

## Aplicação do *Lean* no setor de saúde: estudo de caso em um hospital geral

### Application of Lean Healthcare: a case study in a general hospital

---

Ana Cristina Oliveira Rodrigues \* – [anarodrigues246@gmail.com](mailto:anarodrigues246@gmail.com)  
Annibal Affonso Neto \* – [annibal@terra.com.br](mailto:annibal@terra.com.br)

\*Universidade de Brasília – (UnB), Brasília, Distrito Federal.

---

#### Article History:

Submitted: 2016 – 08 – 11

Revised: 2016 – 08 – 30

Accepted: 2016 – 09 – 02

---

**Resumo:** Esse trabalho analisa a presença da Produção Enxuta em ambientes hospitalares, conhecido como *Lean Healthcare*. O objetivo é identificar a aplicabilidade das práticas enxutas na gestão de um hospital geral. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso único, realizado por intermédio da observação direta no ambiente hospitalar e da coleta de dados por meio da aplicação de questionário com funcionários do hospital que trabalham na área da saúde. O questionário estruturado não disfarçado foi elaborado a partir de 44 assertivas contemplando 44 variáveis que representam o modelo de Produção Enxuta. Como principal resultado observou-se que o hospital analisado encontra-se em fase de reestruturação nos seus processos de gestão (inclusive utilizando kanban para o gerenciamento de leitos), porém o nível de concordância com as proposições ainda foi baixo, indicando a oportunidade para implantação de outras ferramentas *Lean* e para a adoção de métodos que busquem a implantação da Produção Enxuta de maneira eficaz e duradoura. Com isso, evidencia-se que a abordagem *Lean* encontra, em hospitais gerais, ampla possibilidade de aplicação, melhorando a qualidade nos processos e aumentando a satisfação dos envolvidos.

**Palavras-chave:** *Lean Healthcare*; Saúde; Hospital; Qualidade; Serviço.

**Abstract:** This paper deals with the presence of Lean Production System in hospitals, known as Lean Healthcare. The aim is to identify the applicability of Lean practices in the management of a general hospital. The research method used was a qualitative case study, conducted through direct observation and application of a questionnaire with hospital staff. The main result was observed that the analyzed hospital is restructuring its management processes (including using Kanban for managing hospital beds) but the level of agreement with the proposals still was low, indicating the opportunity to implement other Lean tools and to adopt methods that seek the implementation of Lean Production in an effective and lasting way. It shows that the Lean approach is, in general hospitals, wide possibility of application, improving the quality of processes and increasing the satisfaction of those involved.

**Keywords:** Lean Healthcare; Health; Hospital; Quality; Service.

## 1. Introdução

A origem da Produção Enxuta, *Lean Manufacturing*, se relaciona ao sistema de produção da empresa Toyota. O conceito surgiu no Japão ao término da Segunda Grande Guerra. O termo *Lean Manufacturing*, no entanto, se tornou conhecido após a publicação do livro *A Máquina que Mudou o Mundo (The Machine that Changed the World)* de Womack, Jones e Roos em 1990.

O *Lean* designa uma abordagem de gestão de operações focada na eliminação do desperdício e do excesso de produção, representando uma forma alternativa a da produção em massa de capital intensivo com grandes lotes e perdas consideradas inerentes a produção. (Hines, Holweg e Rich, 2004). Ao longo do tempo, a Produção Enxuta passou a ser aplicada em diversos setores. O *Lean Manufacturing*, na indústria, foi adaptado para a gestão de operações por volta de 1984.

O objetivo principal do *Lean* é a eliminação dos desperdícios, ou seja, qualquer atividade que demanda recursos, mas não cria valor para o cliente. Para isso propõe-se a redução do lead-time (fazer mais rápido), o aumento a qualidade (fazer melhor), a redução de custos na organização e o desenvolvimento da ergonomia e da segurança dos processos de produção.

Nesse artigo, o *Lean Healthcare* é analisado por meio da identificação das principais práticas em dois centros de tratamento de saúde que implantaram esse modelo e da verificação do grau de implantação do *Lean* em um hospital geral. O objetivo é identificar a aplicabilidade das ferramentas enxutas em hospitais e identificar alternativas para eliminar o desperdício.

## 2. Referencial teórico

### 2.1. O Sistema Toyota

Na década de 50, Shigeo Shingo e Taiichi Ohno, gestores da Toyota, desenvolveram o Sistema de Produção Enxuta a partir da necessidade de melhorar processos sem investir financeiramente em equipamentos, inovações ou tecnologias. Surgiu, então, a ideia de eliminar desperdícios através da reorganização e eliminação de etapas desnecessárias (Dennis, 2011).

Taiichi Ohno especificou sete tipos de desperdícios: movimentos, inventário, transporte, excesso de processamento, defeitos, espera e superprodução. Posteriormente,

passou-se a considerar um oitavo desperdício (Liker, 2005), relativo ao não aproveitamento dos recursos humanos, representado pela subestimação do potencial intelectual, das sugestões de melhoria vindas de funcionários e pelo não reconhecimento da experiência nas funções.

Um importante elemento na Produção Enxuta refere-se ao gerenciamento das mudanças (Cançado e Santos, 2014). “A implantação do *Lean Thinking* em uma empresa implica mudanças comportamentais dos envolvidos na cadeia de valor, sendo essencial a consciência da sua necessidade e a transparência nos processos” (Womack e Jones, 2004 *apud* Cançado e Santos, 2014, p.111).

A mudança de paradigmas na empresa envolve transformação técnica (estratégia, infraestrutura, sistemas e processos) e comportamental (atitude, cultura). Assim, é imperativo que as pessoas envolvidas no processo aceitem a mudança e sejam compromissadas para garantir o alcance das metas.

## 2.2. O Sistema Lean na saúde

A evolução dos conceitos do *Lean Manufacturing* para o *Lean Healthcare* (Saúde Enxuta), caracterizado pela adaptação dos princípios e ferramentas utilizadas no Sistema Toyota para o ambiente hospitalar, serviu como marco de nova gestão da saúde. Essa abordagem é consideravelmente recente, com a observação de iniciativas pioneiras nos Estados Unidos a partir de 2002, com a implantação de algumas ferramentas da Produção Enxuta em hospitais. Pinto (2014, p.21) cita os seis princípios do *Lean* na saúde:

- ✓ *Lean* é criar valor;
- ✓ *Lean* é uma atitude de melhoria contínua;
- ✓ *Lean* é unidade de propósito;
- ✓ *Lean* é respeito pelas pessoas que fazem o trabalho;
- ✓ *Lean* é visual;
- ✓ *Lean* é padronização com flexibilidade.

