



Paula Amaral Faria

***Lean Healthcare: Um estudo sobre a aplicação do
pensamento enxuto em serviços de saúde***

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Paulo Roberto Tavares Dalcol

Rio de Janeiro
Outubro de 2013



Paula Amaral Faria

***Lean Healthcare: Um estudo sobre a aplicação do
pensamento enxuto em serviços de saúde***

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Paulo Roberto Tavares Dalcol

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Dr. Jorge Ronaldo Moll

Coordenação dos Projetos Institucionais - INTO

Prof. Rafael Paim Cunha Santos

Departamento de Engenharia de Produção – Cefet-RJ.

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial de Pós-Graduação do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 04 de outubro de 2013

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da autora, do orientador e da universidade.

Paula Amaral Faria

Graduou-se em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) no ano de 2009. Atualmente desempenha atividades de consultoria de Gestão de Processos e Operações

Ficha Catalográfica

Faria, Paula Amaral

Lean Healthcare: Um estudo sobre a aplicação do pensamento enxuto em serviços de saúde/ Paula Amaral Faria ; orientador: Paulo Roberto Tavares Dalcol. – 2013

127 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Sistema Toyota de Produção. 3. Pensamento Enxuto. 4. Serviços de Saúde. I. Dalcol, Paulo Roberto Tavares. II Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD:658.5

Aos meus pais, Alice e Flavio,
pela paciência e confiança.

Agradecimentos

Ao meu orientador Dr. Paulo Roberto Tavares Dalcol pelo apoio e parceria para a realização desse trabalho e por acreditar que era possível.

Aos meus pais, Alice e Flavio e pela educação, apoio e paciência de sempre.

Às minhas irmãs, Gabriela e Karen, pela ajuda, amizade e conhecimento compartilhado.

Ao meu noivo Angello Vale, pelas importantes contribuições e palavras de apoio.

Ao Rafael Paim por me manter atenta ao meu desenvolvimento, à dissertação e, ainda, pelas oportunidades a mim confiadas.

À equipe Enjourney, onde posso aplicar o que aprendo e aprender em equipe com quem trabalho ou presto serviços de capacitação e consultoria.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da PUC em especial a Claudia Guimarães Tetti, meu anjo da guarda no DEI/PUC-Rio.

Ao Dr. Jorge Ronaldo Moll, por aceitar o convite para participar da Comissão Examinadora, viabilizando uma banca multidisciplinar e, ainda, pelas importantes contribuições ao trabalho.

Resumo

Faria, Paula Amaral; Dalcol, Paulo Roberto Tavares. ***Lean Healthcare: Um estudo sobre a aplicação do pensamento enxuto em serviços de saúde.*** Rio de Janeiro, 2013. 127p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O crescimento do setor de serviços e a percepção do aumento da utilização e dos benefícios do Sistema Toyota de Produção, especificamente no setor de saúde, motivaram o desenvolvimento desta dissertação. O objetivo do trabalho está centrado em identificar a aplicação dos princípios, conceitos e ferramentas do pensamento enxuto em serviços de saúde e avaliar o potencial de ganhos de desempenho e melhorias para o setor. Para atingir esse objetivo, primeiramente foi utilizado um método de busca bibliográfica sobre o Sistema Toyota de Produção e sobre serviços de saúde. Em seguida, foram mapeados e estudados casos relatados da aplicação de pensamento enxuto nesta área, caracterizado na literatura como *Lean Healthcare*. Como resultado, foi possível identificar a existência de casos consolidados de aplicação de práticas enxutas em diversos países. Além disso, foi possível elencar resultados de melhorias de desempenho significativos nos casos analisados. Em conclusão, foi possível perceber uma real utilização dos princípios e foi considerada como relevante, porém não restritiva, a necessidade de adaptação daqueles. Por fim, o *Lean Healthcare* possui um grande potencial de contribuição para um melhor desempenho das empresas do setor de saúde.

Palavras-chave

Sistema Toyota de Produção; Pensamento enxuto; Serviços de Saúde.

Abstract

Faria, Paula Amaral; Dalcol, Paulo Roberto Tavares (Advisor). **Lean Healthcare: A study of the application of lean thinking in health services.** Rio de Janeiro, 2013. 127p. MSc. Dissertation - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The growth of the service sector and the perceived increase in the use and benefits of the Toyota Production System, specifically in the health sector, motivated the development of this dissertation. The aim of the work is focused on identifying the application of concepts and tools of lean thinking in healthcare services and to evaluate the potential performance gains and improvements for the sector. To achieve this goal, first we used a method of searching the literature on the Toyota Production System and on health services. Then, reported cases of applying lean this area, characterized in the literature as lean Health Care, were mapped and studied. As a result, it was possible to identify the existence of the consolidated cases of application of lean practices in various countries. Moreover, it was possible to list results in significant performance improvements analyzed cases. In conclusion, it was possible to realize a genuine use of the principles and was considered relevant, but not restrictive, the need for adaptation of those. Finally, the Lean Healthcare has a great potential to contribute to a better performance of companies in the healthcare sector.

Keywords

Toyota Production System; *Lean* Thinking; Health Care.

Sumário

1	Introdução	12
1.1.	Contextualização do Problema de Pesquisa	12
1.2.	Objetivo Geral	16
1.3.	Objetivos específicos	17
1.4.	Metodologia	17
1.4.1.	Delineamento da Pesquisa	17
1.4.2.	Método de Trabalho	20
1.5.	Estrutura da dissertação	24
2	Fundamentação Teórica	26
2.1.	Sistema Toyota de Produção	26
2.1.1.	Os Princípios <i>Lean</i>	31
2.1.2.	Conceitos <i>Lean</i>	38
2.1.3.	Ferramentas <i>Lean</i>	43
2.2.	Serviços de Saúde	52
3	Aplicação da Filosofia <i>Lean</i> no setor de saúde	62
3.1.	Relato de Casos	62
3.2.	Análises por Caso	99
3.3.	Análises Comparativas e Considerações	112
3.3.1.	Princípios	112
3.3.2.	Conceitos	116
3.3.3.	Ferramentas	117
4	Considerações Finais	120
5	Referências Bibliográficas	122

Lista de Figuras

Figura 1 Melhores Hospitais EUA 2013-14	14
Figura 2 Popularidade nas buscas por Lean Healthcare	15
Figura 3 Relação entre problema prático e problema de pesquisa	21
Figura 4 Estrutura do trabalho	25
Figura 5 Evolução da aplicação de <i>Lean</i> em diferentes setores	26
Figura 6 Trinômio organizacional sobre os desperdícios	30
Figura 7 Pirâmide da Princípios Lean	31
Figura 8 Exemplo de VSM	44
Figura 9 Pilares TPM	47
Figura 10 Modelo A3	51
Figura 11 Classificação dos serviços de saúde privados	55
Figura 12 Classificação dos serviços de saúde públicos	55
Figura 13 Círculo virtuoso na assistência à saúde	60
Figura 14 VSM do processo de assistência no tratamento quimioterápico	63
Figura 15 Movimentação das Enfermeiras - mapa atual	64
Figura 16 Movimentação das Enfermeiras - mapa futuro	65
Figura 17 Processo de Doação de Órgãos	67
Figura 18 Quadro Gestão Dá vida	71
Figura 19 VSM doação de órgãos	73
Figura 20 Ciclo vicioso na logística do HSM	80
Figura 21 Novo método de reposição	82
Figura 22 Novo layout - fluxo de amostras	96
Figura 23 Novo layout - movimentação dos tecnologistas	97
Figura 24 Ferramentas do STP	100

Lista de tabelas

Tabela 1 Procedimentos sistemáticos para pesquisa	19
Tabela 2 Os 14 Princípios de Liker	32
Tabela 3 Princípios de Womack e Jones (1996).....	37
Tabela 4 Princípios de Staats e Upton (2011)	37
Tabela 5 Princípios de Toussaint e Gerard (2011)	38
Tabela 6 Serviços de Saúde	57
Tabela 7 Princípios STP x Propostas doação de órgãos.....	67
Tabela 8 Desperdícios e Melhorias doação de órgãos.....	74
Tabela 9: 6S e aplicações para o processo de esterilização.....	92
Tabela 10 Análise do Caso 1	101
Tabela 11 Análise do Caso 2	102
Tabela 12 Análise do Caso 3	104
Tabela 13 Análise do caso 4	104
Tabela 14 Análise do caso 5	106
Tabela 15 Análise do caso 6	107
Tabela 16 Análise do Caso 7	108
Tabela 17 Análise do Caso 8	111
Tabela 18 Princípios x Conceitos x Ferramentas	112
Tabela 19 Resumo dos Princípios utilizados.....	113
Tabela 20 Princípios Lean adaptados	114
Tabela 21 Resumo dos conceitos utilizados	117
Tabela 22 Resumo das ferramentas utilizadas.....	117

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Gastos com saúde no Brasil	13
Gráfico 2 Indicador de Doação de Órgãos	73

1 Introdução

Este capítulo introdutório apresenta a contextualização do problema de pesquisa do ponto de vista acadêmico-científico e destaca a importância em descobrir formas de aumentar o desempenho do setor de saúde no Brasil. Em seguida, estão declarados o objetivo central e os objetivos específicos do projeto de pesquisa. O capítulo encerra com a exposição da estrutura do trabalho para orientação do leitor sobre os conteúdos de cada uma das partes que o integram.

1.1. Contextualização do Problema de Pesquisa

A economia do século XXI, no Brasil, tem apresentado um crescimento e uma valorização do setor de serviços. No primeiro trimestre de 2013, em relação ao mesmo período do ano anterior, o Produto Interno Bruto (PIB) deste setor subiu 1,9%, enquanto o PIB da indústria apresentou uma queda de 1,4%, de acordo com dados do IBGE.

Diante dessa situação, empresários e acadêmicos começaram a voltar seus estudos para as particularidades do gerenciamento em serviços. A busca de melhoria da qualidade, tão comum em indústrias, passou a ser prioridade também nas organizações prestadoras de serviços. Os processos de serviços estão presentes em todas as organizações.

Dentro do setor de serviços, o segmento de saúde, no Brasil, vem se destacando nos últimos tempos. Os gastos com saúde estão crescendo ao longo dos anos.

De acordo com o *Global Health Observatory* (2011), instituto ligado à Organização Mundial da Saúde para o monitoramento e comparação dos indicadores de saúde entre os países, 8,9% do PIB brasileiro foi investido nesse setor, em 2011. Conforme apresentado no **Error! Reference source not found.**, em 2011 estes gastos atingiram R\$ 368.728.187.082,00.

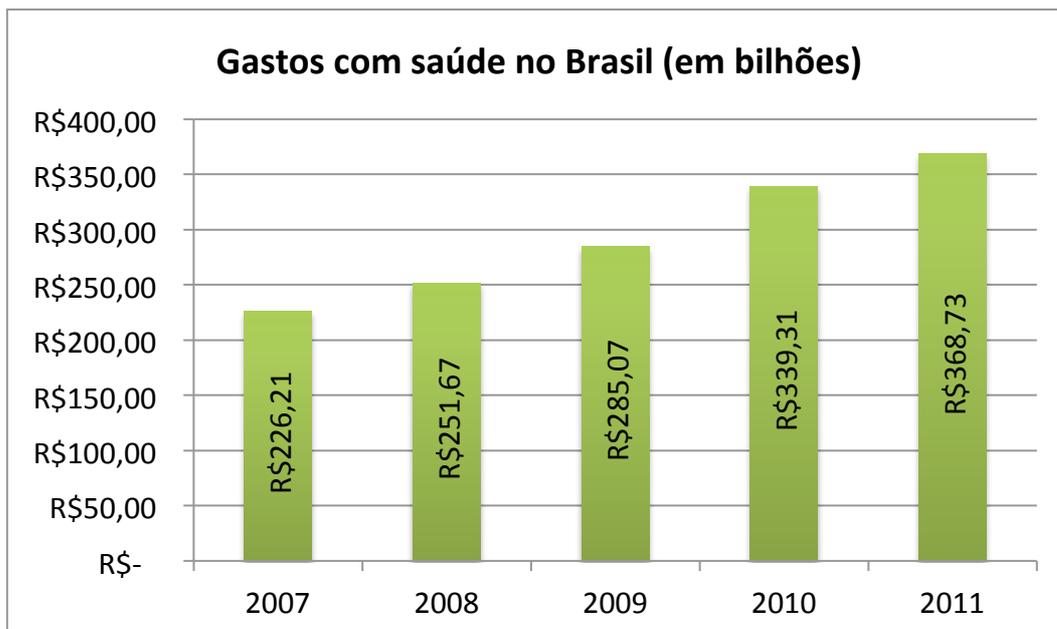


Gráfico 1 - Gastos com saúde no Brasil

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do WHO e IBGE

O governo brasileiro também teve parte considerável de seus gastos na saúde nesse mesmo ano: 8,7% do total dos gastos do governo foram empregados na saúde. O instituto ainda apresenta que 45,74% dos gastos totais com saúde foram realizados pelo setor público.

Junto a esses crescentes gastos com a saúde Graban (2009) aponta um contínuo aumento dos custos, profissionais sobrecarregados e pacientes insatisfeitos, o que resulta em um ambiente de estresse elevado, identificado nos casos estudados pelo autor nos EUA. Essa situação não é diferente da encontrada no Brasil. O'Dwyer (2009) realizou um estudo descritivo com aplicação de questionário para os chefes de serviços de 30 hospitais do Rio de Janeiro. Os depoimentos indicam que a ineficiência da atenção básica¹ e a fragilidade da rede hospitalar induzem à superlotação (que atingiu 80% dos hospitais), o que deteriora as condições de trabalho e assistência.

Mais comumente, os problemas são causados por sistemas falhos, por processos e por condições que levam pessoas a cometerem erros ou a não conseguirem impedi-los (*Institute of Medicine - IOM, 1999*). Para combater essas ineficiências existe uma variedade de filosofias gerenciais e de ferramentas

¹ A Atenção Básica é um conjunto de ações, de caráter individual e coletivo, situadas no primeiro nível de atenção dos sistemas de saúde, voltadas para a promoção da saúde, a prevenção de agravos, tratamento e a reabilitação (BRASIL, 2006).

provenientes do meio industrial, cuja validade da aplicação em ambiente hospitalar deve ser avaliada. Adaptações ou mesmo proposições de novas ferramentas podem ser concebidas, como alternativa.

O foco na melhoria da gestão hospitalar é tendência mundial. Nos Estados Unidos, por exemplo, dentre os dez melhores hospitais de 2013, apresentados na Figura 1, elencados pela revista *US News*, oito possuem um programa estruturado de Excelência Operacional, ou seja, programas que buscam a melhoria contínua dos processos focados em identificar e eliminar os desperdícios na organização e valorizam a capacitação da força de trabalho. Esses hospitais buscam, dessa forma, atingir um patamar de excelência nas suas operações.

Rank	Hospital	
1	Johns Hopkins Hospital, Baltimore	✓
2	Massachusetts General Hospital, Boston	✓
3	Mayo Clinic, Rochester, Minn.	✓
4	Cleveland Clinic	✓
5	UCLA Medical Center, Los Angeles	✓
6	Northwestern Memorial Hospital, Chicago	✓
7	New York-Presbyterian University Hospital of Columbia and Cornell, N.Y.	✓
7	UCSF Medical Center, San Francisco	
9	Brigham and Women's Hospital, Boston	✓
10	UPMC-University of Pittsburgh Medical Center	

Figura 1 Melhores Hospitais EUA 2013-14

Fonte: Leonard, 2013

Conceitos como gestão de processos, manufatura enxuta, *just-in-time*, controle estatístico de processo, Seis Sigma e teoria das restrições podem contribuir significativamente para a melhoria das operações. Entre esses, a manufatura enxuta tem se mostrado eficiente e aplicável em diversos ambientes.

Womack *et al.* (1992) afirmam que os princípios da manufatura enxuta podem ser aplicados em todas as indústrias do mundo, e que a mudança para produção enxuta terá um efeito profundo na sociedade. A filosofia *Lean* é amplamente disseminada para eliminação de perdas, aumento do valor agregado e melhoria contínua e passou a ser estudada e adaptada para aplicação em serviços de saúde.

A Filosofia *Lean* aplicada a hospitais já é uma realidade. Eventos como o *Lean Summit*, *Quality Institute of Healthcare Conference* e *Hospital Operational Excellence* abordam casos de sucesso desta aplicação.

Hospitais brasileiros já apresentam benefícios com a implementação de programas, conforme relatos da imprensa. Segundo o jornal Valor Econômico, “a Rede D’Or São Luiz, São Camilo e o Albert Einstein estão usando a filosofia *Lean* ou criaram procedimentos semelhantes na tentativa de diminuir a lotação dos prontos-socorros e melhorar a gestão.” (Koike, 2012). O Instituto do Câncer Dr. Arnaldo Vieira de Carvalho conseguiu reduzir em 76% o tempo de espera de pacientes atendidos na quimioterapia e aumentar em 50% o número de doentes atendidos com a utilização de práticas *lean*, de acordo com exposição na Folha de São Paulo Online. (Collucci, 2012).

Além da presença em relatos da imprensa, o assunto *lean healthcare* apresenta popularidade nas buscas na internet. Através do aplicativo *Google trends* é possível gerar um gráfico de interesse baseado nas buscas realizadas com as palavras-chave definidas. O gráfico reflete o número de pesquisas efetuadas para um determinado termo, em relação ao número total de pesquisas efetuadas no Google ao longo do tempo. A Figura 2 foi gerada pela busca dos termos: "*lean healthcare*" + "*lean health care*" + "*lean hospitals*" + "*lean hospital*".

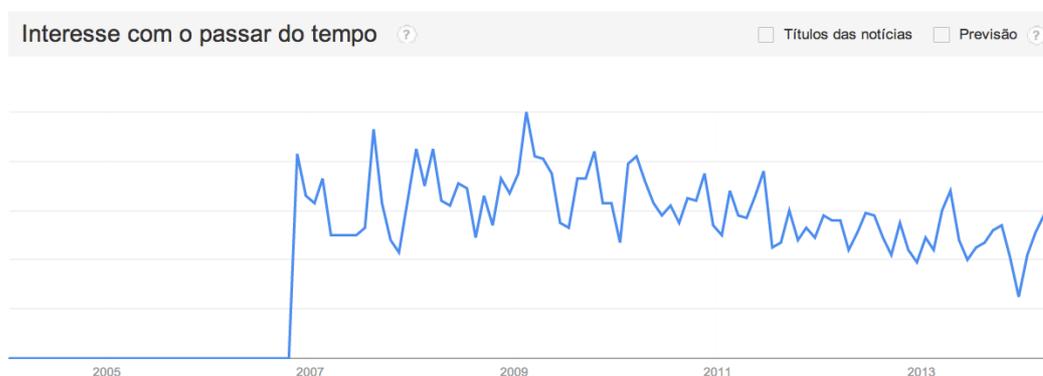


Figura 2 Popularidade nas buscas por Lean Healthcare

Fonte: Google Trends

Por fim, vale ressaltar que, do ponto de vista acadêmico-científico, este trabalho tem relevância pelo quesito multidisciplinaridade, uma vez que consegue congrega assuntos relacionados com Saúde e Engenharia de Produção.

1.2. Objetivo Geral

Dissertação define-se por um

*“trabalho que apresenta o resultado de um **estudo** sobre tema único e bem **delimitado**, com o objetivo de **analisar e interpretar** as informações obtidas por meio de uma pesquisa. A dissertação evidencia o conhecimento da literatura existente sobre o assunto, assim como a **capacidade de sistematização e domínio do tema escolhido.**” (PUC-Rio, 2001, p.10).*

Frente a esta definição, este trabalho visa **estudar** a aplicação dos princípios, conceitos e ferramentas do Sistema Toyota de Produção em serviços de saúde no Brasil, com o objetivo de **analisar** a utilização da filosofia frente aos resultados obtidos nos processos e **interpretar** a possibilidade de aumentar a eficiência dos serviços de saúde através da utilização da mentalidade enxuta.

O objetivo geral desta pesquisa, portanto, é examinar a aplicação da filosofia *Lean* em sistemas de saúde e sua capacidade de aumentar a qualidade e a satisfação dos clientes.

O objetivo deste trabalho não é comparar a eficiência ou ranquear as instituições que aplicaram a metodologia dada as suas características distintas. O setor de saúde contempla diversos tipos de serviços, desde suprimentos dos materiais necessários até a execução de uma cirurgia complexa, passando por diversos processos diferentes como o de primeiro contato com o paciente, usualmente chamado de acolhimento, ou a elaboração de um exame de diagnóstico. Esses processos são semelhantes quando analisados sob a ótica de finalidade, dado o seu objetivo de prover atendimento para cuidados da saúde, porém divergentes na natureza dos processos. Com o intuito de abranger os possíveis casos de aplicação na saúde, esse trabalho limita a estudar os casos, sem juízo de valor sobre as instituições.

1.3. Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral de examinar a aplicação da filosofia *Lean* em sistemas de saúde e sua capacidade de aumentar a qualidade e a satisfação dos clientes de faz necessário o cumprimento dos pontos abaixo:

1. Avaliar a aplicação da filosofia *Lean* no contexto dos serviços de saúde e, para isso, investigar em que equilíbrio esses princípios estão presentes nos casos estudados;
2. Entender a necessidade de adaptação dos mesmos, levando em consideração as especificidades deste setor; e
3. Analisar seu potencial de contribuição para melhorar o atendimento em termos de qualidade e de eficiência.

1.4. Metodologia

Para atingir objetivo geral deste trabalho, bem como seus objetivos específicos é necessária a determinação de um método de trabalho. Além disso, segundo Gil (2002), para considerar um conhecimento como científico é necessário identificar o método que possibilitou sua constatação. O autor define pesquisa como um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos.

Desta forma, esta seção tem como propósito classificar e detalhar o método que será empregado neste estudo, através do delineamento da pesquisa e definição do método de trabalho.

1.4.1.Delineamento da Pesquisa

De um modo geral, uma pesquisa pode ser classificada quanto a sua natureza, seus objetivos de estudo, sua abordagem e seu método científico.

Quanto à natureza de pesquisa, Booth *et al.* (2003) classificam a pesquisa em dois tipos: a pesquisa aplicada e a pesquisa pura. De acordo com estes autores, caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, quando a solução para o problema de pesquisa tem consequências de aplicações práticas. Entretanto, se a solução

somente possui um interesse à comunidade científica, a pesquisa é chamada de pura.

O levantamento das aplicações e a classificação dos princípios, dos conceitos e das ferramentas de pensamento enxuto no contexto de serviços de saúde são relevantes para a comunidade científica.

Levando em consideração as especificidades deste setor, e a análise do potencial de contribuição para melhorar o atendimento em termos de qualidade e eficiência, esta é uma pesquisa com aplicação prática. Por intermédio deste projeto, as próprias instituições de serviços de saúde poderão conhecer e entender as funcionalidades deste sistema e aplicar soluções que elevem o desempenho das organizações e a satisfação da sociedade em relação aos serviços prestados.

Tendo em vista o objetivo, ou seja, o foco do estudo, dentre os principais tipos de pesquisa, destacam-se: a pesquisa exploratória, a pesquisa descritiva e a pesquisa explicativa que serão descritas separadamente a seguir.

Segundo Gil (2002), o objetivo da pesquisa exploratória é oferecer maior intimidade com o problema, e como o sua denominação aponta, tornar mais explícita ou ainda construir hipóteses. Em geral, levantamento bibliográfico, entrevistas com especialistas que viveram o assunto e análise de exemplos que estimulem a compreensão são usados em casos de pesquisas exploratórias.

A pesquisa descritiva pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade e exige do investigador uma série de informações sobre o que se deseja pesquisar (TRIVIÑOS, 1987).

A pesquisa explicativa, também chamada de explanatória, preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para ocorrência dos fenômenos. Esse tipo de pesquisa pode ser a continuação de outra descritiva, visto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado.

Este estudo tem aspectos de pesquisa exploratória e de descritiva. Exploratória pelo levantamento bibliográfico, que além de gerar um ganho de conhecimento sobre o assunto, possibilitou a investigação de evidências na literatura sobre a aplicação da filosofia *lean* nas organizações de serviço de saúde. É também descritiva, porque busca entender como os princípios são incorporados nas operações destas organizações.

Quanto à abordagem do problema, existem dois tipos de pesquisa: qualitativa e quantitativa. Na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. Não se pode prever o desenvolvimento da pesquisa, devido à limitação do conhecimento do pesquisador. O objetivo da amostra é produzir novas informações aprofundadas e ilustrativas sejam elas pequenas ou grandes (DESLAURIERS, 1991). Diferentemente da pesquisa qualitativa, na pesquisa quantitativa, os resultados do estudo podem ser mensurados. Devido ao tamanho das amostras representativas da população, os resultados são utilizados representando um retrato real da população alvo da pesquisa como um todo. Esse tipo de pesquisa considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos e recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno (FONSECA, 2002).

Porém, com a utilização conjunta das pesquisas qualitativa e quantitativa, podem-se conseguir mais informações do que poderiam ser adquiridas isoladamente. Visto isso, no presente estudo serão utilizados os dois tipos de pesquisa, de forma flexível, a fim de levantar os benefícios e resultados obtidos em cada caso analisado.

Por fim, Fachin (2001) afirma que o método científico caracteriza-se pela escolha de procedimentos sistemáticos para descrição e explicação de uma determinada situação sob estudo. Gil (2002) sumariza a caracterização de cada um dos procedimentos e com base neste autor foi concebida a Tabela 1.

Tabela 1 Procedimentos sistemáticos para pesquisa

Tipo de Procedimento	Atributos
Pesquisa Bibliográfica	Elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet
Pesquisa Documental	Elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico.
Pesquisa Experimental	Se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.
Levantamento	A pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
Estudo de caso	Envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.
Pesquisa ex-post facto	O “experimento” se realiza depois dos fatos.

Tipo de Procedimento	Atributos
Pesquisa-ação	Concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.
Pesquisa Participante	Se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Fonte: Elaboração própria a partir de informações de Gil (2002)

Desta forma este estudo se classifica como uma pesquisa prioritariamente bibliográfica, pois é analítica frente a informações disponibilizadas em dissertações, teses, periódicos e afins. Também possui elementos de pesquisa documental na fundamentação teórica do trabalho.

Em suma, esta pesquisa pode ser caracterizada como aplicada, em relação a natureza; exploratória e descritiva, quanto ao objeto; qualitativa na abordagem; e bibliográfica com aspectos de pesquisa documental de acordo com o método científico.

1.4.2. Método de Trabalho

O método de trabalho pode ser definido como uma sequência de passos que permite que o pesquisador, a partir dos problemas escolhidos, possa chegar a respostas ou a inferências sobre o objeto estudado.

O ponto de partida para a pesquisa é a definição da questão problema que se pretende responder ou sobre a qual haja interesse no aprofundamento do conhecimento.

Booth *et al.* (2003) alegam que a partir de um problema prático, seja possível definir a questão de pesquisa de acordo com as etapas apresentadas na Figura 3. Entende-se então que, primeiramente, deve-se determinar o problema prático que se espera resolver. Esse problema motiva a questão de pesquisa, definindo o problema em questão a partir do qual se busca encontrar respostas, induzindo à resolução do problema prático proposto inicialmente.

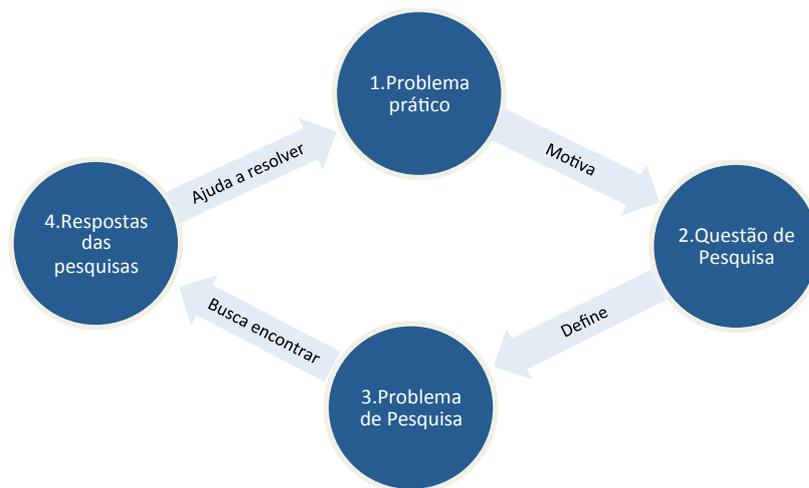


Figura 3 Relação entre problema prático e problema de pesquisa

Fonte: Adaptado de BOOTH (2003)

Para esse projeto sugere-se a seguinte estrutura:

1. Problema prático: As organizações de saúde estão sendo cada vez mais desafiadas a fazer mais (maior qualidade do serviço, atendimento mais ágil) com menos recursos.

2. Questão de pesquisa: É possível aplicar a filosofia *Lean* para reduzir custos, aumentar a qualidade e a satisfação dos clientes no sistema de saúde?

3. Problema de pesquisa: Para responder à questão acima, se faz necessário primeiramente estudar a filosofia *Lean* e o setor de saúde, a fim de compreender como se deu a aplicação do *Lean Healthcare* - nos casos em que esta já está consolidada - e verificar a necessidade de adaptações nos princípios, conceitos e ferramentas para que essa aplicação possa ser conduzida pelas organizações de saúde a fim de atingir os benefícios esperados.

4. Resposta da pesquisa: Consolidar um quadro da aplicação da filosofia *Lean* em organizações de saúde de modo que seja observada a forma como é utilizada, e propor adequações a partir das particularidades do setor, para implementação da filosofia.

Em seguida faz necessário demonstrar o valor do trabalho. De acordo com Booth *et al.* (2003), para se demonstrar a significância é necessário especificar os seguintes itens:

1. Tópico – apresenta o que está sendo estudado.
2. Questão – Explica o motivo pelo qual este tópico está sendo estudado.

3. Significância – explica a importância de se estudar este tópico para o leitor.

Para este projeto define-se:

1. Tópico: O projeto trata da aplicação da filosofia *Lean* em serviços de saúde.

2. Questão: Porque se deseja entender se essa aplicação é viável e de que forma ela pode auxiliar no aumento de desempenho do setor de saúde.

