

Byanca Pinheiro Augusto

**PROPOSTA DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA
IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS ENXUTAS EM SERVIÇOS
DE SAÚDE**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do Grau
de Mestre em Engenharia de Produção
Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luz
Tortorella

Florianópolis
2017

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

Augusto, Byanca Pinheiro
Proposta de metodologia de avaliação da implementação de
práticas enxutas em serviços de saúde / Byanca Pinheiro
Augusto ; orientador, Guilherme Luz Tortorella -
Florianópolis, SC, 2017.
180 p.

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

Inclui referências

1. Engenharia de Produção. 2. Práticas Enxutas. 3. Lean
Heathcare. 4. Métodos de Avaliação. . I. Tortorella,
Guilherme Luz . II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção. III. Título.

Byanca Pinheiro Augusto

**PROPOSTA DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA
IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS ENXUTAS EM SERVIÇOS
DE SAÚDE**

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

Florianópolis, 26 de janeiro de 2017.

Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr.
Coordenador PPGEF/UFSC

Banca Examinadora:

Prof. Guilherme Luz Tortorella, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Diego de Castro Fettermann, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Maria Luiza Bazzo, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Tarciso Abreu Saurin, Dr.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Videoconferência)

Este trabalho é dedicado a Deus e aos meus queridos pais, pelo apoio e compreensão nas horas difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, que me proporciona tudo o que tenho e toda força necessária para chegar até aqui. Agradeço aos meus pais, Maria Marlis Pinheiro Augusto e Francisco Miguel da Silva Augusto, por serem meus exemplos de dedicação e responsabilidade, e pelo apoio dado em todas as decisões que tomei, mostrando sempre o melhor caminho a seguir.

Em especial, agradeço ao meu orientador Professor Dr. Guilherme Luz Tortorella, exemplo de profissional centrado e dedicado. Obrigada pelas considerações e compreensão, fundamentais para minha formação e para a elaboração deste estudo.

Aos amigos que conquistei durante meu mestrado e a todos os outros que sempre me apoiam e são o bem mais precioso depois da minha família.

A todos os outros familiares e amigos que contribuíram direta e indiretamente ao decorrer da realização deste trabalho. Agradeço, em especial, à Maria Luiza Bazzo e Mônica Motta Lino, por propiciarem um ambiente adequado à realização da pesquisa, através da facilitação do acesso às informações necessárias.

“É bom ter um fim para a jornada, mas é a jornada que importa, no fim.”

Usula K LeGuin

RESUMO

Dadas as pressões por melhoria de qualidade e redução de custos, os serviços de saúde têm buscado técnicas provenientes de Sistemas de Produção Enxuta (SPE) para solucionar seus problemas e gerenciar seus processos. Tal adaptação e consequente aplicação dos princípios e práticas enxutas recebe a denominação de *Lean Healthcare* (LH - serviços de saúde enxutos). Apesar da vasta literatura sobre a implementação de práticas enxutas em serviços de saúde, ainda existe escassez de evidências quanto a estudos contendo métodos de avaliação da implementação. Nesse contexto de implementação do LH, o presente trabalho tem por objetivo propor uma metodologia de avaliação da implementação das práticas enxutas no contexto de serviços de saúde. Esta metodologia agrega conceitos de análise de maturidade em implementação enxuta com o modelo desenvolvido por Dahlgaard *et al.* (2011), possibilitando elencar as Práticas Enxutas (PEs) mais críticas para a implementação do LH e estabelecer um direcionamento prático, no qual o contexto da organização é levado em consideração para determinar a adequada priorização de implementação das PEs. A aplicação desta metodologia ocorreu em um setor de emergência de um hospital-escola Brasileiro. A metodologia foi construída e ilustrada ao longo de três artigos que compreendem as seguintes etapas: (i) identificação na literatura de lacunas relacionadas às práticas, barreiras e métodos de avaliação da implementação enxuta em serviços de saúde; (ii) compreensão dos relacionamentos entre as PEs e os Fatores Críticos (FCs) para a implementação do LH; e (iii) proposição de uma metodologia de avaliação das PEs em serviços de saúde considerando a frequência de ocorrência dos problemas e o nível de adoção das PEs na organização em estudo. Do ponto de vista teórico, o presente trabalho contribui com a proposição de uma metodologia de avaliação da implementação enxuta em organizações de saúde que permite a integração dos problemas existentes, do nível de adoção das PEs e dos critérios de suporte à tomada de decisão na organização de saúde, levando em conta as características específicas da organização. Em termos práticos, os resultados da aplicação da metodologia proposta possibilitam às organizações de saúde focarem seus esforços de implementação enxuta correlacionando-os e evitando dispêndios de energia desnecessários durante a implementação do LH.

Palavras-chave: Práticas Enxutas. Lean Healthcare. Métodos de Avaliação.

ABSTRACT

Given the pressures for quality improvement and cost reduction, health services have sought techniques from Lean Production Systems (LPS) to solve their problems and manage their processes. Such adaptation and consequent application of lean principles and practices is called Lean Healthcare (LH). Despite the vast literature on the implementation of lean practices in health services, there is still a lack of evidence for studies containing methods of lean implementation assessment. In this context, this paper aims to propose a methodology to assess the implementation of lean practices in the context of health services. This methodology aggregates concepts of maturity analysis in lean implementation with the model developed by Dahlggaard et al. (2011), making it possible to list the most critical Lean Practices (LPs) for the implementation of LH and establish a practical orientation in which the organization context is taken into account to determine the appropriate prioritization of LPs implementation. The method is applied in an emergency sector of a Brazilian university hospital. The method was constructed and illustrated throughout three articles that comprise the following steps: *(i)* identification through a literature review of gaps related to practices, barriers and assessment methods of lean implementation in health services; *(ii)* understanding the relationships between LPs and Critical Factors (CFs) for LH implementation; and *(iii)* proposing a method for evaluating LPs in health services, considering the frequency of occurrence of problems and the level of adoption of LPs in the organization. From the theoretical point of view, the present work contributes to the proposal of a method of assessment of the lean implementation in health organizations that allows the integration of existing problems, the level of adoption of LPs and the decision making criteria in the organization, taking into account the specific characteristics of the organization. In practical terms, the results of applying the proposed method allow health organizations to focus their lean implementation efforts by correlating them in a contingent manner and avoiding unnecessary energy surges during LH implementation.

Keywords: Lean Practices. Lean Healthcare. Assessment Methods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perspectiva histórica das práticas enxutas nos serviços de saúde.....	39
Figura 2 - Matriz de relacionamento M	121
Figura 3 - Pareto da importância das PEs.....	125
Figura 4 - Metodologia.....	147
Figura 5 - Problemas típicos de uma organização de saúde.....	148
Figura 6 - Matriz de maturidade M	151
Figura 7 - Estrutura multi-atributos.....	152
Figura 8 - Matriz de Priorização Z	154
Figura 9 - Fluxograma de atendimento.....	157
Figura 10 - Matriz de maturidade M	163
Figura 11 - Estrutura de suporte à decisão.....	164
Figura 12 - Matriz de Priorização Z	166
Figura 13 - <i>Ranking</i> das PEs.....	167

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Divisão da estrutura do trabalho.....	31
Quadro 2 - Categorização das práticas enxutas nos serviços de saúde.....	43
Quadro 3 - Levantamento da literatura.....	45
Quadro 4 - Práticas enxutas.....	51
Quadro 5 - Resumo dos métodos de avaliação de práticas enxutas na manufatura.....	60
Quadro 6 - Resumo dos métodos de avaliação de práticas enxutas em serviços de saúde.....	71
Quadro 7 - Barreiras para implementação enxuta em ambiente de manufatura e serviços de saúde.....	75
Quadro 8 - Consolidação das práticas, métodos e barreiras relacionados à implementação enxuta em serviços de saúde.....	83
Quadro 9 - Pesos dos elementos da Norma SAE J4000.....	114
Quadro 10 - Consolidação dos fatores críticos para LH.....	116
Quadro 11 - Resultado Método Delphi.....	122
Quadro 12 - Práticas enxutas.....	141
Quadro 13 - Estrutura Física.....	156
Quadro 14 - Frequência de ocorrência dos problemas típicos de uma organização de saúde.....	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Citação das práticas na literatura.....	112
Tabela 2 - Matriz de Relacionamento.....	123
Tabela 3 - Distribuição hierárquica dos respondentes.....	158
Tabela 4 - Nível de implementação das PEs.....	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
FCs	Fatores críticos
LH	<i>Lean healthcare</i>
MAUT	<i>Multiattribute Utility</i>
MCDM	<i>Multiple Criteria Decision Making</i>
PEs	Práticas Enxutas
SMED	<i>Single minute exchange of die</i>
SPE	Sistemas de Produção Enxuta
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	25
1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA	27
1.3 OBJETIVOS	29
1.4 ESTRATÉGIA DE PESQUISA	29
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	30
1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	32
1.7 REFERÊNCIAS	33
2. ARTIGO 1 - Métodos de avaliação, práticas e barreiras da implementação enxuta em serviços de saúde: um levantamento bibliográfico e direções de pesquisa	37
2.1 INTRODUÇÃO.....	37
2.2 <i>LEAN HEALTHCARE</i>	39
2.3 MÉTODO.....	44
2.3.1 Práticas enxutas em serviços de saúde	46
2.3.2 Métodos de avaliação das práticas enxutas	59
2.3.3 Barreiras para implementação enxuta em serviços de saúde	75
2.4 CONSOLIDAÇÃO DAS PRÁTICAS, MÉTODOS E BARREIRAS RELACIONADOS À IMPLEMENTAÇÃO ENXUTA EM SERVIÇOS DE SAÚDE.....	81
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
2.6 REFERÊNCIAS	85
3. ARTIGO 2 - Práticas enxutas e fatores críticos para implementação do <i>lean healthcare</i>: uma análise qualitativa a partir do método Delphi	107
3.1 INTRODUÇÃO.....	107
3.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	109
3.2.1 Práticas enxutas em serviços de saúde	109
3.2.2 Fatores críticos para produção enxuta	113

3.2.3 Métodos qualitativos de pesquisa	117
3.3 MÉTODO PROPOSTO.....	119
3.4 RESULTADOS	122
3.5 CONCLUSÕES	126
3.6 REFERÊNCIAS	127
4. ARTIGO 3 - Avaliação da implementação do <i>Lean Healthcare</i>: uma aplicação prática	137
4.1 INTRODUÇÃO.....	137
4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	140
4.2.1 <i>Lean Healthcare</i>	140
4.2.2 Análise de maturidade	143
4.2.3 Análise Multicriterial	144
4.3 MÉTODO	146
4.4 RESULTADOS	155
4.5 CONCLUSÃO.....	168
4.6 REFERÊNCIAS	169
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	177
5.1 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS	178
5.2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS.....	179
5.3 OPORTUNIDADES PARA FUTURAS PESQUISAS	179
5.4 REFERÊNCIAS	180

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Grande atenção está sendo dada à área da saúde visto que hospitais ao redor do mundo estão sofrendo com o envelhecimento da população e o crescimento da demanda por serviços de saúde. Seus custos estão crescendo, superando suas receitas e, cada vez com maior frequência, a qualidade do atendimento aos pacientes está sendo prejudicada (GRABAN, 2009). Spear (2005) afirma que anualmente 185.000 pacientes americanos são prejudicados por erros médicos evitáveis e destes 7.000 chegam a morrer.

Segundo Araújo (2005), o setor de saúde no Brasil está marcado por custos crescentes na assistência juntamente com uma piora na qualidade dos serviços e restrições crescentes no acesso aos serviços de saúde. Segundo um relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas (2013), o Brasil ocupou a 108ª posição em uma avaliação da satisfação com a qualidade e o atendimento na saúde, em comparação com 126 países de todo o mundo; evidenciando a fragilidade do sistema e a necessidade de uma ampla mudança sobre o atual modelo de gerenciamento do setor de saúde.

Diante desse cenário, diversos hospitais têm buscado técnicas adotadas na manufatura para solucionar seus problemas e gerenciar seus processos, como o pensamento enxuto ou *lean thinking* (DICKSON *et al.*, 2009). O *lean thinking* é uma filosofia de melhoria derivada da indústria automobilística, o qual tem sua origem no início da década de 1950, no Japão (LIKER, 2004). Este pode ser entendido como uma abordagem que busca identificar todas as atividades que fazem parte do fluxo de valor, fazendo a distinção entre as atividades que agregam e não agregam valor e, a partir de então, eliminar as atividades que não agregam valor (WOMACK *et al.*, 2005). Segundo Womack e Jones (1998), o ponto essencial para um sistema de produção enxuta é o valor que o cliente final dá ao produto ou serviço, porém poucas empresas promovem de forma incisiva essa definição de valor.

Apesar de sua ampla utilização e adoção em meios industriais, as práticas enxutas não são aplicáveis exclusivamente à manufatura. Sua aplicação pode ser ampliada a diversos segmentos e organizações, as quais buscam a melhoria contínua de seus processos. Todas as organizações, incluindo as do setor de saúde, são compostas por uma série de processos destinados à criação de valor para aqueles que usam ou dependem deles (WOMACK *et al.*, 2005). Tal pensamento é baseado em

princípios enxutos, os quais reconfiguram os processos organizacionais a fim de reduzir desperdícios e aumentar a produtividade através da aplicação de ferramentas analíticas e técnicas combinadas à criação de uma cultura de melhoria contínua (WOMACK; JONES, 1996).

A adaptação e consequente aplicação das técnicas e ferramentas da produção enxuta nos serviços de saúde recebe a denominação de *Lean Healthcare* (LH - serviços de saúde enxutos). O LH é uma abordagem efetiva para a melhoria das organizações de saúde. Além disso, acredita-se que a adoção de seus princípios e práticas nos serviços de saúde vem ganhando maior aceitação, pois tem trazido resultados operacionais sustentáveis (SOUZA, 2009). O LH foca na avaliação e melhoria contínua dos processos a fim de eliminar os desperdícios das operações, ou seja, aquelas atividades que não têm valor para o paciente. Como resultado, os colaboradores podem alocar seu tempo às atividades que agregam valor e são capacitados para fazer melhorias (SPEAR, 2005). De acordo com Costa e Godinho Filho (2016), existe um grande número de práticas enxutas utilizadas em serviços de saúde. No entanto, a implementação dessas práticas ainda é limitada, evidenciando uma falta de conhecimento das características de tais práticas ou mesmo dificuldade na adaptação aos serviços de saúde. Além disso, Lipsitz (2012) complementa que abordagens como o LH podem acarretar consequências inesperadas em sistemas de saúde. Isso ocorre devido a grande complexidade dos serviços de saúde, tanto pela sua estrutura complicada, quanto pela não linearidade, dinamicidade e natureza imprevisível. O setor de saúde está permeado pela complexidade que advém de diversos fatores, tais como a singularidade de cada paciente e de cada doença (GLOUBERMAN; ZIMMERMAN, 2002), a dinamicidade do trabalho e da demanda, bem como da diversidade técnica, social e organizacional (RIGHI; SAURIN, 2015). Dessa forma, o entendimento dos serviços de saúde como um contexto de grande complexidade deve ser integrado aos conceitos do LH a fim de se obter melhores resultados na gestão dos serviços de saúde.

Radnor *et al.* (2012) e Souza (2009) afirmam que a maioria das iniciativas de aplicação das práticas enxutas nos serviços de saúde têm sido implantadas como projetos pontuais que criam focos de melhores práticas. Devido a esta falta de abordagem sistêmica, Kollberg *et al.* (2006) concluem que é importante criar um sistema capaz de medir as iniciativas de implementação enxuta em organizações de saúde. O reconhecimento da situação atual do sistema produtivo, por meio do diagnóstico, é o ponto de partida para o planejamento de sua implementação visando garantir a aplicação das práticas da produção enxuta de forma ajustada às condições encontradas no ambiente

organizacional (TUBINO *et al.*, 2008). Assim, este trabalho tem por tema a proposição e ilustração de uma metodologia para avaliação da implementação das práticas enxutas no contexto de serviços de saúde.

1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA

A pressão para que os serviços públicos aumentem a eficiência dos seus processos utilizando conceitos e práticas associados à manufatura está aumentando (RADNOR *et al.*, 2012). A quantidade de doenças aumenta e o tempo dispendido com cada paciente diminui (HOBBS, 2009). Além disso, os provedores de saúde, em particular os hospitais, estão sob contínua pressão para aumentar a qualidade dos serviços prestados e a segurança do paciente, enquanto reduz custos, tempos de espera e erros (AHERNE; WHELTON, 2010). Um estudo feito por Radnor (2010) para o *Advanced Institute Management Research* sobre o uso das práticas associadas à manufatura no setor público revelou que 51% das instituições públicas utilizam práticas enxutas, sendo 35% em serviços de saúde. Nos Estados Unidos, uma pesquisa feita pela *American Society for Quality* (2009) mostrou que 53% dos hospitais haviam passado por algum nível de implementação enxuta em seus processos.

Segundo uma perspectiva histórica, os princípios enxutos aplicados aos serviços de saúde surgiram no Reino Unido em 2001 e nos Estados Unidos em 2002. No entanto, a implementação enxuta varia na abordagem e escopo nas diferentes organizações de serviço de saúde. Essa variação enfatiza os meios como as práticas enxutas estão sendo adaptadas e implementadas nos serviços de saúde (RADNOR *et al.*, 2012). De acordo com Mazzocato *et al.* (2010) há uma carência de pesquisas na literatura sobre como a implementação enxuta ocorre em contextos diversos dentro e entre organizações. Sendo assim, torna-se importante o desenvolvimento de um método que possa avaliar o nível de adoção e implementação enxuta dessas organizações a fim de melhor direcionar a utilização das práticas enxutas.

Projetos de implementação enxuta estão se difundindo cada vez mais nos serviços de saúde (RADNOR *et al.*, 2012). Segundo Souza (2009), a maioria desses projetos está concentrada nos Estados Unidos (57%), seguido pelo Reino Unido (29%) e Austrália (4%). O órgão de serviço de saúde nacional do Reino Unido (NHS) foi solicitado a aumentar a eficiência dos processos médicos a fim poupar capital, estimado em £21,1 bilhões, para reinvesti-lo em qualidade

(DEPARTMENT OF HEALTH, 2010) o que requer um aumento da produtividade de 6% ao ano (APPLEBY *et al.*, 2010).

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 Estados Unidos. Essa situação não é diferente da encontrada no Brasil. O'Dwyer *et al.* (2009) realizou um estudo descritivo com aplicação de questionário em 30 hospitais do Rio de Janeiro. Os questionários indicam que a ineficiência e a fragilidade da rede hospitalar resultam em superlotação (que atingiu 80% dos hospitais), o que deteriora as condições de trabalho e assistência.

Uma análise do gasto em saúde no Brasil permite uma avaliação da eficiência na utilização de recursos. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, o governo brasileiro gasta por ano US\$ 280 per capita em saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005). Para Ferraz (2005), no contexto dos serviços de saúde no Brasil, um aumento dos recursos para a saúde pode não ser considerado um bom investimento, dada a ineficiência técnica, produtiva e administrativa atualmente observada em nosso sistema de saúde. A solução, portanto, passa pelo aumento na eficiência na utilização destes recursos, que pode ser alcançado por meio da utilização de práticas da produção enxuta.

Apesar da quantidade de estudos sobre a implementação de técnicas da produção enxuta nos serviços de saúde na literatura na última década (BALLÉ; RÉGNIER, 2007; KIM *et al.*, 2006; MAZZOCATO *et al.*, 2010; MILLER, 2005; FILLINGHAM, 2007; SPEAR, 2005), identificou-se uma escassez de evidências quanto a estudos contendo métodos de avaliação da utilização das práticas enxutas nos serviços de saúde. Devido a tal escassez, torna-se muito difícil avaliar se uma organização tem realmente implementado os princípios e práticas enxutas e qual o nível de sua adoção frente a outras organizações (WAN; CHEN, 2008). No entanto, durante o processo de implementação enxuta é imperativo que qualquer organização seja capaz de avaliar sua evolução ao longo da implementação (BHASIN, 2011). Segundo Womack e Jones (1998), cabe destacar a importância de ferramentas com métricas e metas estabelecidas de modo a informar à gerência se a empresa está evoluindo no processo de implementação enxuta.

Nesse contexto de incertezas quanto ao nível de adoção e implementação das práticas da produção enxuta em serviços de saúde surgiu a motivação desta pesquisa, uma vez que não foi encontrado na literatura estudos que proponham uma ferramenta de diagnóstico e avaliação de tais práticas no contexto de serviços de saúde. Nesse sentido,

o presente trabalho tem como objetivo preencher essa lacuna buscando propor e ilustrar um método de avaliação.

Ao considerar o consenso positivo sobre os benefícios advindos das aplicações das práticas enxutas nos serviços de saúde, espera-se que essa proposta de metodologia de avaliação do nível de implementação das práticas enxutas possa contribuir, de maneira prática, para identificar a evolução da implementação enxuta na organização e as oportunidades de melhoria.

Desta forma, a questão explorada ao longo desta pesquisa foi: *Como avaliar a implementação de um conjunto de práticas enxutas em serviços de saúde?* Para responder essa pergunta, uma revisão da literatura foi realizada a fim de identificar as práticas da produção enxuta diretamente aplicáveis aos serviços de saúde e, então, propor um método que avalie o nível de adoção das práticas enxutas e direcione oportunidades de melhoria. Ao fim da pesquisa, tem-se um estudo de caso para verificar a adequação do método proposto no contexto de serviços de saúde.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é propor uma metodologia de avaliação e identificação da implementação das práticas enxutas no contexto de serviços de saúde.

Como objetivos específicos pode-se destacar:

- Realizar levantamento da literatura e identificar as principais práticas, barreiras e métodos de implementação enxuta nos serviços de saúde;
- Compreender os relacionamentos entre as práticas enxutas e os fatores críticos para a implementação enxuta em serviços de saúde;
- Propor um método de identificação da criticidade das práticas enxutas em organizações de serviços de saúde;
- Ilustrar a aplicação da metodologia proposta em um setor de emergência de um hospital público e analisar os resultados obtidos.

1.4 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Neste trabalho, a pesquisa é classificada segundo alguns critérios, a citar: natureza da pesquisa, objetivos, procedimentos técnicos e forma de abordagem do problema. Quanto à natureza caracteriza-se como

aplicada, pois busca a solução de um problema específico sobre *lean healthcare*, propondo uma metodologia de avaliação da sua implementação com enfoque prático (SILVA; MENEZES, 2005).

Inicialmente, a pesquisa teve caráter exploratório pois proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torna-lo mais explícito (GIL, 1991). Para tanto, um levantamento da literatura foi utilizado para a realização da revisão e análise da literatura, conforme Artigo 1. Em um segundo momento, buscou-se entender em maior profundidade as relações entre as PEs e os FCs, fase que possui caráter explicativo. A pesquisa explicativa procura identificar os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos aprofundando o conhecimento sobre a realidade (GIL, 1991). Para isso, no Artigo 2, utilizou-se o método Delphi para coleta de dados dos especialistas e posterior identificação das intensidades de relacionamento entre as práticas enxutas e fatores críticos do LH. De forma similar, o Artigo 3 possui um caráter explicativo, pois propõe o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação a partir do conhecimento da realidade e da explicação das razões dos resultados. Nesse sentido, foi realizado um estudo de caso em um setor de emergência de um hospital para ilustrar a aplicação de uma metodologia de avaliação da implementação enxuta. O estudo de caso possui o objetivo de investigar um fenômeno atual no contexto da vida real, de forma a analisar os porquês dos resultados obtidos (YIN, 2001).

Por fim, em termos da abordagem, a pesquisa é classificada como qualitativa, pois lida principalmente com dados oriundos de revisões da literatura e entrevistas, com ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos e na concepção da realidade organizacional. Além disso, não foram utilizadas técnicas robustas de análise estatística, sendo em sua maioria descritiva (BRYMAN, 1989; CRESWELL, 2003).

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O método de trabalho consiste na solução do problema de pesquisa por meio de três artigos. Nesse sentido, a etapa de contextualização, justificativa de pesquisa e definição do problema foi desenvolvida ao longo desta introdução para suportar a etapa subsequente de construção de teoria para proposição da metodologia de avaliação. Posteriormente, nos Capítulos 2, 3 e 4, são apresentados os artigos centrais que atendem aos objetivos específicos, conforme mostrado no Quadro 1.

No Artigo 1, por meio de um levantamento da literatura relacionado às práticas, métodos de avaliação e barreiras para implementação enxuta realizou-se uma análise comparativa entre os

contextos de implementação da manufatura e serviços de saúde, de tal modo a identificar complementariedades e lacunas. Em seguida, a partir das oportunidades identificadas, o Artigo 2 propõe identificar o nível de importância para os relacionamentos entre as PEs e os FCs para a implementação enxuta em serviços de saúde. Para isso, foi utilizado o Método Delphi para construção da matriz de relacionamento a partir da opinião de especialistas. Por fim, o Artigo 3 considera a frequência de ocorrência dos problemas e o nível de adoção da PEs na organização em estudo para proposição de um método de avaliação das PEs em serviços de saúde. Nesse sentido, foram realizados questionários e entrevistas com os funcionários da organização de saúde para ilustrar a aplicação da metodologia. O quinto e último capítulo é dedicado às discussões e conclusões, focando no objetivo geral e na sugestão para trabalhos futuros.

Quadro 1 - Divisão da estrutura do trabalho

	Objetivos	Questão de Pesquisa	Revisão Teórica	Método de Pesquisa
Artigo 1	Realizar um levantamento bibliográfico a fim de identificar lacunas e oportunidades de pesquisa referentes aos métodos de avaliação de implementação enxuta em serviços de saúde.	Quais as principais práticas enxutas existentes em serviços de saúde e as lacunas existentes nos métodos de avaliação de implementação enxuta em serviços de saúde?	(i) Práticas enxutas em serviços de saúde (ii) Métodos de avaliação da implementação enxuta em serviços de saúde (iii) Barreiras para implementação enxuta em serviços de saúde	Revisão da Literatura
Artigo 2	Compreender os relacionamentos entre as práticas enxutas e os fatores críticos para a implementação enxuta em serviços de saúde.	Qual o relacionamento existente entre as práticas enxutas e os fatores críticos para a implementação do LH?	(i) Práticas enxutas em serviços de saúde (ii) Fatores críticos para implementação enxuta (iii) Métodos qualitativos de pesquisa	Pesquisa Qualitativa Método Delphi Entrevistas individuais

Artigo 3	Propor um método de identificação da criticidade das práticas enxutas em organizações de serviços de saúde.	Como identificar as práticas enxutas prioritárias para organizações de saúde em implementação enxuta de acordo com seu contexto?	(i) Análise de maturidade (ii) Análise multicriterial	Pesquisa Qualitativa Estudo de caso Aplicação de questionários com representantes da organização de saúde Entrevistas semi-estruturadas
----------	---	--	--	--

1.6 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Embora uma série de medidas tenham sido tomadas visando garantir o caráter científico do presente trabalho, é relevante explicitar algumas delimitações no que tange ao método empregado. Este trabalho apresenta certas limitações que serão descritas a seguir.

Primeiramente é necessário mencionar que a revisão da literatura não se propõe a cobrir assuntos como *roadmaps* de implementação das práticas enxutas ou aspectos comportamentais na implementação enxuta. Além disso, a revisão foi feita de modo comparativo ao ambiente manufatureiro. Dessa forma, evidências da implementação enxuta em outros ambientes não foram incluídas na análise.

O método proposto neste trabalho não avalia o histórico de implementação enxuta na organização, uma vez que considera apenas as práticas enxutas e os problemas correntes para diagnosticar o nível de priorização de tais práticas. Da mesma forma, uma vez que não se trata de um estudo longitudinal, a mudança dos comportamentos em direção aos princípios enxutos não é considerada no estudo. Por fim, o método proposto não leva em consideração o desempenho da organização proveniente da implementação enxuta. Dessa forma, o presente estudo não se propõe a vincular a criticidade das PEs com os indicadores de desempenho da organização.

Além disso, a verificação do método proposto se limita ao contexto de apenas um departamento do hospital. Nesse sentido, tanto a frequência de ocorrência dos problemas quanto o nível de adoção das PEs se restringem à percepção dos funcionários do setor de emergência adulto, e podem não refletir a realidade do hospital como um todo. Soma-se a isso o fato de o perfil dos respondentes não ter sido considerado como elemento de ponderação das respostas do questionário, sugerindo haver

uma uniformidade dentre os indivíduos entrevistados. Tal premissa se justifica dado o tamanho de amostra utilizada, fazendo com que seus resultados sejam específicos ao cenário estudado.

Por fim, o estudo proposto se limita a analisar os benefícios da implementação das PEs em serviços de saúde. No entanto, é importante considerar ao implementar o LH que em ambientes de grande complexidade, tais como serviços de saúde, o impacto de pequenas mudanças pode acarretar situações catastróficas, uma vez que esses sistemas possuem acoplamentos entre processos de uma maneira difícil de ser analisada e prevista (SAURIN *et al.*, 2013).

1.7 REFERÊNCIAS

AHERNE, J.; WHELTON, J. **Applying Lean in Healthcare**: a collection of international case studies. United State: Taylor & Francis Group, 2010. 239p.

AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY. **Hospitals see benefits of Lean and Six Sigma**, Milwaukee, WI, 2009. Disponível em: <<http://asq.org/qualitynews/qnt/execute/displaySetup?newsID=5843>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

APPLEBY, J.; HAM, C.; IMISON, C.; JENNINGS, M. **Improving NHS productivity** – More with the same not more of the same, London: The King's Fund, 2010.

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

BALLÉ, M.; RÉGNIER, A. Lean as a learning system in a hospital ward. **Leadership in Health Services**, v. 20, n.1, p.33 – 41, 2007.

BHASIN, S. Measuring the leanness of an organisation. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.2, n.1, p. 55-74, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação e Saúde. **Saúde Brasil 2006: uma análise da situação de saúde no Brasil**. Brasília, 2006.

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

COSTA, L. B. M.; GODINHO FILHO, M. Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 10, p. 823-836, 2016.

CRESWELL, J.W. **Research design** – qualitative & quantitative approaches. 2ed. Londres: Sage, 2003. 246p.

DEPARTMENT OF HEALTH. **Equity and Excellence: Liberating the NHS**, London, 2010.

DICKSON, E. W.; ANGUELOV, Z.; VETTERICK, D.; ELLER, A.; SINGH, S. Use of Lean in the Emergency Department: A Case Series of 4 Hospitals. **Annals of Emergency Medicine**, v. 54, n.4, p.504-510, 2009.

FERRAZ, M. B. **Dilemas do sistema de saúde**. Gazeta Mercantil, São Paulo, 06 jul. 2005.