A criação de valor em um hospital, de maneira simplificada, tem como *input* o paciente portador de alguma doença ou problema, em seguida a passagem desse paciente por um ou mais processos para tratamento da saúde e a saída do paciente com a saúde restaurada. Nesse caso, a produtividade do hospital é dada pela “relação entre a capacidade de atendimento e os recursos necessários para tal” Quanto maior o tempo que uma pessoa precisa

permanecer recebendo atendimento do hospital, menor será a quantidade de pacientes que poderão ser atendidos em determinado período de tempo. Eliminando os desperdícios podem-se reduzir os custos hospitalares, garantindo um aumento de eficiência e o oferecimento de serviços com maior qualidade aos clientes finais.

Alguns desperdícios em ambientes hospitalares são apresentados, de acordo com os sete critérios estabelecidos por Taichii Ohno:

- a) Movimentos: excesso de movimentação pelo hospital dos profissionais da saúde;
- b) Inventário: insumos e produtos em excesso ou desnecessários;
- c) Transporte: transporte excessivo de pacientes, equipamentos e medicamentos;
- d) Excesso de processamento: tempo excessivo de tratamento por dificuldade de estabelecer padrões de procedimentos, retrabalho e excesso de inspeções;
- e) Defeitos: erros de medicação, infecções hospitalares, informação errada ou indisponível;
- f) Espera: acúmulo de pacientes em sala de espera ou aguardando diagnósticos, tratamentos e cirurgias;
- g) Superprodução: realização de exames desnecessários, duplicação de exames por desconfiança.

Como oitavo desperdício (subutilização da capacidade intelectual humana), tem-se o não envolvimento da equipe de profissionais do hospital na eliminação das atividades que não agregam valor (Mardegan, 2010).

A partir da publicação de estudos desenvolvidos, Bertani (2012) faz um levantamento em fontes de pesquisa como Scielo e IEEE Explore sobre os conceitos e ferramentas *Lean* utilizados em ambientes hospitalares. A Tabela 1 apresenta o resultado dessa pesquisa.

Tabela 1 - Aplicações de Conceitos e Ferramentas de *Lean Healthcare*

Conceito ou ferramenta	Número de publicações levantadas
Trabalho padronizado	22
Mapa de Fluxo de Valor	20
5S	16
Evento <i>Kaizen</i>	12
Nivelamento de Produção	10
Fluxo Contínuo	9
Sistemas Puxados	8
A3	7
Redesenho de Fluxo de Valor	7
<i>Layout</i> Celular	7
Nivelamento de Trabalho	4
SMED	4
Gestão Visual	3
<i>Andon</i>	2
<i>Kanban</i>	2
<i>Poka-Yoke</i>	1

Fonte: Bertani (2012), com adaptações

Os resultados apresentados na Tabela 1 evidenciam não só a maturidade de outros países quanto ao *Lean Healthcare*, mas também a pertinência na utilização da Produção Enxuta em hospitais.

### 2.2.1. *Lean Healthcare* no Brasil

No Brasil, o desenvolvimento do *Lean Healthcare* encontra-se em fase inicial. Os primeiros hospitais e centros de saúde a adotar esse modelo de gestão começaram sua implantação há menos de uma década. Apesar disso, os resultados já alcançados evidenciam os benefícios relatados em outros países.

Dois pioneiros no desenvolvimento do *Lean Healthcare* no Brasil são a Rede de Hospitais São Camilo e o Instituto de Oncologia do Vale do Paraíba. O Hospital São Camilo é composto por três unidades no estado de São Paulo (Pompéia, Santana e Ipiranga) e começou a implantar o *Lean Healthcare* no ano de 2007. O Instituto de Oncologia do Vale (IOV) foi fundado em 1995 na região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo, e conta com unidades em São José dos Campos, Taubaté e Pindamonhangaba, além de ser responsável pelo serviço de oncologia do Hospital Regional do Vale do Paraíba (HRVP). Seu processo de implantação *Lean* também se iniciou a partir de 2007.

A Tabela 2 apresenta as principais informações obtidas sobre os processos de implantação do *Lean* nos dois centros de saúde mencionados. As informações sobre a experiência do Hospital São Camilo foram extraídas da apresentação realizada em 2013, por Daniela Akemi Costa (Gerente de Qualidade da Rede São Camilo na época), para o Fórum

Permanente de Empreendedorismo e Inovação da Unicamp – SP. Os dados sobre o IOV foram retirados da primeira edição do livro “Em Busca do Cuidado Perfeito”, de Carlos Frederico Pinto (Diretor Executivo do IOV), que relata a aplicação do *Lean* no Instituto.

Tabela 2 - Comparativo entre a implantação do *Lean* no Hospital São Camilo e no Instituto de Oncologia do Vale do Paraíba

<b>Informação</b>	<b>Hospital São Camilo</b>	<b>Instituto de Oncologia do Vale do Paraíba</b>
<b>Motivação</b>	Externa (fornecedor)	Interna (percepção da necessidade de melhoria dos processos)
<b>Início do projeto piloto</b>	2008	2008
<b>Área do projeto piloto</b>	Centro Cirúrgico	Recepção
<b>Desperdícios presentes no hospital</b>	Raio-X Retrabalhos Erros de contagem Demora no preparo de materiais Gestão visual e planejamento deficientes	Retrabalho Fluxos desconectados Desorganização do ambiente de trabalho Gestão visual deficiente
<b>Ferramentas</b>	Tipos de desperdícios frequentes: movimentação, espera e inventário Mapa de fluxo de valor 5S Gestão Visual <i>Kanban</i> <i>Kaizen</i>	Tipos de desperdícios frequentes: movimentação, espera e inventário Mapa de fluxo de valor 5S Gestão Visual <i>Kanban</i> <i>Kaizen</i>
<b>Conceitos trabalhados</b>	<i>Gemba</i> <i>Takt-time</i> Tempo de <i>setup</i> Satisfação do cliente Oito desperdícios Supermercado Cultura <i>Lean</i>	Padronização <i>Gemba</i> <i>Takt-time</i> Nivelamento de processos Supermercado <i>Poka-yoke</i> Participação da liderança Mudança de <i>layout</i>
<b>Resultados</b>	Redução do tempo de <i>setup</i> Maior produtividade Melhor atendimento de prazos Adequação de medicamentos e materiais Redução de custos Mais segurança Tendência para ação imediata	Processos mais seguros e ágeis Eliminação de transporte e movimento desnecessário Redução de hora extra Redução de estoques Aumento da capacidade operacional

A jornada das duas instituições envolveu o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes que proporcionaram a capacitação necessária para iniciar a adoção do *Lean*. A partir disso, cada local utilizou as competências aprendidas de acordo com a realidade na qual se encontrava, identificando os desperdícios mais latentes, aplicando as ferramentas mais adequadas, avaliando os resultados e as etapas críticas e, então, ampliando o escopo do trabalho.