3. Significância: Para compreender melhor se este sistema de produção enxuta representa uma oportunidade real de melhoria e, até mesmo, para auxiliar esta utilização, por meio de propostas de adaptações ao modelo, que poderiam ser seguidas, a fim de facilitar a implantação.

A partir disso, iniciou-se a revisão bibliográfica sobre os temas que envolviam o problema. A escolha das palavras-chave para a busca foi baseada no problema definido e utilizou-se: Sistema Toyota de Produção, Pensamento enxuto, Serviços de Saúde, *Toyota Production System*, *Lean Thinking*, *Health Care*. Bem como suas variações de grafia e diversas combinações.

Para selecionar as fontes para a busca bibliográfica, foi feito o seguinte recorte inicial:

- Bases de periódicos e teses especializadas em saúde;
- Bases de periódicos e teses que reúnem diversos assuntos;
- Livros nacionais e internacionais.

Para a definição da base de dados especializada no assunto e que apresenta escopo internacional é a MEDLINE. Esta base de dados é mantida pela *United States National Library of Medicine* e apresenta cerca de 18 milhões de registros, em 5.500 periódicos diferentes. Alguns dos principais assuntos nela abordados são ciências biológicas, biomedicina, saúde pública, desenvolvimento de políticas de saúde e bioengenharia.

Quanto às bases de dados não especializadas, optou-se por utilizar o portal Capes, em função do grande número de periódicos disponíveis e pelo avançado mecanismo de busca. A intenção desta escolha foi a complementação com possíveis publicações sobre o tema, mas que estão dispersas em periódicos de outras áreas. Além desta base, foram realizadas buscas nas publicações da Organização Mundial da Saúde, uma vez que conduz importantes pesquisas sobre

sistemas de saúde no mundo. Para a seleção de livros, foram utilizadas principalmente indicações de especialistas.

Por fim, como forma de complementação, estudaram-se as referências das fontes dos livros, artigos, teses e dissertações obtidas identificando outras publicações dos principais autores sobre o tema e novos autores. E em todas as fontes foram analisados os resultados obtidos na submissão das palavras-chave eleitas.

Com base nas informações coletadas, foram definidos os oito casos que foram estudados. O critério para a seleção foi o fato de ter sido uma aplicação de aspectos do Sistema Toyota de Produção (STP) no setor de saúde e de ter na descrição da implantação elementos suficientes para identificar os princípios, conceitos e ferramentas *Lean* utilizadas. A revisão bibliográfica permitiu a reflexão sobre quais pontos deveriam ser abordados para garantir a consistência na comparação entre os casos estudados. Após a compilação das informações coletadas, foi elaborada a análise individual dos casos. Para concluir, os resultados compõem uma matriz que cruza os mecanismos *Lean* analisados com todos os casos relatados, permitindo a verificação de quais destes mecanismos são mais utilizados.

A análise dos múltiplos casos permitirá a identificação das melhores práticas em cada um dos contextos estudados e avaliação da aplicabilidade da filosofia nos serviços de saúde.

A respeito dos resultados obtidos na busca, o primeiro filtro aplicado aos resultados encontrados foi feito através da leitura do título e do *abstract*, para verificar se aquela fonte - de fato - se aplicava ao objeto de pesquisa. Caso a condição fosse atendida, o texto era então selecionado para leitura. Na base de periódicos e teses especializadas em saúde, MEDLINE, foram identificados 43 artigos. Após o primeiro filtro, foi realizada uma análise com 22 documentos dos quais oito se mostraram relevantes para o estudo e foram, conseqüentemente, selecionados. Nas bases de periódicos e teses que reúnem diversos assuntos – Portal Capes – foram localizados mais de 10 mil artigos; assim, foi realizada uma seleção prévia considerando apenas artigos e eliminando os anteriores a 2002, os textos em alemão, e outros tipos de documentos, como atas de congressos e resenhas. Além disso, foi excluído o tema obesidade para que o termo *lean* não fosse confundido com magreza. Portanto, restaram 990 artigos e com base no

filtro foram selecionados 152. Quanto aos livros nacionais e internacionais, foram selecionados seis sobre *Lean*, sete sobre saúde e dois sobre *lean healthcare*.

Os 175 documentos selecionados foram utilizados para gerar e aprofundar conhecimentos do escopo deste trabalho, entretanto para compor este trabalho 67 referências foram utilizadas e compõem o sexto capítulo Referências Bibliográficas.

Através desta revisão bibliográfica do assunto escolhido para o projeto de pesquisa, *lean healthcare*, foi possível verificar que há grande disponibilidade de fontes de informação internacionais em periódicos especializados e dois livros traduzidos. As fontes nacionais, no entanto, ainda são escassas, o que mostra uma lacuna neste nicho de conhecimento no Brasil.

1.5. Estrutura da dissertação

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos representados na Figura 4. O primeiro capítulo teve um caráter introdutório e seu propósito é contextualizar o problema de pesquisa, esclarecer os objetivos do trabalho, expor os argumentos que justificam sua importância para a comunidade acadêmica e para as organizações de saúde, além de apresentar o método utilizado na definição do objeto de pesquisa e na realização da busca bibliográfica.

O segundo capítulo tem como propósito mostrar os resultados da pesquisa bibliográfica, pela exposição de conceitos e pela comparação entre diferentes visões sobre os temas escolhidos. Em se tratando de uma pesquisa que envolve o estudo do Sistema Toyota de Produção, este é o primeiro tema a ser abordado, para que se construa um entendimento uniforme sobre os princípios, conceitos e ferramentas abordadas. Em seguida, é realizada uma exposição sobre os serviços de saúde, de modo a se embasar a análise de aderência da filosofia *Lean* à prática do setor de saúde.

No terceiro capítulo, são apresentados os casos de implementação da filosofia *Lean* em serviços de saúde, e ao longo de cada caso são evidenciadas as utilizações, os princípios, os conceitos e as ferramentas descritas no capítulo Aplicação da Filosofia *Lean* no setor de saúde. Em seguida, é apresentado um quadro resumo destas aplicações e, então, são expostas as análises e considerações individualmente em cada caso, sendo consolidadas ao final.

No quarto capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho, indicando o atendimento ou não dos objetivos esperados. E, ao fim, estão as referências bibliográficas utilizadas na construção desta dissertação.

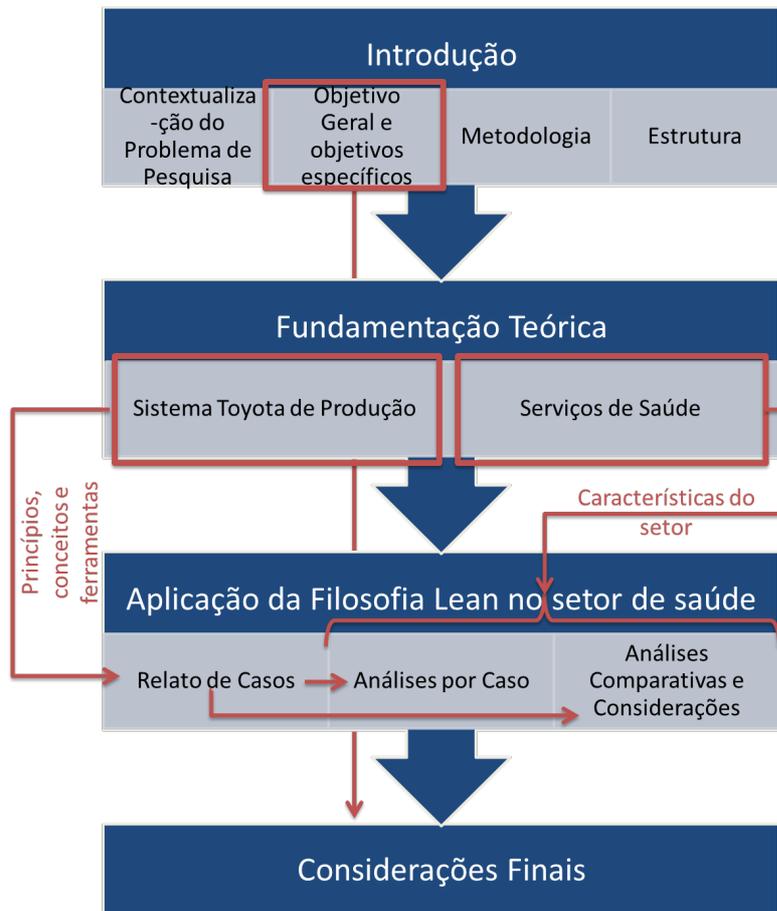


Figura 4 Estrutura do trabalho.

Fonte: Elaboração própria

2 Fundamentação Teórica

O objetivo deste capítulo é fundamentar, a partir da revisão bibliográfica, o desenvolvimento do estudo e apresentar o ferramental teórico que será utilizado nas análises dessa dissertação. Primeiramente, será apresentado o sistema *Lean Manufacturing*: sua origem, seus princípios, seus conceitos e suas ferramentas. Em segundo lugar, como a pesquisa se baseia em verificar a aplicação desse sistema em serviços de saúde, serão caracterizados os diferentes tipos de serviços nessa área. Por fim, serão apresentadas as adaptações deste sistema *Lean* à saúde, encontrados na literatura acadêmica.

2.1. Sistema Toyota de Produção

O Sistema Toyota de Produção (STP), também conhecido como *Lean Manufacturing*, surgiu no chão de fábrica da montadora Japonesa Toyota. Posteriormente, essa filosofia enxuta se expandiu para outras indústrias de manufatura, seguida por indústria de processos contínuos, passando por empresas de serviços até alcançar a área de saúde, como mostra a Figura 5.

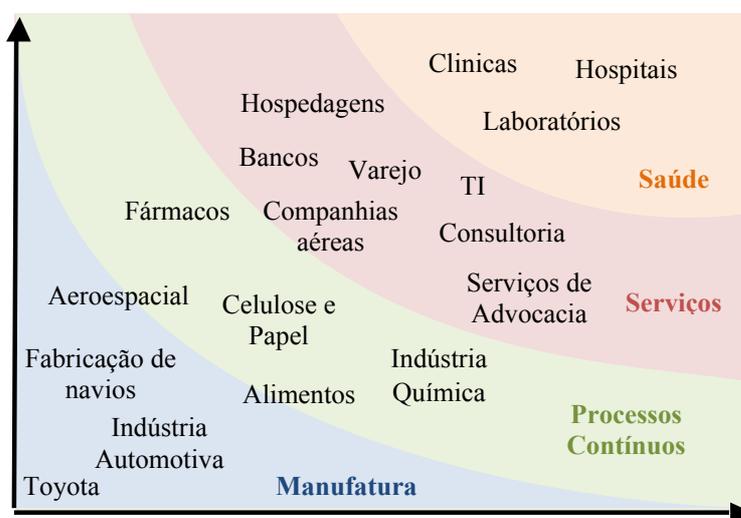


Figura 5 Evolução da aplicação de *Lean* em diferentes setores

Fonte: Elaboração própria

De acordo com Womack *et al.* (2004), Shimokawa e Fujimoto (2011), o STP iniciou-se com uma viagem de Eiji Toyoda na década de 1950 para visitar a fábrica da Ford, em Detroit. Era um ambiente de pós-guerra e Toyoda encontrou um cenário que apresentava algumas dificuldades para uma simples replicação, ou mesmo adaptação, do modelo Fordista. Entre esses problemas estavam:

- a) “Um mercado interno limitado;
- b) Novas leis trabalhistas;
- c) Economia devastada pela guerra – ávida por capitais e trocas comerciais dificultando a compra de tecnologias de produção ocidentais recentes;
- d) Grande concorrência mundial.” (WOMACK *et al.*, 2004. p.39)

Frente a esses desafios o governo japonês proibiu investimentos externos diretos na indústria automobilística e elevou as tarifas alfandegárias. Em seguida, com base nessas ações o Ministério do Comércio Exterior e Indústria do Japão (MITI) propôs uma série de planos para fundir as 12 incipientes empresas do setor automobilístico em duas ou três grandes corporações onde cada uma seria especializada em uma categoria de carros para facilitar o aumento de escala, fazendo com que se tornassem mais competitivas no mercado externo e evitando a competição interna.

Apesar da coerência racional destas ações, elas seriam a replicação do modelo difundido e não teriam trazido nenhuma vantagem competitiva para as indústrias japonesas. Por isso, algumas delas, como a Toyota, optaram por não seguir as recomendações do MITI. Neste momento Taiichi Ohno, principal engenheiro da Toyota, começou a trabalhar para conceber uma forma de produzir uma variedade de produtos, sem gerar estoques elevados, mas tendo o produto desejado pelo mercado. O que hoje conhecemos como o Sistema Toyota de Produção ou Produção Enxuta².

Liker (2005) afirma que objetivo principal do STP é a melhoria contínua do processo produtivo através da sincronização do fluxo de produção e da redução de estoques e desperdícios. A necessidade de redução de estoques e desperdícios é clara frente à situação econômica da época. A melhoria contínua foi desde o início

² O termo “produção enxuta” foi utilizado pela primeira vez no livro *A Máquina que Mudou O Mundo*, escrito por Womack, Jones, Ross e Carpenter e publicado em 1990.

a regra mor seguida pelos envolvidos, apontada por todos como sendo o único caminho de atingir o sucesso.

Outro ponto destacado nesta filosofia é o fim dos desperdícios. De acordo com Corrêa e Gianesi (1993 p. 67), “eliminar desperdícios significa analisar todas as atividades realizadas na fábrica e eliminar aquelas que não agregam valor à produção”. Dentro deste contexto de identificação de valor, Hines e Taylor (2000) classificam em três tipos as atividades realizadas em uma organização: atividades que agregam valor, aquelas em que o cliente final percebe o valor acrescentado; atividades que não agregam valor, aquelas em que o cliente final não percebe a importância, sendo então desnecessárias no seu ponto de vista; e atividades necessárias que não agregam valor, aquelas em que o cliente final entende a sua existência como um meio para execução de outra atividade que vá acrescentar valor, mas que por si só não transforma o produto ou serviço em mais valioso, desta forma são necessárias até que o processo se altere.

Então, pode-se dizer que valor agregado é o benefício gerado para determinado público interessado e entende-se por atividades com valor agregado todas as tarefas que contribuem para o valor percebido pelo cliente sobre o produto final. Também é comum descrever estas tarefas como sendo aquelas pelas quais o cliente está disposto a pagar.

Fontes (2013) explica que existem três inibidores de performance das organizações: desperdício, variabilidade e inflexibilidade, que funcionam como barreiras para a implementação da filosofia *lean*. Além destes inibidores, os paradigmas organizacionais, resultantes da resistência à mudança, funcionam como uma quarta barreira para o sucesso.

O autor define desperdício como o conjunto das tarefas que, sendo alimentado voluntária ou involuntariamente por todos os elementos da organização, não acrescentam valor ao cliente final. Desta forma, o autor abre o sentido de desperdício em duas tipologias: desperdício necessário e desperdício puro, análogas às definições de Hines e Taylor (2000) sobre criação de valor. O desperdício necessário é constituído por tarefas que, apesar de não acrescentarem valor, são condicionais para realização das atividades de valor agregado. O objetivo será minimizar esse desperdício, como por exemplo, deslocamentos até ao local de execução de uma atividade de valor acrescentado. O desperdício puro é constituído pelas tarefas que não influenciam o valor acrescentado de uma

organização e que, conseqüentemente, deverão ser eliminadas, como tempo de espera de instruções para prosseguir trabalho e erros nos processos.

A segunda barreira a ser superada é a variabilidade, que por sua vez é definida como a ausência de um padrão no comportamento das variáveis de um processo, seja industrial ou de serviços. Fontes (2013) afirma que são quatro elementos base da variabilidade: a produtividade das pessoas, a disponibilidade e qualidade da informação, a disponibilidade e qualidade dos produtos e a eficiência de equipamentos.

Em seguida deve-se mitigar a inflexibilidade, ou seja, a incapacidade de acompanhar as mudanças. A inflexibilidade é o resultado da resistência à mudança sendo particularmente prejudicial em mercados concorrenciais, que estão em permanente mudança ou detêm um ritmo de consumo acelerado.

Por fim, existe a mais alta barreira: os paradigmas. Esses são os pensamentos que se transformaram em regras ou modelos de atuação por parte dos colaboradores, e que muitas vezes se encontram enraizados na cultura da organização. Geralmente, dificultam a aceitação de novas ideias, aumentando consideravelmente a resistência à mudança e estreitando os seus horizontes.

Kaufman (1971) afirma que as mudanças não são boas ou ruins, mas são sempre confrontadas por forças intensas que as colocam em xeque:

- Estabilizantes: familiaridade com os padrões existentes – status quo;
- Oposição à mudança: medo, bloqueios mentais, egoísmo.
- Obstáculos sistêmicos: obstáculos globais dentro do sistema.
Incluem investimentos no status quo, restrições não oficiais ao comportamento e acordos interorganizacionais.
- Necessidades Psicológicas: segurança, estabilidade, autoestima.

Pessoas, processos e cultura formam o trinômio básico para qualquer organização. Associando-o ao conceito de desperdícios, Ohno (1997) aponta que pessoas criam os desperdícios; processos, por sua vez, armazenam tais desperdícios, que então são disseminados pela cultura organizacional. Dessa forma, para evitar desperdícios percebemos que é necessário agir sobre esse trinômio.

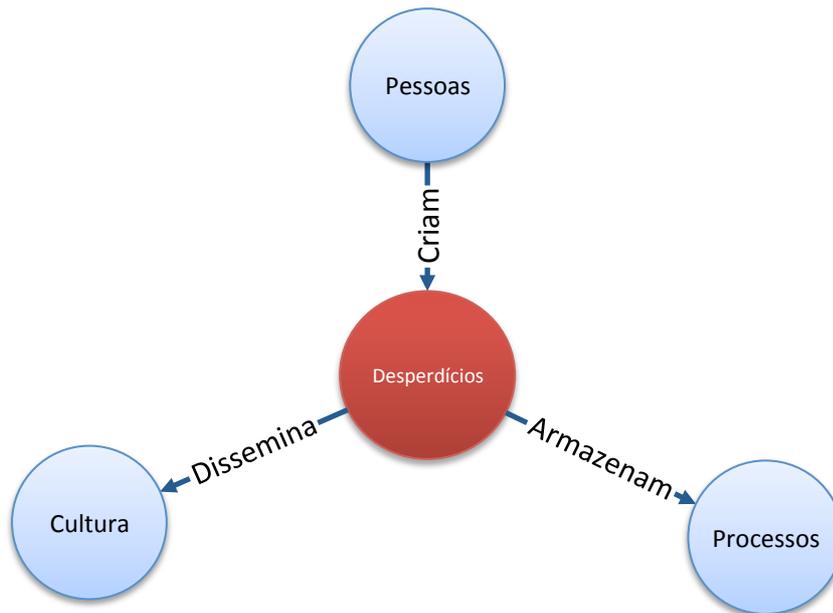


Figura 6 Trinômio organizacional sobre os desperdícios.

Fonte: Elaboração própria

Para atuar sobre o trinômio organizacional, é necessário considerar os princípios de produção enxuta, seus conceitos - que devem ser entendidos e aplicados à organização - e suas ferramentas a serem utilizadas como meio de suporte à aplicação desses princípios e desses conceitos. Esses itens serão descritos nas seções seguintes.

Diante da habilidade de se adequar a qualquer organização surgiu a denominação *lean thinking* (pensamento enxuto), um desdobramento do termo *lean manufacturing*, como um conceito de liderança e gestão empresarial, e foi usada pela primeira vez por Womack *et al.* (1996) na obra de referência com o mesmo nome. A partir desta designação o *Lean* deixou de ser um sistema de produção para virar uma filosofia de gestão, o *Lean Thinking*, que integra os princípios do *Lean*, com suas ferramentas, e o pensamento global.

Por fim, é possível encontrar na literatura uma divergência acerca da nomenclatura e categorização dos aspectos do Sistema Toyota de Produção. Esta explanação do STP é realizada através ora dos catorze princípios de Liker (2005), ora da casa do Sistema Toyota, ora dos cinco princípios de Womack *et al.* (1996), ora dos conceitos de sete perdas, ora dos conceitos de sete zeros, entre outras definições por vezes chamadas de conceito em outros momentos chamadas de ferramentas, e ainda através das diversas possíveis combinações destes elementos.

Devido à não consolidação da forma de tratamento do assunto e ainda a fim de garantir um embasamento completo dos aspectos desta forma de trabalho as seções seguintes serão divididas em três partes: princípios, conceitos e ferramentas.

2.1.1.Os Princípios *Lean*

Os princípios *lean* já foram enumerados por diversos autores de formas diferentes. Com o foco em gestão de operações, Liker (2005) é um autor referência no *lean manufacturing* e apresenta 14 princípios para serem seguidos, os quais foram utilizados por diversos autores em artigos acadêmicos. Com a evolução da mentalidade enxuta para a área de gestão em serviços, Womack e Jones (1996) iniciam uma adaptação dos conceitos, retirando o teor fabril com uma lista de cinco princípios a serem seguidos. Além deles, Staats e Upton (2011) apresentam uma lista de seis princípios. Atualmente, com uma aplicação desta metodologia específica ao setor de saúde, Toussaint e Gerad (2012) sugerem em sua publicação uma lista de três princípios para o *Lean Healthcare*.

Segundo Liker (2005), é possível descrever a forma de agir e pensar no STP em quatorze princípios de gestão. A fim de facilitar o entendimento, os princípios estão agrupados em quatro categorias, dispostas em uma pirâmide representada na Figura 7.

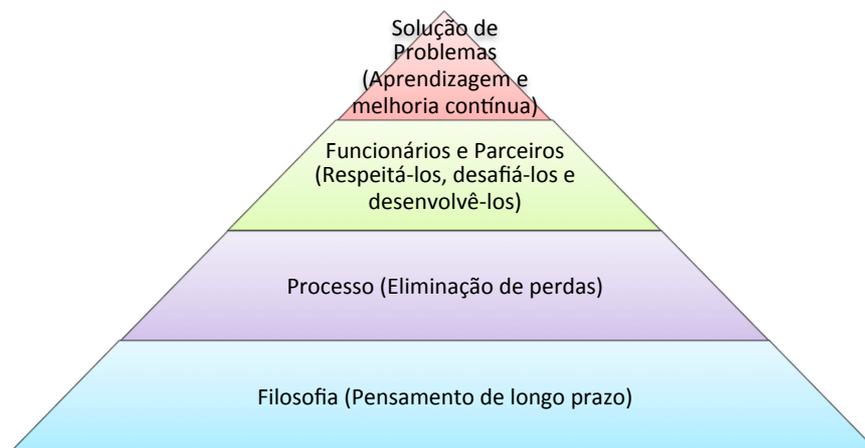


Figura 7 Pirâmide da Princípios Lean

Fonte: Liker 2005 p.28

Os 14 princípios descritos por Liker (2005) estão expostos na Tabela 2 e explicados em seguida.

Tabela 2 Os 14 Princípios de Liker

14 Princípios de Liker (2005)	
Filosofia (Pensamento de longo prazo)	Princípio 1) Basear as decisões administrativas e em uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo ;
Processo (Eliminação de perdas)	Princípio 2) Criar o fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona.
	Princípio 3) Usar sistemas “puxados” para evitar excesso de produção
	Princípio 4) Nivelar a carga de trabalho (Heijunka).
	Princípio 5) Construir uma cultura de parar e resolver problemas, para obter a qualidade desejada na primeira tentativa.
	Princípio 6) Tarefas padronizadas são a base para a melhoria contínua e da capacitação dos funcionários.
	Princípio 7) Usar controle visual para que nenhum problema fique oculto.
	Princípio 8) Usar somente tecnologia confiável e plenamente testada que atenda aos funcionários e aos processos.
Funcionários e Parceiros (Respeitá-los, desafiá-los e desenvolvê-los)	Princípio 9) Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, vivam a filosofia e a ensinem aos outros.
	Princípio 10) Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa.
	Princípio 11) Respeitar a sua rede de parceiros e de fornecedores, desafiando-os e ajudando-os a melhorar.
Solução de Problemas (Aprendizagem e melhoria contínua)	Princípio 12) Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (Genchi Genbutsu).
	Princípio 13) Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções e implementá-las com rapidez.
	Princípio 14) Tornar-se uma organização de aprendizagem pela reflexão incansável (Hansei) e pela melhoria contínua (Kaizen)

Fonte: Adaptado de Liker 2005 p.55,56,57 e 58

O primeiro princípio, categorizado como filosofia, a base do sistema, é o que atribui a essa sistemática “um senso filosófico de propósito” (LIKER, 2005, p. 55). No momento histórico em que o Japão se encontrava, essa categorização,

como pilar da construção de um novo modelo operacional, era fundamental para viabilizar o entendimento de que, principalmente, em um momento de mudança, os impactos de curto prazo poderiam ser penosos, porém os benefícios futuros os justificariam.

O segundo princípio inicia a categoria que mira a eliminação das perdas do processo. Muitos autores descrevem a adoção do fluxo contínuo por ser um importante aspecto do STP, e ainda, por ser bastante diferente do sistema de produtivo da época: o sistema de produção em massa.

Ghinato (2000) afirma que o fluxo contínuo é um viabilizador para a redução *do lead time* de produção. O autor também faz referência à necessidade de uma reorganização de layout para tornar possível esse fluxo contínuo, pois os tradicionais layouts funcionais, onde as máquinas estão dispostas por funcionalidades, já não são úteis neste modelo. Contudo, a reorganização fabril é apenas um passo para a produção enxuta, em seguida é necessária a implementação do fluxo unitário.

O fluxo unitário traz inúmeros benefícios para o sistema produtivo. De acordo com Liker (2005) pode-se citar como vantagens o fato deste fluxo acrescentar qualidade, criar flexibilidade real, e maior produtividade, liberar espaço, aumentar segurança e reduzir o custo de estoque. De acordo com Ghinato (2000) para a implementação de um fluxo unitário e contínuo de produção é fundamental um balanceamento, que está descrito no quarto princípio, combinado à sincronização das atividades ao longo da célula produtora. No STP, o balanceamento das operações está essencialmente associado ao conceito do *takt-time*.

O princípio três aborda o conceito de sistemas “puxados”. “Sistema puxado ou produção puxada é o método de controle da produção em que as atividades fluxo abaixo avisam as atividades fluxo acima sobre suas necessidades”. (LIB,2003, p. 79).

Ghinato (2000) afirma que, por vezes, o conceito de produção “puxada” pode ser confundido com o termo *just in time*, que define a produção dos componentes apropriados, na quantidade certa e no momento adequado. O ritmo e velocidade da demanda pelo produto final devem ser acompanhados pela cadeia produtiva, com o caminho de informação sendo inverso àquele dos materiais: do cliente para a produção e, em seguida, para o fornecedor.

O quarto princípio foca na eliminação da sobrecarga do sistema, bem como na redução da instabilidade e de variabilidade. Só com a carga de trabalho nivelada é possível minimizar as paradas entre lotes, comuns na produção em massa, e começar um processo de trabalho contínuo. Para efetivar esse princípio a ferramenta *Heijunka*, também chamada de nivelamento da produção, é de grande ajuda.

A cultura de parar e resolver o problema ganha espaço no STP e é descrita como o quinto princípio deste sistema. Nasce, neste momento, um senso comum de que a qualidade é uma atribuição de todos e não somente de um setor específico. Essa cultura é enraizada pelo conceito de autonomia, termo que representa automações de equipamentos e o poder decisório do empregado que, em caso de problemas tem autonomia para parar a linha de produção.

O sexto princípio ressalta a importância de tarefas padronizadas tanto para reduzir a variabilidade quanto para o treinamento dos funcionários. Para aplicação deste princípio, a ferramenta chamada de ‘operações padronizadas’, detalhadas na seção 2.1.3, que buscam representar as etapas de trabalho de forma que possam ser seguidas de maneira uniforme por todos que as realizam. Dentre os objetivos do trabalho padronizado podem ser citados:

- a) a alta produtividade através do trabalho dos operários sem qualquer movimento perdido;
- b) o balanceamento de linha entre todos os processos em termos de tempo de produção - aqui é utilizado o conceito de *takt time*; e,
- c) somente uma quantidade mínima de material em processo deve ser manipulada pelos operários, a fim de evitar desperdícios.

Atrelado ao princípio quatro, de criar uma cultura de resolver o problema, o princípio número sete auxilia a identificação do problema, afirmando a necessidade de utilizar controles visuais que apontem os problemas. Esta assimilação dos problemas pode ser auxiliada por diversas ferramentas visuais como a aplicação de 5S, quadros de gestão à vista e *Kanban*, que serão descritos no item 2.1.3.

O oitavo princípio ressalta que a tecnologia não é o foco desta sistemática, mas sim a melhoria do processo, identificando suas perdas e agindo para gerar

mais valor ao cliente. Assim, para este fim, basta utilizar tecnologias confiáveis, conhecidas e aderentes às necessidades.

Em seguida, inicia-se o agrupamento de princípios focados em parceiros e funcionários. Os princípios nove e dez convergem para o desenvolvimento das pessoas em seus mais diversos aspectos, a fim de obter equipes excepcionais com padrões de comportamento e crenças alinhados com a filosofia da empresa. Nesse cenário, o desenvolvimento de líderes focados no trabalho e alinhados com a empresa é fundamental. No princípio nove percebe-se o destaque em desenvolvimento de líderes. Na Toyota esse desenvolvimento foi realizado por meio da capacitação interna desses profissionais. O desenvolvimento de líderes dentro da própria empresa faz com que esses entendam melhor sobre as especificidades da empresa e de seus clientes; o que facilita o atingimento da meta dada a estes funcionários: disseminar a filosofia da empresa. Esse princípio alavanca o seguinte já que o décimo princípio é a extensão do desenvolvimento para todos os colaboradores da empresa. O STP prega a necessidade de desenvolver equipes de alta performance capazes de desenvolverem trabalhos excepcionais em grupo. Aquino (1992) define organização como um conjunto de pessoas trabalhando mediante um processo decisório via divisão do trabalho, a fim de obter uma meta comum. Isto posto, fica clara a parcela significativa que os recursos humanos representam para atingimento dos objetivos organizacionais, o que enfatiza a relevância destes princípios.