FILLINGHAM, D. Can lean save lives? **Leadership in Health Services**, v. 20, n.4, p.231 – 241, 2007.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GLOUBERMAN, S.; ZIMMERMAN, B. Complicated and complex systems: what would successful reform of Medicare look like?. **Romanow Papers**, v. 2, p. 21- 53, 2002.

GRABAN, M. **Lean Hospitals – Improving Quality, Patient Safety and Employee Satisfaction**. New York: Productivity Press/Taylor & Francis Group, 2009.

GRONROOS, C. **Service Management and Marketing**, Chichester: Wiley & Sons, 2000.

HOBBS, J. L. A dimensional analysis of patient-centered care. **Nursing research**, v. 58, n. 1, p. 52-62, 2009.

KIM, C. S.; SPAHLINGER, D. A.; KIN, J. M.; BILLI, J. E. Lean health care: What can hospitals learn from a world-class automaker? **Journal of Hospital Medicine**, v.1, n.3, p. 191–199, 2006.

KOLLBERG, B.; DAHLGAARD, J. J.; BREHMER, P. Measuring Lean Initiatives in Health Care Services: Issues and Findings. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 56, n.1, p.7-24, 2006.

LIKER, J. K. **The Toyota way**. Madison, WI: McGraw-Hill, 2004

- LIPSITZ, L. A. Understanding health care as a complex system: the foundation for unintended consequences. **JAMA**, v. 308, n. 3, p. 243-244, 2012.
- MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean Thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality and Safety in Health Care**, v.19, n.5, p. 376-82, 2010.
- MILLER, D. **Going lean in health care**. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement, 2005.
- O'DWYER, G. O.; OLIVEIRA, S. P.; SETA, M. H. Avaliação dos serviços hospitalares de emergência do programa QualiSUS. **Ciência & saúde coletiva**, v.14, n.5, p. 1881-1890, 2009.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório de desenvolvimento humano**. Nova York, 2013. 224p.
- RADNOR, Z. Transferring lean into government. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 21, n. 3, p. 411, 2010.
- RADNOR, Z.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in Healthcare: The Unfilled Promise? **Social Science & Medicine**, v. 74, n. 3, p.364-371, 2012.
- RIGHI, A. W.; SAURIN, T. A. Complex socio-technical systems: Characterization and management guidelines. **Applied ergonomics**, v. 50, p. 19-30, 2015.
- SAURIN, T. A.; RIGHI, A. W.; HENRIQSON, É. Characteristics of complex socio-technical systems and guidelines for their management: the role of resilience. In: **5th symposium on resilience engineering managing trade-offs**. 2013. p. 11.
- SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 139p.
- SOUZA, L. B. Trends and approaches in lean healthcare. **Leadership in Health Services**, v. 22, n.2, p. 121-139, 2009.
- SPEAR, S.J. Fixing health care from the inside today. **Havard Business Review**, v. 83, n.9, p.78-91, 2005.
- TUBINO, D.F.; SILVA, G.M.P.; ANDRADE, G.J.P.O.; HORNBERG, S.; OLIVEIRA, L.M. Benchmarking Enxuto: Um método de auxílio à implantação da produção enxuta. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 2008.

WAN, H.D.; CHEN, F.F. A leanness measure of manufacturing systems for quantifying impacts of Lean initiatives. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6567-84, 2008.

WIENER, C, L. Holding American hospitals accountable: rhetoric and reality. **Nursing inquiry**, v. 11, n. 2, p. 82-90, 2004.

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

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Beyond Toyota: how to root our waste and pursue perfection. **Harvard Business Review**, v. 74, n.5, p. 140-158, 1996.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. . **A mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza**. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The World Health Report 2005 - make every mother and child count**. Geneve, CH, 115f, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. (2Ed.). Porto Alegre: Bookman. 2001.

2. ARTIGO 1 - Métodos de avaliação, práticas e barreiras da implementação enxuta em serviços de saúde: um levantamento bibliográfico e direções de pesquisa

Byanca Pinheiro Augusto

Guilherme Luz Tortorella

Resumo: Com a redução dos investimentos em saúde e aumento da pressão por melhorias dos serviços prestados, as organizações de saúde estão buscando a adoção de práticas de gestão oriundas de empresas manufatureiras. Dentre estas, destacam-se as práticas de Sistemas de Produção Enxuta, as quais vêm sendo amplamente adaptadas aos serviços de saúde. Contudo, estudos que evidenciem métodos de avaliação das práticas enxutas em serviços de saúde ainda são escassos na literatura. Assim, este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento da literatura a fim de identificar lacunas e oportunidades de pesquisa referentes aos métodos de avaliação de implementação enxuta em serviços de saúde. Além disso, esta revisão da literatura busca elencar as principais práticas enxutas e as barreiras existentes para sua adoção, traçando uma análise comparativa entre ambientes de manufatura e serviços de saúde. A análise da literatura indica que os métodos existentes de avaliação concebidos para serviços de saúde não abordam de forma integrada as práticas e barreiras para implementação enxuta. Ainda, tendem a explorar de modo unilateral a mudança, desconsiderando a coexistência dos âmbitos técnicos e socioculturais inerentes à implementação enxuta.

Palavras-chave: Práticas Enxutas, Métodos de avaliação, Barreiras, Serviços de saúde, Produção Enxuta.

2.1 INTRODUÇÃO

Globalmente, as organizações de saúde estão se deparando com as pressões de uma população que está envelhecendo, tratamentos médicos de longo prazo e redução nos gastos governamentais em serviços públicos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008; WARING; BISHOP, 2010). Nesse contexto, muitos países compartilham a mesma preocupação com o aumento dos custos dos serviços de saúde sem evidências de uma equivalente melhoria dos serviços prestados. Dessa forma, há uma necessidade latente de melhoria dos serviços de saúde, em especial aqueles de caráter público. Dentre as abordagens de melhoria existentes, a adaptação de conceitos oriundos da indústria tem sido

amplamente aceita, tais como a implementação de práticas e princípios de sistemas de produção enxuta (SOUZA, 2009).

De acordo com Toussaint *et al.* (2012), as práticas enxutas aplicadas aos serviços de saúde têm como estratégia priorizar os pacientes, identificando o que é valor para os mesmos, enquanto elimina o que não agrega valor, e minimiza o tempo para realização das atividades. Radnor *et al.* (2012) relatam que os benefícios da implementação das práticas enxutas em serviços de saúde são diversos, tais como: redução do tempo de espera, melhoria do nível de serviço, eliminação de processos duplicados, maior organização do ambiente de trabalho, aumento da motivação dos funcionários e melhoria na relação com os outros departamentos. No entanto, tal implementação é uma tarefa complexa, pois muitas das práticas existentes foram desenvolvidas com foco nos problemas encontrados na manufatura.

Apesar da quantidade de evidências de implementações das práticas e princípios enxutos em serviços de saúde, muitas pesquisas afirmam que essa implementação é desestruturada e fragmentada (PROUDLOVE *et al.*, 2008; YOUNG; McCLEAN, 2009). Segundo Dahlgaard *et al.* (2011), a melhor estratégia para implementar as práticas enxutas é iniciar por um processo de auto-avaliação, em que fatores críticos de sucesso e indicadores são discutidos e avaliados em relação ao objetivo principal das mudanças a serem implementadas. De forma similar, Tubino *et al.* (2008) afirmam que iniciar a implementação das práticas enxutas a partir do diagnóstico da situação atual da organização assegura que tal aplicação se realize forma ajustada às condições encontradas no ambiente organizacional.

Apesar de haver diversas evidências de aplicação de práticas enxutas em serviços de saúde (SPEAR, 2005; RAAB *et al.*, 2006; BALLÉ; RÉGNIER, 2007; YOUNG; McCLEAN, 2008; SOUZA, 2009), percebe-se na literatura uma escassez de métodos que avaliem tal implementação em serviços de saúde. Kollberg *et al.* (2006) ressaltam a importância de medir as iniciativas de implementação enxuta nas organizações. Wan e Chen (2008) afirmam que a falta de parâmetros dificulta a avaliação da extensão da implementação das práticas e princípios enxutos e o estado da organização frente a outras.

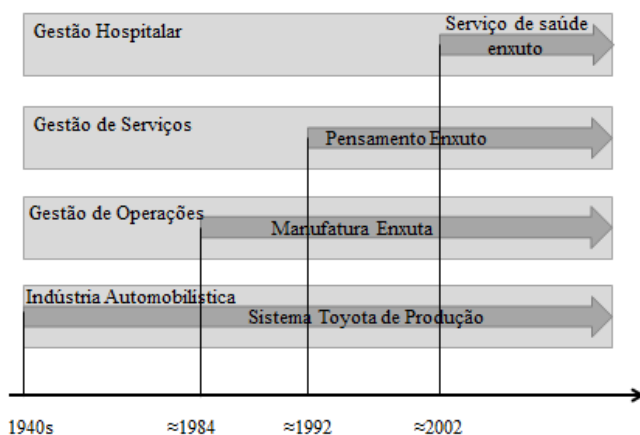
Vários autores conduziram revisões sistemáticas sobre aplicações de LH (SOUZA, 2009; MAZZOCATO *et al.*, 2010; NICOLAY *et al.*, 2012), no entanto, esse trabalho se propõe a complementar tais revisões ao traçar um comparativo com ambientes de manufatura. Dessa forma, este artigo tem por objetivo realizar um levantamento da literatura sobre as práticas enxutas, seus métodos de avaliação e barreiras para sua

implementação, traçando uma análise comparativa entre as evidências encontradas em ambientes de manufatura e em serviços de saúde. A revisão da literatura é o principal método aplicado quando se busca reforçar o problema de pesquisa proposto e justificar o diferencial da proposta a partir da reorganização do conhecimento existente na literatura e da identificação de lacunas sobre o tema (PARÉ *et al.*, 2015). Dessa forma, procura-se identificar as lacunas dos métodos de avaliação da implementação enxuta em serviços de saúde em relação às práticas e barreiras elencadas na literatura.

2.2 LEAN HEALTHCARE

A aplicação das práticas enxutas nos serviços de saúde ainda está em um estágio inicial de desenvolvimento se comparado ao mesmo processo na indústria automotiva. A Figura 1 mostra a evolução histórica das práticas enxutas nos serviços de saúde comparativamente a indústrias de outros segmentos. Os primeiros estudos voltados à implementação enxuta nos serviços de saúde tiveram sua origem no início dos anos 2000 (SOUZA, 2009). Radnor *et al.* (2012) sugerem que a implementação das práticas enxuta nos serviços de saúde encontra-se num estágio equivalente à indústria automotiva do começo dos anos 90.

Figura 1- Perspectiva histórica das práticas enxutas nos serviços de saúde



Fonte: Souza (2009) adaptado de Laursen *et al.* (2003)

A aplicação das práticas enxutas em serviços de saúde implica capacitar os profissionais da saúde a melhorar seu trabalho enquanto o

realizam (SPEAR, 2005), priorizando os pacientes, identificando o que é valor para eles, eliminando as causas-raiz dos desperdícios, isto é, daquilo que não agrega valor aos pacientes, e minimizando o tempo para realização dos processos (TOUSSAINT *et al.*, 2012). Para Graban (2009), existem algumas regras específicas para determinar quais atividades agregam e não agregam valor sob o ponto de vista do paciente e essas regras são: o paciente deve estar disposto a pagar pela atividade; a atividade deve transformar o paciente de alguma forma; e a atividade deve ser feita de forma correta na primeira vez. O estudo de IOM (2001) evidencia a complexidade da definição de agregação de valor em serviços de saúde ao compilar seis objetivos destinados a nortear a busca pela adequabilidade no LH: seguro, eficaz, focado no paciente, pontual, eficiente e igualitário.

Evidências relatando casos de aplicação das práticas enxutas em serviços de saúde são facilmente encontradas na literatura (HOLM; AHLSTROM, 2010; JONES, 2006), dada a pressão que esse setor sofre por parte dos clientes e governo (O'DWYER *et al.*, 2009). Tal aplicação permite que as organizações melhorem a qualidade do serviço oferecido e reduzam os erros e atrasos por meio do envolvimento dos funcionários no processo de melhoria contínua (GRABAN, 2009). Dentre os benefícios da implementação das práticas enxutas nos serviços de saúde, os mais citados são: redução no tempo de espera, melhora na qualidade do serviço prestado, eliminação de processos redundantes, melhora no ambiente de trabalho, aumento da motivação dos funcionários e melhoria da comunicação entre departamentos (WARING; BISHOP, 2010; RADNOR *et al.*, 2012).

Womack *et al.* (2005) identificam cinco princípios para maximizar o valor e eliminar desperdícios nos serviços de saúde:

1. Especificação precisa do valor desejado segundo o cliente: O primeiro passo para implantar os princípios enxutas é identificar as necessidades e expectativas dos clientes (KOLLBERG *et al.*, 2006). Comparado a outros setores, a identificação de quem é o cliente nos serviços de saúde é difícil devido à complexidade inerente a estes sistemas. O paciente deve ser visto como o cliente primário o qual define o valor nos serviços de saúde (WOMACK *et al.*, 2005). Em serviços de saúde, esse conceito é multifacetado e indeterminado, dessa forma, as interpretações e perspectivas podem variar (BURGESS; RADNOR, 2013). Segundo Amirahmadi *et al.* (2007), valor nos serviços de saúde é aquilo que o paciente pagaria para receber. Já Young e McClean (2008) propõem três dimensões para o valor nos serviços de saúde: (i)

clínica, na qual o principal valor é alcançar o melhor resultado para o paciente; (ii) operacional, em que o valor primordial é a efetividade do serviço, medido em termos de custo; e (iii) experimental, na qual os pacientes valorizam as experiências durante o tratamento. Para Graban (2009), existem algumas regras específicas para determinar quais atividades agregam e não agregam valor sob o ponto de vista do paciente e essas regras são: o paciente deve estar disposto a pagar pela atividade, a atividade deve transformar o paciente de alguma forma, e a atividade deve ser feita de forma correta na primeira vez. Segundo Womack e Jones (2005), dentre as expectativas do paciente, têm-se: obter um diagnóstico sem falhas, minimizar seu custo total, em particular, evitar perder seu tempo, e receber o melhor tratamento quando ele quiser, sem esperar longas horas em consultórios;

2. Identificação do fluxo de valor para cada um dos processos e remoção dos desperdícios: O valor é primeiramente criado quando o paciente encontra a equipe médica durante o diagnóstico e/ou tratamento. Gronroos (2000) identifica três elementos que constituem os processos cruciais nos serviços de saúde: (i) acessibilidade aos serviços de saúde; (ii) interação com a organização de saúde; e (iii) participação do paciente. Um dos desafios ao implementar as práticas enxutas nos serviços de saúde se refere à dificuldade dos funcionários em identificar desperdícios em suas tarefas diárias. Reconhecer que grande parte de suas atividades diárias não adicionam valor ao paciente é relativamente difícil para os funcionários desse setor (WOMACK *et al.*, 2005).
3. Implementação do fluxo contínuo: Essa fluidez é alcançada ao focar no paciente e segui-lo do início ao fim do processo, ignorando barreiras funcionais e departamentais, criando um fluxo contínuo (KOLLBERG *et al.*, 2006). Significa transformar o serviço de saúde em algo que possa ser feito sem esperas e atrasos, quando requisitado (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007). Uma implicação importante da aplicação de técnicas de gestão nos serviços de saúde é a necessidade de separar diferentes fluxos de pacientes, atividades e bens, permitindo que cada um se mova de acordo com sua própria lógica e ritmo. Em serviços de saúde, isso significa que o foco não deve estar em situações clínicas similares, mas sim em processos similares, permitindo uma melhoria no fluxo de pacientes (RECHEL *et al.*, 2010).

4. Estabelecer um sistema puxado: Ao planejar a produção puxada, é possível que a organização forneça os produtos e serviços apenas quando a necessidade é identificada (KOLLBERG *et al.*, 2006). Ou seja, o processo seguinte na cadeia começa quando o anterior sinaliza a necessidade (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007). Bem-tovim *et al.* (2008) mudaram um processo no qual os pacientes eram colocados em qualquer leito disponível para um sistema no qual os funcionários puxavam, ou seja, encontravam aqueles pacientes com um perfil de cuidado mais relacionado a suas alas para realocá-los.
5. Gerenciamento visando à perfeição: Segundo Kollberg *et al.* (2006), esse é o princípio mais importante para os serviços de saúde, dado que as falhas relacionadas a este segmento podem acarretar consequências graves para os pacientes. Assim, é fundamental o estímulo à busca pela perfeição de forma continuada para que a quantidade de processos, tempo, recursos e informação necessários para fornecer o serviço estejam em constante melhoria (AMIRAHMADI *et al.* 2007).

Acredita-se que a adoção das práticas enxutas nos serviços de saúde vem sendo ampliada, uma vez que têm trazido resultados expressivos nas organizações (SOUZA, 2009). No entanto, exemplos relatando a adoção das práticas enxutas na totalidade da organização ainda são raros. A maioria dos casos relatam aplicações com um alcance organizacional limitado, ou seja, o foco se restringe a aplicar as práticas enxutas em um único processo (MAZZOCATO *et al.*, 2010). Segundo Poksinska (2010), esta limitação se deve ao fato de os serviços de saúde serem um sistema complexo, organizado em unidades interdependentes. Essa forma de organização corrobora para que as decisões sejam tomadas independentemente num ambiente de falta de mecanismos para integrar os elementos individuais em um todo necessário para um serviço de saúde efetivo (SPEAR, 2005). Dessa forma, existe uma visão restrita do sistema como um todo por parte dos profissionais envolvidos, tornando difícil a implementação das práticas enxutas em toda a cadeia de valor (FILLINGHAM, 2007). Dito isso, o fato das práticas enxutas não serem aplicadas de modo sistêmico pode ocasionar em ganhos pontuais de processos, negligenciando melhorias no fluxo como um todo (POKSINSKA, 2010).

Holden (2011) lista nove fatores de sucesso para a implementação enxuta nos serviços de saúde: estar preparado para mudança; utilizar uma abordagem centrada no fator humano; assegurar a expertise; obter o

suporte da liderança e alocação de recursos; assegurar a liderança; visar uma mudança de cultura; adaptar as práticas enxutas para o contexto atual; melhorar continuamente; e aprender com experiências anteriores. De acordo com o Quadro 2, Mazzocato *et al.* (2010) propõem uma categorização de práticas enxutas nos serviços de saúde de acordo com seus propósitos, as quais estão divididas em: (i) entendimento do processo a fim de identificar e analisar problemas; (ii) organização dos processos de forma mais efetiva e eficiente; (iii) identificação e prevenção de erros e transmissão de informações; e (iv) gerenciamento da mudança e resolução de problemas utilizando uma abordagem científica.

Quadro 2 - Categorização das práticas enxutas nos serviços de saúde

Componente	Práticas Enxutas	
Entendimento do processo a fim de identificar e analisar problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Mapeamento do fluxo de valor; - Mapeamento do Processo; - 5 porquês. 	<ul style="list-style-type: none"> - 5S; - Especificação do ideal;
Organização dos processos de forma mais efetiva e eficiente	<ul style="list-style-type: none"> - Abordagem de processos; - Padronização de Operações; - Redesenho da estrutura física de trabalho; - Fluxo contínuo de uma peça só; - Fluxo contínuo de duas peças; - <i>Kanban</i>; 	<ul style="list-style-type: none"> - 5S; - Processos contínuos; - Sistema Puxado; - Tempo de troca rápida; - Balanceamento do trabalho; - Redesenho do trabalho; - Treinamento multidisciplinar.
Identificação e prevenção de erros e transmissão de informações	<ul style="list-style-type: none"> - Gestão Visual; - Incentivo à aderência a operações padronizadas; 	<ul style="list-style-type: none"> - 5S; - Sistema de alerta de segurança do paciente e “Pare a linha”.
Gerenciamento da mudança e resolução de problemas utilizando uma abordagem científica	<ul style="list-style-type: none"> - Abordagem em times para solução de problemas e eventos de melhoria rápida do processo (Eventos <i>Kaizen</i>); - Metodologia A3; 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Gestão para investigação rápida do problema (<i>Gemba Walk</i>); - Sistema de alerta de segurança do paciente “Pare a linha”.

Fonte: Adaptado de Mazzocato *et al.* (2010)

2.3 MÉTODO

A identificação das práticas enxutas, métodos de avaliação e barreiras utilizadas em serviços de saúde foi realizada a partir de um levantamento da literatura. Nesse sentido, palavras-chave foram combinadas para recuperar as publicações nos títulos, resumos e/ou palavras-chave. Os artigos científicos foram identificados por meio das palavras-chave nas seguintes bases de dados: *Web of Knowledge (ISI)*, *Science Direct*, *Engineering Village* e *Scopus*, segundo mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - Levantamento da literatura

	Base de dados	Palavras-chave					Resultado inicial	Critérios de análise das publicações			
		(i) e (ii)	(iii)	(iv)	(v)						
Práticas	Web of Knowledge	“implement*”	E	“lean production” OU “lean manufacturing” OU “lean healthcare”			1,272	1,621	174	153	91
	Science Direct						14				
	Enginnering Village						218				
	Scopus						1,861				
	Total						3,365				
Métodos	Web of Knowledge	“measure*” OU “assess”	E	“model” OU “instrument” OU “method” OU “tool”	E	“lean production” OU “lean manufacturing” OU “lean healthcare”	224	580	68	26	18
	Science Direct						58				
	Enginnering Village						375				
	Scopus						524				
	Total						1,181				
Barreiras	Web of Knowledge	“barriers” OU “challenges”	E	“lean production” OU “lean manufacturing” OU “lean healthcare”			166	489	87	74	46
	Science Direct						13				
	Enginnering Village						108				
	Scopus						459				
	Total						746				

No processo de filtragem, analisaram-se as publicações quanto aos seguintes critérios, como mostra o Quadro 3: (i) artigos duplicados; (ii) artigo tipo *Journal article*; (iii) títulos dos artigos alinhados ao tema de pesquisa; (iv) resumos alinhados ao tema de pesquisa; e (v) texto integral dos artigos alinhados com o tema da pesquisa. Não houve delimitação temporal das publicações. O *software* utilizado para o registro e seleção dos artigos foi o EndNote X5[®]. O protocolo de pesquisa seguido baseia-se no trabalho de Biolchini *et al.* (2005), pois apresenta uma estrutura clara e apropriada.

2.3.1 Práticas Enxutas

Como resultado da pesquisa, foram identificadas 125 publicações que serviram de base para consolidação do Quadro 4, que mostra um comparativo em ambientes de manufatura e serviços de saúde. As 22 práticas enxutas identificadas foram classificadas segundo a forma de aplicação no contexto do estudo e a frequência de citação (diferença na frequência de citação superior a 30%).

Dentre as 22 práticas identificadas na literatura, 13 práticas apresentam evidências de aplicação semelhantes tanto em ambientes de manufatura quanto nos serviços de saúde. As 9 práticas restantes são reportadas com algum tipo de adaptação ao contexto de serviços de saúde, em relação ao Sistema Toyota de Produção, diferenciando-as da forma com que são adotadas em ambientes manufatureiros, sendo elas: (i) produção puxada, (ii) troca rápida de ferramentas, (iii) *kaizen*, (iv) nivelamento da produção, (v) fluxo contínuo, (vi) autonomia, (vii) *poka-yoke*, (viii) *andon* e (ix) produção em pequenos lotes. Quanto ao critério de frequência de citação, as práticas que apresentam uma diferença na frequência de citação superior a 30% são: (i) *kanban*, (ii) manutenção produtiva total, (iii) troca rápida de ferramentas, (iv) autonomia. Além disso, para todas estas práticas a frequência de citação observada é menor em serviços de saúde do que no contexto de manufatura, corroborando com os estudos de Souza (2009) e Laursen *et al.* (2003), os quais relatam que as primeiras evidências de aplicação das práticas e princípios enxutos em serviços de saúde datam cerca de 20 anos após a produção enxuta ter sido amplamente reconhecida.

Apesar da ampla aplicação da manutenção produtiva total em ambientes de manufatura, foi encontrado apenas um estudo que utiliza tal prática em serviços de saúde. O resultado obtido é contrário ao esperado, já que a gestão de manutenção efetiva de equipamentos médicos

influencia a qualidade dos serviços fornecidos e a lucratividade das instalações (HAMDI *et al.*, 2012; WANG *et al.*, 2006). Cabe destacar que há uma grande quantidade de dispositivos médicos que requer monitoramento e gestão em um hospital, chegando a até 10.000 em grandes centros médicos de acordo com O'Malley (2014), salientando a importância dessa prática em serviços de saúde. À medida que os equipamentos se tornam mais sofisticados e desempenham um papel crucial na prestação de serviços de saúde, os aspectos de gestão e manutenção de equipamentos deveriam demandar uma crescente atenção por parte dos gestores (HAMDI *et al.*, 2012). No estudo de Kimsey (2010), foram implementados: (i) planos para a manutenção preventiva nos equipamentos e maquinário; (ii) instruções de trabalho padrão para solicitações de reparos para fornecedores, operação do maquinário e manutenção de rotina para todos os equipamentos; (iii) procedimentos de bloqueio para todos os equipamentos em mau funcionamento. Além disso, foram estabelecidas áreas para a colocação de peças de reposição, ferramentas e suprimentos para as solicitações de manutenção, além de um *website* para que os funcionários tivessem suas dúvidas sobre a limpeza de várias peças de equipamentos respondidas a qualquer hora do dia.

De forma similar à manufatura, em serviços de saúde, a troca rápida de ferramentas é relacionada à minimização de tempos inúteis, ou seja, aqueles tempos de espera do paciente, pois os equipamentos não estão prontos para o procedimento (PESTANA *et al.*, 2013). No entanto, enquanto na manufatura essa prática está geralmente relacionada ao maquinário e fluxo de materiais, em serviços de saúde essa prática envolve fluxo de pacientes, além de ser pouco encontrada na literatura. Matos (2011) se baseou no trabalho de Leslie *et al.* (2006) para reduzir o tempo de preparação das salas cirúrgicas de um hospital. Leslie *et al.* (2006) aplicaram SMED (*single minute exchange of die* ou troca de matriz em um único dígito de minuto) em um bloco cirúrgico para reduzir o tempo entre a entrada e saída de um paciente.

A prática de *kaizen* apresenta dois entendimentos diferentes. Em ambientes de manufatura, é entendida como esforços de melhoria incrementais aos setores produtivos, executados por todos, com o foco central na eliminação de desperdícios (GRABAN, 2009). Nos serviços de saúde, além da menor quantidade de referências identificadas, não foram encontradas evidências da prática com tal entendimento. Neste contexto, a prática *kaizen* é aplicada exclusivamente na forma de eventos ou sessões intensivas nas quais os times envolvidos no processo de implementação enxuta focam na análise dos processos mais críticos e na implementação

de melhorias (NELSON-PETERSON; LEPPA, 2007). Womack *et al.* (2005) cita o caso do *Virginia Mason Medical Center* nos Estados Unidos. Neste hospital, implementou-se melhorias por meio de eventos *kaizen*, totalizando 175 eventos no período de janeiro de 2002 a março de 2004. Dois dos resultados enumerados foram o aumento de produtividade de 36% e redução de estoques em 53%.

Estudos em serviços de saúde associam o nivelamento da produção ao desenvolvimento de modelos de simulação que integrem a demanda do hospital e a capacidade necessária para atender essa demanda. Um sistema nivelado teria os mesmos volumes de pacientes ou de carga de trabalho em cada incremento de tempo (GRABAN, 2012). O estudo de Gijo e Antony (2014) utiliza ferramentas estatísticas para melhorar a eficiência do processo e reduzir tempos de espera. Rocha *et al.* (2014) aplicam o conceito de *takt time* para nivelar as atividades de distribuição de medicamentos. Carvalho *et al.* (2013) propõem um sistema de triagem a fim de determinar a prioridade do diagnóstico. A partir desse estudo, foi possível planejar e nivelar a admissão dos pacientes, reduzindo os tempos de espera e sobrecargas.

A prática de autonomia é pouco evidenciada na literatura tanto para ambientes de manufatura quanto para o contexto de serviços de saúde. Nos serviços de saúde, em prol de evitar quaisquer acidentes, a enfermeira tem a função de assegurar que o paciente esteja seguro dentre os vários processos médicos (GROUT; TOUSSAINT, 2010). Além disso, o conceito de *andon* (decisão de parar a produção quando algum defeito é encontrado ao mesmo tempo em que alerta a gerência sobre a situação) também é encontrado para serviços de saúde (FURMAN, 2005). Bush (2007), por exemplo, reporta a implementação de um sistema de alerta de segurança em um hospital, no qual este é disparado quando uma situação clínica instável ou perigosa é identificada. Tal alerta aciona respostas imediata tanto dos gerentes e presidente do hospital quanto do médico responsável pelo departamento, dando origem a uma investigação e correção da anomalia. Para Graban (2012), o equivalente a *andon* em um hospital deveria ser uma comunicação imediata e direta. Já os dispositivos *poka-yokes* são utilizados nos serviços de saúde com o mesmo objetivo pelo qual são empregados na manufatura, isto é, para reduzir as causas de defeitos. Alguns exemplos de *poka-yoke* nos serviços de saúde são apresentados a seguir:

- i) *Blood-Loc*: um cadeado utilizado para bolsas de sangue. A combinação para abrir o cadeado é colocada no pulso do paciente, evitando, dessa forma, erros na transfusão de sangue;

- ii) Freios automáticos para cadeiras de rodas: projetados para que quando desocupada, os freios são acionados, evitando acidentes comuns em pacientes idosos (GROUT; TOUSSAINT, 2010);
- iii) Identificação diferenciada de materiais esterilizados; e
- iv) Forma de dobra das roupas para evitar contaminação (SELAU *et al.*, 2009).

A prática de fluxo contínuo é amplamente utilizada em serviços de saúde principalmente em processos de laboratórios (CONDEL *et al.*, 2004; CONDEL *et al.*, 2005; PANNING, 2004; PERSON *et al.*, 2006; RAAB *et al.*, 2008; NELSON *et al.*, 2009). Enquanto na manufatura essa prática está restrita a produtos, em serviços de saúde é usual sua aplicação envolvendo o fluxo de pacientes. No trabalho de Person *et al.* (2006), o conjunto de atividades que constituem cada processo precisam ser finalizadas antes que um novo processo se inicie; não existem lotes. Nesse processo de fluxo de uma só peça, não é feita nenhuma distinção de prioridades dos pedidos, as amostras são trabalhadas numa base FIFO (*first in first out*). Nelson-Peterson e Leppa (2007) consideram o fluxo contínuo como a finalização de todo o conjunto de atividades relacionado a um paciente antes de mover-se para outro.