As lições aprendidas nessas duas experiências revelam a importância de mobilizar os colaboradores, promovendo a formação e a integração dos funcionários com a cultura *Lean* e

buscando formas de reter o capital intelectual. Outro aprendizado é que é necessário adotar o pensamento enxuto na organização, incorporando-o em todos os procedimentos.

### 3. Metodologia

#### 3.1. Método

A metodologia de pesquisa utilizada é o estudo de caso único, em que o objeto é um hospital geral. Segundo Yin (2005, p. 17), esse método “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes”. O objetivo desse tipo de pesquisa é analisar o alvo do estudo em seu contexto natural, levando-se em consideração sua complexidade e utilizando os métodos apropriados para isso (Coutinho e Chaves, 2002).

Além disso, utiliza-se a abordagem qualitativa, que se baseia na interpretação subjetiva dos dados coletados. Nessa forma de enfoque. O pesquisador é o instrumento chave e o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados. A interpretação dos fenômenos e a atribuição dos significados são básicas e não necessita a utilização de métodos ou técnicas estatísticas. (Bertani, 2012)

#### 3.2. Procedimentos de coleta e análise de dados

Segundo Yin (2005 *apud* Ferreira, 2006) as principais categorias de técnicas e métodos de pesquisa são: análise de documentos, entrevistas, aplicação de questionários e observações diretas.

Neste trabalho, os procedimentos utilizados para a coleta de dados são a observação direta e o questionário estruturado não disfarçado, elaborado a partir das informações apresentadas no referencial teórico. Estruturado, pois as questões foram previamente formuladas e não disfarçado porque os respondentes sabiam a priori o objetivo da sua aplicação.

Para a escolha das práticas que seriam consideradas no presente estudo usou-se como referência o levantamento feito por Bertani (2012) que considerou as ferramentas mais comumente utilizadas no *Lean Healthcare*. Observou-se ainda as práticas adotadas em dois casos estudados, na área da saúde, que foram o Instituto de Oncologia do Vale e o Hospital São Camilo em São Paulo.

Inicialmente, foi utilizado o Princípio de Pareto para selecionar, dentre as ferramentas identificadas na Tabela 1, quais as mais frequentes no *Lean Healthcare*, conforme apresentado na Figura 1.

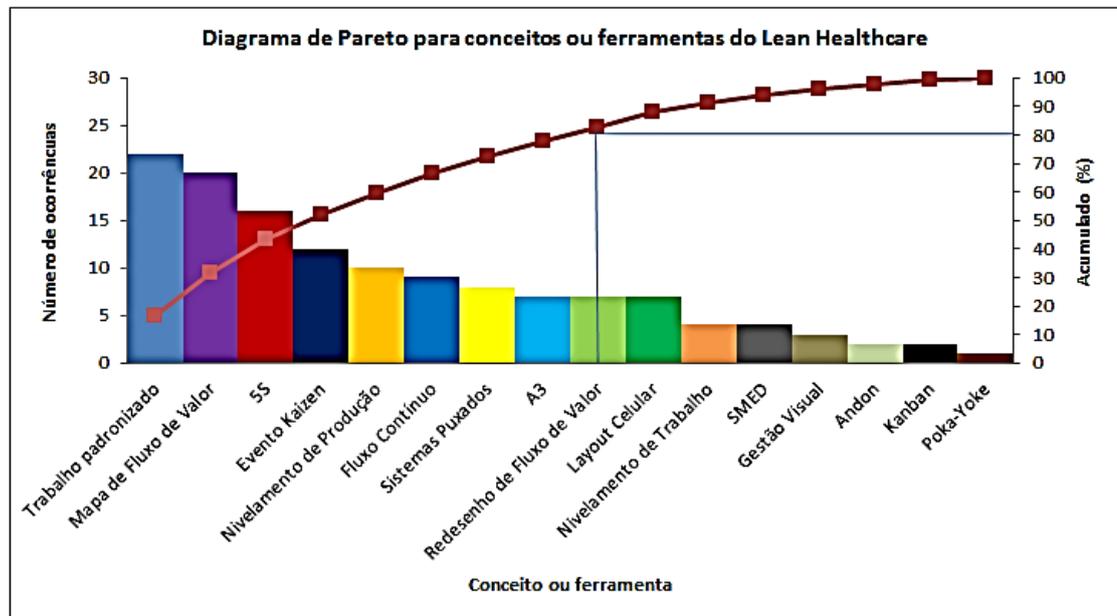


Figura 1 - Diagrama de Pareto aplicado aos conceitos ou ferramentas do *Lean Healthcare*

Fonte: Bertani (2012)

As práticas selecionadas nesse caso foram aquelas também verificadas nas jornadas do Hospital São Camilo e do Instituto de Oncologia do Vale: trabalho padronizado, mapa de fluxo de valor, 5S, eventos *kaizen*, nivelamento de produção, fluxo contínuo, sistemas puxados, A3, redesenho de fluxo de valor e *layout* celular. Os conceitos mais abordados nessas duas instituições também foram identificados, para compor as variáveis abordadas no questionário.

Ao final, as técnicas selecionadas: mapa de fluxo de valor, 5S, *kaizen*, gestão visual, *kanban*, trabalho padronizado, satisfação do cliente, *gemba*, supermercado, PDCA, envolvimento da alta liderança, incentivo à capacitação de boas ideias, envolvimento dos colaboradores e desperdícios de espera, movimento e inventário. Essas dezesseis variáveis iniciais posteriormente foram reduzidas para sete pela reespecificação das variáveis que abordam o pensamento enxuto, que passaram a serem as novas variáveis. “A reespecificação de variáveis envolve a transformação de dados para criar novas variáveis ou modificar variáveis existentes, de modo que se tornem mais consistentes com os objetivos do estudo” (Malhotra, 2011).

A partir dessa reespecificação das variáveis, foram elaboradas 44 assertivas agrupadas nas sete dimensões de análise: padronização; sinalização visual; fluxo de processos; organização; melhoria contínua; materiais, armazenagem e movimentação; pessoas.

O questionário segue o modelo utilizado por Ferreira (2006) e por Ferreira e Saurin (2008) para avaliar a implantação da Produção Enxuta em fábricas.

No presente estudo, para cada proposição, foram dadas sete alternativas de resposta, em que o respondente deveria marcar um “X” na alternativa em maior conformidade com sua percepção para o setor em que desenvolve suas atividades:

- a) Não se aplica (NA): quando o item avaliado não pode estar presente no setor, em função de suas próprias características;
- b) Não existe (NE): quando o item avaliado não ocorre no setor;
- c) Aplicação muito fraca (MFR);
- d) Aplicação fraca (FR);
- e) Aplicação mediana (ME);
- f) Aplicação forte (FO);
- g) Aplicação muito forte (MFO).