O princípio número 11 ultrapassa o ambiente da empresa e valoriza a importância dos fornecedores e parceiros para o desenvolvimento da cadeia produtiva como um todo. Neste âmbito, para crescer, o STP descreve a importância de respeitar a sua rede de parceiros e de fornecedores, desafiando-os e ajudando-os a melhorar.

No topo da pirâmide de princípios do *lean* está a Solução de Problemas, que foca em aprendizagem e melhoria contínua. Esse tópico é dividido em três princípios. O princípio 12, “Ver por si mesmo para compreender completamente a situação” (*Genchi Genbutsu*) enfatiza a necessidade de buscar a verdade no ambiente onde o trabalho é realizado e não se limitar a relatórios e relatos da situação exposta. Para ter um entendimento completo é necessário ver o processo acontecendo, analisar os tempos e movimentos realizados e estudar as relações de causa e efeito. Este princípio é aplicável a toda organização, consequentemente

acaba sendo ainda mais relevante à alta administração que por natureza da atividade, por vezes, acaba se distanciando do *gemba*³, como é chamado o local onde o trabalho acontece no STP.

O décimo terceiro princípio, “tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções e implementá-las com rapidez”, completa o princípio anterior, pois, após ir ao *gemba* e identificar com clareza o problema, a etapa seguinte é analisar essa situação. Análises precipitadas podem chegar a conclusões errôneas, por isso a necessidade de elas serem realizadas lentamente. O consenso gera a possibilidade de todos os envolvidos terem declarado seus pensamentos e dessa forma auxilia a equipe a ponderar todos os aspectos. Por fim, diante da melhor opção consensual inicia-se a implantação, que por sua vez deve ser rápida, pois o tempo gasto a estudando contempla a verificação das possibilidades de falha e suas possíveis situações de contorno.

Finalmente, o princípio 14 baseia-se no conceito de melhoria contínua, evidenciando que todos os princípios devem ser constantemente levados em consideração e aplicados. Esse princípio sugere que se identifique a raiz do problema e se desenvolvam soluções; análise possível apenas por meio da auto-reflexão e aprendizagem organizacional. “Tornar-se uma organização de aprendizagem pela reflexão incansável (*Hansei*) e pela melhoria contínua (*Kaizen*)” sintetiza um princípio que foca no crescimento da empresa através de uma organização que aprende e se reinventa.

“É possível utilizar uma variedade de ferramentas do STP e ainda assim estar seguindo apenas alguns princípios do Modelo Toyota. O resultado será saltos de curto prazo nas medidas de desempenho, que não serão sustentáveis. Por outro lado, uma organização que pratica verdadeiramente o conjunto completo de princípios do Modelo Toyota estará seguindo o STP e a caminho de uma vantagem competitiva sustentável” (LIKER, 2005. p.59).

Os princípios da mentalidade enxuta segundo Womack e Jones (1996) foram sintetizados em cinco e se distanciam de algumas características fabris,

³ Termo japonês para "local real", normalmente utilizado para o chão-de-fábrica ou qualquer lugar em que ocorre o trabalho que cria valor. Também grafado com "n": *genba* (Lean Enterprise Institute, 2011).

além disso, os princípios descritos por estes autores, Tabela 3, apresentam uma característica mais operacional.

Tabela 3 Princípios de Womack e Jones (1996)

5 Princípios de Womack e Jones
1. Definir detalhadamente o significado de valor de um produto a partir da perspectiva do cliente final, em termos das suas especificações como preço, prazo de entrega, etc.;
2. Identificar a cadeia de valor para cada produto, ou família de produtos, incluindo os dados de cada operação de transformação necessária, bem como o fluxo de informação inerente a esta família ou produto;
3. Gerar um fluxo de valor com base na cadeia de valor obtida, de modo que isso ocorra sem interrupções, objetivando reduzir e, se possível, eliminar as atividades que não agreguem valor que componham a cadeia identificada;
4. Configurar o sistema produtivo de forma que o acionamento se dê a partir do pedido do cliente, sejam eles internos ou externos, de forma que o fluxo e a programação sejam “puxados”, não “empurrados”;
5. Buscar incessantemente a melhoria do fluxo de valor por meio de um processo contínuo de redução de perdas.

Fonte: Adaptado de Womack e Jones (1996)

Ainda focados em serviços, Staats e Upton (2011) listaram seis princípios, Tabela 4, para suportar a filosofia lean.

Tabela 4 Princípios de Staats e Upton (2011)

6 Princípios de Staats e Upton
1. Eliminar os desperdícios continuamente
2. Buscar tornar os conhecimentos tácitos em explícitos
3. Especificar como os funcionários devem comunicar
4. Usar métodos científicos para solucionar problemas rapidamente
5. Reconhecer que o sistema <i>lean</i> é um trabalho contínuo
6. Ter líderes que quer abram o caminho

Fonte: Adaptado de Staats e Upton, 2011, p.103.

Com o início da utilização da mentalidade enxuta em serviços de saúde Toussaint e Gerad (2011) desenvolveram três princípios específicos ao *lean healthcare*, apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 Princípios de Toussaint e Gerard (2011)

3 Princípios de Toussaint e Gerard
1.Focar os pacientes (em vez de o hospital ou o pessoal) e projetar toda a atividade da assistência tendo-os como ponto central.
2.Identificar valor para o paciente e eliminar o resto (desperdício)
3. Minimizar o tempo para o tratamento e suas etapas.

Fonte: Adaptado de Toussaint e Gerard, 2012, p.11

2.1.2. Conceitos *Lean*

Neste item estão apresentados alguns conceitos fundamentais para o entendimento completo da mentalidade enxuta. A implantação completa de uma filosofia *lean* é uma mudança comportamental e não apenas a utilização de ferramentas; desta forma, é fundamental entender a filosofia como um todo: seus princípios, seus conceitos e suas ferramentas.

2.1.2.1. Sete Perdas

As Sete Perdas representam elementos que auxiliam a identificação dos desperdícios organizacionais, possibilitando a tomada de ações que os eliminem. Elas estão enumeradas a seguir.

1. Superprodução: é o ato de produzir mais do que a demanda, a fim de se proteger de possíveis defeitos. Lotes fixos também são considerados como produção em excesso, porque são pré-determinados, independente do cliente. Outro fator que também gera a superprodução é a máxima eficiência local, conceito em que cada máquina produz o seu máximo, gerando muito estoque intermediário, além de ocupar a máquina com algo que não vai gerar lucro. Essa perda impacta em aumento de custo, de inventário e de espera;
2. Espera: significa aguardar para ser processado, gerando tempo ocioso e interrompendo o fluxo de trabalho, principalmente causada pela falta de sincronia entre as máquinas ou processos;
3. Transporte: é o deslocamento de recursos intermediários ou finais, em que o custo por percorrer longas distâncias, incorre no risco eventual de danificar o produto, gerando aumento do tempo total de processamento

com elevação do percentual daquele que não agrega valor. Pode ser eliminado se modificar o layout, já que o STP prioriza o formato celular, que reduz distâncias e riscos;

4. Movimentação: representa movimentos de pessoas que poderiam ser reduzido pela padronização das tarefas e por reorganização da linha de produção;
5. Processamento: é caracterizado pela realização de mais atividades do que as necessárias para atingir o mesmo fim. Tal desperdício poderia ser mitigado pela padronização do ritmo do operador;
6. Produtos defeituosos: são aqueles fora da especificação, normalmente propiciados pelo mau uso de recursos e baixa qualidade dos insumos. Acarreta em perda de material ou em retrabalho e em atraso na entrega; e
7. Estoque: representa o armazenamento de produtos finais ou intermediários, sendo a representação de um investimento que ainda não gerou retorno. Pode ocasionar obsolescência, além de demandar custos extras de seguro, de espaço e de transporte.

2.1.2.2. *Just in Time*

Just in Time (JIT) é um dos fundamentos mais encontrados na literatura quando se fala de STP. A pesquisa de Godinho Filho e Fernandes (2004) mostra que dos 82 artigos estudados sobre manufatura enxuta, 49 abordam o JIT, sendo este o princípio que mais se destaca na pesquisa. O *Just in Time* é um pilar importante para a produção enxuta, no entanto, o STP não deve ser interpretado como sendo essencialmente o JIT, o que por certo limitaria sua verdadeira abrangência e potencialidade.

De acordo com Ohno (1997), *Just in Time* significa que, em um processo produtivo, as partes necessárias para montagem devem estar disponíveis no exato momento em que serão utilizadas e apenas em quantidade suficiente.

Quando possível, o JIT tende a alocar esforços para chegar a um estoque zero, tanto estoque em processo quanto estoque final. O objetivo do JIT é identificar, localizar e eliminar as perdas com estoque, garantindo um fluxo

contínuo de produção. A viabilização do JIT depende de três fatores intrinsecamente relacionados: fluxo contínuo, *takt-time* e produção “puxada”.

Existem muitos termos que descrevem os aspectos do JIT, entre eles, pode-se citar: manufatura enxuta, manufatura de fluxo contínuo, manufatura veloz, manufatura de tempo de ciclo reduzido, manufatura de alto valor agregado, produção sem estoque, eliminação de desperdícios, guerra ao desperdício, esforço contínuo na resolução de problemas e melhoria contínua de processos, entre outros (SLACK *et al.*, 2008 e CORRÊA e GIANESI, 1993).

“Alguns autores definem a filosofia JIT como um sistema de manufatura cujo objetivo é aperfeiçoar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios” (CORRÊA e GIANESI, 1993, p.67). Ou seja, o JIT visa a eliminar todas as atividades que não agregam valor a produção.

Corrêa e Gianesi (1996) afirmam que as metas do sistema JIT são as descritas abaixo:

1. Zero tempo de preparação (*setup*)

Zerar o *setup*: reduzir o tempo de parada, fazendo com que as trocas sejam feitas o mais rápido possível (*Pit stop*). Para agilizar o tempo de preparação deve-se utilizar o método de Troca Rápida de Ferramentas, que é um *setup* externo, as trocas são feitas fora da máquina e para aquelas que não se possa extrair do tempo de processamento deve-se garantir que todo o material necessário está à disposição do funcionário no momento da parada da máquina.

2. Zero Estoque

Como é difícil o estoque ser zero, o objetivo é reduzir a variabilidade da demanda. Deve-se chegar o mais próximo possível do zero sem comprometer o atendimento.

3. Zero Quebra

Para evitar a danificação do produto, deve-se garantir que o equipamento está funcionando adequadamente, para isso utiliza-se TPM - *Total product management* – técnica em que a manutenção preventiva é feita pelo operador da máquina. Caso haja algum problema ele está apto a resolvê-lo

4. Zero Defeito

Mesmo que haja um desvio não pode ocorrer um defeito. Não pode haver impacto no produto final. O objetivo é não deixar que o defeito aconteça. Para isso usam-se inspeções, controle de qualidade e dispositivos *poka-yoke*.

5. Zero Movimentação

Um *layout* mal planejado gera desperdícios, logo, para buscar a meta de zero movimentação deve-se alinhar o layout com o fluxo do processo e garantir a disponibilidade de insumos e equipamentos aos operadores da linha.

6. Zero *Lead time* (tempo de atravessamento) que acarreta em Espera zero

- a) *Just in time*: o produto não espera pelo cliente e o cliente não espera pelo produto, ou seja, o produto fica pronto no momento que o cliente necessita dele.
- b) Sincronização plena: o produto não espera a máquina para ser processado e a máquina não espera o produto para processá-lo.
- c) A máquina deve estar em sincronia com a demanda a fim de que não haja estoque intermediário. A ociosidade é menos crítica que o desperdício, então se opta, caso necessário, em reduzir-se o fluxo de produção para não deixar a máquina parar.

7. Segurança: Acidente zero

O empregado deve se sentir bem no local de trabalho, ambiente agradável eleva sua moral.

8. Lote de produção unitário

Para garantir um fluxo contínuo, bem como não esconder as ineficiências do sistema deve-se buscar trabalhar com o menor lote possível, no limite, o lote unitário.

2.1.2.3. Kaizen

O *Kaizen* é a melhoria incremental e contínua de uma atividade, com o objetivo de eliminar perdas, de forma a agregar mais valor ao produto/serviço com um mínimo de investimento. Segundo Liker (2005) para a realização do *Kaizen*, é exigido um monitoramento contínuo dos processos, através da utilização do ciclo de Deming (ciclo PDCA). Este processo desenvolve-se a partir da padronização da melhor solução e subsequente melhoria deste padrão, garantindo que os pequenos e incrementais ganhos sejam incorporados às práticas operacionais.

2.1.2.4. Automação

Tradicionalmente, na indústria, o relacionamento entre o homem e a máquina é refletido no acompanhamento presencial do operador nas atividades de processamento da máquina. Por estar intrínseca no processo, tal relação é difícil de ser rompida. O conceito de separação homem/máquina, base para a automação, significa desassociar as funções executadas pela máquina das realizadas exclusivamente pelo operador, dando à primeira a autonomia de parar caso alguma anormalidade seja detectada, liberando o homem para operar mais de uma máquina (LORENZATTO e RIBEIRO, 2007). Só foi possível atingir a separação por meio do aprimoramento de dispositivos capazes de detectar anormalidades – que passa a ser função da máquina –, permitindo ao homem de contribuir para soluções e correções de problemas.

“Ainda que o jidoka esteja frequentemente associado à automação, ele não é um conceito restrito às máquinas. No TPS, jidoka é ampliado para a aplicação em linhas de produção operadas manualmente. Neste caso, qualquer operador da linha pode parar a produção quando alguma anormalidade for detectada. Jidoka consiste em facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade.” (GHINATO. 2000 p. 11).

Sempre que há uma parada, seja automática ou determinada pelo próprio operador, há uma sinalização visual na linha, levando operadores e supervisores a atentarem para o problema, tentando eliminá-lo. Esse aspecto torna mais difícil a reincidência do problema, reduzindo o total de paradas da linha. Esse conceito parece ruim quando se analisa pelo aspecto de que sempre que tiver um problema, a linha de produção será parada. Entretanto, essa ruptura no fluxo exige a correção do problema, que não se repetirá. No início da implementação do jidoka, normalmente, ocorrem muitas paradas, porém, conforme os problemas vão sendo solucionados, o fluxo tende a ser contínuo.

2.1.3.Ferramentas *Lean*

As ferramentas *lean* são a instrumentalização da filosofia, entretanto elas não substituem o entendimento da mentalidade, e sim auxiliam a sua implementação. Alguns princípios e conceitos devem estar presentes nos hábitos e comportamentos dos envolvidos e para tal não existem ferramentas. Entretanto como o STP já foi implementado em diversas empresas e setores, algumas ferramentas que suportaram essas implementações foram idealizadas e estão expostas a seguir.

2.1.3.1. *Value Stream Mapping (VSM)*

O *Value Stream Mapping* é uma ferramenta visual para análise do fluxo de materiais e/ou informações que circulam pelo processo. Ao final da elaboração do VSM é possível calcular o *lead-time* do processo, bem como o tempo de valor agregado. Traduz-se como Mapeamento do fluxo de valor e, segundo Moreira e Fernandes (2001), o mapeamento é dividido em quatro etapas:

1. Escolher uma família de produtos. A escolha deve ser feita pensando-se na importância e no valor para o consumidor: os produtos/serviços mais vendidos, mais caros, etc.;
2. Desenhar o estado atual, ou seja, como a empresa encontra-se no momento. A representação deve conter o cliente, as etapas pelos quais o produto é submetido, o fornecedor e por fim as informações dos processos (Tempo de Ciclo, Valor Acrescentado, Tempo Total de Operação, Tempo de Setup, Número de Operadores, Número de Turnos, Lotes de Produção, Número de Referência, Contentor Utilizado, Quantidade por Contentor, Taxa de Rejeição e Retrabalho, Eficiência Operacional (OEE)).
3. Desenhar o estado futuro, uma idealização de como a empresa pode ser com a eliminação de todos os desperdícios encontrados.
4. Escrever o Plano de Trabalho, dividido em etapas, as quais devem ter objetivos, metas e datas necessários para se atingir ao máximo possível o estado determinado na etapa anterior. Para este trabalho entende-se que as etapas 3 e 4 fazem parte da ferramenta que está exposta a seguir, o *Value Stream Design (VSD)*.

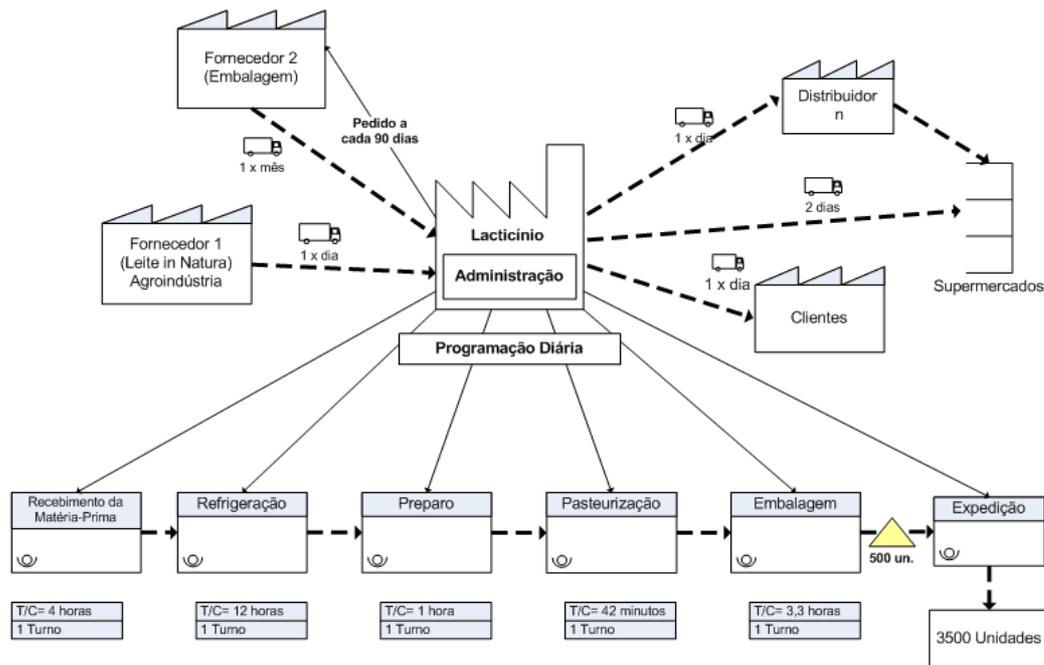


Figura 8 Exemplo de VSM
 Fonte: Alves et al. 2012

2.1.3.2. Value Stream Design (VSD)

É uma ferramenta visual semelhante ao VSM, porém ele é construído com um objetivo diferente. Os mesmos símbolos são usados na construção do mapa, porém a função principal do VSD é dar suporte a visão de futuro da organização. Para construir esse documento deve-se analisar cada um dos princípios e conceitos do *lean* focando em implementá-los. Em seguida esse mapa deve ser usado em comparação ao VSM, que desenha a situação atual, para levantamento das discrepâncias entre o modelo existente e o que se deseja alcançar. Essa distância deve dar origem a um plano de ação para se atingir o estado proposto no VSD.

2.1.3.3.Redução de Tempo de Setup

De acordo com Shingo (1996), o tempo de *setup* quatro atividades principais. A primeira refere-se à preparação dos insumos e equipamentos necessários, correspondendo, normalmente, a 30% do tempo total de *setup*. A segunda função compreende a colocação e retirada de matrizes e utensílios, o que representa 5% do tempo. Com alocação de 15% do tempo, a terceira atividade é caracterizada pelo dimensionamento e pela centralização dos utensílios. Por fim, os outros 50% do tempo são despendidos com processamentos e ajustes iniciais.

Para redução do tempo de *setup*, devem ser identificadas quais atividades preparatórias podem ser realizadas enquanto a máquina estiver parada – *setup* interno – e quais precisam ser executadas durante o processamento – *setup* externo. Feita essa separação, devem ser concebidos mecanismos de transformar *setup* interno em *setup* externo. Além disso, Shingo (1996) afirma que é necessário que sejam evidenciadas as atividades que, apesar de serem realizadas em sequência, não possuem relação de encadeamento. Com essa identificação, essas operações podem ser realizadas em paralelo, reduzindo o tempo total de preparação para execução do processo.

2.1.3.4. 5S.

Para Vanti (1999), os objetivos centrais do programa 5S consistem em melhorar o ambiente de trabalho, promovendo o bem-estar dos funcionários e aumentando sua autoestima; racionalizar o uso de documentos, materiais e equipamentos; reduzir custos e agilizar os processos de trabalho; facilitar a participação de todos e o inter-relacionamento pessoal, estimulando a execução de tarefas em equipe; e contribuir para a melhoria da imagem da instituição. Para atingir estes objetivos, o programa firma-se nos cinco sentidos. Os cinco sentidos que dão nome ao Programa 5S têm sua origem nas iniciais das palavras japonesas *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke*. Em português são conhecidos como: sentido de utilização, o segundo sentido é de organização ou ordenação, o terceiro sentido é o sentido de limpeza, o quarto sentido é denominado de formas diferentes como saúde, higiene ou padronização e o quinto é chamado de sentido de disciplina ou de autodisciplina.

Sentido de utilização: O objetivo deste S é determinar o que é necessário e retirar os objetos inúteis, possibilitando a redução do desperdício, o aumento da disponibilidade de espaço e a criação de novas oportunidades, nomeadamente em termos de mudanças de layouts. Para isso é necessário seguir algumas etapas:

- Definir a área de trabalho;
- Analisar separadamente cada documento/objeto, colocando em um determinado local todos os documentos/objetos considerados desnecessários;

- Listar todos os itens separadamente e determinar com que frequência são necessários;
- Tomar uma decisão: Eliminar, Arquivar ou Guardar.

Senso de Organização: O objetivo deste S é arrumar os materiais de forma a possibilitar o seu acesso de forma rápida e fácil. Assim será possível reduzir as deslocamentos dos trabalhadores dentro do local de trabalho e facilitar a localização e armazenagem dos diversos materiais, por diversas pessoas e em diversas vezes. São etapas para aplicação deste senso:

- Determinar onde é que o material se usa e com que frequência;
- Determinar onde deve ser arrumado;
- Identificar o documento/objeto e o seu “local”.

Senso de Limpeza: Os objetivos deste S são limpar, verificar e restaurar as condições do local de trabalho, de forma a possibilitar a manutenção dos diversos materiais nas melhores condições. A qualidade do trabalho melhorará o que aumentará a satisfação dos trabalhadores. Além disso, será mais fácil detectar e solucionar novos problemas. O procedimento para limpeza contempla:

- Limpar e verificar o escritório e máquinas;
- Identificar quaisquer problemas, estragos ou desgastes;
- Restaurar o estado do escritório e máquinas.

Senso de Padronização: O objetivo deste S é estabelecer um conjunto de normas que possibilitam a padronização das atividades, diminuindo o *stress*, aumentando a qualidade de trabalho e reduzindo as dúvidas relacionadas com o funcionamento do local de trabalho. Por outro lado será fundamental a criação de um conjunto de regras que permitam a manutenção dos três S anteriores. Para atingir esse resultado deve-se:

- Definir as regras necessárias de forma a assegurar que a nova organização do local de trabalho será mantida;
- Partilhar e praticar com todas as pessoas envolvidas;
- Tornar as normas visíveis no espaço do local de trabalho.

Senso de Disciplina: O objetivo deste S é integrar os 4 S anteriores na rotina diária do trabalhador. Para tal, o trabalhador deve cumprir o que foi estabelecido com os seus companheiros, com a sua empresa e com a comunidade. Este S é o mais difícil de alcançar, pois exige uma capacidade muito grande de adaptação dos trabalhadores. No entanto, se conseguirem praticar a disciplina dentro da organização, o sucesso desta e, conseqüentemente, o sucesso dos trabalhadores está garantido. Fortalecer o grupo de trabalho, responsabilizando-o pela manutenção e melhoria contínua do local de trabalho, possibilitará uma melhoria do desempenho da equipe. O passo a passo a ser seguido é:

- Conhecer as normas e aplicá-las todos os dias;
- Assegurar que as auditorias de seguimento são realizadas regularmente e as ações implementadas;
- Melhorar as normas.

2.1.3.5.TPM (*Total Productive Maintenance*).

O foco do TPM é aumentar a disponibilidade dos equipamentos de produção através da eliminação das perdas encontradas nas atividades de produção. As perdas, segundo Sperancetta (2005), são decompostas em restrições de eficiências de equipamento, de mão de obra, materiais e energia. A Figura 9 mostra os pilares do TPM. O desenvolvimento dos pilares é primordial para que o TPM atinja seus objetivos.

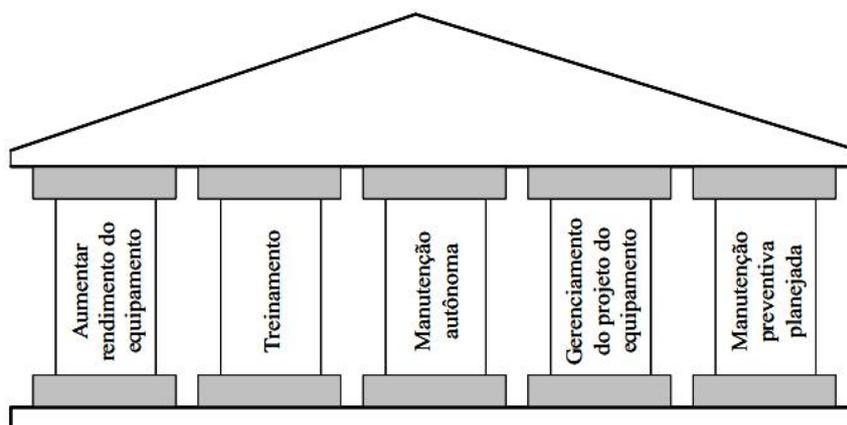


Figura 9 Pilares TPM.

Fonte: Sperancetta (2005)

2.1.3.6.Kanban

Kanban é uma palavra de origem japonesa onde *kan* significa visual e *ban* expressa cartão. No *Lean*, o sistema de *kanban* compõe um método de controle visual da necessidade de produção. Esta metodologia tem como objetivo balancear a linha produtiva, controlar a produção e eliminar perdas. E para isso, é utilizada uma regra de reposição de estoques baseado na demanda.

O *kanban*, segundo Shimokawa e Fujimoto (2011), surgiu com uma visita de Taiichi Ohno à América. Visitando um supermercado, ele teve a ideia de aplicar o modelo de trabalho no chão de fábrica. Operacionalmente, este sistema funciona da seguinte forma: com a necessidade de produção de um artigo, o operador se dirige ao estoque (supermercado⁴) do seu fornecedor, ou seja, o processo anterior, em posse do *kanban* de retirada, e com isso lhe é permitido retirar o material necessário. Após a retirada deste, o operador retorna a seu posto de trabalho, recoloca o seu cartão no local indicado (quadro *kanban*) e inicia a sua produção. No fornecedor, a retirada desta material dispara uma ordem de produção por meio do *kanban* de produção, para a reposição do estoque consumido.

2.1.3.7.Heijunka

Heijunka é o nivelamento da produção em termos de variedade e volume do produto atendendo ao mix desejado pelo cliente. É preciso elaborar uma programação nivelada através do sequenciamento dos produtos em um padrão repetitivo. Esta etapa tem como objetivo evitar grandes lotes; combinar produção de itens diferentes para garantir fluxo contínuo; reduzir estoques; manter constante a necessidade de mão de obra, máquinas e matéria prima; produção balanceada: ritmo compatível com a capacidade e máxima eficiência. A programação da produção através do *heijunka* permite a combinação de itens diferentes de forma a garantir um fluxo contínuo de produção, nivelando também a demanda dos recursos de produção. O *heijunka*, da forma como é utilizado na

⁴ Estoques intermediários para redução do lead time, pode ser uma quantidade fixa de vários materiais ou seguir uma ordem sequencial.

Toyota, permite assim a produção em pequenos lotes e a minimização dos inventários. (MENEGON et. al. 2003)

2.1.3.8.Poka-Yoke

O *poka-yoke* é um mecanismo de detecção de anormalidades que, ligado a uma operação, impede a execução irregular de uma atividade. Os dispositivos *poka-yoke* são a maneira pela qual o conceito do *jidoka* é colocado em prática. A aplicação dos dispositivos *poka-yoke* permite a separação entre a máquina e o homem e o decorrente exercício do *jidoka*.

Comumente, os dispositivos *poka-yoke* são utilizados nas raízes dos defeitos. Como compreende-se que sejam erros na execução, são executados em regime de inspeção, diretos na fonte.

“A utilização de poka-yoke (dispositivo à prova de falhas) deve ser considerada, também, para garantir a segurança industrial em diversas situações, sempre trabalhando com a noção de acidente zero. As perdas relacionadas à segurança tendem a afetar a produtividade, custos com os atendimentos dos acidentados e a moral dos trabalhadores, e podem ser consideradas como perdas sociais.” (ANTUNES et al., 2008)

2.1.3.9.Operações padronizadas

A operação padronizada pode ser definida como um método efetivo e organizado de produzir sem perdas. Essa padronização das atividades não só caminha para obter o máximo de produtividade através da criação de padrões dos processos que agregam valor, assim como contribui para uma análise que revele a perda a ser eliminada. O balanceamento entre os processos e a definição do nível mínimo de estoque em processamento também são objetivos da padronização das operações (LIKER, 2005).

As operações padronizadas são compostas por: o *takt-time*, a rotina-padrão de operações e a quantidade-padrão de inventário em processamento.

Segundo Liker (2005), *takt* é oriundo do alemão e significa ritmo ou compasso. *Takt* é a taxa com que o cliente está demandando o produto, equilibrada com a capacidade de produção. *Takt-time* é o tempo necessário para

produzir um componente ou um produto completo, baseado na demanda do cliente.

