ferramentas utilizadas por área no caso ICAVC	140
Tabela 29 – Resultados aferidos do caso prático ICAVC	147
Tabela 30 – Resultados estimados do caso prático ICAVC	147
Tabela 31 – Ferramentas utilizadas por área hospitalar	150
Tabela 32 – Resultados <i>lean healthcare</i>	154
Tabela 33 – Ferramentas <i>versus</i> Áreas Hospitalares	156

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAC – Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade

AV – Atividades que agregam valor

CME – Central de Material Esterilizado

DMAIC – *Define-Measure-Analyze-Improve-Control*

EK – Evento *Kaizen*

ICAVC – Instituto do Câncer Doutor Arnaldo Vieira de Carvalho

MFV – Mapa de Fluxo de Valor

NAV – Atividades que não agregam valor

NHS – *National Health Service*

PDCA – *Plan-Do-Check-Act*

QT – Quimioterapia

SADT – Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia

SIGA – Sistema Integrado de Gestão de Atendimento

SMED – *Single Minute Exchange of Die*

SUS – Sistema Único de Saúde

TPS – Sistema Toyota de Produção

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	7
RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS.....	13
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
SUMÁRIO	15
1. INTRODUÇÃO	17
1.1. Oportunidade de Pesquisa	19
1.2. Objetivo	20
1.3. Fases do trabalho	21
1.4. Caracterização de pesquisa e de desenvolvimento do trabalho	22
1.4.1. Natureza da pesquisa	23
1.4.2. Forma de abordagem do problema	23
1.4.3. Objetivos	24
1.4.4. Procedimentos técnicos	24
1.5. Organização do trabalho	25
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	27
2.1. Produção enxuta	27
2.1.1. Princípios da Produção Enxuta	28
2.1.2. Ferramentas da Produção Enxuta	32
2.2. <i>Lean healthcare</i>	36
2.2.1. Artigos Relevantes.....	37
2.2.2. Visão geral de <i>lean healthcare</i>	61
3. <i>LEAN HEALTHCARE</i> EM UM HOSPITAL BRASILEIRO	85
3.1. METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO	85
3.1.1. Metodologia DMAIC.....	85
3.1.2. Metodologia DMAIC Hominiss	86
3.2. Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (ICAVC)	91
3.3. Caso prático ICAVC	94

3.3.1.	Definir Escopo (ICAVC).....	95
3.3.2.	Medir e mapear a situação inicial (ICAVC)	100
3.3.3.	Analisar a situação atual e desenvolver a situação futura (ICAVC)	107
3.3.4.	Implantar a situação futura (ICAVC)	114
3.3.5.	Controlar o processo (ICAVC)	130
4.	ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO PRÁTICA	139
4.1.	Áreas trabalhadas no caso prático ICAVC.....	139
4.2.	Ferramentas de <i>lean</i> utilizadas no caso prático ICAVC	140
4.3.	Práticas de gestão da condução do processo de mudança no caso prático ICAVC	141
4.4.	Resultados do caso prático ICAVC	146
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	149
5.1.	Considerações finais sobre implantações de <i>lean healthcare</i>	149
5.2.	Contribuições.....	155
5.3.	Trabalhos futuros	157
	REFERÊNCIAS.....	159

1. INTRODUÇÃO

Os conceitos *Lean* são derivados do Sistema Toyota de Produção (TPS), focado na identificação dos desperdícios pertinentes à produção e no seu combate por meio de uma série de ferramentas, possibilitando redução do *Lead Time* e permitindo maior flexibilidade para atender volatilidades do mercado.

Eliminação sistemática de desperdícios, redução de *Lead Time* e flexibilidade são objetivos comuns às organizações. Apesar da filosofia do *Lean* ter sido desenvolvida na manufatura, Womack *et al.* (2005) defende que a aplicação *Lean Thinking* é muito mais ampla:

[...] o pensamento enxuto não é uma tática da manufatura ou de um programa de redução de custos, mas sim uma estratégia de gestão que é aplicável a todas as organizações, porque tem a ver com a melhoria de processos. Todas as organizações - incluindo as organizações do setor de saúde - são compostas de uma série de processos, ou conjuntos de ações destinadas à criação de valor para aqueles que usam ou dependem deles (clientes / pacientes).

Dessa forma, os conceitos da Produção Enxuta podem ser aplicados em qualquer sistema produtivo (WOMACK; JONES, 2006) e começam a chamar a atenção do setor de bens e serviços. Exemplos que demonstram essa tendência são cada vez mais comuns e podem ser observados na construção civil, em empresas de crédito, seguradoras, processos de treinamento, indústrias farmacêuticas, hospitais, entre outros (SOUZA, 2008).

Uma atenção considerável está sendo observada na área da saúde, uma vez que, segundo Graban (2008), os hospitais ao redor do mundo estão sofrendo com as novas demandas do mercado. Seus custos estão crescendo – muitas vezes com um gradiente maior do que suas receitas – e, cada vez com maior frequência, pacientes são prejudicados ou levados ao óbito devido a erros que poderiam ser prevenidos.

De acordo com Araújo (2005), o setor de saúde no Brasil está marcado por custos crescentes na assistência juntamente com uma piora na qualidade dos serviços e restrições crescentes no acesso aos serviços de saúde.

O relatório intitulado "Desempenho Hospitalar Brasileiro" (2006), realizado pelos especialistas do Banco Mundial (*Bird*), reprova os hospitais brasileiros públicos e particulares. Segundo o relatório, a rede de hospitais do país é ineficiente, gasta mal os recursos, encarecendo os custos hospitalares. Eles defendem que o modelo de gerenciamento do setor de saúde sofra profundas reformas.

Guandalini e Borsato (2008) citam alguns dados sobre o aumento dos custos com a saúde no Brasil nas últimas décadas:

- Custos de uma diária de UTI subiram mais de 90% nos últimos 10 anos;
- Os gastos do Brasil com saúde avançaram de 5% para 10% do produto interno bruto (PIB);
- Os preços dos medicamentos subiram em média mais de 170% nos últimos 10 anos.

Os problemas atrelados aos altos custos e baixa eficiência não são exclusividade do Brasil. De acordo com Herzlinger (2007), a administração do setor de saúde nos Estados Unidos não evoluiu como em outros ramos da economia. A autora defende um sistema de saúde com foco no cliente, que seja ao mesmo tempo melhor e mais barato.

O setor de saúde é um mercado em expansão, mas que está sofrendo pressões para aumento da qualidade do serviço prestado, atrelado a reduções de custos. Segundo Souza (2008), *lean healthcare*, ou Produção Enxuta aplicada à saúde, aparece como uma solução eficaz para gerar melhorias em organizações da saúde. Ainda segundo Souza, diversos autores tem atribuído sucesso ao *lean healthcare*, pelo fato de este levar a resultados expressivos e, principalmente, sustentáveis.

Os Estados Unidos da América, um dos países pioneiros na implantação dos conceitos de *lean healthcare*, coleciona uma série de estudos com resultados significativos.

Pode-se citar como exemplo o ThedaCare Inc. de Wisconsin, que desenvolveu o ThedaCare Improvement System (TIS) e, por meio de redução de custos e aumento de produtividade, reporta ganhos na ordem de U\$10 milhões por ano (WOMACK *et al.*, 2005).

Assim como o ThedaCare (EUA), o Virginia Mason Medical Center de Seattle (EUA) criou o Virginia Mason Production System (VMPS), embasado nos conceitos de *lean*. Segundo Bush (2007), um sistema de alerta para a segurança do paciente, com base no *jidoka* e na inspeção na fonte, foi desenvolvido e, desde então, nenhum paciente apresentou pneumonia devido à infecção hospitalar. No mesmo hospital, Nelson-Peterson e Leppa (2007) descrevem a eliminação dos desperdícios, resultando em maior disponibilidade do corpo de enfermagem para cuidado do paciente e o seu impacto na satisfação dos funcionários e dos pacientes.

O Reino Unido, a Austrália e o Canadá também apresentam estudos relevantes sobre *lean healthcare*. Resultados como redução de 50% do tempo de estadia do paciente ou *lead time* são apresentados por Souza e Archibald (2008).

Segundo Panchak (2003), os executivos da manufatura também estão interessados na aplicação dos conceitos *lean* na saúde: "As empresas têm que buscar isso, pois estão pagando prêmios de seguro, pagando quando erros acontecem com os seus funcionários [mantém eles fora do trabalho por um tempo maior do que o necessário]...". Para a autora, até mesmo os pequenos atrasos em uma consulta médica geram custos para as empresas: "Para ver o médico por sete minutos, é comum esperar de quinze a vinte minutos. Isto não é cuidado ao paciente, isto é desperdício".

Frente ao cenário atual do setor de saúde no Brasil e com a disseminação dos conceitos *lean* em ambientes hospitalares, esta dissertação propõe-se a analisar os autores que escrevem sobre os conceitos de *lean healthcare* e gerar recomendações para implantações futuras.

1.1. Oportunidade de Pesquisa

A motivação para realizar o presente estudo derivou da atividade profissional ao qual o pesquisador exerce (consultor de *lean*). A consultoria em questão já realizou implantações

de conceitos *lean* em mais de 80 empresas, contando com a participação do presente autor em 13 projetos. Embora a maior parcela destes pertencer à manufatura, o envolvimento do pesquisador em um projeto em um hospital filantrópico, as oportunidades de novos trabalhos relacionados e a possibilidade de contribuir em uma questão social de tamanha importância catalisaram o desenvolvimento da dissertação em questão.

Este trabalho não tem por objetivo apresentar um método de implantação dos conceitos *lean* em hospitais, mas sim, expor recomendações para condução de implantações de *lean healthcare*. Seguindo esta perspectiva definiu-se a questão explorada ao longo desta pesquisa:

Quais são os fatores e/ou ferramentas recomendados para a implantação dos conceitos lean em ambientes hospitalares?

Para responder a essa pergunta, o pesquisador em questão procurou investigar, por meio de uma revisão bibliográfica da literatura, quais as áreas hospitalares normalmente trabalhadas, as ferramentas empregadas, os métodos utilizados e o potencial de ganho esperado. Como o pesquisador participou de um projeto prático de implantação dos conceitos de *lean healthcare*, os pontos levantados na revisão bibliográfica são retomados para analisar o caso prático e complementar a resposta da questão de pesquisa.

1.2. Objetivo

A partir da questão de pesquisa, definiu-se o objetivo do presente estudo:

Identificar áreas, ferramentas, métodos e, consequentemente, as melhores práticas a serem empregadas na implantação dos conceitos de Produção Enxuta em ambientes hospitalares.

Para isto, o estudo busca demonstrar, qualitativamente e quantitativamente, os prós e contras da utilização do sistema de produção desenvolvido pela Toyota em hospitais, algumas peculiaridades apresentadas pelo setor de saúde, os conceitos e ferramentas *lean* aplicados em hospitais, as dificuldades de gerir mudanças organizacionais neste ambiente e, por fim,

apresentar os resultados e as recomendações para a implantação de um sistema enxuto em hospitais.

1.3. Fases do trabalho

Uma vez definido o objetivo da pesquisa, apresentam-se as fases do trabalho para alcance do mesmo.

Pode-se dividir o trabalho em 6 etapas principais, esquematizadas na Figura 1: (1) Definição do Tema; (2) Levantamento de casos e conceitos relacionados à *lean healthcare*; (3) Análise da Literatura; (4) Metodologia de implantação de produção enxuta; (5) Aplicação da metodologia em um hospital; (6) Análise crítica da aplicação prática.

Figura 1 – Método de pesquisa

Dado ao elevado gradiente na implantação dos conceitos *lean* para além da manufatura, especialmente em hospitais, definiu-se o tema *lean healthcare*.

Na fase (2) de “Levantamento de casos e conceitos aplicados a *lean healthcare*”, foi efetuada uma revisão bibliográfica com os assuntos pertinentes a realização deste trabalho. Já na fase (3), realizou-se a análise da literatura, apresentando países que implantam *lean* em hospitais, as áreas comumente trabalhadas, as práticas e ferramentas de *lean* utilizadas, os métodos empregados e os resultados observados.

Na fase (4) “Metodologia de implantação de produção enxuta” é apresentada a metodologia DMAIC Hominiss que norteou a aplicação prática em um hospital por intermédio do pesquisador.

A fase (5) de “Aplicação da metodologia em um hospital” é realizada paralelamente as fases (2) e (3). Nesta fase, um projeto prático é desenvolvido em um hospital brasileiro.

Na fase (6) de “Análise crítica da aplicação prática”, a partir dos resultados das fases (3) e (5), foi realizada uma análise a fim de gerar recomendações para implantações de *lean healthcare*. Para isso, considerou-se o método, as ferramentas e conceitos, as dificuldades do processo gestão de mudanças e os resultados observados.

1.4. Caracterização de pesquisa e de desenvolvimento do trabalho

Segundo Gil (1991), uma pesquisa pode ser definida como um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.

De acordo com Silva e Menezes (2005), existem várias formas de classificar a pesquisa. Toda pesquisa deve ser classificada de acordo com alguns critérios, a citar: natureza da pesquisa, forma de abordagem do problema, objetivos e procedimentos técnicos.

A partir dos critérios citados, a pesquisa ora apresentada é classificada como:

1.4.1. Natureza da pesquisa

Do ponto de vista da natureza da pesquisa (SILVA; MENEZES, 2005), o texto pode ser:

- **Pesquisa Básica:** tem como objetivo gerar novos conhecimentos sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais.
- **Pesquisa Aplicada:** objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos.

Este trabalho pode ser classificado como Pesquisa Aplicada, pois é uma aplicação prática de uma solução para um problema específico.

1.4.2. Forma de abordagem do problema

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema (SILVA; MENEZES, 2005), o texto pode ser:

- **Pesquisa Quantitativa:** considera que tudo pode ser traduzido em números e utiliza técnicas estatísticas, como porcentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.;
- **Pesquisa Qualitativa:** considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, sendo que essa relação não pode ser traduzida em números. Neste tipo de pesquisa o pesquisador é o instrumento chave e o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados. A interpretação dos fenômenos e a atribuição dos significados são básicas e não necessita a utilização de métodos ou técnicas estatísticas.

Este trabalho pode ser classificado como Pesquisa Qualitativa, pois é baseada nas interpretações realizadas durante a aplicação prática, na qual as análises acontecem de forma subjetiva.

1.4.3. Objetivos

Do ponto de vista da forma dos objetivos (GIL, 1991), a pesquisa pode ser:

- **Pesquisa Exploratória:** o objetivo é proporcionar familiaridade com o problema de forma a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Normalmente assume as formas de Pesquisa Bibliográfica e Estudo de Caso;
- **Pesquisa Descritiva:** o objetivo é descrever as características de uma determinada população ou fenômeno. Geralmente assume a forma de Levantamento;
- **Pesquisa Explicativa:** objetiva identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Normalmente assume as formas de Pesquisa Experimental e Pesquisa *Expost-facto*.

Este trabalho pode ser classificado como Pesquisa Exploratória, pois o objetivo do trabalho é explicitar um problema comum em alguns hospitais e apresentar estudos de caso pelos quais é aplicada uma solução para esse problema.

1.4.4. Procedimentos técnicos

Do ponto de vista da forma dos procedimentos técnicos (GIL, 1991), a pesquisa pode ser:

- **Pesquisa Bibliográfica:** elaborada a partir de material já publicado;
- **Pesquisa Documental:** elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico;
- **Pesquisa Experimental:** elaborada a partir da seleção e observação dos efeitos de variáveis que poderiam influenciar o objetivo de estudo;
- **Levantamento:** elaborada através da interrogação direta de pessoas;
- **Estudo de Caso:** elaborada quando envolve o estudo profundo de um ou poucos objetos/situações de maneira que se entenda o seu comportamento;
- **Pesquisa Expost-Facto:** elaborada quando o experimento se realiza depois dos fatos;

- **Pesquisa-Ação:** elaborada quando é associada a uma ação ou resolução de um problema;
- **Pesquisa Participante:** elaborada a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Segundo o método de pesquisa representado na Figura 1 e as classificações propostas por Gil (1991), este trabalho, foi realizado a partir de três procedimentos metodológicos:

1. **Pesquisa Bibliográfica:** Uma pesquisa acerca da temática investigada foi elaborada a partir de material já publicado, utilizando como palavras-chave: *lean healthcare*, *Healthcare Toyota*, *lean hospitals*, *lean healthcare methodology*, *Kaizen Healthcare* e *TPS Healthcare*. A análise do material encontrado foi direcionada para responder a questão de pesquisa. As principais fontes de pesquisa foram:

- Biblioteca USP – Ciências da Saúde
- Emerald
- Google Books
- ISI Web of Knowledge
- IEEE Explore
- Portal Periódicos CAPES – Ciências da Saúde
- Scielo
- Scholar Google

2. **Pesquisa-Ação:** O caso prático descrito no presente texto foi realizado com o envolvimento do pesquisador. O projeto foi conduzido pela metodologia DMAIC Hominiss descrita no capítulo 3.

1.5. Organização do trabalho

O trabalho aqui apresentado está organizado e estruturado nos capítulos descritos a seguir:

O Capítulo 1 apresenta a introdução ao tema, a questão de pesquisa, o objetivo, as fases do estudo, a metodologia de pesquisa e de desenvolvimento e a organização do trabalho.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão da literatura, na qual foram pesquisados assuntos referentes ao tema discutido e serão utilizados como embasamento teórico para o trabalho em questão. Os principais temas considerados são Produção Enxuta e *lean healthcare*.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia de implantação utilizada no desenvolvimento do caso prático, o hospital escolhido e o detalhamento da implantação dos conceitos de *lean healthcare* no mesmo.

O capítulo 4 apresenta a análise crítica do caso prático e dos principais pontos a serem trabalhados em implantações de sistemas enxutos em hospitais.

O quinto capítulo apresenta as conclusões finais do autor. Ao final do trabalho, no Capítulo 6, são citadas as obras utilizadas como referências bibliográficas para a elaboração desta pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com o intuito de conhecer a forma como a aplicação dos conceitos *lean* em hospitais são abordados em estudos anteriores, a revisão bibliográfica será dividida em Produção enxuta e *lean* Healthcare.

2.1. Produção enxuta

De acordo com Ohno (1988), o mercado reduzido e a necessidade de produzir uma variedade de veículos na mesma linha de montagem acabaram por incentivar a procura por melhorias de processo de manufatura, objetivando flexibilidade e baixos custos para satisfazer as necessidades de seus clientes. Nesse contexto, o paradigma da Produção Enxuta desenvolveu-se e destacou-se pela alta produtividade, confiança dos clientes em seus produtos, velocidade de produção e flexibilidade (LIKER, 2005).

Segundo Womack (1992), a Produção Enxuta (ou *lean manufacturing* ou *lean* ou TPS) contempla vantagens da Produção Artesanal e da Produção em Massa, uma vez que possibilita alta produtividade e flexibilidade, sem os custos elevados da produção artesanal e a rigidez excessiva da produção em massa.

Segundo Womack & Jones (1992) e Hines *et al.* (2004), ao longo das décadas de 50 à 80, o TPS permitiu a Toyota um diferencial competitivo, tornando seus carros superiores em termos de qualidade e custo em relação aos carros americanos.

Segundo Laursen (2003), o sistema de gestão de operações das empresas ao redor do mundo tem evoluído em direção à mentalidade enxuta. Inicialmente utilizada na manufatura, a filosofia *lean* tem se espalhado para outras áreas das empresas, tais como os setores administrativos, e para outros tipos de empresas que não manufatureiras, tais como as empresas de serviço e, especificamente associado a esse trabalho, os hospitais.

A Figura 2 mostra a evolução dos princípios *lean* desde a sua aplicação inicial na Toyota, e a sua extensão para a área de operações das empresas, serviços e, atualmente, hospitais.

Figura 2 - Evolução da Filosofia *lean*Adaptado de Laursen *et al.* (2003)

Segundo Souza (2008), não se sabe ao certo qual o primeiro trabalho de implantação da filosofia *lean* na área de saúde, entretanto, as primeiras publicações são datadas no ano de 2002. Entre as primeiras publicações, pode-se citar o trabalho do *National Health Service* (NHS), ou Serviço Nacional de Saúde Britânico (NHS Modernisation Agency, 2002) e a pesquisa desenvolvida por Allway e Corbett (2002), que especulam sobre potenciais ganhos do *lean healthcare*, e os textos de Bushell e Shelest (2002) e Feinstein *et al.* (2002), que relatam ganhos providos da implantação do *lean* em hospitais americanos.

2.1.1. Princípios da Produção Enxuta

Os conceitos da Produção Enxuta, segundo Womack e Jones (1996), devem ser aplicados seguindo cinco princípios:

- 1. Determinar o que é Valor para o cliente:** a empresa deve definir o que realmente é valor sob o ponto de vista do cliente, determinar o que efetivamente gere resultados que o cliente esteja disposto a pagar.
- 2. Identificar o Fluxo de Valor:** a empresa não deve enxergar suas atividades pontualmente, mas sim toda a sequência de operações e atividades que agregam e que não agregam valor no processo produtivo;

3. **Implantar Fluxo contínuo:** Produzir em lotes unitários, com cada item sendo imediatamente passado ao processo seguinte evitando assim gerar estoques ou paradas.
4. **Produção puxada:** Onde não for possível implantar fluxo contínuo, deve-se produzir somente quanto o processo cliente requerer, evitando superprodução e estoques.
5. **Perfeição:** Seguindo uma cultura de melhoria contínua, as possibilidades de melhoria são sempre infinitas. Em outras palavras, a produção enxuta busca a perfeição, um objetivo inalcançável e assim, sempre passível de atividades de melhoria.

Segundo Womack (2005), quando comparada a outras indústrias, a gestão hospitalar tem sido lenta para identificar quem realmente é o cliente. Devido à complexidade do sistema de saúde, os processos muitas vezes são desenhados para atender as necessidades dos clientes internos - médicos, hospitais, seguradoras, governo, contribuintes. O autor ressalta que é extremamente importante que o valor será definido pelo cliente principal: o paciente.

A Toyota compreendeu que, sob a ótica do cliente, muitos dos custos de produção do sistema de produção em massa são gerados por atividades que não agregam valor ao produto, e assim, deveriam ser eliminadas, ou reduzidas ao máximo. Segundo Hines e Taylor (2000), as atividades dentro de uma empresa podem ser classificadas da seguinte maneira:

Atividades que agregam valor (AV): atividades que tornam o produto ou serviço mais valioso para o cliente.

Atividades necessárias que não agregam valor (NAV): atividades que não tornam o produto ou serviço mais valioso aos olhos do cliente final, mas que são necessárias, sendo classificadas como *muda* tipo 1.

Atividades que não agregam valor (NAV): atividades que não tornam o produto ou serviço mais valioso para o cliente e não são necessárias mesmo nas atuais circunstâncias, sendo classificadas como *muda* tipo 2.

A proporção média que essas atividades aparecem nas empresas, ainda segundo Hines e Taylor (2000), é dada por:

- 5% de atividades que agregam valor;
- 35% de atividades necessárias, mas que não agregam valor (*muda* tipo 1);
- 60% de atividades que não agregam valor (*muda* tipo 2).

A elevada relação de atividades que não agregam valor sugere o maior potencial de ganho nos esforços voltados para a eliminação de desperdícios (Figura 3)

Figura 3 - Proporção das atividades que agregam valor (AV) e que não agregam valor (NAV) nas empresas e o enfoque das melhorias na produção enxuta

Fonte: Adaptado de Hines e Taylor (2004)

De acordo com Araújo (2004), o foco da produção enxuta difere da produção em massa pela busca de eliminação do desperdício por meio do combate aos *mudas* tipo 1 e 2, enquanto a produção em massa foca suas preocupações nas atividades que agregam valor. Os desperdícios podem ser classificados, segundo Ohno (1988), em sete categorias: Superprodução, Defeitos, Inventários, Processamento Inapropriado, Transporte, Movimentação e Esperas.

As definições dos desperdícios (OHNO, 1988) e exemplos desses no setor de saúde (BERTANI, 2010) são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Desperdícios da Produção Enxuta no setor de saúde

Fonte: Adaptado de Bertani (2010)

Categoria de desperdício	Definição clássica	Exemplos no setor de saúde
Superprodução	Produzir muito ou muito cedo, resultando em excesso de inventário.	O monitoramento excessivo de um paciente que não demanda tais cuidados. Fazer medicamentos tentando antecipar sua demanda.
Defeitos	Erros frequentes no processamento de informação, problemas na qualidade do produto ou baixo desempenho na entrega.	A realização de exames de forma inadequada, administração de medicamentos errados ou na dosagem errada, ou encaminhar um paciente para o leito errado.
Inventários desnecessários	Armazenamento excessivo e esperas por informações ou produtos necessários, resultando em custo excessivo e baixo nível de serviço ao cliente.	Resultados laboratoriais a serem analisados ou até mesmo pacientes esperando pelos diagnósticos podem ser considerados estoques.
Processamento Inapropriado	Executar o processo com ferramentas, procedimentos ou sistemas não apropriados, em detrimento de abordagens mais simples e eficientes.	Testes desnecessários, utilização de antibióticos fortes para o tratamento de leves inflamações etc..
Transporte Excessivo	Transporte excessivo de bens ou de informação, resultando em aumento no tempo, esforço e custo.	Transporte excessivo de medicamentos, pacientes, testes laboratoriais, decorrentes de um arranjo físico (<i>layout</i>) não otimizado.
Movimentação Excessiva	Movimentação excessiva de pessoas, movendo e armazenando peças, incluindo movimentos físicos desnecessários de operadores.	Movimentação excessiva de médicos, enfermeiros e assistentes em função de uma organização não racionalizada dos postos de trabalho.
Esperas	Períodos longos de inatividade de pessoas, informação ou bens, resultando em fluxos pobres e longos <i>lead times</i> .	Tempo no qual o paciente aguarda por um leito, aguarda pelo resultado de um exame, pelo seu tratamento, ou pela alta do hospital.

Amiirahmadi (2007) sugere ainda duas novas categorias de desperdícios, apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Novas Categorias de Desperdícios da Produção Enxuta no setor de saúde

Fonte: Adaptado de Amiirahmadi (2007)

Categoria de desperdício	Definição
Re-priorização	Iniciar uma tarefa e mudar para outra antes de concluir a primeira
Pouca utilização do talento das pessoas	Utilizar as pessoas como operadoras e não como trabalhadores especialistas em processos

Segundo Liker (2005), os desperdícios (*muda*), são causados pela sobrecarga de pessoas e equipamentos (*muri*), que, por sua vez, são gerados pela falta de regularidade em uma operação (*mura*). Os três termos, *muda*, *muri* e *mura*, normalmente utilizados em conjunto no TPS (conhecidos como "Os três Ms"), descrevem coletivamente práticas que geram desperdício a ser eliminado.