Com o objetivo de verificar o grau de concordância para cada prática avaliada, foram estabelecidos pesos para as respostas possíveis, conforme a seguir: NE = 0,0; MFR = 2,0; FR = 4,0; ME = 6,0; FO = 8,0; MFO = 10,0. Por fim, valor encontrado para cada prática é dado pela equação da Figura 2:

$$\text{Grau de concordância} = \frac{(B \times 2,0) + (C \times 4,0) + (D \times 6,0) + (E \times 8,0) + (F \times 10,0)}{A}$$

Figura 2 – Equação 1.

Em que: (A) é igual ao número de itens aplicáveis; (B) é igual ao número de itens com aplicação muito fraca; (C) é igual ao número de itens com aplicação fraca; (D) é igual ao número de itens com aplicação mediana; (E) é igual ao número de itens com aplicação forte; e (F) igual ao número de itens com aplicação muito forte.

A pesquisa realizada foi feita por amostragem não probabilística por tipicidade, que “consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda população” (Gil, 1989, p. 97). O

grupo selecionado para responder o questionário refere-se aos funcionários que lidam diretamente com o atendimento de pacientes, principalmente os funcionários com formação escolar relacionada à área de saúde.

No caso de o respondente não desejar, não saber ou não querer responder algum item do questionário, Freitas e Rodrigues (2005 *apud* Hora, 2010) afirmam que podem ser utilizados os seguintes critérios: “substituir as respostas em branco pelo valor zero; ignorar todas as demais respostas do avaliador, eliminando-o da análise; substituir as respostas em branco por um valor aleatório da escala de julgamento; ou, substituir as respostas em branco pela média dos valores respondidos no item”. No caso desse trabalho, foram adotados os seguintes critérios: i) se o número de questões respondidas for inferior a 85%, todo o questionário é desconsiderado da análise; ii) se o número de questões respondidas for superior a 85%, os itens em branco são substituídos pela média de valores dos demais respondentes para aquele determinado item. Esse procedimento é preferível, pois não altera as variâncias de cada item e contribui proporcionalmente à variância total do questionário. Essa medida assegura que os julgamentos de um determinado avaliador não sejam descartados indevidamente e que seu aproveitamento não seja prejudicial para a estimativa da confiabilidade (Hora, 2010).

De acordo com Malhotra (2001) citando Basilevsky (1994) recomenda-se que o tamanho da amostra possua de quatro a cinco vezes mais observações do que o número de variáveis. Para o estudo de caso, foram distribuídos cem questionários. Desses, quarenta e três foram respondidos, porém três questionários foram invalidados e descartados da análise devido à frequência elevada de respostas deixadas em branco. Os quarenta questionários utilizados na análise dos dados representam uma amostra significativa, considerando-se as sete variáveis abordadas no estudo e o critério mínimo de cinco questionários respondidos para cada uma das variáveis.

O coeficiente de alfa Cronbach é utilizado para “expressar, por meio de um fator, o grau de confiabilidade das respostas decorrentes de um questionário” (Almeida, Santos e Costa, 2010, p. 2), em uma escala de 0,00 a 1,00 e pode ser calculado por meio da equação da Figura 3:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_{\text{som}}^2} \right)$$

Figura 3 – Equação 2

Em que  $k$  é o número de perguntas do questionário,  $s_i^2$  é a variância do  $i$ -ésimo item ( $i = 1, \dots, k$ ) e  $s^2$  é a variância do total  $T_j$  de cada indivíduo nos  $k$  itens.

Nesse trabalho, o alfa de Cronbach foi calculado, por meio da Eq. (2), com auxílio do *software* MS Excel. O valor encontrado foi 0,95, que indica uma confiabilidade elevada (Murphy e Davidshofer, 1988 *apud* Maroco e Garcia-Marques, 2006).

## 4. Resultados e discussão

### 4.1. Caracterização do Hospital

Para este estudo, foi selecionado um hospital geral que realiza suas atividades desde a década de 1970 e que, atualmente, integra o Sistema Único de Saúde (SUS).

O Ministério da Saúde define hospital geral como sendo o hospital destinado a atender pacientes portadores de doenças das várias especialidades médicas. Poderá ter a sua ação limitada a um grupo etário (hospital infantil), a determinada camada da população (hospital militar, hospital previdenciário) ou a finalidade específica (hospital de ensino).

O hospital objeto desse estudo possui finalidade específica, trata-se de um hospital de ensino, tendo vínculo acadêmico de apoio à pesquisa e extensão com uma instituição de nível superior.

Recentemente, o Hospital e a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) realizaram um contrato para que essa se tornasse responsável pela gestão do hospital. Com isso, observou-se uma série de mudanças na administração dos processos internos, como a implantação do Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), um projeto do Ministério da Educação que visa padronizar as práticas assistenciais e administrativas dos quarenta e sete hospitais universitários que compõem a rede do EBSERH. Informações disponíveis no endereço eletrônico do referido aplicativo apontam que sua utilização pretende não apenas proporcionar o aprimoramento dos processos de atendimento através de facilidades como prontuários eletrônicos, mas também apresentar indicadores padronizados entre os hospitais universitários, facilitando assim a implantação de melhorias e a disponibilização de dados ao público.

### 4.2. Perfil dos respondentes

Entre os questionários válidos, a média de idade dos respondentes foi de 34 anos. Quanto à escolaridade, 20% possuem apenas nível médio, 30% possuem nível superior e 50% possuem pós-graduação. Entre os entrevistados, 18% são do setor de Ensino e Pesquisa e 82%

pertencem ao setor de Atenção à Saúde. Apenas 16 pessoas declaram possuir algum tipo de cargo na instituição, sendo dois supervisores, um encarregado e 13 residentes. A Tabela 3 apresenta o percentual das funções dos respondentes no Hospital:

Tabela 3 – Distribuição da função no Hospital dos participantes da pesquisa

<b>Função</b>	<b>Frequência</b>
Assistente social	8%
Enfermeiro	10%
Farmacêutico	3%
Fisioterapeuta	3%
Fonoaudiólogo	3%
Médico	30%
Nutricionista	10%
Psicólogo	3%
Técnico	33%

Embora a equipe esteja inserida em um ambiente de apoio à pesquisa e à extensão no meio acadêmico e um percentual significativo possua maior nível de escolaridade e seja estudante (ou tenha se formado há pouco tempo), apenas duas pessoas declaram conhecer formalmente o termo Produção Enxuta, todavia conheciam e trabalhavam com alguns princípios básicos alinhados com a filosofia *Lean*. Foi observada a utilização de cores informativos para os colaboradores, apresentados em um mural, dentro do princípio de gestão a vista e o *kanban* para o gerenciamento da ocupação dos leitos. Tal constatação ratifica as informações de que o *Lean* ainda é pouco difundido na área de saúde, se considerarmos o universo de hospitais e clínicas no Brasil, não estando disseminado entre os trabalhadores do setor.