Em outras palavras, Ghinato (2000) descreve que o *takt-time* associa e condiciona o ritmo de produção ao ritmo das vendas. Na lógica de produzir ao ritmo da demanda, o fornecedor produzirá somente quando houver demanda de seu cliente. Desta forma pode-se concluir que, como o STP trabalha com a lógica de produção “puxada”, o tempo de ciclo de cada operador deve ser idealmente igual ao *takt-time*. A rotina-padrão de operações é um conjunto de operações executadas por um operador em uma sequência determinada, permitindo-lhe repetir o ciclo de forma consistente ao longo do tempo. A determinação de uma rotina-padrão de operações evita que cada operador execute aleatoriamente os passos de um determinado processo, reduzindo as flutuações de seus respectivos tempos de ciclo e permitindo que cada rotina seja executada dentro do *takt-time*, de forma a atender a demanda.

A quantidade-padrão de inventário em processamento é a mínima quantidade de peças em circulação necessária para manter o fluxo constante e nivelado de produção. Este nível pode variar de acordo com os diferentes *layouts* de máquina e rotinas de operações, lembrando que a situação ideal seria zero de estoque em produção, mas como há algumas restrições que impedem isso, tem-se como valor mínimo possível.

2.1.3.10. Gestão à Vista

A Gestão à Vista tem uma importância muito grande devido a um fato simples: 83% das informações recolhidas pelo ser humano são recebidas por meio da visão. Conseqüentemente, a organização deve fazer um esforço para transmitir um conjunto de conhecimentos importantes para o trabalho diário dos seus colaboradores de uma forma visual. Essa gestão visual deve ser simples, explícita e deve estar colocada estrategicamente. A organização deve fornecer todas as informações de que os colaboradores necessitam para que eles possam assumir responsabilidades. A transmissão de aspectos positivos de uma forma visual no local de trabalho motivará, aumentará a confiança, e, principalmente, transmitirá a ideia de que o grupo de trabalho se encontra no caminho certo. A transmissão de aspectos negativos provocará a necessidade de mudança, pois o desempenho do

grupo de trabalho será alvo de uma avaliação por parte de todos os elementos da organização.

2.1.3.11. Relatório A3

Para entender o Relatório A3, ou apenas A3, como é chamado dado ao tamanho do papel utilizado, precisa-se antes explicar o conceito do ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA).

O PDCA foi criado por W.Edwards Deming e é um método de quatro etapas: planejar, onde se identificam os problemas existentes; fazer, etapa de realização das mudanças, de criar novos processos; checar, etapa destinada para analisar os resultados obtidos frente as metas planejadas; e agir, etapa em que se empenha a padronizar os novos processos e incorporar as mudanças.

Para aplicação do PDCA, o STP utiliza a ferramenta relatório A3. Um documento dividido em espaços sequenciados: título, contexto, condições atuais, objetivos/metras, análise, contramedidas propostas, plano e acompanhamento. A Figura 10 apresenta um modelo de A3 e as principais perguntas que devem ser respondidas em cada item. É válido ressaltar que esta é uma ferramenta visual para ficar exposta e não deve ser muito textual.

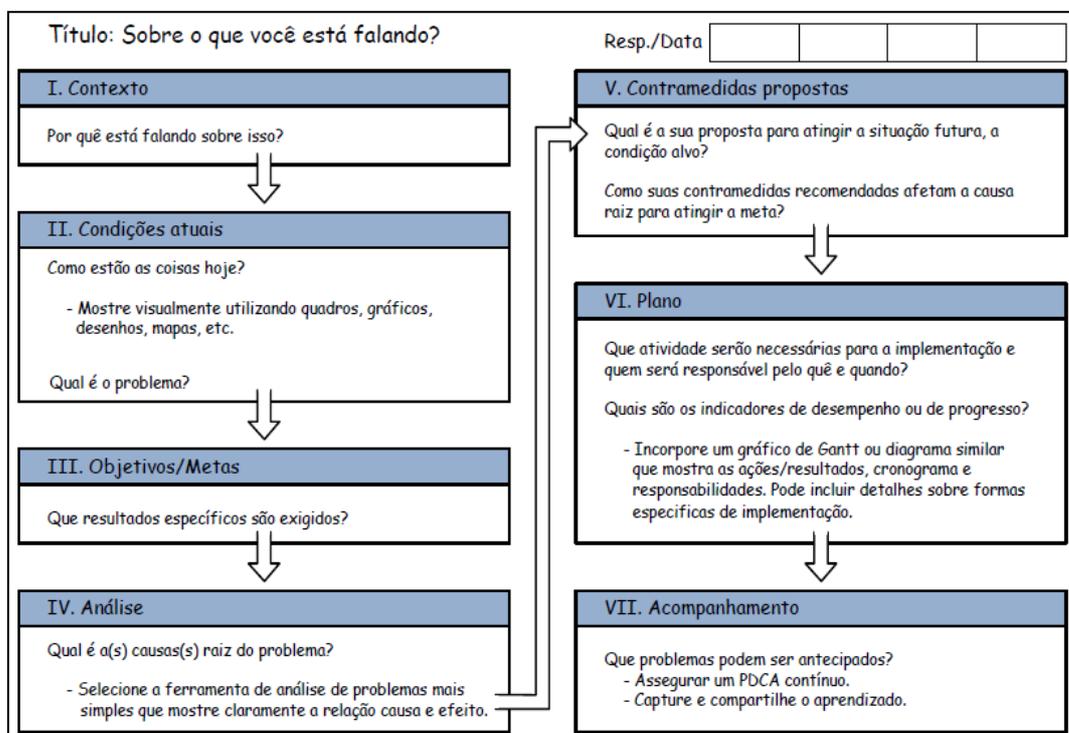


Figura 10 Modelo A3

Fonte: Shook (2008, p.8)

2.1.3.12.Semana Kaizen

A semana *kaizen*, ou evento *kaizen*, consiste na aplicação de um evento de duração de cinco dias programados com atividades distintas. De acordo com Reali (2006), a agenda se divide em:

- a) Primeiro dia: treinamento das ferramentas a serem utilizadas;
- b) Segundo dia: planejamento das ações;
- c) Terceiro dia: implantação das ações;
- d) Quarto dia: checagem do novo estado – verificação da eficácia;
- e) Quinto dia: preparação da apresentação e celebração dos resultados.

É considerada uma semana de criação e implantação de melhorias. O objetivo da semana *kaizen* é gerar melhoria com soluções rápidas para um problema bem específico. As atividades seguem as etapas do PDCA e usualmente é apoiada pelo A3. A duração é curta, por isso a dedicação da equipe deve ser total. Reali (2006) destaca como regras básicas: manter a mente aberta para mudanças; manter atitude positiva para provocar ação, ou seja, estar motivados; não sair sem expor suas ideias ou em desacordo; criar um ambiente sem busca de culpados, não apontar dedos; praticar o respeito mútuo; não desprezar contribuições e não existem perguntas irrelevantes.

2.2. Serviços de Saúde

De acordo com Lovelock e Wright (2001) os serviços possuem como características:

- Intangibilidade: os serviços, ao contrario dos bens, são intangíveis, logo não podem ser tocados pelos clientes. O cliente vivencia o serviço que lhe é prestado. Esta característica torna ainda mais complexa a avaliação do serviço, que assume caráter subjetivo;
- Simultaneidade: A produção e o consumo acontecem simultaneamente, assim os serviços não podem ser estocados e a sua qualidade não pode ser avaliada antes de chegar ao cliente;

- Participação do cliente na prestação do serviço: O cliente participa do processo de produção do serviço. O grau de participação pode variar dependendo do tipo de serviço, porém sempre há a participação do cliente, seja direta ou indiretamente.

Além disso outra característica específica dos serviços é o grau de conhecimento necessário para a sua execução. Miles et al (1995) definem serviço intensivos em conhecimento (SIC) como aqueles serviços que dependem fortemente de conhecimento profissional. Para os autores, alguns desses serviços fazem parte de mudanças tecnológicas, principalmente aquelas relacionadas à tecnologia da informação e comunicação. Os SIC geram produtos que são fontes primárias de informação e conhecimento (consultorias, relatórios, treinamentos, entre outros).

O Departamento de Estatísticas da União Européia – Eurostat (2014) agrupou os SIC em alguns grupos de serviços, os chamados Serviços high-tech, serviços de mercado, serviços financeiros e outros serviços intensivos em conhecimento. No ultimo, estão contemplados: atividades de publicação, atividades veterinárias, administração pública e defesa, serviços sociais, serviços de saúde, serviços recreativos, culturais e de entretenimento.

De acordo com Freire (2006) “outro elemento importante na caracterização dos SIC apontado no debate internacional é a utilização de mão-de-obra mais qualificada na comparação com outros setores da economia” e ainda “os SIC são considerados elementos importantes em processos de inovação”.

Cuidados com a saúde nos Estados Unidos sofreu uma explosão no conhecimento, na inovação, e na capacidade de gerenciar as condições anteriormente fatais. No entanto, paradoxalmente, não atendente expectativas fundamentos como qualidade, resultados, custo e equidade (IOM, 2012). É possível perceber que o serviço de saúde, no mundo, contempla muitas fontes de ineficiência e problemas de qualidade que constituem um verdadeiro desafio para os gestores da área.

No Brasil, o histórico de serviços de saúde apresentou custos crescentes na assistência médica, atrelados a queda na qualidade e restrições no acesso pela população (ARAUJO, 2007). Segundo dados da Organização Mundial de Saúde

(OMS), em 2010, o governo brasileiro gastou, por ano, US\$ 474 per capita em saúde pública, enquanto o governo português desembolsou US\$ 1796, o francês, US\$ 3075, o canadense, US\$ 3157 e o governo americano, US\$ 3967 (World Health Report, 2010).

No Brasil, o contexto atual da saúde demonstra um *trade-off* de custo *versus* qualidade complexo, mas ao mesmo tempo comum às organizações de diversos setores. Por um lado, tem-se o Sistema Único de Saúde (SUS) e Planos de Saúde pressionando os hospitais por custos menores e por outro lado, os pacientes anseiam novas tecnologias atendimentos exclusivos e assertivos em um nível de qualidade, que pressiona os hospitais por gastos maiores. (PORTER, 2007)

Segundo Malik e Teles (2001), no Brasil, a maioria dos dirigentes nos hospitais eram médicos e enfermeiras que aprenderam a coordenar o hospital no dia-a-dia, contudo sem experiência na área de administração hospitalar. Ciente desta necessidade de melhoria na gestão, nos dias de hoje, cada vez mais é possível encontrar profissionais com competências de gestão na administração destes de instituições de serviços saúde.

Os serviços de saúde configuram um ambiente complexo, por isso acreditava-se que apenas um médico, experiente no setor, seria capaz de gerenciá-lo. Contudo, com a evolução das práticas de gestão, é possível entender e gerenciar ambientes complexos, sem necessariamente ser um profissional da área.

Para compreender o ambiente de saúde, é necessário o entender sua forma de organização. Segundo Salu (2013), o sistema de saúde é essencialmente dividido entre serviços públicos e privados. A saúde suplementar pode ser definida como o atendimento privado a saúde.

Além da divisão entre público e privado, os serviços de saúde podem se diferenciar quanto ao vínculo, composição societária (privado), enquadramento funcional (público) e tipo. A Figura 11 apresenta as classificações para os serviços privados e a Figura 12 apresenta as classificações para os serviços públicos.



Figura 11 Classificação dos serviços de saúde privados

Fonte: Adaptado de SALU, 2013, p. 33



Figura 12 Classificação dos serviços de saúde públicos

Fonte: Adaptado de SALU, 2013, p. 33

Outra forma de analisar os serviços de saúde é quanto ao tipo de estabelecimento. Dentre os possíveis estabelecimentos tem-se:

- Ambulatório de especialidades
- Centro de diagnósticos
- Centro de tratamento especializado
- Serviço de apoio especializado em saúde
- Clinica Ambulatorial – agrupamento de consultórios
- Consultórios
- Serviço de apoio multidisciplinar – serviços diversos de apoio à saúde. Ex: Farmácia de manipulação.
- Hospitais

- Hospital Geral
- Hospital especializado
- Hospital de referencia sem emergência
- Pronto-socorro

Cada tipo de estabelecimento supracitado tem uma forma de se organizar. Por exemplo, os Hospitais Gerais, podem ser divididos em três tipos de entradas: Ambulatorial, Emergencial ou Internação.

Os serviços ambulatoriais contemplam os atendimentos de especialistas em consultórios, as consultas são previamente marcadas a pacientes que não apresentam aspectos emergenciais. Em geral, as instituições contam com um setor de marcação de consultas, os consultórios e as salas de espera. Pode-se também alocar nesta categorização os serviços de apoio às clínicas, como os de imagem, endoscopia, farmácia, entre outros.

O serviço do pronto-socorro é local do primeiro contato da equipe assistencial com o paciente, exceto nos casos de emergência, quando os pacientes são encaminhados diretamente para a sala de emergência. Ele tem seu funcionamento durante as 24 horas do dia e as equipes, normalmente, são formadas por médicos de várias especialidades, enfermeiros, técnicos de enfermagem e assistentes sociais. A classificação de risco, comumente chamada de triagem, é o processo pelo qual o paciente é conduzido neste tipo de serviço e, diferentemente do pronto-socorro, ela define o nível de urgência do atendimento e a especialidade médica de encaminhamento. Em geral utiliza-se o protocolo de *Manchester* para esta classificação. Primeiramente, o paciente é acolhido e neste momento é realizado o seu cadastramento na instituição, identificada à necessidade e o grau do risco. A triagem é uma classificação de risco e varia em cada organização; mas, geralmente, é realizada por uma enfermeira que utiliza uma escala de 3 a 4 níveis, realizando assim uma priorização dos pacientes na fila de atendimento, dado que estes pacientes, por se enquadrarem em uma situação de urgência ou emergência, não possuem um agendamento. Existem ainda hospitais que atrelam a classificação do risco ao tempo máximo adequado de espera do paciente (atendimentos de urgência ou emergência).

Após a classificação e na ordem definida, o paciente é encaminhado para a continuidade do atendimento de acordo com seu pré-diagnóstico. Em seguida, o

paciente é internado, e será encaminhado a uma unidade de tratamento intensivo (UTI) ou a uma acomodação padrão (em casos de pacientes com aspectos urgentes, mas não crítico), e avaliados quanto à necessidade de uma intervenção cirúrgica ou não. Nos casos de emergência, o paciente deve ser prontamente atendido e encaminhado ao setor responsável, vale ressaltar que a internação não deve atrasar o seu tratamento.

A internação eletiva por necessidade cirúrgica ou investigação, significa que um paciente que teve a sua necessidade de internação identificada previamente, foi encaminhado por um consultório, por uma clínica ou pelo atendimento ambulatorial, recebido pelo setor de internação e acomodado no leito do hospital.

Por fim, mais uma classificação que demonstra a complexidade do setor pode ser feita quanto à variedade de serviços do setor. Para essa definição, utilizou-se a tabela de correspondência proposta pelo relatório de Conta-Satélite de Saúde 2007-2009, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) entre os produtos selecionados nas Contas Nacionais e a seleção de atividades econômicas consideradas típicas de saúde, a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 1.0 e, a partir desta tabela, extraiu-se apenas as descrições atreladas a serviços prestados, definindo-se, então, o escopo de serviços de saúde, representado na Tabela 6.

Tabela 6 Serviços de Saúde

Produtos selecionados nas Contas Nacionais	Descrição
Serviços de atendimento hospitalar	8511-1/00 Atividades de atendimento hospitalar
	8512-0/00 Atividades de atendimento a urgências e emergências
Outros serviços relacionados com atenção à saúde	8513-8/01 Atividades de clínica médica (clínicas, consultórios e ambulatórios)
	8513-8/02 Atividades de clínica odontológica (clínicas, consultórios e ambulatórios)
	8513-8/03 Serviços de vacinação e imunização humana
	8513-8/99 Outras atividades de atenção ambulatorial
	8514-6/01 Atividades dos laboratórios de anatomia patológica/citológica
	8514-6/02 Atividades dos laboratórios de análises clínicas
	8514-6/03 Serviços de diálise
	8514-6/04 Serviços de raio-x, radiodiagnóstico e radioterapia
	8514-6/05 Serviços de quimioterapia
	8514-6/06 Serviços de banco de sangue
	8514-6/99 Outras atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica

	8515-4/01 Serviços de enfermagem
	8515-4/02 Serviços de nutrição
	8515-4/03 Serviços de psicologia
	8515-4/04 Serviços de fisioterapia e terapia ocupacional
	8515-4/05 Serviços de fonoaudiologia
	8515-4/06 Serviços de terapia de nutrição enteral e parenteral
	8515-4/99 Outras atividades de serviços profissionais da área de saúde
	8516-2/01 Atividades de terapias alternativas
	8516-2/02 Serviços de acupuntura
	8516-2/04 Serviços de banco de leite materno
	8516-2/05 Serviços de banco de esperma
	8516-2/06 Serviços de banco de órgãos
	8516-2/07 Serviços de remoções
	8516-2/99 Outras atividades relacionadas com a atenção à saúde
	8520-0/00 Serviços veterinários
Serviços sociais privados	8531-6/01 Asilos
	8531-6/02 Orfanatos
	8531-6/03 Albergues assistenciais
	8531-6/04 Centros de reabilitação para dependentes químicos com alojamento
	8531-6/99 Outros serviços sociais com alojamento
	8532-4/02 Centros de reabilitação para dependentes químicos sem alojamento
	8532-4/99 Outros serviços sociais sem alojamento
Aparelhos e instrumentos para usos médicos, hospitalares e odontológicos	3310-3/05 Serviços de prótese dentária
	3391-0/00 Manutenção e reparação de aparelhos e utensílios para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratório
Comércio de produtos farmacêuticos, médicos, ortopédicos e odontológicos	5145-4/01 Comércio atacadista de produtos farmacêuticos de uso humano
	5145-4/02 Comércio atacadista de produtos farmacêuticos de uso veterinário
	5145-4/03 Comércio atacadista de instrumentos e materiais médico-cirúrgico-hospitalares e laboratoriais
	5145-4/04 Comércio atacadista de próteses e artigos de ortopedia
	5145-4/05 Comércio atacadista de produtos odontológicos
	5241-8/01 Comércio varejista de produtos farmacêuticos sem manipulação de fórmulas
	5241-8/02 Comércio varejista de produtos farmacêuticos homeopáticos
	5241-8/03 Comércio varejista de produtos farmacêuticos com manipulação de fórmulas
	5241-8/05 Comércio varejista de artigos médicos e ortopédicos
	5241-8/06 Comércio varejista de medicamentos veterinários
Comércio atacadista e varejista	5169-1/02 Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos odonto-médico-hospitalares e laboratoriais
Planos de saúde - inclusive seguro-saúde	6612-5/01 Seguro-saúde
	6630-3/00 Planos de saúde

Fonte: Adaptado de IBGE, 2012

Com isso podemos perceber as inúmeras particularidades dos serviços de saúde. Contudo, de outro ponto de vista Buzzi e Plytiuk (2011) apontam as

similaridades dos serviços de saúde com outros serviços e ainda com sistemas produtivo, citando os quatro elementos fundamentais de qualquer sistema:

1. Processos
2. Gestão de Materiais
3. Gestão de recursos humanos
4. Clientes

Do ponto de vista destes quatro elementos, o sistema de saúde não difere dos demais existentes no mercado. Toda organização é composta por processos, uma sequência definida de etapas recorrentes, com um objetivo de criar valor ao cliente, apoiadas em pessoas, sistemas e recursos e regida por normas. Nos hospitais, por vezes chamados de procedimentos ou protocolos, os processos estão presentes tanto na execução de uma cirurgia quanto para o agendamento de uma consulta no ambulatório. Assim como na indústria automotiva, os processos de saúde são transversais às organizações, permeiam diversas áreas e são inter-relacionados. Conforme descrito no Trinômio Organizacional sobre os desperdícios, os processos armazenam os desperdícios criados pelas pessoas e se propagam, por meio de aspectos culturais, na organização.

A particularidade dos serviços de saúde quanto a seus processos é o tipo de processos que compõem o trabalho. Além dos processos repetitivos, uma grande parte das tarefas pode ser descrita por processos intensivos em conhecimento, que segundo Hagen et al. (2005) são definidos como uma sequência de atividades baseadas na aquisição e manipulação intensiva de conhecimento. Além disso, processos intensivos em conhecimento normalmente são semiestruturados pois, apenas parte pode ser mapeada, uma outra parte pode depender de decisões imprevistas ou de tarefas guiadas pela criatividade. (Hagen et al., 2005).

A gestão de materiais é fundamental para toda organização. O excesso de estoque pode comprometer o capital investido em alguns casos, e em outros, gerar desperdícios por obsolescência ou vencimento. Tanto indústrias quanto hospitais precisam garantir a sincronização entre a disponibilidade de materiais e sua demanda: a falta de material pode inviabilizar um procedimento, atrasar um tratamento e, em casos extremos, provocar mortes.

Os recursos humanos são inquestionáveis quanto a sua necessidade para a organização, e a sua gestão pode alavancar ou falir um empreendimento. A saúde, especificamente, por ser uma indústria intensiva em conhecimento, sofre em casos

de baixa capacitação de profissionais, o que pode resultar em erros fatais. Por outro lado, segundo Porter e Teisberg (2007), a experiência e capacitação das equipes geram um círculo virtuoso de crescimento na assistência à saúde, representado na Figura 13.

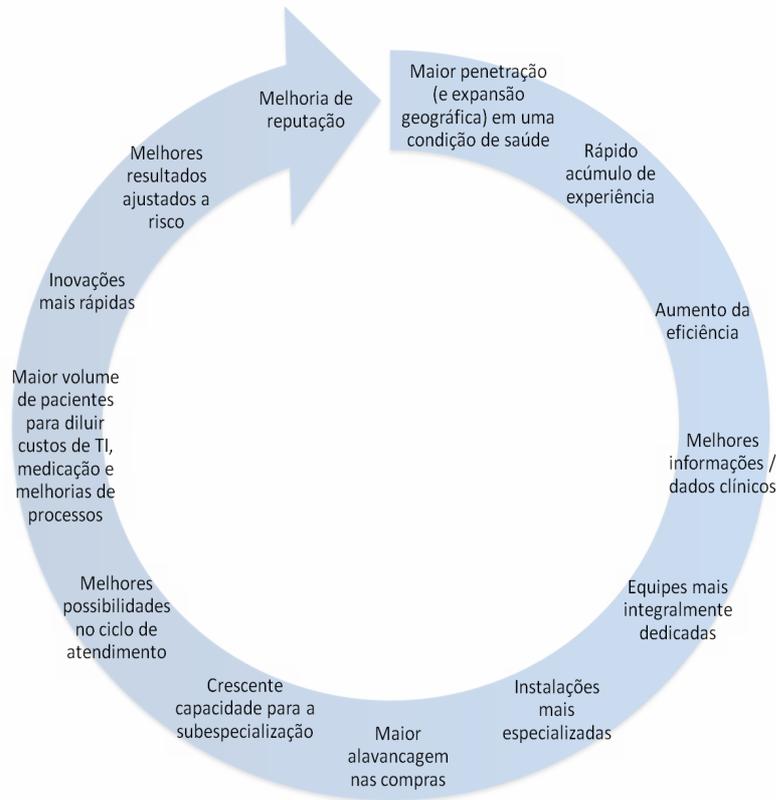


Figura 13 Círculo virtuoso na assistência à saúde

Fonte: PORTER E TEISBERG, 2007, p.109

Finalmente, os clientes, apresentados em diversas formas, diretos e indiretos estão presentes nos diversos setores. Em setores de saúde, dependendo do processo, podemos ter como cliente o paciente, seus familiares, os planos de saúde e/ou o governo.

Ciente desta semelhança com o ambiente industrial, diversos hospitais estão implementando ferramentas de gestão que deram certo em outros setores, como o Sistema Toyota de Produção. O Hospital Israelita Albert Einstein, localizado em São Paulo, possui um programa de melhoria contínua - lean six sigma, iniciado 2009. Até fevereiro de 2013, o programa já contava com mais de 9000 horas de capacitação dos profissionais, entre eles 215 colaboradores capacitados como *Lean Belts*, 49 colaboradores capacitados como *Green Belts* e oito colaboradores capacitados como Facilitadores de *Kaizen*. Além disso, mais de 450 colaboradores

do hospital realizaram o treinamento “Introdução à Melhoria Contínua”. Entre os projetos de melhoria, o Albert Einstein já iniciou 309 projetos que se encontram em diversas fases. Alguns dos projetos já apresentam resultado. São exemplos de resultados desses projetos:

1. Aumento de 20% na quantidade de transportes de pacientes, realizados conforme o acordo de nível de serviço de 20 min;
2. Redução de 31% na mediana do tempo de liberação do leito pela higiene;
3. Redução de 37% no tempo de permanência do paciente de baixo risco na unidade de pronto atendimento Morumbi;
4. Redução de 54% do ciclo de tempo total de transferência de pacientes da Unidade Ibirapuera para a Unidade Morumbi;
5. Redução média de 26% no tempo de liberação de laudos da tomografia para pacientes da UPA do Hospital;
6. Redução média de 75% no tempo de parada do sistema pneumático;
7. Redução de 50% no índice de perdas por obsolescência de comprimidos sólidos unitarizados;
8. Redução de 36% no tempo de setup das salas cirúrgicas.

Do ponto de vista do entrevistado, o Sr. Éderson Almeida, gerente de melhoria contínua de processos, uma situação favorável para a aplicação da metodologia *lean*, é o aumento de profissionais da área de exatas, formados em gestão, na administração de hospitais. Além disso, o entrevistado ainda reforça, “os EUA já apresentam bons resultados, e o Brasil vive um grande momento para prática de metodologias de gestão, com as altas taxas de ocupação dos hospitais e o envelhecimento da população”.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (2010), 20 a 40% dos recursos de saúde são desperdiçados, e a redução dessas perdas elevaria a capacidade dos sistemas de saúde de fornecerem serviços de qualidade. A OMS ainda ressalta que o aumento de eficiência no sistema também auxilia a argumentação do ministério da saúde por fundos adicionais. Um dos meios de atingir esse efeito na gestão é utilizando a metodologia *lean* que busca justamente a redução dos desperdícios.

Além deste, outros casos de aplicação da mentalidade enxuta no setor de saúde podem ser encontradas em organizações do mundo todo. O capítulo 3 apresenta e analisa alguns destes casos relatados na literatura.

3 Aplicação da Filosofia *Lean* no setor de saúde

O objetivo deste capítulo é relatar, analisar casos presentes na bibliografia onde se perceba a utilização da metodologia *Lean* aplicada à saúde e verificar em que medida o modelo de produção enxuta está presente nos casos analisados. Em seguida será apresentada uma comparação geral dos casos explorados frente aos princípios, conceitos e ferramentas utilizados em cada um. Para cada evento estão associados os resultados obtidos com o intuito de verificar os potenciais ganhos desta aplicação. Por fim o capítulo apresenta uma análise entre a gama de instrumentos *Lean* identificados e o tipo de serviço de saúde onde foram aplicados.

3.1. Relato de Casos

Esta seção contém o relato de oito casos, encontrados na literatura, que utilizam o pensamento enxuto em processos da área de saúde.

Caso 1: Clínica de quimioterapia

O caso da clínica de quimioterapia do Hospital Regional do Vale do Paraíba (HRVP) relatado por Coelho *et al.* (2012) propõe a utilização integrada do Mapa de Fluxo de Valor (MFV ou VSM) e do Método de Análise de Efeito de Falha (MAEF ou FMEA), com o objetivo de conseguir melhorias nos processos em um serviço de quimioterapia. Segundo os autores, a implantação da mentalidade enxuta auxiliou a obtenção de alguns benefícios para o processo, tais como, a redução de desperdícios, a eliminação de redundâncias de atividades e o aumento na segurança da assistência. Esses elementos viabilizaram uma redução de 58% das etapas de risco do processo de tratamento de quimioterapia.

O início da implantação da mentalidade enxuta no HRVP ocorreu em outubro de 2009 com o começo da elaboração do VSM. Esta ferramenta durou seis meses para ser concluída e contou com o apoio de uma equipe multidisciplinar composta por enfermeiros, médicos, farmacêuticos, pessoal

administrativo e alta liderança. O VSM do processo de assistência no tratamento quimioterápico está representado na Figura 14. Este fluxo representa a sequência das atividades desde o início, com o atendimento do paciente, até o final do processo, com a liberação do paciente para deixar o hospital.

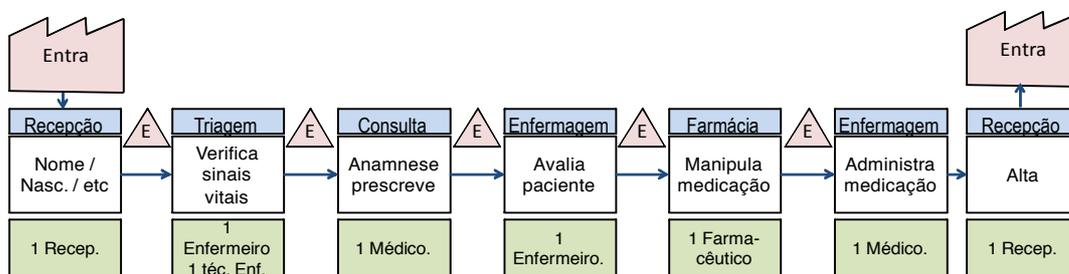


Figura 14 VSM do processo de assistência no tratamento quimioterápico

Fonte: Coelho *et al.* (2012)

No mapeamento deste processo foram percebidos diversos desperdícios, dentre eles pode-se destacar: movimentação de pessoas, neste caso enfermeiras, transporte de materiais e espera do elemento em fluxo, ou seja, do paciente.