De forma similar, a produção puxada também envolve o fluxo de pacientes. Em serviços de saúde, tal prática é associada ao balanceamento da demanda por cuidados médicos com a capacidade existente. Ou seja, os pacientes só entram no processo quando o serviço está pronto para ser fornecido (MILLER; CHALAPATI, 2015). Assim, é necessário que a demanda seja especificada para que o planejamento possa ocorrer. No entanto, a demanda em serviços de saúde é algo de difícil previsão, tornando a aplicação da produção puxada mais complicada quando comparada à manufatura (KOLLBERG *et al.*, 2006).

Alguns estudos utilizam a produção puxada para permitir puxar pacientes de atividades anteriores apenas quando estiver tudo pronto (FILLINGHAM, 2007; ARAUJO *et al.*, 2009), ou seja, assegurar que o processo está fluindo de uma atividade que agrega valor para outra sem desperdícios. Outros estudos citam a produção puxada como um dos princípios da produção enxuta em serviços de saúde (ROTONDARO; MUTO, 2008; RECHE *et al.*, 2010; CARVALHO *et al.*, 2013). Lummus *et al.* (2006) aplicam a produção puxada em uma clínica médica. Primeiramente, os pacientes são divididos em três grupos de prioridade e quatro filas de pacientes. Cada fila possui uma prioridade e os pacientes de uma fila com menor prioridade só são chamados quando as filas de

maior prioridade estão vazias. A coordenação de todo esse movimento é feita por uma enfermeira.

Além disso, a utilização do *kanban* apesar de não ser tão usual, se dá de forma similar à manufatura. Nos estudos de Zarbo e D'Angelo (2007), Trilling *et al.* (2010) e Guimarães (2014) o cartão *kanban* auxilia no processo de ordenação de insumos. A exceção está no trabalho de Zarbo *et al.* (2009) que utilizam um *kanban* eletrônico que conecta as células de trabalho, definindo, padronizando e detectando defeitos nos processos.

A prática de produção em pequenos lotes ainda não é muito encontrada em pesquisas em serviços de saúde. Os estudos que abordam tal prática são realizados na divisão de patologia, evidenciando que além de pouco utilizada, sua evidência de utilização ocorre em atividades de suporte ao fluxo do paciente. Condell *et al.* (2004), ao reduzirem os tamanhos dos lotes, buscavam estabelecer um fluxo contínuo na área de histologia. Ao determinar limites de tecidos a serem trabalhados para viabilizar o prosseguimento para a próxima atividade, diminuíram a superprodução no setor. Já no estudo de Zarbo e D'Angelo (2007), a redução no tamanho de lotes contribuiu para o aumento da produtividade, pois a utilização dos recursos disponíveis foi focada para itens efetivamente demandados pelos clientes do processo.

Quadro 4 - Práticas enxutas

Código	Práticas	Manufatura	Frequência	Serviço de Saúde	Frequência	Forma de Aplicação	Frequência de citação
P1	Mapeamento do fluxo de valor	DENNIS <i>et al.</i> (2000); MOREIRA; FERNANDES (2001); NAVE (2002); SULLIVAN <i>et al.</i> (2002); FERREIRA; SAURIN (2005); SETH; GUPTA (2005); ABDULMALEK; RAJAGOPAL (2007); JOHANSEN; WALTER (2007); BATISTA <i>et al.</i> (2008); BEVILAQUA <i>et al.</i> (2008); SERRANO <i>et al.</i> (2008); SETH <i>et al.</i> (2008); BRAGLIA <i>et al.</i> (2009);WONG <i>et al.</i> (2009); HODGE <i>et al.</i> (2011); JIMÉNEZ <i>et al.</i> (2012); CASTRO <i>et al.</i> (2012); VINODH <i>et al.</i> (2013); TYAGI <i>et al.</i> (2015)	20	LAURSEN <i>et al.</i> (2003); SOBEK; JIMMERSON (2004); JIMMERSON <i>et al.</i> (2005); LAING; BAUMGARTNER (2005); PANNING (2004); LUMMUS <i>et al.</i> (2006); PERSOON <i>et al.</i> (2006); FILLINGHAM (2007); KIM <i>et al.</i> (2007); NELSON-PETERSON; LEPPA (2007); TANINECZ (2007); ESAIN <i>et al.</i> (2008); RAAB <i>et al.</i> (2008); CASEY <i>et al.</i> (2009);SELAU <i>et al.</i> (2009); TRILLING <i>et al.</i> (2010);HOLDEN (2011); LAGANGA (2011); LAUREANI <i>et al.</i> (2013); BHAT <i>et al.</i> (2014)	20	I	S
P2	Gestão Visual	GUPTHA; BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001); PANTALEÃO;ANTUNES JÚNIOR (2003);DIAS <i>et al.</i> (2004);FURTERER; ELSHENNAWY (2005); SALEM <i>et al.</i> (2005); BHASIN; BURCHER (2006); BONAVIA; MARIN (2006); PARRY;TURNER (2006); BLANCHARD (2007); JOHANSEN; WALTER (2007);SATOLO; CALARGE (2007); BATISTA <i>et al.</i> (2008);FURINI; SAURIN (2008); BOYLE;SCHERRER-RATHJE (2009); WONG <i>et al.</i> (2009); RASHID <i>et al.</i> (2010); HODGE <i>et al.</i> (2011); JIMÉNEZ <i>et al.</i> (2012)	19	SOBEK;JIMMERSON (2004); THOMPSON <i>et al.</i> (2003); CONDEL <i>et al.</i> (2004); CONDEL <i>et al.</i> (2005); JIMMERSON <i>et al.</i> (2005); LAING; BAUMGARTNER (2005); PANNING (2004); BALLÉ; RÉGNIER (2007); BUSH (2007); FILLINGHAM (2007); FURMAN; CAPLAN (2007); NELSON-PETERSON; LEPPA (2007); ESAIN <i>et al.</i> (2008); RAAB <i>et al.</i> (2008);ROTONDARO; MUTO (2008);ZARBO <i>et al.</i> (2009); GROUT;TOUSSAINT (2010); KIMSEY (2010); SOUZA; PIDD (2011).	19	I	S

P3	Produção Puxada	GUPTHA; BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001);BONAVIA; MARIN (2006); BRAGLIA <i>et al.</i> (2006); ABDULMALEK; RAJGOPAL (2007); BLANCHARD (2007); JENSEN; JENSEN (2007); LIAN; LANDEGHEM (2007); SERRANO <i>et al.</i> (2008); BOYLE; SCHERRER-RATHJE (2009); WONG <i>et al.</i> (2009);PEREZ <i>et al.</i> (2010); RASHID <i>et al.</i> (2010); VILLA (2010); HODGE <i>et al.</i> (2011); SINGH <i>et al.</i> (2011)	16	LAING; BAUMGARTNER (2005); LUMMUS <i>et al.</i> (2006); SILBERSTEIN (2006); FILLINGHAM (2007); TANINECZ (2007); ZARBO; D'ANGELO (2007);RODRIGUES <i>et al.</i> (2008); ROTONDARO; MUTO (2008); ARAUJO <i>et al.</i> (2009);SELAU <i>et al.</i> (2009);RECHEL <i>et al.</i> (2010); LAGANGA (2011);CARVALHO <i>et al.</i> (2013);	13	A	S
P4	Kanban	PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003);DIAS <i>et al.</i> (2004);FERREIRA; SAURIN (2005);BONAVIA; MARIN (2006); BRAGLIA <i>et al.</i> (2006); ABDULMALEK; RAJGOPAL (2007);JENSEN; JENSEN (2007); LIAN; LANDEGHEM (2007); SERRANO <i>et al.</i> (2008); BOYLE; SCHERRER-RATHJE (2009); FRANCISCO; HATAKEYAMA (2008); WONG <i>et al.</i> (2009); PEREZ <i>et al.</i> (2010); RASHID <i>et al.</i> (2010); VILLA (2010); HODGE <i>et al.</i> (2011);SINGH <i>et al.</i> (2011)	16	ZARBO; D'ANGELO (2007); RODRIGUES <i>et al.</i> (2008); ZARBO <i>et al.</i> (2009); HOLDEN (2011); TRILLING <i>et al.</i> (2010)	5	I	D

P5	5S	GUPTHA; BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001); PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003); DIAS <i>et al.</i> (2004); FERREIRA; SAURIN (2005); BLANCHARD (2007); JENSEN; JENSEN (2007); SATOLO; CALARGE (2007); BOYLE; SCHERRER-RATHJE (2009); FRANCISCO; HATAKEYAMA (2008); SILVA <i>et al.</i> (2009); WONG <i>et al.</i> (2009); RASHID <i>et al.</i> (2010); VILLA (2010); JIMÉNEZ <i>et al.</i> (2012),	16	CONDEL <i>et al.</i> (2004); CONDEL <i>et al.</i> (2005); LAING; BAUMGARTNER (2005); BALLÉ; RÉGNIER (2007); FILLINGHAM (2007); TANINECZ (2007); ESAIN <i>et al.</i> (2008); RODRIGUES <i>et al.</i> (2008); SELAU <i>et al.</i> (2009); TRILLING <i>et al.</i> (2010); WALDHAUSEN <i>et al.</i> (2010); SOUZA; PIDD (2011); LAUREANI <i>et al.</i> (2013).	13	I	S
P6	Padronização de Operações	GUPTHA; BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001); PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003); DIAS <i>et al.</i> (2004); FERREIRA; SAURIN (2005); FURTERER; ELSHENAWY (2005); SIMONS; ZOKAEI (2005); BHASIN; BURCHER (2006); BLANCHARD (2007); BATISTA <i>et al.</i> (2008); DAL FORNO (2008); FURINI; SAURIN (2008); TUBINO <i>et al.</i> (2008); BOYLE; SCHERRER-RATHJE (2009); WONG <i>et al.</i> (2009); RASHID <i>et al.</i> (2010),	16	SOBEK; JIMMERSON (2004); LESLIE <i>et al.</i> (2006); SILBERSTEIN (2006); BALLÉ; RÉGNIER (2007); KIM <i>et al.</i> (2007); NELSON-PETERSON; LEPPA (2007); TANINECZ (2007); RAAB <i>et al.</i> (2008); GASTINEAU <i>et al.</i> (2009); ZARBO <i>et al.</i> (2009); GROUT; TOUSSAINT (2010); KIMSEY (2010); WALDHAUSEN <i>et al.</i> (2010); HOLDEN (2011); LAGANGA (2011); GIJO; ANTONY (2014); PESTANA <i>et al.</i> (2013); BHAT <i>et al.</i> (2014).	18	I	S

P7	Manutenção Produtiva Total	GUPTHA; BRENNAN (1995); BORGES JÚNIOR <i>et al.</i> (2004); DIAS <i>et al.</i> (2004); FERREIRA; SAURIN (2005); BHASIN; BURCHER (2006); BLANCHARD (2007); SATOLO; CALARGE (2007); DAL FORNO (2008); FRANCISCO; HATAKEYAMA (2008); TUBINO <i>et al.</i> (2008); WONG <i>et al.</i> (2009); PEREZ <i>et al.</i> (2010); VILLA (2010); HODGE <i>et al.</i> (2011); JIMÉNEZ <i>et al.</i> (2012); GAMAGE <i>et al.</i> (2012);	16	KIMSEY (2010)	1	I	D
P8	Troca Rápida de Ferramentas	GUPTHA E BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001); SULLIVAN <i>et al.</i> (2002); PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003); DIAS <i>et al.</i> (2004); FERREIRA E SAURIN (2005); BHASIN; BURCHER (2006); BLANCHARD (2007); SATOLO; CALARGE (2007); DAL FORNO (2008); FURINI; SAURIN (2008); TUBINO <i>et al.</i> (2008); FRANCISCO; HATAKEYAMA (2008); CASTRO <i>et al.</i> (2012); GAMAGE <i>et al.</i> (2012)	15	LESLIE <i>et al.</i> (2006); SILBERSTEIN (2006); BUSH (2007); MATOS (2011); PESTANA <i>et al.</i> (2013)	5	A	D
P9	Kaizen	SULLIVAN <i>et al.</i> (2002); DIAS <i>et al.</i> (2004); FERREIRA; SAURIN (2005); BRAGLIA <i>et al.</i> (2006); JENSEN; JENSEN (2007); SATOLO; CALARGE (2007); FURINI; SAURIN (2008); BOYLE; SCHERRER-RATHJE (2009); FRANCISCO; HATAKEYAMA (2008); SILVA <i>et al.</i> (2009); WONG <i>et al.</i> (2009); HODGE <i>et al.</i> (2011);	12	BUSH (2007); NELSON-PETERSON; LEPPA (2007); TANINECZ (2007); CASEY <i>et al.</i> (2009); GROUT; TOUSSAINT (2010); KIMSEY (2010); TRILLING <i>et al.</i> (2010); WALDHAUSEN <i>et al.</i> (2010); SOUZA; PIDD (2011);	9	A	S

P10	Análise de causas raízes para solução de problemas	PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003); BORGES JÚNIOR <i>et al.</i> (2004); DIAS <i>et al.</i> (2004); ARNHEITER; MALEYEFF (2005); FERREIRA; SAURIN (2005); SATOLO; CALARGE (2007); DAL FORNO (2008); TUBINO <i>et al.</i> (2008); FRANCISCO E HATAKEYAMA (2008); FURINI; SAURIN (2008); CHEN <i>et al.</i> (2010)	12	SOBEK; JIMMERSON (2004); THOMPSON <i>et al.</i> (2003); CONDEL <i>et al.</i> (2004); CONDEL <i>et al.</i> (2005); JIMMERSON <i>et al.</i> (2005); SHANNON <i>et al.</i> (2006); BALLÉ; RÉGNIER (2007); BRAATEN; BELLHOUSE (2007); FURMAN; CAPLAN (2007); RAAB <i>et al.</i> (2008); KIMSEY (2010); HOLDEN (2011)	12	I	S
P11	Nivelamento da produção (Heijunka)	GUPTHA; BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001); PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003); FERREIRA; SAURIN (2005); BLANCHARD (2007); JENSEN; JENSEN (2007); DAL FORNO (2008); FURINI; SAURIN (2008); SERRANO <i>et al.</i> (2008); TUBINO <i>et al.</i> (2008); FRANCISCO; HATAKEYAMA (2008); WONG <i>et al.</i> (2009)	12	LAURSEN <i>et al.</i> (2003); ZARBO; D'ANGELO (2007); CASEY <i>et al.</i> (2009); GASTINEAU <i>et al.</i> (2009); RECHEL <i>et al.</i> (2010); CARVALHO <i>et al.</i> (2013); GIJO; ANTONY (2014); ROCHA <i>et al.</i> (2014);	9	A	S
P12	Equipes multifuncionais	PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003); DIAS <i>et al.</i> (2004); COMM; MATHAISEL (2005); FERREIRA; SAURIN (2005); BONAVIA; MARIN (2006); JOHANSEN; WALTER (2007); SATOLO; CALARGE (2007); DAL FORNO (2008); FURINI; SAURIN (2008); TUBINO <i>et al.</i> (2008); FRANCISCO; HATAKEYAMA (2008)	11	CONDEL <i>et al.</i> (2004); AL DARRAB (2005); LESLIE <i>et al.</i> (2006); FILLINGHAM (2007); SELAU <i>et al.</i> (2009); ZARBO <i>et al.</i> (2009); LAGANGA (2011); PESTANA <i>et al.</i> (2013)	8	I	S

P13	Fluxo contínuo	ALLEN (2000); DETTY ; YINGLING (2000); SHAH;WARD (2003); YUSUF; ADELEYE (2002); KOJIMA; KAPLINSKY (2003); STRATTON; WARBURTON (2003);BRUUN; MEFFORD (2004); DIAS <i>et al.</i> (2004); SATOLO;CALARGE (2007);WONG <i>et al.</i> (2009); MARODIN;SAURIN (2010);	11	CONDEL <i>et al.</i> (2004); CONDEL <i>et al.</i> (2005); PANNING (2004); PERSOON <i>et al.</i> (2006); BUSH (2007);FILLINGHAM (2007); KIM <i>et al.</i> (2007); NELSON-PETERSON;LEPPA (2007); TANINECZ (2007); ZARBO; D'ANGELO (2007); RAAB <i>et al.</i> (2008); ARAUJO <i>et al.</i> (2009);NELSON <i>et al.</i> (2009)	13	A	S
P14	Redesenho da estrutura física celular	BONAVIA; MARIN (2006); ABDULMALEK; RAJGOPAL (2007); ALHOURANI; SEIFODDIN (2007); FRASER <i>et al.</i> (2007);JAYARAM <i>et al.</i> (2008); BOYLE;SCHERRER-RATHJE (2009); WONG <i>et al.</i> (2009); HODGE <i>et al.</i> (2011)	8	BUSH (2007); GASTINEAU <i>et al.</i> (2009); NELSON <i>et al.</i> (2009); TRILLING <i>et al.</i> (2010); NELSON-PETERSON;LEPPA (2007); ZARBO <i>et al.</i> (2009)	6	I	S
P15	Autonomia (Jidoka)	GUPTHA; BRENNAN (1995); DIAS <i>et al.</i> (2004); FERREIRA; SAURIN (2005); BLANCHARD (2007);FURINI; SAURIN (2008); WONG <i>et al.</i> (2009); VILLA (2010); STUMP; BADURDEEN (2012).	8	GROUT;TOUSSAINT (2010);	1	A	D
P16	Sistemas a prova de erros (Poka-yoke)	GUPTHA;BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001); PANTALEÃO;ANTUNES JÚNIOR (2003); FERREIRA; SAURIN (2005); BLANCHARD (2007); BOYLE;SCHERRER-RATHJE (2009);WONG <i>et al.</i> (2009); HODGE <i>et al.</i> (2011)	8	SELAU <i>et al.</i> (2009); GROUT;TOUSSAINT (2010); HOLDEN (2011); SOUZA; PIDD (2011); LAUREANI <i>et al.</i> (2013); BHAT <i>et al.</i> (2014)	6	A	S

P17	Balancamento de operações	MOREIRA; FERNANDES (2001);SIMONS; ZOKAEI (2005); SAURIN; FERREIRA (2009); CASTRO et al. (2012); GORI (2012);	5	CONDEL <i>et al.</i> (2004); LESLIE <i>et al.</i> (2006); TANINECZ (2007);WALDHAUSEN <i>et al.</i> (2010); GJO; ANTONY (2014); LAUREANI <i>et al.</i> (2013);PESTANA <i>et al.</i> (2013)	7	I	S
P18	Autonomia da força de trabalho	KOCHAN; LANSBURY (1997); MACCOBY (1997); AHLSTRÖN (1998); MUFFATTO (1999)	4	CONDEL <i>et al.</i> (2004); JIMMERSON <i>et al.</i> (2005); DICKSON <i>et al.</i> (2009b)	3	I	S
P19	Andon	ROBERTSON <i>et al.</i> (1992); PANTALEÃO; ANTUNES JÚNIOR (2003); LI; BLUMENFELD (2005); PARDI (2007)	4	FURMAN (2005); BUSH (2007); FURMAN;CAPLAN (2007).	3	A	S
P20	Gemba Walk	JAINURY <i>et al.</i> (2012); DOMBROWSK; MIELKE (2014); TYAGI <i>et al.</i> (2015)	3	THOMPSON <i>et al.</i> (2003); SHANNON <i>et al.</i> (2006); BRAATEN;BELLHOUSE (2007); FURMAN; CAPLAN (2007); KIMSEY (2010); BHAT <i>et al.</i> (2014).	6	I	S
P21	Lotes reduzidos	GUPTHA; BRENNAN (1995); GYMPAH; GARGEYA (2001); GAMAGE <i>et al.</i> (2012).	3	CONDEL <i>et al.</i> (2004); ZARBO; D'ANGELO (2007)	2	A	S
P22	Educação/ Treinamento	GUPTHA; BRENNAN (1995); BHASIN; BURCHER (2006); GAMAGE <i>et al.</i> (2012);	3	ZARBO <i>et al.</i> (2009); TRILLING <i>et al.</i> (2010); LAGANGA (2011); PESTANA <i>et al.</i> (2013)	4	I	S

Legenda Utilizada	
I- Aplicada igualmente	A- Aplicação adaptada
S- Frequência de citação semelhante	D- Frequência de citação desigual

2.3.2 Métodos de avaliação das práticas enxutas

A etapa de revisão da literatura dos métodos de avaliação das práticas enxutas resultou em 18 métodos, sendo 14 aplicados principalmente em ambientes manufatureiros e quatro voltados a serviços de saúde. Tais métodos de avaliação foram analisados e descritos, com vistas à identificação de lacunas e, por último, foram comparados com relação às vantagens e desvantagens apresentadas. O Quadro 5 apresenta a consolidação dos métodos de avaliação de práticas enxutas encontrados na revisão da literatura. Uma análise descritiva dos benefícios e oportunidades de melhoria de cada método foi realizada a fim de auxiliar na proposição de um método que melhor complemente a lacunas identificadas.

Quadro 5 - Resumo dos métodos de avaliação de práticas enxutas na manufatura

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M1	Karlsson e Ahlstrom (1996)	Desenvolver um modelo para avaliar as mudanças que ocorrem em um processo de implementação da produção enxuta	Eliminação de desperdício, melhoria contínua, zero defeitos, entregas <i>just-in-time</i> , sistema puxado, times multifuncionais, descentralização de responsabilidades, integração funcional e sistemas de informação vertical.	O livro "A Máquina que mudou o mundo" para determinar os princípios e na teoria para desenvolver os determinantes dos princípios	O movimento do indicador em relação ao estado considerado enxuto é avaliado. Para alguns indicadores, determina níveis de maturidade.	Pode ser usado como modelo para operacionalização da produção enxuta. <i>Checklist</i> com pontos para focar durante a implementação da produção enxuta.	Não fornece o estado atual da organização. Envolve apenas aspectos relacionados à área de produção da empresa. Não apresenta conclusões estatísticas baseadas nos questionários.	Qualitativa	O método é testado em um estudo de campo. O setor não é indicado.	Chão de fábrica
M2	Soriano-Meier e Forrester (2002)	Esclarecer e operacionalizar o conceito de produção enxuta e desenvolver e testar um modelo que possa avaliar o nível de implementação enxuta de empresas de manufatura.	Eliminação de desperdício, melhoria contínua, zero defeitos, entregas <i>just-in-time</i> , sistema puxado, times multifuncionais, descentralização, integração funcional e sistemas de informação vertical.	Baseou-se nos trabalhos realizados por Karlsson e Ahlstrom (1996) e Boyer (1996).	Dois questionários com escala Likert de 7 pontos	Fornecer uma classificação de acordo com o estágio de implementação enxuta para as empresas pesquisadas. Inclui o aspecto do compromisso gerencial na análise.	Restrito à indústria de manufatura.	Quantitativa	33 empresas da indústria de artigos de mesa situadas no Reino Unido.	Chão de fábrica

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M3	Doolen e Hacker (2005)	Desenvolver um método para avaliar o número e nível de implementação das práticas enxutas.	Processos e equipamento de produção, gestão do chão de fábrica, desenvolvimento de novos produtos, gestão de fornecedores, relacionamento com clientes e gestão da força de trabalho.	Revisão da literatura em métodos de avaliação da produção enxuta.	Questionário com uma escala Likert de 5 pontos	Inclui aspectos de fornecedores, clientes e funcionários na análise. Estabelece uma comparação entre pequenas e grandes empresas.	Restrito à indústria de fabricantes de equipamentos eletrônicos.	Quantitativo	13 fabricantes de equipamentos eletrônicos situadas nos Estados Unidos	Áreas administrativas e chão de fábrica
M4	Srinivasaghavan e Allada (2006)	Propor uma metodologia para auxiliar as ferramentas de avaliação enxuta contemporâneas por meio de medidas quantitativas obtidas através de <i>benchmarking</i> com outras empresas exemplares que utilizam a produção enxuta.	Relação da diferença entre a demanda máxima anual e a demanda mínima anual, dividido pela demanda anual máxima; tempo de <i>setup</i> ; percentual de sucata em relação às vendas; percentual de entregas em dia dos fornecedores; número de eventos <i>kaizen</i> por ano.	Revisão da literatura sobre ferramentas de avaliação enxuta.	Questionário não-estruturado	Realiza <i>benchmarking</i> com empresas exemplares. Inclui análise financeira dos resultados. Fornece <i>roadmap</i> de transição para a produção enxuta.	O resultado do método depende do <i>benchmark</i> realizado.	Quantitativo	Base de pequenas e médias empresas da Empresa Missouri	Chão de fábrica

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M5	Shah e Ward (2007)	Desenvolver e validar uma medida multidimensional da produção enxuta.	Relacionados ao fornecedor; Relacionados ao cliente; Relacionados ao ambiente interno.	Revisão da literatura sobre produção enxuta.	Questionário com uma escala Likert de 5 pontos	Inclui aspectos de fornecedores, clientes e funcionários na análise.	Não fornece o estado atual da organização.	Quantitativo	Múltiplas empresas de manufatura.	Chão de fábrica
M6	Bayou e Korvin (2008)	Desenvolver uma medida sistemática e de longo prazo para avaliar quão enxuta uma organização é.	<i>Just in time</i> , melhoria contínua e gestão da qualidade.	Revisão da literatura	Coleta das demonstrações financeiras	A medida é de longo prazo e pode ser utilizada para comparar organizações.	O resultado do método depende do <i>benchmark</i> realizado e da disponibilidade de dados. Não identifica áreas para melhoria.	Quantitativo	Ford e General Motors	Chão de fábrica
M7	Gurumurthy e Kodali (2008)	Determinar o estado atual do <i>benchmarking</i> na área da produção enxuta	Utilização de 65 práticas e 90 medidas de desempenho	Baseou-se no trabalho de Anand e Kodali (2008)	Um questionário das práticas e um das medidas de desempenho utilizadas	Presença de um método completo com análise das lacunas e implementação de melhorias. Permite fácil realização de <i>benchmarking</i> .	Avalia as práticas apenas no aspecto da quantidade. Método válido apenas para <i>benchmarking</i> . O resultado do método depende do <i>benchmarking</i> realizado. Não apresenta conclusões estatísticas baseadas nos questionários.	Qualitativo	Indústria de aparelhos domésticos	Chão de fábrica

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M8	Wan e Chen (2008)	Propor um método para quantificar o quão enxuto se apresenta o sistema de manufatura.	Custo, <i>lead time</i> produtivo e valor agregado ao produto.	Revisão da literatura	Observação	Aplicável a diversas unidades de análise. A medida se adequa ao foco estratégico da empresa.	O método não foi validado. Não identifica áreas para melhoria.	Quantitativo	O método não foi aplicado.	Aplicável a diversas unidades de análise
M9	Wan e Chen (2009)	Propor uma ferramenta de suporte à decisão que gera modelos de avaliação adaptados a diferentes usuários a fim de avaliar o estado atual da organização, priorizar pontos de melhoria e sugerir as técnicas apropriadas para o desenvolvimento de planos de ação.	Automação, engenharia simultânea, balanceamento de linha, célula de manufatura, produtividade, sistema puxado, qualidade, SMED (<i>Single Minute Exchange of Die</i>), padronização de operações, gestão visual, mapeamento do fluxo de valor e flexibilidade do trabalhador.	Baseou-se no trabalho realizado por Wan e Chen (2006)	Questionário desenvolvido em uma plataforma <i>online</i>	Determina a fase atual na qual se encontra a empresa. Apresenta sugestões de melhoria de acordo com os resultados. Gera modelos de avaliação de acordo com o tipo de sistema de produção.	O método não foi validado	Quantitativo	O método não foi aplicado.	Chão de fábrica

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M10	Singh <i>et al.</i> (2010)	Fornecer um método eficiente de medição do nível de implementação enxuta de uma organização	Aspectos do fornecedor, prioridades de investimento, práticas enxutas, desperdícios, aspectos do consumidor.	Revisão da literatura sobre produção enxuta.	Observação	Inclui análise de prioridade de investimento, aspectos do fornecedor e do consumidor na análise.	Não especifica o critério de escolha dos especialistas. Não identifica áreas para melhoria.	Quantitativo	Fabricante de componentes para automóveis	Áreas administrativas e chão de fábrica
M11	Saurin <i>et al.</i> (2011)	Introduzir uma abordagem para a avaliação do uso das práticas da produção enxuta em células de manufatura	18 variáveis	Revisão da literatura sobre produção enxuta.	Questionário semi-estruturado	Analisa as interfaces entre as práticas enxutas.	Aplicável apenas em células de manufatura. Não apresenta conclusões estatísticas baseadas nos questionários.	Qualitativo	Célula de um fabricante de componentes de motores automotobilísticos	Célula de Manufatura
M12	Vinodh e Chintha (2011)	Desenvolver um modelo conceitual para a medição do nível de implementação enxuta a partir da literatura e validar o modelo em um cenário da indústria	Responsabilidade da gestão, administração da produção, força de trabalho, tecnologia e estratégia de manufatura	Revisão da literatura	Questionário com escala Likert de 10 pontos	Inclui aspectos de fornecedores, clientes e funcionários na análise. Inclui uma ponderação na análise das variáveis.	Possui subjetividade adicionada pelos especialistas.	Quantitativo	Fabricante de eletrônicos na Índia	Chão de fábrica e Cadeia de Suprimentos

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M13	Vinodh e Vimal (2012)	Propor um método de avaliação da produção enxuta utilizando a lógica fuzzy	Responsabilidade da gestão, administração da produção, força de trabalho, tecnologia e estratégia de manufatura	Vinodh e Chintha (2011)	Questionário com escala Likert de 7 pontos	Propõe um modelo conceitual para avaliação do nível de implementação enxuta. Inclui aspectos de fornecedores, clientes e funcionários na análise.	Possui subjetividade adicionada pelos especialistas.	Quantitativo	Fábrica de transformadores na Índia	Chão de fábrica e Cadeia de Suprimentos
M14	Sezen <i>et al.</i> (2012)	Desenvolver um modelo para medir a aderência às práticas enxutas para fabricantes de peças automotivas e avaliar a relação entre o desempenho da empresa e adoção das práticas enxutas.	16 variáveis	Revisão da literatura sobre produção enxuta.	Questionário com uma escala Likert de 7 pontos	Avalia a relação entre o desempenho financeiro e não-financeiro da empresa com a adoção das práticas enxutas.	Não identifica áreas para melhoria. Restrito à indústria automotiva da Turquia.	Quantitativo	207 fabricantes de peças automotivas situados na Turquia	Chão de fábrica

Os métodos de avaliação, que permitem que a organização acompanhe o seu nível de progresso no processo de implementação enxuta, vêm ganhando destaque a partir de diversos estudos (SUSILAWATI *et al.*, 2015; VINODH; CHINTHA, 2011). O diagnóstico do nível de implementação das práticas enxutas na organização é necessário para identificar as melhores práticas e determinar as áreas que oferecem oportunidades de melhoria. Assim, os métodos de avaliação avaliam o desempenho geral e auxiliam no direcionamento e priorização dos problemas mais críticos (WAN; CHEN, 2009).