2.1.2. Ferramentas da Produção Enxuta

Uma série de ferramentas e técnicas *lean* são utilizadas para a redução ou eliminação dos desperdícios. Uma breve descrição de algumas dessas ferramentas está exposta abaixo (LEXICO LEAN, 2003):

- **5S:** Cinco termos que começam com a letra S, que descrevem práticas úteis para a organização do ambiente de trabalho, gerenciamento visual e produção *lean*. Os termos em japonês são denominados: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* e *shitsuke*. Traduzindo para o português, os termos são: senso de descarte, senso de organização, senso de limpeza, senso de padronização e senso de autodisciplina. O 5S possibilita um ambiente onde existam apenas os equipamentos e materiais necessários, organizado seguindo padrões pré-

estabelecidos, onde é possível encontrar materiais com facilidade, tornando a vida das pessoas mais fácil, produtiva, segura e, conseqüentemente, torna as pessoas auto motivadas para o trabalho;

- **A3:** ferramenta para resolução de problemas, em que a análise do problema, as ações corretivas e o plano de ação são descritos em uma folha de papel no formato A3, preferencialmente com gráficos e mapas de fluxo de valor. São utilizados para: promover a melhoria contínua; alinhar as iniciativas, medidas estratégicas na organização, processos e atividades; e como método de resolução de problemas;
- **Andon:** Ferramenta de gestão visual que mostra o estado das operações em uma área em um único local e avisa quando ocorre algo anormal;
- **Cadeia de ajuda:** rotina de interação e envolvimento de pessoas para a solução de problemas, permitindo uma resposta rápida a produção e evitando passar defeitos para o processo seguinte. Nessa cadeia, definem-se os integrantes, suas respectivas responsabilidades, os tempos de referência para a solução dos problemas e o padrão dessa sistemática;
- **Evento Kaizen (EK):** a palavra *kaizen* significa mudança boa, ou melhoria contínua. Assim, melhorias baseadas no bom senso, esforço e ferramentas de baixo custo são denominadas por *kaizen*. A rápida implantação de melhorias pode ser feita por uma ferramenta extremamente poderosa, um evento *kaizen*. Trata-se de um projeto de curto prazo focado para melhorar um processo, com o objetivo de agregar mais valor com menos desperdício. Esta ferramenta enfatiza a utilização de esforços humanos trabalhando em equipe, envolvendo treinamento e dedicação, sendo uma abordagem de baixo custo a melhoria (HANASHIRO, 2007);
- **Fluxo Contínuo:** baseia-se na produção de peças com o fluxo de fabricação sem interrupções, com a peça seguindo do processo fornecedor ao processo cliente diretamente evitando superprodução, formação de estoques e esperas. Um exemplo claro de fluxo contínuo são as células de produção, onde as máquinas ficam próximas umas das outras, geralmente dispostas em forma de “U”, com fluxo de lotes unitários e operadores multifuncionais. O fluxo

contínuo é de extrema importância e gera excelentes resultados financeiros para a empresa. Devido aos baixos estoques, o capital de giro empregado é baixo – baixo custo com estoques intermediários – e o *lead time* reduzido implica em um retorno financeiro mais rápido para a empresa, uma vez que o investimento em matéria-prima será faturado com maior velocidade à medida que o *lead time* é reduzido;

- **Gestão Visual:** Exposição visual de todas as ferramentas, peças, atividades de produção e indicadores de desempenho do sistema de produção, de modo que a situação real possa ser entendida rapidamente por todos os envolvidos;
- **Layout Celular:** *Layout* com máquinas/processos agrupados por família de produtos, com fluxo unitário de peças e utilizando trabalhadores multifuncionais buscando alcançar eficiência;
- **Mapa de Fluxo de Valor (MFV):** é uma ferramenta que ajuda a enxergar o fluxo de material e de informações à medida que o produto segue o fluxo de valor. É uma ferramenta simples, porém poderosa, que, além de permitir uma visão sistêmica do fluxo de valor, apresenta as seguintes possibilidades: Identificar facilmente as fontes de desperdícios do fluxo; Tornam as decisões sobre o fluxo visíveis, contemplando, inclusive detalhes; Prioriza a implantação de atividades com âmbito global; Mostra a relação entre fluxo de informação e de materiais; Fornece a informação de como sua unidade produtiva deveria operar para criar este fluxo;
- **Nivelamento de produção ou Heijunka:** nivelamento do tipo e da quantidade de produção durante um período fixo de tempo. Isso permite que a produção atenda eficientemente às exigências dos clientes, ao mesmo tempo em que evita excesso de estoque, reduz custos e o *lead time* de produção em todo fluxo de valor. O nivelamento pode ser feito pelo *Heijunka Box*, também conhecido como quadro de programação e nivelamento de produção;
- **Nivelamento de trabalho:** Distribuição dos elementos de trabalho entre os operadores de forma a nivelar a carga de trabalho e adequar ao *takt time* (ritmo de produção para atender as necessidades do cliente);

- **Poka-Yoke:** é um dispositivo a prova de erros destinado a evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabricação e/ou na utilização de produtos. O Poka-yoke possibilita a inspeção 100% através de controle físico ou mecânico, ajudando os operadores a evitar erros em seu trabalho, tais como escolha de peça errada, montagem incorreta de uma peça, esquecimento de um componente, entre outros;
- **Sistemas Puxados:** deve-se estabelecer a lógica da puxada de produção onde não for possível instaurar fluxo contínuo, por diversos fatores tais como o uso de máquinas não dedicadas ao processo ou elevados *setups*. Para tal tarefa foi elaborado um sistema de controle via *kanban* – um termo japonês que quer dizer “sinal”. O *kanban* é comumente empregado na forma de um sistema de informação visual que, baseado na “puxada”, demanda do cliente, dispara a produção do item em questão nas quantidades determinadas. A produção puxada tenta eliminar a produção em excesso, por meio da utilização de supermercados;
- **SMED ou Troca Rápida de Ferramentas:** SMED é a abreviação da expressão em inglês *Single Minute Exchange of Die* e refere-se a uma série de princípios para realizar troca de ferramentas (*setups*) em tempos com um único dígito, ou seja, inferior a 10 minutos. O tempo de *setup* é definido como o tempo entre a fabricação da última peça boa do produto A até a primeira peça boa do produto B. O princípio do SMED é realizar o maior número de atividades do *setup* externamente, ou seja, com a máquina em funcionamento diminuindo o tempo que a máquina fica parada, possibilitando aumento de produtividade e/ou aumento de flexibilidade;
- **Trabalho Padronizado:** é o estabelecimento de procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção. A melhoria contínua depende da padronização dos trabalhos. Qualquer tarefa ou processo desempenhado por uma pessoa deve ser documentado, repetitivo e seguro, de tal forma a gerar produtos em conformidade com o planejado.

2.2. *Lean healthcare*

Lean healthcare é uma filosofia apoiada em um conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas que melhoram a maneira como os hospitais são organizados e gerenciados (GRABAN, 2009).

O pensamento enxuto, ou *lean thinking*, é uma abordagem derivada de métodos desenvolvidos no setor manufatureiro que visa aumentar a satisfação dos clientes por meio da melhor utilização dos recursos. Fabricantes bem sucedidos como Toyota Motor Corporation, estão preocupados em produzir de forma eficiente e eficaz uma gama diversificada de carros ou outros bens, em grandes volumes e com alta qualidade. Assim como a indústria automotiva, o setor de saúde também enfrenta desafios para atender a elevada demanda, que exige alta velocidade e flexibilidade, com elevados padrões de segurança e qualidade (BEN-TOVIM *et al.*, 2008).

Valendo-se de várias hipóteses, Womack *et al.* (2005) relatam que

[...] Gestão *lean* não é um conceito novo, mas é relativamente novo para o setor de saúde. Embora os céticos estejam certos quando dizem "Os pacientes não são carros", a assistência médica é, de fato, realizada em organizações extraordinariamente complexas, com milhares de processos de interação, assim como a indústria de transformação. Assim, muitos aspectos do Sistema Toyota de Produção e outras ferramentas *lean* podem e são aplicáveis aos processos de prestação de cuidados.

Com o intuito de apresentar o tema *lean healthcare*, o item **2.2. *Lean healthcare*** será dividido da seguinte forma:

- Item **2.2.1. Artigos Relevantes**: os artigos levantados na pesquisa bibliográfica sobre *lean healthcare* são apresentados brevemente.
- Item **2.2.2. Visão geral de *lean healthcare***: Na revisão bibliográfica do presente estudo, análises foram realizadas observando os países citados, as áreas que são propensas a utilização de *lean healthcare*, as práticas e

ferramentas comumente empregadas, os métodos de implantação utilizados e os resultados obtidos. Esses pontos são apresentados nos itens **2.2.2.1.**, **2.2.2.2.**, **2.2.2.3.**, **2.2.2.4.** e **2.2.2.5.**, definidos por:

- Item **2.2.2.1. Publicações de *lean healthcare* por país;**
- Item **2.2.2.2. Áreas hospitalares propensas a melhorias usando *lean*;**
- Item **2.2.2.3. Ferramentas de *lean* utilizadas em ambientes hospitalares;**
- Item **2.2.2.4. Práticas de gestão da condução do processo de mudança para *lean healthcare*;**
- Item **2.2.2.5. Potencial de ganho do *lean healthcare*;**

2.2.1. Artigos Relevantes

A produção literária sobre a aplicação dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares apresenta uma evolução exponencial na última década. Os artigos referentes a *lean healthcare* presentes nas referências do presente estudo são apresentados brevemente neste tópico. Esses artigos foram selecionados nas bases de dados citadas no tópico 1.4.4.

Laursen, Gertsen e Johansen (2003) apresentam um caso de que incide sobre a fase pré-operatória dos pacientes do Skejby Sygehus - Aarhus University Hospital (Dinamarca). Os autores relatam que, embora existam questionamentos sobre a aplicabilidade de conceitos advindos da manufatura em hospitais, os conceitos *lean* podem ser utilizados no setor da saúde:

[...] Reações negativas iniciais foram baseados na associação equivocada da indústria de transformação com lugares escuros infestada de óleo, onde as pessoas trabalham como robôs, em horários pré-determinados de trabalho de acordo com os princípios da administração científica de Fredrick Taylor. Estas interpretações

redução do Lead Time do Fluxo do Paciente em 25%, no transporte em 75% e no tempo de espera em 31%.

Jimmerson (2004) apresenta o caso do Intermountain Healthcare (EUA), que iniciou sua jornada *lean* com uma série de treinamentos sobre os conceitos e as ferramentas Mapa de Fluxo de Valor (MFV) e A3. Diversas áreas foram mapeadas, gerando para cada área um A3 de resolução de problemas. Apesar de serem ações isoladas, alguns resultados significativos foram encontrados, como a redução do tempo de envio de medicamento da farmácia para os leitos de 4 horas para 12 minutos.

Womack *et al.* (2005) cita os casos do Virginia Mason Medical Center (EUA) e do ThedaCare Inc. (EUA). No primeiro hospital, munidos com os princípios da Toyota, instituiu-se o *Virginia Mason Production System*. Com uma política de não demissão, mapeamento de todos os fluxos de valor e implantação de melhorias por eventos *kaizen* (total de 175 eventos no período de janeiro de 2002 a março de 2004), resultados expressivos foram enumerados, tais como aumento de produtividade de 36% e redução de estoques em 53%. No ThedaCare Inc., os autores verificaram que todas as ações dos médicos são um conjunto de passos que podem ser examinados e melhorados. Além disso, aprendeu-se a identificar valor sob o ponto de vista do paciente e eliminar os desperdícios que pertenciam ao sistema de saúde. Como resultados, os autores citam a taxa de mortalidade de cirurgias coronárias que era de 4%, em dois anos, caiu para praticamente zero. Além disso, a média de dias que um paciente ficava no hospital passou de 6,3 dias para 4,9 dias e o custo de uma cirurgia coronária caiu 22%.

Bush (2007), também relata os resultados advindos do *lean healthcare* no Virginia Mason Medical Center (EUA). As áreas, as ferramentas e os resultados estão relacionados na Tabela 3.

Tabela 3 – Áreas, Ferramentas e Resultados do Virginia Mason Medical Center

Área	Ferramentas	Resultados
Pronto Socorro	Fluxo Contínuo, Gestão Visual de Suprimentos, Setup Externo de tarefas médicas, <i>Layout</i> Celular e Evento <i>Kaizen</i>	Reduziu de 10 minutos para 5 minutos o tempo de espera de pacientes. Redução de 57% no tempo de encaminhamento do paciente para outros departamentos.
Quimioterapia	Evento <i>Kaizen</i>	Redução do tempo desde o diagnóstico do câncer de mama até o início do tratamento reduziu de 21 dias para 11 dias. Redução na espera do paciente na quimioterapia de 240 minutos para 90 minutos.
Hospital	Andon, Cadeia de Ajuda, Evento <i>Kaizen</i>	De 2001 a 2006 foram 4700 ações tomadas. Os pacientes se sentem mais seguros e os funcionários tomaram papéis pró-ativos de vigilância e ataque imediato a erros.
Ala de Internação	Fluxo Contínuo e <i>Layout</i> Celular	-
Ala de Endoscopia	Evento <i>Kaizen</i>	Aumento de 50% na capacidade. Redução do tempo de espera de 15 dias para 7,5 dias. <i>Lead time</i> do paciente no processo caiu de 2,5 horas para 1,5 horas. Aumento da margem de lucro de cada sala de endoscopia em 48% com a redução do tempo de processamento de 35 minutos para 18 minutos (economia de \$2.000.000 que seriam investidos em ampliação da estrutura)
Centro Cirúrgico	Gestão Visual	-

Dickson *et al.* (2006) apresenta a implantação de melhorias em um Pronto Socorro por meio de um evento *kaizen*, com a utilização de Mapa de Fluxo de Valor e conceitos de Fluxo Contínuo.

Filingham (2007), relata que o Bolton Hospitals (Reino Unido) envolveu mais de 650 funcionários em eventos *kaizen*. Seguindo um método representado pela Figura 5, utilizando 5S, eventos *kaizen*, mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado, sistemas puxados e fluxo contínuo, o hospital conseguiu redução 38% (de 2,3 dias para 1,7 dias) no tempo até o início do tratamento de pacientes com fratura no quadril, redução de 33% no lead time do paciente e redução da taxa de mortalidade em 36%.

Figura 5 – Método de implantação do Bolton Hospitals

Fonte: Adaptado de Filingham (2007)

Kim *et al.* (2006) descreve o caso do hospital da Universidade de Michigan (EUA) que a partir do Mapa de Fluxo de Valor, resenhou seu processo, reduziu tempos de setup e padronizou suas atividades, conseguindo um ganho de 36% no tempo de posicionamento de catéters. O seu método de implantação define que, a partir de uma situação atual, desenha-se uma situação futura que após uma implantação se torna uma situação atual. Esta deve ser

novamente trabalhada para atingir uma nova situação futura, constituindo um ciclo de melhoria contínua. A Figura 6 representa o método.

Figura 6 - Método de Implantação do Hospital da Universidade de Michigan

Fonte: Adaptado de Kim *et al.* (2006)

King *et al.* (2006) descreve melhorias implantadas no Pronto Socorro do Flinders Medical Centre (Austrália). Definidos os fluxos de valor ou famílias de pacientes, os funcionários do setor participaram do mapeamento de processos, da análise dos mapas, da elaboração e implantação de uma situação futura. Após as implantações, o número de pacientes que esperam 8 horas para serem direcionados caiu de 21% para 19,6%. O tempo de estadia ou *lead time* médio dos pacientes no Pronto Socorro caiu de 5,8 horas para 5,0 horas, com redução do *lead time* médio dos pacientes que são internados de 8,5 horas para 7,0 horas e diminuição do *lead time* médio no PS dos pacientes que não eram internados de 3,7 horas para 3,4 horas. De acordo com Ben-Tovim (2008), esses resultados foram alcançados mesmo com um acréscimo da demanda de 50%, que saltou de um patamar de 140 pacientes/dia para 210 pacientes/dia.

Ben-Tovim (2008) cita a criação de um time denominado *Redesigning Care*, composto por três médicos experientes, atuando em tempo integral, e um diretor dedicando meio período. Os membros do time atuam como conselheiros e patrocinadores dos projetos desenvolvidos pelos líderes das clínicas do hospital. A formação desta equipe demonstra a

importância dada ao programa de *lean healthcare* no hospital em questão. Os projetos de melhoria seguiam um método, representado pela Figura 7.

Figura 7 – Método de Implantação de Melhorias do Flinders Medical Centre

Fonte: Adaptado de Ben-Tovim (2008)

Além do Pronto Socorro, a Ala de Internação e o Centro Cirúrgico também foram trabalhados. Na ala de internação, o trabalho padrão dos médicos junior e senior foram revisados. O médico junior avaliava os pacientes previamente e separava aqueles com maior propensão para serem dispensados. O médico sênior, então, prioriza esses pacientes em sua rota, possibilitando liberar mais rapidamente esses leitos. Outra melhoria foi a alteração no controle de leitos. Os pacientes inicialmente eram alocados em qualquer leito disponível. Com um estudo dos fluxos de valor, definiram-se famílias de pacientes e criaram leitos dedicados para determinadas famílias. À medida que esses leitos ficam vagos, novos pacientes são “puxados”. Essas ações resultaram na redução do tempo médio de estadia em 1 dia, gerando um ganho de 15.000 diárias de 2003 até 2006. No Centro Cirúrgico, um trabalho de reestruturação das filas de espera por cirurgias foi realizado, levando a utilização do setor próxima a sua capacidade. Young e Mcclean (2008) citam que a esperas de pacientes do

Pronto Socorro para a cirurgia caíram 24% (de 2,4 dias para 1,7 dias). Ben-Tovim (2008) ainda cita sem maiores detalhes a implantação de 5S no hospital e projetos na Farmácia e no CME. De acordo com Young e Mcclean (2008), a jornada *lean* gerou lucros de uma forma saudável para o hospital, sem cortes de funcionários.

Baseados no trabalho desenvolvido no Flinders Medical Centre (Austrália), McGrath *et al.* (2008) apresentam uma série de princípios para sucesso de projetos de *lean healthcare*. Os princípios são detalhados a seguir:

- **Definição do Cliente:** Comparada com outras indústrias, o sistema de saúde tem dificuldades para identificar quem realmente é o cliente. Pela complexidade do sistema, os processos são frequentemente direcionados para os clientes internos – médicos, hospitais, operadoras de plano de saúde, governo. Para os autores, é fundamental que o valor seja direcionado pelo principal cliente, o paciente;
- **Liderança por um alto executivo:** O visível envolvimento da alta liderança é essencial. Os funcionários devem ver o programa como uma prioridade;
- **Envolvimento dos líderes das clínicas:** Um fator importante é o envolvimento dos líderes na análise de problemas e desenvolvimento das soluções. Para viabilizar a participação de funcionários com uma carga elevada de trabalho, os autores sugerem reuniões rápidas e freqüentes;
- **Time de soluções multidisciplinar:** As melhores soluções são desenvolvidas por times compostos por pessoas que atuam diretamente no trabalho analisado, supervisionadas por especialistas em redesenho de processos;
- **Implantação:** Segundo os autores, é a parte mais difícil do processo. Os gerentes devem ser dotados de habilidades de gestão de mudanças;
- **Foco no fluxo de pacientes:** Um foco central do processo de melhorias é fluxo de valor do paciente, considerando grupos de pacientes com necessidades semelhantes de entrega de serviços. Esses agrupamentos são

mais amplos do que classificações baseadas em doenças. Elas são definidas pelo agrupamento de pacientes com fluxos semelhantes, tais como pacientes que visitam o departamento de emergência e depois voltam para casa, pacientes idosos com múltiplas condições co-mórbidas, ou pacientes com procedimentos rápidos. A criação dessas famílias de pacientes simplifica o processo de redesenho. O fluxo de valor para uma determinada família de pacientes deve ser projetado para atender as suas necessidades e as dos operadores;

- **Dados:** As soluções devem ser baseadas em evidências. O processo de redesenho envolve a busca de pontos de vista das partes interessadas sobre os problemas e suas causas, e, então, confrontar suas opiniões com os dados disponíveis. Os dados precisam ser simples, claramente visível para todos os interessados e disponíveis em tempo real para que os problemas possam ser analisados e corrigidos;
- **Metas e Prazos:** Os resultados almejados devem ser ambiciosos, porém, factíveis. Medo do fracasso é um grande obstáculo neste processo, porém, metas inatingíveis podem reduzir desestimular a equipe. Atingir metas inspira ainda mais inovação e resultados verdadeiramente surpreendentes podem ser vistos;
- **Gerenciamento do processo:** treinamentos e auxílio externo devem ser considerados. Segundo os autores, o NSW Health contratou consultores externos, e conseguiram um retorno significativo do investimento, reduzindo tempo de internação para os pacientes. O uso de facilitadores externos foi uma poderosa ferramenta para quebrar barreiras na mentalidade dos funcionários, facilitando o trabalho da equipe. Sua experiência na gestão de mudanças e no estabelecimento de gráficos de dados foi excepcionalmente útil na condução das mudanças. Também foi essencial para a multiplicação de melhorias em vários locais onde a gestão e os médicos muitas vezes eram incertos quanto aos benefícios do programa;

- **Seleção de Projetos:** O direcionamento inicial para projetos com ganhos rápidos e simples facilitam o envolvimento dos funcionários. Melhorias em famílias de pacientes com alto volume e, portanto, grandes possibilidades de ganhos, também são bons pontos de partida. O fluxo de valor completo de uma família é geralmente complexa e, o seu redesenho completo raramente é realizado sem uma sequência de ações. Entretanto, resultados substanciais podem ser obtidos com um projeto inicial bem executado;
- **Persistência e flexibilidade:** O método PDSA (*plan-do-study-act*) é ideal para flexibilizar a implantação de melhorias, permitindo a aprendizagem contínua.
- **Sustentabilidade:** Deve ser um processo de revisão e melhoria contínua da prestação de serviços de saúde para atender as necessidades dos clientes. Ele precisa ser incorporado para tornar-se parte do processo de mudança, permitindo sustentar as melhorias e alcançar níveis mais elevados de qualidade e eficiência (Figura 8).

Figura 8 – Escada da Sustentabilidade

Fonte: Adaptado de McGrath *et al.* (2008)

Por fim, os autores propõem um ciclo de sustentabilidade, representado pela Figura 9 e detalhado a seguir:

- **Padronização:** Os novos processos devem ser documentados e vários papéis definidos e explicitados, especialmente com os novos funcionários e/ou temporários. Uma parte importante do trabalho padrão é a remoção de variação na forma de um processo é feito. O desempenho dos indivíduos e, em seguida, a equipe deve ser monitorada para assegurar que os procedimentos estão sendo realizados como previsto.
- **Manutenção:** A manutenção das melhorias implantadas é um elemento importante da sustentabilidade. Um proprietário de processo deve ser atribuído a cada fluxo trabalhado. Esta pessoa é obrigada a manter e revisar o trabalho frequentemente. Indicadores de desempenho devem ser regularmente medidos e monitorados. O proprietário do processo terá de passar algum tempo no local de trabalho para observar como as atividades estão sendo feitas e identificar oportunidades para futuras melhorias;
- **Melhoria Contínua:** Necessária para atender o crescimento da demanda, inovações tecnológicas e novos padrões de qualidade.

Figura 9 - Ciclo de Sustentabilidade

Fonte: Adaptado de McGrath *et al.* (2008)

Amirahmadi *et al.* (2007) comenta sobre a implantação de *lean healthcare* em laboratórios da Mayo Medical Laboratories (EUA). Segundo os autores, o mapa de fluxo de valor deve ser empregado. Em seguida, ferramentas como nivelamento do trabalho (horário dos funcionários com a chegada de materiais), trabalho padronizado, gestão visual, poka-yokes e fluxo contínuo (redução dos lotes de produção) são utilizados para desenhar a situação futura que, por sua vez, é implantada por meio de *eventos kaizen*. Como resultados, os autores citam a redução do tempo de preparo para testes, melhora da gestão operacional, da satisfação dos funcionários e pacientes e reduz os erros nos testes realizados.

No laboratório da Mayo Medical Laboratories presente no Saint Marys Hospital (EUA), Rickard e Mustapha (2007) apresentam como método de implantação o DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Implantar/Melhorar e Controlar), detalhado na Figura 10. Por meio das ferramentas mapa de fluxo de valor, nivelamento de produção e trabalho padronizado, o laboratório obteve 13% de aumento da produtividade, redução de 50% da variação da demanda e o aumento da satisfação dos funcionários.

Figura 10 – Método de Implantação do Hospital Saint Marys (Mayo Medical Laboratories)

Fonte: Adaptado de Rickard e Mustapha (2007)

Cayou *et al.* (2009) descrevem um projeto de mudança de *layout*, também em um laboratório da Mayo Medical Laboratories (EUA). Utilizando o A3 como ferramenta de condução de raciocínio, o laboratório diminuiu o tempo de troca entre testes de diferentes fatores de 45-75 minutos/dia para 0 minutos/dia e a distância percorrida para realização de teste de 79,8m para 50,9m, o espaço ocupado caiu de 38,6m² para 22,9m², com aumento de 54,8testes/m² para 92,6 testes/m².

Gastineau *et al.* (2009) descrevem o projeto no Laboratório de Terapia de Células Humanas do Mayo Medical Laboratories. O método de condução do projeto constitui-se por cinco etapas: 1 – Mapear o Fluxo de Valor Atual; 2 – Identificar oportunidades; 3 – Desenhar o Mapa de Fluxo de Valor Futuro; 4 – Planejar; 5 – Implantar.

Analizando o fluxo de materiais por meio de Diagramas de Spaguetti (Figura 11), o *layout* foi redesenhado contemplando padronização de atividades, 5S do setor produtivo e nivelamento da produção.

Figura 11 – Diagrama de Spaguetti do Laboratório de Terapia de Células Humanas (Situação Inicial e Situação Implantada)

Fonte: Adaptado de Gastineau *et al.* (2009)

O *lead time* de análise de amostra caiu de 1h48min para 1h23min e chance de ocorrência de erros foi minimizada.

Nelson *et al.* (2009) apresentam o projeto de *layout* realizado para a mudança do laboratório do Hospital Saint Marys para uma nova área. Seguindo os princípios *lean*, o time do evento *kaizen* utilizou conceitos de *layout* celular, conseguindo otimizar o espaço utilizado e reduzir a distância percorrida pelas amostras em 40%.

No Hôpital Nord 92 (França), uma ala hospitalar obteve uma redução de 45% no risco de pacientes sofrerem incidentes. O resultado foi alcançado estabilizando o processo e atacando problemas com utilizando A3 como ferramenta de condução de raciocínio (BALLÉ; RÉGNIER, 2007).

Taninecz (2007) aborda a aplicação de *lean healthcare* no Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá). Segundo o autor, o sucesso advindo da implantação no Pronto Socorro concedeu visibilidade ao projeto *lean*, possibilitando sua expansão para as demais áreas. Por meio de eventos *kaizen* de fluxo de valor, o hospital obteve os resultados compilados na Tabela 4.