A atividade alocada na farmácia, denominada manipulação dos medicamentos, foi determinada como a etapa que concentra maior risco, e por isso executou-se o FMEA⁵ sobre esta. Frente às causas de desperdícios identificadas nesta etapa foram elencadas possíveis ações para solução destes problemas. Dentre as atuações sobre essas perdas no processo estão: melhoria do fluxo de trabalho, criação de valor, redução dos desperdícios, padronização para estabelecer as ações anteriores e nivelamento do trabalho. Para estabelecer estas intervenções, se fez necessário o mapeamento do fluxo desta etapa. Este segundo VSM foi dividido em três fluxos. O primeiro é referente aos pacientes que serão tratados pela primeira vez, e por isso precisam passar por todas as etapas. O segundo fluxo são pacientes que apesar de não ser a primeira vez sofrerão mudanças no procedimento e por isso precisam passar novamente por algumas etapas iniciais. A terceira parte é composta pelos pacientes de intervenção contínua e desta forma podem ir direto à quimioterapia para receber o medicamento. No redesenho desse fluxo de valor da infusão de quimioterapia foi possível obter um ganho de 4,5 horas por dia de trabalho desnecessário, o que resultou em um ganho de 9 minutos de atenção ao paciente.

⁵ Análise do modo e efeito de falha

Dando sequência ao projeto no HRVP foi utilizado o *brainstorming* para levantamento dos problemas e o diagrama de afinidade que possibilitou agrupar todos os problemas por assuntos atrelados às suas possíveis soluções. Os grupos apontados no diagrama foram: Supermercado, *Kanban*, VOC (voz do cliente), *Layout* e Nivelamento.

Para resolver outro desperdício apontado – a movimentação das enfermeiras – a solução proposta foi a utilização do lote de autorizações por hora marcada, pois a maior parte de movimentação das enfermeiras se dava em função das autorizações de quimioterapia. Esta forma de trabalho permitiu um ganho significativo de 50% de redução na movimentação, que pode ser observado na comparação dos diagramas de *spaghetti* expostos nas Figura 15 e Figura 16.



Figura 15 Movimentação das Enfermeiras - mapa atual

Fonte: Coelho *et al.* (2012)

60, além de viabilizar uma redução de 70 minutos na carga diária dos farmacêuticos.

Com tais ganhos se fez necessária uma uniformização do método de trabalho, a fim de garantir a efetividade das melhorias propostas. Logo, a última etapa do projeto foi a padronização dos processos. O trabalho padronizado contemplou principalmente os dois riscos graves descritos previamente através da reestruturação da prescrição médica, a manipulação de cada prescrição individualmente e a dupla checagem do lote. Essa forma de trabalho configurou uma folha de trabalho padrão e disponibilizada em quadros de gestão à vista.

Em suma, Coelho *et al.* (2012) validam a possibilidade de aplicação das ferramentas, conceitos e princípios *lean* na área de saúde e relatam os seguintes ganhos específicos:

- aumento do tempo de assistência ao paciente em 9 minutos;
- redução de espera de 58 minutos por paciente;
- redução de 30% dos riscos (mensurado pela análise FMEA);
- redução de 70 minutos na carga de trabalho diária dos farmacêuticos.

Caso 2: Doação de Órgãos e Tecidos

Para o caso de doação de órgãos e tecidos serão utilizados estudos de dois autores que complementam as análises do processo. Monteiro (2011) que analisa o processo desde a retirada do órgão até o implante no receptor na Unidade de Transplantes Hepático do Hospital das Clínicas, na Universidade Estadual de Campinas e Costa *et al.* (2013) que enfatiza a aplicação da filosofia *lean* no Hospital Estadual Adão Pereira Nunes (HEAPN) em uma parte anterior do processo desde a detecção da morte encefálica (potencial doador) até a liberação para a remoção dos órgãos e tecidos. O processo como um todo está representado na Figura 17.

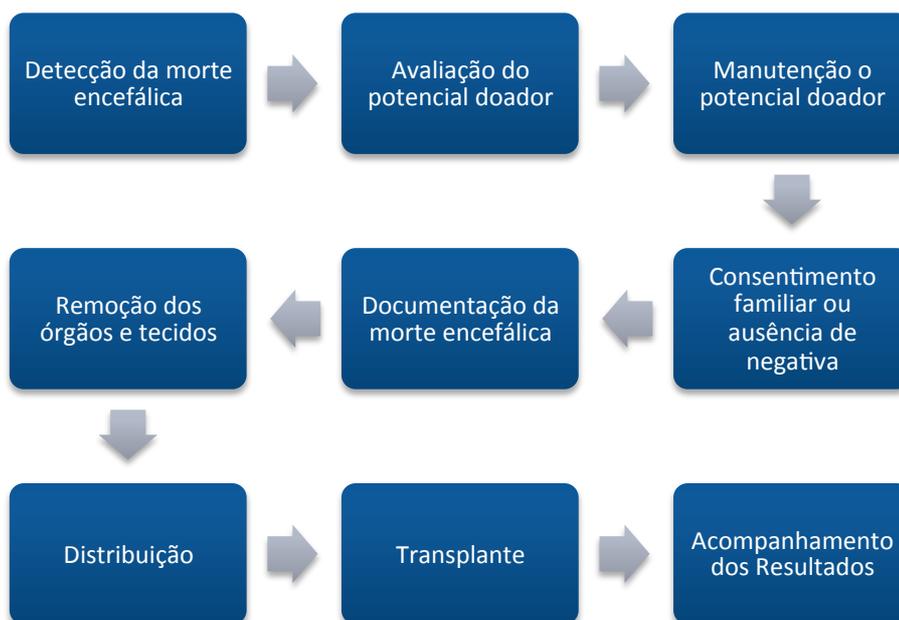


Figura 17 Processo de Doação de Órgãos

Fonte: Adaptado de Pestana *et al.* (2012) apud Costa *et al.* (2013)

Costa *et al.* (2013) apresentam em seu estudo se que forma alguns princípios e a ferramenta de gestão à vista podem ser aplicados ao processo de doação de órgãos. Para a aplicação dos princípios do STP, os autores utilizaram a lista de 14 princípios proposta por Liker *et al.* (2005) e analisaram cada princípio sobre a ótica do processo de doação de órgãos verificando as vantagens e desvantagens da sua aplicação bem como a viabilidade dos mesmos, de acordo com a particularidade do produto em fluxo. A Tabela 7 apresenta uma síntese das propostas para a aplicação ou justificativas para a não aplicação de cada um dos princípios. É importante ressaltar que esta parte do estudo não foi testada pelos autores, apenas discutida a possibilidades de aplicação.

Tabela 7 Princípios STP x Propostas doação de órgãos.

Quadro com as principais aplicações dos princípios do Sistema Toyota de Produção ao processo de doação de órgãos e tecidos	
Princípios	Propostas
1-“Basear as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nas organizações de saúde: aumento do número de CIHDOTT’s, nos hospitais e maior investimento em infraestrutura. ✓ Para recursos humanos: conjunto de medidas focado nos profissionais de saúde e outro conjunto focado nas famílias dos potenciais doadores.
2-“Criar um fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dificilmente será aplicado ao processo de doação de órgãos.

Quadro com as principais aplicações dos princípios do Sistema Toyota de Produção ao processo de doação de órgãos e tecidos	
Princípios	Propostas
3-“Usar sistemas puxados para evitar a superprodução”.	✓ Dificilmente será aplicado, dessa forma, ao processo de doação de órgãos.
4- “Nivelar a carga de trabalho (Heijunka)”.	✓ Contratação de médicos. ✓ Deslocamentos de médicos envolvidos no processo de doação a hospital que demande esse recurso.
5-“Construir uma cultura de parar e resolver os problemas, obtendo a qualidade logo na primeira tentativa”.	✓ Utilização de equipamentos que desempenham um conjunto de funções de forma que identifiquem desvios dos indicadores de saúde do doador, sendo acionados então alertas sonoros e visuais.
6-“Tarefas padronizadas são a base para a melhoria contínua e a capacitação dos funcionários”.	✓ Diminuição do tempo de comunicação entre o hospital, que mantém o potencial doador, e o CNCDO que mantém contato com o potencial receptor. ✓ Identificação e correção de certos erros, ocasionados por distração ou desconhecimento do método adequado. ✓ Redução da retenção da informação.
7-“Usar controle visual para que nenhum problema fique oculto”.	✓ Emprego de equipamentos que diferenciem medicamentos ou instrumentos que possam ser utilizados. ✓ Utilização de quadros informativos, que informariam a evolução da situação de cada potencial doador. ✓ Utilização dos “5S’s” para melhor adequação do local a tarefa a ser realizada.
8-“Usar somente tecnologia confiável e completamente testada que atenda aos funcionários e processos”.	✓ Garantia da estabilidade, confiabilidade e previsibilidade de forma que diminua as chances de falhas técnicas. ✓ Realização do registro e armazenamento dos dados da evolução do quadro clínico dos pacientes.
9-“Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, que vivam a filosofia e ensinem aos outros”.	✓ Maior incentivo aos profissionais ligados à doação de órgãos. ✓ Utilização de canais de comunicação onde os profissionais que tem papel de líder possam aumentar o seu conhecimento, como conferências e outros tipos de encontros.
10- “Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa”.	✓ Conhecimento, por parte dos profissionais, das demais etapas do processo de doação para que possam realizar um serviço em alto nível. ✓ Realização de um conjunto de capacitações adequadas: tanto técnicas, quanto psicológicas. ✓ Motivação dos profissionais de saúde através de um conjunto de medidas.

Quadro com as principais aplicações dos princípios do Sistema Toyota de Produção ao processo de doação de órgãos e tecidos	
Princípios	Propostas
11-“Respeitar sua rede de parceiros e de fornecedores, desafiando-os e ajudando-os a melhorar”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incentivo aos parceiros, envolvidos no processo de doação, a melhorarem a sua colaboração através de desafios ainda maiores. ✓ Realização de um trabalho de conscientização dos demais profissionais de saúde quanto à atuação dos profissionais ligados a doação de órgãos, como os da CTI e de emergência. ✓ Análise de diversos fatores humanos, como as condições de trabalho, treinamentos e remuneração.
12-“Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (Genchi Genbutsu)”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vivência das demais etapas do processo de doação de órgãos por parte dos profissionais de determinadas etapas. ✓ Ir até onde a tarefa é realizada para verificar como está sendo executada e quais as causas de possíveis desvios. ✓ Averiguação de um conjunto de fatores: se os profissionais estão seguindo os procedimentos padronizados, se toda aparelhagem e instrumentos estão dentro dos padrões exigidos e em bom funcionamento, quantas interrupções ocorreram no processo, dentre outros fatores importantes.
13-“Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções; implementá-las com rapidez”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realização de treinamentos e orientações dos empregados para que esses possam refletir e avaliar as opções de escolhas que podem vir a ocorrer em determinados momentos do processo.
14-“Tornar-se uma organização de aprendizagem através da reflexão incansável (Hansei) e da melhoria contínua (Kaizen)”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Necessário que os profissionais envolvidos constantemente busquem novas maneiras de melhorar seus índices de desempenho. ✓ Profissionais de saúde profissionais de doação devem padronizar as melhores práticas à medida que aprendem e evoluem. ✓ Utilização da ferramenta PDCA. ✓ Utilização do Hansei, para que possam ser encontrados os possíveis problemas no processo de doação.

Fonte: Costa *et al.* (2013)

Em seguida, os autores utilizaram uma ferramenta de gestão da qualidade chamada de Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama 6M em um formato de tabela atrelado às etapas do processo. Assim, foi feita uma análise das causas da perda de doadores efetivos no processo de doação de órgãos e tecidos.

Para sanar os problemas apontados, os autores implementaram uma ferramenta de gestão à vista (GV), nomeada posteriormente de Gestão da Vida. Para esta GV foi utilizado um quadro, representado na Figura 18. Para sua construção foram estudados o processo produtivo e os principais pontos a serem explorados pelo quadro de gestão visual.

A primeira tabela do quadro é composta por uma sequência de indicadores referentes a cada etapa do processo de doação, em que as setas indicam o objetivo do indicador. Por exemplo, no caso do número de óbitos na UTI o objetivo é reduzir, ou seja, salvar vidas, entretanto caso as mortes ocorram, o indicador de notificações à Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO) deve aumentar, explicitando a mobilização para obter o maior aproveitamento possível. Aliados às tabelas de identificação do problema e plano de ação para sua resolução, os indicadores visam à redução dos desperdícios e constroem a busca pela melhoria contínua. Este quadro já está em funcionamento há seis meses, no hospital Estadual Adão Pereira Nunes.

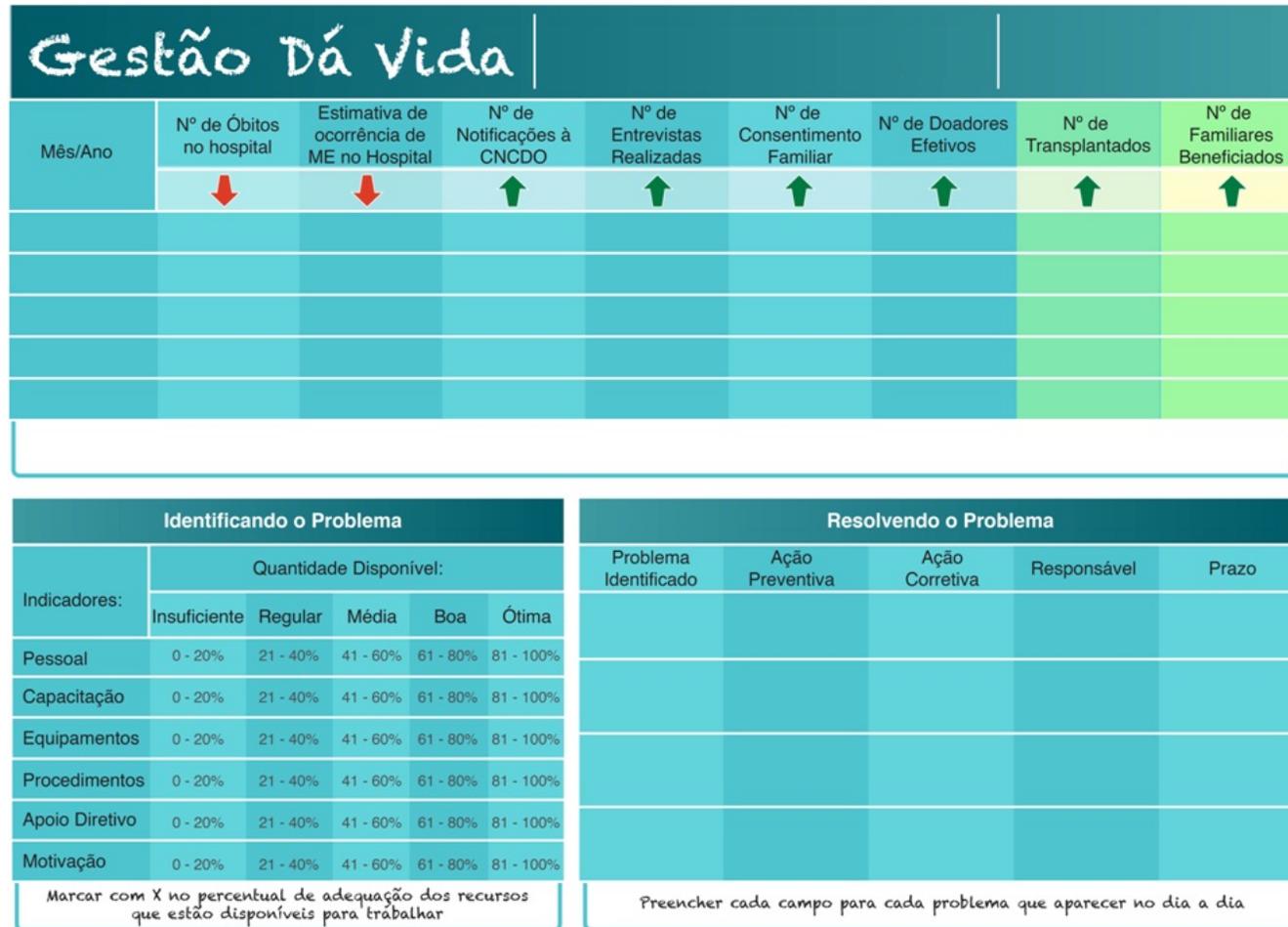


Figura 18 Quadro Gestão Dá vida
 Fonte: Costa e al. (2013)

Uma questão destacada pelos autores é o posicionamento deste quadro para que as informações ficassem disponíveis a todos os envolvidos no processo. O quadro hoje está exposto na sala da Comissão Intra-Hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplantes (CIHDOTT). O quadro exposto, apesar de projetado em computador, foi confeccionado à mão com o objetivo principal de ressaltar o valor humano. Um quadro impresso em uma gráfica, apesar de possuir um maior alinhamento, com letras e retas bem definidas, poderia passar a impressão de um processo mecânico, sem o aspecto humano tão relevante neste caso. Para a família isso poderia transmitir uma sensação de indiferença, o que seria o extremo oposto do objetivo real do quadro.

As perdas do processo também foram identificadas neste estudo de caso, evidenciando a aplicação do conceito de perdas *lean*, em que a ferramenta citada anteriormente auxiliou esta identificação. O relato aponta as possíveis origens e formas de evitar os desperdícios identificados. Dentre as soluções propostas, a primeira delas busca evitar a recusa familiar e se baseia no aumento de informação para a família. Para isto, o quadro de GV foi o primeiro passo, mas também foi sugerida a utilização de outros mecanismos audiovisuais, que têm sempre impacto significativo.

Por fim, de acordo com os indicadores apresentados no Gráfico 2, nota-se que no período de utilização do quadro neste hospital:

- Houve um aumento no número de doadores efetivos;
- O número de notificações à CNCDO foi superior à estimativa de ocorrência de morte encefálica, indicando alto índice de identificação e de notificação dos casos existentes; e
- A taxa de crescimento do número de doadores efetivos é maior que a taxa de crescimento do número de notificações, demonstrando melhoria na manutenção do doador e aumento da efetividade das entrevistas.

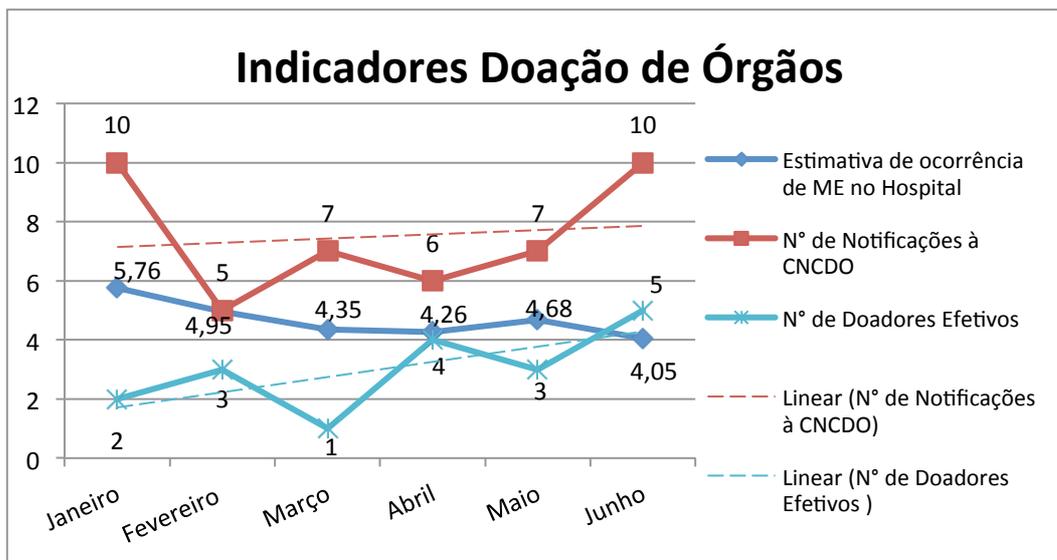


Gráfico 2 Indicador de Doação de Órgãos

Fonte: Adaptado de Costa *et al.* (2013)

Apesar do quadro Gestão Dá Vida apresentar indicadores até o final do processo de doação de órgãos, o foco do projeto de Costa *et al.* (2003) está na etapa inicial do processo. O trabalho de Monteiro (2011) complementa essa análise.

O autor descreve o processo desde a retirada do órgão (fígado) até o implante no receptor por meio da ferramenta VSM, apresentada na Figura 19. Esse processo é composto por cinco grandes etapas, são elas: 1) Retirada do órgão do doador, 2) Embalagem do órgão doador, 3) Transporte do órgão, 4) Preparação do órgão e 5) Implante do órgão. Em paralelo, é possível notar uma função de alta relevância: a troca de informações entre equipes.

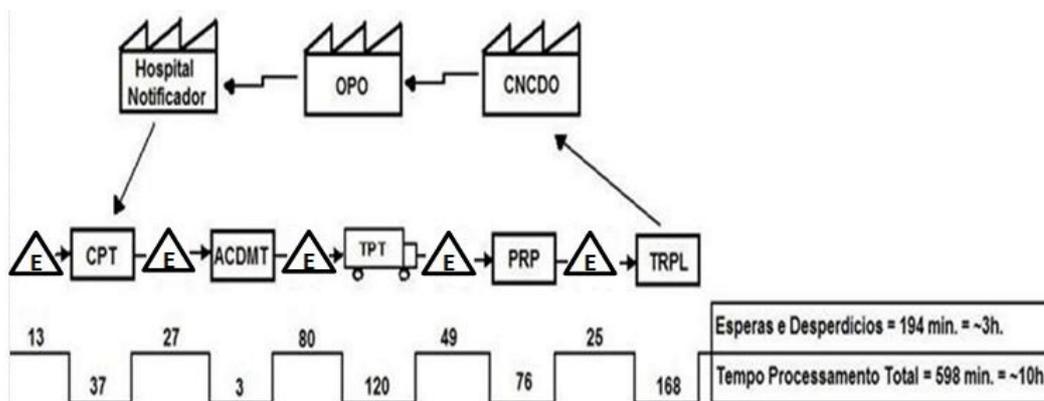


Figura 19 VSM doação de órgãos

Fonte: Monteiro (2011)

Legenda:

- Tempo de Valor Agregado = 404 min. = ~7h.
- Tempo de Processamento Total corresponde ao Lead Time.
- CNCDO: Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos.
- OPO: Organização de Procura de Órgãos.
- E: Espera.
- CPT: Retirada.
- ACDMT: Embalagem.
- TPT: Transporte.
- PRP: Preparação
- TRPL: Implante.

Nesse VSM está declarado um tempo de desperdício de três horas. Para analisar essas e outras oportunidades de melhoria, a fim de obter uma redução do tempo total do processo, foram apontadas observações no momento do acompanhamento do processo. Com base nessas observações, o autor identificou os desperdícios para propor melhorias atreladas a ferramentas *lean*, conforme apresentado na Tabela 8. Foi projetado, então, um VSD, mapa de fluxo de valor futuro, que representaria o ganho, caso todas as medidas fossem implementadas. Nesse VSD está representado um ganho em tempo de ciclo superior a 30% (3 horas) do tempo total.

Por questões de tempo e da necessidade de investimento requeridos, Monteiro (2011) não conseguiu implementar todas as melhorias propostas entretanto, a identificação das melhorias sugeridas está descrita na Tabela 8.

Tabela 8 Desperdícios e Melhorias doação de órgãos

#	Desperdícios Observados	Propostas de Melhoria	Ferramenta <i>Lean</i> Compatível	Implantação
1	Indisponibilidade de itens no centro cirúrgico (Espera de 13 min. na retirada + 4 min. no back-table + 25 min. no implante).	a) Revisar protocolo de preparação do centro cirúrgico b) Preparar check-list para ser utilizado antes das cirurgias.	5S	Total

#	Desperdícios Observados	Propostas de Melhoria	Ferramenta <i>Lean</i> Compatível	Implantação
2	Falha no sistema de informação para aviso da chegada do órgão ao hospital transplantador. (Espera de 45 min. No back-table)	Estabelecer rotina de envio de informação ao cirurgião responsável, quando a retirada do órgão for feita por equipe diferente da equipe transplantadora	Fluxo Contínuo	Total
3	Tamanho do saco plástico, bem como a falta de um sistema de fechamento ágil, torna o processo de embalagem moroso. (Atraso de 27 min. na embalagem)	a) Padronizar embalagens primárias e secundárias, conforme o tamanho de cada órgão a ser embalado e conforme especificações da ANVISA. b) Desenvolver e padronizar um sistema de fechamento da embalagem, tipo lacre.	Padronização	Parcial : Embalagem secundária permaneceu, porém com fechos tipo lacre que agilizam o fechamento.
4	A caixa térmica (embalagem terciária) não é totalmente adequada para garantir a integridade do órgão durante o transporte.	Padronizar embalagem (caixa isotérmica de material rígido e resistente), conforme especificações da ANVISA, com termômetro acoplado e fecho que impeça a sua abertura fora do hospital.	Padronização	Parcial: Cinta de travamento com código para abertura da caixa não se mostrou viável
5	Falta de documento para informação de ocorrências durante o transporte.	Criar relatório padrão que acompanhe os documentos, para informar a ocorrência de não conformidades que tragam riscos à conservação e integridade dos órgãos ou riscos de contaminação do material e do pessoal envolvido.	Padronização	Total
6	Veículo de transporte do órgão não é totalmente adequado para agilizar esse processo. (Atraso de 80 min. no transporte)	Estabelecer instrução normativa definindo que o veículo de transporte de órgãos humanos para fins de transplante deverá estar devidamente equipado, de forma a prevenir danos ao órgão, seja por choques mecânicos e/ou por deslizamentos durante o percurso.	Padronização	Não implementada
7	Muito tempo é desperdiçado com retrabalhos e esperas na troca de informação entre o hospital notificador do potencial doador e as equipes da OPO.	Implantar um sistema de troca eletrônica de dados e documentos (EDI – Electronic Data Interchange) via web, de forma a garantir agilidade, segurança, acuracidade e economia às trocas de informação entre as equipes.	JIT ou EDI	Não implementada

Fonte: Monteiro (2011)

Em seguida, o processo foi novamente mapeado para identificação dos ganhos reais de acordo apenas com aquelas melhorias implementadas. Neste segundo VSM, o ganho obtido foi de 83 minutos. Ou seja, aproximadamente 43% dos desperdícios identificados foram corrigidos, sem investimentos significativos de tempo ou de dinheiro.

Caso 3: Polo do Pé Diabético

O terceiro caso que será descrito possui uma particularidade em relação aos demais. Enquanto nos outros estudos foram relatados como a aplicação da filosofia *Lean* influenciou uma melhoria nos processos correspondentes, este caso relata a criação de centro de serviço, já com base nos conceitos *Lean*.

Silberstein (2006) analisa a aplicação dos princípios *Lean* no projeto do Pé Diabético segundo Womack e Jones (2006), que consideram o emprego da filosofia *lean* por dois pontos de vista: do consumidor e do provedor. No Pé Diabético o fluxo de atendimento ao paciente foi pensado desde o início para melhor satisfação do cliente, ou, se comparado ao princípio de Womack e Jones(2006), pensado para resolver o problema do cliente completamente. Por isso buscou-se desde o início atuar sobre três questões fundamentais:

1. Reduzir o esforço do paciente que apresenta dificuldades de locomoção.
2. Reduzir o tempo total do atendimento, conseqüentemente, o tempo gasto pelo paciente e por seus familiares, questão também declarada por Womack e Jones (2006) como um princípio: “Não desperdiçar o tempo do cliente”.
3. Buscar a melhor utilização dos recursos do sistema como um todo.

Para isso, foram identificados e estabelecidos quatro níveis de atendimento, com o intuito de reduzir os *trade-offs* de desempenho conforme Womack e Jones (2006). O primeiro nível é chamado de polo primário de atendimento. Esse atendimento funciona através da rede de ambulatórios do Rio de Janeiro. Cada ambulatório possui uma equipe composta por um médico, um enfermeiro e um técnico de enfermagem. “As principais atribuições dos ambulatórios são: captar os diabéticos da região, examinar e classificar o risco de cada paciente, prover

educação continuada, tratamento básico da doença e cuidados especiais.” (SILBERSTEIN, 2006. p.83).

De acordo com o risco do paciente, programa-se a periodicidade de retorno e, em caso de emergência anterior à data de retorno, o paciente será atendido imediatamente. Nessas consultas, caso exista alguma complicação no ambulatório, ou caso o grau do risco do pé do paciente ou a complexidade do tratamento sejam altos, o paciente é encaminhado para o polo de atendimento secundário ou diretamente para o hospital, atendimento terciário.

O segundo nível de atendimento é o polo de atendimento secundário, sem o qual em caso de uma complicação não tratável em ambulatório ou procedimentos cirúrgicos mais simples, o paciente teria que marcar uma consulta em um hospital. A espera para a consulta hospitalar pode ser longa (de até seis meses), o que aumentaria o risco do paciente. Já no polo secundário, cada paciente é atendido em até 48 horas.

Cada polo possui uma equipe mínima de seis especialistas: médico angiologista ou cirurgião-vascular, endocrinologista, enfermeiro, nutricionista, psicólogo e fisioterapeuta. A forma de trabalho no polo de atendimento secundário difere um pouco do tradicional atendimento em consultório. Por se tratar de um paciente com dificuldades de locomoção, nesse polo, os médicos circulam e o paciente se mantém fixo. Ou seja, o paciente marca um horário de atendimento e ao chegar é encaminhado para um ambiente onde estão um conjunto de compartimentos denominados *box* de atendimento. A disposição dos *boxes* permite a interação entre os diversos pacientes. Cada médico passa por cada um dos *boxes*, prestando o auxílio necessário ao paciente.

O método de trabalho do polo secundário evidencia o princípio de estabelecer fluxo contínuo, puxado pelo cliente, o de envolvimento do cliente e o de não desperdiçar o tempo do cliente definidos por Womack e Jones (2006).

O terceiro nível é representado pela internação hospitalar, denominada atendimento terciário. Com o suporte do atendimento secundário tornou-se possível reduzir o tempo de internação. Os cuidados pré e pós-operatórios ficam sob a ingerência do polo secundário, o que reduz os custos hospitalares e libera

leitos, para que mais cirurgias possam ser realizadas. A existência dos dois polos anteriores também reduz o número de cirurgias, pois os pacientes, agora mais cientes dos riscos, recebem o tratamento adequado previamente não necessitando, então, de cirurgia.