Karlsson e Ahlstrom (1996) propuseram um método (M1) que avalia as mudanças que ocorrem no processo de implementação da produção enxuta. O método possui a vantagem de poder ser usado como modelo para operacionalização da produção enxuta de modo a melhor direcionar os processos de mudança. Por outro lado, não fornece o estado atual em que a organização se encontra, impossibilitando que as lacunas existentes sejam identificadas e melhorias sejam implantadas. Além disso, restringe-se à área de produção de uma empresa, não abordando outros aspectos, como relação com fornecedores ou processos internos subjacentes à manufatura. O ponto negativo deste método é o fato de não avaliar diretamente o desempenho das práticas enxutas.

Soriano-Meier e Forrester (2002) propõem um método (M2) que utiliza as mesmas variáveis de Karlsson e Ahlström (1996) para examinar a adoção de princípios enxutos nas empresas e o comprometimento da gerência com a implementação da produção enxuta. A coleta de dados se dá por meio de questionários e entrevistas. O método desenvolvido foi enviado para gerentes e diretores de 33 empresas da indústria de artigos de mesa do Reino Unido de forma a realizar uma avaliação quantitativa dos diversos componentes presentes na implementação enxuta. O método apresenta o diferencial de apresentar uma classificação de maturidade de implementação enxuta para as empresas pesquisadas.

Doolen e Hacker (2005) realizaram uma revisão das ferramentas de análise da implementação enxuta e desenvolveram um método (M3) para avaliar o nível de implementação e quantidade de algumas práticas enxutas em uma organização. Para validar o método, foi conduzido um estudo exploratório em 13 fabricantes de equipamentos eletrônicos, o qual possibilitou analisar o impacto e implementação das práticas enxutas nas diferentes áreas da organização. O método possui a desvantagem de ser restrito à indústria de fabricantes de equipamentos eletrônicos.

Srinivasaraghavan e Allada (2006) avaliam a produção enxuta por meio da distância de Mahalanobis (TAGUCHI; JUGULUM, 2002) utilizando cinco variáveis. A metodologia proposta (M4) consiste de

quatro etapas. As três primeiras etapas compreendem (i) a coleta de dados utilizando ferramentas de avaliação enxuta contemporâneas, (ii) a padronização dos dados e (iii) a utilização desses dados para o cálculo da distância de Mahalanobis. A quarta etapa auxilia na identificação da direção de melhoria dado um conjunto de variáveis. Depois da execução das quatro etapas do método, são criados vários cenários de implementação enxuta adequados ao orçamento financeiro da empresa. Apesar da inclusão de uma análise financeira no método, o resultado depende da qualidade do benchmark realizado.

Shah e Ward (2007) propõem um método (M5) que compreende a avaliação de 10 variáveis subdivididos em 41 itens para medir o nível de implementação das práticas enxutas. Dos 10 construtos identificados, três deles medem o envolvimento do fornecedor, um avalia o cliente e os demais tratam de questões internas da empresa. A coleta de dados é realizada por meio de aplicação de questionário, no qual se indica a extensão de implementação de cada prática enxuta. O método permite que pesquisadores avaliem o estado de implementação enxuta e testem hipóteses sobre as relações entre a produção enxuta e outras características que afetam o desempenho da empresa. O método apresenta a vantagem de incluir a avaliação de dimensões externas à empresa, tais como relacionamentos com fornecedores e clientes.

De acordo com o método (M6) de Bayou e De Korvin (2008), o conjunto de práticas relevantes para uma organização se tornar enxuta deve contemplar *just in time*, melhoria contínua e gestão da qualidade. O método é executado por meio da lógica *fuzzy*, seguindo nove passos para chegar a uma medida do grau de implementação enxuta da empresa analisada em relação a um benchmarking realizado com uma empresa de referência selecionada pelo método. O resultado é apresentado classificando a empresa segundo três níveis, tais como enxuta, medianamente enxuta ou muito enxuta. O estudo seleciona *Honda Motor Company* como a empresa para *benchmarking* e os resultados comparam o sistema da Ford ao sistema da General Motors. A medida possibilita a avaliação de três anos de práticas, porém, o resultado depende da disponibilidade de dados da empresa utilizada no *benchmarking*.

O método (M7) proposto por Gurumurthy e Kodali (2009) tem como objetivo avaliar o nível de implementação da produção enxuta e indicar como a empresa se encontra em comparação a outras organizações do seu ramo. O processo de benchmarking é composto por 11 fases, iniciando pela formação do time que irá desenvolver o estudo e identificação da unidade de análise, passando pelo estabelecimento dos objetivos, aplicação do questionário e análise das lacunas existentes até o

estabelecimento de um plano de ação. O questionário é composto de 65 práticas e 90 indicadores de desempenho, e foi aplicado em uma organização de aparelhos domésticos a fim de compará-la com empresas semelhantes e reconhecidas por sua forma de gestão.

Wan e Chen (2008) quantificam o quão enxuto se apresenta um sistema de manufatura baseado na técnica de Análise Envoltória de Dados (M8). A partir dessa medida, os impactos de diferentes iniciativas enxutas podem ser quantificados a fim de fornecer informações necessárias para a tomada de decisão. Os processos de produção atuais são chamados de unidades tomadoras de decisões atuais (UTDA). Para analisar as UTDA, são criadas as unidades tomadoras de decisão ideais (UTDI), as quais possibilitam uma comparação sob diferentes cenários, e verificam *trade offs* entre custo, lead time produtivo e valor agregado ao produto. O método pode ser estendido a várias unidades de análise, tais como células de manufatura, linhas de produção e a fábrica como um todo. Além disso, o indicador gerado pode ser ponderado de forma a alinhar-se ao foco estratégico da empresa. Contudo, a efetividade do método é limitada quando os dados são inexatos ou de difícil coleta.

Wan e Chen (2009) propõem uma ferramenta (M9) de suporte à decisão que gera modelos de avaliação adaptados a diferentes sistemas de produção a fim de avaliar o estado atual da organização, priorizar pontos de melhoria e sugerir as técnicas apropriadas para o desenvolvimento de planos de ação. A ferramenta foi desenvolvida utilizando uma plataforma online e tem três estágios: (i) desenvolvimento de uma cultura enxuta, (ii) implementação das práticas enxutas e (iii) melhoria contínua. A ferramenta gera um escore geral de implementação enxuta e, de acordo com os resultados das práticas, apresenta diretrizes de melhorias adaptadas ao tipo e condições atuais do sistema em questão. O método se difere dos demais por demonstrar o histórico do progresso da empresa na implementação enxuta e por apresentar *roadmaps* de implementação, os quais são representações gráficas da jornada para implementação enxuta.

Singh *et al.* (2010), através do envolvimento de cinco profissionais especializados em produção enxuta, propõem um método (M10) de avaliação que baseia sua avaliação sobre cinco variáveis: (i) fornecedor, (ii) prioridade de investimentos, (iii) práticas enxutas, (iv) desperdícios e (v) problemas de clientes. Os especialistas consideraram a história e objetivos destas variáveis e, em seguida, definem uma escala de medida que varia de aceitável a totalmente satisfatória. Finalmente, é aplicada a lógica *fuzzy* e os dados obtidos são convertidos em forma de índice para quantificar o nível de implementação enxuta. Apesar de fornecer essa

medida quantificada, o método não provê critérios quanto à escolha dos especialistas.

O trabalho de Saurin *et al.* (2011) apresenta um método para avaliar o uso de práticas enxutas em células de manufatura. O método (M11) é composto de três formulários para avaliar a utilização das práticas enxutas e inclui um modelo de relacionamento entre as práticas que auxilia no entendimento da produção enxuta segundo uma visão sistêmica. O método apresenta o diferencial de fornecer uma análise das interfaces entre as práticas enxutas. Para realizar essa análise, sete especialistas foram questionados sobre o nível de relacionamento entre tais práticas. As práticas que não possuem nenhuma relação entre si são excluídas do método.

O método (M12) proposto por Vinodh e Chinthra (2011) sugerem que a avaliação do nível de maturidade da implementação enxuta seja feita em três etapas. A primeira é composta de cinco conjuntos de variáveis enxutas, a segunda consiste de 20 variáveis enxutas associadas à primeira etapa e a terceira é composto por vários atributos que são atrelados a cada variável enxuta. Para cada variável, cinco especialistas em produção enxuta escolhem uma entre cinco notas (10, 8, 6, 4, 2). Finalmente, estas notas são aplicadas por meio da lógica *fuzzy* e é gerado um índice que representa quão enxuta a empresa se encontra. O método apresenta a debilidade de depender da subjetividade adicionada pelos especialistas, os quais fornecem os pesos de importância para cada critério.

Vinodh e Vimal (2012) expandem o trabalho de Vinodh e Chinthra (2011) na tentativa de superar as desvantagens apresentadas pelo método anterior. Os autores também utilizam a lógica *fuzzy* na proposição de seu método, dada a possibilidade de aumentar a precisão de seus resultados. O método (M13) apresenta um modelo conceitual para a avaliação do nível de implementação enxuta. No entanto, assim como no método anterior, a subjetividade originada pela avaliação dos especialistas pode gerar certa tendência aos resultados.

O método (M14) desenvolvido por Sezen *et al.* (2012) tem como objetivo medir a aderência às práticas enxutas para fabricantes de autopeças e avaliar a relação entre o desempenho da empresa e a adoção destas práticas. O método é validado por meio do uso de técnicas estatísticas e é aplicado em fornecedores de cadeias automotiva na Turquia. Dentre as vantagens do método, destaca-se a avaliação do relacionamento entre o desempenho da empresa, tanto não-financeiro quanto financeiro, e a adoção das práticas enxutas. Contudo, a aplicação

do método restringe-se à indústria automotiva, configurando uma limitação significativa.

A partir do Quadro 5, é possível concluir que alguns autores utilizam as mesmas variáveis na construção de seus métodos. Soriano-Meier e Forrester (2002) se baseiam no trabalho de Karlsson e Ahlstrom (1996), assim como Vinodh e Vimal (2012) expandem o trabalho de Vinodh e Chintha (2011) utilizando as mesmas variáveis. No entanto, os dois últimos métodos possuem a debilidade de conter certa subjetividade originada pela avaliação dos especialistas a qual pode gerar certa tendência aos resultados. Outra debilidade que também pode ser verificada é que Soriano-Meier e Forrester (2002), Doolen e Hacker (2005), Saurin et al. (2011) e Sezen *et al.* (2012) propõem métodos com alguma forma de restrição que não podem ser extrapolados além de suas unidades de análise. Nesse ponto, Wan e Chen (2008) apresentam o método mais flexível o qual pode ser aplicado a diversas unidades de análise.

Quanto a seus resultados, os métodos de Karlsson e Ahlstrom (1996) e Shah e Ward (2007) não fornecem o estado atual da organização, ou seja, não indicam com clareza o estado de implementação enxuta em que uma organização se encontra. Além disso, os trabalhos de Wan e Chen (2008), Singh *et al.* (2010) e Sezen *et al.* (2012) não identificam as áreas mais críticas em que devem ser priorizadas as atividades de melhoria. Radnor *et al.* (2012) afirmam que existem diferenças contextuais significativas entre a manufatura e a saúde. Dessa forma, é importante considerar métodos de avaliação que levem em conta tal contexto em sua análise para uma melhor avaliação.

No contexto de serviços de saúde, foram encontrados quatro métodos de avaliação do nível de implementação enxuta, conforme mostrado no Quadro 6.

Quadro 6- Resumo dos métodos de avaliação de práticas enxutas em serviços de saúde

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M15	Kollberg <i>et al.</i> (2006)	Discutir como um sistema de medição de desempenho chamado Modelo de Fluxo é designado para medir as mudanças em direção ao pensamento enxuto nos serviços de saúde.	Acessibilidade, qualidade do serviço médico, atrasos, tempo de preparação, gestão de consultas, rotinas de agendamento, JIT e controle do processo.	Utilizou os cinco princípios enxutos de Womack e Jones (2003)	As fórmulas para cálculo dos parâmetros são dadas no trabalho.	Modelo simples que permite avaliar a eficiência e eficácia do desempenho do serviço de saúde.	É necessário balancear o modelo com outras medidas de modo a gerar um panorama mais completo do desempenho enxuto do serviço de saúde. Não mostra o estado atual.	Quantitativo	Serviços de saúde da Suécia	Hospital Geral
M16	Dahlgard <i>et al.</i> (2011)	Apresentar e discutir o desenvolvimento de um sistema de avaliação e melhoramento de organizações do serviço de saúde.	Liderança, gestão de pessoas, parcerias e recursos, processos e resultados de produtos/serviços.	4P Excellence Model e European (EFQM) Excellence Model	Questionário com uma escala Likert de 7 pontos para medir as dimensões de importância e concordância com cada afirmação.	Quantifica o potencial para melhorias. Indica principais lacunas para um estado enxuto.	Não é possível identificar a utilização da produção enxuta na construção do método	Qualitativo	Estudo de caso em um hospital dinamarquês	Hospital Geral

Código	Autores	Objetivo	Variáveis	Fonte dos princípios	Forma de coleta de dados	Vantagem	Debilidade	Abordagem	Extensão da aplicação	Unidade de análise
M17	McConnell <i>et al.</i> (2014)	Apresentar um método para medição da gestão em hospitais, fornecer exemplos de abordagens de gestão verificadas na pesquisa e testar as associações entre os resultados obtidos com o método e as características dos hospitais pesquisados.	18 variáveis agrupadas em operações, monitoramento de desempenho, estabelecimento de metas e incentivos aos funcionários.	Bloom e VanReenen (2007)	Questionário com escala Likert de 5 pontos.	Fornecer exemplos das melhores práticas para cada variável do método.	O método foca na avaliação de práticas de gestão em geral em hospitais.	Quantitativo	597 hospitais	Hospital Geral
M18	Bastian <i>et al.</i> (2015)	Fornecer aos gerentes de hospitais um método para melhoria dos processos de serviços de saúde.	Operações, <i>layout</i> e sistema de informação.	Entrevistas realizadas	Questionário, entrevista e observação.	O método é construído a partir dos problemas identificados pelos envolvidos no serviço.	Não especifica a utilização da produção enxuta na construção do método	Qualitativo	Hospital infantil americano	Hospital Geral

O método M15, proposto por Kollberg *et al.* (2006), identifica indicadores de desempenho para medir as mudanças que ocorrem em um processo de implementação enxuta de forma a prevenir longos tempos de espera e possibilitar comparações entre departamentos. A partir desse método é possível acompanhar a trajetória realizada pelo paciente através dos diferentes departamentos. Contudo, tais indicadores necessitam ser complementados por outros indicadores de forma a fornecer um panorama mais amplo do desempenho da organização de saúde. Esse método não foi desenvolvido especificamente para os serviços de saúde sueco acompanhar seus tempos de esperas e atrasos.

Dahlgard *et al.* (2011) apresentam um método (M16) para avaliar e melhorar organizações de saúde. O método é composto de três etapas: (i) avaliação, medição e diagnóstico de organizações de saúde, (ii) coleta e análise de dados e priorização de áreas para melhoria, (iii) índice para medir o nível de excelência e o potencial para aumentar esse nível. O questionário utilizado no método é composto por 50 perguntas avaliadas quanto à importância e ao grau de concordância atribuído pelos respondentes. A partir das respostas, o índice é calculado e as oportunidades de melhoria são elencadas. Dentre suas limitações, o método utilizado contempla apenas os problemas típicos de um ambiente de manufatura, desconsiderando as práticas enxutas adotadas e as variáveis contextuais sob as quais a empresa está inserida.

O método M17 de McConnell *et al.* (2014) possui três objetivos: (i) apresentar um método para medição da gestão em hospitais; (ii) fornecer exemplos de abordagens de gestão verificadas na pesquisa; (iii) testar as associações entre os resultados obtidos com o método e as características dos hospitais pesquisados. O questionário utilizado é composto por 18 questionamentos referentes à cada uma das variáveis utilizadas no método. Após análise dos resultados, foi possível fornecer exemplos das melhores práticas relativas à cada variável. Contudo, apesar de incluir a produção enxuta em sua construção, o foco principal do método é analisar o nível de implementação de práticas de gestão de um modo geral em hospitais.

Bastian *et al.* (2015) desenvolveram um método (M18) para fornecer uma avaliação mais completa do fluxo clínico. O método é composto por três etapas: (i) análise dos *stakeholders*, (ii) construção do questionário e estudo de tempos e movimentos e (iii) melhoria do processo. Na primeira etapa, alguns médicos e enfermeiras foram entrevistados de forma a permitir a identificação das ineficiências presentes no processo. A partir dessas entrevistas, foi possível construir o questionário o qual procura elucidar a percepção de tempo gasto em

diferentes atividades. O resultado dessa etapa permite a identificação e categorização das tarefas-chave no processo de melhoria. O estudo de tempos e movimentos permitiu o sequenciamento das atividades para o mapeamento do processo o qual foi utilizado para avaliar e analisar a eficiência do fluxo de processos no hospital. Por fim, a partir das etapas anteriores, é possível entender o fluxo de processos do hospital e identificar as principais áreas para melhoria. Apesar de afirmar que o entendimento dos elementos que compõem um processo é de grande importância para o suporte da transformação enxuta em uma organização, os autores não evidenciam a utilização de práticas enxutas na construção do método.

Dentre a literatura pesquisada, somente o método M15 foi construído com base nos princípios enxutos (LIKER, 2004). Os demais estudos avaliam a aplicação de práticas de gestão mais abrangentes, dentre as quais as práticas enxutas são incluídas. Cabe salientar que os métodos estudados abordam de maneira superficial a influência das variáveis contextuais para a implementação enxuta em serviços de saúde, tais como: ambiente de trabalho, nível de sindicalização, tamanho do hospital, gestão pública ou privada, complexidade das especialidades médicas incluídas no serviço de saúde, etc (p.ex. McCONNELL *et al.*, 2014). Além disso, vários métodos aplicados à manufatura incluem os fornecedores em sua análise (DOOLEN; HACKER, 2005; SHAH; WARD, 2007; VINODH; CHINTHIA, 2011; VINODH; VIMAL, 2011); enquanto, em serviços de saúde, o único método a incluir fornecedores foi o M16 de Dahlgaard *et al.* (2011).

O entendimento do estado atual da organização de saúde permite que sejam estabelecidos parâmetros comparativos que possibilitam estudos longitudinais da implementação enxuta. Dessa forma, diferentemente da manufatura onde vários métodos fornecem alguma medida do estado atual da organização (SORIANO-MEIER; FORRESTER, 2002; BAYOU; KORVIN, 2008; WAN; CHEN, 2009; VINODH; CHINTHA, 2011), em serviços de saúde, somente Dahlgaard *et al.* (2011) fornecem um índice que mensura o nível de implementação enxuta, permitindo tais comparações. Além disso, na manufatura alguns métodos identificam as principais áreas para melhoria (WAN; CHEN, 2009; VINODH; CHINTHA, 2011; VINODH; VIMAL, 2011); enquanto, em serviços de saúde, apenas Dahlgaard *et al.* (2011) identificam as principais lacunas que devem ser priorizadas. Além disso, o único método, dentre manufatura e saúde, que associa seus resultados a algum tipo de *roadmap* para implementação enxuta foi o método M9 de Wan e Chen (2009).

2.3.3 Barreiras para implementação enxuta em serviços de saúde

Por fim, a etapa de análise da literatura buscou identificar as principais barreiras para a implementação enxuta em serviços de saúde. Como resultado da pesquisa, foram identificadas 11 barreiras principais tanto nos serviços de saúde quanto em ambientes manufatureiros, mostradas no Quadro 7.

Quadro 7 - Barreiras para implementação enxuta em ambiente de manufatura e serviços de saúde

Código	Barreira	Manufatura	Freq.	Sistemas de Saúde	Freq.
B1	Resistência dos funcionários à implementação enxuta	NORDIN <i>et al.</i> (2010), PINGYU; YU (2010), SAURIN <i>et al.</i> (2010), MIRZAEI (2011), SOUZA; PIDD (2011), TALIB <i>et al.</i> (2011), WONG; WONG (2011), JADHAV <i>et al.</i> (2014)	8	LAURSEN <i>et al.</i> (2003), FILLINGHAM (2007), POKSINSKA (2010), SOUZA; PIDD (2011), ANTONY; KUMAR (2012), GUIMARÃES; CARVALHO (2012), AIJ <i>et al.</i> (2013)	7
B2	Falta de comunicação e liderança	BOYER; SOVILLA (2003), NORDIN <i>et al.</i> (2010), SAURIN <i>et al.</i> (2010), MIRZAEI (2011), HALLING; WIJK (2013), SCHERER; RIBEIRO (2013), JADHAV <i>et al.</i> (2014), MARODIN; SAURIN (2015)	8	BEM-TOVIM <i>et al.</i> (2008), GROVE <i>et al.</i> (2010), ANTONY; KUMAR (2012), GUIMARÃES; CARVALHO (2012), AIJ <i>et al.</i> (2013), HALLING; WIJK (2013)	6
B3	Falta de recursos	NORDIN <i>et al.</i> (2010), SAURIN <i>et al.</i> (2010), MIRZAEI (2011), WONG; WONG (2011), JADHAV <i>et al.</i> (2014), DORA <i>et al.</i> (2015), MARODIN; SAURIN (2015)	7	ZIDEL (2006), ANTONY; KUMAR (2012), GUIMARÃES; CARVALHO (2012), AIJ <i>et al.</i> (2013), LOWE (2013), MCCANN <i>et al.</i> (2015);	5

B4	Falta de treinamento adequado	LAU; IDRIS (2001), MIRZAEI (2011), TALIB <i>et al.</i> (2011), SCHERER; RIBEIRO (2013), JADHAV <i>et al.</i> (2014); MARODIN; SAURIN (2015)	6	RAAB <i>et al.</i> (2006), DICKSON <i>et al.</i> (2009b), POKSINSKA (2010), ANTONY; KUMAR (2012), AIJ <i>et al.</i> (2013)	5
B5	Estrutura Organizacional Departamentalizada	BROWN <i>et al.</i> (2006), RADNOR <i>et al.</i> (2006); SOUZA; PIDD (2011); TALIB <i>et al.</i> (2011), HALLING; WIJK (2013), RADNOR; OSBORNE (2013)	6	POKSINSKA (2010), SOUZA; PIDD (2011), AIJ <i>et al.</i> (2013); HALLING; WIJK (2013)	4
B6	Estrutura Hierárquica Verticalizada	BAMBER; DALE (1999), LAU; IDRIS (2001), ALONY; JONES (2008), PIERCY; RICH (2009), CIARNIENE; VIENAZINDIENE (2013), DORA <i>et al.</i> (2015)	6	POKSINSKA (2010), SOUZA; PIDD (2011), DROTZ; POKSINSKA (2014), MCDERMOTT; VENDITTI (2015)	4
B7	Falta de foco no cliente	HAUPT; WHITEMAN (2004), BHATIA; DREW (2006), BROWN <i>et al.</i> (2006), RADNOR; BOADEN (2008), RADNOR; WALLEY (2008); RADNOR; OSBORNE (2013)	5	PROUDLOVE <i>et al.</i> (2008), YOUNG; MCCLEAN (2008), GROVE <i>et al.</i> (2010), POKSINSKA (2010)	4
B8	Falta de entendimento da filosofia enxuta	BOYER; SOVILLA (2003), PINGYU; YU (2010), SAURIN <i>et al.</i> (2010), CIARNIENE; VIENAZINDIENE (2013), MARODIN; SAURIN (2015)	5	ZIDEL (2006), GROVE <i>et al.</i> (2010), SOUZA; PIDD (2011)	3
B9	Erro no estabelecimento de métricas de desempenho	BOYER; SOVILLA (2003), SOUZA; PIDD (2011), CIARNIENE; VIENAZINDIENE (2013), MARODIN; SAURIN (2015)	4	PROUDLOVE <i>et al.</i> (2008), YOUNG; MCCLEAN (2009), SOUZA; PIDD (2011);	3

B10	Alta variabilidade e complexidade do processo	POLAT; ARDITI (2005), SNEE (2010); JANSSEN; ESTEVEZ (2013), DORA <i>et al.</i> (2015)	4	RAD (2005), PROUDLOVE <i>et al.</i> (2008), GROVE <i>et al.</i> (2010)	3
B11	Terminologia inconsistente	HALLOWELL <i>et al.</i> (2009), SOUZA; PIDD (2011);	2	SOUZA; PIDD (2011);	1

Em sua revisão da literatura, Poksinska (2010) afirma que a primeira barreira ao implementar as práticas e princípios enxutos é convencer os funcionários de que essa abordagem pode ser aplicada a serviços de saúde (B1). Uma vez que organizações de saúde possuem uma configuração diferente da manufatura, é comum os funcionários ficarem céticos quanto a sua aplicação. No entanto, com o devido treinamento e através da implementação das práticas enxutas, é possível identificar a existência de grande quantidade de desperdícios em seus processos (JONES, 2006). Já em ambientes de manufatura, a resistência dos funcionários em sua maioria relaciona-se a falta de clareza e incertezas quanto à mudança (SAURIN *et al.*, 2010; HODGE *et al.*, 2011; TALIB *et al.* 2011; BHASIN, 2012). Pingyu e Yu (2010) complementam afirmando que a implementação enxuta enfrenta resistência, pois representa uma quebra dos hábitos naturais dos funcionários.

A falta de comunicação e liderança (B2) é uma barreira comum tanto à manufatura quanto aos serviços de saúde. O suporte e compromisso da liderança são críticos para o sucesso da implementação enxuta (WESTWOOD *et al.*, 2007). Grove *et al.* (2010) observaram que a falta de comunicação e liderança representa uma grande barreira para a implementação enxuta. Em seu estudo de caso, identificaram falta de clareza quanto ao responsável por liderar a implementação enxuta na organização de saúde. Mudanças que afetam questões organizacionais precisam ser coordenadas de forma centralizada, a partir de uma estratégia clara e suportada pela liderança para assegurar que ocorram de forma sistemática dentro da organização (PROUDLOVE *et al.*, 2008).

Segundo Aij *et al.* (2013), em serviços de saúde, a barreira referente aos recursos (B3) possui dois significados: falta de tempo disponível e a falta de recursos humanos. Analogamente, na manufatura a falta de recursos (financeiros, técnicos e humanos) é considerada uma barreira para a implementação enxuta. Jadhav *et al.* (2014) afirmam que

o alto custo e demasiado tempo envolvidos em uma implementação enxuta podem ser motivos para o baixo nível de implementação enxuta.

A falta ou inadequação de treinamentos (B4) pode prejudicar os resultados e benefícios esperados (CUDNEY; ELROD, 2010). Bhasin (2012) afirma que a falta de treinamento adequado é um dos principais fatores que afetam negativamente o sucesso de implementações enxutas. No setor da saúde em especial, o conhecimento de seus profissionais quanto à aplicação das práticas enxutas é relativamente incipiente se comparado à manufatura. Essa falta de profissionais qualificados para facilitar os treinamentos dificulta ainda mais a aceitação das ideias e disseminação dos conceitos dentre os funcionários das organizações de saúde (POKSINSKA, 2010).

Spear (2005) afirma que nenhuma organização de saúde realiza a implementação enxuta de um modo totalmente institucionalizado, uma vez que tal implementação ocorre geralmente de modo irregular e fragmentada (YOUNG; McCLEAN, 2008; PROUDLOVE *et al.*, 2008; BALLE; REGNIER, 2007). Nesse sentido, essa estrutura fragmentada (B5) origina algumas das principais barreiras para a implementação enxuta em serviços de saúde, visto que favorece a departamentalização dos setores comprometendo a comunicação e interação horizontal na organização (DAHLGAARD *et al.*, 2011; AIJ *et al.*, 2013). Segundo Souza e Pidd (2011), essa situação não é particular para serviços de saúde. Tal departamentalização tende a ocorrer quando os funcionários são divididos em grupos de acordo com suas funções. Poksinska (2010) acrescenta que tal fato pode ocasionar melhorias pontuais que acarretam em prejuízos para outros departamentos, impactando o desempenho do processo como um todo. Em ambientes de manufatura, Talib *et al.* (2011) afirmam que a relação e coordenação entre departamentos influencia o desempenho da organização e conseqüentemente determinam a natureza e a extensão da implementação de práticas enxutas.

A estrutura hierárquica verticalizada (B6) pode ser considerada outro fator que representa uma barreira na implementação enxuta. Especificamente nos serviços de saúde, os médicos tendem a ser os principais tomadores de decisão (POKSINSKA, 2010). Nesse sentido, Souza e Pidd (2011) sugerem que os médicos detêm mais poder que outros grupos de profissionais mesmo sem possuir mais capacidade de gerenciamento. Da mesma forma, Bamber e Dale (1999) identificaram que em ambientes de manufatura uma estrutura organizacional rígida também é obstáculo para a implementação enxuta. Tal fato é compreensível uma vez que a mudança enxuta requer altos níveis de colaboração e comunicação, as quais nem sempre são priorizadas em

estruturas hierárquicas demasiadamente verticalizadas (BALLE; REGNIER, 2007; LAURSEN *et al.*, 2003). Além disso, este tipo de estrutura prejudica o envolvimento e participação dos funcionários na solução de problemas, afetando diretamente o nível de comprometimento com as mudanças propostas (BEM-TOVIM, 2007; DROTZ; POKSINSKA, 2014).

Outra barreira caracteriza-se pela dificuldade de definição do cliente (B7). Em serviços de saúde, o cliente principal é o paciente. No entanto, segundo uma perspectiva econômica, o paciente nem sempre é quem paga pelos serviços. Dessa forma, planos de saúde, membros da família, comunidades locais também precisam ser levados em consideração. Esta noção ambígua do paciente como cliente é considerada uma barreira no processo de implementação enxuta (POKSINSKA, 2010). Segundo Womack *et al.* (2005), quando comparada a outras indústrias, os serviços de saúde têm sido lentos para identificar quem realmente é o cliente. Devido a sua complexidade, os processos muitas vezes são desenhados para atender as necessidades dos clientes internos – médicos, hospitais, seguradoras, governo e contribuintes. Ciarniene e Vienazindiene (2013) ressaltam a importância de identificar os clientes de forma a entender suas necessidades e qual a melhor forma de atendê-las para o sucesso da implementação enxuta. Brown *et al.* (2006) afirmam que a comunicação e a resposta às necessidades dos clientes internos são críticos e correspondem as bases de um sistema enxuto. Além disso, afirmam que é importante que o cliente seja definido uma vez que ele é quem define o valor na organização. Essa falta de foco no cliente é encontrada principalmente na implementação enxuta em serviços públicos (BHATIA; DREW, 2006, RADNOR; BOADEN, 2008; RADNOR; WALLEY, 2008; RADNOR; OSBORNE, 2013), uma vez que nesses ambientes o conceito de cliente não é claro, podendo abranger diversos tipos de beneficiários do serviço (OSBORNE *et al.*, 2013).