Tabela 4 – Áreas, ferramentas e resultados do Hospital Hôtel-Dieu

Área	Ferramentas	Resultados
Pronto Socorro	Mapa de Fluxo de Valor, Redesenho de Fluxo de Valor e Evento <i>Kaizen</i>	Desistência dos pacientes caiu de 400 para 150 pacientes por mês. <i>Lead time</i> do paciente caiu de 4 horas para 3 horas, mesmo com aumento de 10% na demanda. Rotatividade dos funcionários caiu de 50% para 6%. Tempo de espera de pacientes da psiquiatria no pronto socorro caiu de 9 horas para 2 horas.
SADT (Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia)	Mapa de Fluxo de Valor, Trabalho Padronizado, Nivelamento de Trabalho, Redesenho do Fluxo de Valor e Evento <i>Kaizen</i>	Redução de 30 para 2 passos desde o recebimento de uma ordem no SADT até o processamento da mesma. Redução do tempo de espera de pacientes.
Ortopedia	Redesenho do Fluxo de Valor e Evento <i>Kaizen</i>	Aumento de 100% no número de pacientes que eram dispensados na data prevista, mesmo com aumento da demanda.
Unidade clínica de ensino	Mapa de Fluxo de Valor, Trabalho Padronizado, Redesenho do Fluxo de Valor e Evento <i>Kaizen</i>	Diminuição no tempo da ronda de 3 horas para 1,5 horas. 72% dos pacientes do pronto socorro foram atendidos pelos estudantes da CTU dentro do período estipulado. Melhora na qualidade do ensino dos médicos.
CME (Central de Material Esterilizado)	Mapa de Fluxo de Valor, Trabalho Padronizado, Redesenho do Fluxo de Valor e Sistemas Puxados	-

Zanchet, Saurin e Missel (2007) descrevem um projeto realizado na Central de Material Esterilizado de um hospital da região sul do Brasil. Utilizando a ferramenta Mapa de Fluxo de Valor, os autores desenharam o mapa da situação atual (Figura 12) e projetaram uma situação futura (Figura 13) prevendo redução no *lead time* de 21%.

Figura 12 – Mapa do Fluxo de Valor Atual do hospital da região sul do Brasil

Fonte: Zanchet, Saurin e Missel (2007)

Figura 13 – Mapa do Fluxo de Valor Futuro do hospital da região sul do Brasil

Fonte: Zanchet, Saurin e Missel (2007)

Devido ao excesso de defeitos e desperdícios em seu Laboratório, o hospital Henry Ford (EUA) redesenhou os fluxos de valor utilizando conceitos e ferramentas *lean* (Fluxo Contínuo, Sistemas Puxados, *Kanban* e Nivelamento de Produção e Redesenho), conseguindo reduzir a taxa de defeitos em 55%. A redução dos lotes de processamento também contribuíram para um melhor rendimento da área e maior agilidade na entrega dos resultados para os patologistas. As melhorias realizadas derivaram de um exaustivo levantamento de dados realizado pelos 77 funcionários do setor.

Cottingham (2008) apresenta o A3 de três projetos do Hospital Pella Regional Health Center e seus resultados financeiros. Padronização de atividades e 5S foram as ferramentas empregadas, gerando redução de custos de US\$59.100,00/ano, US\$35.100,00/ano e US\$3.100,00/ano.

Lefteroff e Graban (2008) apresentam o caso do Kingston General Hospital (Canadá). Para a implantação das melhorias, os autores citam a necessidade de estabilizar e padronizar o processo para gerar melhorias. Para obter sucesso, o envolvimento da liderança local é fundamental e a utilização de pessoas de outras áreas é interessante, pois possibilita o questionamento de paradigmas. As áreas trabalhadas, as ferramentas e os resultados estão compilados na Tabela 5.

Tabela 5 - Áreas, Ferramentas e Resultados do Kingston General Hospital

Área	Ferramentas	Resultados
Laboratório	5S, Trabalho Padronizado, Nivelamento de Trabalho	Redução de 120m ² do espaço necessário. Redução de 25% no tempo de preparo.
Centro Cirúrgico	5S, Trabalho Padronizado, Nivelamento de Trabalho	Redução de 44% no tempo de preparo da sala cirúrgica. Redução de 50% no tempo para retorno do instrumental para o CME.
Farmácia Hospitalar	5S, Sistemas Puxados	Liberação de 68m ² . Redução de 54% no tempo de preparo dos instrumentos. Aumento de 16% na produtividade dos funcionários. Redução de 50% no tempo de preparo de novos funcionários. Redução de 20% das devoluções.

Pexton (2008) relata o caso do laboratório do Flórida Hospital (EUA) que, por meio do mapeamento dos fluxos de valor envolvendo os funcionários, conseguiram otimizar a escala de consultas, aumentar a taxa de utilização do laboratório de 60% para 69%, a capacidade em 15% e a satisfação dos funcionários.

Proudlove, Moxham e Boaden (2008) fazem um comparativo do *lean* com o *six sigma*, ressaltando o que pode ser utilizado do *six sigma* para os projetos de melhoria de *lean* no contexto de *healthcare*. Os autores estruturaram o texto pelas três perguntas de Goldratt: O que mudar? O que mudar para o que? Como mudar?

- O que mudar? Lições que podem ser aprendidas do projeto de *six sigma*:
 - Foco estratégico: A maior parcela das implantações de *lean* teve caráter tático ou operacional. O aprendizado do *six sigma* sugere que sem uma estratégia clara, tentativas de melhorias usando o *lean* tentem a ser pontuais. Somado a isso, a sustentabilidade dessas melhorias são mais prováveis a não acontecer;
 - Estabilidade: A aplicação de melhorias em processos instáveis pode gerar grandes resultados, mas um esforço maior deve ser direcionado para a sustentabilidade das melhorias;
 - Cliente: Definir qual é o cliente pode não ser uma tarefa fácil. Algumas aplicações – por exemplo, Filingham (2007) – colocam o paciente como o cliente. Essa relação pode ser modificada quando operadoras de saúde são adicionadas ao contexto.
- O que mudar para o que? Problemas para o *lean* em termos do que mudar são os seguintes:
 - Direcionar melhorias com ferramentas que influenciem o fluxo, não os processos;
 - A metodologia do *lean* parece ser menos estruturada do que o DMAIC. Ao invés de deixar as melhorias serem “puxadas”, inicialmente os agentes de mudança devem “empurrar” as melhorias, fornecendo as direções e apresentando as ferramentas. Em seguida, a estratégia da empresa deve dar suporte para os projetos “puxados”;

- Terminologia: o aprendizado com o *six sigma* ressalta a importância dos cuidados com os jargões utilizados. Especialmente o termo “*lean Production*”, que pode gerar confusões com “Produção Magra”, sugerindo demissões e cortes.
- Como Mudar? Problemas para o *lean* em termos de como trazer mudanças são:
 - As melhorias devem ser consideradas como mudanças organizacionais, evitando mudanças simplistas;
 - Ênfase nas pessoas;
 - Trabalho em equipe;
 - Auxílio de tutores experientes e desenvolvimento de uma equipe interna para promover a sustentabilidade.

Seguindo a discussão sobre qual é o cliente, Shah e Robinson (2008) afirmam que em um sistema hospitalar, diversos usuários são encontrados, como mantenedores e profissionais de saúde, cada um exibindo características que podem torná-los análogos ao cliente.

Castle e Harvey (2009) discorrem sobre a importância de dados e sua forma de coleta para o gerenciamento *lean*. Os autores reforçam essa ideia citando W. Edward Deming: “em Deus nós confiamos – todos os demais devem trazer dados” (DEMING, 2000).

Para os autores, dados são comumente reportados um ou dois meses depois de sua coleta, dificultando a identificação de problemas e a tomada de ações imediatas que previnam a reincidência desses. Uma solução apontada é a coleta de dados por observação direta.

Dois casos de implantações de *lean healthcare* que utilizaram coleta de dados por observação direta são descritos:

- CME (Central de Material Esterilizado): os autores filmaram o processo, classificaram as atividades quanto a agregação ou não de valor e tomaram ações para eliminar as atividades que não agregam valor. Como resultado, o CME absorveu um aumento de demanda sem a necessidade de aumento do quadro de funcionários (seriam necessárias 6 contratações);
- Clínica Oftalmológica: durante uma semana, os autores coletaram dados diretamente do *Gemba*. Por meio da análise realizada, os fluxos de valor dos pacientes da clínica foram redesenhados, reduzindo em 50% o tempo de espera dos pacientes e eliminação caminhadas do corpo de enfermagem para entregar notas dos pacientes (redução de 1.000m por clínica).

Castle e Harvey (2009) concluem que métodos básicos de coleta de dados por observação direta podem prover um nível de informação que computadores são incapazes de oferecer. A coleta de dados no *gemba* permite a análise de causa-raiz instantânea, acelerando a implantação de melhorias e seus ajustes. Entretanto, algumas limitações deste método são apontadas:

- Pode requerer uma quantidade significativa de recursos;
- Ocorrência do efeito Hawthorne (DRAPER, 2008) – a simples observação das pessoas pode melhorar o seu desempenho;
- O tempo limitado de análise (ex.: 1 dia ou 1 turno) pode não representar o que acontece diariamente.

Ferro (2009) descreve a aplicação de *lean* no Pronto Socorro do Hospital e Maternidade Santa Marta (Brasil). Para entender o fluxo de pacientes e apontar os problemas, utilizaram o Mapa de Fluxo de Valor. Definido o ritmo de trabalho do setor (*takt time*), o novo fluxo foi desenhado com o auxílio do GBO (Gráfico de Balanceamento de Operadores). A situação implantada conta com gestão visual por meio de *Andons* e Trabalho Padronizado. O projeto foi documentado em um A3 (Figura 14).

27/09/2006 - PRONTO SOCORRO E PRONTO ATENDIMENTO		Assinaturas:		Sr. Jerônimo	Sr. Sidney	Dr. Pedro	Dr. Mauricio	Sr. Ioshie	Sr. Mauricio	Sr. Mara
A3 - Título: INSTALAÇÃO DO NOVO PRONTO SOCORRO - DIMENSIONAMENTO DE PESSOAL										
I - Histórico: O PRONTO SOCORRO NECESSITAVA DE REFORMA NA ÁREA FÍSICA E READEQUAÇÃO OPERACIONAL, BEM COMO ABSORVER OS PACIENTES ATENDIDOS NO PRONTO ATENDIMENTO PARA OTIMIZAR O ATENDIMENTO AOS PACIENTES. EXISTE A NECESSIDADE DE SEPARAR O ATENDIMENTO ADULTO / INFANTIL. POR ISSO FOI PROJETADO O NOVO PRONTO SOCORRO CLÍNICO ADULTO. POSTERIORMENTE SERÁ REFORMADO O PRONTO SOCORRO INFANTIL.		IV - Estado Futuro: - DISPONIBILIZAR NOVA ÁREA FÍSICA - DEFINIR PROCESSO DE ATENDIMENTO, ELIMINANDO DESPERDÍCIOS (reduzindo esperas) - DEFINIR NÚMERO DE PESSOAS ADEQUADO AO PROCESSO DE ATENDIMENTO - CAPACITAR PESSOAL E DEFINIR CAPACITAÇÃO CONTÍNUA - DEFINIR E ADEQUAR RELATÓRIOS GERENCIAIS - CRIAR INDICADORES - MELHORAR COMUNICAÇÃO ENTRE AS ÁREAS (médica, enfermagem e administrativa) - DEFINIR GESTÃO DO SETOR								
II - Estado Atual: - DESPERDÍCIOS DE TEMPO, PESSOAS, MATERIAIS (esperas desnecessárias, demora no atendimento) - FLUXO INADEQUADO (ÁREA FÍSICA / PROCESSO) - PESSOAL NECESSITANDO DE TREINAMENTO - RELATÓRIOS GERENCIAIS INADEQUADOS E/OU NÃO DEFINIDOS - COMUNICAÇÃO INADEQUADA ENTRE AS ÁREAS (médica, enfermagem e administrativa) - CONTROLE GERAL INADEQUADO (ninguém olhando especificamente o atendimento no PS)		V - Plano de Ação:								
		ITEM	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	CRONOGRAMA					
					23/out	30/out	6/nov	13/nov	20/nov	27/nov
		1	Obra civil	Mauricio						
		2	Compra eqs.	Mauricio						
		3	Instalação Equip	Mauricio				0		
		4	Procedimentos	Mauricio, Ioshie, Dr. Mauricio						
		5	Pessoal RH	Mauricio, Ioshie, Dr. Mauricio				0		
		6	Treinamento	Mauricio, Ioshie, Dr. Mauricio						
		7	Inauguração						0	
		8	Início Operação							0
		LEGENDA: 0 Início 0 Término								
III - Análise / Reflexão - NECESSIDADE DE MELHORAR A QUALIDADE E OTIMIZAR O ATENDIMENTO AO PACIENTE - ESTABELECE CRITÉRIOS PARA CONTROLE DO ATENDIMENTO, GERENCIAMENTO ADEQUADO DA ÁREA ESPECÍFICA		VI - Indicadores:								
		ITEM	DESCRIÇÃO	ATUAL	FUTURO					
		1	Tempo de espera (cada atendimento)	Não tem	Tempo de espera (cada atendimento) REVDIENF					
		2	Qtd atendimentos	Qtd atendimentos por hora	Qtd atendimentos por hora por médico					
		3	Qtd exames lab/imagens	Qtd exames lab e imagens (hospital)	Qtd exames lab,imagens por tipo de PS					
		4	Qtd exames lab,imagens por consulta	Não tem	Qtd exames lab,imagens por consulta					
		5	Qtd funcionários recepção p/ atendimento	Não tem	Qtd funcionários recepção p/ atendimento					
		6	Qtd funcionários enfermagem p/ atendimento	Não tem	Qtd funcionários enfermagem p/ atendimento					
		7	Qtd médicos p/ atendimento							
		8								
		9								
		10								
		11								

Figura 14 – A3 do Pronto Socorro do Hospital e Maternidade Santa Marta

Fonte: Ferro (2009)

São apontados como resultados a redução do *lead time* do paciente de 18 horas para 13 horas e a diminuição de 10% do número de reclamações. Apesar de não ser o objetivo da Produção Enxuta, a autora relata 20% de redução do quadro de funcionários sem comentar se estes foram realocados ou demitidos.

Langabeer *et al.* (2009) apresentam uma análise sobre aplicações de *lean* e *six sigma* em hospitais. A pesquisa contemplou hospitais norte americanos com experiência na implantação de *lean* e/ou *six sigma* (*lean* (32%), *six sigma* (12%) e *lean six sigma* (56%)).

Segundo Langabeer *et al.* (2009), dos 118 hospitais pesquisados, 74% reportaram que *lean* ou *six sigma* podem ser implantados em hospitais sem maiores ajustes. Quando questionados sobre o sucesso das iniciativas tomadas, 70% responderam que as iniciativas

tiveram sucesso, 30% assinalaram não ter certeza e nenhum hospital disse que não obteve sucesso. Sobre possíveis ajustes, a maior parte das sugestões de mudanças foi centrada na comunicação e convencimento do corpo médico, que segundo a pesquisa, representam o grupo mais citado como resistente a mudanças, sendo eleitos por 37% dos hospitais. Os gerentes executivos compõem o segundo grupo, com 31,6%, seguidos pelo corpo de enfermagem com 10,5%.

Selau *et al.* (2009) realizam um estudo no Centro Cirúrgico do Hospital das Clínicas de Porto Alegre (Brasil). Após o levantamento e mapeamento da situação atual, os autores propuseram mudanças no setor considerando a utilização de técnicas de SMED, para redução do tempo de preparo da sala cirúrgica, e sistemas puxados, para controlar o abastecimento do centro cirúrgico pelo CME.

Al-Araidah *et al.* (2010) apresentam um artigo sobre a utilização de princípios *lean* para redução do tempo desperdiçado na dispensação de medicamentos para pacientes internados em um hospital norte americano. O trabalho desenvolvido na Farmácia Hospital, baseando-se na sistemática do DMAIC, utilizou um método dividido em cinco fases, descritos na Figura 15.

Figura 15 – Método de Implantação em uma Farmácia Hospitalar

Fonte: Adaptado de Al-Araidah *et al.* (2010)

Munidos dos princípios *lean*, a farmácia em questão implantou conceitos de 5S reduzindo o lead time médio de dispensação de drogas na farmácia de 158 minutos para 82 minutos (redução de 48%).

Trilling *et al.* (2010) descrevem o trabalho realizado na Radioterapia do Institut Curie (França). Com os objetivos de reduzir o *lead time* entre a decisão sobre o tratamento até a primeira sessão do paciente, aumentar o número de sessões anuais e envolver a equipe no processo de melhoria contínua, um projeto foi desenvolvido baseado no método DMAIC. Segundo os autores, a metodologia pode ser dividida em três fases:

1. Treinamento e início do projeto

- Formação de uma equipe: Um grupo inicial de trabalho, composto por representantes de cada categoria de pessoal (ou seja, rádio-terapeuta, físico, operador de planejamento do tratamento, radiológicos tecnólogo e supervisor), foi criado para iniciar o projeto;

Treinamento dos funcionários: O treinamento de toda a equipe com os princípios de melhoria contínua e ferramentas: 5S, mapeamento de fluxo de valor (MFV), ciclo de melhoria PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), análise de defeitos e *Jidoka*;

- Definição do escopo: Mapear o processo, identificar os principais fluxos e as etapas críticas. Segundo os autores, a implementação do *lean* em uma parte bem definida do processo pode dar resultados rápidos e visibilidade, instilando dinamismo e credibilidade no projeto.

2. Mapear o Fluxo de Valor atual (*VSM – value stream mapping*)

- Escolha da família: Definição do pacientes pela similaridade de processos. A família de pacientes denominada *Intra-cranial* foi escolhida pelo longo *lead time* entre diagnóstico – tratamento;
- Mapa de Fluxo de Valor atual: Desenhar do MFV atual para a família escolhida.

3. Mapear o Fluxo de Valor futuro (*VSD – value stream design*). Desenho da situação futura, considerando o *Takt time* de cada processo, trabalhando para reduzir os estoques/esperas e otimizar nivelar o processo puxador.

O autor não inclui os Eventos *Kaizen* como parte do método, porém utiliza a ferramenta para implantar as melhorias projetadas. Foram realizados três *EKs*:

- *EK 1*: Sessão de tratamento e otimização de sala de tratamento. A equipe do *EK* padronizou os tempos de tratamento, otimizou o tratamento básico e reduziu o tempo entre tratamentos;
- *EK 2*: Simulação. Uma simulação do tratamento pode ser feito antes do início do tratamento. No hospital em questão, a simulação é realizada na sala de tratamento. Com pequenas mudanças, o número de pacientes que necessitam realizar a simulação caiu de 80% para 50%;
- *EK 3*: Fabricação de acessórios. A oficina mecânica responsável pelo processo de manufatura de acessórios para o tratamento foi trabalhada. O seu *layout* foi redesenhado, seguindo uma orientação para o fluxo. Matérias-primas foram colocadas em supermercado, controladas por *kanbans* de compra e os conceitos de 5S foram aplicados.

Com melhorias ao longo do fluxo do paciente *Intra-Cranial* na Radioterapia, o Hospital Institut Curie obteve redução do *lead time* entre a decisão da equipe multifuncional sobre qual o tratamento até a primeira sessão de 13,1 semanas para 8 semanas (redução de 38%), aumento do número de tratamento de pacientes da família *Intra-Cranial* de 8/dia para 10/dia (aumento de 25%) e aumento do número de sessões anual de 4000 para 4500 (considerando todas as famílias - aumento de 12,5%).

2.2.2. Visão geral de *lean healthcare*

2.2.2.1. Publicações de *lean healthcare* por país

Nas publicações levantadas, foram observados relatos em países da América do Norte, América do Sul, Europa e Oceania, demonstrando que o *lean* pode ser aplicado em

sistemas de saúde distintos. Os países, suas referências e o número de publicações levantadas por país são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Países citados por autores em artigos relacionados a conceitos de *lean healthcare*

País	Referências	Número de Publicações Levantadas
Estados Unidos	Hinckley (2003), Panchak (2003), Jimmerson (2004), Womack <i>et al.</i> (2005), Culbertson (2005), Dickson <i>et al.</i> (2006), Kim <i>et al.</i> (2006), Bush (2007), Amirahmadi <i>et al.</i> (2007), Bonner (2007), Rickard e Mustapha (2007), Heidger, Mourshed e Lambert (2007), Zarbo e Angelo (2007), Cottington (2008), Pexton (2008), Graban (2009), Langabeer <i>et al.</i> (2009), Tucker (2009), Mazur e Chen (2009), Cayou <i>et al.</i> (2009), Gastineau <i>et al.</i> (2009), Nelson <i>et al.</i> (2009), Al-Araidah <i>et al.</i> (2010) e Graban (2010)	25
Reino Unido	Jones (2006), Filingham (2007), Bhatia (2007), Souza (2008), Castro, Dorgan e Richardson (2008), Proudlove, Moxham e Boaden (2008), Shah e Robinson (2008) e Castle e Harvey (2009)	8
Brasil	Figueiredo (2006), Silberstein (2006), Zanchet, Saurin e Missel (2007), Akemi (2008), Ferro (2009) e Selau <i>et al.</i> (2009)	6
Austrália	King <i>et al.</i> (2006), Young e McClean (2008), Ben-Tovim (2008) e McGrath <i>et al.</i> (2008)	4
França	Ballé e Régnier (2007) e Trilling <i>et al.</i> (2010)	2
Canadá	Taninecz (2007), Lefteroff e Graban (2008)	2
Dinamarca	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)	1
Nova Zelândia	Oldershaw (2008)	1
Suécia	Tragardh e Lindberg (2004)	1

Analizando a pesquisa bibliográfica contida nesta pesquisa, pode-se observar o desenvolvimento de trabalhos em diversos países do mundo, tendo os Estados Unidos e o Reino Unido a maior parcela das publicações.

2.2.2.2. Áreas hospitalares propensas a melhorias usando *lean*

Um hospital, no sentido moderno, é uma instituição de cuidados de saúde fornecendo o tratamento do paciente por pessoal especializado e equipamentos, e muitas vezes, mas nem sempre fornecendo para estadias de longo prazo dos pacientes.

Hospitais variam muito em serviços que oferecem e, portanto, nas áreas que têm. Eles podem ter serviços de atendimento grave, como um departamento de emergência ou pronto socorro, unidade de queimados, centro cirúrgico ou atendimento de urgência. Estes podem então ser apoiado por unidades especialistas, como cardiologia, unidade de terapia intensiva, neurologia, oncologia e obstetrícia e ginecologia.

Alguns hospitais terão ambulatorios e alguns terão unidades de tratamento crônico, tais como serviços de saúde comportamental, odontologia, enfermaria, dermatologia, psiquiatria, serviços de reabilitação e fisioterapia.

Existem também unidades de suporte, como a farmácia, patologia e radiologia. Esses tem por finalidade auxiliar no tratamento e no diagnóstico médico. Outras áreas, como a liberação de serviços, gestão de instalações, manutenção, restaurante e segurança compõem o sistema complexo denominando hospital.

A aplicação dos conceitos de *lean healthcare* pode ser observada nos mais diversos departamentos do setor da saúde. Na análise da bibliografia deste estudo, foram identificados e classificados quatorze departamentos. Publicações que citam melhorias **ao longo do fluxo do paciente por mais de uma área** também receberam a classificação **Hospital**, totalizando quinze classificações.

As classificações de departamento, suas referências e a quantidade de publicações são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Citações de *lean healthcare* por área hospitalar

Área hospitalar	Referências	Número de Publicações
Pronto Socorro	Dickson <i>et al.</i> (2006), Figueiredo (2006), Filingham (2007), King <i>et al.</i> (2006), Silberstein (2006), Taninecz (2007), Bush (2007), Ben-Tovim (2008), Castle e Harvey (2009), Young e Mcclean (2008) e Ferro (2009)	11
Laboratório	Panchak (2003), Culbertson (2005), Rickard e Mustapha (2007), Zarbo e Angelo (2007), Lefteroff e Graban (2008), Pexton (2008), Cayou <i>et al.</i> (2009), Gastineau <i>et al.</i> (2009) e Nelson <i>et al.</i> (2009)	9
Centro Cirúrgico	Panchak (2003), Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Silberstein (2006), Bush (2007), Ben-Tovim (2008), Lefteroff e Graban (2008), Young e Mcclean (2008), Castle e Harvey (2009) e Selau <i>et al.</i> (2009)	9
Hospital	Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Panchak (2003), Womack <i>et al.</i> (2005), Filingham (2007), Bush (2007), Ben-Tovim (2008), Cottingham (2008), Young e Mcclean (2008) e Graban (2010)	9
Farmácia Hospitalar	Silberstein (2006), Lefteroff e Graban (2008) e Mazur e Chen (2009)	3
CME (Central de Material Esterilizado)	Taninecz (2007), Zanchet, Saurin e Missel (2007) e Castle e Harvey (2009)	3
Ala de internação	Filingham (2007), Bush (2007) e Ben-Tovim (2008)	3
SADT (Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia)	Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Filingham (2007) e Taninecz (2007)	3
Ala Hospitalar	Kim <i>et al.</i> (2006), Ballé e Régnier (2007)	2
Clínica Oftalmológica	Castle e Harvey (2009)	1
Ortopedia	Taninecz (2007)	1

Área hospitalar	Referências	Número de Publicações
Psiquiatria	Taninecz (2007)	1
Unidade Clínica de Ensino	Taninecz (2007)	1
Radioterapia	Trilling <i>et al.</i> (2010)	1
Quimioterapia	Bush (2007)	1
Ala de endoscopia	Bush (2007)	1

Para Slack *et al.* (1999), um hospital tem como propósito principal transformar pacientes doentes em pacientes saudáveis. Os autores comentam que

[...] um hospital processará informações na forma de registro médicos de pacientes, estoque de medicamentos etc. Também devotará alguns de seus recursos para processar materiais, por exemplo, na preparação de alimentos para os pacientes. Entretanto, a principal tarefa de produção de um hospital é processar consumidores de maneira que fiquem satisfeitos, maximizar os cuidados com sua saúde e minimizar seus custos. Predominantemente, trata-se de uma operação de *processamento de consumidores*.

Assim, as áreas citadas na Tabela 7 podem ser classificadas quanto ao tipo de operação na Tabela 8.

Tabela 8 – Tipo de operação predominante por área hospitalar

Tipo de Operação	Áreas hospitalares	Número de Publicações Levantadas
Processamento de Materiais	Laboratório, Farmácia Hospitalar, CME (Central de Material Esterilizado) e SADT (Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia)	18
Processamento de Consumidores	Pronto Socorro, Centro Cirúrgico, Hospital, Ala Hospitalar, Clínica Oftalmológica, Ortopedia, Psiquiatria, Unidade Clínica de Ensino, Radioterapia, Quimioterapia, Ala de internação e Ala de endoscopia	41

A maior parcela das publicações são sobre operações que predominam o **Processamento de Consumidores**. Destacam-se a quantidade de publicações em **Pronto Socorro, Centro Cirúrgico** e no fluxo do paciente no **Hospital**.

Operações de suporte ao tratamento de pacientes, envolvendo o **Processamento de Materiais** representam a segunda parcela das publicações. **Laboratórios e Farmácias Hospitalares** são frequentemente citadas.

Operações do tipo **Processamento de Informações** aparecem em diversas áreas, sem, no entanto, constituir o tipo de operação predominante.