#### 4.3. Avaliação da implantação das práticas enxutas

Na Figura 3, é apresentado o grau de concordância que cada categoria obteve.

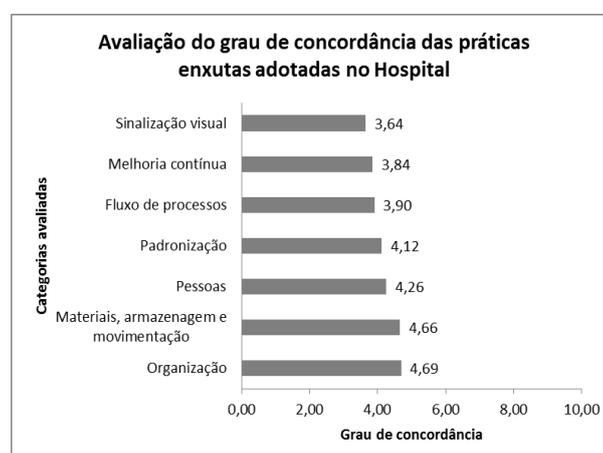


Figura 3 – Resultado da avaliação de práticas enxutas no Hospital

A média geral foi 4,16, que representa um resultado fraco. Tal valor significa um baixo nível de implantação dos conceitos da Produção Enxuta. Embora seja um cenário preocupante em relação à qualidade dos serviços do Hospital, percebe-se a existência de oportunidades para adotar práticas *Lean*, sobretudo aquelas de menor complexidade, que podem ser realizadas em curto prazo, dispensando maiores investimentos e produzindo efeitos rápidos.

A sinalização visual (3,64) obteve o pior grau de concordância. Esse item refere-se à presença de indicadores visuais para transmitir diversos tipos de informações, como necessidade de realização de atividades, de reposição de itens ou de movimentação; local correto para armazenamento de equipamentos ou materiais; etapas de tratamentos dos pacientes e indicadores de segurança.

O sistema de gerenciamento de leitos do Hospital utiliza duas ferramentas, sendo uma delas baseada em *kanban*, para auxiliar no controle e na avaliação da qualidade dos ambientes que possuem leitos. O funcionamento desse sistema, porém, é conhecido poucos funcionários no Hospital, sendo uma das explicações para o baixo grau de concordância percebido.

Além de utilizar o módulo de gerenciamento de leitos no Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), adota-se também um sistema *kanban* (em arquivo do MS Excel) como ferramenta de controle de permanência hospitalar. Os dados sobre o paciente e o motivo de internação são preenchidos na planilha e, partir do código da Classificação Internacional de Doenças (CID) do paciente, que é determinado pelo médico. Automaticamente o sistema indica a quantidade de dias de internação e classifica por meio de cores (verde, amarelo e vermelho) o tempo de ocupação real de internação desse paciente. Caso alguma internação cadastrada receba a sinalização de cor vermelha, um profissional do gerenciamento de leitos verifica o motivo que levou a essa classificação e busca solucioná-lo. Exemplos de situações que prolongam a internação do paciente são a demora em obter o resultado de algum exame e o agravamento da situação clínica do paciente. Então, o profissional da gestão de leitos deve verificar a possibilidade do internado receber alta, passar a receber atendimento domiciliar ou necessidade de alterar o CID. Esse controle é importante porque o Sistema Único de Saúde (SUS) ressarce os gastos do Hospital até o limite de dias de internação indicado pelo CID.

Essa ferramenta *kanban* é verificada e atualizada diariamente pela enfermeira chefe, sendo o acesso restrito a ela, devido à privacidade necessária por envolver informações

sigilosas dos pacientes, como diagnóstico e história clínica. Esse controle de gerenciamento dos leitos foi implementado a partir da gestão do EBSERH, ainda encontrando-se em fase de desenvolvimento, sofrendo ajustes periódicos e enfrentando resistências eventuais.

Realizar a divulgação interna dessa ferramenta *kanban* e os benefícios advindos com sua utilização é uma maneira pela qual o Hospital pode contribuir para que outras áreas identifiquem a possibilidade de adotá-la.

Numa visita ao Hospital, observam-se cartazes com informações voltadas mais para os pacientes (como reações a tratamentos quimioterápicos e instruções para prevenir doenças) e menos para contribuir com a realização dos processos pelos funcionários. A presença de avisos indicando a restrição de acesso às áreas do Hospital é deficitária e praticamente não existem avisos de segurança ou faixas para demarcar o local de armazenamento de equipamentos. Em algumas áreas, observa-se a presença de quadros brancos para fornecer informações relativas aos funcionários e pacientes que estão no setor, porém nem sempre são utilizados.

Dessa forma, percebe-se que o Hospital Geral possui oportunidade para adoção de dispositivos visuais para auxiliar no processo produtivo. Pinto (2014) apresenta algumas ações desse tipo que foram adotadas no Instituto de Oncologia do Vale do Paraíba: utilização de tarjas para diferenciar medicamentos, instruções de trabalho contendo símbolos para indicar informações importantes sobre os pacientes internados, dispositivos *kanban* para indicar aos médicos a presença de exames pendentes no escaninho, utilização de cores para diferenciar setores de tratamento, quadros padronizados e preenchidos conforme padrão previamente estabelecido para indicar gerenciamento dos convênios ou rodízio de colaboradores, entre outros.

A prática da melhoria contínua (3,84) foi avaliada em relação à presença de atividades semelhantes ao Ciclo PDCA e aos eventos *kaizen*. Pinto (2014) aponta que no sistema de saúde, poucas tarefas e atividades são verdadeiramente planejadas. As pessoas acabam absorvidas pela rotina e não mais questionam sobre por que isso é assim ou o que poderia ser mudado. Os serviços crescem e se organizam de forma aleatória, sem qualquer planejamento ou discussão sobre qual o melhor processo a ser adotado para essa ou aquela condição. (Pinto, 2014)

Isso pode ser constatado no Hospital analisado, pois a baixa concordância relativa à prática de melhoria contínua indica uma frequência baixa na realização de atividades que

envolvam a equipe que trabalha diretamente com pacientes e que tenham por objetivo discutir a realização das tarefas, fazer um adequado planejamento, identificar alternativas melhores ao modelo adotado, avaliar o andamento de eventuais mudanças propostas e constituir padrões para as melhorias implantadas.