Muitas empresas iniciam a implementação enxuta sem um entendimento dos princípios que precedem as práticas, acarretando no não atingimento dos resultados desejados (PINGYU, YU, 2010). Existem determinantes críticos que devem ser postos em prática antes de começar a implementação enxuta (DUNN, 2009). As práticas enxutas são facilmente aplicáveis e são utilizadas para resolver rapidamente determinados problemas. No entanto, a implementação enxuta completa requer um entendimento e envolvimento muito maior, incluindo o desenvolvimento de uma estratégia compartilhada por todos e mudanças comportamentais condizentes com seus princípios (GROVE *et al.*, 2010). Na manufatura, Marodin e Saurin (2015) afirmam que a falta de

entendimento dos princípios enxutos (B8) pode ser a causa do baixo envolvimento dos funcionários em uma implementação enxuta. Saurin *et al.* (2010) acrescentam que o desconhecimento e interpretação equivocada acerca dos conceitos-chave para a implementação enxuta também podem ocasionar no desinteresse de envolvimento por parte dos funcionários.

A medição de desempenho é necessária para mostrar aos times que melhorias estão sendo implementadas, e, conseqüentemente, realimentar o processo de implementação enxuta (YOUNG; McCLEAN, 2009). Kollberg *et al.* (2006) afirmam que a medição de desempenho é uma componente chave para o sucesso da implementação enxuta. Nesse sentido, a maior barreira relacionada aos sistemas de medição (B9) diz respeito ao estabelecimento de métricas, que podem ser conflitantes ou desconexas, prejudicando o estabelecimento de melhorias baseadas nos resultados obtidos (YOUNG; McCLEAN, 2009). De forma similar, Antony (2014) afirma que a existência de métricas relevantes alinhadas à estratégia da empresa e facilmente entendidas pelos funcionários é essencial para aumentar a probabilidade de sucesso da implementação enxuta na manufatura.

A décima barreira (B10) trata da alta variabilidade e complexidade dos processos operacionais nas organizações. Em particular nos processos em serviços de saúde, os processos e a demanda são originalmente variáveis e de difícil de previsão (SHAH *et al.*, 2008). Grove *et al.* (2010) afirmam que a diferença entre serviços de saúde e manufatura é o alto nível de variabilidade do processo, em especial quando trata-se de alguns departamentos específicos de um hospital, tal como o setor de emergência. Dora *et al.* (2015) afirmam que a natureza do processo é uma barreira para a implementação enxuta, pois envolve variações nos tempos de processamento, na estrutura do produto e na taxa de produção, proporcionando instabilidade ao sistema e dificultando a efetivação de quaisquer ações planejadas.

Finalmente, a barreira B11 (terminologia inconsistente) trata do estabelecimento de um linguajar comum dentro da organização como forma de identificação dos processos de mudança. Qualquer organização em meio a uma implementação enxuta precisa integrar a nova terminologia ao seu vocabulário (LEXICON, 2003). Tal integração evita inconsistências em relação à terminologia entre diferentes departamentos e favorece a solidificação de determinados conceitos dentro da organização (SOUZA; PIDD, 2011).

2.4 CONSOLIDAÇÃO DAS PRÁTICAS, MÉTODOS E BARREIRAS RELACIONADOS À IMPLEMENTAÇÃO ENXUTA EM SERVIÇOS DE SAÚDE

Hua (2007) sugere que a gestão de mudança em sistemas produtivos, tal como a implementação de princípios e práticas enxutas, pode ser abordada segundo dois âmbitos: técnico e sociocultural. No âmbito técnico estão inclusos os componentes lógicos ou tangíveis da mudança, tais como: estabelecimento de metas, uso da abordagem apropriada e aplicação da tecnologia adequada para o atingimento das metas. Já o âmbito sociocultural refere-se aos componentes emocionais ou intangíveis, altamente relacionados à qualidade das relações humanas, as quais são muitas vezes negligenciadas. Mais especificamente, Mazzocato *et al.* (2010) propõem que a implementação enxuta seja compreendida através de quatro principais componentes: (i) entendimento do processo a fim de identificar e analisar problemas (C1); (ii) organização dos processos de forma mais efetiva e eficiente (C2); (iii) identificação e prevenção de erros e transmissão de informações (C3); e (iv) gerenciamento da mudança e resolução de problemas utilizando uma abordagem científica (C4). O componente C1 trata do reconhecimento e diagnóstico do processo a partir do desenvolvimento de um entendimento compartilhado sobre o que é importante e qual o papel dos funcionários frente aos problemas identificados. O componente C2 engloba a elaboração e organização dos fluxos do processo de forma a melhorar sua eficiência e eficácia. Uma vez que a implementação enxuta oferece diferentes práticas que acarretam no aumento da habilidade dos funcionários para detectar erros, tornando o processo mais explícito, o componente C3 trata da prevenção de erros a fim de aumentar a confiabilidade do processo. Por fim, o componente C4 trata de uma abordagem colaborativa para a resolução sistemática de problemas, que reforça o entendimento quanto à transformação da perspectiva de erros para oportunidades de aprendizado e melhoria contínua. Entende-se que os componentes C1 e C4 tratam do âmbito sociocultural da implementação enxuta, enquanto os componentes C2 e C3 tratam do âmbito técnico.

O Quadro 8 consolida as práticas, barreiras e métodos de avaliação de implementação enxuta em serviços de saúde ordenados de acordo com os quatro componentes propostos por Mazzocato *et al.* (2010). O componente C1 abrange as práticas P1, P2, P5 e P10, os métodos M16 e as barreiras B4, B5, B6, B7 e B9. Tanto as práticas quanto as barreiras associadas a este componente são amplamente citadas na literatura de

implementação enxuta em serviços de saúde. O método M16 trata mais dos problemas relacionados ao âmbito sociocultural e, a partir de um questionário de avaliação, procura auxiliar no entendimento do processo e identificação de futuras melhorias.

O componente C2 é relativo aos processos e estruturas físicas dentro das organizações de saúde. É a categoria que contém o maior número de práticas, apresentando 10 das 22 práticas identificadas (p.ex. P3, P4, P6, P8, P11, P13, P14, P17, P21 e P22). No entanto, das 10 práticas elencadas nessa categoria, duas delas apresentam baixa frequência de citação, que são as práticas P4 (*kanban*) e P8 (troca rápida de ferramentas) respectivamente. Isso se deve principalmente à natureza dos processos em serviços de saúde, que envolvem predominantemente o fluxo de pacientes, o que dificulta as adaptações das práticas. Com relação às barreiras, este componente está associado à somente duas: B3 e B10. O método M18 colabora para a organização dos processos uma vez que propõe um estudo de tempos e movimentos para auxiliar na categorização e sequenciamento das tarefas para análise da eficiência. Esse método permite decomposição temporal dos processos para futura identificação das atividades críticas e melhor entendimento dos processos da organização. Além disso, é um método que foca mais nos problemas técnicos da implementação enxuta, sendo junto com o método M15, os métodos que mais tentam tornar tangível a avaliação da implementação enxuta, possuindo o objetivo de identificar oportunidades em questões mais tangíveis da implementação.

O componente C3, que abrange a identificação e prevenção de erros, engloba três barreiras (B8, B10, B11) dentre as elencadas na literatura. Dentre estas, entende-se que a barreira B9 se apresenta mais frequentemente em ambientes tais como emergência e pronto socorro, os quais sofrem maiores influências da alta variedade da demanda, prejudicando o planejamento dos processos internos. Quanto aos métodos, o M18 é o que está mais associado a esse componente, pois busca identificar, por meio do diagrama de Ishikawa, as principais causas dos problemas elencados pelo método. Complementarmente, seis práticas são entendidas como pertencentes a esse componente: P2, P5, P7, P15, P16 e P19. Destas, três são voltadas para a estabilidade básica dos processos (NAKAJIMA, 1989), que são P2 (gestão visual), P5 (5S) e P7 (manutenção produtiva total). As demais práticas são fortemente conectadas à gestão da qualidade na organização, sendo as práticas P15 (autonomação), P16 (*poka-yoke*) e P19 (*andon*). No entanto, a prática de autonomação é pouco evidenciada na literatura, dado que somente Grout e Toussaint (2010) fazem referência a essa prática em serviços de saúde.

O componente C4 engloba cinco barreiras (B1, B2, B5, B6 e B9) que são amplamente encontradas na literatura. Esse componente abrange o método M17 que consolida bons exemplos de implementação enxuta e traz uma proposta de *scorecard* para a mudança, facilitando o direcionamento das lideranças em prol da implementação enxuta. Além disso, abrange práticas mais voltadas para o âmbito sociocultural da implementação enxuta. As seis práticas relacionadas a esse componente (P9, P10, P12, P18, P19 e P20) são amplamente citadas na literatura de implementação enxuta em serviços de saúde.

Quadro 8 - Consolidação das práticas, métodos e barreiras relacionados à implementação enxuta em serviços de saúde

Código	Componente	Práticas	Métodos	Barreiras
C1	Entendimento do processo a fim de identificar e analisar problemas	P1 P7 P5 P10	M16	B4 B7 B5 B9 B6
C2	Organização dos processos de forma mais efetiva e eficiente	P3 P13 P4 P14 P6 P17 P8 P21 P11 P22	M15 M18	B3 B10
C3	Identificação e prevenção de erros e transmissão de informações	P2 P15 P5 P16 P7 P19	M18	B8 B10 B11
C4	Gerenciamento da mudança e resolução de problemas utilizando uma abordagem científica	P9 P18 P10 P19 P12 P20	M17	B1 B6 B2 B9 B5

Dentre as oportunidades de pesquisa identificadas, cabe destacar que três dos quatro métodos identificados (M15, M16 e M18) tratam exclusivamente da avaliação e diagnóstico de barreiras dentro da organização; enquanto o método M17 avalia exclusivamente as práticas de gestão de um modo geral (incluindo práticas enxutas). Assim, nenhum dos métodos estudados avalia paralelamente a implementação das práticas enxutas em função das barreiras existentes na organização de saúde. De modo complementar, os métodos tendem a explorar de modo unilateral a mudança, desconsiderando a coexistência dos âmbitos técnicos e socioculturais inerentes à implementação enxuta. Além disso, o único método que avalia as práticas existentes nos serviços de saúde não

aborda exclusivamente a implementação enxuta, tornando superficial sua análise. Soma-se a isto, o fato de quatro das 22 práticas elencadas serem pouco evidenciadas na literatura, dificultando o estabelecimento de parâmetros comparativos de implementação em serviços de saúde. Assim, para realizar a avaliação de tais práticas deve-se ampliar o entendimento de suas aplicações sob o contexto de serviços de saúde, de modo a compreender as adaptações necessárias ao contexto.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto de custos crescentes em serviços de saúde, a pressão para um aumento da eficiência tem contribuído para o interesse dessas organizações pela utilização de práticas de gestão oriundas de ambientes manufatureiros, tais como as práticas inerentes aos sistemas de produção enxuta. Os sistemas de produção enxuta têm como objetivo auxiliar na identificação de desperdícios que não agregam valor ao paciente, auxiliando na redução dos custos operacionais. No entanto, é necessário que a organização seja capaz de avaliar sua evolução ao longo da implementação, visando garantir a aplicação das práticas da produção enxuta de forma ajustada às condições encontradas no ambiente organizacional.

Assim, este trabalho teve por objetivo identificar as lacunas dos métodos de avaliação da implementação enxuta em serviços de saúde em relação às práticas enxutas e barreiras elencadas na literatura. Para atingir o objetivo, foi feito um levantamento da literatura sobre as práticas enxutas, métodos de avaliação e barreiras da implementação enxuta tanto em ambientes de manufatura quanto em serviços de saúde, a fim de comparar e verificar possíveis complementariedades entre ambos.

A necessidade de contextualização do conhecimento visa o avanço do progresso científico e o desenvolvimento da ciência. Portanto, o conhecimento construído por meio da revisão de literatura possibilitou elencar as práticas, métodos e barreiras da implementação enxuta tanto em ambientes de manufatura, quanto em serviços de saúde. As práticas identificadas foram analisadas quanto a diferenças em sua forma de aplicação e frequência de citação. Já as barreiras foram analisadas quanto a frequência de citação na literatura nos dois ambientes. Por sua vez, todos os métodos foram analisados a fim de identificar as lacunas dos métodos existentes em serviços de saúde em relação aos da manufatura. Observou-se que apenas o método M16 proposto por Dahlggaard *et al.* (2011) inclui fornecedores em seus parâmetros de avaliação. Além disso, apenas esse método fornece alguma medida do estado atual da organização e

identifica as lacunas que devem ser priorizadas. De modo complementar, apenas o método M17 de McConnell *et al.* (2014) inclui fatores contextuais em sua análise.

O presente trabalho também apresentou uma consolidação das práticas, barreiras e métodos de implementação enxuta sob a perspectiva de quatro componentes propostos por Mazzocato *et al.* (2010). Nesse sentido, não foi encontrado nenhum método de avaliação da implementação enxuta em serviços de saúde que avalie concomitantemente a implementação das práticas enxutas em função das barreiras existentes na organização de saúde. Além disso, verificou-se que por ser um tema de pesquisa ainda iminente em serviços de saúde, a escassez de evidências literárias dificulta o estabelecimento de parâmetro de referência para a implementação enxuta.

Quanto às oportunidades de pesquisas futuras, o estudo revela que há ainda diversas lacunas em aberto relacionadas à implementação enxuta em serviços de saúde. A maior parte dos estudos existentes se baseiam em estudos de casos limitados à implementação de práticas enxutas. Pouca ou nenhuma atenção em relação ao contexto é dada, acarretando problemas para adoção mais extensiva de seus conceitos e a obtenção de uma abordagem holística (SOUZA, 2009). Segundo Mazzocato *et al.* (2010), apesar da heterogeneidade existente nos contextos de aplicação, quase não há pesquisas sistemáticas que analisem como a implementação enxuta ocorre em diferentes contextos tanto dentro das organizações quanto entre elas. Além disso, há escassez de análises que identifiquem a relação entre essas diferenças contextuais e a variabilidade nos resultados (HOLDEN, 2011). Dessa forma, como recomendações para futuras pesquisas, sugere-se análises mais aprofundadas quanto ao contexto e como este influencia na implementação enxuta em serviços de saúde. Além disso, cabe verificar se a implementação enxuta ocorre de forma similar entre os diversos departamentos de uma organização de saúde e quais as eventuais adaptações necessárias.

2.6 REFERÊNCIAS

ABDULMALEK, F.A.; RAJGOPAL, J. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: a process sector case study. **International Journal of Production Economics**, v. 107, n. 1, p. 223-236, 2007.

AHLSTRÖM, P. Sequences in the implementation of lean production. **European Management Journal**, v. 16, n. 3, p. 327-334, 1998.

AIJ, K.H.; SIMONS, F.E.; WIDDERSHOVEN, G.A.M.; VISSE, M. Experiences of leaders in the implementation of Lean in a teaching hospital – barriers and facilitators in clinical practices: a qualitative study. **BMJ Open**, v.3, n.10, 2013.

ALDARRAB, A. Application of Lean Six Sigma for patients presenting with ST-elevation myocardial infarction: the Hamilton Health Sciences experience. **Healthcare quarterly (Toronto, Ont.)**, v. 9, n. 1, p. 56-61, 2, 2005.

ALHOURANI, F.; SEIFODDIN, H. Machine cell formation for production management in cellular manufacturing systems. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 4, p. 913-934, 2007.

ALLEN, J. H. Make lean manufacturing work for you. **Manufacturing Engineering**, v. 124, n.6, p. 54-61, 2000.

ALONY, I.; JONES, M. Lean Supply Chains, JIT, and Cellular Manufacturing – The Human Side. **Journal of Issues in Informing Science and Information Technology**, v.5, n. 2008, p. 165-175, 2008.

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

ANAND, G.; KODALI, R. Benchmarking the benchmarking models. **Benchmarking: An International Journal**, v. 15, n. 3, p. 257-291, 2008.

ANTONY, J. Readiness factors for the Lean Six Sigma journey in the higher education sector. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 2, p. 257-264, 2014.

ANTONY, J.; KUMAR, M. Lean and Six Sigma methodologies in NHS Scotland: An empirical study and directions for future research. **Quality Innovation Prosperity**, v. 16, n.2, p. 19-34, 2012.

ARAUJO, C. A. S.; FIGUEIREDO, K. F.; SILBERSTEIN, A. C.; FARIA, M. D. Princípios Enxutos Aplicados em Serviços de Saúde: Cinco Casos Brasileiros. In: **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, p. 20, 2009.

ARNHEITER, E.D.; MALEYEFF, J. The integration of lean management and Six Sigma. **The TQM Magazine**, v. 17, n. 1, p. 5-18, 2005.

BALLÉ, M.; RÉGNIER, A. Lean as a learning system in a hospital ward. **Leadership in Health Services**, v. 20, n.1, p.33 – 41, 2007.

BAMBER, L.; DALE, B.G. Lean production: A study of application in a traditional manufacturing environment. **Production Planning and Control**, v. 11, n. 3, p. 291-298, 1999.

BASTIAN, N.D.; MUNOZ, D.; VENTURA, M. A mixed-methods research framework for healthcare process improvement. **Journal of Pediatric Nursing**, v.31, n.1, p. e39-e51, 2015.

BATISTA, J. B.; MUNIZ, J.; BATISTA JÚNIOR, E. D. Análise do Sistema Toyota de Produção: estudo exploratório em empresas brasileiras do grupo Toyota. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 2008.

BAYOU, M.E.; DE KORVIN, A. Measuring the leanness of manufacturing systems – a case study of Ford Motor Company and General Motors. **Journal of Engineering & Technology Management**, v. 25, n. 4, p. 287-304, 2008.

BEM-TOVIM, D. I. Seeing the picture through ‘lean thinking’. **British Medical Journal**, v. 334, p. 169, 2007.

BEM-TOVIM, D. I.; BASSHAM, J. E.; BENNETT, D. M.; DOUGHERTY, M. L.; MARTIN, M. A.; O’NEILL, S. J., SINCOCK, J. L.; SZWARCBORD, M. Redesigning care at the Flinders Medical Centre: clinical process redesign using lean thinking, **Medical Journal Australia**, v. 188, n. 6, p. 27-31, 2008.

BEVILAQUA, M.; CIARAPICA, F.E.; GIACCHETTA, G. Value stream mapping in project management: a case study. **Project Management Journal**, v. 39, n. 3, p. 110-24, 2008.

BHASIN, S. Prominent obstacles to lean. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 4, p. 403-425, 2012.

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

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

BHATIA, N.; DREW, J. Applying lean production to the public sector. **The McKinsey Quarterly**, v. 3, n. 1, p. 97-98, 2006.

BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; CANDIDA, A.; NATALI, C. **Systematic Review in Software Engineering**. Rio de Janeiro, 2005.

BLANCHARD, D. Lean green and low cost. **Industry Week**, v. 256, n.10, p. 37-39, 2007.

BLOOM, N.; VANREENEN, J. Measuring and explaining management practices across firms and countries. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 122, n. 4, p. 1351–1408, 2007.

BONAVIA, T.; MARIN, J.A. An empirical study of lean production in the ceramic tile industry in Spain. **International Journal of Operation & Production Management**, v. 26, n. 5, p. 505-531, 2006.

BORGES JÚNIOR, C. A. ; BARROS, J. G. M.; REIS, A. C. C. PALMEIRA, A. A. Avaliação da melhoria de performance decorrente da implantação da manufatura enxuta na planta s-10 da General Motors do Brasil. In: **XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Florianópolis, 2004.

BOYLE, T. A.; SCHERRER-RATHJE, M. An empirical examination of the best practices to ensure manufacturing flexibility: Lean alignment. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 3, p. 348-366, 2009.

BOYER, K. K. Longitudinal linkages between intended and realized operations strategies. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 18, n. 4, p. 356-373, 1996.

BOYER, M.; SOVILLA, L. How to identify and remove the barriers for a successful lean implementation. **Journal of Ship Production**, v. 19, n.2, p. 116-120, 2003.

BRAATEN, J. S.; BELLHOUSE, D. E. Improving patient care by making small sustainable changes: A cardiac telemetry unit's experience. **Nursing Economics**, v. 25, n. 3, p. 162, 2007.

BRAGLIA, M.; CARMIGNANI, G.; ZAMMORI, F. A new value stream mapping approach for complex production systems. **International Journal of Production Research**, v. 44, ns. 18-19, p. 3929-3952, 2006.

BRAGLIA, M.; FROSOLINI, M.; ZAMMORI, F. Uncertainty in value stream mapping analysis. **International Journal of Logistics: Research and Applications**, v. 12, n. 6, p. 435-453, 2009.

BROWN, C. B.; COLLINS, T. R.; MCCOMBS, E. L. Transformation From Batch to Lean Manufacturing: The Performance Issues. **Engineering Management Journal**, v. 18, n.2, p. 3-14, 2006.

- BRUUN, P.; MEFFORD, R. N. Lean production and the Internet. **International Journal of Production Economics**, v. 89, n. 3, p. 247-260, 2004.
- BURGESS, N.; RADNOR, Z. Evaluating Lean in healthcare. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 26, n. 3, p. 220 – 235, 2013.
- BUSH, R. W. Reducing waste in US health care systems. **Jama**, v. 297, n. 8, p. 871-874, 2007.
- CARVALHO, J. C.; RAMOS, M.; PAIXÃO, C. A lean case study in an oncological hospital: implementation of a telephone triage system in the emergency service. **Risk Management and Healthcare Policy**, n. 7, p. 1-10, 2013.
- CASEY, J. T.; BRINTON, T. S.; GONZALEZ, C. M. Utilization of lean management principles in the ambulatory clinic setting. **Nature clinical practice urology**, v. 6, n. 3, p. 146-153, 2009.
- CASTRO, H.; PUTNIK, G.D.; SHAH, V. A review of agile and lean manufacturing as issues in selected international and national research and development programs and roadmaps. **The Learning Organization**, v. 19, n. 3, p.267 – 289, 2012.
- CHEN, H.; WYRICK, D.A.; LINDEKE, R.R. Lean automated manufacturing: avoiding the pitfalls to embrace the opportunities. **Assembly Automation**, v. 30, n. 2, p. 117-123, 2010.
- CIARNIENE, R.; VIENAZINDIENE, M. Lean Manufacturing implementation: The main challenges and barriers. **Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development**, v.35, n.1, p. 43-49, 2013.
- COMM, C.L.; MATHAISEL, D.F.X. An exploratory analysis in applying lean manufacturing to a labor-intensive industry in China. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 17, n. 4, p. 63-80, 2005.
- CONDEL, J. L.; JUKIC, D. M.; SHARBAUGH, D. T.; RAAB, S. S. Histology errors: use of real-time root cause analysis to improve practice. **Pathology Case Reviews**, v. 10, n. 2, p. 82-87, 2005.
- CONDEL, J.L.; SHARBAUGH, D.T.; RAAB S.S. Error-free pathology: applying lean production methods to anatomic pathology. **Clinics in Laboratory Medicine**, v.24, n.4, p. 865-899, 2004.

CUDNEY, E.; ELROD, C. Incorporating lean concepts into supply chain management. **International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage**, v. 6, n. 1/2, p. 12-30, 2010.

DAHLGAARD, J.J; PETTERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S.M. Quality and lean health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organisations, **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.

DAL FORNO, A. J. **Aplicação e análise das ferramentas Benchmarking Enxuto e Mapeamento do Fluxo de Valor: estudo de caso em três empresas catarinenses**. 2008. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008

DENNIS, S.; KING, B.; HIND, M.; ROBINSON, S. Applications of business process simulation and lean techniques in British Telecommunications PLC. **Winter Simulation Conference Proceedings**, v. 2, p. 2015-2021, 2000.

DETTY, R. B.; YINGLING, J. C. Quantifying benefits of conversion to lean manufacturing with discrete event simulation: a case study. **International Journal of Production Research**, v. 38, n. 2, p. 429-445, 2000.

DIAS, F. T.; FERNANDES, F. C. F; GODINHO FILHO, M.; Uma metodologia baseada em indicadores de desempenho para avaliação de princípios relativos à Manufatura Enxuta: estudo de caso em uma empresa do setor médico-hospitalar. In: **XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Florianópolis, 2004.

DICKSON, E. W.; ANGUELOV, Z.; VETTERICK, D.; ELLER, A.; SINGH, S. Use of Lean in the Emergency Department: A Case Series of 4 Hospitals. **Annals of Emergency Medicine**, v. 54, n.4, p.504-510, 2009a.

DICKSON, E.W.; SINGH, S.; CHEUNG, D.S.; WYATT, C.C.; NUGENT, A.S. Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. **Journal of Emergency Medicine**, v. 37, n. 2, p. 177-182, 2009b.

DOMBROWSKI, U.; MIELKE, T. Lean leadership–15 rules for a sustainable lean implementation. **Procedia CIRP**, v. 17, p. 565-570, 2014.

DOOLEN, T. L.; HACKER, M. E. A review of lean assessment in organizations: an exploratory study of lean practices by electronics manufacturers. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 24, n. 1, p. 55-67, 2005.

- DORA, M.; KUMAR, M.; GELLYNCK, X. Determinants and barriers to lean implementation in food-processing SMEs – a multiple case analysis. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 1, p. 1-23, 2015.
- DROTZ, E.; POKSINSKA, B. Lean in healthcare from employees' perspectives. **Journal of Health Organization and Management**, v.28, n.2, p. 177-195, 2014.
- DUNN, A. Implementation of lean manufacturing in General Motors Manufacturing Luton (GMLL). **University of Warwick, Coventry, unpublished EngD thesis**, v. 19, 2009.
- ESAIN, A.; WILLIAMS, S.; MASSEY, L. Combining planned and emergent change in a healthcare lean transformation. **Public Money and Management**, v. 28, n. 1, p. 21-26, 2008.
- FERREIRA, C. F.; SAURIN, T. A. Avaliação do nível de implementação de capacitores da produção enxuta em uma linha de montagem de colheitadeiras. In: **XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2005.
- FILLINGHAM, D. Can lean save lives? **Leadership in Health Services**, v. 20, n.4, p.231 – 241, 2007.
- FRANCISCO, B. R.; HATAKEYAMA, K. Diagnóstico sobre a aplicação do método de produção enxuta no ramo madeireiro. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 2008.
- FRASER, K.; HARRIS, H.; LUONG, L. Improving the implementation effectiveness of cellular manufacturing: a comprehensive framework for practitioners. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 24, p. 5835-5856, 2007.
- FURINI, G.; SAURIN, T. A. Proposta de um método de análise da cultura Lean em uma empresa que está implantando práticas do sistema de produção enxuta. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 2008.
- FURMAN, C. Implementing a patient safety alert System (TM). **Nursing Economics**, v. 23, n. 1, p. 42, 2005.
- FURMAN, C.; CAPLAN, R. Applying the Toyota Production System: using a patient safety alert system to reduce error. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 33, n. 7, p. 376-386, 2007.
- FURTERER, S.; ELSHENNAWY, A.K. Implementation of TQM and lean six sigma tools in local government: a framework and a case study. **Total Quality Management**, v. 16, n. 10, p. 1179-1191, 2005.

GAMAGE, K.; PIYANKA, W.; JAYATHILAKE, L.; PERERA, H.;
 GAMAGE, J. Challenges and Potential Impact of Applying Lean
 Manufacturing Techniques to Textile Knitting Industry: A Case Study of a
 Knitting Factory in Sri Lanka. In: **3rd International Conference:
 Engineering, Project and Production Management (EPPM2012)**,
 Brighton, UK, 2012.

GASTINEAU, D. A.; DIETZ A. B.; PADLEY, D. J. **Human Cell Therapy
 Laboratory: Improvement Project**. EUA: Mayo Clinic, 2009.

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

GORI, R. M. O balanceamento de **uma linha de montagem seguindo a
 abordagem lean manufacturing**. In: **XXXII Encontro Nacional de
 Engenharia de Produção**, Rio Grande do Sul, 2012.

GRABAN, M. **Lean Hospitals – Improving Quality, Patient Safety and
 Employee Satisfaction**. New York, NY: Productivity Press/Taylor &
 Francis Group, 2009.

GROUT, J. R.; TOUSSAINT, J. S. Mistake-proofing healthcare: Why
 stopping processes may be a good start. **Business Horizons**, v. 53, n. 2, p.
 149-156, 2010.

GROVE, A. L.; MEREDITH, J. O.; MACINTYRE, M.; ANGELIS, J.;
 NEAILEY, K. UK health visiting: challenges faced during lean
 implementation. **Leadership in Health Services**, v. 23, n. 3, p. 204-218,
 2010.

GUIMARAES, C. M.; CARVALHO, J. C. Lean, a tool set or a mind set? A
 healthcare case study. In: **Modelling value**. Physica-Verlag HD, 2012. p.
 313-328, 2012.

GUPTHA, S.M.; BRENNAN, L. Implementation in just in time
 methodology in a small company. **Production Planning and Control**, v. 6,
 n.4, p. 358- 368, 1995.

GURUMURTHY, A.; KODALI, R. Application of benchmarking for
 assessing the lean manufacturing implementation. **Benchmarking: An
 International Journal**, v. 16, n. 2, p. 274-308, 2009.

GYMPAH, K.; GARGEYA, V. Just –in –Time Manufacturing in Ghana.
Industrial Management and Data Systems, v. 101, n. 3, p. 106- 113,
 2001.

HALLING, B.; WIJK, K. Experienced Barriers to Lean in Swedish Manufacturing and Health Care. **International Journal of Lean Thinking**, v. 4, n. 2, 2013.

HALLOWELL, M.; VELTRU, A.; JOHNSON, S. Safety & Lean – One manufacturer’s lessons learned and best practices. **Professional Safety**, v. 54, n. 11, 2009.

HAMDY, N.; OWEIS, R.; ZRAIQ, H.A.; SAMMOUR, D.A. An intelligent healthcare management system: A new approach in work-order prioritization for medical equipment maintenance requests. **Journal of medical systems**, v. 36, n. 2, p. 557-567, 2012

HAUPT, T.C.; WHITEMAN, D.E. Inhibiting factors of implementing total quality management on construction sites. **The TQM Magazine**, v. 16, n.3, p. 166–173, 2004.

HODGE, G.L.; ROSS, K.G.; JOINES, J.A.; THONEY, K. Adapting lean manufacturing principles to the textile industry. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v. 22, n.3, p. 237-247, 2011.