O último nível de atendimento é chamado de atendimento quaternário e é oferecido para pacientes que passaram por amputações. Todos os pacientes que se enquadram nesse nível, veem seu estilo de vida se alterar, e por isso precisam receber instruções sobre os cuidados a serem seguidos. Além disso, para as amputações baixas se faz necessária a confecção de sapatos apropriados. A não utilização de sapatos adequados ao paciente reflete em novas ulcerações em 99% dos casos. Para amputações altas, os pacientes precisam de próteses.

A humanização existente em todos os polos tenta oferecer exatamente aquilo que o cliente quer, onde ele quer e quando ele quer, princípios fundamentais apontados por Womack e Jones (2006).

Além do balanceamento de demanda entre os quatro níveis de atendimento, existem dois outros pilares do projeto que demonstram a utilização do princípio de delegar poder aos empregados – *empowerment* – de Womack e Jones (2006). São eles:

- Educação continuada: Presentes em todos os níveis, a educação do paciente quanto à doença, seus riscos e o que precisa ser feito para manter a saúde é uma das formas mais eficientes para a melhoria da qualidade de vida do diabético;
- Capacitação do pessoal de atendimento: Um programa de treinamento constante é realizado a fim de garantir a capacitação do pessoal. Esse conhecimento na fase de relacionamento com o paciente é fundamental para redução do número de atendimentos nos polos mais elevados.

Caso 4: Hospital Santa Maria

Simões (2009) relata a aplicação da filosofia *lean* no serviço de logística e gestão de estoques do Hospital Santa Maria (HSM), em Lisboa. Esse objeto de

estudo contempla a gestão e a organização dos suprimentos de consumo clínico, administrativo e hoteleiro do HSM. A meta do serviço de logística e gestão de estoques é “garantir a disponibilidade de todos os dispositivos necessários, no momento necessário e em quantidade suficiente” (Simões, 2009. p.86).

A aplicação dos princípios, conceitos e ferramentas do STP se deu com a construção de um novo armazém central. Neste ambiente foi repensado o sistema de distribuição e instalado um sistema automático de entrada e saída de materiais, o PDT (*portable data terminal*). Ainda no contexto de mudança o HSM concentrou-se na racionalização dos processos de distribuição e de recolhimento dos materiais disponibilizados, com a implantação de armazéns periféricos.

De acordo com o autor, a implementação do novo modelo de gestão junto à melhoria no planejamento de estoques buscando uma redução radical se apoia no conceito *just in time* (JIT) e propiciará:

- Redução considerável do capital imobilizado;
- Aumento do controle do nível de consumo; e
- Prevenção de desperdícios ou uso indevido.

O JIT, assim como o caso relatado, visa à rotulação dos desperdícios, por meio da redução dos estoques, a fim de corrigir tais desperdícios. O estoque é transferido ao máximo para o fornecedor, assim como um sistema puxado deve ser, mantendo-se apenas o limite fundamental para garantir a continuidade do processo, levando em consideração os tempos de fornecimento. O reabastecimento do material é recebido apenas conforme o material é utilizado.

A fim de auxiliar a implementação do conceito de JIT, o HSM utilizou a ferramenta *kanban*, tradicionalmente realizada através de cartões, para apontar a necessidade de ressuprimento. No HSM, a técnica foi implementada nos armários dos armazéns periféricos por um código de barras e pelo sistema PDT. Para cada saída de um material ou medicamento, o registro de retirada de material é feito no PDT. O armazém central, em posse dessa informação em tempo real, programa o abastecimento, que programa a reposição do material.

O novo sistema de gestão tentou resolver os seguintes problemas relatados pelo autor: *layout*, estruturas e métodos deficitários nos oito locais de estocagem;

gestão reativa de estoques onde não eram realizadas previsões baseadas nos consumos; fluxo de informações baseado em papel, ocasionando atrasos e possibilidade de perda de informações; estoques elevados (3 meses de consumo); pessoal pouco qualificado; e ausência de indicadores de desempenho, o que resultava em uma falta de confiabilidade do serviço.

Para iniciar a implementação do novo modelo de gestão, foi realizada uma análise dos processos, identificação das necessidades e das limitações do sistema. A insuficiência de indicadores e o receio dos envolvidos no processo-cliente inviabilizava um estudo capaz de identificar a real necessidade de materiais para a redução dos níveis de estoques. O autor destaca o ciclo vicioso que transcorria desta situação representado na Figura 20.

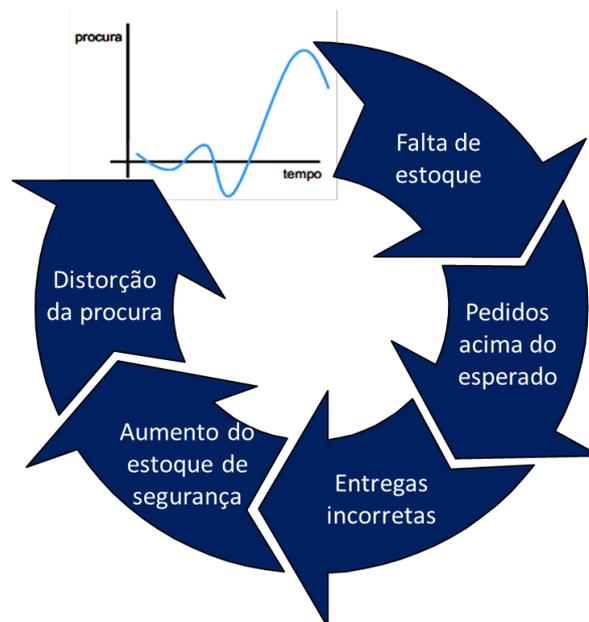


Figura 20 Ciclo vicioso na logística do HSM

Fonte: Simões, 2009. p.90

O estudo analisou os processos e procedimentos existentes, identificou as necessidades dos clientes internos e analisou o novo sistema de informação que foi implementado. Desta forma, foi concebido um novo armazém centralizado, um novo circuito de distribuição e um novo método de reposição. Todos esses elementos combinados geraram redução de excessos de estoque ao longo da cadeia, redução de desperdícios, redução de custo com pessoal e estoques,

aumento do tempo disponível do pessoal de enfermagem e aumento da disponibilidade de material e da satisfação do cliente interno.

Para a redução de estoque reduziu-se o volume estocado de três meses para 1,3 mês, que só pode ser viabilizado a partir da implantação do novo sistema de informação e da consolidação de um histórico de consumo.

Os armazéns periféricos foram reestruturados com novos armários modulares e um *layout* que facilita a leitura do código de barras para entrada e saída de produtos. O armazém central foi planejado e montado em um novo edifício construído com um *layout* eficiente, em que foram utilizados processos claros e métodos de gestão que possibilitaram maior eficácia. O novo *layout* contemplou uma zona de *picking*, uma área de paletizados, um espaço definido para recepção de mercadorias e outro para devolução, uma zona de expedição e uma arrumação dos artigos baseada na curva ABC – produtos com maior giro ficam posicionados em locais com melhor acesso, mais perto do funcionário para evitar a movimentação. Também foram designados gestores de estoque para cada categoria de materiais. A entrada e saída do armazém central também é realizada através de leitores de código de barras para garantir os níveis de estoque dentro do parâmetro estabelecido. Para um bom funcionamento do JIT, esse controle é fundamental.

Por causa da redução de estoques implementada houve a necessidade de alterar e melhorar o circuito de distribuição, o processo instaurado está representado na Figura 21. A reestruturação do método eliminou desperdícios através da simplificação das tarefas e da supressão daquelas que não agregavam valor ao processo. Foi possível também reduzir excessos de estoque por meio da diminuição dos níveis definidos e da melhor gestão do processo, garantindo os parâmetros determinados. Com o novo processo, pôde-se ter melhor controle dos estoques, tanto das suas quantidades quanto das suas movimentações, provocando aumento da satisfação oriunda do aumento do nível de serviço e da redução de faltas de materiais, que termina por limitar erros na introdução de dados no sistema e de fornecimentos, além de melhoria na gestão advinda da introdução de indicadores de performance como monitoramento diário.

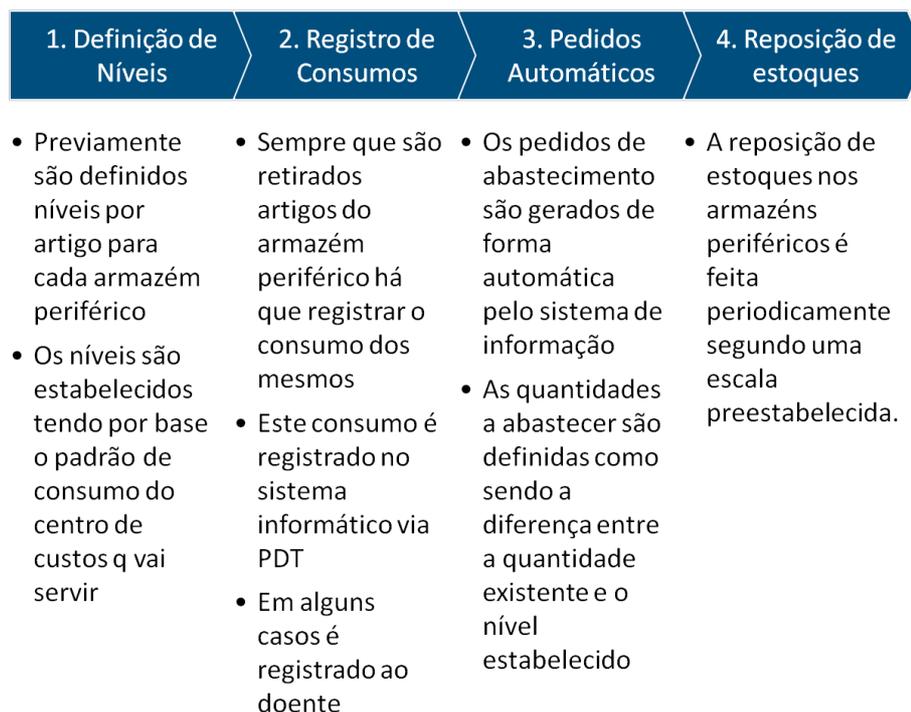


Figura 21 Novo método de reposição

Fonte: Simões, 2009. p.93

Entre os benefícios obtidos, o autor destaca a diminuição do número de efetivos e conseqüentemente do custo de pessoal, limitação do volume em estoque central de três meses para um mês, implicando na redução do capital imobilizado e racionalização do consumo como resultado do aumento de confiabilidade do setor.

Caso 5: Suprimentos do Copa D'Or

O hospital Copa D'Or é um hospital terciário, adulto e pediátrico, abrangendo todas as especialidades, e com uma emergência 24 horas. É declarada pelo próprio hospital a busca pela alta qualidade dos atendimentos e das atividades desempenhadas. A uniformização dos processos e a capacitação contínua estão incorporadas ao dia a dia do hospital.

Este caso, baseado em Silberstein (2006), terá a área de suprimentos do hospital Copa D'Or como objeto de análise. Inicialmente, será apresentada a pressão por redução de custo e as três iniciativas adotadas para aumentar a eficiência: a consignação, o dispensário eletrônico e algumas melhorias

implementadas na farmácia. No trabalho de Silberstein (2006), comparações das iniciativas adotadas foram feitas de acordo com os princípios de Womack e Jones (2006) e estão detalhadas no decorrer da descrição deste caso.

O princípio de Womack e Jones (2006) de reduzir os *trade-offs* de desempenho é claramente realçado neste caso, com o desafio que a área de suprimentos recebeu: reduzir os custos e manter os níveis de serviço.

Para atender a esse desafio, o hospital reduziu a complexidade e aumentou a eficiência das cadeias de fornecimento, criando uma lista de referências onde 20.000 itens são de disponibilidade imediata. Itens fora desta lista podem ser requisitados, porém o tempo de entrega sofrerá variação de acordo com o tempo de entrega dos fornecedores. O hospital também diminuiu o número de fornecedores e dividiu a cadeia de fornecimento dos medicamentos e materiais em duas: a cadeia externa, que contempla o fluxo desde os fornecedores até estoque central do hospital e a cadeia interna, que envolve o fluxo do estoque central do hospital aos almoxarifados satélites até o ponto de uso.

Para os itens de alto custo e baixo giro, aplicou-se a modalidade de compra por consignação no hospital. Os itens consignados são entregues pelos fornecedores no almoxarifado central, mas o estoque continua a pertencer aos ativos do fornecedor. O hospital procurou incluir a maior quantidade possível de fornecedores nesta modalidade. O número elevado de compras emergenciais foi a causa dessa reestruturação, pois para efetivá-las, processos são acelerados, encarecendo a aquisição dos produtos. Após três anos, 40% dos fornecedores de itens de reposição, passaram a trabalhar com a modalidade consignação, pois o hospital também estabeleceu a consignação de itens de baixo custo e alto giro.

A grande inovação deste relacionamento é que não se trabalha mais com previsão de vendas. O fornecimento de um volume fixo de produtos é substituído pelo fornecimento baseado no consumo real. O giro de estoque passou de doze vezes ao ano, para vinte e uma vezes, e o custo de compras emergenciais foi reduzido substancialmente. A visualização da demanda beneficiou tanto o hospital quanto o fornecedor. Por enquanto, o hospital informa os níveis de consumo ao

fornecedor, mas é almejado que no futuro, se permita que o fornecedor enxergue o próprio sistema e monitore em tempo real o consumo de seus itens.

A reestruturação também contou com um projeto de Dispensário Eletrônico, que pode ser vista como aplicação do princípio que prevê o estabelecimento de fluxo contínuo, puxado pelo cliente de Womack e Jones (2006). No dispensário eletrônico, os armários, suas gavetas e suas portas são abertos apenas por crachás eletrônicos. O objetivo é garantir a disponibilidade e o controle de materiais e medicamentos de pronto atendimento nos postos de enfermagem. A abertura se dá por meio do código de barras da enfermeira, que após a retirada do medicamento manda a informação para a conta hospitalar do paciente e para o almoxarifado, dando baixa no estoque. A implementação deste projeto se deu em áreas onde havia sobreposição de mão-de-obra, evitando fraudes e falhas no registro de consumo.

Por fim, foi implantada uma melhoria na farmácia através de prescrição médicas eletrônicas que diminuíram o tempo para decifrar a letra do médico, assim como o tempo de envio das mesmas via fax, e retrabalho de digitar novamente os nomes dos medicamentos: uma demonstração clara do princípio de eliminação de desperdícios de Womack e Jones (2006).

Um engenheiro foi contratado para ser responsável pela qualidade do processo enquanto a farmacêutica chefe seria responsável pela qualidade da manipulação dos medicamentos.

Todas as medidas retratadas neste relato podem ser vistas sob a ótica de oferecer exatamente aquilo que o cliente quer e de agregar continuamente soluções para reduzir tempo e aborrecimento do cliente, pois garantiram uma redução de custo e aumento da qualidade dos serviços prestados aos processos finalísticos.

Caso 6: Hospital Dr. Badim

Silberstein (2006) relata o caso referente ao processo de atendimento no Hospital Dr. Badim (HDB). O HDB é um hospital aberto que atende a

emergências, procedimentos eletivos e tem um CTI. Sua filosofia é “oferecer serviços de alta capacidade técnica, seguro e, ao mesmo tempo, humanizado”.

Tanto do ponto de vista do consumidor (paciente), quanto do provedor (operações do hospital), o processo de atendimento de um hospital tem um grande impacto. Para o fornecedor, é o momento de coleta de importantes, utilizadas como insumos para o início dos processos, como reserva de vagas, autorização de convênios, faturamento e/ou transferência para outro hospital. O atendimento também é o primeiro contato do paciente com o hospital, sendo fundamental para que haja uma boa impressão, para que possa haver predisposição do paciente a estar satisfeito com a qualidade e o atendimento (Silberstein, 2006).

O autor, apresentou, inicialmente o processo de atendimento do Hospital Dr. Badim (HDB), em seguida, descreveu os problemas com os quais o hospital se deparava, soluções encontradas, finalizando com explicações referentes a como foi adotada a reformulação do processo de atendimento implementado no hospital.

Quanto ao atendimento, é relatado que existem quatro formas diferentes de acesso ao hospital com fluxos e tipos de internação distintos:

1. “O paciente chega para a emergência;
2. O paciente chega para um procedimento eletivo (pré-programado);
3. Um acompanhante ou visita quer ter informação/ver o paciente;
4. Via telefone.” (Silberstein, 2006, p.103)

Independente da forma de entrada do paciente, o primeiro contato é, em geral, realizado pelos funcionários da recepção. A recepção é responsável por gerenciar cada etapa de atendimento desde a chegada do paciente ao hospital até a sua internação e posteriormente na saída do paciente. Entre estas atividades podem ser citadas alimentação do sistema de faturamento através do preenchimento do formulário de atendimento, obtenção de autorização e senha do convênio para os exames necessários, contato com a ambulância em caso de necessidade de transporte do paciente para realização de exame externo, conquista de vaga dentro do hospital em caso de internação e, no momento de saída, encerramento da conta do cliente.

A admissão de um paciente na emergência pode causar frustrações se não for esclarecido se o hospital pode oferecer o que o paciente necessita. A recepção é a responsável por este trâmite, inclusive pela procura de vagas para a demanda de outros hospitais.

As cirurgias eletivas são procedimentos pré-programados. A dessincronização de elementos necessários para o bom andamento do processo pode causar descontentamento, culminando com a possível suspensão da cirurgia. Esses fatos ocorrem quando não há um responsável para integrar todos os itens na marcação da cirurgia, como a reserva de sala cirúrgica, de sangue, de equipamentos especiais, de materiais e de leito comum ou CTI, dentre outros.

Quanto ao acesso de um acompanhante ou visita, a recepção é responsável por orientar a pessoa na sua entrada e permanência, informando corretamente em que leito o paciente está e identificando-o. Também cabe aos recepcionistas fornecer orientações sobre o que os planos de saúde liberam, quanto à acomodação e acompanhantes, para evitar possíveis constrangimentos. Da mesma forma é de responsabilidade da recepção o contato com a hotelaria para liberação do quarto apropriado ao cliente.

Finalmente, o contato telefônico com o cliente não deve se ater somente à telefonista, mas também contar com os funcionários da recepção pelo seu conhecimento e informação dos processos e dos clientes do hospital..

Os problemas identificados no processo de atendimento no HDB acarretavam em insatisfação do paciente, reclamações constantes do corpo clínico, não pagamento e práticas antiéticas por parte das recepcionistas, que afetavam diretamente o fluxo de caixa do hospital, segundo Silberstein (2006).

O longo tempo de espera para o atendimento e a insuficiência de informações, que acarretavam em pagamentos extras, e aumentava o percentual de insatisfações. Os provedores do serviço também estavam insatisfeitos. O corpo clínico reclamava de atrasos na chegada do paciente, acarretando em atrasos nas cirurgias, preenchimento incorreto dos formulários de atendimento e ausências de autorizações. Estas dificuldades desbalanceavam a carga de trabalho da equipe, ora ociosa, ora sendo necessária de imediato. Novamente, todos estes problemas

funcionavam como um ciclo vicioso, gerando cada vez mais falta de pagamento, que por sua vez gerava dificuldades no caixa, impossibilitando a estruturação da empresa. Existia ainda, baixo compromisso com a instituição, pouca agilidade no transporte de pacientes sem transparência dos motivos de atraso, causados pelos colaboradores.

A falta de formação adequada dos empregados de linha de frente, falta de processo padronizado de atendimento e baixa remuneração eram as origens dos problemas.

Para resolver essa situação, o autor narra algumas das soluções adotadas:

1. Foco na formação dos empregados – Foi contratada uma equipe sem experiência ou vícios e foi estruturado um plano de treinamento de três meses; sendo assim, o hospital passou a ter uma equipe de linha de frente capacitada que reduziu a rotatividade. O treinamento passava pelo entendimento não só das tarefas, mas do contexto em que estavam inseridas.
2. Padronização do atendimento – O treinamento foi acompanhado da padronização dos processos a fim de garantir a uniformização das tarefas e a continuidade das informações ao longo dos turnos.
3. Remuneração: Revisão do plano de cargos e salários – A elaboração de um plano de carreira com a criação do cargo de líder de plantão, com diferença salarial, reduziu a rotatividade e viabilizou a retenção de talentos e multiplicação de conhecimento.

Por fim, o autor descreve a reformulação do processo de cirurgia eletiva. Antes da reformulação, para uma cirurgia eletiva ser agendada, era necessária uma série de etapas de responsabilidade do hospital e do paciente, como reserva da sala e do quarto pós-cirurgia, autorização do convênio, entre outras documentações. Por falhas de atendimento, por inúmeras vezes se demandava uma espera exagerada. Com a reformulação do processo o tempo de espera do paciente do paciente foi minimizado e foi possível viabilizar as informações corretas no tempo necessário ao corpo médico. O processo idealizado prevê a antecipação de algumas etapas da cirurgia. Essa implementação gera uma redução de 38% do

tempo de espera do paciente e uma redução 32% da espera do hospital com a criação da pré-internação.

Caso 7: Processo de Esterilização de Material no *Lehigh Valley Health Network*

Kimsey (2010) relata o caso de aplicação no *Lehigh Valley Health Network* (LVHN) na Pensilvânia. A filosofia *lean* foi aplicada no processo de esterilização do material.

O primeiro passo neste projeto foi a definição da equipe e de pessoas próximas aos problemas da área de esterilização. Em seguida, é relatada a utilização da ferramenta *Semana Kaizen*, quando a autora descreve o que chamou de eventos de melhoria rápida. Esses eventos de uma semana foram conduzidos por um especialista contratado (*sensei*). O *kaizen* forneceu ao LVHN um mecanismo para promover mudanças radicais de processos e atividades atuais dentro de um curto período de tempo e ainda auxiliaram na identificação e treinamento de líderes. O projeto foi patrocinado desde o início pela alta gestão, que logo percebeu que semanas *kaizen* não trariam o resultado desejado no tempo esperado; por isso, o CEO decidiu dedicar cada reunião de chefes de departamento para o programa *lean*, o que foi chamado de *Shared Partners in Performance Improvement* (SPPI).

Para criar um ambiente *Lean*, em LVHN, foi utilizada a ferramenta Relatório A3, que é baseada no ciclo PDCA e auxilia planejamento, execução, controle e análise da implementação. Essa ferramenta foi utilizada para assistir a condução dos eventos de melhoria. O A3 se mostrou efetivo para sistematizar um caminho a ser seguido, bem como para comunicar a mudança. A primeira parte do A3 é fundamental, pois ao definir um problema, geralmente, já existe ideia formada de qual serão as causas deste efeito. Desta forma, para preenchimento da primeira parte deste documento, a autora relata que foi necessário ir aonde o trabalho é feito e realizar várias perguntas diversas vezes, com o objetivo de identificar a verdade dos problemas e suas causas. É narrado que, com suporte nesta investigação profunda da equipe nos processos, foi possível identificar

problemas no fluxo do processo, onde existiam tarefas repetidas, gasto desnecessário de tempo na busca por itens perdidos, além de todos os tipos de perdas.

Em novembro de 2008 iniciou a transformação *lean* nos processos definidos. Uma equipe multidisciplinar foi montada, que examinou processos relacionados a equipamentos e a materiais utilizados no processamento de instrumentos. O primeiro e segundo dia foram gastos com o *sensei* andando no *gemba* e falando com as pessoas que fazem o trabalho.

A equipe encontrou problemas de fluxo de processo no que diz respeito a repetir tarefas e encontrou exemplos de todos os oito tipos de desperdícios. Entre eles, o tempo desnecessário gasto pela pré-operatória, procurando materiais necessários que estavam faltando. Igualmente, a baixa capacitação das instrumentadoras, resultou em uso excessivo do método rápido de esterilização que deve ser restrito às situações de emergência, dado que o processo tem menor controle de qualidade. Os membros da equipe também identificaram uma indefinição de responsabilidade pelas falhas debatidas entre os funcionários da equipe de esterilização e os membros da sala de operação.

Para apresentar as descobertas, bem como as propostas e a implementação do STP, a autora optou por separar a construção do artigo nos itens do A3 utilizado no projeto. São esses:

- Razões mudar,
- Estado atual,
- Estado futuro,
- Análise de lacunas,
- Abordagem de solução,
- Experimentos rápidos,
- Plano de execução, e
- Acompanhamento dos resultados.

As razões para mudar foram definidas logo no início da construção do A3. A equipe, depois de conversar com os trabalhadores do processo, listou as razões

para mudar: as questões que levavam ao retrabalho: buscas desnecessárias para itens em falta, potencial de atraso na assistência ao paciente, potencial de dano ao paciente, instrumentação insuficiente que resultou na utilização do método de esterilização rápida, e desarmonias entre equipes de esterilização e sala de operações que culpavam uns aos outros pelos atrasos.

Em seguida, foi determinado a condição de partida do processo. Quanto ao estado atual, a equipe identificou a seguinte conjuntura: manutenções de rotina e preventivas de máquinas de lavar e de esterilizadoras não estavam sendo realizadas de forma consistente; a condição dos instrumentos não estava de acordo com o padrão necessário; os carrinhos de instrumentos eram dificilmente encontrados após as 15 horas. Questões de segurança do pessoal de esterilização são tão importante quanto a segurança do paciente, no entanto, não havia procedimentos de bloqueio no caso de um membro da equipe ficar preso em uma peça e foram identificadas ausência e danos às vedações dos carrinhos de lavagem.

Quanto ao estado futuro, alvo da implementação, de acordo com Kimsey (2010), foram elaboradas as seguintes afirmações quanto ao que se espera:

- Os pacientes não terão prejuízo ou atraso no seu cuidado porque instrumentos limpos e estéreis vão estar sempre disponíveis.
- Bandejas de instrumentos serão contabilizadas confirmando o padrão estabelecido antes de serem enviadas para área de descontaminação.
- Máquina e equipamentos receberão manutenção preventiva regular e oportuna.
- Resultados e uso do carrinho da máquina de lavar, lavadoras de índice, e outros esterilizadores vão ser melhores.
- Ciclos de esterilização rápida serão completamente eliminados.

- Ferramentas adequadas estarão disponíveis para que os membros da equipe possam realizar seu trabalho e cumprir as normas de segurança.
- Procedimentos de trabalho padrão serão desenvolvidos para todos os processos a fim de eliminar as diferenças da forma como os funcionários executam as diversas tarefas.

A próxima etapa do A3 compreende a análise das discrepâncias entre o estado atual e aquele que se deseja chegar. Neste diagnóstico a autora já aponta alguns ganhos possíveis para o processo.

No estágio inicial o ciclo de esterilização era de 27 minutos, descobriu-se que a equipe de esterilização estava adicionando 7 minutos a cada ciclo para conseguir atingir os resultados esperados. Após a limpeza e ajustes das máquinas foi possível operá-las no nível esperado, desta forma o ciclo foi reduzido para 20 minutos. Os funcionários também esperavam de uma a duas horas para executarem uma carga completa, porém, a equipe percebeu que executar cargas que não estavam cheias reduzia os atrasos no longo prazo. Estas duas medidas geraram um aumento da capacidade de esterilização em 30%.

Outro problema apresentado antes do projeto *lean* estava associado ao bom funcionamento do equipamento, visto que a engrenagem emperrava em 30% dos casos e o ciclo de secagem funcionava a 54,4°C, que é abaixo da temperatura ótima. As capacitações em serviço foram fundamentais para que o problema com a engrenagem fosse eliminado e a temperatura de secagem passou para o nível adequado, após a normalização das rotinas de manutenção. Essas melhorias acarretaram em um aumento de capacidade em mais 30%.

O último problema destacado pela autora nesta seção foi a utilização da esterilização rápida em instrumentos lavados à mão, por não confiar que estavam seguros para serem manuseados. Após reparos e calibrações realizados no limpador ultrassônico e a compra de utensílios apropriados, como escovas finas, o ciclo rápido foi eliminado, o que resultou em um ganho de 10 horas por dia.

Em suma, foi possível separar o método de solução em quatro frentes de trabalho: Fluxo; Trabalho padronizado; 6S; e conexões firmes.

Quanto ao fluxo, o principal aspecto já relatado anteriormente é a eliminação de uma etapa ao se extinguir a utilização de ciclos rápidos de esterilização para instrumentos de lavagem manual. Além do ganho em tempo de trabalho esta medida também eliminou retrabalho e resultou em um decréscimo significativo de infecções nos pacientes.

Quanto ao trabalho padronizado, os membros da equipe escreveram diretrizes de padrão de trabalho para solicitações de reparo de fornecedores, para operação de máquinas e para manutenção de rotina de todos os equipamentos.

E para auxiliar essa padronização a autora também descreve a utilização da ferramenta 5S, que para esse hospital foram divididos entre 6S como o mesmo intuito de organização e manutenção da melhoria contínua. Os 6S e suas aplicações estão descritos na Tabela 9:

Tabela 9: 6S e aplicações para o processo de esterilização

6S		Aplicações
Sort	Separar e descartar o desnecessário	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Itens desnecessários foram descartados ✓ Todo trabalho incompleto foi finalizado ou removido da área ✓ Foi criada uma área vermelha para itens que precisavam passar por uma decisão ✓ Todas as áreas de trabalho, armários e gavetas foram limpos, organizados e etiquetados quanto ao seu conteúdo.
Straighten	Arruma na ordem do fluxo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todas as áreas de trabalho, áreas de armazenagem e os equipamentos foram claramente marcados e bem organizados. ✓ Foram criados painéis de informação padrão para gerenciamento de dados para que pudéssemos medir o sucesso das mudanças.
Scrub	Limpar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todo o lixo e de materiais recicláveis foram removidos e descartados ou reciclados. ✓ O ambiente de trabalho foi testado para boa qualidade do ar, temperatura, umidade e iluminação adequados, bem como a presença de poeira ou fumaça.
Safety	Garantir a segurança	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Toda a informação necessária à segurança foi prontamente disponibilizada em manuais ou postada nos painéis informativos. ✓ Saídas, extintores de incêndio e outros equipamentos de emergência foram bem sinalizados.
Standardization	Padronizar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Foram identificados os papéis da equipe e definidas as tarefas padrão no que diz respeito a manter a área limpa e ordenada. ✓ Ferramentas de gestão visuais foram utilizadas para acompanhar se as tarefas foram concluídas.