No Hospital São Camilo e no Instituto de Oncologia do Vale do Paraíba, os eventos *kaizen* e o PDCA foram adotados em momentos mais avançados da implantação do *Lean*, em comparação ao cenário em que se encontra o Hospital atualmente, ou seja, após a implantação de algumas práticas *Lean*. Isso ocorreu porque, primeiramente, foram realizadas algumas melhorias urgentes (utilizando outras ferramentas) para, em seguida, padronizar e buscar avanços contínuos. Ainda assim, os eventos *kaizen* podem ser utilizados desde o início da implantação *Lean* para contribuir com a identificação de desperdícios e o PDCA pode ser aplicado para orientar a adoção do *Lean*, uma vez que é um método próprio para guiar a realização de mudanças nos processos.

Para obter melhor aproveitamento tanto dos eventos *kaizen* quanto do ciclo PDCA é necessário haver pessoal capacitado para orientar sua aplicação (Dennis, 2011). Para o Hospital, no caso de não ser viável a realização dessas práticas logo nos primeiros esforços de adoção do *Lean*, ainda assim é importante ter como alvo a sua implantação, pois a busca pela melhoria contínua baseia-se nas atividades diárias da equipe e é imprescindível para formar uma cultura *Lean* na organização.

Em relação ao fluxo de processos (3,90), percebe-se pelas respostas que, embora existam alguns fluxos já documentados, eles nem sempre estão com informações completas (sequência de atividades, duração, pausas, movimentações e repetições) nem são analisados a fim de identificar e eliminar de desperdícios. Dessa forma, o envolvimento da equipe e dos gestores para realizar *brainstorms* e para utilizar a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor é uma boa opção para construção de mapas com informações completas e fluxo contínuo, além de estimular o debate entre as partes envolvidas para identificação de problemas.

O mapa de fluxo de valor é a ferramenta com maior utilização no *Lean Healthcare* de acordo com o levantamento realizado por Bertani (2012), além de ser a primeira ferramenta utilizada na jornada do Hospital São Camilo e uma das primeiras aplicadas no IOV. Desenhar o mapa dos processos contribui para identificar oportunidades de fazer o trabalho de maneira mais rápida, melhor e com menos recursos, além de permitir a visualização do processo de

ponta a ponta. É importante que todos os envolvidos participem do processo do mapeamento, para garantir que nenhuma informação seja ignorada ou excluída do mapeamento. Caso a equipe seja muito grande, uma alternativa é realizar o mapa com alguns representantes da equipe e validar com os demais membros.

Quanto à padronização das atividades rotineiras (4,12) realizadas no Hospital, o aspecto com menor avaliação nesse grupo refere-se à revisão periódica dos documentos padronizados, apontando a necessidade de investir na atualização desses registros. Além disso, essa padronização é realizada principalmente em relação a tarefas pontuais e não ao fluxo do processo (como foi apontado na avaliação referente a fluxo de processos). Esse ponto deve ser melhorado no hospital, uma vez que “muitas vezes, o padrão estabelecido em um setor cria problemas com os padrões de outro setor” (Pinto, 2014).

O julgamento dado à participação dos colaboradores na instituição (4,26) indica maior concordância no que se refere à preocupação dos funcionários em realizar atividades que agregam valor ao cliente e em melhorar o trabalho realizado no dia a dia. Esse resultado é importante, pois trata de temas que são premissas para a implantação do Sistema de Produção Enxuta, independentemente do ramo da empresa.

Nesse grupo, os itens que receberam menor concordância referem-se ao incentivo à captação de ideias dos funcionários, à participação da alta liderança em programas de melhoria e ao deslocamento dos gestores até o local de trabalho da equipe (*gemba*) para identificação de desperdícios no trabalho. Nesse caso, percebe-se a presença do oitavo desperdício apontado por Liker (2005), indicando a necessidade de envolver a liderança com o trabalho realizado pelos subordinados, levando em consideração a experiência da equipe, pois, uma vez que “os colaboradores têm maior conhecimento do processo de produção, eles têm grande potencial na elaboração das soluções para melhoria do ambiente de trabalho” (Guimarães, 2014).

Realizar uma adequada gestão das pessoas, possibilitando o reconhecimento do trabalho, a valorização do indivíduo e o trabalho em equipe contribuirão para buscar o respeito pelas pessoas, que é um dos seis princípios *Lean* na saúde (Pinto, 2014). Além disso, “somente a aplicação de ferramentas não é suficiente, é preciso incorporar o *Lean* como pensamento enxuto, como estado de espírito” (Costa, 2013) em toda a equipe de funcionários da instituição, independente do nível hierárquico.

Ainda em relação à atitude dos trabalhadores, o item com maior concordância refere-se à preocupação dos funcionários em realizar atividades que agregam valor ao cliente e em melhorar o trabalho realizado no dia a dia. Esse resultado é importante, pois trata de temas que são premissas para a implantação do Sistema de Produção Enxuta independentemente do ramo da empresa.

A presença dos tipos de desperdícios mais frequentes no Hospital São Camilo e no Instituto IOV foram avaliados no Hospital por meio do grupo “Materiais, Armazenagem e Movimentação” (4,66). O item com pior concordância refere-se ao estoque de materiais e próteses de alto custo gerado por compras em momentos muito anteriores aos de sua utilização, indicando uma necessidade de adequação da política de estoques desse hospital. A aquisição de materiais e equipamentos sem uma necessidade real de uso gera gastos de armazenagem, necessidade de espaço para estoque e, por vezes, desperdício de produtos em razão do prazo de validade vencido.

No Hospital, o gerenciamento da movimentação de medicamentos é feito através de sistema eletrônico, pelo Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU). No ano de 2014, a EBSEH promoveu, para os funcionários do Hospital que trabalham com estoque, a realização de aulas com a temática de gestão de estoques em materiais de uso hospitalar. Foram abordados tópicos referentes à política de estoques (tempo de reposição, lote de encomenda, estoques máximo, mínimo e de segurança, ponto de ressuprimento), previsão e tipos de demanda (demandas permanente, sazonal, irregular, em desuso e derivada), controle de materiais pelo método da curva ABC (quantitativo, relativo ao custo) e da curva XYZ (qualitativo, relativo à importância), métodos de avaliação de estoque (Primeiro que vence, primeiro que sai; Primeiro que entra, primeiro que sai; Último a entrar, primeiro a sair), além dos processos de compra inerentes ao serviço público (modalidades de licitação, editais e legislação sobre o tema) e das funcionalidades do módulo de estoques do AGHU. Também foram apresentadas algumas ferramentas da qualidade que podem ser utilizadas na identificação, análise e solução de problemas (como diagrama de Causa e Efeito, histograma e 5W2H). Esse treinamento teve por objetivo apresentar e capacitar aos servidores do Hospital em relação ao modelo de gestão proposto pelo EBSEH para o processo de administração de materiais. O curso ministrado foi rico em conteúdo e contou com exemplos aplicáveis ao Hospital.