HOLDEN, R. J. Lean thinking in emergency departments: a critical review. **Annals of emergency medicine**, v. 57, n. 3, p. 265-278, 2011.

HOLM, M.; AHLSTROM, P. Lean Service – a literature review. In: Proceedings of 17th International Annual European Operations Management Association (**EurOMA**). Managing Operations in Services Economies, 2010.

HUA, Y. Double-loop learning control (DLC) model for reengineering: a “yin” and “yang” balanced approach for effective organizational change. **International Journal of Production Economics**, n. 110, 2007.

IOM (Institute of Medicine) **To Err is human: Building a safer health system**. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

JADHAV, J.R.; MANTHA, S.S.; RANE, S.B. Exploring barriers in lean implementation. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.5, n.2, p. 122-148, 2014.

JAINURY, S. M.; RAMLI, R.; RAHMAN, M. N.; OMAR, A. An implementation of set parts supply system in the Malaysian automotive industry. **Jurnal Teknologi**, v. 59, n. 2, p. 19-24, 2012.

JANSSEN, M.; ESTEVEZ, E. Lean government and platform-based governance—Doing more with less. **Government Information Quarterly**, v. 30, p. S1-S8, 2013.

JAYARAM, J.; VICKERY, S.; DROGE, C. Relationship building, lean strategy and firm performance: an exploratory study in the automotive supplier industry. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 20, p. 5633-5649, 2008.

JENSEN, S.H.; JENSEN, K.H. Implementing of Lean manufacturing in SME companies. **International Conference on Economic Engineering and Manufacturing Systems Brasov**, v. 8, p. 305-308, 2007.

JIMÉNEZ, E.; TEJEDA, A.; PÉREZ, M.; BLANCO, J.; MARTÍNEZ, E. Applicability of lean production with VSM to the Rioja wine sector. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 7, p. 1890-1904, 2012.

JIMMERSON, C.; WEBER, D.; SOBEK, D. K. Reducing waste and error: piloting lean principles at Intermountain Healthcare. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 31, n. 5, p. 249-257, 2005.

JOHANSEN, E.; WALTER, L. Lean construction: prospects for the German construction Industry. **Lean Construction Journal**, v. 3, n. 1, p. 19-32, 2007.

JONES, D.T. Leaning healthcare. **Management Services**, v.50, n.2, p.16-17, 2006.

KARLSSON, C.; AHLSTRÖM, P. Assessing changes towards lean production. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 16, n. 2, p. 21-41, 1996.

KIM, C. S.; HAYMAN, J. A.; BILLI, J. E.; LASH, K.; LAWRENCE, T. S. The application of lean thinking to the care of patients with bone and brain metastasis with radiation therapy. **Journal of Oncology Practice**, v. 3, n. 4, p. 189-193, 2007.

KIM, C. S.; SPAHLINGER, D. A.; KIN, J. M.; BILLI, J. E. Lean health care: What can hospitals learn from a world-class automaker? **Journal of Hospital Medicine**, v. 1, n. 3, p. 191-199, 2006.

KIMSEY, D. B. Lean methodology in health care. **AORN journal**, v. 92, n. 1, p. 53-60, 2010.

KOLLBERG, B.; DAHLGAARD, J. J.; BREHMER, P. Measuring Lean Initiatives in Health Care Services: Issues and Findings. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 56, n.1, p.7-24, 2006.

LAGANGA, L. R. Lean service operations: Reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 422–433, 2011.

LAING, K.; BAUMGARTNER, K. Implementing “lean” principles to improve the efficiency of the endoscopy department of a community hospital: a case study. **Gastroenterology Nursing**, v. 28, n. 3, p. 210-215, 2005.

LAU, H.C.; IDRIS, M.A. The soft foundation of the critical success factors on TQM implementation in Malaysia. **The TQM Magazine**, v. 13, n. 1, p. 51-60, 2001.

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

LAURSEN, M.; GERTSEN, F.; JOHANSEN, J. **Applying lean thinking in hospitals—exploring implementation difficulties**. Paper presented at: Warwick Conference, Warwick, 2003.

LESLIE, M.; HAGOOD, C.; ROYER, A; REECE, C; MALONEY, S. Using lean methods to improve OR turnover times. **AORN Journal**, v.84, n. 5, p.849-855, 2006.

LEXICON, L. A graphical glossary for Lean Thinkers. **The Lean Enterprise Institute**, Cambridge, 2003.

LI, J.; BLUMENFELD, D. Implement an Andon. **Industrial Engineer**, v. 38, p. 52-53, 2005.

LIAN, Y.H.; LANDEGHEM, H.V. Analyzing the effects of lean manufacturing using a value stream mapping-based simulation generator. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 13, p. 3037-3058, 2007

LIKER, J. K. **The Toyota way**. Madison, WI: McGraw-Hill, 2004

LOWE, F. R. **Lean Healthcare: Controlling Cost through Better Care**. 2013. Tese de Doutorado. University of Minnesota, 42p.

LUMMUS, R. R.; VOKURKA, R. J.; RODEGHIRO, B. Improving quality through value stream mapping: A case study of a physician's clinic. **Total Quality Management**, v. 17, n. 8, p. 1063-1075, 2006.

MACCOBY, M. Is there a best way to build a car? **Harvard Business Review**, v. 75, n. 6, p. 161-167, 1997.

MARODIN, G.; SAURIN, T. A. Diretrizes para gestão de barreiras na implantação de sistemas de produção enxuta. In: **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, São Carlos, 2010.

MARODIN, G. A.; SAURIN, T. A. Managing barriers to lean production implementation: context matters. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 13, p. 3947-3962, 2015.

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

MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean Thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality and Safety in Health Care**, v. 19, n. 5, p. 376-382, 2010.

MCCANN, L.; HASSARD, J. S.; GRANTER, E.; HYDE, P. J. Casting the lean spell: The promotion, dilution and erosion of lean management in the NHS. **Human relations**, v. 68, n. 10, p. 1557-1577, 2015.

MCCONNELL, K. J.; CHANG, A. M., MADDOX, T. M., WHOLEY, D. R.; LINDROOTH, R. C. An exploration of management practices in hospitals. In: **Healthcare**. Elsevier, 2014. p. 121-129.

MCDERMOTT, C. M.; VENDITTI, F. J. Implementing lean in knowledge work: Implications from a study of the hospital discharge planning process. **Operations Management Research**, v. 8, n. 3-4, p. 118-130, 2015.

MILLER, R.; CHALAPATI, N. Utilizing lean tools to improve value and reduce outpatient wait times in an Indian hospital. **Leadership in Health Services**, v. 28, n. 1, p. 57 – 69, 2015.

MIRZAEI, P. **Lean production: introduction and implementation barriers with SMEs in Sweden**. 2011. Dissertação de mestrado. Jönköping University, 68p.

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: **XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, 2001.

MUFFATTO, M. Evolution of production paradigms: the Toyota and Volvo cases. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 10, n. 1, p. 15-25, 1999.

NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda, 1989.

NAVE, D. How to compare six sigma, lean and the theory of constraints. **Quality Progress**, v. 35, n. 3, p. 73-78, 2002.

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

NELSON-PETERSON, D.L.; LEPPA, C.J. Creating an environment for caring using lean principles of the Virginia Mason Production System. **The Journal of Nursing Administration (JONA)**. v.37, n.6, p.287-294, 2007.

NICOLAY, C. R. et al. Systematic review of the application of quality improvement methodologies from the manufacturing industry to surgical healthcare. **British Journal of Surgery**, v. 99, n. 3, p. 324-335, 2012.

NORDIN, N.; DEROS, B.; WAHAB, D. A survey on lean manufacturing implementation in Malaysian automotive industry. **International Journal of Innovation, Management and Technology**, v. 1, n. 4, p. 374, 2010.

O'DWYER, G. O.; OLIVEIRA, S. P.; SETA, M. H. Avaliação dos serviços hospitalares de emergência do programa QualiSUS. **Ciência & saúde coletiva**, v.14, n.5, p. 1881-1890, 2009.

O'MALLEY, P. Technology management in complex health care settings. **Foundations of Clinical Nurse Specialist Practice**, v. 331, 2014.

OSBORNE, S.; RADNOR, Z. J.; NASI, G. A New Theory for Public Service Management? Towards a Service-dominant Approach. **American Review of Public Administration**, 2013

PANNING, R. Using data to make decisions and drive results: a LEAN implementation strategy. **Clinical leadership & management review: the journal of CLMA**, v. 19, n. 2, p. E4-E4, 2004.

PANTALEÃO, L. H.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. Avaliação da aprendizagem organizacional a respeito do Sistema Toyota de Produção/Lean Production System: uma proposição metodológica. In: **XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Ouro Preto, 2003.

PARDI, T. Redefining the Toyota production system: The European side of the story. **New Technology, Work and Employment**, v. 22, n. 1, p. 2-20, 2007.

PARÉ, G.; TRUDEL, M.; JAANA, M.; KITSIOU, S. Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. **Information & Management**, v. 52, n. 2, p. 183-199, 2015.

PARRY, G.C.; TURNER, C.E. Application of lean visual process management tools. **Production Planning & Control**, v. 17, n. 1, p. 77-86, 2006.

PEREZ, C.; DE-CASTRO, R.; SIMONS, D.; GIMENEZ, G. Development of lean supply chains: a case study of the Catalan pork sector. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 15, n. 1, p. 55-68, 2010.

PERSOON, T. J.; ZALESKI, S.; FRERICHS, J. Improving preanalytic processes using the principles of lean production (Toyota Production System). **American Journal of Clinical Pathology**, v. 125, n. 1, p. 16-25, 2006.

PESTANA, A.L.; SANTOS, J.L.; ERDMANN, R.H.; SILVA, E.L.; ERDMANN, A.L.. Lean thinking and brain-dead patient assistance in the organ donation process. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 47, n. 1, p. 258-264, 2013.

PIERCY, N.; RICH, N. Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 1, p. 54 – 76, 2009.

PINGYU, Y.; YU, Y. The Barriers to SMEs' Implementation of Lean Production and Counter measures. **International Journal of Innovation, Management and Technology**, v.1, n. 2, p. 220, 2010

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

POLAT, G.; ARDITI, D. The JIT materials management system in developing countries. **Construction Management and Economics**, v. 23, n.7, p. 697-712, 2005.

PROUDLOVE, N.; MOXHAM, C.; BOADEN, R. Lessons for Lean in Healthcare from Using Six Sigma in the NHS. **Public Money & Management**, v. 28, n.1, p. 27-34, 2008

RAAB, S. S.; ANDREW-JAJA, C.; CONDEL, J. L.; DABBS, D. J. Improving Papanicolaou test quality and reducing medical errors by using Toyota production system methods. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 194, n.1, p. 57–64, 2006.

RAAB, S. S., GRZYBICKI, D. M., CONDEL, J. L., STEWART, W. R., TURCSANYI, B. D., MAHOOD, L. K., & BECICH, M. J. Effect of Lean method implementation in the histopathology section of an anatomical

pathology laboratory. **Journal of clinical pathology**, v. 61, n. 11, p. 1193-1199, 2008.

RAD, AM. A survey of total quality management in Iran. **Leadership in Health Services**, v. 18, n. 3, p. 12 – 34, 2005.

RADNOR, Z.; BOADEN, R. Lean in Public Services—Panacea or Paradox? **Public Money & Management**, v. 28, n.1, p. 3-7, 2008.

RADNOR, Z. J.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in Healthcare: The Unfilled Promise?. **Social Science & Medicine**, v. 74, n. 3, p.364-371, 2012.

RADNOR, Z. J.; OSBORNE, S. Lean: A failed theory for public services? **Public Management Review**, v. 15, n.2, p. 265-287, 2013.

RADNOR, Z.; WALLEY, P. Learning to Walk Before We Try to Run: Adapting Lean for the Public Sector. **Public Money & Management**, v. 28, n. 1, p. 13-20, 2008.

RADNOR, Z.; WALLEY, P.; STEPHENS, A.; BUCCI, G. **Evaluation of the Lean Approach to Business Management and Its Use in the Public Sector**. Edinburgh: Scottish Executive, 2006.

RECHEL, B.; WRIGHT, S.; BARLOW, J.; MCKEE, M. Hospital capacity planning: from measuring stocks to modelling flows. **Bull World Health Organ.**, v.88, n.8, p. 632-636, 2010.

ROBERTSON, D.; RINEHART, J.; HUXLEY, C. Team concept and kaizen: Japanese production management in a unionized canadian auto plant. **Studies in Political Economy**, v. 39, n.4, p. 77–107, 1992.

ROCHA, F.; QUEIROZ, J.A.; MONTEVECHI, J.A.B.; GOMES, J.H.F. Aplicação de value stream mapping e simulação a eventos discretos para melhoria de processo de um hospital. In: **XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Salvador**, 2014.

RODRIGUES, C. R. B.; MORÓZ, G.; FERREIRA L. C.; ZOLDAN, A. Z.; OLIVEIRA I. L. Proposal for utilization of the lean management applied to the administration of health care service residues. In: **XIV International Conference on Industrial Engineering and operations management**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2008.

ROTONDARO, R. G.; MUTO, M. Melhoria no atendimento em um hospital privado da cidade de São Paulo. In: **27º Encontro Nacional da Engenharia de Produção**, p. 13-16, 2008.

- SALEM, O.; SOLOMON, J.; GENAIDY, A.; LUEGRING, M. Site implementation and assessment of lean construction techniques. **Lean Construction Journal**, v. 2, n. 2, p. 1-21, 2005.
- SATOLO, E. G.; CALARGE, F. A. Determinação do grau de aderência ao sistema *lean production* para empresas da indústria automobilística: um estudo tipo. In: **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Foz do Iguaçu, 2007.
- SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.39, n.2, p. 403-412, 2009.
- SAURIN, T. A.; MARODIN, G. A.; RIBEIRO, J. L. D. A framework for assessing the use of lean production practices in manufacturing cells. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 11, p. 3211-3230, 2011.
- SAURIN, T. A.; RIBEIRO, J. L. D.; MARODIN, G. A. Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior. **Gestão da Produção**, v.17, n.4, p. 829-841, 2010.
- SCHERER, J. O.; RIBEIRO, J. L. D. Proposição de um modelo para análise dos fatores de risco em projetos de implantação da metodologia lean. **Gestão e Produção**, v. 20, n. 3, p.537-553, 2013.
- SELAU, L. P. R.; PEDO, M.G.B.; SENFF, D.S.; SAURIN, T.A. Produção enxuta no setor de serviços: caso do hospital de clínicas de porto alegre – hcpa. **Revista Gestão Industrial**, v. 5, n. 1. p. 122-140, 2009
- SERRANO, I.; OCHOA, C; CASTRO, R.D. Evaluation of value stream mapping in manufacturing system redesign. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 16, p. 4409-4430, 2008.
- SETH, D.; GUPTA, V. Application of value stream mapping for lean operations and cycle time reduction: an Indian case study. **Production Planning & Control**, v. 16, n. 1, p. 44-59, 2005.
- SETH, D.; SETH, N.; GOEL, D. Application of value stream mapping (VSM) for minimization of waste in the processing side of supply chain of cottonseed oil industry in Indian context. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 4, p. 529-550, 2008.
- SEZEN, B.; KARAKADILAR, I. S.; BUYUKOZKAN, G. Proposition of a model for measuring adherence to lean practices: applied to Turkish

automotive part suppliers. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 14, p. 3878-3894, 2012.

SHAH, R.; GOLDSTEIN, S.; UNGER, B.; HENRY, T. Explaining anomalous high performance in health care supply chain. **Decision Sciences**, v. 39, n. 4, p. 759-87, 2008.

SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of Operations management**, v. 21, n. 2, p. 129-149, 2003.

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 4, p. 785-805, 2007.

SHANNON, R.P.; FRNDAK, D.; GRUNDEN N.; LLOYD, J.C.; HERBERT, C.; PATEL, B.; CUMMINS, D.; SHANNON, A.H.; O'NEILL, P.H.; SPEAR, S.J. Using real-time problem solving to eliminate central line infections. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v.32, n.9, p. 479-87, 2006.

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

SILVA, I.B.; BATALHA, G.F.; FILHO, M.S.; CECCARELLI, F.Z.; ANJOS, J.B.; FESZ, M. Integrated product and process system with continuous improvement in the auto parts industry. **Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering**, v. 34, n. 2, p. 204-210, 2009.

SIMONS, D.; ZOKAEI, K. Application of lean paradigm in red meat processing. **British Food Journal**, v. 107, n. 4, p. 192-211, 2005.

SINGH, B.; GARG, S. K.; SHARMA, S. K. Development of index for measuring leanness: study of an Indian auto component industry. **Measuring Business Excellence**, v. 14, n. 2, p. 46-53, 2010.

SINGH, B.; GARG, S.K.; SHARMA, S.K. Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry. **International Journal Advanced Manufacturing Technology**, v. 53, n. 1, p. 799-809, 2011.

SNEE, R. D. Lean Six Sigma – getting better all the time. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 1 p. 9 – 29, 2010.

SOBEK, D. K.; JIMMERSON, C. A3 reports: tool for process improvement. In: **IIE Annual Conference**. Institute of Industrial Engineers-Publisher, 2004.

SORIANO-MEIER, H.; FORRESTER, P.L. A model for evaluating the degree of leanness of manufacturing firms. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 13, n. 2, p. 104-9, 2002.

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

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

SPEAR, S.J. Fixing health care from the inside today. **Havard Business Review**, v. 83, n.9, p.78-91, 2005.

SRINIVASARAGHAVAN, J.; ALLADA, V. Application of mahalanobis distance as a lean assessment metric. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 29, n. 11-12, p. 1159-1168, 2006.

STRATTON, R.; WARBURTON, R. D. H. The strategic integration of agile and lean supply. **International Journal of Production Economics**, v. 85, n.2, p. 183-198, 2003.

STUMP, B.; BADURDEEN, F. Integrating lean and other strategies for mass customization manufacturing: a case study. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 23, n. 1, p. 109-124, 2012.

SULLIVAN, W. G.; MCDONALD, T. N.; VAN AKEN, E. M. Equipment replacement decisions and lean manufacturing. **Robotics and Computer Integrated Manufacturing**, v. 18, n.3, p. 255-265, 2002.

SUSILAWATI, A.; TAN, J.; BELL, D.; SARWAR, M. Fuzzy logic based method to measure degree of lean activity in manufacturing industry. **Journal of Manufacturing Systems**, v.34, p.1-11, 2015.

TAGUCHI, G; JUGULUM, R . **The Mahalanobis-Taguchi Strategy**. A pattern Technology System, Wiley, 2002.

TALIB, F.; RAHMAN, Z.; QURESHI, M.N. Analysis of interaction among the barriers to total quality management implementation using interpretive structural modeling approach. **Benchmarking: An International Journal**, v. 18, n. 4, p. 563 – 587, 2011.

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

THOMPSON, D. N.; WOLF, G. A.; SPEAR, S. J. Driving improvement in patient care: lessons from Toyota. **Journal of Nursing administration**, v. 33, n. 11, p. 585-595, 2003.

TOUSSAINT, J.; GERARD, R. A.; ADAMS, E. **Uma transformação na saúde: como reduzir custos e oferecer um atendimento inovador**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2012. 162p.

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

TUBINO, D.F.; SILVA, G.M.P.; ANDRADE, G.J.P.O.; HORNBERG, S.; OLIVEIRA, L.M. Benchmarking Enxuto: Um método de auxílio à implantação da produção enxuta. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 2008.

TYAGI, Satish et al. Lean tools and methods to support efficient knowledge creation. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 2, p. 204-214, 2015.

VILLA, D. Automation, lean, six sigma: Synergies for improving laboratory efficiency. **Journal of Medical Biochemistry**, v. 29, n. 4, p. 339-348, 2010.

VINODH, S.; CHINTHA, S.K. Leanness assessment using multi-grade fuzzy approach. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 2, p. 431-445, 2011.

VINODH, S.; VIMAL, K. E. K. Thirty criteria based leanness assessment using fuzzy logic approach. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 60, n. 9-12, p. 1185-1195, 2012.

WALDHAUSEN, J. H.; AVANSINO, J. R.; LIBBY, A.; SAWIN, R. S. Application of lean methods improves surgical clinic experience. **Journal of pediatric surgery**, v. 45, n. 7, p. 1420-1425, 2010.

WAN, H.D.; CHEN, F.F. A web-based tool for implementation of lean manufacturing. In: **16 th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing**, Limerick, Ireland. 2006. p. 1085-1092.

WAN, H.D.; CHEN, F.F.. A leanness measure of manufacturing systems for quantifying impacts of Lean initiatives. **International Journal of Production Research**, v. 46, n.23, p. 6567-84, 2008.

WAN, H.D.; CHEN, F.F.. Decision support for lean practitioners: A web-based adaptive assessment approach. **Computers in Industry**, v. 60, n.4, p. 277-283, 2009.

WANG, B.; FURST, E.; COHEN, T.; KEIL, O.R.; RIDGWAY, M.; STIEFEL, R. Medical Equipment Management Strategies. **Biomedical Instrumentation & Technology**, v. 40, n. 3, p. 233-237, 2006.

WARING, J.J.; BISHOP, S. Lean Healthcare: rhetoric, ritual and resistance. **Social Science & Medicine**, v.71, n.7, p.1332-1340, 2010.

WESTWOOD, N.; JAMES-MOORE, M.; COOKE, M.. **Going Lean in the NHS**. NHS Institute for Innovation and Improvement, 2007.

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

WOMACK, J.P; JONES, D.T. **Lean Thinking**, London: Simon & Schuster, 2003.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Lean consumption. **Harvard business review**, v. 83, n. 3, p. 58-68, 2005.

WONG, Y. C.; WONG, K. Y. Approaches and practices of lean manufacturing: The case of electrical and electronics companies. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 6, p. 2164, 2011.

WONG, Y.C.; WONG, K.Y.; ALI, A. A study on lean manufacturing implementation in the Malaysian electrical and electronics industry. **European Journal of Scientific Research**, v. 38, n. 4, p. 521-535, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Primary Health Care- Now more than ever**, WHO, Geneva, 2008.

YOUNG, T.P.; MCCLEAN, S.I. A critical look at Lean Thinking in healthcare. **Quality and Safety Health Care**, v.17, n.5, p. 382-386, 2008.

YOUNG, T.; MCCLEAN, S. Some challenges facing lean thinking in healthcare. **International Journal of Quality in Health Care**, v. 21, n. 5, p. 309-10, 2009.

YUSUF, Y.Y.; ADELEYE, E.O. A comparative study of lean and agile manufacturing with a related survey of current practices in the UK. **International Journal of Production Research**, v. 40, n. 17, p. 4545-4562, 2002.

ZARBO, R. J.; D'ANGELO, R. The Henry ford production system: effective reduction of process defects and waste in surgical

pathology. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 128, n. 6, p. 1015-1022, 2007.

ZARBO, R. J., TUTHILL, J. M., D'ANGELO, R., VARNEY, R., MAHAR, B., NEUMAN, C., & ORMSBY, A. The Henry Ford Production System reduction of surgical pathology in-process misidentification defects by bar code – specified work process standardization. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 131, n. 4, p. 468-477, 2009.

ZIDEL, T. **A lean guide to transforming healthcare**: How to implement lean principles in hospitals, medical offices, clinics, and other healthcare organizations. ASQ Quality Press,

3. ARTIGO 2 – Práticas enxutas e fatores críticos para implementação do *lean healthcare*: uma análise qualitativa a partir do método Delphi

Byanca Pinheiro Augusto

Guilherme Luz Tortorella

Resumo: As organizações de saúde estão buscando a adoção de práticas de gestão oriundas de empresas manufatureiras dado o aumento de eficiência que podem proporcionar. Dentre estas, destacam-se as práticas de Sistemas de Produção Enxuta (SPE), as quais vêm sendo amplamente adaptadas aos serviços de saúde sendo denominado *Lean Healthcare* (LH). Contudo, o LH é muitas vezes mal interpretado e tem seu foco de aplicação direcionado principalmente para Práticas Enxutas (PEs) sem considerar as condições específicas da organização de saúde. Dessa forma, a compreensão acerca dos Fatores Críticos (FCs) para implementação enxuta do LH merece maior atenção. Apesar de as PEs e FCs serem amplamente estudados, evidências que tratam da compreensão entre o relacionamento de ambos são escassas na literatura. Assim, este trabalho tem por objetivo compreender os relacionamentos entre as PEs e os FCs para a implementação do LH. Após uma consolidação da literatura referente a PEs e FCs, foi possível identificar o nível de relacionamento entre ambos por meio do método Delphi. Esta identificação permitiu o estabelecimento de um direcionamento para adoção das PEs em serviços de saúde, uma vez que foi estabelecido um ranqueamento das práticas consideradas mais importantes para a implementação do LH a partir dos fatores críticos identificados. Além disso, contribui teoricamente para aumentar o corpo de conhecimento existente em LH, fornecendo um direcionamento teórico que aborda as PEs sob a perspectiva de outros aspectos da organização. As PEs consideradas mais importantes para a implementação do LH a partir dos fatores críticos identificados foram: *kaizen*, metodologia de solução de problemas, gestão visual, equipes multifuncionais e educação/treinamento.

Palavras-chave: Práticas Enxutas, Fatores Críticos, Método Delphi, Serviços de saúde, Lean Healthcare

3.1 INTRODUÇÃO

Diversas tentativas de aplicação de práticas de gestão vêm sendo realizadas em serviços de saúde (RUIZ; SIMON, 2004). Nos últimos anos, as discussões têm sido centralizadas no potencial da aplicação de

princípios e práticas oriundos de Sistemas de Produção Enxuta (SPE) nos serviços de saúde, dado o aumento de eficiência que podem proporcionar (KOLLBERG *et al.*, 2006; DICKSON *et al.*, 2009; KIM *et al.*, 2006). Dessa forma, o termo *Lean Healthcare* (LH) ou serviços de saúde enxutos emergiu como referência para gestão de serviços de saúde (SOUZA, 2009). No entanto, o LH é muitas vezes mal interpretado e as organizações de saúde começam a implementação de suas práticas sem um entendimento prévio das condições estruturais e culturais necessárias para a implementação (DAHLGAARD; DAHLGAARD-PARK, 2006).

Apesar do reconhecimento dos benefícios que o LH pode trazer para as organizações, ainda há poucas evidências de uma metodologia consolidada de implementação enxuta em serviços de saúde (BATEMAN, 2005; MAZZOCATO *et al.*, 2010). O foco da aplicação do LH tem sido direcionado principalmente para práticas e ferramentas enxutas (RADNOR, 2010). No entanto, muitos autores afirmam que o sucesso da implementação enxuta está no entendimento de que o LH compreende um sistema de gestão, e não simplesmente um conjunto de práticas (KIM *et al.*, 2006; BALLE; REGNIER, 2007; MANN, 2005). Anvari *et al.* (2014a) e Anvari *et al.* (2014b) colocam que a seleção das Práticas Enxutas (PEs) é um dos principais desafios enfrentados por gerentes na manufatura, uma vez que pode determinar o sucesso ou falha da implementação enxuta na organização.

Dessa forma, devido aos diversos contextos encontrados em serviços de saúde, a compreensão acerca dos fatores críticos para implementação enxuta sob tais condições merece maior atenção (BALUSHI *et al.*, 2014). A literatura sugere que a gestão da mudança para um SPE deva levar em consideração alguns fatores para a implementação enxuta, tais como: impacto das mudanças nas pessoas, efeito de um perfil positivo de liderança e eficácia dos canais de comunicação (BESSANT; FRANCIS, 1999). Achanga *et al.* (2006) enfatizam a necessidade de analisar os fatores considerados críticos para o sucesso da implementação enxuta em uma organização. Contudo, apesar de os fatores críticos e as práticas enxutas serem amplamente estudados e reconhecidos como fundamentais à implementação enxuta (ACHANGA *et al.*, 2006; JEYARAMAN; TEO, 2010; MAZZOCATO *et al.*, 2010; COSTA; GODINHO FILHO, 2016), evidências que tratam da compreensão entre o relacionamento de ambos são escassas na literatura. Além disso, tal lacuna é ainda amplificada se considerado o contexto de serviços de saúde.

Assim, o presente artigo objetiva compreender os relacionamentos entre as PEs e os Fatores Críticos (FCs) para a implementação enxuta em

serviços de saúde. A partir de uma consolidação de evidências da literatura referentes a PEs e FCs busca-se identificar o nível de relacionamento entre ambos por meio do método Delphi. Esta identificação permite o estabelecimento de um direcionamento para adoção das PEs em serviços de saúde, uma vez que elenca as práticas consideradas mais importantes para a implementação do LH a partir dos fatores críticos identificados. Além de contribuir teoricamente para aumentar o corpo de conhecimento existente em LH, fornecendo um direcionamento teórico que aborda as PEs sob a perspectiva de outros aspectos da organização, o método proposto pretende suportar a implementação enxuta em serviços de saúde à medida que possibilita um direcionamento prévio para os gestores de serviços de saúde. Assim, o resultado deste trabalho permite que organizações de saúde que se encontram em fases iniciais de implementação do LH possuam um sequenciamento favorável para adoção das PEs de acordo com sua importância para corroborar com os FCs no sucesso da mudança enxuta.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: a seção 3.2 fornece uma revisão da literatura sobre PEs em serviços de saúde, FCs para a implementação enxuta e métodos qualitativos de pesquisa, a seção 3.3 descreve o método proposto, com os resultados de sua aplicação com os especialistas apresentados na seção 3.4. A seção 3.5 encerra o trabalho apresentando as conclusões e oportunidades para futuros trabalhos.

3.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.2.1 Práticas enxutas em serviços de saúde

A seleção de práticas adequadas para a melhoria de processos e identificação de sua aplicabilidade no contexto de operações representam um problema adicional para os gestores e profissionais (HERRON; BRAIDEN, 2006; SHAH; WARD, 2007). Há um grande número de PEs disponíveis que devem ser aplicadas simultaneamente a fim de tornar uma organização enxuta (PAVNASCAR *et al.*, 2003; TRÉVILLE; ANTONAKIS, 2006). No entanto, independentemente do fato de que as PEs têm sido usadas por anos, não há evidências de etapas generalizáveis de implementação enxuta (MARODIN; SAURIN, 2013; TORTORELLA *et al.*, 2015).