As áreas com predominância de **Processamento de Consumidores** podem cumprir com o principal propósito do hospital – transformar pacientes doentes em pacientes saudáveis. Esse pode ser um dos fatores impactantes na quantidade de publicações concentradas nesses locais. Entretanto, em diversos momentos, a interação entre os departamentos é primordial para o tratamento do paciente. A citação de apenas cinco casos pode demonstrar uma lacuna nas publicações que envolvem o fluxo do paciente no **Hospital** como um todo.

2.2.2.3. Ferramentas de *lean* empregadas em ambientes hospitalares

Práticas e ferramentas de *lean* são largamente empregadas na manufatura. Quando aplicado de forma rigorosa em uma organização, os princípios *lean* podem ter um efeito dramático na produtividade, custo e qualidade. Não existem razões que impessam que grande parte deste mesmo efeito não pode ser realizado na área da saúde (WOMACK *et al.*, 2005).

As práticas e ferramentas observadas na revisão bibliográfica do presente estudo, suas referências e a quantidade de casos que são empregadas são apresentados na Tabela 9. Note que uma referência pode apresentar mais de um caso para uma determinada ferramenta e, portanto, será compilada na mesma quantidade de casos descritos.

Tabela 9 - Aplicações de Conceitos e Ferramentas de *lean healthcare*

Práticas e Ferramenta	Referências	Número de Publicações Levantadas
Trabalho Padronizado	Santos e Maçada (1998), Culbertson (2005), Figueiredo (2006), Filingham (2007), Kim <i>et al.</i> (2006), Silberstein (2006), Amirahmadi <i>et al.</i> (2007), Ballé e Régnier (2007), Rickard e Mustapha (2007), Taninecz (2007), Taninecz (2007), Taninecz (2007), Ben-Tovim (2008), Ben-Tovim (2008), Ben-Tovim (2008), Cottington (2008), Cottington (2008), Cottington (2008), Lefteroff e Graban (2008), Lefteroff e Graban (2008), Ferro (2009) e Gastineau <i>et al.</i> (2009)	22
Mapa de Fluxo de Valor	Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Womack <i>et al.</i> (2005), Dickson <i>et al.</i> (2006), Filingham (2007), Filingham (2007), Filingham (2007), Filingham (2007), Kim <i>et al.</i> (2006), King <i>et al.</i> (2006), Rickard e Mustapha (2007), Taninecz (2007), Taninecz (2007), Taninecz (2007), Taninecz (2007), Zanchet, Saurin e Missel (2007), Ferro (2009), Selau <i>et al.</i> (2009) e Trilling <i>et al.</i> (2010)	20
5S	Culbertson (2005), Womack <i>et al.</i> (2005), Filingham (2007), Filingham (2007), Filingham (2007), Filingham (2007), Ben-Tovim (2008), Ben-Tovim (2008), Ben-Tovim (2008), Cottington (2008), Lefteroff e Graban (2008), Lefteroff e Graban (2008), Lefteroff e Graban (2008), Gastineau <i>et al.</i> (2009), Al-Araidah <i>et al.</i> (2010) e Trilling <i>et al.</i> (2010)	16

Práticas e Ferramenta	Referências	Número de Publicações Levantadas
Evento Kaizen	Womack <i>et al.</i> (2005), Womack <i>et al.</i> (2005), Dickson <i>et al.</i> (2006), Filingham (2007), Filingham (2007), Filingham (2007), Filingham (2007), Bush (2007), Taninecz (2007), Taninecz (2007), Tucker (2009) e Trilling <i>et al.</i> (2010)	12
Nivelamento de Produção	Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Rickard e Mustapha (2007), Zarbo e Angelo (2007), Ben-Tovim (2008), Ben-Tovim (2008), Ben-Tovim (2008), Pexton (2008) e Gastineau <i>et al.</i> (2009)	10
Fluxo Contínuo	Culbertson (2005), Dickson <i>et al.</i> (2006), Filingham (2007), Amirahmadi <i>et al.</i> (2007), Bush (2007), Bush (2007), Taninecz (2007), Zarbo e Angelo (2007) e Nelson <i>et al.</i> (2009)	9
Sistemas Puxados	Culbertson (2005), Filingham (2007), Silberstein (2006), Taninecz (2007), Zarbo e Angelo (2007), Ben-Tovim (2008), Lefteroff e Graban (2008) e Selau <i>et al.</i> (2009)	8
A3	Jimmerson (2004), Ballé e Régnier (2007), Cottington (2008), Cottington (2008), Cottington (2008), Cayou <i>et al.</i> (2009) e Ferro (2009)	7
Redesenho de Fluxo de Valor	Womack <i>et al.</i> (2005), Kim <i>et al.</i> (2006), Zarbo e Angelo (2007), Pexton (2008), Castle e Harvey (2009), Castle e Harvey (2009) e Graban (2009)	7
Layout celular	Culbertson (2005), Bush (2007), Bush (2007); Cayou <i>et al.</i> (2009), Gastineau <i>et al.</i> (2009), Nelson <i>et al.</i> (2009) e Trilling <i>et al.</i> (2010)	7
Nivelamento de Trabalho	Amirahmadi <i>et al.</i> (2007), Taninecz (2007), Lefteroff e Graban (2008) e Lefteroff e Graban (2008)	4
SMED	Kim <i>et al.</i> (2006), Silberstein (2006), Bush (2007) e Selau <i>et al.</i> (2009)	4
Gestão Visual	Amirahmadi <i>et al.</i> (2007), Bush (2007) e Bush (2007)	3
Andon	Bush (2007) e Ferro (2009)	2

Práticas e Ferramenta	Referências	Número de Publicações Levantadas
<i>Kanban</i>	Zarbo e Angelo (2007) e Trilling <i>et al.</i> (2010)	2
Cadeia de Ajuda	Bush (2007)	1
<i>Poka-Yoke</i>	Amirahmadi <i>et al.</i> (2007)	1

A **padronização de atividades** é a prática mais comum nos textos fichados. Como a segunda ferramenta mais citada, o **MFV** aparece como uma arma poderosa no ambiente hospitalar.

Ao todo, 19 (dezenove) Ferramentas foram encontradas, demonstrando que as ferramentas *lean* podem ser amplamente empregadas em hospitais.

Relacionando as Ferramentas às Áreas Hospitalares, pode-se inferir:

- 5S, Evento *Kaizen*, MFV e Trabalho Padronizado são utilizadas nas mais diversas áreas hospitalares;
- Sistemas Puxados concentra-se operações do tipo **Processamento de Materiais**;
- Pronto Socorro e Laboratório são áreas hospitalares com maior número de ferramentas aplicadas;
- Mudanças de *layout* são encontradas predominantemente em laboratórios;

A relação entre as Ferramentas e Áreas Hospitalares está representada na Tabela 10.

Tabela 10 – Ferramentas *versus* Áreas Hospitalares da revisão bibliográfica

		Áreas Hospitalares																Total
		Ala Hospitalar	Ala de Internação	Ala de Endoscopia	Centro Cirúrgico	Clínica Oftalmológica	CME (Central de Material Esterelizado)	Farmácia Hospitalar	Hospital	Laboratório	Ortopedia	Pronto Socorro	Psiquiatria	Quimioterapia	Radioterapia	SADT (Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Tratamento)	Unidade Clínica de Ensino	
Ferramentas	5S		2		2			2	3	3		2			1	1		16
	A3	1						1	3	1		1						7
	Andon								1			1						2
	Cadeia de Ajuda								1									1
	Evento Kaizen		1	1					3		1	3		1	1	1		12
	Fluxo Contínuo		2						1	2		3				1		9
	Gestão Visual				1					1		1						3
	Kanban									1					1			2
	Layout Celular		1							4		1			1			7
	MFV	1	1		2		2		3	1		5			1	3	1	20
	Nivelamento de Produção		1		2				1	4		1				1		10
	Nivelamento do Trabalho				1					2						1		4
	Poka-Yoke									1								1
	Redesenho de Fluxo de Valor	1				1	1		2	2								7
	Sistemas Puxados		1		1		1	2	1	2								8
	SMED	1			2							1						4
Trabalho Padronizado	2			3		1	1	4	4		5				1	1	22	

2.2.2.4. Práticas de gestão da condução do processo de mudança para *lean healthcare*

Diversas práticas para desenvolvimento dos conceitos de *lean healthcare* foram encontrados na revisão bibliográfica presente neste estudo. As aplicações variam de abordagens operacionais, como ações pontuais em uma determinada área hospitalar, a abordagens estratégicas, englobando mudanças na organização como um todo.

Culbertson (2005) e Castle e Harvey (2009) focaram na descrição do conjunto de regras para coleta de dados. Autores como Figueiredo (2006), Zanchet, Saurin e Missel (2007), Rickard e Mustapha (2007) e Pexton (2008) apresentam implantações pontuais, com caráter operacional. Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Womack *et al.* (2005), Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008) vão além, relatando projetos imersos na estratégia do hospital em questão, discutindo questões mais complexas e abrangentes.

As implantações de *lean healthcare* tendem a obter mais sucesso quando inseridas na estratégia dos hospitais. Entretanto, a maior parcela dos projetos *lean* em hospitais possuem caráter tático ou operacional (PROUDLOVE; MOXHAM; BOADEN, 2008). As publicações listadas neste trabalho confirmam a relação entre as abordagens supracitadas, com 34% dos hospitais apresentando o *lean healthcare* em contexto estratégico e 66% operacional (Figura 16). A Tabela 11 apresenta os hospitais citados pelos autores quanto à abordagem do método de implantação de *lean healthcare* utilizado.

Figura 16 – Relação entre a abordagem de implantação do método

Tabela 11 – Classificação das Implantações em Hospitais pela abordagem

Abordagem	Hospital	Referência(s)
Estratégica	Bolton Hospital (EUA)	Filingham (2007)
	Flinders Medical Centre (Austrália)	King <i>et al.</i> (2006), Bem-Tovim (2008), Young e McClean (2008) e McGrath (2008)
	Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá)	Taninecz (2007)
	Institut Curie (França)	Trilling <i>et al.</i> (2010)
	Skejby Sygehus Hospital (Dinamarca)	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)
	ThedaCare (EUA)	Womack <i>et al.</i> (2005)
	Virginia Mason Medical Center (EUA)	Panchak (2003), Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)
Operacional	-	Zanchet, Saurina e Missel (2007)
	-	Dickson <i>et al.</i> (2006)
	-	Castle e Harvey (2009)
	-	Tucker (2009)
	-	Al-Araidah <i>et al.</i> (2010)
	Florida Hospital (EUA)	Pexton (2008)
	Henry Ford Hospital (EUA)	Zarbo e Angelo (2007)
	Hôspital Nord 92 (França)	Ballé e Régnier (2007)
	Hospitais São Lucas e Mãe de Deus (Brasil)	Figueiredo (2006)
	Hospital Copa D'Or (Brasil)	Silberstein (2006)
	Hospital das Clínicas de Porto Alegre (Brasil)	Selau <i>et al.</i> (2009)
	Hospital Dr. Badim (Brasil)	Silberstein (2006)
	Hospital e Maternidade Santa Marta (Brasil)	Ferro (2009)
	Intermountain Healthcare (EUA)	Jimmerson (2004)
	Iowa Health (EUA)	Culbertson (2005)
	Kingston General Hospital (EUA)	Lefteroff e Graban (2008)
	Mayo Medical Laboratories (EUA)	Amirahmadi <i>et al.</i> (2007), Rickard e Mustapha (2007), Cayou <i>et al.</i> (2009), Gastineau <i>et al.</i> (2009) e Nelson <i>et al.</i> (2009)
	Pella Regional Health Center (EUA)	Cottington (2008)
	University of Michigan (EUA)	Kim <i>et al.</i> (2006)

A maior parcela dos métodos empregados apresentam pequenos ciclos de melhoria baseados no mapeamento da situação atual, desenvolvimento da situação futura e geração de um plano de implementação de melhorias. Implantações de melhoria por eventos *kaizen* e o envolvimento dos funcionários também são citados com frequência. Foram observados 9 pontos, detalhados a seguir:

1. **Definição do cliente:** segundo Womack e Jones (1996), o primeiro princípio da produção enxuta é **Determinar o que é Valor para o Cliente**. Entretanto, no complexo hospitalar, definir o Cliente pode não ser uma tarefa fácil (YOUNG; MCCLEAN, 2008). De acordo com Shah e Robinson (2008), em um sistema hospitalar, diversos usuários são encontrados, como mantenedores e profissionais de saúde, cada um exibindo características que podem torná-los análogos ao cliente. Entretanto, Womack *et al.* (2005), Filingham (2007) e McGrath *et al.* (2008), defendem que é extremamente importante que o valor será definido pelo cliente principal: o paciente.
2. **Estrutura de implantação:** Dickson *et al.* (2006), Bush (2007), Filingham (2007), Taninecz (2007), Nelson *et al.* (2009), Trilling *et al.* (2010), citam a formação de equipes *ad-hoc* para a realização de eventos *kaizen*. Além das equipes formadas para a implantação pontual de melhorias, Ben-Tovim (2008) apresenta a formação de uma equipe interna fixa para o gerenciamento e direcionamento de esforços na jornada *lean*. McGrath *et al.* (2008) complementa ressaltando a presença de um membro da alta gerência na equipe.
3. **Estabelecimento de objetivos e metas:** Langabeer *et al.* (2009) ressalta que a maior parcela dos hospitais não estabelecem metas e objetivos claramente na fase inicial dos projetos. Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Womack *et al.* (2005), Amirahmadi *et al.* (2007) e Trilling *et al.* (2010) destacam a definição de objetivos claros como o ponto de partida para a introdução dos conceitos *lean* em hospitais.
4. **Envolvimento de pessoas:** Jimmerson (2004), Womack *et al.* (2005), Dickson *et al.* (2006), Taninecz (2007), Lefteroff e Graban (2008), Pexton

(2008), Graban (2009) ressaltam a importância do envolvimento de funcionários que atuam na operação para o sucesso das implantações. Taninecz (2007), Lefteroff e Graban (2008) e McGrath *et al.* (2008) destacam que o envolvimento de funcionários de outras áreas contribui para a quebra de paradigmas. Embora citados por Langabeer *et al.* (2009) como a parcela mais resistente a mudanças, apenas Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008) citam claramente o envolvimento de médicos no desenvolvimento das melhorias. Womack *et al.* (2005), McGrath *et al.* (2008), Trilling *et al.* (2010) apresentam o envolvimento da alta gerência como fatores fundamentais para o sucesso dos projetos de *lean healthcare*.

5. **Treinamento:** De acordo com Womack *et al.* (2005), Amirahmadi *et al.* (2007), Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008), o treinamento dos funcionários por profissionais experientes em *lean* é fundamental.
6. **Mapeamento da situação atual e desenvolvimento da situação futura:** a maior parcela das implantações utiliza o MFV como ferramenta para mapeamento de processos e identificação de desperdícios. Implantações classificadas como abordagem operacional restringem, predominantemente, o método ao mapeamento de processos e implantações de melhorias.
7. **Implantação de melhorias:** Dickson *et al.* (2006), Bush (2007), Filingham (2007), Taninecz (2007), Nelson *et al.* (2009), Trilling *et al.* (2010) citam exemplos de implantação por meio de eventos *kaizen*. Bush (2007) e Nelson *et al.* (2009) apresentam variações do formato padrão de um EK, considerando eventos de 2 e 4 dias, respectivamente. Rickard e Mustapha (2007), Ballé e Régnier (2007) e Amirahmadi *et al.* (2007) apresentam implantações sem a utilização de EK.
8. **Sustentabilidade das melhorias implantadas:** A padronização de atividades é uma prática comumente encontrada nas publicações de *lean healthcare*. Além da criação de padrões, McGrath *et al.* (2008) destaca a importância da manutenção do sistema, com a definição de um proprietário para cada fluxo

trabalhado, com a responsabilidade de manter e revisar o trabalho frequentemente.

9. **Melhoria contínua:** Kim *et al.* (2006) destaca que após a implantação de uma situação futura, esta se torna a situação atual vigente que deve ser trabalhada para atingir uma nova situação futura. Nos textos de Womack *et al.* (2005), King *et al.* (2006), Rickard e Mustapha (2007), Taninecz (2007), Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008) a cultura de melhoria contínua é apresentada na forma cíclica dos métodos empregados.

Os métodos utilizados são, predominantemente, embasados nas metodologias PDCA (*plan-do-check-act*) ou DMAIC (*define-measure-analyze-improve-control*), entretanto, particularidades são observadas a cada implantação. Aparentemente, não existe um método padrão para a introdução dos conceitos *lean* em hospitais.

2.2.2.5. Potencial de ganho do *lean healthcare*

Lean healthcare parece ser uma forma eficaz de melhorar as organizações de saúde e ao crescente número de implementações e relatos encontrados na literatura reforçam essa visão. De acordo com Souza (2008), *lean healthcare* está ganhando aceitação, não porque é um "novo movimento" ou uma "forma de gestão em moda", mas porque leva a resultados sustentáveis.

A partir do levantamento bibliográfico do presente trabalho, uma série de resultados foi encontrada. Para fins didáticos, os resultados quantitativos são classificados em treze (13) categorias.

1. **Lead Time médio de paciente:** ganhos relatados na redução do *lead time* médio do fluxo de valor onde o paciente é o “produto” que passa pelos processos de transformação (operação do tipo processamento de consumidor). Os resultados são compilados na Tabela 12.

Tabela 12 – Categoria de resultados *Lead Time* médio de paciente

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-65%	De 35h24min para 12h24min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Radioterapia	Panchak (2003) e Bush (2007)	-64%	De 42min para 15min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Pronto Socorro	Bush (2007)	-57%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Pronto Socorro	Silberstein (2006)	-51%	De 1h40min para 49min	Hospitais São Lucas e Mãe de Deus (Brasil)
Unidade clínica de ensino	Taninecz (2007)	-50%	De 3h para 1h30min	Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá)
Quimioterapia	Bush (2007)	-48%	De 21 dias para 11 dias	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Centro Cirúrgico	Silberstein (2006)	-38%	De 7h46 min para 4h49 min	Hospital Dr. Badim (Brasil)
Radioterapia	Trilling <i>et al.</i> (2010)	-38%	De 13,1 semanas para 8 semanas	Institut Curie (França)
Hospital	Filingham (2007)	-38%	De 2,3 dias para 1,7 dias	Bolton Hospitals (Reino Unido)
Pronto Socorro	Ferro (2009)	-28%	De 18h para 13h	Hospital e Maternidade Santa Marta (Brasil)
Pronto Socorro	Taninecz (2007)	-25%	De 4h para 3h	Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá)
Hospital	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)	-25%	De 8h para 6h	Skejby Sygehus Hospital (Dinamarca)
Pronto Socorro	King <i>et al.</i> (2006)	-17%	De 8h30min para 7h	Flinders Medical Centre (Austrália)
Pronto Socorro	King <i>et al.</i> (2006)	-13%	De 5h48min para 5h	Flinders Medical Centre (Austrália)
Pronto Socorro	Dickson <i>et al.</i> (2006)	-8%	De 2h41min para 2h28min	Iwoa Hospital (EUA)
Pronto Socorro	King <i>et al.</i> (2006)	-8%	De 3h42min para 3h24min	Flinders Medical Centre (Austrália)

2. **Lead Time médio de materiais:** ganhos relatados na redução do lead time de fluxo de valor que processam predominantemente materiais. Os resultados são compilados na Tabela 13.

Tabela 13 – Categoria de resultados *Lead Time* médio de materiais

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Farmácia	Al-Araidah <i>et al.</i> (2010)	-48%	De 3h38min para 1h22min	-
Laboratório	Culbertson (2005)	-36%	De 28min para 18min	Iowa Health (EUA)
Laboratório	Culbertson (2005)	-35%	De 55min para 34min	Iowa Health (EUA)
Laboratório	Lefteroff e Graban (2008)	-25%	-	Kingston General Hospital (EUA)
Laboratório	Gastineau <i>et al.</i> (2009)	-23%	De 1h48min para 1h23min	Mayo Medical Laboratories (EUA)
CME	Zanchet, Saurin e Missel (2007)	-21%	-	-

3. **Redução do Lead Time de processos específicos:** ganhos relatados na redução do lead time de processo. Os resultados são compilados na Tabela 14.

Tabela 14 – Categoria de resultados *Lead Time* de processos específicos

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Farmácia	Lefteroff e Graban (2008)	-54%	-	Kingston General Hospital (EUA)
Centro Cirúrgico	Lefteroff e Graban (2008)	-50%	-	Kingston General Hospital (EUA)
Centro Cirúrgico	Lefteroff e Graban (2008)	-44%	-	Kingston General Hospital (EUA)
Ala de Endoscopia	Bush (2007)	-40%	De 2h30min para 1h30min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Ala Hospitalar	Kim <i>et al.</i> (2006)	-36%	-	University of Michigan (EUA)

4. **Estoques:** ganhos relatados sobre redução de estoques, como reduções nos estoques da farmácia do hospital. Os resultados são compilados na Tabela 15.

Tabela 15 – Categoria de resultados estoques

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005)	-53%	Redução de \$1.350.000,00	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Farmácia	Silberstein (2006)	-43%	Giro de 12 para 21/ano	Hospital Copa D`Or (Brasil)

5. **Movimentação:** ganhos relatados sobre a redução da movimentação dos profissionais da saúde, como funcionários do corpo de enfermagem e/ou corpo médico. Os resultados são compilados na Tabela 16.

Tabela 16 – Categoria de resultados movimentação

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005)	-44%	-81km em 2 anos	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Clínica Oftalmológica	Castle e Harvey (2009)	-	-1km por clínica	-

6. **Transporte:** ganhos relatados sobre a redução do transporte de materiais. Os resultados são compilados na Tabela 17.

Tabela 17 – Categoria de resultados transporte

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Hospital	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)	-75%	-	Skejby Sygehus Hospital (Dinamarca)
Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-72%	-82km em 2 anos	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Laboratório	Nelson <i>et al.</i> (2009)	-40%	-	Mayo Medical Laboratories (EUA)
Laboratório	Nelson <i>et al.</i> (2009)	-36%	79,8m para 50,9m	Mayo Medical Laboratories (EUA)

7. **Espera:** ganhos relatados sobre a redução do tempo de espera dos pacientes. Os resultados são compilados na Tabela 18.

Tabela 18 – Categoria de resultados espera

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Pronto Socorro	Taninecz (2007)	-78%	De 9h para 2h	Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá)
Quimioterapia	Bush (2007)	-63%	De 6h para 1h30min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Clínica Oftalmológica	Castle e Harvey (2009)	-50%	-	-
Pronto Socorro	Bush (2007)	-50%	De 10min para 5min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Ala de Endoscopia	Bush (2007)	-50%	De 15 dias para 7,5 dias	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Hospital	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)	-31%	De 6h30min para 4h30min	Skejby Sygehus Hospital (Dinamarca)
Hospital	Young e Mcclean (2008)	-24%	De 2,4 dias para 1,7 dias	Flinders Medical Centre (Austrália)

8. **Área utilizada:** ganhos relatados sobre a otimização e/ou liberação de área. Os resultados são compilados na Tabela 19.

Tabela 19 – Categoria de resultados área utilizada

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-41%	-2.073m ²	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Laboratório	Lefteroff e Graban (2008)	-	-120m ²	Kingston General Hospital (EUA)

9. Capacidade: ganhos relatados sobre a liberação/aumento de capacidade. Os resultados são compilados na Tabela 20.

Tabela 20 – Categoria de resultados capacidade

Área aplicada	Referência	Resultado	Varição	Hospital (país)
Ala Hospitalar	Bush (2007)	150%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Ala de Endoscopia	Bush (2007)	50%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Radioterapia	Trilling <i>et al.</i> (2010)	25%	-	Institut Curie (França)
Laboratório	Pexton (2008)	15%	-	Florida hospital (EUA)
Radioterapia	Trilling <i>et al.</i> (2010)	12,5%	-	Institut Curie (França)
CME	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)	-	Absorção da demanda sem contratações	-

10. Produtividade: ganhos relatados sobre o aumento de produtividade. Os resultados são compilados na Tabela 21.

Tabela 21 – Categoria de resultados produtividade

Área aplicada	Referência	Resultado	Varição	Hospital (país)
Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	36%	158 FTEs	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Farmácia	Lefteroff e Graban (2008)	16%	-	Kingston General Hospital (EUA)

11. Faturamento: ganhos relatados sobre o incremento de faturamento. Culbertson (2005) relata que o Laboratório do Iowa Health (EUA) aumentou seu faturamento em \$250.000,00 com as aplicações de *lean healthcare*.

12. Custos: ganhos relatados sobre a redução de custos. Os resultados são compilados na Tabela 22.

Tabela 22 – Categoria de resultados custos

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Radioterapia	Panchak (2003) e Bush (2007)	-45%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Farmácia	Silberstein (2006)	-30%	-	Hospital Copa D'Or (Brasil)
Pronto Socorro	Dickson <i>et al.</i> (2006)	-1,21%/paciente	Redução de \$116,81 para \$115,40 por paciente	Iwoa Hospital (EUA)
Hospital	Cottington (2008)	-	Redução de \$59.100,00/ano	Pella Regional Health Center (EUA)
Hospital	Cottington (2008)	-	Redução de \$35.000,00/ano	Pella Regional Health Center (EUA)
Hospital	Cottington (2008)	-	Redução de \$3.100,00/ano	Pella Regional Health Center (EUA)

13. Lucro: ganhos relatados sobre o aumento do lucro do hospital. Os resultados são compilados na Tabela 23.

Tabela 23 – Categoria de resultados lucro

Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
Ala Hospitalar	Bush (2007)	330%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Ala de Endoscopia	Bush (2007)	48%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)

Para cada categoria apresentada no tópico **2.2.2.5**, selecionou-se o melhor resultado obtido em termos percentuais para formatar a Tabela 24.

Tabela 24 – Melhores resultados de *lean healthcare* por categoria

Categoria de resultado	Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
<i>Lead Time</i> médio de paciente	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-65%	De 35h24min para 12h24min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
<i>Lead Time</i> médio de materiais	Farmácia	Al-Araidah <i>et al.</i> (2010)	-48%	De 3h38min para 1h22min	-
<i>Lead Time</i> de processo específico	Farmácia	Lefteroff e Graban (2008)	-54%	-	Kingston General Hospital (EUA)
Estoques	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005)	-53%	Redução de \$1.350.000,00	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Movimentação	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-44%	-81km em 2 anos	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Transporte	Hospital	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)	-75%	-	Skejby Sygehus Hospital (Dinamarca)
Espera	Pronto Socorro	Taninecz (2007)	-78%	De 9h para 2h	Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá)
Área utilizada	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-41%	-2073m ²	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Capacidade	Ala Hospitalar	Bush (2007)	150%		Virginia Mason Medical Center (EUA)
Produtividade	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	36%		Virginia Mason Medical Center (EUA)
Faturamento	Laboratório	Culbertson (2005)	-	\$250.000,00	Iowa Health (EUA)
Custos	Radioterapia	Panchak (2003) e Bush (2007)	-45%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Lucro	Ala Hospitalar	Bush (2007)	330%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)

Lean healthcare permite a um hospital eliminar desperdícios, reduzir o lead time dos pacientes e dos materiais processados, aumentar sua produtividade, capacidade e, conseqüentemente, sua rentabilidade. O aumento da satisfação dos pacientes e dos funcionários são outros exemplos de resultados advindos de implantações de *lean healthcare* (DICKSON *et al.*, 2006; BUSH, 2007; PEXTON, 2008; RICKARD; MUSTAPHA, 2007).