6S		Aplicações
Sustain	Manter	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A equipe segue as diretrizes de trabalho padrão postadas e os procedimentos de limpeza e de trabalho padrão. ✓ O supervisor de processamento estéril mantém os documentos e instruções atualizados.

Fonte: Elaboração própria

O último componente é a abordagem da solução por conexões apertadas, que se refere à eliminação de etapas desnecessárias e de retrabalhos. A equipe desenvolveu procedimento de bloqueio para mau funcionamento de equipamentos e planos de manutenção de rotina. Ambas as ações minimizaram o retrabalho.

Em sequência ao A3, o artigo descreve os experimentos rápidos implementados, para testar as ideias propostas de soluções. A equipe realizou testes de parâmetro em todos os equipamentos para garantir que eles foram configurados corretamente e que estavam funcionando como o esperado. Uma série de testes sobre o posicionamento das engrenagens das lavadoras também foi realizada. Também foram estudados e alterados o fluxo de trabalho nas áreas em torno dos esterilizadores, em que estações de trabalho foram consolidadas onde foi viável para diminuir o volume de movimentação de funcionários. Por fim, a equipe iniciou um processo de reparação de engrenagens danificadas. Tudo isso foi realizado em uma única tarde.

Durante a etapa de plano de execução, a equipe investigou e implementou procedimentos de bloqueio de equipamentos, realocou prateleiras e organizou a área de montagem de carrinhos, implementou uma cabine de segurança na área de esterilização de produtos a granel inflamáveis e fez marcações no chão para identificar onde cada elemento deveria ser posicionado, como carrinhos quentes, peças de reposição e ferramentas necessárias para manutenção. Além disso, o supervisor providenciou a assinatura de um site onde os membros da equipe podem tirar dúvidas 24 horas por dia sobre as instruções do fabricante para a limpeza do equipamento. Por fim, os contratos e acordos de serviços mensais e trimestrais foram revistos para redefinir um cronograma de manutenção preventiva.

Acompanhamento dos resultados foi a última etapa do projeto, que contempla a medição da taxa de sucesso. Como resultados, os pedidos para manutenções não preventivas diminuíram de seis por mês para dois. O custo dessa manutenção diminuiu de 12.000 para 3.600 dólares por mês. O uso do equipamento aumentou de 60% para 90%, bem como a utilização de um plano de responsabilidade de inspeção e manutenção do equipamento de rotina aumentou de 0% a 90%. E ainda, os congestionamentos de carrinhos foram eliminados e a capacidade do processo de esterilização aumentou em 60% a sua capacidade.

Caso 8: *Seattle Children's Hospital*

Realizado no *Seattle Children's Hospital* (SCH), este caso, relatado por Rutledge *et al.*(2010), teve como objetivo aplicar o Sistema Toyota de Produção em um laboratório do hospital pediátrico, a fim de suprir a demanda clínica, melhorar a qualidade e reduzir os custos. O processo engloba a recepção e processamento de amostras de sangue, de química automatizada, de gasometria de sangue, de coagulação, de hematologia, de análise de urina, monitorização de drogas terapêuticas selecionadas e testes manuais individuais, tais como testes de gravidez e anticorpos heterofílos.

O laboratório de análises clínicas está sob pressão para melhorar a qualidade e fornecer testes e resultados mais rápidos, enquanto diminui os custos. Este objetivo constitui um *trade-off*, uma difícil tarefa frente ao crescente volume de testes, à complexidade dos testes confrontados com as limitações de espaço e à escassez de tecnologias. O SCH estava sofrendo pressões para prestar um melhor serviço com menor custo ao departamento de emergência que estava aumentando a sua capacidade de ocupação.

Com o aumento de demanda da emergência, o gargalo deste processo estava na área central de processamento e no laboratório central. Para sanar a crescente demanda, a solução usualmente utilizada era a contratação de mais técnicos, que além da possibilidade de cometerem erros sob pressão, estavam restritos ao espaço físico laboratorial, que não comportava mais pessoas.

Diante deste desafio, o SCH decidiu implantar o STP. O projeto começou com a eliminação dos desperdícios. Os dados foram coletados através de observação direta. Uma nova planta para o laboratório foi formulada, implementada e monitorada através de medidas contínuas e auditorias.

O novo fluxo de trabalho necessitava uma modificação na planta do laboratório, o que foi um fator não antecipado e que gerou atraso na conclusão do projeto, aumento do custo, além de *stress* pela necessidade de realizar obras em um laboratório em funcionamento. Depois da realização das obras, foi preciso realizar extenso treinamento para a equipe e explicar o motivo de cada mudança realizada.

Três grandes mudanças no laboratório foram resultado desse projeto: a instituição dos “5S” (*sort, simply, sweep, standardize e sustain*), a construção de uma célula de trabalho automatizada, e o estabelecimento de trabalho padronizado. Foi desenvolvida uma definição menos rígida do padrão de trabalho que nem iria produzir erros nem mudar o trabalho fluxo da célula, sendo essa abordagem mais aceitável para os funcionários. Olhando para trás, a equipe de implantação julgou vantajoso definir um padrão de trabalho para os elementos que fazem a diferença nas operações.

Foi criada uma célula de trabalho baseada em princípios usados em indústrias. Neste caso, os instrumentos de análise foram colocados em ordem aleatória combinada com o fluxo das amostras da área de processo analisada. No final do projeto, quando tudo já havia sido otimizado, os resultados das amostras e dos operadores mostraram eficiência em movimento e tempo. O tempo de ciclo permitiu que a célula do laboratório central recebesse um fluxo de amostras em peça única ou padronizadas pequenos lotes.

A nova disposição física está representada na Figura 22 e na Figura 23, juntamente com as mudanças no fluxo de trabalho dos tecnólogos. As distâncias percorridas pelos empregados foram significativamente reduzidas.

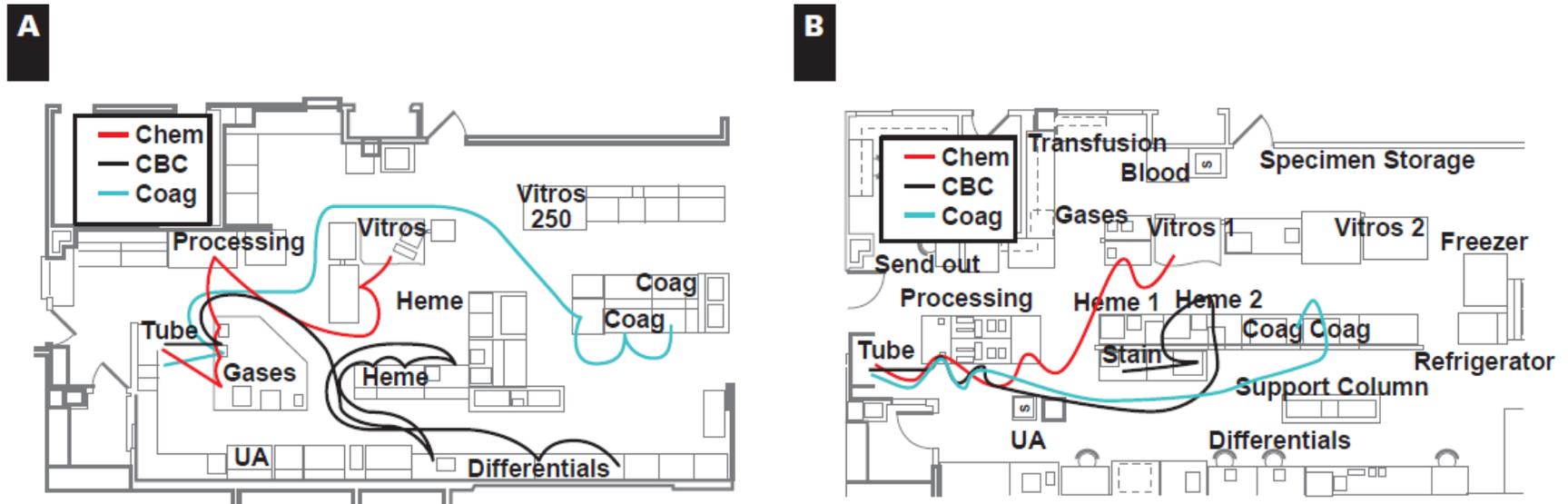


Figure 1 Chemistry (Chem), hematology (Heme), and coagulation (Coag) specimen flow: 49% reduction after project implementation, 218 to 111 feet for transport. UA, urinalysis. **A**, Before implementation. **B**, After implementation.

Figura 22 Novo layout - fluxo de amostras

Fonte: Rutledge *et al.* (2010)

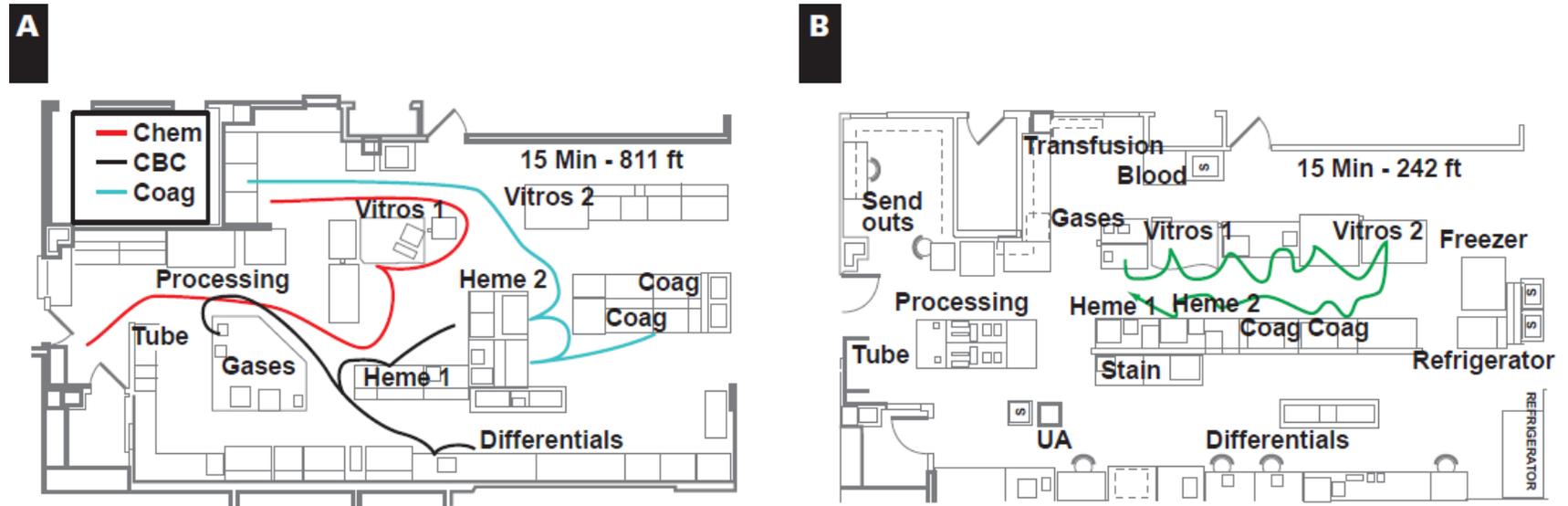


Figure 2 Technologist walk pattern in lean cell: 70% reduction after project implementation. Chem, chemistry; Coag, coagulation; Heme, hematology; UA, urinalysis. **A**, Before implementation. **B**, After implementation.

Figura 23 Novo layout - movimentação dos tecnologistas

Fonte: Rutledge *et al.* (2010)

Vários princípios *lean* foram usados para maximizar a eficiência da célula de trabalho:

- Gestão à Vista - locais para os itens foram etiquetados, portas de armários removidos para visualização dos suprimentos; caminho da célula visível a todos, desta forma, amostras que chegam são vistas;
- Fluxo contínuo e unitário - uma amostra (ou de um lote de até três amostras) feito de cada vez, independentemente do número de amostras em espera;
- *FIFO (first in, first out)* – ordem de processamento segundo a regra PEPS (primeiro a entrar, primeiro a sair) para amostras, desta forma não precisa mais priorizar amostras para trabalhar;
- Balanceamento de carga de trabalho – quantidade de pessoal ajustado para atender às demandas de pico; equilíbrio do trabalho dos tecnólogos; e
- Operações padronizadas – forma e sequência do trabalho pré-definidas.

Algumas medidas demonstraram melhoria obtida sem sacrificar a qualidade:

- Eficiência e produtividade do grupo foram aperfeiçoadas em 20,3%, ou seja, o mesmo quadro de pessoal estava realizando 20% a mais de trabalho.
- A movimentação no laboratório foi reduzida em 25%, o que contribuiu para criar um novo espaço para expansão do laboratório.
- O laboratório evitou a contratação de 4,2 profissionais.

O retorno de investimento (ROI) foi de 24 meses *versus* o projetado de 18 meses, o aumento foi relacionado ao aumento de custo pela obra que foi realizada no laboratório. Durante mais de seis meses depois da implementação do projeto, os membros da equipe *lean*, gestores administrativos do hospital e o diretor médico do laboratório tiveram encontros diários, por trinta minutos

aproximadamente, para uma auditoria, a fim de avaliar a causa para não ter conseguido chegar na meta teórica.

3.2. Análises por Caso

Esta seção tem a finalidade de sintetizar e averiguar os casos apresentados. Esta análise será exibida em forma de tabelas e dividida por caso.

A tabela analítica é composta por 5 colunas. No cabeçalho da tabela está apontado número e o título do caso, definidos na seção 0. As duas primeiras colunas da tabela apresentam uma síntese do relato, a primeira descreve os problemas identificados e a próxima, as soluções definidas pelos autores para cada situação. A partir destas colunas foram concebidas as três seguintes, identificando os princípios, conceitos e ferramentas *lean* evidenciados em cada um dos casos.

Para preenchimento da coluna de princípios foram utilizados os princípios propostos por Liker (2005) apresentados na Tabela 2 Os 14 Princípios de Liker exposta na página 32. A escolha considerou a abrangência e nível de detalhe dos princípios a fim de garantir que todos os princípios pregados pela filosofia *lean* seriam contemplados na análise, viabilizando a crítica e as considerações sobre sua aplicação, ou não, ao ambiente de saúde.

A investigação quanto à utilização dos conceitos *lean* partiu dos 5 tópicos descritos na seção 2.1.2 iniciada na página 38: Sete perdas, *Just in Time* e Autonomia.

A última coluna da tabela aponta quais das ferramentas representadas na Figura 24 foram utilizadas pelos projetos analisados. A explicação destas ferramentas está descrita no capítulo 2 na seção 2.1.3 Ferramentas *Lean*.



Figura 24 Ferramentas do STP

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 10 podemos perceber que o caso da clínica de quimioterapia utiliza elementos das três componentes da produção enxuta (princípio, conceitos e ferramentas), porém não foi possível identificar uma aplicação completa da filosofia *lean*. O princípio 2 - criar o fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona. - é evidenciado quando o fluxo do processo é repensado de forma que seja possível garantir a sua continuidade e ainda na implantação da dupla checagem das informações, viabilizando a identificação de erros. O 4º princípio busca o nivelamento da carga de trabalho visível na utilização de soluções de agendamentos. O 6º princípio indica a necessidade de padronização da forma de trabalho, evidenciada na solução do caso correspondente. Por fim, o último princípio identificado foi o 7º, que prevê controle visual para alertar a todos e evitar os diversos desperdícios, os quadros de gestão à vista.

Quanto aos conceitos aplicados pela clínica de quimioterapia só foi possível evidenciar o conceito de 7 perdas, evidente quando o autor relata suas análises baseadas no VSM e perceptível quanto se foca em alguma das perdas demonstradas, destacadas na tabela a movimentação e o erro.

As ferramentas suportam a implantação de princípios e de conceitos, e foram destacadas na narrativa do caso as seguintes: VSM, VSD, *Heijunka*, *Poka-Yoke*, Operações Padronizadas e Gestão à Vista. A ferramenta *Heijunka* pode assumir diversas formas, sua tradução seria caixa de nivelamento, desta forma

qualquer mecanismo que junte objetos ou informações até que um limite seja atingido e em seguida uma ação seja tomada pode ser classificado como *Heijunka*. Neste caso a agenda de marcação e o lote de autorizações por hora marcada são evidências de mecanismos de nivelamento.

Tabela 10 Análise do Caso 1

Caso 1: Clínica de quimioterapia				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Redundância de atividades	Redesenho do fluxo de valor	2	7 Perdas	VSM, VSD
Movimentação desnecessária de enfermeiras e transporte de materiais sem agregação de valor	Utilização do lote de autorizações por hora marcada	4	7 Perdas	VSM, <i>Hijunka</i>
Volume de atendimentos desbalanceados entre manhã e tarde, ocasionando espera do paciente	Agenda para a quimioterapia	4		<i>Heijunka</i>
Erro humano. Exemplo: “preenchimento inadequado da prescrição” e “troca de medicação dentro da farmácia”	Uniformização da forma de trabalho e dupla checagem	2 e 6	7 Perdas	Operações padronizada, <i>poka-yoke</i>
	Disponibilização dos procedimentos em quadros	7		Gestão à Vista

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 11 apresenta a análise do Caso 2: Doação de Órgãos e Tecidos, composto por dois relatos, em que, assim como o caso anterior, foram utilizados elementos de todas as componentes da filosofia *lean*: princípios, conceitos e ferramentas. Os princípios identificados foram o 2º, 6º, 7º e 8º. O segundo princípio é percebido na análise e redesenho do processo quando a autora do caso busca o fluxo contínuo. O sexto princípio foi muito utilizado, sendo possível demonstrar seis evidências da sua utilização que variam entre padronização de rotinas e de embalagens, com uniformização da forma de trabalho. A importância do controle visual também foi percebida pelos autores do primeiro relato, que utilizam o quadro de gestão à vista na sua busca por uma melhor identificação e

viabilização de doadores e igualmente referenciada no segundo relato onde a autora utiliza a ferramenta 5S repleta de elementos visuais.

Em ambos os relatos só foi possível evidenciar a utilização do princípio das sete perdas, ora chamados de desperdícios, ora utilizando-se de uma oitava perda referente ao potencial dos empregados.

Quanto às 12 ferramentas passíveis de uso, foi destacado o emprego de quatro destas para suportar a aplicação dos princípios e conceitos.

Tabela 11 Análise do Caso 2

Caso 2: Doação de Órgãos e Tecidos				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Grande fila de espera por doação de órgãos	Quadro Gestão Dá Vida	7	7 Perdas	Gestão a vista
Curto tempo execução do processo entre retirada e implante do órgão	Análise do processo	2		VSM
Indisponibilidade de itens no centro cirúrgico	a) Revisar protocolo de preparação do centro cirúrgico	6	7 Perdas	5S
	b) Preparar <i>check-list</i> para ser utilizado antes das cirurgias.	7		
Falha no sistema de informação para aviso da chegada do órgão ao hospital transplantador	Estabelecer rotina de envio de informação ao cirurgião responsável, quando a retirada do órgão for feita por equipe diferente da equipe transplantadora	6 e 8		
Tamanho do saco plástico, bem como a falta de um sistema de fechamento ágil, torna o processo de embalagem moroso	a) Padronizar embalagens primárias e secundárias, conforme o tamanho de cada órgão a ser embalado e conforme especificações da ANVISA	6	7 Perdas	Operações padronizadas
	b) Desenvolver e padronizar um sistema de fechamento da embalagem, tipo lacre			

Caso 2: Doação de Órgãos e Tecidos				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
A caixa térmica (embalagem terciária) não é totalmente adequada para garantir a integridade do órgão durante o transporte	Padronizar embalagem (caixa isotérmica de material rígido e resistente), conforme especificações da ANVISA, com termômetro acoplado	6		Operações padronizadas
Falta de documento para informação de ocorrências durante o transporte	Criar relatório padrão que acompanhe os documentos, para informar a ocorrência de não conformidades que tragam riscos à conservação e integridade dos órgãos ou riscos de contaminação do material e do pessoal envolvido	6		Operações padronizadas

Fonte: Elaboração própria

A partir da análise do caso do pé diabético foi elaborada a Tabela 12. Diferente do que foi percebido nas análises anteriores este caso não utilizou nenhuma das ferramentas padrão de aplicação da mentalidade enxuta, porém conseguiu atingir cinco princípios e um conceito deste sistema de operação. As ferramentas servem de apoio e facilitam a aplicação de alguns princípios e conceitos, porém não são obrigatórias para nenhuma organização que busque a aplicação de uma mentalidade *lean*.

É válido ressaltar que Silberstein (2006) relata em seu trabalho o caso do Polo do Pé diabético sem apontar claramente a presença da filosofia *lean* e em seguida analisa a presença de evidências dos princípios no seu relato, já contempladas quando apresentadas neste trabalho. No entanto, Silberstein (2006) realiza suas análises com base nos princípios elencados por Womack e Jones (2005) e o presente trabalho julgou melhor realizar uma análise mediante os princípios de Liker (2005) exposta na Tabela 2. Isto posto, frente a esses princípios foi possível perceber a presença dos princípios 2, 3, 4, 9 e 10 no relato do caso 3.

Tabela 12 Análise do Caso 3

Caso 3: Polo do Pé Diabético				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Esperar para a marcação de consultas	Criação de 4 níveis de atendimento	4	7 Perdas	
Esperas para o atendimento na consulta	Modelo de box no atendimento secundário	2 e 3	7 Perdas	
Movimentação desnecessária do paciente com dificuldades de locomoção	Criação do polo secundário de atendimento	2	7 Perdas	
Baixo nível de instrução dos pacientes quanto aos riscos e tratamentos preventivos da diabetes	Educação continuada e quanto nível de atendimento	9 e 10	7 Perdas	

Fonte: Elaboração própria

No caso do Hospital Santa Maria, em Portugal, também foi analisada a aplicação de princípios, conceitos e ferramentas para solucionar problemas organizacionais e gerar aumento de desempenho, exposto na Tabela 13. Os princípios aplicados, de acordo com a lista de princípios da Tabela 2, foram: 1, 2, 3, 8, 10 e 11. O HSM, assim como os outros casos relatados, utilizou o conceito de sete perdas para identificação de desperdícios. Além do conceito de perdas, outro conceito amplamente utilizado pelo hospital português foi o conceito de *just in time*, onde foram implementados diversos mecanismos para garantir que o produto esteja disponível no momento da sua necessidade. Entre as formas de garantir que não haveria falta do produto, foi utilizada a ferramenta *kanban*, originalmente realizada através de cartões, porém no HSM, aplicada por meio de sistema.

Tabela 13 Análise do caso 4

Caso 4: Hospital Santa Maria				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Layout, estruturas e métodos deficitários nos oito locais de estocagem	Construção de um novo armazém central	1	JIT	<i>Kanban</i>

Caso 4: Hospital Santa Maria				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
	Arrumação baseada na curva ABC	2	7 Perdas	
	Implantação de armazéns periféricos	1 e 3		<i>Kanban</i>
	Revisão dos processos de distribuição e gestão dos armazéns		7 perdas, JIT	
Gestão reativa de estoques	Transferência do estoque para o fornecedor	11	JIT	
	Gestores de estoque para cada categoria de material	10		
Estoques elevados (3 meses de consumo)	Redução dos níveis dos estoques	2	JIT, 7 Perdas	
Pessoal pouco qualificado	Sistema automático de entrada e saída de materiais	2 e 8		
Fluxo de informações era baseado em papel ocasionando delongas e possibilidade de perda de informações				

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 14 apresenta a análise do caso 5 descrito sobre a área de suprimentos do Hospital Copa D'Or. Os princípios 2, 3, 10 e 11 foram identificados no relato do caso. O princípio número 3, por vezes, foi atingido com auxílio do conceito *just in time*, aplicando o entendimento do ganho com a minimização dos estoques através da diferenciação entre produtos de necessidade imediata e os que podem ser aguardados. O segundo princípio teve apoio do conceito de sete perdas para sua utilização. Ainda, quanto às ferramentas, foi utilizado o *kanban*, na mesma ideia da sua concepção, porém com um sistema informatizado.

Tabela 14 Análise do caso 5

Caso 5: Suprimento CopaD'Or				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Desafio de reduzir custos e manter os níveis de serviço	Definição de itens de disponibilidade imediata e itens de sob demanda	3	JIT	
	Separação da cadeia de fornecimento em duas para reduzir complexidade	2		
	Redução do número de fornecedores	11		
	Dispensário Eletrônico	2 e 3		<i>kanban</i>
	Um engenheiro foi contratado, responsabilizando-se pela qualidade do processo e a farmacêutica chefe, responsável pela qualidade da manipulação dos medicamentos	10		
	Prescrições médicas eletrônicas	2	7 Perdas	
	Fornecimento baseado no consumo real	3		
Número elevado de compras emergenciais	Para os itens de alto custo e baixo giro e ainda para itens de baixo custo e alto giro aplicou-se a modalidade de compra por consignação no hospital	3	JIT	

Fonte: Elaboração própria

No caso do Hospital Dr. Badim, analisado na Tabela 15, a solução dos problemas na recepção enfrentados só foram resolvidos com a qualificação dos seus colaboradores, o que para o gestor confirmou a sua hipótese de que o sucesso da organização depende do treinamento de seus colaboradores. Logo, nota-se a presença do princípio *Lean* de desenvolvimento de pessoas e equipes explicitado no item 10 da lista de Liker, e, além disso, a fala do gestor evidencia indiretamente a aplicação do princípio número 9 que ilustra a necessidade de líderes que compreendam e vivam os princípios.

A vaga no hospital, a disponibilidade do médico, a autorização do convênio e a documentação do paciente são exemplos citados de elementos que precisam estar disponíveis para que o processo ocorra. O foco à atenção desta sincronização

destacada pelo autor remete ao princípio 2, que garante fluxo contínuo e redução dos desperdícios do processo, como, por exemplo, atrasos desnecessários. Quando o autor descreve como sendo atribuição da recepção do hospital a sincronização de todos os subsídios, pressupõe-se a utilização de uma ferramenta *Heijunka*, como uma agenda para controlar a ocupação das salas. A sincronização é notada no processo de cirurgias eletivas, assim como no processo de requisição de um exame externo para um paciente internado.

Tabela 15 Análise do caso 6

Caso 6: Hospital Dr. Badim				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Insatisfação do paciente	Contratação de equipe sem vícios e qualificação dos funcionários	9 e 10		
Formação não adequada dos profissionais de linha de frente				
Preenchimento incorreto dos formulários de atendimento				
Práticas antiéticas por parte das recepcionistas				
Baixa remuneração	Revisão do plano de cargos e salários.			
	Inclusão do cargo de líder de plantão			
Insuficiência de informações	Padronização do processo de atendimento	2	7 Perdas	
Pagamentos “extras” / não informados previamente.				
Ausências de autorizações				
Os longos tempos de espera para o atendimento				
Reclamações constantes do corpo clínico de atrasos na chegada do paciente acarretando atrasos nas cirurgias,	Pré-internação: Antecipação de etapas da marcação da cirurgia eletiva			
Desbalanceamento da carga de trabalho da equipe, ora ociosa, ora sendo necessária de imediato.	Revisão do processo de cirurgia eletiva	2		<i>Heijunka</i>

Fonte: Elaboração própria

A análise do Caso 7: Processo de Esterilização de Material no *Lehigh Valley Health Network* está exposta Tabela 16. Esse caso apresenta diversos princípios, sendo possível evidenciar o primeiro, segundo, quarto, quinto, sexto, sétimo, nono, décimo e décimo segundo princípios.

Entre os conceitos identificados no artigo é possível identificar o *kaizen* e mais claramente as sete perdas, que neste artigo é incorporada pelo desperdício do potencial humano não utilizado, classificando-se assim, como oito perdas.

A facilidade de identificação das ferramentas *lean* neste caso se deu, pois a autora da narrativa já destaca a utilização das ferramentas do STP ao longo do relato. A principal ferramenta descrita pelo artigo é o relatório A3, na qual se baseia toda a implementação da filosofia *lean*. A semana *kaizen* também é perceptível com a utilização de semanas de rápida melhoria e de equipes dedicadas para este fim. Além dessas, entre as soluções implementadas fez-se uso das operações padronizadas, 5S, redução de *setup*, Gestão à Vista e TPM. Assim, como as sete perdas, a ferramenta 5S também foi adaptada dando origem aos 6S referidos.