A partir de uma análise da literatura sobre LH, foram elencadas as PEs utilizadas em serviços de saúde mais citadas na literatura, como mostra a Tabela 1. Dentre estas, mapeamento de fluxo de valor, gestão visual e padronização de operação aparecem em dez dos 26 trabalhos

pesquisados. Segundo Augusto e Tortorella (2016), essas práticas necessitam de poucas adaptações ao serem utilizadas em serviços de saúde quando comparadas a ambientes manufatureiros, e, portanto, este seja um dos motivos pelos quais sua disseminação na literatura seja mais ampla. Hall *et al.* (2006) afirmam que existem vários fluxos dentro de uma organização de saúde e os maiores desperdícios estão relacionados aos fluxos invisíveis ao paciente. Nesse sentido, o mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta para representar o sistema e identificar tais desperdícios (ROTHER; SHOOK, 2003). Fillingham (2007) utiliza a gestão visual para informar aos funcionários seu desempenho nas atividades de resolução de problemas. Dessa forma, os gerentes também podem acompanhar de forma mais direta os problemas e seu andamento. Já Bush (2007) utiliza quadros de controles para acompanhamento do suprimento de materiais e medicamentos. Quanto à padronização de operações, é importante que os processos que foram testados e resultaram em benefícios e eliminação de desperdícios sejam transformados em padrões para as futuras atividades (FILLINGHAM, 2007; KIMSEY, 2010). De acordo com o estudo de Mazzocato *et al.* (2010), as práticas de mapeamento do fluxo de valor e padronização de operações estão entre as práticas enxutas mais utilizadas em serviços de saúde.

Por outro lado, as práticas de manutenção produtiva total, autonomia, autonomia da força de trabalho e lotes reduzidos apresentaram menor frequência de evidências na literatura de LH. Apesar da ampla aplicação da manutenção produtiva total em ambientes de manufatura, foi encontrado apenas um estudo que utiliza tal prática em serviços de saúde. O resultado obtido é contrário ao esperado, já que a gestão de manutenção efetiva de equipamentos médicos influencia a qualidade dos serviços fornecidos e a lucratividade das instalações de saúde (HAMDI *et al.*, 2012; WANG *et al.*, 2006). Já a prática de autonomia é relativamente menos evidenciada tanto para ambientes de manufatura quanto para o contexto de serviços de saúde (AUGUSTO; TORTORELLA, 2016). Quanto a prática de autonomia da força de trabalho, dentre as dificuldades para sua aplicação em serviços de saúde, pode-se citar a estrutura organizacional verticalizada tipicamente apresentada. Tal estrutura pode prejudicar o envolvimento e participação dos funcionários na solução de problemas, uma vez que restringe os funcionários a trabalharem no fluxo horizontal de valor (BEM-TOVIM, 2007; DROTZ; POKSINSKA, 2014). Finalmente, para prática de lotes reduzidos, o estudo que evidencia tal prática é realizado em uma unidade de patologia, ilustrando sua utilização em atividades de suporte ao fluxo do paciente (ZARBO; D'ANGELO, 2007). Assim, sua adaptação para o

fluxo principal de valor em serviços de saúde tende a ficar limitada devido a lógica de trabalho individualizada com os pacientes, e tratativas quanto ao tamanho de lote tornam-se pouco úteis ao processo.

Autores: 1- LESLIE *et al.* (2006) 2- LUMMUS *et al.* (2006) 3- PERSOON *et al.* (2006) 4- SHANNON *et al.* (2006) 5- BALLÉ; RÉGNIER (2007) 6- BRAATEN; BELLHOUSE (2007) 7- BUSH (2007) 8- FILLINGHAM (2007) 9- FURMAN; CAPLAN (2007) 10- KIM *et al.* (2007) 11- ZARBO; D'ANGELO (2007) 12- DICKSON *et al.* (2009) 13- ESAIN *et al.* (2008) 14- RAAB *et al.* (2008) 15- CASEY *et al.* (2009) 16- ZARBO *et al.* (2009) 17- GROUT; TOUSSAINT (2010) 18- KIMSEY (2010) 19- RECHEL *et al.* (2010) 20- WALDHAUSEN *et al.* (2010) 21- SOUZA; PIDD (2011) 22- LAGANGA (2011) 23- CARVALHO *et al.* (2013) 24- LAUREANI *et al.* (2013) 25- BHAT *et al.* (2014) 26- GIJO; ANTONY (2014)

3.2.2 Fatores críticos para produção enxuta

Diversos estudos foram realizados com intuito de elencar os FCs para implementação de um SPE. Liker (2004), em seu livro intitulado “*The Toyota Way*”, descreve 14 princípios que norteiam o Sistema Toyota de Produção e os divide em quatro categorias: (i) filosofia, (ii) processos, (iii) funcionários e parceiros e (iv) solução de problemas. A filosofia corresponde ao nível mais fundamental e serve como base para as outras categorias. Já para os processos, destaca-se a importância de os líderes os melhorem em busca da eliminação de desperdícios e ganhos de longo prazo. Além disso, de modo a adicionar valor à organização, é necessário desafiar os funcionários e parceiros para fazê-los crescerem. Por fim, a solução de problemas de modo estruturado e contínuo visa proporcionar o aumento do aprendizado organizacional.

A norma SAE J4000 é um instrumento que objetiva identificar e medir as melhores práticas na implementação de uma operação enxuta em uma organização industrial. A norma é composta de 52 componentes que ajudam na avaliação dos requisitos para uma implementação enxuta de sucesso. Esses componentes estão divididos em 6 elementos: (i) administração/ responsabilidade, (ii) pessoal, (iii) informação, (iv) fornecedor/ organização/ cliente, (v) produto e (vi) processo/ fluxo (SAE, 1999). Diferentemente de Liker (2004), a norma traz o elemento de informação e de produto. O primeiro corresponde ao acesso seguro e estruturado às informações úteis e necessárias para a tomada de decisão em uma organização enxuta. O elemento de produto engloba o uso de ferramentas ligadas à gestão do ciclo de vida do produto e utilização de times multidisciplinares com competências específicas para o desenvolvimento de novos produtos. A norma define um peso de importância para cada elemento, como apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 - Pesos dos elementos da Norma SAE J4000

Elemento	Denominação	Peso
Elemento 1	Administração/ responsabilidade	25%
Elemento 2	Pessoal	25%
Elemento 3	Informação	
Elemento 4	Fornecedor/ Organização/ Cliente	
Elemento 5	Produto	25%
Elemento 6	Processo/ Fluxo	25%

Vinodh *et al.* (2011) utilizam AHP (*Analytic Hierarchy Process* ou Processo de Hierarquia Analítico) para avaliar um modelo de implementação enxuta. O modelo foi construído a partir da revisão da literatura e de opiniões de especialistas pertencentes a organizações de manufatura. Os autores propõem um modelo de manufatura enxuta composto de cinco habilitadores principais: (i) responsabilidade da gestão, (ii) administração da produção, (iii) força de trabalho, (iv) tecnologia e (v) estratégia de manufatura. Esses cinco habilitadores são considerados representativos de um SPE (VINODH; CHINTHA, 2011). O segundo habilitador (administração da produção) se difere dos demais trabalhos por incluir critérios relacionados às mudanças realizadas no processo em uma organização enxuta. Além disso, esse é o primeiro trabalho dentre os estudados a abordar o habilitador de tecnologia, o qual compreende *setups* e planejamentos de produção.

Achanga *et al.* (2006) identificam fatores críticos para o sucesso da aplicação da manufatura enxuta em pequenas e médias empresas (PMEs). Por meio de revisão da literatura, observação de práticas em organizações e entrevistas individuais os autores identificam quatro fatores principais que são fundamentais para a implementação de PEs em PMEs: (i) liderança e gestão, (ii) finanças, (iii) habilidades e conhecimento e (iv) cultura da organização. Os autores consideram que esses fatores são determinantes para a implementação enxuta. Diferentemente dos demais trabalhos, o fator de finanças é incluído como fundamental em uma organização enxuta. O estudo aponta que PMEs tendem a ter uma capacidade financeira mais reduzida, tornando-se um obstáculo à implementação enxuta de sucesso. Outro fator introduzido por esse trabalho é o de habilidades e conhecimento. Segundo os autores, o processo de implementação enxuta exige um conhecimento prévio e habilidades específicas para catalisar sua adoção.

O modelo de avaliação da implementação enxuta proposto por Dahlgaard *et al.* (2011) visa avaliar as organizações de saúde e ajudar os

gerentes a identificarem as relações causais entre seus problemas e resultados. O modelo é composto de cinco critérios: (i) liderança, (ii) gestão de pessoas, (iii) parcerias e recursos, (iv) processos e (v) resultados. O quinto critério (resultados) se diferencia dos demais estudos por englobar os resultados; ou seja, o impacto consequente da adoção das práticas e princípios enxutos. O estudo sugere a verificação de problemas dentro de cada critério de forma a facilitar a priorização das atividades de melhoria.

Finalmente, o Shingo Prize (2014) foi estabelecido para promover a implementação de conceitos de manufatura enxuta e reconhecer organizações que atingiram o *status* de manufatura de classe mundial. A avaliação do prêmio Shingo é composta de 10 princípios agrupados em quatro dimensões: (i) habilitadores culturais, (ii) processo de melhoria contínua, (iii) alinhamento da organização e (iv) resultados. Destas quatro dimensões, três se destacam como diferentes dos estudos anteriores. A primeira dimensão, habilitadores culturais, possibilita que a organização se envolva e avance no processo de implementação enxuta, construindo uma cultura de excelência operacional. Já o processo de melhoria contínua inicia com a definição de valor pelos clientes. A terceira dimensão, alinhamento da organização, relaciona-se à importância de as organizações desenvolverem sistemas de gestão que alinhem seus processos e comportamentos com os princípios de forma simples, compreensiva, prática e padronizada.

Com base nos autores estudados no Quadro 10, propõe-se uma consolidação desses estudos de forma a elencar os principais FCs a serem reforçados ao longo do processo de implementação enxuta em serviços de saúde. No total, foram consolidados cinco fatores críticos: (i) pessoas, (ii) parcerias/recursos, (iii) serviços/resultados, (iv) processos e (v) liderança. Tal consolidação servirá como base para estabelecer o relacionamento entre as PEs e os FCs e possibilitar a construção de uma matriz de relacionamentos.

Quadro 10 – Consolidação dos fatores críticos para LH

SAE J4000 (1999): 5 Elementos	Liker (2004): 4 Categorias	Achanga <i>et al.</i> (2006): 4 Fatores críticos de sucesso	Vinodh <i>et al.</i> (2011): 5 Habilitadores	Dahlgaard <i>et al.</i> (2011): 5 Critérios	Shingo Prize (2014): 4 Dimensões	Consolidação dos fatores críticos para LH
1. Pessoal	1. Funcionários e parceiros		1. Força de trabalho	1. Pessoas		FC₁. Pessoas
2. Fornecedor/ Organização/ Cliente				2. Parcerias/ Recursos		FC₂. Parcerias/ Recursos
3. Produto		1. Finanças		3. Produtos/ Resultados	1. Resultados	FC₃. Serviços/ Resultados
4. Processo/ Fluxo Informação	2. Solução de problemas 3. Processo	2. Habilidades e conhecimento	2. Estratégia de manufatura 3. Tecnologia	4. Processos	2. Processo de melhoria contínua	FC₄. Processos
5. Administração/ responsabilidade	4. Filosofia	3. Liderança e gestão 4. Cultura da organização	4. Responsabilidade da gestão 5. Administração da produção	5. Liderança	3. Alinhamento da organização 4. Habilitadores culturais	FC₅. Liderança

3.2.3 Métodos qualitativos de pesquisa

De acordo com Merriam (2002), o estudo qualitativo básico tem como objetivo “descobrir e compreender um fenômeno, um processo, ou as perspectivas e visão de mundo das pessoas nele envolvidas”. Para Moreira (2002), as características básicas dos métodos qualitativos de pesquisa são: (i) interesse em interpretar a situação em estudo sob a perspectiva dos participantes; (ii) flexibilidade na condução do estudo, uma vez que não há uma definição a priori das situações; (iii) interesse no processo e não no resultado, já que se segue uma orientação que objetiva entender a situação em análise; (iv) contexto intimamente ligado ao comportamento das pessoas na formação da experiência; e (v) reconhecimento de que há influência da pesquisa sobre a situação, admitindo-se que o pesquisador também sofre influência da situação de pesquisa.

O processo de coleta de dados qualitativos não é acumulativo e linear, mas um processo iterativo de idas e voltas nas diversas etapas da pesquisa, e de interação com seus sujeitos (CHIZZOTTI, 1991). Os métodos qualitativos de entrevistas individuais, juntamente com grupos focados, têm se consolidado como os principais métodos de coleta de dados em pesquisas qualitativas. Durante as entrevistas individuais o entrevistador fica frente a frente com o respondente, tendo a oportunidade de explorar em profundidade um determinado tema ou objeto de pesquisa. O envolvimento do entrevistador é muito grande, sendo possível a utilização de roteiros. Nesse método, as respostas obtidas são transcritas para posterior análise (RIBEIRO; MILAN, 2004).

O grupo focal é um método de coleta de dados considerado por alguns autores como uma forma de entrevista (BAPTISTA; CUNHA, 2007). Grupos focados são fóruns de um pequeno grupo de indivíduos que se reúnem para conversar sobre algum tópico de interesse. Em geral, são encontros que contam com cinco a dez pessoas e possuem duração aproximada de duas horas, sendo conduzidos por um moderador. O moderador utiliza roteiros semi-estruturados previamente preparados, com a finalidade de gerar discussão, da qual são retiradas as informações necessárias, adicionando anotações e reflexões do moderador (BEYEA; NICOLL, 2000). Segundo Ribeiro (2003), possuem como características: envolvimento das pessoas, reuniões em série, homogeneidade dos participantes quanto aos aspectos de interesse da pesquisa, geração de dados, natureza qualitativa e a discussão focada em um tópico que é denominado pelo propósito do grupo. Os grupos focados podem ser divididos em três etapas: planejamento, condução das entrevistas e análise

dos dados (BEYEA; NICOLL, 2000; RIBEIRO, 2003). Apesar do grande potencial de aplicação e efetividade, até o momento, pouca literatura foi encontrada a respeito do uso desta técnica na área Engenharia de Produção (RIBEIRO, 2003; RIBEIRO; NEWMANN, 2012).

A observação é outro método de coleta de dados considerada um dos principais em pesquisas qualitativas (BAPTISTA; CUNHA, 2007). Segundo Moreira (2002, p. 52), a observação participante é conceituada como sendo “uma estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”. Durante a observação são registrados dados visíveis e de interesse da pesquisa. As anotações podem ser feitas por meio de registro cursivo (contínuo), uso de palavras-chaves, *checklist* e códigos, que são transcritos posteriormente (DANNA; MATOS, 2006).

O método Delphi é outro método de abordagem qualitativa citado na literatura. De acordo com a definição clássica, o método Delphi é uma forma geral de estruturar um processo de comunicação em grupo e torná-lo efetivo o bastante para permitir que um grupo de individuais, funcionando como um todo, lide com problemas complexos (LINSTONE; TUROFF, 1975). Adicionalmente, MacCarthy e Atthirawong (2003) afirmam que é um processo sistemático que procura obter o consenso de um grupo resultando em uma pesquisa mais aberta e profunda, pois cada membro do grupo contribui com novos aspectos do problema. O método Delphi é particularmente utilizado quando a coleta de dados é inatingível, existe uma falta de evidência empírica, a pesquisa experimental é inviável ou quando a heterogeneidade dos participantes precisa ser preservada para assegurar a validade dos resultados (HALLOWELL; GAMBATESE, 2010).

O principal objetivo de adotar o método Delphi é proporcionar uma abordagem estruturada para a coleta de dados em situações onde a única alternativa disponível pode ser uma abordagem subjetiva. Além disso, o método Delphi possibilita que os especialistas participantes estejam focados nos problemas em questão, fornecendo informações e opiniões sem a interferência de outros participantes. As três etapas essenciais ao utilizar o método Delphi são: (i) definição e seleção dos especialistas; (ii) determinação do número de rodadas; e (iii) estruturação do questionário (LINSTONE; TUROFF, 1975).

Nesse contexto, Barros *et al.* (2005) afirmam que determinados objetos e problemas de pesquisa, dado seu caráter contextual, complexo e multicausal, podem ser menos controlados e necessitam de métodos e técnicas diferenciadas de investigação. Minayo e Minayo (2001)

consideram que os estudos na área da saúde devem usar as metodologias qualitativas para captar o "significado e a intencionalidade" inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais.

3.3 MÉTODO PROPOSTO

A metodologia proposta no presente trabalho é composta de três etapas: (i) identificação das práticas e fatores críticos para a implementação enxuta, (ii) construção da matriz de relacionamento e determinação dos pesos de importância (iii) ranqueamento e priorização das práticas para implementação de LH.

A primeira etapa foi realizada em duas fases por meio de análise da literatura. A primeira fase consistiu na identificação das principais práticas enxutas implementadas em serviços de saúde, conforme Tabela 1. A segunda fase compreendeu a análise de seis estudos sobre fatores críticos para implementação da produção enxuta em ambientes manufatureiros e consolidação dos FCs para implementação do LH. Nesse sentido, cinco FCs foram elencados, conforme Quadro 10: (i) pessoas, (ii) parcerias/recursos, (iii) serviços/resultados, (iv) processos e (v) liderança.

A segunda etapa compreende a construção da matriz de relacionamento entre as 22 PEs e os cinco FCs consolidados na etapa anterior, utilizando-se o método Delphi. Para tal, foram selecionados especialistas com ampla experiência na implementação de SPE e participação como autores em periódicos específicos da área em estudo. O uso da opinião de especialistas para ponderar a intensidade de relacionamentos entre diferentes abordagens é uma prática amplamente utilizada na literatura, vide estudos de Chan *et al.* (2001) e Tortorella e Fogliatto (2014). Quanto ao número de especialistas entrevistados, Linstone e Turoff (1975) afirmam que não existe uma exigência sobre uma quantidade mínima de participantes. Sendo assim, os critérios utilizados para a seleção destes tratavam apenas de um mínimo de experiência prática e acadêmica de 10 anos com implementação de SPE. Inicialmente, 18 especialistas foram convidados a participar do estudo, dos quais apenas seis efetivamente participaram de todas as suas etapas. A principal justificativa para a não participação plena foi a indisponibilidade de tempo para acompanhamento do estudo.

A definição do número de rodadas a serem realizadas nessa pesquisa depende da obtenção de um nível de consenso aceitável para os propósitos da pesquisa. O consenso para cada item foi medido a partir do coeficiente de variação calculado pelo quociente entre o desvio padrão e

a média dos valores para cada item. Segundo Kayo e Securato (1997), um valor aceitável para denotar consenso deve ser inferior a 30% para este coeficiente de variação. Como são 110 itens no total, o consenso final foi calculado como o número de itens com coeficiente de variação abaixo de 30% dividido pelo número total de itens. Adotou-se como um consenso final aceitável um valor maior que 90%. Conseqüentemente, foram realizadas duas rodadas do método, possibilitando o alcance de um consenso final de 91%. Além disso, Giovinazzo (2001) recomenda que o número de rodadas em uma pesquisa utilizando uma pesquisa online como ferramenta não seja superior a duas, sob pena de se tornar desinteressante para os especialistas.

Antes de seu envio para os especialistas, foi realizado um pré-teste da matriz proposta com o objetivo de verificar incorreções e averiguar a clareza dos itens. Assim, a matriz foi enviada a profissionais e pesquisadores da área, cujas opiniões coletadas possibilitaram realizar alguns ajustes. Posteriormente, uma primeira avaliação (1ª rodada do método Delphi) das intensidades de relacionamento entre PEs e FCs foi solicitada via *e-mail* para os especialistas, acompanhada de uma carta explicativa esclarecendo a importância da participação na pesquisa, os objetivos da investigação e o modelo proposto. Nesta rodada, os especialistas deveriam responder à seguinte pergunta: “para a implementação enxuta em serviços de saúde, qual a intensidade de relacionamento da prática *i* com o fator crítico *j*?”. A avaliação foi mensurada por meio de uma escala de 1 a 9, onde 1 designa um relacionamento inexistente e 9 um relacionamento absolutamente importante. As respostas dos especialistas foram retornadas por *e-mail* e consolidadas para apresentação. Por apresentar um número pequeno de especialistas, a consolidação das respostas recebidas foi feita por meio da distribuição de frequência absoluta que, segundo Kayo e Securato (1997), é utilizada desde que seja assegurada a passagem segura e confiável de informações claras aos participantes.

Na segunda rodada, os mesmos especialistas tiveram informação sobre a distribuição de frequência absoluta das respostas encaminhadas pelos demais, bem como aquela escolhida pelo próprio especialista, acarretando em uma reflexão sobre suas próprias respostas anteriores. Os comentários apresentados pelos especialistas em cada questão também foram disponibilizados, sem identificação dos autores. De um total de nove especialistas consultados nessa rodada, apenas seis participaram efetivamente. O tempo médio entre cada rodada foi de quinze dias.

A partir dos resultados obtidos pela aplicação do método Delphi, estabeleceu-se uma estrutura denominada matriz de relacionamento (**M**),

esquemática na Figura 2, que relaciona as PEs (linhas da matriz), conforme Tabela 1, com os fatores críticos para a implementação enxuta consolidados no Quadro 10. O consenso das respostas após terceira rodada estabeleceu a intensidade de relacionamentos r_{ij} para os pares de PEs e FCs nos cruzamentos entre linhas e colunas.

Os resultados da matriz \mathbf{M} são medidos a partir da utilização do indicador de importância das práticas (ip_i), o qual representa a relevância da prática para a implementação de LH, considerando o somatório das intensidades de relacionamento da prática com cada FC por meio da seguinte expressão:

$$ip_i = \sum_{j=1}^5 r_{ij}, i = 1, \dots, 22 \quad (1)$$

A última fase do método consiste no ranqueamento e priorização das práticas enxutas. Quanto maior o valor de importância obtido, mais importante será a prática enxuta para a organização de saúde. Dessa forma, com o objetivo de comparar os valores de importância das PEs, foi criado um índice de diferenciação que representa o número de desvios-padrão de cada valor de importância da PE em relação à média de todos os valores. Tortorella e Fogliatto (2014) consideram o valor de 1,0 desvio padrão acima da média como valor limítrofe para denotar importância da prática. Além disso, para fins de auxiliar na visualização das PEs consideradas mais importantes, recomenda-se utilizar ferramentas gráficas, tais como o gráfico de Pareto.

Figura 2 - Matriz de relacionamento M

Matriz de relacionamento							
Práticas enxutas	Fatores críticos para a implementação do LH					Importância das práticas enxutas	Índice de diferenciação
	FC ₁	FC ₂	FC ₃	FC ₄	FC ₅		
PE ₁	r_{ij}					ip_1	id_1
⋮						\vdots	\vdots
PE ₂₂						ip_{22}	id_{22}

3.4 RESULTADOS

A escolha do método Delphi nesse trabalho teve como objetivo compreender os relacionamentos entre as PEs e os FCs para a implementação enxuta em serviços de saúde por meio da análise de especialistas da área. A primeira rodada, na qual 18 especialistas foram consultados e apenas 9 retornaram com as respostas, alcançou-se um consenso final de 77%, como mostra o Quadro 11. Já na segunda, os 9 respondentes anteriores foram novamente consultados e apenas 6 retornaram, atingindo um índice de consenso final de 91% para os 110 itens de avaliação. A partir dos resultados obtidos pela aplicação do método Delphi, consolidou-se as intensidades de relacionamento entre os FCs e PEs mostradas na Tabela 2. Assim, tornou-se possível a obtenção do índice de importância das PEs em relação aos FCs para a implementação do LH. Além disso, de modo a diferenciar as PEs de maior importância teórica para suporte aos FCs, as PEs cujos índices de diferenciação apresentaram valor superior a 1,0 foram destacadas na Tabela 2.

Quadro 11 - Resultado Método Delphi

Rodada	No participantes (início)	No respondentes (final)	Consenso final
1	18	9	77%
2	9	6	91%

Tabela 2 - Matriz de Relacionamento

Matriz de Relacionamento							
Práticas enxutas	Fatores críticos para a implementação do LH					Importância das práticas enxutas	Índice de diferenciação
	FC ₁	FC ₂	FC ₃	FC ₄	FC ₅		
PE ₁	9	7	7	9	8	40	0,6
PE ₂	9	9	8	8	8	42	1,2
PE ₃	8	8	7	9	7	39	0,3
PE ₄	7	7	7	8	7	36	-0,6
PE ₅	9	6	7	9	7	38	0,0
PE ₆	8	8	8	8	7	39	0,3
PE ₇	9	9	8	9	9	44	1,8
PE ₈	9	8	8	9	9	43	1,5
PE ₉	8	6	6	8	7	35	-0,9
PE ₁₀	9	8	7	7	7	38	0,0
PE ₁₁	9	9	8	9	7	42	1,2
PE ₁₂	8	7	7	7	7	36	-0,6
PE ₁₃	7	6	7	8	8	36	-0,6
PE ₁₄	6	6	7	7	7	33	-1,5
PE ₁₅	6	6	7	8	7	34	-1,2
PE ₁₆	7	6	6	7	7	33	-1,5
PE ₁₇	8	8	7	8	8	39	0,3
PE ₁₈	9	9	8	8	8	42	1,2
PE ₁₉	7	6	7	8	7	35	-0,9
PE ₂₀	7	7	7	8	7	36	-0,6
PE ₂₁	9	9	7	8	7	40	0,6
PE ₂₂	7	6	6	8	7	34	-1,2

Com o intuito de auxiliar a visualização da importância, a Figura 3 mostra o gráfico de pareto ranqueando as PEs e destacando as 5 práticas cujos índices de diferenciação mostraram-se acima de 1,0. A prática PE₇ (*kaizen*) apresentou o maior valor de importância ($ip_7=44$) dentre as 22 elencadas com base na revisão de literatura. A prática de *kaizen* consiste nas atividades de melhoria contínua inerentes à implementação enxuta. Especificamente no contexto de serviços de saúde, esta prática é mais comumente compreendida como eventos de curta duração e compostos por equipes multifuncionais, pelos quais as melhorias necessárias são implantadas. Nesse sentido, esta prática pode ser incorporada e adaptada a qualquer processo da organização de saúde, uma vez que sua aplicação se dá de maneira ampla e é direcionada aos problemas da área ou processo em questão. Assim, este resultado corrobora com os estudos desenvolvidos por Dickson *et al.* (2009), Bush (2007), Taninecz (2007),

Nelson *et al.* (2009) e Trilling *et al.* (2010), os quais exemplificam a implantação de melhorias por meio de eventos *kaizen*. Por fim, Souza (2009) afirma que um dos aspectos chave que tornam a implementação enxuta mais adaptável a serviços de saúde é o conceito de melhoria contínua intrínseco aos princípios enxutos.

A segunda prática mais importante ($ip_8=43$) para implementação do LH foi a PE₈ (metodologia de solução de problemas). Analogamente a PE₇, esta prática apresenta um amplo escopo de aplicação, podendo ser mais aprofundada conforme a gravidade dos problemas a serem resolvidos. Estudos anteriores voltados à SPE (p.ex. SPEAR; BOWEN, 1999; SPEAR, 2004; SPEAR, 2009) indicam que o nível de adoção desta prática pode denotar um fator de diferenciação dentre as organizações em implementação enxuta, uma vez que ao resolverem-se os problemas tanto a organização quanto seus funcionários desenvolvem-se. Spear (2005) acrescenta que o LH busca tornar os funcionários capazes de resolver problemas, ensinando-os a tratar as causas raízes dos problemas. Nesse sentido, de acordo com Mazzocato *et al.* (2010), esta prática deve contar com o envolvimento direto das lideranças, a fim de proporcionar a orientação dos funcionários e criação de estruturas estáveis para a solução dos problemas. Em seu estudo, Jimmerson *et al.* (2005) ilustram a utilização da metodologia de solução de problemas como fator de sucesso na implementação do LH, dado que esta prática facilitou a comunicação e direcionou o foco dos funcionários para as atividades que adicionam valor.

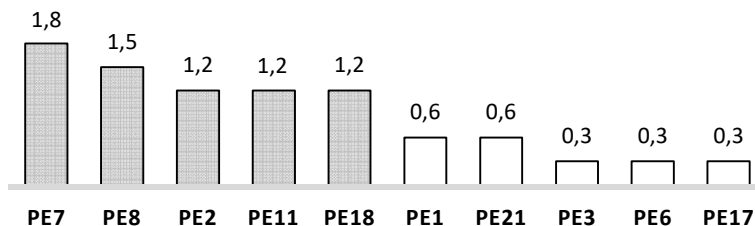
A prática PE₂ (gestão visual) mostrou-se como a terceira mais importante ($ip_2=42$) de acordo com os especialistas. Esta prática tem como objetivo agilizar o processo de reação em qualquer tipo de processo, permitindo a identificação da ocorrência de anomalias. Particularmente em organizações de saúde, a maioria dos processos podem ser considerados como parte de um sistema complexo (WACHS *et al.*, 2016), uma vez que são compostos por diversos fluxos e agentes. Assim, a adoção da prática de gestão visual auxilia a minimizar falhas de interpretação ao longo dos processos, tornando o fluxo de valor mais eficiente e assertivo. Liker (2004) considera a utilização da gestão visual como um meio para identificação e controle contínuo dos problemas. Fillingham (2007) comenta que a gestão visual provê subsídio para a transformação de novos padrões desejados em hábitos dos funcionários, além de auxiliar no controle das atividades por parte dos líderes.

A PE₁₁ (equipes multifuncionais) ($ip_{11}=42$) apresenta como principal benefício a utilização de conhecimentos e perspectivas complementares dos indivíduos durante a solução de problemas e

melhoria contínua dos processos. Tal complementariedade permite a obtenção de soluções holísticas, evitando ganhos pontuais no fluxo de valor. Leslie *et al.* (2006), Zarbo *et al.* (2009) e Poksinska (2010) destacam que a organização dos funcionários em equipes multifuncionais auxilia a analisar o fluxo dos pacientes identificando o que não agrega valor, engajando-os na resolução de problemas e na melhoria dos processos. Contudo, estas equipes tendem a trabalhar em projetos de melhoria com duração limitada, acarretando no desmembramento da equipe após o fim do projeto (LAGANGA, 2011).

Por fim, a PE₁₈ (educação/treinamento) aparece como a quinta prática mais importante ($ip_{18}=42$) para a implementação do LH de um modo geral. Este resultado corrobora com o estudo de Poksinska (2010), no qual indica que o primeiro passo para implementar o LH se dá através de treinamento dos funcionários sobre os princípios, métodos e práticas utilizados na implementação enxuta. Da mesma forma, Womack *et al.* (2005), Amirahmadi *et al.* (2007), Bem-Tovim *et al.* (2008) e McGrath *et al.* (2008) afirmam que o treinamento dos funcionários é fundamental em uma implementação enxuta, já que permite fornecer aos funcionários os conceitos e princípios básicos para o estabelecimento de uma massa crítica de agentes de mudança.