Hospitais como o Virginia Mason Medical Center, citado por Womack *et al.* (2005) e Bush (2007), que apresentam a redução de 66% no *lead time* do Fluxo do Paciente, demonstram como os conceitos *lean* podem contribuir significativamente para a qualidade do atendimento ao paciente. Conforme Filingham (2007) constata, “[...] *lean* realmente pode salvar vidas”.

3. **LEAN HEALTHCARE EM UM HOSPITAL BRASILEIRO**

O caso prático do presente estudo foi conduzido pela metodologia de consultoria – DMAIC Hominiss - em um hospital brasileiro. Essa metodologia, o hospital escolhido e a aplicação dos conceitos *lean*, são detalhados no capítulo 3.

3.1. **METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO**

A metodologia de consultoria que norteou o caso prático derivada da metodologia DMAIC. Posto isto, no tópico 3.1 será apresentada a metodologia DMAIC e a metodologia de consultoria.

3.1.1. **Metodologia DMAIC**

A metodologia DMAIC é sistemática, baseada em fatos e possibilita o gerenciamento de projetos orientado para resultados (PYZDEK, 2003). O ciclo de melhoria DMAIC é o processo central usado para conduzir projetos *Seis Sigma*. Entretanto, o DMAIC não é exclusivo do *six sigma* e pode ser usado como estrutura para outras aplicações de melhoria (SOKOVIC *et al.*, 2010).

Cinco fases compõem a metodologia. De acordo com Pande *et al.* (2002), Pyzdek (2003), Rotondaro (2002), entre outros, as etapas do DMAIC - *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve* e *Control* – são definidas por:

- *Define* – Com o envolvimento dos clientes, acionistas e empregados, os objetivos da atividade de melhoria são definidos;
- *Measure* – Medir e detalhar as variáveis dos principais processos;
- *Analyze* – Analisar as causas raízes dos problemas, identificando as lacunas entre o desempenho atual do sistema ou processo e o objetivo desejado;

- *Improve* – Definição dos planos de ação e implantação das melhorias propostas;
- *Control* – Elaboração de um sistema de medição de desempenho para acompanhamento das melhorias implantadas no processo ou sistema.

3.1.2. Metodologia DMAIC Hominiss

A empresa de consultoria *Hominiss Consulting* adaptou a metodologia *lean six sigma* para as necessidades de condução, implantação e controle de projetos *lean*. Devido aos resultados expressivos advindos da aplicação desta metodologia em ambientes fabris, esta foi utilizada no caso prático presente neste trabalho.

A metodologia DMAIC Hominiss está baseada nas fases do DMAIC, conforme representado na Figura 17.

Figura 17 – Metodologia *Hominiss*

A Figura 17 também representa um ciclo de projeto. Finalizado este ciclo, um novo ciclo é iniciado, buscando o aprimoramento contínuo. A Figura 18 representa a continuidade destes ciclos de melhoria.

Figura 18 – Novos ciclos da metodologia *Hominiss*

Arelada ao DMAIC *Hominiss*, utiliza-se uma metodologia de Gestão de Mudanças baseada na TransMeth (RENTES, 2000) que auxilia no combate as crenças e valores vigentes e no desenvolvimento da cultura *lean*. A metodologia DMAIC *Hominiss* guia a condução de projetos de transformação de sistemas de Produção em Massa em sistemas de Produção Enxuta.

As fases do DMAIC Hominiss são brevemente descritas nos tópicos 3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.3, 3.1.2.4 e 3.1.2.5.

3.1.2.1. Definir escopo

O principal objetivo desta etapa é definir o escopo do projeto. Os pontos dessa fase são:

O primeiro passo dessa fase é a análise das famílias de produtos. Para isso, os produtos da empresa são classificados quanto à similaridade de processos e, com base nessa classificação, são levantadas as respectivas demandas e faturamento.

Com a análise de demanda e faturamento das famílias definidas, defini-se o escopo do projeto. Esse procura contemplar as famílias de maior representatividade financeira. Dessa forma, o projeto possibilita resultados expressivos e evidencia a importância do processo de melhoria na empresa em questão.

Para desenvolver o projeto, formalizam-se as equipes de trabalho e suas respectivas dedicações ao projeto em questão. A estrutura do projeto conta com uma equipe de consultoria que desenvolve o projeto em conjunto com uma equipe de melhoria da empresa, denominada equipe interna. Essa interação permite desenvolver a equipe interna e possibilita maior acesso às informações do cliente por parte da equipe de consultoria.

Na equipe interna existem as figuras do patrocinador e do membro da equipe. O patrocinador é responsável por validar *kaizens*, aprovar investimentos, acompanhar o cronograma do projeto, a evolução dos indicadores e participar de reuniões do projetos, tais como atualização do *status* do projeto, abertura e fechamento de eventos *kaizen*. O membro da equipe é responsável por dar suporte à equipe externa, levantar dados pertinentes, elaborar MFV's, detalhar *kaizens*, acompanhar EK's e auxiliar a sustentabilidade das melhorias. Eventualmente, a equipe interna pode ser composta por dois ou mais membros.

A equipe de consultoria é composta por um diretor de soluções e um gerente de soluções. O primeiro é responsável por definir o escopo, analisar a evolução dos indicadores, acompanhar o cronograma do projeto e validar os MFV's atual e futuro. O gerente de soluções tem por objetivo capacitar e conduzir a equipe interna, detalhar as atividades do projeto, elaborar indicadores, participar do desenho da situação atual e futura, conduzir EK's e estruturar os mecanismos de sustentabilidade das melhorias implantadas.

A etapa de Definir Escopo é finalizada com as capacitações iniciais. Essas são realizadas por meio de treinamentos ministrados para a equipe interna e a liderança da empresa sobre conceitos gerais de Produção Enxuta e Mapeamento do Fluxo de Valor.

3.1.2.2. Medir e mapear a situação inicial

Esta fase faz referência ao mapeamento das informações relevantes para a condução do processo de mudança.

Para acompanhar a eficácia do projeto, são definidas as medidas de resultado. Essas são consideradas medidas estratégicas para o projeto e são, normalmente, indicadores globais da empresa. Das medidas de resultados, são derivadas medidas de acompanhamento. Essas realizam a medição operacional, mais específica de determinados processos que podem influenciar os resultados globais esperados pelo projeto.

A partir das famílias definidas no escopo do projeto, a equipe direciona esforços para detalhar o fluxo do paciente, material e de informação por meio de apontamentos históricos, cronoanálise, reuniões informais e visitas ao *Gemba*, ou local onde os processos acontecem. Com as informações relevantes, elabora-se o MFV inicial.

Para complementar o detalhamento do fluxo por meio do MFV, elabora-se o levantamento do *layout* atual e desenha-se o diagrama de espaguete. Este consiste em traçar o caminho percorrido pelo material/paciente no *layout*, permitindo evidenciar e quantificar os desperdícios de movimentação e transporte.

3.1.2.3. Analisar a situação atual e desenvolver a situação futura

O principal objetivo desta etapa é desenvolver a situação futura, definindo as melhorias necessárias para atingir este estado. Inicialmente, realiza-se a análise da situação atual, apontando os principais problemas e desperdícios encontrados.

Com os objetivos do projeto e a análise da situação atual, elabora-se o MFV da situação futura. Neste MFV, são apontados os *kaizens* necessários para atingir o estado futuro projetado. A mudança do *layout* pode estar contemplada na situação futura. Em se sendo necessário, desenha-se o *layout* futuro e o diagrama de espaguete futuro.

3.1.2.4. Implantar a situação futura

O MFV futuro fornece a visão que deve ser buscada pela empresa. Para atingir tal estado, defini-se a ordem e o método de implantação dos *kaizens* listados. O planejamento adequado permite à equipe *lean* focar esforços e à empresa assimilar e capitalizar as melhorias com o menor transtorno ao processo produtivo.

A capacitação - conceitual e/ou operacional - é uma etapa importante desta fase. Com base no MFV futuro, defini-se os treinamentos conceituais que deverão ser ministrados aos envolvidos do projeto. Durante a implantação de melhorias, os operadores do sistema são treinados sobre os novos padrões de trabalho.

Ainda nesta fase, as melhorias projetadas são detalhadas quanto ao método de implantação. O modelo de consultoria lista três métodos para implantar estas melhorias, descritas a seguir:

- Projeto de melhoria – conjunto de ações direcionadas a uma ou mais melhorias, dispostas ao longo do tempo, coordenada por um facilitador. Os envolvidos possuem dedicação parcial ao projeto que, por sua vez, é executado em paralelo as atividades normais de trabalho;
- Evento *Kaizen* - projeto de curto prazo focado para melhorar um processo, com o objetivo de agregar mais valor com menos desperdício. É baseado na formação de times envolvendo vários níveis hierárquicos da empresa, com metas agressivas de ação e um prazo de cinco (5) dias para realizar as tarefas. Para isso, o time tem prioridade sobre qualquer recurso da empresa e seus membros ficam dedicados exclusivamente ao Evento, desvinculando-se de suas atividades normais de trabalho;
- Melhoria pontual – ações isoladas aplicadas às situações de simples e/ou rápida resolução.

A implantação das melhorias é realizada nessa fase, seguindo o planejamento de *kaizens* elaborados.

3.1.2.5. Controlar o processo

Nesta fase são controlados os indicadores do projeto e as melhorias implantadas. O acompanhamento dos indicadores de acompanhamento permite avaliar a eficácia das ações tomadas para a operação e relacionar com o desempenho aferido pelos indicadores de resultado.

Com o intuito de sustentar as melhorias implantadas, realiza-se a padronização de operações. A partir desta, planos de controles e auditorias de sustentabilidades são desenvolvidos e acompanhados sistematicamente. Com as melhorias projetadas implantadas e sustentadas, novos ciclos de melhoria podem ser realizados. O novo ciclo de melhorias pode ter o mesmo escopo previamente trabalhado ou contemplar novos fluxos.

3.2. Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (ICAVC)

O hospital objeto do estudo de caso chama-se Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho. O ICAVC é uma instituição filantrópica fundada em 1920 na cidade de São Paulo – SP. Seus objetivos são:

- Promover o diagnóstico, a prevenção e a detecção do câncer;
- Tratar o câncer por meio de radiações e outros agentes físicos, da cirurgia especializada, da quimioterapia e outros meios, assim como outras moléstias que se beneficiem com a mesma terapêutica;
- Incentivar investigações científicas relativas aos problemas do câncer e dos agentes empregados no seu tratamento;
- Promover cursos de especialização e aperfeiçoamento dentro de suas finalidades;
- Cooperar nas campanhas de combate ao câncer, com entidades públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras.

O ICAVC é um hospital localizado no centro da cidade de São Paulo e conta com uma estrutura composta por dois prédios, intitulados como Ambulatório e Hospital. O primeiro concentra o corpo administrativo e as operações ambulatoriais, tais como consultas. No segundo, em sua maioria, são realizados os procedimentos definidos pelo atendimento ambulatorial, tais como cirurgias, quimioterapia, radioterapia e exames.

O prédio Ambulatorial possui dez andares, dos quais, cinco são reservados para atendimentos ambulatoriais. A estrutura do Hospital é composta principalmente por:

- Ala de Internação: setenta e sete (77) leitos;
- Unidade de Terapia Intensiva (UTI): sete (7) leitos;
- Centro Cirúrgico: quatro (4) salas para realização de cirurgias de pequeno, médio e grande porte;
- Centro de Diagnósticos (SADT)
- Central de Radioterapia;
- Central de Quimioterapia;
- Farmácia e Almojarifado.

A Figura 19 apresenta a distância entre os prédios do ICAVC.

Figura 19 – Complexo ICAVC (Ambulatório e Hospital)

Segundo Portela *et al.* (2009), são consideradas filantrópicas as entidades portadoras do “Certificado de Entidade Beneficente de Assistência Social”, concedido pelo Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS). Várias condições são exigidas para a obtenção desse Certificado para os hospitais, destacando-se a oferta e efetiva prestação de 60% ou mais de internações ao Sistema Único de Saúde (SUS). O ICAVC caracteriza-se como um hospital filantrópico, operando com 95% das internações destinadas ao SUS. A alta direção do instituto é composta por um conselho e presidência com mandato de quatro anos, e três diretorias (Administrativa, Técnica e Clínica). A Figura 20 apresenta a estrutura hierárquica resumida do hospital.

Figura 20 – Estrutura hierárquica resumida ICAVC

A localização geográfica, a alta complexidade e a abertura da alta direção do hospital a novas práticas motivaram a aplicação de consultoria prática no ICAVC.

3.3. Caso prático ICAVC

O caso prático no ICAVC utilizou a metodologia *Hominiss* para condução do projeto. Este teve uma duração de onze meses, com início em fevereiro de 2011 e término em dezembro de 2011. Nos meses subsequentes foram compiladas as medidas de desempenho para demonstração de resultados e controle do processo. A Figura 21 representa o cronograma macro do projeto ao longo do período de atuação.

Figura 21 – Cronograma macro do Projeto Fluxo do Paciente Quimioterápico

No presente estudo, será apresentado o projeto de *lean healthcare* no fluxo do paciente quimioterápico do ICAVC. Este tópico está dividido em subtópicos seguindo a metodologia empregada no caso prático.

3.3.1. Definir Escopo (ICAVC)

A definição do escopo partiu dos objetivos estabelecidos para o projeto. Os objetivos listados são:

- Melhorar a assistência ao paciente, reduzindo o tempo até o acesso ao tratamento para o paciente do ICAVC. Um *lead time* reduzido do paciente da triagem até o tratamento é fundamental para o sucesso do tratamento do câncer;
- Melhorar a condição financeira do ICAVC, reduzindo o déficit financeiro operacional do hospital. Apesar de ser uma instituição filantrópica, o resultado financeiro não deixa de ser extremamente importante. O ICAVC acumulava resultados negativos que inviabilizavam novos investimentos e ameaçavam a existência do mesmo.

A fase Definir Escopo, representada pela Figura 22, compreende o levantamento das famílias de pacientes, a definição do escopo do projeto e a estruturação da equipe.

Figura 22 – Cronograma macro Definir Escopo

3.3.1.1. Famílias de Pacientes e Escopo do projeto

Com os objetivos do projeto estabelecidos, os principais fluxos do ICAVC foram listados. Conforme citado no tópico 3.2, o ICAVC tem por objetivo tratar o câncer por meio de radiações e outros agentes físicos, da cirurgia especializada, da quimioterapia e outros meios. A Figura 23 apresenta um fluxo macro dos principais tratamentos realizados pelo Instituto.

Figura 23 – Fluxos Macro ICAVC

Na Figura 23 podem-se observar os três principais fluxos de paciente: **Cirúrgico**, **Quimioterápico** e **Radioterápico**. Devido ao tamanho do complexo hospitalar, diversas oportunidades são vislumbradas no ICAVC. Os três fluxos citados impactam diretamente na qualidade da assistência prestada para os pacientes. Assim, para definir o escopo, os fluxos foram analisados quanto à representatividade financeira e à dificuldade de implantação de melhorias. A Tabela 25 apresenta o resultado da análise.

Tabela 25 – Análise dos principais fluxos ICAVC

Fluxo	Representatividade Financeira	Dificuldade de Implantação de Melhorias
Cirúrgico	10%	Alta
Quimioterápico	40%	Média
Radioterápico	40%	Alta

O fluxo cirúrgico, apesar de ser representativo quanto à demanda, apresenta um resultado financeiro negativo e uma alta complexidade para implantação de melhorias devido à necessidade de investimentos e forte envolvimento do corpo médico. Os pagamentos realizados pelo SUS pelos procedimentos cirúrgicos em muitos casos não permite abater os

custos da operação. Dessa forma, um incremento do número de cirurgias pode resultar em um resultado financeiro ainda mais negativo.

Os fluxos quimioterápico e radioterápico apresentam elevada representatividade financeira e são extremamente rentáveis. Ambos os fluxos necessitam de envolvimento moderado do corpo médico, entretanto, o setor de radioterapia é administrado por um prestador de serviços, elevando a dificuldade para a implantação de melhorias. Definiu-se então, o fluxo dos pacientes Quimioterápicos como escopo do projeto. A Figura 24 representa o fluxo escolhido.

Figura 24 – Escopo do projeto: fluxo do paciente quimioterápico

Estão presentes, no fluxo macro do paciente quimioterápico, diversas famílias de pacientes. As famílias de pacientes são definidas pela similaridade de processos que são realizados para transformar o paciente doente em saudável. Os tipos de pacientes e os processos deste fluxo são apresentados na Tabela 26.

Tabela 26 – Famílias de pacientes do fluxo do paciente quimioterápico

Processo Paciente	Triagem	1a Consulta	Tomografia	Ultrassonografia	Ex. de Sangue	Consulta	APAC	Quimioterapia
Novos pacientes sem exames	x	x	x	x	x	x	x	x
Novos pacientes sem ultrassonografia	x	x	x		x	x	x	x
Novos pacientes sem tomografia	x	x		x	x	x	x	x
Novos pacientes com exames	x	x			x	x	x	x
Pacientes recorrentes sem exames			x	x		x	x	x
Pacientes recorrentes						x	x	x

Dentre os tipos de pacientes listados na Tabela 26, definiu-se a família **Novos pacientes sem exames** para o detalhamento nas demais fases do projeto. Essa decisão foi tomada com o intuito de reduzir o tempo até o início do tratamento para novos pacientes e garantir um conjunto de ações que impactem em todos os fluxos de pacientes, uma vez que essa família compreende todos os processos listados. A representatividade das famílias não foi levantada devido à dificuldade no tratamento dos dados.

A partir deste tópico, a família **Novos pacientes sem exames** será nomeada por **Paciente Quimioterápico**.

3.3.1.2. Formalização das equipes de trabalho

Para operacionalizar o projeto, foi definida uma estrutura *lean* composta por consultores especialistas em *lean* e funcionários do ICAVC, apoiada pela alta direção do hospital.

Nesta estrutura, está presente uma equipe *lean*, formada por uma funcionária do ICAVC com dedicação de dois dias por semana e dois consultores externos com dedicações de dois dias por semana e 4 horas por semana, respectivamente. A equipe *lean* atua na empresa de forma matricial, portanto, sem autoridade direta sobre os funcionários do ICAVC.

Dessa forma, a participação ativa da alta direção é fundamental para apoiar e colaborar com as decisões da equipe e fornecer diretrizes para o andamento do projeto. Para assumir esta responsabilidade, um membro da diretoria foi definido como Patrocinador do projeto, dedicando duas horas semanais para participar de reuniões com a equipe *lean*. A Figura 25 apresenta a estrutura *lean*.

Figura 25 – Estrutura *lean* no projeto ICAVC

A funcionária do ICAVC presente na equipe *lean* desempenha a função de coordenadora de qualidade. Profissionais desse setor são bons candidatos a participar da equipe, pois geralmente são familiarizados com os processos hospitalares. O patrocinador do projeto desempenha a função de diretor técnico no ICAVC. Além de ser um profissional com ampla autonomia na instituição, o diretor é um médico, o que possibilita quebrar barreiras às implantações.

Na fase inicial do projeto, treinamentos técnicos sobre conceitos gerais de *lean* foram ministrados somente para a equipe *lean*. Os principais membros do ICAVC foram apenas sensibilizados com apresentações breves por parte da equipe *lean* em reuniões de lideranças.

3.3.2. Medir e mapear a situação inicial (ICAVC)

Algumas ferramentas e técnicas, tais como o mapeamento do fluxo de valor, a classificação ABC e a análise de frequência dos pacientes, foram utilizadas para estudar e analisar como os pacientes e as informações fluem por meio dos processos, listando os problemas encontrados. O mapeamento foi realizado por meio de entrevistas realizadas com os envolvidos no fluxo do paciente. Em outras palavras, esta fase direcionou o trabalho para a eliminação dos principais desperdícios.

Nesta etapa, a equipe *lean* definiu as medidas de desempenho do projeto e realizou um diagnóstico da situação encontrada na empresa. A Figura 26 apresenta o cronograma macro dessa fase.

Figura 26 – Cronograma macro Medir e Mapear Situação Inicial

3.3.2.1. Definição das medidas de desempenho do projeto

Antes do mapeamento da situação inicial e da identificação dos principais problemas, foram definidos os indicadores que iriam acompanhar a evolução do projeto. Esses são divididos em medidas de resultado e medidas operacionais.

A Tabela 27 representa o descritivo de métricas do projeto. Trata-se de um documento que descreve detalhadamente o que, como, quando e por quem será medido. O descritivo contém métricas de resultado e métricas de acompanhamento.

O ICAVC usualmente acompanha algumas métricas de resultado. Entre elas, foram selecionadas para serem acompanhadas as métricas “Faturamento Quimioterapia”, “Aplicações de Quimioterapia” e “Pacientes triados”. Somadas a essas, cinco novas métricas foram elaboradas para medir o desempenho do projeto. Essas foram validadas com o patrocinador e discutidas mensalmente em reuniões de alinhamento do projeto.

Tabela 27 – Descritivo de métricas do projeto *lean healthcare* ICAVC

TIPO	Métricas	Significado/Propósito	Expressão de Cálculo	Unidade	Frequência de Apontamento	Responsável Apontamento	Frequência Compilação	Responsável Compilação
Medida de Resultado	Faturamento Quimioterapia	Aumentar o faturamento da Quimioterapia	Soma dos valores de Quimioterapia faturadas no mês	R\$	Mensal	Diretor Administrativo	Mensal	Diretor Administrativo
Medida de Resultado	Aplicações de Quimioterapia	Aumentar o número de aplicações de Quimioterapia	Número de aplicações de quimioterapia no mês	Unidade	Diária	Assistente Quimioterapia	Mensal	Qualidade
Medida de Resultado	Lead time entre triagem e 1ª sessão de quimioterapia	Reduzir o tempo entre a triagem e o início do tratamento de quimioterapia	Lead time entre triagem e 1ª sessão de quimioterapia médio dos pacientes que iniciaram o tratamento de quimioterapia no mês	dias	Diária	Escriturárias recepção	Mensal	Qualidade
Medida de Resultado	Pacientes triados	Adequar a quantidade de pacientes triados à capacidade do hospital	Somatório do total mensal de triagens da agenda SIGA e da agenda hospital	Unidade	Diária	Escriturárias recepção	Mensal	Qualidade
Medida de Acompanhamento	Alocação da capacidade da quimioterapia	Aumentar a ocupação das poltronas de aplicação de quimioterapia	Tempo total de aplicação de quimioterapia diário/ Tempo total disponível das poltronas de aplicação de quimioterapia	%	Diária	Assistente Quimioterapia	Mensal	Qualidade
Medida de Acompanhamento	Carregamento da quimioterapia	Aumentar a ocupação das poltronas de aplicação de quimioterapia na hora inicial do primeiro turno	Hora em que todas as poltronas são ocupadas pelos pacientes	hh:mm	Diária	Assistente Quimioterapia	Diária	Qualidade
Medida de Acompanhamento	Ocupação da Agenda SIGA	Aumentar a ocupação das vagas disponibilizadas para triagem pelo sistema SIGA	Total de triagens da agenda SIGA realizada/ Total de triagens disponibilizadas na agenda SIGA	%	Diária	Escriturárias recepção	Mensal	Qualidade
Medida de Acompanhamento	Ocupação da Agenda SIGA por especialidade	Aumentar a ocupação das vagas disponibilizadas para triagem pelo sistema SIGA para cada especialidade	Total de triagens da agenda SIGA realizada/ Total de triagens disponibilizadas na agenda SIGA (por especialidade)	%	Diária	Escriturárias recepção	Mensal	Qualidade

3.3.2.2. Elaborar o mapa da situação atual para as principais famílias de produtos/pacientes

A ferramenta utilizada no diagnóstico da situação anterior às implantações do projeto foi o Mapa de Fluxo de Valor (MFV). Os processos mapeados foram aqueles pertencentes aos fluxos de valor da família escolhida para o escopo, na fase “Definir Escopo”.

No início do processo de mapeamento foram realizadas reuniões com os supervisores dos setores a fim de iniciar o entendimento dos fluxos dos processos. Além disso, foram realizadas diversas visitas ao *Gemba* para coleta de dados e verificação *in loco* das condições atuais dos processos.

O fluxo de pacientes escolhidos representa toda a trajetória do paciente quimioterápico no hospital. Isso quer dizer que o mapeamento não se limitou ao departamento de quimioterapia, responsável apenas pelas aplicações de quimioterápicos nos pacientes. O mapeamento foi mais abrangente, incluindo todos os processos realizados no hospital que “transformam” o paciente, desde a triagem até a aplicação de fato de quimioterapia. Dessa forma, o mapeamento envolveu funcionários de diversas áreas, com a participação de níveis hierárquicos que variam da operação à diretoria do hospital, por meio de reuniões e entrevistas não estruturadas. Vale ressaltar a importância no envolvimento de funcionários tanto da assistência quanto dos setores administrativos. Entre os profissionais da saúde, foram entrevistados o corpo de enfermagem, de farmacêuticos e médicos. Entre os médicos, tomou-se o cuidado de envolver principalmente os médicos que possuem interesse maior no desempenho global do instituto. Dessa forma, os médicos que gerenciam o hospital, tais como o diretor técnico, o diretor clínico e o responsável pelo pronto atendimento e UTI (Unidade de Tratamento Intensivo) foram preferidos em relação às clínicas médicas, preservando os interesses da instituição. A Figura 27 apresenta as áreas que foram envolvidas no mapeamento.

Figura 27 – Áreas envolvidas no mapeamento da situação inicial

Com o intuito de facilitar o entendimento, um fluxo simplificado do Paciente Quimioterápico foi elaborado e está representado pela Figura 28.

Figura 28 – Fluxo simplificado do Paciente Quimioterápico

Durante o mapeamento, algumas modificações no padrão de MFV foram realizadas a fim de adequar a realidade do caso. No fluxo do paciente quimioterápico, pode-se observar fluxos de material, tais como processamento de exames, fluxos de informação, tais como aprovações de tratamentos e fluxos do paciente, tais como consultas, sendo realizados em paralelo. Para facilitar a visualização do fluxo, optou-se por realizar um mapa único, demonstrando apenas os principais fluxos, utilizando os padrões da Figura 29.

Figura 29 – Representações gráficas do mapa do fluxo do Paciente Quimioterápico

A ferramenta MFV para Materiais, os pontos de estoque são traduzidos em tempo pela relação entre a quantidade de peças estocadas e a demanda, isto é, se existem 10 peças do item A estocadas e a demanda desse item é de 1 item/dia, então temos 10 dias de estoque. Para o mapeamento do Fluxo de Valor do Paciente, ao invés de contabilizar a quantidade de pacientes entre os processos, foi quantificado o tempo de espera entre os processos.

O fluxo do paciente flui da esquerda para a direita. Nele estão presentes os pontos de espera dos pacientes, representados pelos triângulos e os processos com suas caixas de dados. Note que existem dois símbolos para os estoques de pacientes. Essa adaptação foi realizada para ressaltar a quantidade de idas e vindas dos pacientes para casa, fator que agrega custo para o paciente e maior tempo de espera. A linha abaixo do fluxo de valor é a linha do tempo que fornece o *lead time* da família em questão.