Atualmente, o AGHU encontra-se em fase de implantação e ainda contém informações desatualizadas relativas ao estoque, como leitura do código de barras dos

remédios ainda não implantada e banco de dados não alimentado na frequência adequada. Embora só a utilização do sistema em si já apresente benefícios em relação ao modelo adotado anteriormente, que não era informatizado, algumas atividades poderiam ser facilitadas, mas ainda são realizadas de forma primária (por exemplo, a quantidade dos remédios feita pela farmácia interna para o almoxarifado de medicamentos é determinada empiricamente, ou seja, através da experiência do farmacêutico ao observar o que foi utilizado e o que ainda resta nas gavetas da farmácia interna). Por vezes, ocorre falta de medicação em razão de variados motivos, como demora na entrega, atraso de pagamento ou planejamento inadequado da compra, indicando que o controle de estoques do Hospital ainda não é bem estruturado.

Para uma mudança na gestão de estoques do Hospital no nível proposto, o *ramp-up* (intervalo de tempo entre a implantação de uma melhoria e os efeitos positivos começarem a serem sentidos) é considerável. Mudanças trazem desconforto e é normal o desempenho sofrer um pouco antes de melhorar de fato. Isso acontece porque, além do tempo necessário para realizar ajustes, tem-se ainda o tempo que as pessoas levam para se acostumar com a nova forma de fazer as coisas.

O gerenciamento das mudanças tem um papel importante na implantação do *Lean*, fato que também pode ser observado nas jornadas do Hospital São Camilo e no IOV. Ele trata do alinhamento das pessoas e da cultura organizacional com as mudanças implantadas e seu objetivo é fazer com que a organização aceite e se adapte às mudanças feitas para melhorar o desempenho. Para isso, é necessário identificar o nível de abertura da equipe àquela mudança e analisar as resistências, identificando as pessoas que são contrárias, indiferentes ou a favor. Nesse caso, o plano de gerenciamento dos envolvidos deve garantir o comprometimento dos apoiadores e garantir que os oponentes recebam uma atenção especial, de modo a não prejudicar o andamento do projeto (Cançado e Santos, 2014).

Ainda em relação ao grupo “Movimentos, armazenagem e estoque”, outro aspecto avaliado com grau de concordância baixo refere-se à ocorrência de movimentação desnecessária de funcionários para procurar documentos (laudos, prescrições), suprimentos ou informações. É preciso realizar uma averiguação mais detalhada para identificar as fontes dessa movimentação, que pode ser devido ao *layout* inadequado ou à desorganização do ambiente de trabalho, por exemplo. A partir de então, de acordo com cada caso, pode-se realizar as ações que vão contribuir para a redução da movimentação desnecessária, como

readequação do *layout*, aplicação do 5S, padronização das informações sobre pacientes internados (Pinto, 2014 e Costa, 2013), entre outros.

Por fim, a organização (4,69) foi à dimensão com melhor avaliação entre os respondentes, porém ainda com valor abaixo do desejável para um serviço de qualidade. Os indicadores que receberam melhor avaliação tratam do cuidado por parte dos colaboradores em realizar as atividades de modo a manter o ambiente de trabalho arrumado e limpo, fator importante para a segurança hospitalar.

Em contrapartida, o armazenamento inadequado de materiais e equipamentos é facilmente observável em uma visita a alguns locais do hospital geral. Instituir formalmente um Programa 5S nesse hospital contribuirá para “criar um padrão sustentável para o ambiente de trabalho” (Pinto, 2014, p. 134). Além disso, é recomendável a realização de uma análise das instalações físicas, para verificar se os equipamentos estão sendo armazenados em local inadequado devido à falta de espaço físico apropriado.

## 5. Considerações finais

Esse artigo apresentou uma avaliação do grau de compatibilidade entre práticas de um hospital geral e o Modelo de Produção Enxuta, de acordo com a percepção de alguns funcionários da área da saúde. Foi apresentada uma visão da rotina desse hospital em comparação a determinadas práticas propostas pelo *Lean*, que foram selecionadas por meio de levantamento bibliográfico (ferramentas enxutas mais adotadas no *Lean Healthcare*, com base em publicações científicas) e da análise de casos práticos (métodos e técnicas desenvolvidos na jornada de implantação do *Lean* em duas instituições de saúde brasileiras).

O desenvolvimento desse estudo possibilitou identificar a aplicabilidade de diversas ferramentas e conceitos do Sistema Toyota de Produção na área da saúde, como o mapa de fluxo de valor, eventos *kaizen*, programa 5S e ciclo PDCA. Assim como observado nas jornadas do Hospital São Camilo e do Instituto de Oncologia do Vale, algumas dessas ferramentas sofreram adaptações a fim de se adequarem melhor às organizações, o que pode ser realizado também no Hospital, caso uma análise mais profunda da situação indique que é a melhor alternativa.

A implantação dessas ferramentas tem como resultado processos mais eficazes, com a eliminação de atividades que não agregam valor e a prestação de um serviço com maior qualidade. Para cada um dos grupos analisados no questionário e tendo em vista o nível de

concordância dos profissionais que participaram da pesquisa, foram apresentadas alternativas, dentro da filosofia *Lean*, que possibilitam a eliminação dos desperdícios nos processos do Hospital.

Atualmente, o Hospital encontra-se no início de um processo de mudança administrativa, em que uma das inovações refere-se à adoção de um sistema informatizado e integrado, próprio para um hospital com suas características e que já é utilizado em outros hospitais semelhantes.

Nesse aspecto, o gerenciamento de estoques, conta com um módulo específico no sistema, em que são lançadas informações sobre o material (código, nome, descrição, local de estoque, classificação XYZ, sazonalidade, controle de validade, entre outros), controle de entrada, requisição, devolução, movimento dos materiais (consumo). Além disso, o sistema possibilita a emissão de diversos tipos de relatórios diários, mensais e eventuais (materiais por grupo e curva ABC, contagem de estoque para inventário, materiais com validade vencida ou a vencer, por exemplo).

Treinamentos também estão sendo realizados para capacitar os envolvidos e para reciclar conhecimentos acerca da gestão de recursos e medicamentos, como análise de relatórios, previsão de estoques, conhecimento de materiais, padronização, controle, trabalho em equipe e liderança, boas práticas e qualidade, responsabilidade técnica, documentação e regulamentação. O desenvolvimento de pessoas é um dos primeiros passos na implantação do *Lean*. A partir disso, deve-se realizar o acompanhamento das mudanças propostas, verificando sua implantação e administrando as dificuldades, a fim de que a meta seja alcançada.