Tabela 16 Análise do Caso 7

Caso 7: Processo de Esterilização de Material no <i>Lehigh Valley Health Network</i>				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Potencial de dano ao paciente	Programas de melhoria rápida e posterior revisão do processo através de um projeto. Definição de líderes do projeto e disseminação do conhecimento.	2, 9, 10 e 12	<i>Kaizen</i> e 7 Perdas	Semana <i>Kaizen</i> e Relatório A3

Caso 7: Processo de Esterilização de Material no <i>Lehigh Valley Health Network</i>				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Tempo desnecessário gasto pela pré-operatória procurando materiais necessários que estavam faltando	Definição de padrões de trabalho, aplicação do 6S, fluxo de trabalho nas áreas em torno dos esterilizadores e estações de trabalho foram consolidadas. A equipe também realocou prateleiras e organizou a área de montagem de carrinhos e fez marcações no chão para identificar onde cada elemento deveria ser posicionado, como carrinhos quentes, peças de reposição e ferramentas necessárias para manutenção.	6 e 7	7 Perdas	Operações padronizadas, 5S, redução de <i>setup</i> e Gestão à Vista
Utilização do método rápido de esterilização	Organização do processo liberou tempo e capacidade e condições para as esterilizações, o que eliminou a utilização do método rápido	1, 2, 4, 6 e 7	7 Perdas	Semana <i>Kaizen</i> , Relatório A3, Operações padronizadas, 5S e Gestão à Vista
Potencial de atraso na assistência ao paciente				
Questões de segurança do pessoal de esterilização	Toda a informação necessária à segurança foi prontamente disponibilizada em manuais ou postada nos painéis informativos. Foram estabelecidos procedimentos de bloqueio para mau funcionamento de equipamentos e planos de manutenção de rotina, implementou-se também uma cabine de segurança na área de esterilização de produtos a granel inflamáveis.	6 e 7	7 Perdas	Semana <i>Kaizen</i> , Relatório A3, Operações padronizadas, 5S e Gestão à Vista
Ciclo de esterilização maior que o necessário para atingir os resultados esperados	Limpeza e ajustes das máquinas	2	7 Perdas	TPM

Caso 7: Processo de Esterilização de Material no <i>Lehigh Valley Health Network</i>				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Os funcionários também esperavam de uma a duas horas para executar uma carga completa	Execução de cargas incompletas reduziram as esperas no longo prazo	1		
A engrenagem das lavadoras emperrava	Reparação engrenagens danificadas e capacitação dos funcionários	10	7 Perdas	TPM, Relatório A3
Ciclo de secagem funcionava abaixo da temperatura ótima	Os contratos e acordos de serviços mensais e trimestrais foram revistos para redefinir um cronograma de manutenção preventiva. E o supervisor providenciou a assinatura de um site onde os membros da equipe podem tirar dúvidas 24 horas por dia no que diz respeito às instruções do fabricante para a limpeza do equipamento.	2 e 5	7 Perdas	TPM, Relatório A3
Manutenções de rotina e preventivas das máquinas de lavar e esterilizadoras não estavam sendo realizadas de forma consistente				
Esterilização rápida em instrumento de lavados à mão, por não se confiar que estavam seguros para serem manuseados.	Reparos e calibrações realizados no limpador ultrassônico e a compra de utensílios apropriados, como escovas finas.	2	7 Perdas	TPM, Relatório A3

Fonte: Elaboração própria

No *Seattle Children's Hospital*, os princípios aplicados foram o segundo, o quarto, o sexto, o sétimo, o décimo, o décimo segundo e o décimo quarto que,

apesar de serem apenas 50% dos princípios, contemplam quase todos os elementos da pirâmide de Liker (2005) expostos na Figura 7 Pirâmide da Princípios Lean, exceto a base Filosofia (pensamento de longo prazo) que corresponde ao primeiro princípio.

Em relação aos conceitos, o único aplicado no oitavo caso foi o conceito de sete perdas. Já no que diz respeito às ferramentas, o autor descreve a utilização do 5S combinada a ações de gestão à vista e a operações padronizadas.

Tabela 17 Análise do Caso 8

Caso 8: <i>Seattle Children's Hospital</i>				
Problemas	Soluções	Princípios Lean	Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Aumento da complexidade dos testes	Implementação do 5S	7		5S, gestão à vista
	Padronização do trabalho e treinamento	6 e 10		Operações padronizadas
Espaço do laboratório insuficiente para contratação de mais profissionais	Nova planta do laboratório	2, 10 e 12	7 perdas	
Crescente demanda da emergência e pressão para redução de custos	Redesenho do processo			
		Construção de uma célula de trabalho organizada na ordem necessária para as análises	4	
O retorno de investimento (ROI) foi de 24 meses versus o projetado de 18 meses, o aumento foi relacionado ao aumento de custo pela obra que foi realizada no laboratório.	Após a implementação: encontros diários por trinta minutos	14		

Fonte: Elaboração própria

3.3.Análises Comparativas e Considerações

Esta seção tem a finalidade de expor as análises comparativas dos casos analisados de acordo com cada elemento do STP estudado: princípios, conceitos e ferramentas.

3.3.1.Princípios

Liker (2005) descreve o STP ainda com foco na manufatura, e afirma que para uma obter ganhos reais e sustentáveis devem-se implementar os 14 princípios, porém os conceitos e ferramentas não são imprescindíveis, mas auxiliares ao processo de atingir a mudança cultural. No entanto, nota-se que com a crescente utilização da mentalidade enxuta em novos ambientes, os novos princípios propostos por diversos autores não apresentam esta forma de relacionamento. O desenvolvimento dos princípios os tornaram diretrizes, orientações básicas da forma de pensar, que não contemplam por si só o STP.

Os princípios de Liker (2005) por vezes podem ser expressos por meio de uma ferramenta, como o quarto princípio “nivelar a carga de trabalho” que pode ser demonstrado pela ferramenta *Heijunka*. Contudo, para ambientes onde o produto em fluxo é uma informação ou uma pessoa a ferramenta *Heijunka* precisa ser adequada à realidade do processo. Em outros casos, não existem ferramentas que expressem o princípio proposto, como no exemplo do primeiro princípio: “basear decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo”. Nesse caso, o processo decisório deve seguir uma forma de pensar diferente e não há ferramenta para auxiliar essa técnica, apenas informações de qualidade e prática. Uma correlação entre princípios, conceitos e ferramentas foi realizada e está apresentada na Tabela 18.

Tabela 18 Princípios x Conceitos x Ferramentas

14 Princípios de Liker (2005)		Conceitos Lean	Ferramentas Lean
Filosofia (Pensamento de longo prazo)	Princípio 1	<i>Kaizen</i>	
Processo (Eliminação de perdas)	Princípio 2	Sete Perdas	VSM, VSD, Redução de <i>Setup</i> , TPM

	Princípio 3	JIT	VSM, VSD, <i>Kanban</i>
	Princípio 4	Autonomação	<i>Heijunka</i>
	Princípio 5	Autonomação	<i>Poka-Yoke</i>
	Princípio 6		Operações Padronizadas
	Princípio 7		5S, Gestão à Vista
	Princípio 8		
Funcionários e Parceiros (Respeitá-los, desafiá-los e desenvolvê-los)	Princípio 9		
	Princípio 10		
	Princípio 11		
Solução de Problemas (Aprendizagem e melhoria contínua)	Princípio 12		A3
	Princípio 13		A3
	Princípio 14	<i>Kaizen</i>	Semana <i>Kaizen</i>

Fonte: Elaboração própria

Quase todos os princípios foram identificados pelo menos uma vez, conforme apresentado Tabela 19. O princípio 13 “Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções e implementá-las com rapidez” foi o único não identificado nas descrições dos casos; porém, por sem um princípio de forma de agir e de pensar antes da implementação das soluções, a sua não identificação não é diretamente ligada a sua não aplicação. As publicações tendem a expor ações que refletem diretamente os benefícios a fim de motivar os leitores a implementarem-nas. Assim como esse, os princípios 1, 5 e 14 também tratam de aspectos culturais e comportamentais, o que condiz com as comprovações encontradas. Os princípios 5 e 14 só foram apresentados uma vez cada ao longo dos oito casos. O princípio 14, entretanto foi percebido mais vezes, porém todas de forma não explícita. A utilização desse princípio pode ser percebida quando o gestor toma a iniciativa de investir em ações como a mudança de um *layout* ou a construção de um novo armazém, pois essas iniciativas requerem um alto investimento que só se justifica com o tempo.

Tabela 19 Resumo dos Princípios utilizados

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Caso 1: Clínica de quimioterapia	x			X		x	x							
Caso 2: Doação de Órgãos e Tecidos		x				x	x	X						
Caso 3: Polo do Pé Diabético		x	x	X					x	x				
Caso 4: Hospital Santa Maria	x	x	x					X		x	X			
Caso 5: Suprimento CopaD’Or		x	x							x	X			

Caso 6: Hospital Dr. Badim		x							x	x				
Caso 7: Processo de Esterilização de Material no <i>Lehigh Valley Health Network</i>	x	x		X	x	x	x		x	x		x		
Caso 8: <i>Seattle Children's Hospital</i>		x		X		x	x			x		x		x
	3	7	3	4	1	4	4	2	3	6	2	2	0	1

Fonte: Elaboração própria

Ainda na Tabela 19, nota-se que os princípios mais observados foram o segundo princípio, com emprego em 7 dos 8 casos analisados e o décimo princípio apontado em 6 dos 8 casos. Cerne da filosofia *lean*, esses princípios destacam o diagnóstico das perdas para a criação do fluxo contínuo e a capacitação da equipe, fundamental para as instituições de saúde.

Costa *et al.* (2013) afirmam que a aplicação de alguns dos princípios do sistema enxuto para a saúde pode ser feita com as devidas adequações. Silberstein *et al.* (2006) apresentam uma afirmação semelhante quando dizem que seu estudo revela que a aplicação dos princípios enxutos nos serviços de saúde é possível, mas exige algumas adaptações. Corroborando com os autores, a Tabela 20 Princípios Lean adaptados foi desenvolvida como proposta de ajustamento. Como os resultados do estudo mostraram aplicação de quase todos os princípios, a proposta de adaptação buscou manter os conceitos, porém retirando o teor manufatureiro.

Tabela 20 Princípios Lean adaptados

14 Princípios de Liker (2005)	14 Princípios de Liker (2005) Adaptados
Princípio 1) Basear as decisões administrativas e em uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo ;	Princípio 1) Basear as decisões administrativas e em uma gestão de longo prazo em busca da promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação e a manutenção da saúde, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo

14 Princípios de Liker (2005)

Princípio 2) Criar o fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona.

Princípio 3) Usar sistemas “puxados” para evitar excesso de produção

Princípio 4) Nivelar a carga de trabalho (*Heijunka*).

Princípio 5) Construir uma cultura de parar e resolver problemas, para obter a qualidade desejada na primeira tentativa.

Princípio 6) Tarefas padronizadas são a base para a melhoria contínua e da capacitação dos funcionários.

Princípio 7) Usar controle visual para que nenhum problema fique oculto.

Princípio 8) Usar somente tecnologia confiável e plenamente testada que atenda aos funcionários e aos processos.

Princípio 9) Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, vivam a filosofia e a ensinem aos outros.

Princípio 10) Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa.

Princípio 11) Respeitar a sua rede de parceiros e de fornecedores, desafiando-os e ajudando-os a

14 Princípios de Liker (2005) Adaptados

Princípio 2) Levantar e analisar o processo com o objetivo de criar um fluxo de processo, procedimento e/ou protocolo sem interrupções ou atrasos, eliminando os desperdícios que mascaram os problemas e geram variabilidade.

Princípio 3) Sempre que possível, iniciar a execução do processo somente diante de uma demanda real. Para isso, se necessário, utilizar estoques intermediários dimensionados, no menor nível viável, a fim de viabilizar o tempo esperado pelo cliente para o cumprimento do serviço.

Princípio 4) Nivelar a carga de trabalho entre períodos distintos e funcionários. Usar ferramentas que nivelem as variações da demanda.

Princípio 5) Construir uma cultura de parar e resolver problemas, para obter a qualidade desejada e não propagar os erros.

Princípio 6) Padronizar as tarefas, para garantir o desempenho esperado, evitar erros, facilitar a capacitação dos funcionários e a gestão do trabalho

Princípio 7) Usar controle visual para facilitar a identificação de problemas.

Princípio 8) Usar somente tecnologia confiável e plenamente testada que atenda aos funcionários e aos processos. Não deixar de implementar soluções por tecnologia, começar manualmente e adicionar tecnologia sob necessidade.

Princípio 9) Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, vivam a filosofia e a ensinem aos outros.

Princípio 10) Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa.

Princípio 11) Respeitar a sua rede de parceiros e de fornecedores, desafiando-os e ajudando-os a melhorar.

14 Princípios de Liker (2005)	14 Princípios de Liker (2005) Adaptados
melhorar.	
Princípio 12) Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (<i>Genchi Genbutsu</i>).	Princípio 12) Observar o problema de perto, onde este ocorre, e não basear definições apenas em relatórios e indicadores.
Princípio 13) Tomar decisões lentamente por consenso, considerando completamente todas as opções e implementá-las com rapidez.	Princípio 13) Estudar todas as propostas de solução da equipe e escolher por consenso, em seguida garantir que todas as possíveis intercorrências e suas resoluções foram levantadas.
Princípio 14) Tornar-se uma organização de aprendizagem pela reflexão incansável (<i>Hansei</i>) e pela melhoria contínua (<i>Kaizen</i>)	Princípio 14) Buscar melhoria contínua sempre e tornar-se uma organização que aprende, garantindo desempenhos sustentáveis

Fonte: Elaboração própria

3.3.2. Conceitos

Quanto aos conceitos descritos no referencial (Sete perdas, *Just in Time*, *Kaizen* e Autonomia) apenas as sete perdas foram encontradas com adaptações na literatura seja por meio de adequação para serviços de saúde, seja por transformação do conceito, em que a maior parte das publicações mais recente já incorpora uma oitava perda, descrita de diferentes formas, mas sempre com o mesmo intuito, o de não aproveitamento do conhecimento dos empregados. Para as análises, optou-se por utilizar os conceitos originais do STP e ponderar as adaptações na etapa de considerações.

Como pode ser observado na Tabela 21 o conceito de autonomia não se mostrou necessário para a aplicação do STP ao setor de saúde. Este segmento possui algumas particularidades, como ser intensivo em conhecimento e lidar com a vida. Essas duas questões dificultam a utilização da autonomia, pois a primeira particularidade torna a viabilidade de incorporar ao equipamento mecanismos de decisão uma opção pouco provável. E ainda, de acordo com o alto grau de responsabilidade com a assistência, a delegação de poder decisório a todos os envolvidos pode gerar danos à saúde.

Tabela 21 Resumo dos conceitos utilizados

	7 Perdas	Just in Time	Kaizen	Automação
Caso 1: Clínica de quimioterapia	X			
Caso 2: Doação de Órgãos e Tecidos	X			
Caso 3: Polo do Pé Diabético	X			
Caso 4: Hospital Santa Maria	X	X		
Caso 5: Suprimento CopaD'Or	X	X		
Caso 6: Hospital Dr. Badim	X			
Caso 7: Processo de Esterilização de Material no <i>Lehigh Valley Health Network</i>	X		x	
Caso 8: <i>Seattle Children's Hospital</i>	X			
	8	2	1	0

Fonte: Elaboração própria

Quanto a adaptação, não se faz necessária, pois em tratando-se de conceitos, podem ser aplicados sem a utilização direta de suas nomenclaturas conforme foi executada em diversos casos relatados.

3.3.3.Ferramentas

Todas as ferramentas foram utilizadas nos casos analisados. Pode ser observado na Tabela 22 que apesar de dispersas, estavam presentes em pelo menos um deles.

Tabela 22 Resumo das ferramentas utilizadas

	VSM	VSD	Redução de Setup	5S	TPM	Kanban	Heijunka	Poka-Yoke	Operações Padronizadas	Gestão à Vista	A3	Semana Kaizen
Caso 1: Clínica de quimioterapia	x	x					x	x	x	x		
Caso 2: Doação de Órgãos e Tecidos	x			X					x	x		

Caso 3: Polo do Pé Diabético												
Caso 4: Hospital Santa Maria						x						
Caso 5: Suprimento CopaD'Or						x						
Caso 6: Hospital Dr. Badim							x					
Caso 7: Processo de Esterilização de Material no Lehigh Valley Health Netw			x	X	x				x	x	x	x
Caso 8: Seattle Children's Hospital				X					x	x		
	2	1	1	3	1	2	2	1	4	4	1	1

Fonte: Elaboração própria

Em relação a adaptação das ferramentas, não se julgou necessário alterar a nomenclatura de algumas por já serem consolidadas e disseminadas a muito tempo em diversos setores entres eles o de serviços, dentre estes casos estão: 5S, TPM e Gestão à vista. O instrumento de Operações Padronizadas, hoje já são diversos, e seu próprio nome já esclarece sua funcionalidade, não apresentando, então, uma necessidade de adaptação. Para as ferramentas VSM e VSD, entende-se que apenas a utilização da nomenclatura traduzida para o português, Mapeamento do Fluxo de Valor e Desenho do Fluxo de Valor Futuro, respectivamente, já resultaria em melhoria do entendimento da ferramenta. Destaca-se contudo a importância para utilização da ferramenta e atingimento dos ganhos reais o entendimento do significado de valor agregado. Todavia, se faz necessária uma flexibilização das figuras utilizadas na representação para aumentar a aderência à realidade vivida, por exemplo a troca de imagens de caminhões por ambulâncias e/ou de fábricas para hospitais. Por fim, para as ferramentas sobressalentes foram propostas na Tabela 23 sugestões de adequação da nomenclatura com o objetivo de clarificar suas funcionalidades e reduzir seu impacto negativo na implementação facilitando assim sua utilização.

Tabela 23 Adaptação de nomenclatura das ferramentas

Nomenclatura tradicional	Nomenclatura proposta
Redução de Setup	Redução do tempo de preparação de salas e

	equipamentos
Kanban	Controle visual das necessidades
Heijunka	Nivelamento/Agendamento da realização de serviços
Poka-Yoke	Mecanismos para evitar erros
A3	Ferramenta visual de planejamento e acompanhamento de projeto de melhoria
Semana Kaizen	Semana de melhoria

Fonte: Elaboração própria

4 Considerações Finais

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais obtidas no desenvolvimento desta dissertação de mestrado. Por fim, serão apresentadas algumas recomendações para novos trabalhos. Ao longo deste trabalho foi possível estudar e perceber quais os princípios, conceitos e ferramentas do STP que as organizações de serviços de saúde têm aplicado em seus processos para obter aumento de desempenho e da satisfação dos clientes/pacientes.

Diante do primeiro objetivo específico de avaliar a aplicação da filosofia *Lean* no contexto dos serviços de saúde e investigar em que equilíbrio esses princípios estão presentes nos casos estudados, este estudo cumpriu seu propósito e identificou que 13 dos 14 princípios foram evidenciados em casos da literatura. Desta forma é plausível declarar que os princípios do Sistema Toyota de Produção tendem a ser aplicáveis aos serviços de saúde, porém as transposições e adequações necessárias para a aderência às particularidades do setor apresentam-se como um facilitador. Apesar de nenhum dos casos apresentarem um sistema enxuto por completo todos os relatos estão no caminho da transformação cultural em busca de um aumento de desempenho e da qualidade dos serviços prestados.

No que tange o segundo objetivo específico de entender a necessidade de adaptação da mentalidade enxuta às especificidades do setor de saúde, não foi identificada nenhuma adaptação imprescindível, já que mais de 92% dos princípios foram identificados. Entretanto, com o objetivo de facilitar a implementação algumas propostas de ajustes foram pontuadas na seção 3.2.

Este projeto atingiu o terceiro objetivo específico de analisar seu potencial de contribuição para melhorar o atendimento nos centros hospitalares em termos de qualidade e de eficiência. Nesse sentido, a produção enxuta apresenta potencialidade clara de melhoria nos casos analisados. Por exemplo, no primeiro caso, da clínica de quimioterapia, foi apresentado um aumento do tempo de

assistência ao paciente em 9 minutos; uma redução de espera de 58 minutos por paciente; uma redução de 70 minutos na carga de trabalho diária dos farmacêuticos. E, no quarto caso, em Portugal, a aplicação do STP proporcionou ao hospital uma diminuição do volume em estoque central de três meses para um mês, implicando na redução do capital imobilizado e racionalização do consumo como resultado do aumento de confiabilidade do setor. Finalmente, nos Estados Unidos, com a aplicação do STP no processo de esterilização de material no *Lehigh Valley Health Network*, os pedidos para manutenções não preventivas diminuíram de seis por mês para dois. O uso do equipamento aumentou em média de 60% para 90%, bem como a utilização de um plano de responsabilidade de inspeção e manutenção do equipamento de rotina aumentou de 0% a 90%. Até mesmo os congestionamentos de carrinhos foram eliminados, sendo a capacidade do processo de esterilização aumentada em 60%.

Foi possível concluir, então, que o objetivo geral de examinar a aplicação da filosofia *Lean* em sistemas de saúde e sua capacidade de aumentar a qualidade e a satisfação dos clientes foi alcançado. Este trabalho permitiu um aprendizado amplo sobre as características do setor de saúde e da filosofia *lean*, gerando assim uma oportunidade de propor adaptações para os princípios e ferramentas desta metodologia, afim de facilitar a sua implementação. Tais propostas encontram-se detalhadas no capítulo 3, seção 3.3 antecedidas de suas respectivas análises.

Entre as oportunidades de continuidade deste trabalho, existe na literatura uma deficiência de pesquisas quantitativas referentes aos ganhos monetários proporcionados pela aplicação do *Lean Healthcare*. No meio acadêmico, também há interesse evidente por estudo de caso sobre aplicação completa do STP na área de saúde, contemplado na mesma instituição todos os princípios dessa filosofia. Finalmente, um estudo sobre as dificuldades, principalmente culturais, para a implantação da metodologia, teria grande utilidade para as empresas.

5 Referências Bibliográficas

ALVES, R.; FAVARETTO, S.; VARIZA, G. M.; QUITAISKI, J.; POSSAN, E. Mapeamento do fluxo de valor em empresa de alimentos. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2012.

AQUINO, C. P. Administração de recursos humanos: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1992.

ARAUJO, C. Qualidade dos Serviços Hospitalares e o Gerenciamento dos Profissionais de Enfermagem: um estudo em Cinco Hospitais Brasileiros. In: XXXI ENANPAD. Rio de Janeiro, 2007.

ANTUNES JR., J.; ALVAREZ, R.; KLIPPEL, M.; BORTOLOTTI, P. e PELLEGRIN, I. Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política nacional de atenção básica. Brasília, 2006.

BOOTH, Wayne C.; COLOMB, Gregory G.; WILLIAMS, Joseph M. The craft of research, 3ª Ed. Chicago: University of Chicago, 2003.

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

COELHO, S.M.A.; CORRÊA, V.A.; NUNES, L.E.N.P.; PINTO, C.F.D. Integração do mapa do fluxo de valor (MFV) e análise do modo e efeito de falha (FMEA) no processo de manipulação e infusão de quimioterápicos no serviço de oncologia clínica: estudo de caso do hospital regional do vale do paraíba. Engineering Research – Technical Reports, v. 3, Issue 6, Article 1, Dezembro, 2012.

COLLUCCI, C. Técnica industrial faz hospital atender mais. Folha de São Paulo Online 04 ago. 2012. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/saudeciencia/58545-tecnica-industrial-faz-hospital-atender-mais.shtml>> Acesso em: 28 ago. 2013.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2006.

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N. Just in Time, MRPII e OPT: Um Enfoque Estratégico. Atlas, São Paulo, 1993.

CORRÊA, H.L.; PEDROSO, M.C. Sistemas de Programação da Produção com Capacidade Finita: Uma Decisão Estratégica? RAE – Revista de Administração de Empresa, v. 36, n. 4, pg. 60-73, Out/Nov/Dez, 1996.

COSTA, A.; KUROBA, P. Y.; SANTOS, R. Engenharia de Produção Aplicada à Saúde: a Filosofia Lean em um Hospital Potencial Gerador de Morte Encefálica Visando Contribuir para o Aumento da Oferta de Órgãos e Tecidos do Estado do Rio de Janeiro. Projeto de Final de Curso do CEFET/RJ. 2013

DESLAURIERS, J-P, Recherche qualitative. Guide pratique, Montreal, McGraw-Hill, 1991.

EUROSTAT. Departamento de Estatísticas da União Européia. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/Annexes/htec_esms_an3.pdf> Acesso em 02 de janeiro de 2014.

FACHIN, O. Fundamentos de Metodologia. São Paulo, Editora Saraiva. 2001.

FERRAZ, P. Compreendendo a Governança de TI: estudos de casos múltiplos no setor bancário brasileiro. Projeto de Tese de Doutorado em Engenharia de Produção - COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FONTES, N. Walking to the top. Ed.: Topbooks – Como alcançar uma performance excepcional. Barreiro, Portugal, 2013.

FREIRE, C. T. Um estudo sobre os serviços intensivos em conhecimento no Brasil. Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil, IPEA, Brasília, 2006.

GEORGE, M.L. *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma quality with Lean production Speed*. McGraw-Hill. EUA. 2002.

GHINATO, P. - Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações. Ed.: Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, Recife, 2000.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª Edição, São Paulo: Editora Atlas, 175p, 2002.

GLOBAL HEALTH OBSERVATORY, Databases, <http://www.who.int/gho/en/>, consultado em Acesso em: 28 ago. 2013.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. *Gest. Prod.* [online]. 2004, vol.11, n.1, pp. 1-19.

GRABAN, M. (2009). *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient safety, and Employee satisfaction*. New York: Taylor & Francis Group.

HAGEN, C. R.; RATZ, D.; POVALEJ, R. Towards self-organizing knowledge intensive processes. *Journal of universal knowledge management*, v.0, n. 2, p.148-169. 2005.

HINES, P.; TAYLOR, D. *Going Lean. A guide to implementation*. Lean Enterprise Research Center. Cardiff, UK. 2000.

IOM (Institute of Medicine) *To Err is human: Building a safer health system*. Washington, DC: National Academy Press. 1999.

IOM (Institute of Medicine) *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st century*. Washington, DC: National Academy Press. 2001.

KAUFMAN, H. *The Limits of Organizational Change*. Alabama: University of Alabama Press, 1971.

KIMSEY, D. B. *Lean Methodology in Health Care*. AORN Journal. Vol 92. 2010.

KOIKE, B. A metodologia das montadoras agora está nos hospitais. *Valor Econômico, Seção Saúde*, São Paulo, 29 jun. 2012.

LACERDA, D. *O Planejamento Estratégico em instituições de ensino superior: compreendendo se e como as intenções transformam-se em ações estratégicas*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção - COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEONARD, K. *Best Hospitals 2013-14: Overview and Honor Roll*. U.S. News & World Report LP, 16 Jul. 2013. Disponível em: <<http://health.usnews.com/health-news/best-hospitals/articles/2013/07/16/best-hospitals-2013-14-overview-and-honor-roll>> Acesso em: 28 ago. 2013.

LIB (Lean Institute Brasil). *LÉXICO LEAN: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean*. São Paulo, SP. 2003.

LIKER, J.K. *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LORENZATTO, Júlia T.; RIBEIRO, José Luis D. Projeto de layout alinhado às práticas de produção enxuta em uma empresa siderúrgica de grande porte. ENEGEP. Foz do Iguaçu, PR. 2007.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. Serviços: marketing e gestão. São Paulo: Saraiva, 2001

MALIK, A. M.; TELES, J. P. Hospitais e programas de qualidade no Estado de São Paulo. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.41, n.3, p.51-9, jul.set.2001.

MENEGON, David; NAZARENO, Ricardo R.; RENTES, Antonio F. Relacionamento entre desperdícios e técnicas a serem adotadas em um Sistema de Produção Enxuta. ENEGEP. Ouro Preto, MG. 2003.

MILES, I. Knowledge-intensive business services: prospect and policies. Foresight, v. 7, n. 6, p. 39-63, Emerald Group Publishing Limited, 2005.

MOREIRA, M.P; FERNANDES, F.C.F. Avaliação do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso. In: ENEGEP, XXI, Salvador, 2001.

MONTEIRO, V. L. Aplicação de técnicas do Lean Thinking às atividades logísticas dos transplantes de órgãos sólidos. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. 2011.

O'DWYER, G. O.; OLIVEIRA, S. P.; SETA, M. H. Avaliação dos serviços hospitalares de emergência do programa QualiSUS. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2009, vol.14, n.5, pp. 1881-1890.

OHNO, T. Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala, Porto Alegre, Editora Bookman, 1997.

Sigma approach. IEEE. Engineering Design Symposium, University of Virginia. USA, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Relatório mundial da saúde – Financiamento dos Sistemas de Saúde: O caminho para a cobertura universal. 2010.

PESTANA, A. L.; SANTOS, J. L. G.; ERDMANN, R. H.; SILVA, E. L.; ERDMANN, A. L. Pensamento *Lean* e cuidado do paciente em morte encefálica no processo de doação de órgãos. Rev Esc Enferm USP. São Paulo, 2012.

PORTER, M. E.; TEISBERG, E. O. Repensando e Saúde: Estratégias para melhorar a qualidade e reduzir os custos. Bookman. Porto Alegre. 2007.

PUC-Rio. Normas para apresentação de teses e dissertações. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Vice-Diretoria para Assuntos Acadêmicos, 2001.

ROTHER, Mike; SHOOK, John Shook. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: *Lean Institute*, 2003.

RUTLEDGE, J.; MIN XU; SIMPSON, J. Application of the Toyota Production System Improves Core Laboratory Operations. *American Journal of Clinical Pathology*, vol.133, p.24-31.2010.

SALU, E. J. Administração Hospitalar no Brasil. 1ª Edição. Editora Manoele. Barueri, SP. 2013.

SHIMOKAWA, K.; FUJIMOTO, T. O Nascimento do Lean: conversas com Taiichi Ohno, Eiji Toyoda e outras pessoas que deram forma ao modelo Toyota de gestão, Bookman, Porto Alegre, 2011.

SHINGO, S. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção, Bookman, Porto Alegre, 1996.

SHOOK, J. Gerenciando para o aprendizado: usando um processo de gerenciamento A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.

SILBERSTEIN, A. C. L. Princípios Enxutos em Serviços de Saúde no Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SIMÕES, F. M. C. A. Lean Healthcare – O conceito Lean aplicado à realidade dos serviços de saúde. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro. 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2008.

SPINA, C. Aplicação de ferramentas *Lean* Seis Sigma e simulação computacional ao aperfeiçoamento de serviços Roteiro de referência e Estudo de caso. Dissertação de Mestrado. Fundação Getúlio Vargas SP, 2007.

SPERANCETTA, A. O impacto da implantação do TPM nos indicadores de manutenção. . Dissertação de Mestrado. UFRS. Porto Alegre, 2005.

STAATS, B. R.; UPTON, D. M. Lean knowledge work. *Harvard Business Review*. 2011

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TOUSSAINT, J.; GERARD R. A. Uma transformação na saúde: Como reduzir custos e oferecer um atendimento inovador. Bookman. Porto Alegre, 2012.

VANTI, N. Ambiente de qualidade em uma biblioteca universitária: aplicação do 5S e de um estilo participativo de administração. Ci. Inf., Brasília, v. 28, n. 3, p. 333-339. 1999

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World health statistics annual - 2012

WOMACK, J. P; JONES, D. T.; ROOS, D. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Free Press, 1996.

WOMACK, J. P; JONES, D. T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. Rio de Janeiro, 18^a reimpressão, Rio de Janeiro. Editora Campus, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Soluções Enxutas. Editora Campus, 2006