O primeiro processo do paciente do fluxo quimioterápico no ICAVC é a **Triagem**, onde um médico analisa se o caso é um paciente com câncer e qual o possível tratamento do mesmo (quimioterapia, radioterapia, cirurgia ou uma combinação destas). Feita a triagem, o paciente que será tratado por meio de quimioterapia é encaminhado para a **1ª Consulta** com o

Oncologista. Nessa consulta, o médico analisa os exames do paciente e, se houver necessidade, requisita os exames pendentes. Em se sendo necessário, o paciente realiza os

Exames e após o resultado dos mesmos, ele retorna para uma nova consulta com o oncologista. Nesta **Consulta**, o médico determina como será o tratamento de quimioterapia (número de sessões, tipo de medicamento e dosagem). Esta atividade pode ser realizada na 1ª

Consulta para os pacientes que possuem todos os exames necessários. O tratamento determinado pelo médico precisa ser aprovado pela Secretaria da Saúde. Para tal, o ICAVC elabora uma **APAC** (Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade) para cada paciente, com duração média de três meses. Com a APAC aprovada o paciente agenda as sessões de quimioterapia e realiza o tratamento de **Quimioterapia**. O MFV Inicial do

Paciente Quimioterápico sem exames está detalhado na

Figura 30. O mapa mostra a relação entre todos os processos do fluxo de valor para esta família e os pontos de “estoques” de pacientes.

Conforme supracitado, apenas os principais fluxos foram retratados no mapa. Essa decisão foi tomada para direcionar os esforços da equipe para eliminar os principais desperdícios. Em novos ciclos de melhoria, alguns processos representados no mapa podem ser detalhados, abrindo novas frentes de atuação. Tomando por exemplo, no processo **1ª Consulta**, representado na Figura 28, ou **Consultar Oncologista**, da

Figura 30, o paciente realiza um fluxo dentro do hospital, que pode ser explodido nos processos **Retirar Senha**, **Pegar Prontuário**, **Entrar com os dados na recepção de consultas** e, finalmente, **Consultar Oncologista**, abrindo novas possibilidades de melhoria.

O MFV inicial do paciente quimioterápico apresenta o *lead time* de 47 a 87 dias - entre a triagem e a quimioterapia - e os tempos de agregação de valor de 20 minutos no ambulatório e 180 minutos no hospital.

O *layout* atual do hospital não foi levantado nesta etapa do projeto. Devido à complexidade desta tarefa, a equipe decidiu realizar análises do *layout* pontuais, direcionadas para as melhorias que foram planejadas.

3.3.3. Analisar a situação atual e desenvolver a situação futura (ICAVC)

Nesta etapa, a equipe analisou a situação encontrada e mapeada na etapa anterior para projetar a situação futura. É neste momento que são detectados os principais desperdícios nos fluxos de valor das famílias do escopo e são geradas propostas de novos cenários para as mesmas, a fim de se alcançar os objetivos do projeto, definidos na fase “Definir escopo”. Após esta análise, o foco se concentra na elaboração da proposta do MFV Futuro, no qual defini-se quais implantações serão feitas. A Figura 31 apresenta o cronograma macro da fase

Neste tópico será apresentada a análise da situação atual, o MFV futuro e a lista de melhorias projetadas para o fluxo do Paciente Quimioterápico. A Figura 31 apresenta o cronograma macro desta fase.

Figura 31 – Cronograma macro Analisar Situação Atual e Desenvolver Situação Futura

3.3.3.1. Análise da situação atual

Por meio do MFV da Situação inicial e das entrevistas realizadas, a equipe elaborou uma relação dos principais problemas, listados a seguir e representados na Figura 32.

- **Triagem no Hospital** – para triagens no hospital, o próprio paciente agenda o procedimento. Essa forma de entrada no hospital possui uma capacidade limitada a 10 atendimentos diários, realizados por um médico que precisa ser deslocado das suas funções, sem horário definido, resultando em longa espera pela triagem no hospital.
- **Triagem no Ambulatório** – para triagens realizadas no ambulatório, o paciente é encaminhado por outra instituição de atendimento ao SUS, que agenda o procedimento pelo Sistema Integrado de Gestão de Atendimento (SIGA). Por essa porta de entrada, o paciente é direcionado diretamente à especialidade correta, que por sua vez, já pode requisitar os exames necessários para analisar o caso. As vagas disponibilizadas pelo ICAVC por meio do SIGA estavam desatualizadas e com as descrições das especialidades preenchidas de forma incorreta, resultando na baixa utilização da triagem no ambulatório, contrapondo a alta espera da triagem no hospital. Outra meio de entrada do paciente na triagem no ambulatório ocorre por meio de indicação dos médicos que prestam serviço ao ICAVC. Dessa forma, o paciente também é direcionado para a especialidade correta.
- **Exames de ultrassonografia** – os laudos desses exames eram elaborados em lotes. O médico realiza diversos exames e, posteriormente, realiza o laudo dos mesmos. O processamento em lotes resulta em maior lead time para o resultado dos exames e aumenta a possibilidade de erros nos laudos.
- **Exames de tomografia** – a tomografia do ICAVC possui uma longa fila de espera devido ao alto volume de exames solicitados. Somada a alta utilização, o Estado fornece uma cota “teto” de exames por mês. Analisando os exames requisitados com o auxílio dos diretores técnico e médico, constataram-se diversos pedidos errados e desnecessários, que auxiliam para sobrecarregar o setor.
- **Exames de sangue** – as amostras de sangue são coletadas no ICAVC e enviadas para um laboratório que realiza as análises. Para cada paciente são requisitadas uma ou

mais análises, com diferentes tempos de processamento. De modo geral, os exames mais demorados têm por objetivo documentar o estado do paciente para posterior análise de evolução do tratamento, enquanto os exames mais rápidos são necessários para definir o tratamento do paciente. Os resultados das análises são retornados para o ICAVC apenas ao término da análise de maior *lead time*, aumentando o tempo de espera do paciente.

- APAC – na elaboração e solicitação de autorização para realizar a quimioterapia foram encontrados diversos problemas, destacando-se o preenchimento incorreto do documento por parte dos médicos e o envio desnivelado para aprovação. Esse desnivelamento é causado pelas regras de envio estabelecidas pela Secretaria da Saúde. As novas APAC's só podem ser enviadas as segundas e terças-feiras, até o vigésimo dia do mês, com prazo de resposta da autorização até a sexta-feira da semana de envio. Note que o desnivelamento de envio de APAC's resulta no desnivelamento de entrada de pacientes na Quimioterapia (QT), especialmente na primeira semana do mês, resultando em acréscimo no tempo de espera para os pacientes.
- Agendamento de QT – com a APAC aprovada, o paciente ou um acompanhante deve ir até o hospital para pegar a ficha de aprovação e se direcionar à recepção da QT, onde é realizado o agendamento das sessões de quimioterapia. Como a QT atende conforme a ordem de chegada de pacientes, o agendamento não fornece um horário definido aos pacientes e não leva em consideração a capacidade do setor. Esta ação direciona os pacientes a chegar à QT no primeiro horário do dia, desnivelando a carga de trabalho e impactando na satisfação dos pacientes.
- Aplicar Quimioterapia – o setor possui vinte e quatro (24) poltronas e opera de segunda a sexta-feira das 7h às 19h e das 7h às 13h aos sábados. A carga de trabalho desnivelada ao longo do dia (maior percentual de pacientes no início do turno) e do mês (maior quantidade de pacientes nas últimas semanas do mês) impacta diretamente nas atividades do setor. Somada a isso, a falta de padronização de atividades reduz a eficiência dos funcionários nos momentos de alta demanda. Tomando por exemplo, apesar do elevado número de pacientes presentes no setor no início do dia, as poltronas são completamente ocupadas em média às 9h, duas horas após o início das atividades.

Figura 32 – Problemas apontados no MFV Inicial do Paciente Quimioterápico

3.3.3.2. Desenvolvimento da situação futura

A partir da análise do MFV Inicial, a equipe *lean* desenvolveu o MFV futuro do Paciente Quimioterápico. Os passos seguidos para elaborar a situação futura são listados a seguir:

- Estruturar o fluxo, eliminando e alterando a sequência de atividades;
- Utilizar fluxo contínuo onde possível, balanceando a carga de trabalho de acordo com o *takt time*;
- Melhorar os processos, padronizando documentos e atividades, definindo forma de comunicação entre os processos e os recursos necessários;
- Nivelar as atividades, definindo frequência de realização das atividades e nivelando a entrada do fluxo de acordo com a capacidade projetada.

Tendo como objetivos reduzir o *lead time* de tratamento dos pacientes e melhorar a condição financeira do hospital, as principais soluções foram direcionadas para elevar a capacidade de produção, permitindo tratar mais pacientes, e eliminar os desperdícios, possibilitando menor tempo de resposta. As sugestões de melhoria ou *kaizens* são descritas a seguir e representadas na Figura 33.

- *Kaizen* Triagem – o ICAVC realiza apenas o tratamento do câncer, ou seja, os pacientes do instituto são encaminhados após o diagnóstico da doença realizado em outro hospital. A secretaria da saúde, por meio do SIGA, direciona os pacientes com câncer não apenas ao hospital, como também à especialidade médica correta. Para esses pacientes, a triagem realizada pelo ICAVC se torna redundante. Para a situação futura, os pacientes serão encaminhados pelo SIGA diretamente à primeira consulta. Para viabilizar a **Triagem na secretaria**, se faz necessário a **Atualização das vagas do ICAVC disponíveis pelo SIGA**;

- *Kaizen* Exames - balanceamento das atividades, estruturação dos setores e redesenho de processos possibilitando **Resultados dos exames em fluxo**;
- *Kaizen* Fluxo Informação - com o intuito de reduzir o retrabalho no processo Auditar APAC, reduzir o *lead time* de aprovação da APAC, nivelar a entrada de pacientes na QT e reduzir o deslocamento do paciente, se faz necessário o **Treinamento do corpo médico sobre o preenchimento de APAC**, o **Nivelamento de envio de solicitações** e o redesenho do processo de agendamento permitindo **Marcar QT após a consulta**;
- *Kaizen* QT – **Nivelamento de produção** por meio do agendamento baseado na carga de pacientes. **Balanceamento de atividades e Padronização de trabalho** para enfermagem e farmácia e **Fluxo Contínuo** entre manipulação de Medicamentos e aplicação de quimioterapia nos Pacientes, permitindo reduzir o tempo de espera e aumentar a produtividade do setor.

3.3.4. Implantar a situação futura (ICAVC)

A partir do projeto da situação futura, a equipe *lean* dedica-se a implantar os *kaizens* propostos. A Figura 34 apresenta o cronograma macro desta fase.

Figura 34 – Cronograma macro Implantar Situação Futura

3.3.4.1. Planejamento dos *kaizens*

O processo de implantação das melhorias é norteado pelo planejamento dos *kaizens*. Esse planejamento consiste na elaboração de um cronograma de implantação, considerando a ordem de implantação de melhorias. A definição da sequência de *kaizens* levou em consideração as características apresentadas a seguir:

- **Triagem** - O processo triagem determina o volume de pacientes acrescidos ao sistema. Quanto maior o número de triagens, maior o número de pacientes percorrendo os possíveis fluxos no ICAVC.
- **Exames** - Os processos referentes aos exames adicionam ao paciente um elevado tempo de espera. Vale ressaltar que os exames são compartilhados pelos fluxos presentes no ICAVC, tais como Paciente Quimioterápico, Paciente Radioterápico e Paciente Cirúrgico. Melhorias nesses processos permitem reduzir o *lead time* até o início do tratamento para todas essas famílias.

- APAC - O fluxo de informação para aprovação do procedimento quimioterápico não agrega valor ao paciente – não transforma o paciente - e pode adicionar mais de 38 dias ao *lead time* do paciente.
- Quimioterapia - O setor de aplicação de quimioterapia apresenta diversos problemas que impactam na qualidade de atendimento do paciente. Embora apresente períodos com sobrecarga de trabalho, a Quimioterapia apresenta baixa utilização quando analisada a capacidade do setor.

A sequência definida levou em consideração o impacto das melhorias não apenas no fluxo do Paciente Quimioterápico, como também nos demais fluxos presentes no hospital e de tal forma que resulte nos ganhos projetados com o menor impacto no sistema. Dessa forma, como um incremento da quantidade de pacientes triados reflete em aumento de demanda em todos os fluxos do ICAVC, decidiu-se iniciar as melhorias pelos processos intermediários Exames e APAC, com o objetivo de organizar o hospital com a demanda vigente. Assim, os novos pacientes triados poderiam percorrer o fluxo com maior facilidade até os processos finais – radioterapia, cirurgia e quimioterapia.

Com processos intermediários mais eficientes, a triagem pode ser trabalhada permitindo aumentar a quantidade de pacientes no hospital. Para assumir o acréscimo de demanda, a Quimioterapia, por fim, recebe a atenção da equipe para organizar o setor e garantir a qualidade de atendimento ao paciente.

O planejamento dos *kaizens* é representado na

Figura 35. Estão presentes no planejamento o tempo necessário e a forma de implantação de cada melhoria. Essa forma será explorada no tópico 4.2.4.3. Implantação dos *kaizens* (página 116).

Etapa	Geral	fev-11	mar-11	abr-11	mai-11	jun-11	jul-11	ago-11	set-11	out-11
I	Implementar a Situação Futura									
I.1	Kaizen - Fluxo Informação APAC (aprovação)									
I.2	Kaizen - Exames (exame de sangue)									
I.3	Kaizen - Triagem (SIGA e indicação)									
I.4	Kaizen - Quimioterapia (carregamento, agendamento e manip. de medicamentos)									

Figura 35 – Planejamento dos *kaizens*

3.3.4.2. Capacitação dos envolvidos para implantação dos *kaizens*

A capacitação dos envolvidos trata-se de um processo de educação, reciclagem e mudança de comportamento, sendo fundamental para a condução das melhorias. Com os objetivos de uniformizar o entendimento de todos os envolvidos, a equipe *lean* foi capacitada com relação aos principais conceitos e ferramentas da produção enxuta, tais como fluxo contínuo, trabalho padronizado, evento *kaizen*, sistemas puxados e 5S.

Os demais envolvidos receberam treinamentos vinculados aos *kaizens*. Durante a fase inicial implantação, os profissionais foram instruídos sobre os conceitos utilizados e, posteriormente, sobre os novos padrões e as formas de sustentar as melhorias implantadas.

3.3.4.3. Implantação dos *kaizens*

As melhorias projetadas possuem métodos distintos de implantação. No projeto ICAVC, os *kaizens* foram implantados por meio de **Projetos de melhoria** e **Evento Kaizen** para as soluções descritas no tópico **4.2.3.2. Desenvolvimento da situação futura** (página 111) e serão exploradas a seguir. O método **Melhoria pontual** foi empregado apenas para solucionar problemas que não haviam sido contemplados e, devido ao baixo impacto no fluxo trabalhado, não serão detalhados no presente estudo.

- Projeto de Melhoria - Fluxo de Informação APAC (aprovação)

O projeto de melhoria do Fluxo de Informação da APAC foi realizado de abril/2011 a junho/2011 contando com a participação da equipe *lean*, do responsável pela APAC

Ambulatorial, do responsável pelo Faturamento, do responsável APAC Hospital e a colaboração da Secretaria da Saúde.

A equipe definiu como requisitos do projeto a redução do lead time de aprovação de APAC em até 50%, aumentar a frequência de envio de APAC's para aprovação de semanal para diário e eliminar o número de deslocamentos do paciente ao hospital para resolver assuntos burocráticos, tais como pegar ficha de aprovação e marcar quimioterapia.

Os problemas do fluxo de informação da aprovação de APAC foram apontados no tópico **4.2.3.1. Análise da situação atual** (página 108) e são representados na Figura 36.

Figura 36 – Problemas do Fluxo de Informação APAC

Note que neste fluxo, o processo de validação das APAC's é realizado por um terceiro (Secretaria da Saúde). O problema de desnívelamento da aprovação da APAC é resultado das regras de envio de APAC para validação (novas APAC's enviadas as segundas e terças-feiras, até o vigésimo dia do mês, com prazo de resposta da autorização até a sexta-feira da semana de envio). As Figura 37 e Figura 38 apresentam o impacto das regras de envio de APAC no *lead time* do paciente em duas situações (melhor e pior caso). A Figura 39 apresenta um exemplo com os dias de entrada de pacientes nos meses de maio e junho de 2011.

Figura 37 – Simulação do fluxo inicial APAC (melhor situação)

Figura 38 – Simulação do fluxo inicial APAC (pior situação)

Figura 39 – Exemplo de entrada de novos pacientes ao longo do mês

Para sanar os problemas levantados, foram listados os *kaizens* do fluxo de informação da aprovação de APAC, representados na Figura 40.

Figura 40 – Kaizens do Fluxo de Informação APAC

Uma nova proposta para as regras de envio de APAC para validação foi elaborada, prevendo a entrega diária de solicitações. Para aprovar a proposta e reduzir o índice de retrabalho nas APAC's, a equipe, contando com a participação da Secretaria da Saúde, agendou uma reunião para discussão das regras de envio e um treinamento sobre o preenchimento de APAC's. Em maio, o corpo clínico foi treinado pelo representante da Secretaria e as novas regras de envio de APAC's foram estabelecidas. A partir de junho de 2011, as APAC's podem ser enviadas diariamente, até o vigésimo quinto dia do mês, com prazo de resposta da autorização em até três dias úteis.

Para eliminar o retorno do paciente ao hospital para marcar a quimioterapia, os processos foram redesenhados, permitindo ao paciente agendar a data da sessão logo após a auditoria da APAC pelo ICAVC.

As ações desse projeto de melhoria resultaram na redução de até 74%, ou 28 dias, no *lead time* do paciente, eliminação do retorno do paciente para agenda a quimioterapia e nivelamento da entrada de pacientes na quimioterapia.

As ferramentas e conceitos utilizados foram: mapa de fluxo de valor, nivelamento de produção e redesenho do fluxo de valor.

- Projeto de Melhoria – Exames (exame de sangue)

O projeto de melhoria dos Exames de Sangue foi realizado de abril/2011 a junho/2011 contando com a participação da equipe *lean*, do diretor financeiro e a colaboração do laboratório responsável pela análise dos exames.

Neste projeto, foram tratados apenas os exames de sangue. Melhorias nos processos de tomografia e ultrassonografia foram postergadas pela necessidade de investimentos nos respectivos setores.

A equipe definiu como requisito do projeto a redução do *lead time* em 80% para os pacientes que realizam exames para documentar seu estado e definir o tratamento.

Conforme citado no tópico **4.2.3.1 Análise da situação atual** (página 108), o envio dos resultados pelo laboratório para o ICAVC era realizado por paciente. Sabendo que as análises necessárias para documentar o estado do paciente possuem maior tempo de processamento, enquanto as análises necessárias para definir o tratamento são rápidas, a sistemática de envio de resultados gera um tempo de espera desnecessário para o paciente. As análises são realizadas em um laboratório externo e os resultados são retirados pelo ICAVC. A Figura 41 exemplifica o procedimento de envio de resultado das amostras de sangue.

Figura 41 – Sistemática inicial de envio de resultados das análises de sangue

Com o consentimento dos envolvidos, a sistemática inicial foi alterada. Os resultados passaram a ser enviados por análise e o laboratório responsável disponibilizou a estrutura para impressão dos exames no ICAVC, permitindo o envio dos resultados via *web*. Essas ações permitiram reduzir o prazo dos exames em até 90%. A nova sistemática é representada pela Figura 42.

Figura 42 – Nova sistemática de envio de resultados das análises de sangue

As ferramentas e conceitos utilizados foram: mapa de fluxo de valor e fluxo contínuo.

- Projeto de Melhoria – Triagem (SIGA e indicação)

O projeto de melhoria da Triagem foi realizado de maio/2011 a setembro/2011 contando com a participação da equipe *lean*, do médico responsável pelas triagens realizadas no hospital, do diretor administrativo do ICAVC e da responsável pelo Serviço de Atendimento Médico e Estatística (SAME).

Conforme citado anteriormente, a triagem pode ser realizada de três formas:

1. Triagens agendadas no hospital – o próprio paciente procura o ICAVC e agenda uma triagem com um clínico geral;
2. Triagens agendadas via SIGA – o paciente é diagnosticado com câncer em outra unidade de atendimento e o médico responsável agenda a triagem para o paciente no ICAVC na clínica médica especializada no caso do paciente;
3. Triagens agendadas via indicação – médicos parceiros do ICAVC indicam pacientes diagnosticados com câncer em outras unidades de atendimento para a clínica médica do ICAVC especializada no caso do paciente.

A equipe definiu como requisitos do projeto eliminar as triagens agendadas no hospital, adequar e aumentar a ocupação das vagas disponibilizadas para a triagem agendadas via SIGA para 90% e, para as triagens via indicação, decidiu-se apenas acompanhar a sua demanda mensal, tomando ações pontuais mediante necessidade.

Esses requisitos foram derivados do objetivo maior de reduzir o *lead time* do Paciente Quimioterápico. Para os pacientes encaminhados via SIGA ou indicação, o primeiro processo no ICAVC é realizado pelo médico designado ao caso. Dessa forma, o médico em questão realiza a primeira consulta na triagem, reduzindo o *lead time* do paciente.

Os problemas das triagens do ICAVC foram brevemente abordados no tópico **4.2.3.1. Análise da situação atual** (página 108) e são representados na Figura 43.

Figura 43 – Problemas do Fluxo Triagem

A triagem é um ponto que deve ser tratado com cautela. Uma vez triado, o hospital se torna responsável pelo paciente e este pode percorrer diversos fluxos dentro do instituto. Tomando por exemplo, um paciente que hora pode ser classificado como Paciente Quimioterápico, em outro momento poderá percorrer o fluxo do pronto atendimento e internação. Dessa forma, o incremento de pacientes triados pode refletir em aumento da demanda por toda a extensão do hospital, sobrecarregando diversos setores.

Com o intuito de minimizar a sobrecarga de outros setores do ICAVC, o projeto de melhoria Triagem analisou os pacientes das especialidades médicas quanto à complexidade dos pacientes e a capacidade de atendimento clínico. Somada a essa análise, foram realizados os projetos de melhoria da APAC e dos Exames.

Os principais pontos trabalhados foram a padronização de atividades da recepção e a adequação das vagas disponibilizadas pelo ICAVC no SIGA. A equipe também estabeleceu uma reunião mensal entre a Diretoria Técnica e o SAME para atualizar as vagas ofertadas pelo ICAVC. A Figura 44 apresenta os *kaizens* do projeto de melhoria Triagem.

Figura 44 – Kaizens do Fluxo Triagem

Inicialmente, a triagem agendada diretamente no hospital não foi eliminada. Preferiu-se adequar as triagens agendadas via SIGA, permitindo, posteriormente, reduzir as triagens no hospital.

A adequação das vagas agendadas via SIGA teve início em junho/11. Para o mês de julho/11, foram disponibilizadas vagas somente para a especialidade de Oncologia, reduzindo o número de vagas. Para os meses seguintes, as demais especialidades foram inseridas, incrementando a quantidade de vagas ofertadas. Após a análise, a taxa de ocupação das vagas saltou de 49% em maio/11 para 98% em outubro/11. O número de vagas disponibilizadas via SIGA no segundo semestre de 2011 foi 42% menor que primeiro semestre do mesmo ano (de 2.039 para 1.188 vagas disponibilizadas), entretanto, o número de pacientes atendidos subiu 24% no mesmo período (de 889 para 1.102 pacientes atendidos). A Figura 45 apresenta a evolução.

As ferramentas e conceitos utilizados foram: mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado e nivelamento de trabalho.

Figura 45 – Ocupação da agenda SIGA

- Evento *Kaizen* – Quimioterapia

O projeto de melhoria da Quimioterapia foi realizado de junho/2011 a outubro/2011 contando com a participação da equipe *lean* e funcionários ligados diretamente ao setor de quimioterapia – enfermeira responsável, enfermeiras do setor, farmacêutica responsável e escriturários.

A equipe definiu como requisitos do projeto aumentar a ocupação das poltronas de 62% para 70% e reduzir o tempo de espera do paciente na quimioterapia. O setor de quimioterapia do ICAVC conta com 24 poltronas (16 para pacientes SUS e 8 para convênio) e uma demanda mensal média de 1650 aplicações no primeiro semestre de 2011.

Na situação inicial, a Quimioterapia operava das 07h às 19h de segunda a sexta-feira e das 07h00 às 13h00 aos sábados, atendendo os pacientes conforme a ordem de chegada. Essa regra de priorização do atendimento condicionou os pacientes a chegarem no setor no início do turno, gerando excesso de pacientes no período matinal. Somada a esse fator, a falta de padronização de atividades e a escala de trabalho da equipe da farmácia resultam em elevado tempo de carregamento das poltronas no início do turno¹ e longo tempo de espera do paciente.

¹ A equipe acompanhou o início do turno matinal em três datas distintas no mês de junho registrando o horário em que todas as poltronas de quimioterapia foram ocupadas por pacientes (horário médio observado 08h35).

O tempo de infusão de medicamento nos pacientes varia conforme a condição do paciente, o medicamento e a dosagem. Como o agendamento da QT não possuía acesso aos tempos de infusão de QT e o setor encerra as atividades às 19h, os pacientes eram orientados a evitar comparecer ao setor nas horas finais do período vespertino. Contrapondo a situação encontrada no período matinal, o período vespertino apresenta baixa demanda de pacientes.

O fluxo do paciente no setor de QT e os problemas levantados são representados na Figura 36 e a Figura 47 apresenta um exemplo do comportamento da demanda diária da QT.

Figura 46 – Problemas da Quimioterapia

Figura 47 – Comportamento da demanda diária da QT

A partir da análise da situação inicial, a equipe projetou a situação futura com os *kaizens*. As principais soluções adotadas são: nivelamento de produção com agendamento baseado no tempo de infusão e na capacidade do setor; agendamento de QT após consulta; balanceamento e padronização de atividades para enfermagem e farmácia; fluxo contínuo entre preparação dos medicamentos e aplicação de QT.

A implantação das melhorias foi realizada por meio de um Evento *Kaizen*, realizado no período de 4 a 8 de julho de 2011. Os funcionários do setor foram capacitados em conceitos gerais de *lean* e envolvidos na implantação das melhorias. As figuras Figura 48, Figura 49, Figura 50 e Figura 51 apresentam, respectivamente, um exemplo da programação diária da QT, uma análise da quantidade de pacientes no início do turno, o padrão de trabalho dos colaboradores da farmácia de QT e o número de aplicações de QT em 2011.