A partir do questionário aplicado no estudo, observa-se que nenhum das sete dimensões avaliadas obteve concordância forte ou muito forte. O grupo com desempenho mais fraco foi referente à sinalização visual, visto que a prática de utilizar indicadores visuais para fornecer informações sobre o trabalho realizado ou sobre segurança ainda não está bem disseminada no hospital atualmente.

De maneira geral, o resultado obtido para o Hospital indica uma grande oportunidade de adoção da Produção Enxuta para aprimorar a rotina, alcançar maior qualidade em seus processos e elevar o nível de satisfação dos funcionários. Isso pode ser percebido devido à constatação de diversos problemas identificados, que podem ser melhorados por meio da aplicação do *Lean* conforme já discorrido anteriormente.

A abordagem qualitativa mostrou-se eficiente para o estudo proposto. A lista de verificação de práticas da Produção Enxuta revelou ser um instrumento adequado para esse tipo de estudo. Por fim, o estudo de caso, que “busca estabelecer relações e entendimentos sobre o objeto de estudo” (Seraphim *et al.*, 2010), também demonstrou ser eficiente para investigar o *Lean Healthcare*.

Para estudos futuros, sugere-se avaliar a inclusão de outras categorias no questionário; adotar pesos para cada prática, considerando a realidade do hospital; realizar validação dos graus de concordância calculados com os entrevistados e focar em algum setor específico, como a farmácia e o centro cirúrgico.

A pouca disseminação do *Lean* na área da saúde, e os enormes problemas de desperdício que o setor enfrenta, haja vista as perdas noticiadas todos os dias e o impacto do mal atendimento à população, evidenciam o papel relevante que o *Lean* pode desempenhar no sentido de mitigar desperdícios de forma a gerar resultados mais significativos e o bem-estar das pessoas que recorrem aos serviços de saúde no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, D., Santos, M. A. R. & Costa, A. F. B. (2010). Aplicação do Coeficiente Alfa de Cronbach nos Resultados de um Questionário para Avaliação de Desempenho da Saúde Pública. *Anais XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, São Carlos. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TN\\_STO\\_131\\_840\\_16412.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_131_840_16412.pdf)
- Basilevsky, A. (1994). *Statistical Factor Analysis & Related Methods: Theory & Applications*. New York: John Wiley.
- Malhotra, N. K. (2001). *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. São Paulo: Bookman, 3ª Ed.
- Bertani, T. M. (2012). *Lean Healthcare: Recomendações para Implantações dos Conceitos de Produção Enxuta em Ambientes Hospitalares*. 166f. Dissertação de Mestrado (Título de Mestre em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em: [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-29102012-235205/publico/Dissertacao\\_Thiago\\_Moreno\\_Bertani.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-29102012-235205/publico/Dissertacao_Thiago_Moreno_Bertani.pdf)
- Cançado, V. L. & Santos, T.M.C. (2014). Reação à Mudança Organizacional: A Implantação do Lean Thinking na Empresa Beta. *Revista Gestão e Tecnologia*, 14(1): 100-125. Disponível em: <http://revistagt.fpl.edu.br/get/article/viewFile/592/504>
- Costa, D. A. (2013). *Lean Healthcare – Unicamp: Relato de Experiência Hospital São Camilo*. Anais do *Fórum Permanente de Empreendedorismo e Inovação*, Campinas. Disponível em: [http://www.foruns.unicamp.br/foruns/projetocotuca/biblioteca\\_virtual/arquivos/Daniela%20Akemi.pdf](http://www.foruns.unicamp.br/foruns/projetocotuca/biblioteca_virtual/arquivos/Daniela%20Akemi.pdf)
- Coutinho, C. P. & Chaves, J. H. (2002). O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 15(1): 221-243. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/492/1/ClaraCoutinho.pdf>
- Dennis, P. (2011). *Lean Simplificada*. Porto Alegre: Bookman.
- Ferreira, C. F. (2006). *Diretrizes para Avaliação dos Impactos da Produção Enxuta Sobre as Condições de Trabalho*. 143f. Dissertação de Mestrado (Título de Mestre em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia,

- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8627/000583197.pdf?sequence=1>
- Ferreira, C. F. & Saurin, T. A. (2008). Avaliação Qualitativa da implantação de Práticas da Produção Enxuta: Estudo de Caso em uma Fábrica de Máquinas Agrícolas. *Revista Gestão da Produção*, 15(3): 449-462.
- Freitas, A. L. P. & Rodrigues, S. G. (2005). A avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. *XII Simpósio de Engenharia de Produção*, Bauru, SP.
- Gil, A. C. (1989). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas.
- Guimarães, R. (2014). *Proposta de Implementação de Lean Healthcare em um Laboratório de Hospital Público*. 93f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Química) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Hines, P.; Holweg, M.; Rich, N. (2004). Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking, *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10): 994 – 1011.
- Hora, H. R. M., Monteiro, G. T.R. & Arica, J. (2010). Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. *Revista Produto e Produção*. 11(2): 85 – 103. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/viewFile/9321/8252>
- Liker, J. K. (2005). *O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo*. Porto Alegre: Bookman,
- Malhotra, N. K. (2011). *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. Porto Alegre: Bookman.
- Mardegan, R. *Análise do Potencial de Melhoria de um Hospital a partir da Utilização da Filosofia Lean Healthcare*. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA Executivo). Fundação Instituto de Administração, São Paulo.
- Maroco, J. & Garcia-Marques, T. (2006). Qual a Fiabilidade do Alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório Psicologia*, 4(1): 65-90. Disponível em: <http://publicacoes.ispa.pt/index.php/lp/article/viewFile/763/706>
- Murphy, K. R.; Davidshofer, C. O. (1988). *Psychological Testing: Principles and applications*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Pinto, C. F. (2014). *Em Busca do Cuidado Perfeito: Aplicando Lean na Saúde*. São Paulo: Lean Institute Brasil. Rio de Janeiro
- Seraphim, E. C., Silva, I. B. & Agostinho, O. L. (2010). Lean Office em Organizações Militares de Saúde: Estudo de Caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas. *Revista Gestão da Produção*. 17(2): 389-405. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a13v17n2.pdf>
- Womack, J. P. e Jones. D. T. (2004). *A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Lean Thinking*.
- Womack, J. P., Jones. D. T. e Ross, D. (1990). *The Machine that Changed the World*: Macmillan Publishing Company, Inc.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de Caso: Projeto e Métodos*. Porto Alegre: Bookman.



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).