Figura 48 – Agenda Quimioterapia

Figura 49 – Pacientes no início do turno QT

<div><div> <div><div>PADRÃO DE TRABALHO</div><div> </div></div></div></div>										
Quimioterapia		Farmácia	Período: Manhã e Tarde			Vigência: __/__/__ à __/__/__				
Resp.	Elementos de trabalho	Início do período								
		6:00	6:15	6:30	6:45	7:00	7:15	7:30	7:45	8:00
	Esterilizar Capela									
	Preparar medicamentos de São Caetano									
	Preparar medicamentos do ICAVC									
	Separar as prescrições que são continuidade									
	Distribuir senhas p/ os pacientes (c/ condições)									
	Fixar senha na prescrição									
	Preparar bandeja dos pacientes ICAVC									
Atividades Final do Turno										
Preparar bandeja dos pacientes de São Caetano										
Preparar rótulos dos medicamentos p/ pacientes do próximo dia										
Completar buffer de soros										
Responsável por ligar a capela (5:30): _____										
Última Atualização: 02/06/2011		Legenda:			Capela		Fora da capela			

Figura 50 – Padrão de Trabalho Farmácia QT

Figura 51 – Aplicações de Quimioterapia

O número de aplicações teve um acréscimo de 23% do primeiro para o segundo semestre de 2011, com redução de até 50% no número de pacientes presentes na QT no início do turno. Como a equipe do setor permaneceu constante ao longo do período de análise, pode-se afirmar que o aumento de 23% do número de aplicações reflete em 23% de aumento da produtividade do setor.

As ferramentas e conceitos utilizados foram: mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado, nivelamento de trabalho, balanceamento de atividades, fluxo contínuo e evento *kaizen*.

3.3.5. Controlar o processo (ICAVC)

O controle do processo inicia em paralelo as implantações de melhoria. Segundo Chaves Filho (2010), a mudança cultural é o fator chave para o sucesso da transformação enxuta na empresa. Dessa forma, torna-se essencial a elaboração de um plano de sustentabilidade para estabilização das implantações e garantia da sustentação das melhorias. A Figura 52 apresenta o cronograma macro desta fase.

Figura 52 - Cronograma macro Controlar o Processo

Nesta fase do projeto ICAVC, a equipe *lean*, em conjunto com os envolvidos no fluxo do paciente Quimioterápico, controla os indicadores do projeto, padroniza as operações e desenvolve planos de controles e auditorias de sustentabilidade.

Serão apresentados neste tópico a evolução dos indicadores do projeto no ano de 2011 e as ferramentas de sustentabilidade adotadas no ICAVC.

3.3.5.1. Indicadores do projeto

A partir de um sistema de medição de desempenho focado nos princípios da Produção Enxuta pode-se avaliar os resultados operacionais, a sustentabilidade e a continuidade das implantações.

Norteados pelos objetivos do projeto – melhorar assistência ao paciente e a saúde financeira do hospital - os indicadores *Lead time entre triagem e primeira sessão de quimioterapia*, *Faturamento Quimioterapia*, *Pacientes triados* e *Alocação da capacidade da quimioterapia* serão analisados seguindo a ordem descrita na **Tabela 27 – Descritivo de métricas do projeto *lean healthcare* ICAVC**, tratada no tópico 4.2.2.1.. Os indicadores *Aplicações de Quimioterapia* e *Ocupação da Agenda SIGA* foram comentados no tópico

4.2.4.3. Implantação dos *kaizens* e, assim, dispensam maiores apresentações. Os indicadores *Carregamento da quimioterapia* e *Ocupação da Agenda SIGA por especialidade* serão discutidos no tópico **4.2.5.2.** (página 136).

- *Lead time* entre triagem e primeira sessão de quimioterapia

O tempo entre a triagem e o início do tratamento em diversos casos impacta profundamente no sucesso do combate a doença. Dessa forma, quanto menor o *lead time*, melhores são as condições do paciente. O *lead time* do paciente quimioterápico foi analisado ao longo de 2011. Devido à quantidade de pacientes e, consequentemente, o volume de informações, trata-se de um indicador de difícil compilação. Os dados foram retirados do servidor do ICAVC, trabalhados e compilados na Figura 53.

Figura 53 – *Lead time* paciente quimioterápico

O tempo médio dos pacientes que iniciaram a quimioterapia iniciou em janeiro de 2011 com 65 dias, fechando o ano com 50 dias e atingindo o menor valor em agosto (38 dias). Apesar dos valores obtidos estarem abaixo da expectativa (o MFV futuro apresenta o *lead time* do paciente variando entre 25 e 52), o indicador apresentar uma evolução positiva, com redução de até 42%.

- Faturamento Quimioterapia

Com o propósito de aumentar o faturamento da quimioterapia e, consequentemente, do hospital, o indicador Faturamento Quimioterapia é de extrema importância para analisar a eficácia das melhorias implantadas. A Figura 54 apresenta a evolução do indicador ao longo de 2011.

Figura 54 – Faturamento Quimioterapia

Pelo indicador Faturamento Quimioterapia, pode-se observar o incremento de 33% no faturamento médio mensal no segundo semestre de 2011 em relação ao primeiro semestre de 2011, com o maior valor apurado em dezembro de 2011. Por se tratar de um setor de alta rentabilidade, o incremento no faturamento deste reflete positivamente na saúde financeira do hospital.

- Pacientes triados

Os pacientes triados via SIGA ou Indicação possibilitam reduzir o *lead time* de atendimento, impactando positivamente na assistência ao paciente. O total de triagens realizadas por mês está relacionado com o faturamento do hospital – quanto maior o número de triagens, maior o faturamento. Dessa forma, o indicador Pacientes Triados (Figura 55)

permite analisar a influência das melhorias na assistência ao paciente e na saúde financeira do ICAVC.

Figura 55 – Pacientes Triados

Comparando o segundo semestre de 2011 com o primeiro semestre do mesmo ano, o número total de triagens aumentou em 14%, com incremento de 17% e 24% nas triagens via Indicação e SIGA, respectivamente. As triagens via Hospital permaneceram praticamente inalteradas. Os dados direcionam o ICAVC para um incremento no faturamento e redução do *lead time* do paciente.

- Alocação da capacidade da quimioterapia

A máxima utilização da capacidade da quimioterapia permite aumentar o número de aplicações, impactando positivamente no faturamento do hospital. Conforme supracitado, o setor de quimioterapia apresenta alta rentabilidade e no ano de 2011 não foram realizados investimentos em estrutura e/ou recursos humanos, dessa forma, os custos fixos do setor permaneceram inalterados ao longo de 2011. O aumento do número de pacientes ocupando o setor resulta em maior faturamento. Os custos variáveis também sofrem acréscimo, porém, os demais custos são fixos, tornando o setor se torna mais lucrativo. A Figura 56 apresenta a

evolução do indicador **Alocação da capacidade da quimioterapia**² de julho a dezembro de 2011.

Figura 56 – Alocação da Capacidade da Quimioterapia

O indicador pode ser analisado apenas a partir de julho de 2011, pois os dados necessários para sua compilação começaram a ser anotados após o evento *kaizen* da quimioterapia. No período de análise, a ocupação do setor começou em 63%, atingiu os maiores valores em setembro e outubro - 74% - e terminou o ano em 68%. As causas apontadas para a redução nos meses de novembro e dezembro foram férias de clínicas médicas, concentração de congressos médicos e proximidade de datas festivas (em determinados casos os pacientes preferem passar os feriados de fim de ano para depois iniciar o tratamento). As duas primeiras causas serão trabalhadas para não impactar o próximo ano.

A **Alocação da Capacidade da Quimioterapia** é ao indicador **Aplicações de Quimioterapia**, uma vez que o primeiro considera o tempo que o paciente permanece na QT e o segundo analisa apenas o número de pacientes.

² As horas trabalhadas pelo setor não foram alteradas no período de análise.

3.3.5.2. Desenvolver planos de controles e auditorias de sustentabilidade

A sustentabilidade é um elemento muito importante para a disseminação dos conceitos de Produção Enxuta em uma empresa (BATEMAN, 2008). Para Womack (2007), grande parte dos esforços de implantação de Produção Enxuta está centralizada em evitar que os antigos padrões de trabalho voltem a ser utilizados.

Com o intuito de promover a manutenção e evolução das melhorias implantadas, foram desenvolvidas atividades periódicas de revisão e avaliação da sustentabilidade, exemplificadas a seguir.

- Ocupação da Agenda SIGA por especialidade

A definição da quantidade de vagas disponibilizadas para triagem via SIGA é realizada por meio de uma reunião mensal entre a liderança do SAME e a diretoria técnica, denominada **Reunião de Triagem SIGA**. Nesta reunião, são discutidos os motivos de impedimento de agenda e os resultados do mês anterior por especialidade. As vagas a serem disponibilizadas são fruto da análise da disponibilidade das clínicas médicas e da aderência à programação do mês anterior. A Figura 57 apresenta dados da triagem em dezembro de 2011 e a programação para janeiro de 2012.

Realizado em dez/11							
Acompanhamento Agenda SIGA por Especialidade - 01/12/11 a 01/01/12							
Especialidade	Vagas ocupadas	Vagas disponíveis	Padrão de vagas a serem disponibilizadas	Vagas ocupadas/Vagas disponíveis	Vagas ocupadas/Padrão	Vagas disponibilizadas / Padrão	Datas de impedimento da agenda
Cabeça e Pescoço	24	25	50	96%	48%	50%	Dr. 1 - férias 15/12/11 a 09/01/12
Dermatologia	4	5	20	80%	20%	25%	Dr. 2 - férias 07/12/11 a 21/12/11
Gastrointestinal	39	39	50	100%	78%	78%	Dr. 3 - férias 22/12/11 a 01/01/12
Ginecologia / Mastologia	47	65	100	72%	47%	65%	Dr. 4, Dr. 5 - férias 22/12/11 a 04/01/12
Hematologia	19	20	20	95%	95%	100%	-
Pneumologia	20	20	30	100%	67%	67%	Dr. 6 - férias 22/12/11 a 01/01/12
Urologia	30	30	50	100%	60%	60%	Dr. 6 e Dr. 7 - férias 21/12/11 a 02/01/12
Geral	183	204	320	90%	57%	64%	
Programado para jan/12							
Acompanhamento Agenda SIGA por Especialidade - 01/01/12 a 01/02/12							
Especialidade	Vagas ocupadas	Vagas disponíveis	Padrão de vagas a serem disponibilizadas	Vagas ocupadas/Vagas disponíveis	Vagas ocupadas/Padrão	Vagas disponibilizadas / Padrão	Datas de impedimento da agenda
Cabeça e Pescoço		30	40			75%	Dr. 1 - férias 15/12/11 a 09/01/12
Dermatologia		15	20			75%	Feriado - 25/01/12
Gastrointestinal		36	50			72%	Feriado - 25/01/12
Ginecologia / Mastologia		72	100			72%	Dr. 4, Dr. 5 - férias 22/12/11 a 04/01/12
Hematologia		10	20			50%	Dr. 8 - férias 19/01/12 a 02/02/12
Pneumologia		30	30			100%	
Urologia		52	50			104%	Dr. 6 e Dr. 7 - férias 21/12/11 a 02/01/12
Geral	0	245	310			79%	

Figura 57 – Ocupação da Agenda SIGA por especialidade

- Carregamento da quimioterapia

No início do turno matinal da QT, os pacientes aguardando o tratamento são alocados nas poltronas conforme o ritmo de trabalho dos funcionários do setor. O carregamento inicial eficiente dos pacientes permite maior aproveitamento das poltronas e reduz o tempo de espera dos pacientes.

Para acompanhar a eficiência da alocação dos pacientes nas poltronas foi desenvolvido um plano de apontamento diário do carregamento e dos problemas encontrados (Figura 58). Uma reunião diária é realizada na QT entre enfermagem, farmácia e agendamento para discutir os dados apontados e, se necessário, gerar planos de ação para os problemas pertinentes. Mensalmente, o indicador de **Carregamento da quimioterapia** é apresentado à diretoria técnica do ICAVC (Figura 59).

Figura 58 – Folha de apontamento do carregamento da quimioterapia

Figura 59 – Carregamento Quimioterapia

Os valores médios do horário de carregamento das poltronas da Quimioterapia de junho a dezembro de 2011 são compilados na Figura 60.

Figura 60 – Horário médio mensal do carregamento das poltronas da Quimioterapia

No período representado no gráfico, o horário médio mensal do carregamento das poltronas da Quimioterapia reduziu em até 45 minutos, comparando o valor inicial (08h35 em junho/11) com o menor valor aferido (07h50 em novembro/11). A redução de 47% no tempo de carregamento das poltronas no período com maior volume de pacientes representam 6% da capacidade total do setor³.

³ Considerando o horário de funcionamento da quimioterapia das 07h às 19h.

4. ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO PRÁTICA

O objetivo central deste trabalho é gerar recomendações para implantações dos conceitos de Produção Enxuta em ambientes hospitalares a partir da revisão bibliográfica e da análise crítica de um caso prático. Dessa forma, o caso detalhado no capítulo 4 será analisado seguindo o roteiro utilizado na revisão bibliográfica de *lean healthcare* – áreas trabalhadas, ferramentas utilizadas, métodos empregados e resultados obtidos.

4.1. Áreas trabalhadas no caso prático ICAVC

A aplicação dos conceitos de *lean Healthcare* no ICAVC concentrou-se no fluxo do Paciente Quimioterápico. Assim como Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Panchak (2003), Womack *et al.* (2005), Filingham (2007), Bush (2007), Ben-Tovim (2008), Cottington (2008), Young e Mcclean (2008) e Graban (2010), o estudo procurou abranger todos processos que permitem transformar o paciente doente em paciente saudável, não se limitando a detalhar um departamento específico.

Foram mapeados os processos iniciando pela Triagem, passando pelo Ambulatório (Consultas), Exames, aprovação de tratamento (APAC) e, por fim, Quimioterapia. Seguindo a lógica empregada no tópico **2.2.2.2.**, o caso prático ICAVC recebe a classificação **Hospital** quanto ao departamento, uma vez que explorou melhorias **ao longo do fluxo do paciente por mais de uma área.**

A oportunidade de trabalhar e gerar resultados positivos em diversos departamentos reforça a posição de Womack *et al.* (2005) e Womack e Jones (2006) sobre a possibilidade de aplicar os conceitos de Produção Enxuta em qualquer sistema produtivo.

Quanto ao tipo de operação, o caso prático aborda processamento de Material, Informação e, principalmente, Consumidores. Nas triagens, consultas, e aplicações de quimioterapia, o paciente é processado. O Processamento de Materiais também ocorre no departamento de quimioterapia, nos processos referentes à preparação de medicamentos. Para os processos referentes à aprovação de APAC e agendamento de QT a informação é

transformada ao longo do fluxo. Já nos Exames, por meio dos pacientes ou consumidores, são retiradas as amostras que permitem a geração de informações para a continuidade do fluxo.

4.2. Ferramentas de *lean* utilizadas no caso prático ICAVC

Assim como a maior parcela das publicações analisadas no presente estudo, o caso prático contemplou a utilização das ferramentas trabalho padronizado – triagem e quimioterapia - e mapa de fluxo de valor. A primeira permite não apenas sustentar as melhorias implantadas, como também aumentar a produtividade dos processos. Já o MFV permite uma visão sistêmica do fluxo de valor de forma simples e clara, evidenciando problemas que permaneciam ocultos para a direção e, até mesmo, aos funcionários diretamente relacionados ao fluxo.

Os *kaizens* realizados na triagem, no fluxo de APAC's e na quimioterapia utilizaram conceitos de nivelamento de trabalho para combater o *mura*, ou falta de regularidade da operação, reduzindo picos de trabalho dos funcionários e tempos de espera dos pacientes.

O conceito de fluxo contínuo foi empregado nas análises dos exames de sangue e na quimioterapia. No primeiro caso, o conceito foi abordado superficialmente. Para a QT, por meio da padronização e balanceamento de atividades, introduziu-se por meio do Evento *Kaizen* uma nova sistemática com fluxo contínuo de preparação das drogas, alocação dos pacientes nas poltronas e infusão dos medicamentos. A Tabela 28 relaciona as ferramentas utilizadas por área no caso ICAVC.

Tabela 28 – Ferramentas utilizadas por área no caso ICAVC

Área hospitalar	Ferramentas	Número de Ferramentas
Triagem	Mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado e nivelamento de trabalho.	3
Laboratório (exames de sangue)	Mapa de fluxo de valor e fluxo contínuo.	2
Aprovação de tratamento (APAC)	Mapa de fluxo de valor, nivelamento de produção e redesenho do fluxo de valor.	3
Quimioterapia	Mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado, nivelamento de trabalho, balanceamento de atividades, fluxo contínuo e evento <i>kaizen</i> .	6

4.3. Práticas de gestão da condução do processo de mudança no caso prático ICAVC

O caso prático ICAVC, assim como os casos descritos por Laursen, Gertsen e Johansen (2003), Womack *et al.* (2005), Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008), relata um projeto imerso na estratégia do hospital em questão. Embora tenha sido desenvolvido para um fluxo de pacientes (Paciente Quimioterápico), o trabalho procurou desenvolver ações sistêmicas que refletem no hospital de uma forma global, abordando questões complexas e abrangentes. O projeto procurou desenvolver a cultura de melhoria contínua do ICAVC embasada na filosofia *lean healthcare*.

A metodologia utilizada – DMAIC Hominiss - deriva do DMAIC, com o emprego de ferramentas de *lean* e preocupação com a gestão de mudanças. As práticas observadas na literatura no tópico **2.2.2.4. Práticas de gestão da condução do processo de mudança para *lean healthcare*** são retomados e analisados segundo as características do caso ICAVC.

1. Definição do cliente

Assim como Shah e Robinson (2008) relatam, diversos usuários encontrados no ICAVC possuem características que podem torná-los análogos ao cliente. Por ser uma instituição filantrópica com 95% de seus atendimentos realizados pelo SUS (cliente 1). Dessa forma, as Operadoras de Saúde (cliente 2) possuem baixo poder de influência. O mesmo fator pode ser observado com o corpo clínico - a maior parcela de pacientes (cliente 3) estão a procura de tratamento de câncer, independente do médico (cliente 4).

No contexto em que o ICAVC está inserido, o SUS, apesar de representar 95% da demanda do hospital, pouco influência nos objetivos da organização. Dessa forma, o paciente foi definido como o principal cliente.

Note que, em hospitais particulares e universitários, o poder de influência do médico e das operadoras de saúde pode ser maior do que o próprio paciente. Um corpo clínico renomado, quando transfere suas atividades para outro hospital, sua cartela de clientes o acompanha. Para esses casos, o médico pode ser definido como o principal cliente do hospital.

Entretanto, os pacientes são clientes dos médicos e, obviamente, seus interesses devem também ser contemplados.

2. Estrutura de implantação

Assim como no caso do Flinders Medical Centre descrito por Bem-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008), o caso ICAVC contou com uma estrutura de melhoria fixa, com a presença de um membro da alta gerência. No primeiro hospital, a equipe era formada somente por médicos e assessorada por consultores externos por meio de treinamentos. No ICAVC, a equipe foi formada pela coordenadora de qualidade (cargo administrativo), o diretor técnico (médico) e dois consultores especialistas em *lean* (engenheiros).

Rivetti (2011) destaca que a equipe multidisciplinar formada no ICAVC permitiu não apenas questionar paradigmas da instituição, como também proporcionar ganhos expressivos em pontos já otimizados (informação verbal)¹⁴.

Para a estrutura do caso ICAVC, a figura do patrocinador atua como facilitador do projeto, quebrando resistências iniciais e gerando o comprometimento da liderança. Este papel é de extrema importância, uma vez que a equipe não possui autoridade sobre as áreas trabalhadas. Outro ponto a se ressaltar é a presença de um profissional da área de saúde, contribuindo para garantir que as mudanças propostas não reduzam a qualidade da assistência aos pacientes.

Funcionários das áreas trabalhadas foram envolvidos não apenas nas implantações, mas também na análise de problemas e desenvolvimento de soluções. Essa prática mostrou-se positiva principalmente em dois aspectos: ideias advindas de especialistas no processo e sustentabilidade das melhorias.

3. Estabelecimento de objetivos e metas

Os objetivos de uma organização podem ser considerados como finalidades e valores fundamentais dessa organização e devem ser expressos em termos de expectativas futuras. No

¹⁴ Informação fornecida por Rivetti em São Paulo, em 2011, em reunião de alinhamento de projeto com o Diretor Técnico do ICAVC

caso ICAVC, os objetivos foram estabelecidos de forma clara e simples – reduzir o *lead time* médio do paciente e aumentar a rentabilidade do hospital.

Sobre as metas, discutiu-se no início do projeto uma visão de redução do *lead time* médio entre a triagem a o início do tratamento para 1 dia, permitindo ao paciente iniciar o tratamento no mesmo dia em que foi triado. Trata-se de uma meta impossível de ser alcançada – mesmo com os mais eficientes processos, as tecnologias disponíveis no mercado impossibilitam atingir tal marca. Assim como a maior parcela dos hospitais analisados por Langabeer *et al.* (2009), pode-se dizer que as metas não foram definidas de forma clara na fase inicial do projeto. Entretanto, tratar o paciente no mesmo dia da triagem tornou-se uma visão para o hospital, promovendo uma cultura de melhoria contínua.

Apesar de concordar com a importância em estabelecer metas, a equipe encontrou dificuldades nessa atividade. Os principais motivos para a não elaboração das metas na fase inicial do projeto são: (1) o ICAVC é uma organização que não possui uma cultura de trabalho baseado em resultados e (2) a equipe externa pouco conhecia sobre o potencial de ganho em um ambiente hospitalar.

4. Envolvimento de pessoas

O envolvimento das pessoas no desenvolvimento do projeto ICAVC foi fundamental para o sucesso das implantações. A participação dos funcionários da operação na coleta de informações, elaboração de propostas futuras, implantação das melhorias e sustentabilidade dos novos padrões, foi essencial para os resultados obtidos.

Para as melhorias implantadas no ICAVC, as discussões relativas a uma área específica contava com a presença da equipe *lean* e dos funcionários envolvidos na área. Segundo Taninecz (2007), Lefteroff e Graban (2008) e McGrath *et al.* (2008), a interação de áreas diferentes contribui para a quebra de paradigmas. No caso ICAVC, funcionários de outras áreas foram envolvidos apenas pontualmente no projeto e apresentaram, de fato, excelentes contribuições. Para futuras implantações, essa prática pode ser mais explorada.

Da mesma forma que Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008), o caso ICAVC contou com a participação de médicos no desenvolvimento do projeto. Embora se discuta na

literatura sobre a dificuldade em gerenciar mudanças em ambientes onde o operador do sistema possui demasiado poder, as participações dos médicos no projeto foram surpreendentemente positivas.

5. Treinamento

Apesar da busca dos hospitais por novas práticas, preconceitos e restrições iniciais podem ser encontrados quanto aos conceitos advindos da indústria. Treinamentos possuem um papel importante para quebrar essas barreiras, mas devem ser tratados com cuidado. No caso ICAVC, os treinamentos ministrados pela equipe de consultoria na indústria foram adaptados para o ambiente hospitalar. Exemplos sobre como esses conceitos podem ser implantados em hospitais e analogias entre a implantação desses em diferentes segmentos foram amplamente explorados.

Os benefícios dos treinamentos vão além de quebrar barreiras iniciais e devem ser utilizados constantemente. No ICAVC, treinamentos foram ministrados com diversas finalidades. Foram utilizados desde a capacitação operacional sobre novos padrões de trabalho até a sedimentação de conceitos importantes.

6. Mapeamento da situação atual e desenvolvimento da situação futura

O MFV permite visualizar o fluxo do material, informação e, para hospitais, pacientes. É recomendada para evidenciar problemas e conduzir as melhorias sob um enfoque sistêmico.

A maior parcela das implantações citadas na revisão bibliográfica do presente estudo apresenta a utilização do MFV como o método de implantação de *lean* em hospitais. No caso ICAVC, o MFV foi utilizado como uma ferramenta inserida na metodologia DMAIC Hominiss, permitindo atrelar as melhorias aos objetivos da organização.

Adaptações na ferramenta MFV foram realizadas para o mapeamento do fluxo de valor do paciente. As informações necessárias das caixas de dados e a presença de fluxo de informação, paciente e material motivaram essas alterações.

7. Implantação de melhorias

A implantação de melhorias no ICAVC foi possível por meio de Evento *Kaizen* na Quimioterapia e Projeto de Melhoria na Triagem, Exames e APAC. O Evento *Kaizen* no ambiente hospitalar proporciona ótimos resultados, entretanto, algumas dificuldades foram encontradas: baixa disponibilidade de recursos humanos; profissionais da área normalmente possuem carga de trabalho elevado, muitas vezes em mais de um emprego; as mudanças devem ocorrer com a produção (aplicação de QT) em andamento, o que prejudica o atendimento aos pacientes e desvia a atenção dos profissionais designados ao EK.

As variações do formato padrão de um EK apresentadas por Bush (2007) e Nelson *et al.* (2009), com eventos de 2 e 4 dias, podem ser soluções interessantes para hospitais. Discutiu-se no projeto a realização de novos EK's em períodos de baixa demanda - período noturno ou finais de semana. Tomando por exemplo um centro cirúrgico, a distribuição das melhorias em EK's com menor tempo de duração e realizados em horários alternativos minimizam o impacto em um sistema produtivo de tamanha importância.

As melhorias da Triagem, Exames e APAC concentraram *kaizens* no fluxo de informação, com poucas mudanças estruturais. Dessa forma, estas foram conduzidas por meio de projetos de melhoria.

8. Sustentabilidade das melhorias implantadas

A definição de padrões e responsáveis, assim como apontado por McGrath *et al.* (2008), é fundamental para que as melhorias implantadas se sustentem. O acompanhamento de indicadores permite avaliar o sucesso das ações e tomar medidas para corrigir eventuais desvios do objetivo inicial.

No ICAVC a sustentabilidade das ações teve início antes da implantação das melhorias. Além das práticas supracitadas, o envolvimento dos responsáveis no levantamento de problemas, desenvolvimento e implantação de melhorias possibilita maior entendimento do responsável sobre os novos padrões, facilitando a sua sustentabilidade.

9. Melhoria contínua

A forma cíclica do DMAIC Hominiss, assim como as metodologias comentadas por Womack *et al.* (2005), King *et al.* (2006), Rickard e Mustapha (2007), Taninecz (2007), Ben-Tovim (2008) e McGrath *et al.* (2008), remetem a cultura de melhoria contínua.

O caso prático descrito neste trabalho apresenta o primeiro ciclo de melhorias do ICAVC. Com o intuito de promover melhoria continuamente, ações iniciais foram disparadas para o segundo ciclo no fluxo do paciente quimioterápico e para novas frentes de trabalho – paciente cirúrgico e fluxo do pronto atendimento. Estas novas ações não são detalhadas no presente estudo devido ao estágio inicial em que se encontram.

A definição de metas inalcançáveis como “busca pela perfeição” tornam-s visões, que são impossíveis de ser alcançadas e, dessa forma, possibilitam infinitas ações de melhoria. No ICAVC, a meta de início do tratamento no mesmo dia da triagem permitiu desenvolver a cultura de melhoria contínua.

4.4. Resultados do caso prático ICAVC

Os resultados encontrados na análise da revisão bibliográfica refletem o impacto positivo da implantação dos conceitos de *lean healthcare*. Após 1 ano de sua jornada *lean*, o ICAVC apresenta ganhos que reforçam essa ideia. Entre as categorias de resultados citadas no tópico 2.2.2.5., o caso ICAVC aferiu ganhos no **Lead Time médio do paciente, Produtividade, Capacidade e Faturamento**, apresentados na Tabela 29.

Os tempos de **aprovação de APAC e análise de exames de sangue** representam o *lead time* de transformação da informação, constituindo uma nova categoria de resultados denominada **Lead Time médio da informação**. Entretanto, os resultados dessa categoria no caso ICAVC foram estimados – não foram gerados indicadores específicos – e serão apresentados separadamente na Tabela 30.

Tabela 29 – Resultados aferidos do caso prático ICAVC

Categoria de resultado	Área aplicada	Resultado	Variação	Observações	Hospital (país)
<i>Lead Time</i> médio de paciente	Hospital	-42%	De 65 dias para 38 dias	-	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)
Produtividade	Hospital (QT)	23%		Medido em aplicações de QT por funcionário	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)
Capacidade	Hospital (QT)	6%	-	Medido em horas disponíveis	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)
Faturamento	Hospital (QT)	33%	Aumento de R\$1.090.000 para R\$1.450.000/ mês	Medido em faturamento mensal	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)

Tabela 30 – Resultados estimados do caso prático ICAVC

Categoria de resultado	Área aplicada	Descrição	Resultado	Variação	Hospital (país)
<i>Lead Time</i> médio de informação	Hospital (APAC)	Redução no tempo de aprovação de APAC	-74%	De até 38 dias para até 7 dias	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)
<i>Lead Time</i> médio de informação	Hospital (Laboratório)	Redução no tempo de análise de exames de sangue	-93%	De 15 dias para 1 dia	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)

O caso ICAVC, além dos ganhos supracitados, pode-se citar como resultados:

1. Aumento da ocupação da Triagem via SIGA de 49% para 98%;
2. Aumento do número de Triagens via Siga de 889 no primeiro semestre de 2011 para 1.102 no segundo semestre do mesmo ano (24% de aumento);
3. Aumento do número de Triagens realizadas de 2.232 no primeiro semestre de 2011 para 2.536 no segundo semestre do mesmo ano (14% de aumento);
4. Nivelamento da carga de trabalho ao longo do dia da QT;
5. Nivelamento da carga de trabalho ao longo do mês da QT com o nivelamento de aprovação de APACs;
6. Redução do número de pacientes esperando no setor de QT no início do turno em 50%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foram apresentados os conceitos relacionados à Produção Enxuta e como esses estão inseridos no contexto hospitalar, destacando exemplos encontrados na literatura e a análise de um caso prático que contou com a presença do autor deste texto.

Com base na pesquisa realizada, na literatura e no caso, o autor conclui que os conceitos de *lean healthcare* estão cada vez mais presentes no cotidiano dos hospitais, reforçando os estudos de vários pesquisadores como Womack, Souza, Laursen, entre outros.

Dessa forma, Produção Enxuta é uma realidade para o meio hospitalar. Frente a essa tendência, motivada pela crescente preocupação dos hospitais pela gestão eficaz de suas operações, o presente estudo busca responder a questão de pesquisa: *Quais são os fatores e/ou ferramentas recomendados para a implantação dos conceitos lean em ambientes hospitalares?*

Para responder a essa pergunta, o presente estudo procurou analisar as implantações de *lean healthcare* da revisão bibliográfica e do caso prático, destacando as áreas trabalhadas, as ferramentas empregadas, os métodos utilizados e os ganhos obtidos. As principais considerações foram detalhadas ao longo dos capítulos 2. e 4.. O tópico 6.1. retoma esses pontos, apresentando as considerações finais.

5.1. Considerações finais sobre implantações de *lean healthcare*

Um hospital, assim como qualquer organização, transforma uma informação inicial ou *input* em um resultado ou *output*. Alguns exemplos de transformação de *input* em *output* que podem ser citados são: paciente doente em um paciente saudável; material infectado em material esterelizado; consumo de medicamentos em faturamento.

Diversos processos de transformação podem ser encontrados em um hospital. Dessa forma, uma análise realizada no presente estudo procurou identificar quais áreas são propensas à implantação dos conceitos de *lean*.

A partir desse estudo, pode-se observar a implantação de *lean* em mais de 15 áreas, a se citar: Pronto Socorro, Laboratório, Centro Cirúrgico, Farmácia, Hospital CME, Ala de Internação, SADT, Clínica Oftalmológica, Ortopedia, Psiquiatria, Unidade Clínica de Ensino, Radioterapia, Quimioterapia, Ala de Endoscopia, Triage e Aprovação de Tratamento (APAC).

A variedade levantada condiz com a afirmação de Womack *et al.* (2005), “o pensamento enxuto não é uma tática da manufatura ... mas sim uma estratégia de gestão que é aplicável a todas as organizações, porque tem a ver com a melhoria de processos”. Com base na revisão da literatura e do caso prático, não foram encontradas restrições a aplicação dos conceitos *lean* em quaisquer áreas hospitalares.

Uma vez identificadas as áreas, foram levantadas quais as ferramentas normalmente utilizadas. A relação das áreas com as ferramentas utilizadas é apresentada na Tabela 31.

Tabela 31 – Ferramentas utilizadas por área hospitalar

Área hospitalar	Ferramentas	Número de Ferramentas
Laboratório	5S, A3, fluxo contínuo, gestão visual, <i>kanban</i> , <i>layout</i> celular, MFV, nivelamento de produção, nivelamento de trabalho, <i>poka-yoke</i> , redesenho de fluxo de valor, sistemas puxados e trabalho padronizado;	13
Pronto Socorro	5S, A3, andon, EK, fluxo contínuo, gestão visual, <i>layout</i> celular, MFV, nivelamento de produção, SMED e trabalho padronizado;	11
Hospital	5S, A3, andon, cadeia de ajuda, EK, fluxo contínuo, MFV, nivelamento de produção, redesenho de fluxo de valor, sistemas puxados e trabalho padronizado;	11
Centro Cirúrgico	5S, gestão visual, MFV, nivelamento de produção, nivelamento de trabalho, sistemas puxados, SMED e trabalho padronizado;	8
Ala de internação	5S, EK, fluxo contínuo, <i>layout</i> celular, MFV, nivelamento de produção e sistemas puxados;	7

Área hospitalar	Ferramentas	Número de Ferramentas
SADT (Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia)	5S, EK, fluxo contínuo, MFV, nivelamento de produção e nivelamento de trabalho e trabalho padronizado;	7
Quimioterapia	Mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado, nivelamento de trabalho, balanceamento de atividades, fluxo contínuo e evento <i>kaizen</i> ;	6
Radioterapia	5S, EK, <i>layout</i> celular e MFV;	5
Ala Hospitalar	A3, MFV, redesenho do fluxo de valor, SMED e trabalho padronizado;	5
Farmácia Hospitalar	5S, A3, sistemas puxados e trabalho padronizado;	4
CME (Central de Material Esterilizado)	MFV, redesenho do fluxo de valor, sistemas puxados e trabalho padronizado;	4
Triagem	Mapa de fluxo de valor, trabalho padronizado e nivelamento de trabalho;	3
Aprovação de tratamento (APAC)	Mapa de fluxo de valor, nivelamento de produção e redesenho do fluxo de valor;	3
Clínica Oftalmológica	Redesenho do fluxo de valor;	1
Ortopedia	EK;	1
Unidade Clínica de Ensino	MFV;	1
Ala de endoscopia	Evento <i>kaizen</i> .	1

Para implantar com sucesso essas ferramentas, crenças e paradigmas devem ser trabalhos. Frases que demonstram um receio inicial como “hospitais são diferentes da indústria” e “pacientes não são peças” devem ser encaradas com naturalidade. Embora mais do que corretas, as afirmações não restringem a aplicação das ferramentas citadas. Alguns pontos observados como treinamentos sobre *lean* e a participação das pessoas da operação no desenvolvimento do projeto facilitam a condução do processo de gestão de mudanças.

Além dos treinamentos e o envolvimento das pessoas, outros 7 pontos foram detalhados nos tópicos **2.2.2.4.** e **5.3.**. Os 9 pontos podem ser atrelados a boas práticas que facilitam a implantação de lean em ambientes hospitalares. A Tabela 31 resume os pontos e as boas práticas.

Sobre o primeiro ponto, **Definição do cliente**, discutiu-se que além dos pacientes, outros usuários como médicos e operadoras de saúde possuem características que os tornam análogos ao cliente. Entretanto, os interesses dos pacientes possuem grande importância, uma vez que são os clientes dos demais usuários.

Para desenvolver o projeto, uma **Estrutura de Implantação** formada por uma equipe de multidisciplinar, com especialistas em saúde (médicos e enfermeiros) e em processos (*lean*), pode ser criada para direcionar o projeto de melhoria. A presença de um membro da alta gerência como facilitador do projeto e o envolvimento de especialistas em *lean* podem catalisar o processo de mudança e aumentar o poder de influência dessa equipe sobre as áreas trabalhadas.

Os **Objetivos e Metas** definidos de forma clara e objetiva no início do projeto conduzem o processo de mudança na direção correta. Metas inalcançáveis, por sua vez, direcionam a organização a uma cultura de **Melhoria Contínua**.

O **Envolvimento das pessoas** durante todas as fases de um projeto de melhoria, a participação de pessoas de outras áreas e o envolvimento de médicos são ações que possibilitam reduzir restrições iniciais, quebrar paradigmas, enriquecer o **Mapeamento da Situação Inicial e Desenvolvimento da Situação futura** e promover a **Sustentabilidade** das implantações.

Da mesma forma, são inúmeros os benefícios dos **Treinamentos**. Com adaptações ao contexto hospitalar, os treinamentos podem promover desde o entendimento de novos conceitos até a capacitação sobre padrões provenientes das melhorias.

A **Implantação de Melhorias** pode ser realizada por meio de Evento *Kaizen*, Projeto de Melhoria e Melhoria pontual. Os EKs possibilitam ganhos rápidos e expressivos. Entretanto, alguns setores de um hospital devem ser tratados com cautela. Tomando o Centro

Cirúrgico como exemplo, eventos com duração de 2 dias, 4 dias, realizados no período noturno ou em finais de semana podem ser soluções que minimizam o impacto no número de cirurgias realizadas durante o evento.

Além do envolvimento das pessoas, a **Sustentabilidade** das melhorias pode ser obtida por meio do acompanhamento sistemático dos indicadores, da realização de auditorias, definição de padrões e responsáveis pela manutenção desses. Essas ações permitem elevar o hospital a um novo patamar, onde a situação projetada passa a ser a situação inicial. Com o intuito de estabelecer uma cultura de **Melhoria Contínua** novos ciclos de melhoria são desenvolvidos a partir da situação implantada.

Os 9 pontos foram observados no levantamento bibliográfico e no caso prático do presente estudo. Por fim, para a mesma base de pesquisa, os resultados citados são compilados na Tabela 32, contendo os valores mais expressivos – em termos percentuais de ganho – para cada categoria de resultado, demonstrando o potencial de impacto das implantações de *lean healthcare*.

Tabela 32 – Resultados *lean healthcare*

Categoria de resultado	Área aplicada	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
<i>Lead Time</i> médio de paciente	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-65%	De 35h24min para 12h24min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
<i>Lead Time</i> médio de materiais	Farmácia	Al-Araidah <i>et al.</i> (2010)	-48%	De 3h38min para 1h22min	-
<i>Lead Time</i> de processo específico	Farmácia	Lefteroff e Graban (2008)	-54%	-	Kingston General Hospital (EUA)
<i>Lead Time</i> médio de informação	Hospital	Bertani (presente estudo)	-93%	De até 15 dias para 1 dia	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)
Estoques	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005)	-53%	Redução de \$1.350.000,00	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Movimentação	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-44%	-81km em 2 anos	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Transporte	Hospital	Laursen, Gertsen e Johansen (2003)	-75%	-	Skejby Sygehus Hospital (Dinamarca)
Espera	Pronto Socorro	Taninecz (2007)	-78%	De 9h para 2h	Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá)
Área utilizada	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	-41%	-2073m ²	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Capacidade	Ala Hospitalar	Bush (2007)	150%		Virginia Mason Medical Center (EUA)
Produtividade	Hospital	Womack <i>et al.</i> (2005) e Bush (2007)	36%		Virginia Mason Medical Center (EUA)
Faturamento	Hospital	Bertani (presente estudo)	33%	Aumento de R\$1.090.000 para R\$1.450.000/mês	Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho (Brasil)
Custos	Radioterapia	Panchak (2003) e Bush (2007)	-45%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Lucro	Ala Hospitalar	Bush (2007)	330%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)

5.2. Contribuições

O presente estudo teve a possibilidade de contribuir com informações sobre aplicações dos conceitos *lean* na área de quimioterapia. Entre os casos analisados na revisão bibliográfica deste trabalho, apenas Bush (2007) comenta brevemente sobre a aplicação dos conceitos *lean* na quimioterapia. Segundo o autor, por meio de um EK, o hospital Virginia Mason Medical Center (EUA) conseguiu reduzir do tempo desde o diagnóstico do câncer de mama até o início do tratamento de 21 dias para 11 dias e o tempo de espera do paciente na quimioterapia de 240 minutos para 90 minutos.

Assim como no caso descrito por Bush (2007), o caso ICAVC obteve resultados positivos na área Quimioterapia. Além da utilização do EK como forma de implantação, o presente estudo contribui com o detalhamento das ferramentas MFV, trabalho padronizado, nivelamento de trabalho, balanceamento de atividades e fluxo contínuo.

Outras contribuições deste estudo são a inclusão das áreas Triagem e Aprovação de Tratamento (APAC) com ferramentas empregadas e uma nova categoria de resultados (*lead time* médio de informação).

A relação entre as Ferramentas e as Áreas hospitalares apresentada na revisão bibliográfica foi, então, atualizada na Tabela 33. Nesta tabela, estão destacadas as contribuições do autor.

Tabela 33 – Ferramentas versus Áreas Hospitalares

		Áreas Hospitalares																	Total	
		Ala Hospitalar	Ala de Internação	Ala de Endoscopia	Aprovação de Tratamento (APAC)	Centro Cirúrgico	Clínica Oftalmológica	CME (Central de Material Esterelizado)	Farmácia Hospitalar	Hospital	Laboratório	Ortopedia	Pronto Socorro	Psiquiatria	Quimioterapia	Radioterapia	SADT (Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Tratamento)	Triagem		Unidade Clínica de Ensino
Ferramentas	5S		2			2			2	3	3		2			1	1			16
	A3	1							1	3	1		1							7
	Andon									1			1							2
	Cadeia de Ajuda									1										1
	Evento Kaizen		1	1						3		1	3		1+1	1	1			12
	Fluxo Contínuo		2							1	2		3		+1		1			10
	Gestão Visual					1					1		1							3
	Kanban										1					1				2
	Layout Celular		1								4		1			1				7
	MFV	1	1		+1	2		2		3	1		5		+1	1	3	+1	1	23
	Nivelamento de Produção		1		+1	2				1	4		1				1			11
	Nivelamento do Trabalho					1					2				+1		1	+1		6
	Poka-Yoke										1									1
	Redesenho de Fluxo de Valor	1			+1		1	1		2	2									8
	Sistemas Puxados		1			1		1	2	1	2									8
SMED	1				2							1							4	
Trabalho Padronizado	2				3		1	1	4	4		5		+1		1	+1	1	24	

5.3. Trabalhos futuros

Com base na pesquisa bibliográfica e no caso prático, este trabalho procurou listar as boas práticas observadas na implantação dos conceitos de Produção Enxuta em ambientes hospitalares. Para tal, foram identificadas áreas, ferramentas, métodos e resultados, destacando a abrangência e potencial de impacto de *lean healthcare*.

É importante destacar que a pesquisa realizada não tem a pretensão de listar as melhores práticas de *lean healthcare*, mas sim, as boas práticas encontradas no material de pesquisa levantado que possibilitem maior sucesso em futuras implantações dos conceitos de Produção Enxuta em hospitais.

Dessa forma, apresenta-se como grande oportunidade para trabalhos futuros, o desenvolvimento de uma metodologia de referência para condução de processos de melhoria em hospitais. A partir da aplicação da metodologia de referência a ser desenvolvida, novas implantações podem ser analisadas, possibilitando uma contínua evolução da metodologia para implantações de *lean healthcare* (Figura 61).

Figura 61 – Recomendações para trabalhos futuros

REFERÊNCIAS⁵

AL-ARAIDAH, O. 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, pp. 59–66, 2010.

AMIRAHMADI, F.; DALBELLO, A.; GRONSETH, D.; MCCARTHY, J.. **Innovations in the Clinical Laboratory: An Overview of Lean Principles in the Laboratory**. EUA: Mayo Clinic, 2007.

ARAUJO, C. A. C.. **Desenvolvimento e aplicação de um método para implantação de sistemas de produção enxuta utilizando os processos de raciocínio da Teoria das Restrições e o mapeamento do fluxo de valor**. 2004. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

ARAUJO, C. A. S.. **Fatores a serem gerenciados para o alcance da qualidade para os clientes internos: um estudo em um conjunto de hospitais brasileiros**. 2005. Tese (Doutorado). UFRJ/COPPEAD, Rio de Janeiro, 2005.

BALLÉ, M.; RÉGNIER, A. Lean as a learning system in a hospital ward. **Emerald**, v. 20, n. 1, pp. 33-41, 2007.

BATEMAN, N.. Sustainability: the elusive element of process improvement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 3, p. 261-276, 2005.

BATHIA, N; DREW, J.. **Applying lean production to the public sector**. UK: McKinsey&Company, 2007.

BEM-TOVIM,D.. Redesigning care at the Flinders Medical Centre: clinical process redesign using “lean thinking”. **The Medical Journal of Australia**, v. 188, n. 6, pp. 27-31, 2008.

⁵ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 6023.

BERTANI, T. M. A **Saúde Enxuta – Lean Healthcare**. 2010. Disponível em: <<http://www.hominiss.com.br/newsletter.asp?id=22>>. Acesso em: 15 de outubro de 2010.

BONNER, S.. "Lean Thinking" Can Improve Health Care. **The Heartland Institute**, 2007. Disponível em: <<http://www.leanhealth.net.au/content/links/>>. Acessado em 05/06/2009.

BUSH, R. D.. Reducing Waste in US Health Care Systems. **The Journal of American Medical Association**, v. 297, n. 8, pp.871-874, 2007.

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.

CAYOU, J. *et al.* **Special Coagulation Laboratory: Layout Improvements**. EUA: Mayo Clinic, 2009.

CHAVES FILHO, J. G. B. **Melhores práticas para garantia de sustentabilidade de melhorias obtidas através de eventos kaizen**. 2010. Dissertação (Mestrado em Processos e Gestão de Operações) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-07022011-150332/>>. Acesso em: 2012-07-28.

COTTINGTON, S. Lean healthcare processes at Pella Regional Health Center, **CDC**. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol5no1/rubin.htm>>. Acessado em: 26 de fevereiro de 2011.

CULBERTSON, G.. **Iowa Health Des Moines Laboratory**. EUA: Ortho-Clinical Diagnostics, 2005.

DEMING, W.E.. **Out of the Crisis**. Cambridge: The MIT Press, 2000.

DICKSON, E. W. *et al.* **Application of Lean Manufacturing Techniques in the ED**. 2006. Disponível em: <<http://www.leanhealth.net.au/content/links/>> , Acessado em 05/06/2009.

- FERRO, M.. Sistema Lean na reorganização de Pronto Socorro hospitalar. 2009. Disponível em: <<http://www.lean.org.br>> . Acessado em 15/07/2009.
- FIGUEIREDO, K.. **A logística enxuta**. Centro de Estudos em Logística, COPPEAD, UFRJ, 2006.
- FILLINGHAM, D.. Can lean save lives? **Leadership in Health Services**, v. 20, n. 4, pp. 231–241, 2007.
- GASTINEAU, D. *et al.* **Human Cell Therapy Laboratory: Improvement Project**. EUA: Mayo Clinic, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 3ª edição, 1991.
- GRABAN, M. **Lean Hospitals** – Improving Quality, Patient Safety, and Employee Satisfaction. Nova Iorque: Taylor & Francis Group, 2009.
- GUANDALINI, G. & BORSATO, C. A inflação da saúde. **Revista Veja**, ed. 2060, 2008.
- HEDIGER, V.; LAMBERT, T., MOURSHED, M. **Private solutions for healthcare in the Gulf**. EUA: MnKinsey Quartely, 2007.
- HERZLINGER, R.E. **Who killed health care? America's \$2 trillion medical problem – and the consumer driver cure**. Mc Graw Hill, 2007.
- HANASHIRO, A. P. **Proposta de Modelo de Gestão do Conhecimento no piso de Fábrica: Estudo de caso de kaizen em empresa do setor automotivo**. 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- HINCKLEY CM. **Make no mistake—errors can be controlled**. Portland, EUA: Productivity Press, 2003.
- HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. **International Journal of Operations & Production Management**, 2004.

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

JIMMERSON, C. **Reducing Waste and Errors: Piloting Lean Principles at IHC**. EUA, 2004. Disponível em: <http://www.coe.montana.edu/ie/faculty/sobek/ioc_grant/jcjqc_submit_rev2.pdf>. Acessado em 20/02/2010.

JONES, D.. **Leaning Healthcare**. *Lean* Enterprise Academy, 2006.

KIM, C.; SPAHLINGER, D. A.; KIN, J. M.; BILLI, J. E. Lean Health Care: What Can Hospitals Learn from a World-Class Automaker? **Journal of Hospital Medicine**, v. 1, n. 3, pp.191–199, 2006.

KING, D. L.; BEN-TOVIM, D. I.; BASSHAM, J.. Redesigning emergency department patient flows: Application of Lean Thinking to health care. **Emergency Medicine Australasia**, v. 18: pp.391–397, 2006.

LANGABEER, J.; DELLIFRAINE, J.; HEINEKE, J.; ABBASS, I. Implementation of Lean and Six Sigma quality initiatives in hospitals: A goal theoretic perspective. **Operations Management Research**, v. 2, n. 1-4, pp. 13-27, 2009.

LAURSEN, M.L.; GERTSEN, F.; JOHANSEN, J. **Applying Lean Thinking in hospitals; exploring implementation difficulties**. Aalborg: Aalborg University, Center for Industrial Production, 2003.

LÉXICO LEAN. **Glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean**. The *Lean* Enterprise Institute, 2003.

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

MCGRATH, K.; BENNETT, D.; BEN-TOVIM, D.; BOYAGES, S.; LYONS, N.; O'CONNELL, T.. Implementing and sustaining transformational change in health care: lessons learnt about clinical process redesign. **The Medical Journal of Australia**, v. 188, n. 6, pp. 32-35, 2008.

NHS Modernisation Agency, **The Big Referral Wizard: a guide to systems management in healthcare**, 2002. Disponível em: <www.natpact.nhs.uk/demand_management/wizards/big_wizard/>. Acesso em: 25 de setembro de 2010.

NELSON, L. *et al.* **Lean Principles in the Laboratory**: Efficient Laboratory Space Design. EUA: Mayo Clinic, 2009.

NELSON-PETERSON, D. e LEPPA, C. Creating an environment for caring using lean principles of the Virginia Mason Production System. **Journal of Nursing Administration**, v. 37, n. 6, p. 287-94, 2007.

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

OLDERSHAW, M. **Health Policy: Tackling Hospital Waiting Lists**. 2008. Disponível em <http://www.national.org.nz/files/2008/HEALTH/Waiting_lists.pdf>. Acessado em: 22/03/2010.

PANCHAK, P. Lean Health Care? It works! **Industry Week Publisher**, 2003. Disponível em: <http://www.industryweek.com/articles/lean_health_care_it_works_1331.aspx>. Acesso em: 05/06/2009.

PANDE, P. S. NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R... **Estratégia Seis Sigma**: Como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

PEXTON, C. **Working to eliminate bottlenecks**. Cath Lab Digest, 2008. Disponível em: <<http://www.cathlabdigest.com/article/8049>>, Acessado em: 05/06/2010.

PORTELA, M. *et al.* Caracterização assistencial de hospitais filantrópicos no Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 38(6), pp 811-818, 2004.

PROUDLOVE, N.; MOXHAM, C.; BOADEN, R. Lessons for Lean in Healthcare from Using Six Sigma in the NHS. **Public Money & Management, Chartered Institute of Public Finance and Accountancy**, v. 28(1), pp 27-34, 2008.

PYZDEK, T. **The Six Sigma Handbook**: a complete guide for Green Belts, Black Belts and managers at all levels. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2003.

RENTES, A. F.. **TransMeth – Proposta de uma metodologia para condução de processos de transformação em empresas**. 2000. Tese (Livre Docência). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

RICKARD, T.. **Lean Principles in the Laboratory**: Inpatient Phlebotomy. EUA: Mayo Clinic, 2007.

ROTONDARO, R. **Seis Sigma**: Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços. São Paulo: Atlas, 2002.

SELAU, L. *et al.* Produção Enxuta no setor de serviços: caso do Hospital de Clínicas de Porto Alegre - HCPA. **Revista de Gestão Industrial**, v. 5, n. 1, pp 122-140, 2009.

SHAH, S.; ROBINSON, I. Medical device technologies: who is the user? **International Journal of Healthcare Technology and Management**, v. 9, n.2, pp. 181-197, 2008.

SILBERTEIN, A. C. L.. **Um estudo de casos sobre a aplicação de princípios enxutos em serviços de saúde no Brasil**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação**. Florianópolis, Santa Catarina: UFSC, 4ª ed. rev. atual, 2005.

SLACK, N. *et al.*. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D., PIPAN, K. Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. **Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering**, v. 42, n. 1, pp. 476-483, 2010.

SOUZA, L. B.; ARCHIBALD, A. The use of lean thinking to reduce LOS in elderly care. **Proceedings of the Operational Research Applied to Health Services Conference**, Toronto, 2008, ON, pp. 61.

SOUZA, L. B.. Trends and approaches in lean healthcare. **Leadership in Health Services**, v. 22, n. 2, pp.121-139, 2008.

TANINECZ, G. **Pulling Lean Through a Hospital** - Hotel-Dieu Grace success story. Canadá: *Lean Institute*, 2007.

TRILLING, L.; PELLET, B.; DELACROIX, S.; MARCON, E. **Improving care efficiency in a radiotherapy center using Lean philosophy**: A case study of the proton therapy center of Institut Curie. Orsay: IEEE Workshop, Health Care Management (WHCM), 2010.

TUCKER, R.. **Can lean healthcare help to improve shortage of nursing staff?** EUA: Healthcare Performace Partners, 2009. Disponível em: <<http://www.leanhealthcareexchange.com/>>. Acessado em: 12/05/2010.

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

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.. **Lean thinking** – banish waste and create wealth in your corporation. Nova Iorque: Simon & Schuster, 1996.

WOMACK, J. P. **Going lean in healthcare**. Innovation Series 2005, Institute for Healthcare Improvement, 2005.

WOMACK, J., P.. **The problem of Sustainability**. 2007. Disponível em: <http://www.leanuk.org/downloads/jim/jim_eletter_200706.pdf>. Acesso em 10/03/2010.

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

ZANCHET, T.; SAURIN, T. A.; MISSEL, E. C. A Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor em um centro de material em um complexo hospitalar. **VII SEPROSUL - Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana**, 2007.

ZARBO, R. J.; ANGELO, R.. The Henry Ford Production System: Effective Reduction of Process Defects and Waste in Surgical Pathology. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 128, pp. 1015-1022, 2007.