Figura 3 - Pareto da importância das PEs



Quanto às práticas consideradas de menor importância para implementação do LH, tem-se a PE₁₅ (*kanban*), PE₂₂ (lotes reduzidos), PE₁₄ (redesenho da estrutura física) e PE₁₆ (redução de *setup*). Na revisão da literatura feita por Augusto e Tortorella (2016), observou-se que a frequência de citação das práticas PE₁₅ e PE₁₆ em serviços de saúde é significativamente inferior se comparadas às pesquisas em ambientes manufatureiros, evidenciando a pouca utilização de tais práticas em serviços de saúde. Além disso, Mazzocato *et al.* (2010) identificaram apenas um estudo que tratasse de melhorias no tempo de *setup*. Com

relação às práticas PE₂₂ e PE₁₄, as poucas evidências encontradas na literatura retratam sua utilização de forma limitada, sendo apenas adotadas em atividades de suporte ao fluxo do paciente, tais como laboratórios de análises clínicas e patológicas (ZARBO; D'ANGELO, 2007; CAYOU *et al.* 2009; GASTINEAU *et al.*, 2009; ZARBO *et al.*, 2009). Sendo assim, os resultados obtidos convergem para as indicações apontadas por estudos anteriores, corroborando a baixa importância que tais práticas apresentam em um contexto de serviço de saúde em implementação de LH.

3.5 CONCLUSÕES

Dada a necessidade de um aumento de eficiência, diversas tentativas de aplicação de práticas de gestão vêm sendo realizadas em serviços de saúde. Dessa forma, o *Lean Healthcare* (LH) emergiu como referência para a aplicação de princípios e práticas oriundos de Sistemas de Produção Enxuta (SPE) nos serviços de saúde. No entanto, o foco da sua aplicação tem sido centralizado principalmente nas práticas enxutas sem um entendimento prévio da sua relação com os fatores críticos de sucesso para a implementação do LH. Nesse sentido, devido à diversidade encontrada em serviços de saúde e as características únicas das práticas enxutas, o estudo dos Fatores Críticos (FCs) envolvidos para obtenção de uma implementação enxuta de sucesso carece de maior atenção.

Assim, este trabalho teve por objetivo elencar os fatores considerados críticos para implementação do LH, e identificar as Práticas Enxutas (PEs) consideradas mais importantes para suportar uma implementação de sucesso. Para atingir este objetivo, foi realizada uma análise da literatura sobre LH de modo a consolidar tanto práticas enxutas quanto os fatores críticos em serviços de saúde. A intensidade de relacionamento entre as PEs e FCs foi estabelecida a partir do consenso entre a opinião de especialistas utilizando-se o método Delphi. Ao fim, determinou-se um índice de importância das PEs para a implementação do LH.

Duas contribuições importantes destacam-se a partir dos resultados deste trabalho. A primeira contribuição é prática e consiste no estabelecimento de um direcionamento para adoção das PEs em serviços de saúde, uma vez que elenca as práticas consideradas mais importantes para a implementação do LH a partir dos fatores críticos identificados. Tal direcionamento é especialmente importante para organizações em fases iniciais da implementação do LH, que estão planejando sua implantação. A outra contribuição possui um caráter mais teórico uma vez

que contribui para aumentar o corpo de conhecimento existente em LH, fornecendo uma estruturação teórica que aborda as PEs sob a perspectiva de aspectos fundamentais da organização, tais como: pessoas, parcerias, resultados, processos e liderança. Tal estruturação permite que o problema de implementação de LH seja abordado de um modo mais amplo, corroborando para uma visão sistêmica da implementação enxuta e facilitando para sua sustentação no longo prazo.

Cabe destacar algumas limitações do estudo apresentado. Primeiramente, quanto ao método proposto, a utilização do Método Delphi pode limitar os resultados do consenso adquirido. Sabe-se que a opinião dos especialistas é influenciada pelo acúmulo de suas experiências individuais quanto à implementação do LH. Nesse sentido, como o estudo contou com a participação de um número relativamente baixo de especialistas, os valores obtidos para a intensidade de relacionamentos entre PEs e FCs não pode ser generalizável, e estudos mais aprofundados devem ser feitos para possibilitar sua expansão.

Além disso, quanto à avaliação das PEs, apesar destas serem ponderadas pelos FCs, seus níveis de importância foram estabelecidos sob uma perspectiva teórica, desconsiderando as adaptações necessárias segundo a área hospitalar em que se aplicam. Mazzocato *et al.* (2010) afirma que um processo de implementação enxuta funciona diferente de acordo com as práticas utilizadas, com o contexto e com os resultados observados. O presente estudo considerou todos os FCs como igualmente importantes para a implementação do LH. No entanto, nas organizações de saúde, alguns FCs podem apresentar maior relevância de acordo com os problemas enfrentados. Nesse sentido, futuros trabalhos devem incluir a relevância dos FCs na organização de saúde de modo a possibilitar a determinação da real criticidade das PEs dentro do seu contexto.

3.6 REFERÊNCIAS

ACHANGA, P.; SHEHAB, E.; ROY, R.; NELDER, G. Critical success factors for lean implementation within SMEs. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 17, n. 4, p. 460-471, 2006.

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

ANVARI, A.; ZULKIFLI, N.; ARGHISH, O. Application of a Modified VIKOR Method for Decision-Making Problems in Lean Tool Selection. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 71, n. 5-8, p. 829-841, 2014a

ANVARI, A.; ZULKIFLI, N.; SOROOSHIAN, S.; BOYERHASSANI, O. An Integrated Design Methodology Based on the Use of Group AHP-DEA Approach for Measuring Lean Tools Efficiency with Undesirable Output. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 70, n. 9–12, p. 2169–2186, 2014b

AUGUSTO, B.; TORTORELLA, G. Métodos de avaliação, práticas e barreiras da implementação enxuta em serviços de saúde: um levantamento bibliográfico e direções de pesquisa. In: **VI Congresso de Sistemas Lean**, 2016.

BALLE, M; REGNIER, A. Lean as a learning system in a hospital ward. **Leadership in Health Services**, v. 20, n. 1, p. 33-41, 2007

BALUSHI, S.; SOHAL, A.S.; SINGH, P.J.; AL HAJRI, A.; AL FARSI, Y.M.; AL ABRI, R. Readiness factors for lean implementation in healthcare settings – a literature review, **Journal of Health Organization and Management**, v. 28, n. 2, p. 135 – 153, 2014.

BAPTISTA, S.G.; CUNHA, M.B. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 12, n. 2, p. 168 – 184, 2007.

BARROS, N.F.; CECATTI, J.G; TURATO, E. R. (org). **Pesquisa Qualitativa em Saúde: múltiplos olhares**. Campinas: UNICAMP, 2005.

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

BEM-TOVIM, D. I. Seeing the picture through ‘lean thinking’. **BMJ**, v. 334, p. 169, 2007.

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

BESSANT, J.; FRANCIS, D. Developing Strategic Continuous Improvement Capability. **International Journal of Operations & Management**, v. 19, n. 11, p. 1106–1119, 1999.

BEYEA, S.; NICOLL, L.H. Learn more using focus group. **Association of Operating Room Nurses Journal**, Denver, v. 71, n. 4, p. 897-980, 2000.

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

BRAATEN, J. S.; BELLHOUSE, D. E. Improving patient care by making small sustainable changes: A cardiac telemetry unit's experience. **Nursing Economics**, v. 25, n. 3, p. 162, 2007.

BUSH, R. W. Reducing waste in US health care systems. **Jama**, v. 297, n. 8, p. 871-874, 2007.

CARVALHO, J. C.; RAMOS, M.; PAIXÃO, C. A lean case study in an oncological hospital: Implementation of a telephone triage system in the emergency service. **Risk Management and Healthcare Policy**, v. 7, p. 1-10, 2013.

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

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

CHAN, A.; YUNG, E.; LAM, P.; TAM, C.; CHEUNG, S. Application of Delphi method in selection of procurement systems for construction. **Construction Management & Economics**, v. 19, n. 7, p. 699-718, 2001.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez Editora; 1991.

COSTA, L. B.; GODINHO FILHO, M.. Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. **Production Planning & Control**, v. 27, n.10, p. 823-836, 2016.

DAHLGAARD, J. J.; DAHLGAARD-PARK, S.M. Lean production, six sigma quality, TQM and company culture. **The TQM magazine**, v. 18, n. 3, p. 263-281, 2006.

DAHLGAARD, J. J.; PETERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Quality and lean health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organisations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.

DANNA, M. F.; MATOS, M. A. **Aprendendo a observar**. São Paulo: Edicon, 2006.

DICKSON, E.W.; SINGH, S.; CHEUNG, D.S.; WYATT, C.C.; NUGENT, A.S. Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. **Journal of Emergency Medicine**, v. 37, n. 2, p. 177-182, 2009.

- DROTZ, E.; POKSINSKA, B. Lean in healthcare from employees' perspectives. **Journal of Health Organization and Management**, v.28, n.2, p. 177-195, 2014.
- ESAIN, A.; WILLIAMS, S.; MASSEY, L. Combining planned and emergent change in a healthcare lean transformation. **Public Money and Management**, v. 28, n. 1, p. 21-26, 2008.
- FILLINGHAM, D. Can lean save lives? **Leadership in Health Services**, v. 20, n.4, p.231 – 241, 2007.
- FURMAN, C.; CAPLAN, R. Applying the Toyota Production System: using a patient safety alert system to reduce error. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 33, n. 7, p. 376-386, 2007.
- GASTINEAU, D. A.; DIETZ A. B.; PADLEY, D. J. **Human Cell Therapy Laboratory: Improvement Project. EUA: Mayo Clinic**, 2009.
- GIJO, E. V.; ANTONY, J. Reducing patient waiting time in outpatient department using lean six sigma methodology. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 30, n. 8, p. 1481-1491, 2014.
- GIOVINAZZO, R. A. Modelo de aplicação de metodologia Delphi pela internet – vantagens e ressalvas. **Administração On Line**, v.2, n.2, p. 1-11, 2001.
- GROUT, J. R.; TOUSSAINT, J. S. Mistake-proofing healthcare: Why stopping processes may be a good start. **Business Horizons**, v. 53, n. 2, p. 149-156, 2010.
- HALL, R.; BELSON, D.; MURALI, P.; DESSOUKY, M. Modelling Patient Flows through the Healthcare System. **International Series in Operations Research & Management Science**, v. 91, p. 1–44, 2006.
- HALLOWELL, M.R.; GAMBATESE, J.A. Qualitative Research: Application of the Delphi Method to CEM Research. **Journal Of Construction Engineering and Management**, v. 136, n.1, p. 99-107, 2010.
- HAMDI, N.; OWEIS, R.; ZRAIQ, H.A.; SAMMOUR, D.A. An intelligent healthcare management system: A new approach in work-order prioritization for medical equipment maintenance requests. **Journal of Medical Systems**, v. 36, n. 2, p. 557-567, 2012
- HERRON, C.; BRAIDEN, P. A methodology for developing sustainable quantifiable productivity improvement in manufacturing companies. **International Journal of Production Economics**, v. 104, n.1, p. 143-153. 2006.

- JEYARAMAN, K.; TEO, L. K. A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 3, p. 191 – 215, 2010.
- JIMMERSON, C.; WEBER, D.; SOBEK, D. K. Reducing waste and error: piloting lean principles at Intermountain Healthcare. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 31, n. 5, p. 249-257, 2005.
- KAYO, E.K.; SECURATO, J.R. Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. **Cadernos de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v.1, n.4, p. 51 – 61, 1997.
- KIM, C. S.; HAYMAN, J. A.; BILLI, J. E.; LASH, K.; LAWRENCE, T. S. The application of lean thinking to the care of patients with bone and brain metastasis with radiation therapy. **Journal of Oncology Practice**, v. 3, n. 4, p. 189-193, 2007.
- KIM, C; SPAHLINGER, D; KIN, J; BILLI, J. Lean health care: what can hospitals learn from a world-class automaker? **Journal of Hospital Medicine**, v.1, n.3, p.191-199, 2006.
- KIMSEY, D. B. Lean methodology in health care. **AORN journal**, v. 92, n. 1, p. 53-60, 2010.
- KOCHAN, T. A.; LANSBURY, R. D. Lean production and changing employment relations in the international auto industry. **Economic and Industrial Democracy**, v. 18, n.4, p. 597–620, 1997.
- KOJIMA, S.; KAPLINSKY, R. The use of a lean production index in explaining the transition to global competitiveness – the auto components sector in South Africa. **Technovation**, v. 24, n. 3, p. 199-206, 2003.
- KOLLBERG, B.; DAHLGAARD, J. J.; BREHMER, P. Measuring lean initiatives in health care services: issues and findings. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 56, n. 1, p. 7-24, 2006.
- LAGANGA, L. R. Lean service operations: Reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 422–433, 2011.
- LAUREANI, A.; BRADY, M.; ANTONY, J. Applications of lean six sigma in an Irish hospital. **Leadership in Health Services**, v. 26, n. 4, p. 322-337, 2013.

LESLIE, M.; HAGOOD, C.; ROYER, A; REECE, C; MALONEY, S. Using lean methods to improve OR turnover times. **AORN Journal**, v.84, n. 5, p.849-855, 2006.

LIKER, J. **The Toyota way**. New York, USA: McGraw-Hill, 2004.

LINSTONE, A.; TUROFF, M. (Ed.). **The Delphi method: Techniques and applications**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975.

LUMMUS, R. R.; VOKURKA, R. J.; RODEGHIERO, B. Improving quality through value stream mapping: A case study of a physician's clinic. **Total Quality Management**, v. 17, n. 8, p. 1063-1075, 2006.

MACCARTHY, B.L.; ATTHIRAWONG, W. Factors affecting location decisions in international operations: a Delphi study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23, n. 7, p. 794, 2003.

MANN, D. **Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions**. New York, NY: Productivity Press; 2005.

MARODIN, G. A.; SAURIN, T. A. Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 22, p. 6663-6680, 2013.

MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality and Safety in Health Care**, v. 19, n. 5, p. 376-382, 2010.

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

MERRIAM, S.B. **Qualitative research in practice: examples for discussion and analysis**. São Francisco: Jossey-Bass, 2002.

MINAYO, M .C. de S.; MINAYO, C. G. **Difíceis e possíveis relações entre os métodos quantitativos e qualitativos nos estudos dos problemas de saúde**. Rio de Janeiro: Ensp, 2001.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

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

PAVNASCAR, S.; GERSHENSON, J.; JAMBEKAR, A. Classification Scheme for Lean Manufacturing Tools. **International Journal of Production Research**, n. 41, v. 13, p. 3075-3090. 2003

PERSOON, T. J.; ZALESKI, S.; FRERICHS, J. Improving preanalytic processes using the principles of lean production (Toyota Production System). **American Journal of Clinical Pathology**, v. 125, n. 1, p. 16-25, 2006.

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

RAAB, S. S.; GRZYBICKI, D. M.; CONDEL, J. L.; STEWART, W. R.; TURCSANYI, B. D.; MAHOOD, L. K.; BECICH, M. J. Effect of Lean method implementation in the histopathology section of an anatomical pathology laboratory. **Journal of clinical pathology**, v. 61, n. 11, p. 1193-1199, 2008.

RADNOR, Z. Transferring lean into government, **Journal of Manufacturing Technology and Management**, v. 21 n. 3, p. 411-28, 2010.

RECHEL, B.; WRIGHT, S.; BARLOW, J.; MCKEE, M. Hospital capacity planning: from measuring stocks to modelling flows. **Bull World Health Organ.**, v.88, n.8, p. 632-636, 2010.

RIBEIRO, J. **Grupos focados: teoria e aplicações**. Porto Alegre: FEENG, 2003

RIBEIRO, J.; MILAN, G. **Entrevistas individuais: teoria e aplicações**. Porto Alegre: FEENG, 2004

RIBEIRO, J.; NEWMANN, C. R. Estudos qualitativos com o apoio de Grupos Focados. In: **XIII Semana de Engenharia de Produção Sul-americana**. Gramado, 2012.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda**. Cambridge: Lean Enterprise Institute, 2003.

RUIZ, U.; SIMON, J. Quality management in health care: a 20-year journey. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 17, n. 6, p. 323-333, 2004.

SAE. **SAE J4000: Identification and measurement of best practice in implementation of lean operation**. Warrendale, PA, Society of Automotive Engineers, 1999.

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 4, p. 785-805, 2007.

SHANNON, R.P. et al. Using real-time problem solving to eliminate central line infections. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v.32, n.9, p. 479-87, 2006.

SHINGO PRIZE. **The Shingo Prize for operational excellence: Application Guidelines**, 2014. Disponível em: <http://www.shingoprize.org/>
Acessado em: 29/05/2016.

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

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

SPEAR, S. J. Learning to lead at Toyota. **Harvard business review**, v. 82, n.5, p. 78-91, 2004.

SPEAR, S.J. Fixing health care from the inside today. **Harvard Business Review**, v. 83, n.9, p.78-91, 2005.

SPEAR, S. J. **The high-velocity edge: how market leaders leverage operational excellence to beat the competition**. McGraw-Hill, 2009.

SPEAR, S.; BOWEN, H. K. Decoding the DNA of the Toyota production system. **Harvard business review**, v. 77, p. 96-108, 1999.

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

TORTORELLA, G.L.; FOGLIATTO, F.S. Method for assessing human resources management practices and organizational learning factors in a company under lean manufacturing implementation. **International Journal of Production Research**, v. 52, n.15, p. 4623-4645, 2014.

TORTORELLA, G. L.; MARODIN, G. A.; MIORANDO, R.; SEIDEL, A. The impact of contextual variables on learning organization in firms that are implementing lean: a study in Southern Brazil. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 78, n. 9-12, p. 1879-1892, 2015.

TREVILLE, S.; ANTONAKIS, J. Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual, configurational, and levels-of-analysis issues. **Journal of Operations Management**, v. 24, n. 2, p. 99-123, 2006.

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

VINODH, S.; CHINTHA, S.K. Leanness assessment using multi-grade fuzzy approach. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 2, p. 431-445, 2011.

VINODH, S; SHIVRAMAN, K.R.; VISWESH S. AHP-based lean concept selection in a manufacturing organization. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 23, n. 1, p. 124 – 136, 2011.

WACHS, P.; SAURIN, T. A.; RIGHI, A. W.; WEARS, R. L. Resilience skills as emergent phenomena: A study of emergency departments in Brazil and the United States. **Applied ergonomics**, v. 56, p. 227-237, 2016.

WALDHAUSEN, J. H.; AVANSINO, J. R.; LIBBY, A.; SAWIN, R. S. Application of lean methods improves surgical clinic experience. **Journal of pediatric surgery**, v. 45, n. 7, p. 1420-1425, 2010.

WANG, B.; FURST, E.; COHEN, T.; KEIL, O.R.; RIDGWAY, M.; STIEFEL, R. Medical Equipment Management Strategies. **Biomedical Instrumentation & Technology**, v. 40, n. 3, p. 233-237, 2006.

WOMACK, J. P.; BYRNE, A. P.; FIUME, O. J.; KAPLAN, G. S.; TOUSSAINT, J. Going lean in health care. **Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement**, 2005.

ZARBO, R. J.; D'ANGELO, R. The Henry ford production system: effective reduction of process defects and waste in surgical pathology. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 128, n. 6, p. 1015-1022, 2007.

ZARBO, R. J.; TUTHILL, J. M.; D'ANGELO, R.; VARNEY, R., MAHAR, B.; NEUMAN, C.; ORMSBY, A. The Henry Ford Production System reduction of surgical pathology in-process misidentification defects by bar code – specified work process standardization. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 131, n. 4, p. 468-477, 2009.

4. ARTIGO 3 – Avaliação da implementação do *Lean Healthcare*: uma aplicação prática

Byanca Pinheiro Augusto

Guilherme Luz Tortorella

Resumo: Os gerentes e lideranças das organizações de saúde estão buscando a adoção de práticas e princípios oriundos de Sistemas de Produção Enxuta (SPE) dado o potencial de fornecer um tratamento mais seguro, eficiente e de qualidade. Contudo, tal como na indústria manufatureira, é preciso adaptar as práticas enxutas às especificidades de cada serviço. Dessa forma, uma estratégia apropriada para a implementação do *Lean Healthcare* (LH ou serviços de saúde enxutos) consiste em uma abordagem que considere as condições específicas do contexto da organização de saúde. Assim, este trabalho tem por objetivo propor uma metodologia de avaliação da implementação enxuta em organizações de serviços de saúde. A metodologia proposta combina conceitos de análise de maturidade em implementação enxuta com o modelo desenvolvido por Dahlgaard *et al.* (2011), visando avaliar as organizações de saúde. A metodologia possibilita elencar as PEs (Práticas Enxutas) mais críticas para a implementação do LH e estabelecer um direcionamento prático, no qual o contexto da organização é levado em consideração para determinar a adequada priorização de implementação das PEs. Por fim, a inclusão de uma análise multicriterial permite a consideração de outros atributos organizacionais para suportar o direcionamento dos esforços de melhoria. A aplicação desta metodologia ocorre em um setor de emergência de um hospital-escola Brasileiro. Os resultados indicam que as PEs consideradas prioritárias para a implementação do LH no setor em estudo foram: gestão visual, autonomia da força de trabalho, 5S e sistemas a prova de erros.

Palavras-chave: Práticas Enxutas, Análise de maturidade, Análise multicriterial, Serviços de saúde, *Lean Healthcare*

4.1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de saúde de diferentes países compartilham certos problemas, tais como: erros que levam ao agravamento das condições dos pacientes, esperas demasiadas e falta de qualidade. Nesse sentido, é necessário que os gerentes e lideranças das organizações de saúde

compreendam seus processos, melhorando-os de modo a buscar um tratamento mais seguro, eficiente e de qualidade. Os princípios e práticas provenientes de sistemas de produção enxuta (SPE) surgem como uma maneira de suportar tais objetivos, aumentando a produtividade a partir da identificação e eliminação de desperdícios (GRABAN, 2012).

Na saúde, tal como na indústria manufatureira, é preciso adaptar as práticas enxutas às especificidades de cada serviço (MATOS, 2011). Para Cookson *et al.* (2011) o uso de Práticas Enxutas (PEs) em serviços de saúde está se tornando cada vez mais comum para a manutenção de um serviço eficiente de alta qualidade, tanto sob a perspectiva dos pacientes quanto dos funcionários. No entanto, apesar da abundante quantidade de estudos sobre a implementação de PEs nos serviços de saúde disponíveis na literatura (BALLÉ; RÉGNIER, 2007; KIM *et al.*, 2006; MAZZOCATO *et al.*, 2010; MILLER, 2005; FILLINGHAM, 2007; SPEAR, 2005), estudos que realizem uma análise crítica da implementação enxuta em serviços de saúde ainda são escassos (SOUZA; PIDD, 2011; D'ANDREAMATTEO *et al.*, 2015; HOLDEN *et al.*, 2011).

Uma estratégia apropriada para a implementação enxuta consiste em uma abordagem que considere as condições específicas da cultura da organização de saúde; ou seja, a organização precisa rever como os princípios, métodos e práticas podem ser utilizados e adaptados ao contexto em questão (JONES, 2006; POKSINSKA, 2010). Daultani *et al.* (2015) afirmam haver uma lacuna literária que aborde um processo científico para a escolha das PEs mais apropriadas para a organização em questão, fazendo com que tal seleção ocorra por especulação e intuição. Pavnaskar *et al.* (2003) complementam que as principais razões pelas falhas em processos de implementação enxuta estão associadas a erros na intensidade e forma de adoção das PEs para a resolução de problemas existentes.

Além disso, cabe destacar que não foi encontrado na literatura nenhum método que avalie paralelamente a implementação das PEs em função dos problemas existentes na organização de saúde. Os métodos de Kollberg *et al.* (2006), Dahlgard *et al.* (2011) e Bastian *et al.* (2015) tratam exclusivamente da avaliação e diagnóstico dos problemas dentro da organização; enquanto o método de McConnell *et al.* (2014) avalia exclusivamente as práticas de gestão de um modo geral (incluindo práticas enxutas).

Assim, o presente artigo objetiva propor uma metodologia de avaliação das PEs em organizações de serviços de saúde que estão em implementação enxuta. A metodologia proposta combina conceitos de análise de maturidade em implementação enxuta (TORTORELLA;

FOGLIATTO, 2014) com o modelo desenvolvido por Dahlgaard *et al.* (2011), que visa avaliar as organizações de saúde e ajudar os gerentes a identificarem as relações causais entre seus problemas e resultados. A metodologia agrupa os problemas de implementação de LH de acordo com cinco fatores críticos (FCs) identificados a partir de uma revisão bibliográfica; são eles: (i) liderança, (ii) pessoas, (iii) parcerias e recursos, (iv) processos e (v) serviços e resultados. Assim, com base na compreensão da intensidade de relacionamento entre as PEs e os FCs (vide AUGUSTO; TORTORELLA, 2016b), ponderada tanto pela frequência de ocorrência dos problemas quanto pelo nível de adoção das PEs na organização de saúde, possibilita-se elencar as PEs mais críticas para a implementação do *Lean Healthcare* (LH ou serviços de saúde enxutos) na organização. Esta identificação permite o estabelecimento de um direcionamento prático, no qual o contexto da organização (ocorrência de problemas e nível de adoção de PEs) é levado em consideração para determinar uma adequada priorização de implementação das PEs. Por fim, a inclusão de uma análise multicriterial permite a consideração de outros atributos organizacionais para suportar o direcionamento dos esforços de melhoria. A verificação desta metodologia ocorre a partir de um estudo de caso em um setor de emergência de um hospital-escola Brasileiro, uma vez que tal setor do hospital apresenta um significativo nível de complexidade e a eficiência de sua operação repercute em todos os demais setores do hospital (CALIL, 2010). De acordo com Graban (2012), a emergência é um dos departamentos que mais se beneficiam do uso de práticas enxutas, pois possuem os processos que mais adicionam valor para os pacientes.

A metodologia proposta apresenta contribuição teórica, na medida em que aborda ambos os problemas quanto às práticas existentes na organização de saúde em implementação enxuta. Nenhuma evidência de estudos que apresentem método semelhante foi encontrada. Em termos práticos, a priorização das PEs a serem implementadas ou reforçadas dentro da organização de saúde permite às lideranças o estabelecimento de um foco claro quanto aos esforços de melhoria, proporcionando tanto a mitigação de problemas frequentes quanto o fortalecimento de uma cultura condizente com o LH. O restante do trabalho é estruturado da seguinte forma: a seção 4.2 fornece uma revisão da literatura sobre *lean healthcare*, análise de maturidade e análise multicriterial, a seção 4.3 descreve a metodologia proposta, com os resultados de sua aplicação com os respondentes da organização de saúde apresentados na seção 4.4. A seção 4.5 encerra o trabalho apresentando as conclusões e oportunidades para futuros trabalhos.

4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.2.1 *Lean Healthcare*

A situação dos serviços de saúde vem sendo muito discutida, evidenciando os problemas frequentemente enfrentados pelas organizações de saúde, as quais geralmente carecem de um sistema de gestão eficiente (ARAUJO, 2005). Longos tempos de espera, aumento desnecessário do número de exames, elevados custos operacionais, escassez de pessoal, erros médicos são alguns dos problemas recorrentes nos serviços de saúde (SILBERSTEIN, 2006). Segundo um relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas (2013), o Brasil ocupou a 108ª posição no que diz respeito à satisfação com a qualidade e o atendimento na saúde, em comparação com 126 países de todo o mundo; evidenciando a fragilidade do sistema e a necessidade de mobilização das organizações para aumento da qualidade e competitividade de modo a assegurarem sua sobrevivência e o seu crescimento. Souza e Costa (2010) ressaltam que o atual setor de saúde brasileiro vive um momento de muitos desafios a serem superados, sendo citados aqueles referentes aos problemas de implementação, implantação, financiamento e gestão do Sistema Único de Saúde (SUS).

Nesse sentido, a adoção do LH tem sido foco de discussões na última década. Há um consenso geral sobre o potencial de tal abordagem em serviços de saúde e seus benefícios. No entanto, esse potencial ainda não foi explorado em sua totalidade e requer esforços para a implementação em situações de maior complexidade (PROUDLOVE *et al.*, 2008; MANNON, 2014). Da mesma forma, apesar dos ganhos de eficiência e qualidade que as PEs trouxeram para ambientes de manufatura, a aplicabilidade e adaptação dessas práticas em serviços de saúde ainda enfrentam desafios (YOUNG; McCLEAN, 2009). Yu *et al.* (2015) afirmam que falta uma abordagem sistemática para a adoção do LH nas organizações de saúde, acarretando melhorias pontuais e desalinhadas das necessidades do negócio. O Quadro 12 mostra as principais PEs encontradas em serviços de saúde.

Quadro 12 – Práticas enxutas

PE ₁	Mapeamento do fluxo de valor
PE ₂	Gestão Visual
PE ₃	Padronização de Operações
PE ₄	Fluxo contínuo
PE ₅	Produção Puxada
PE ₆	5S
PE ₇	Kaizen
PE ₈	Metodologia de solução de problemas
PE ₉	Nivelamento da produção
PE ₁₀	Gemba Walk
PE ₁₁	Equipes multifuncionais
PE ₁₂	Sistemas a prova de erros
PE ₁₃	Balanceamento de operações
PE ₁₄	Redesenho da estrutura física
PE ₁₅	Kanban
PE ₁₆	Redução de setup
PE ₁₇	Andon
PE ₁₈	Educação/ Treinamento
PE ₁₉	Manutenção Produtiva Total
PE ₂₀	Autonomação (Jidoka)
PE ₂₁	Autonomia da força de trabalho
PE ₂₂	Lotes reduzidos

Poksinska (2010) elenca cinco problemas enfrentados ao se iniciar a implementação do LH: resistência dos funcionários, falta de profissionais capacitados para realizar treinamentos, falta de um foco claro no cliente, estrutura hierárquica altamente verticalizada e foco de melhoria exclusivamente departamental. De forma complementar, Young e McClean (2008) identificam três problemas críticos que impedem a

ampliação da aplicação de PEs em serviços de saúde. O primeiro problema corresponde ao nível de incerteza inerente aos serviços de saúde, tais como dificuldade de previsibilidade de demanda e determinação de tempos de processos. O segundo problema corresponde à dificuldade de definição de atividades que agregam valor em serviços de saúde, pois há no mínimo três perspectivas de valor a serem consideradas (clínico, operacional e experimental) (YOUNG; McCLEAN, 2008; RADNOR *et al.*, 2012). Por último, a existência de métricas conflitantes e desconexas dificulta a identificação dos benefícios almejados com a implementação enxuta. Já Grove *et al.* (2010) acrescentam mais que a falta de entendimento dos princípios e práticas enxutas leva a implementações enxutas superficiais, sem a construção de um comportamento efetivamente condizente.

Apesar de aplicado em muitos países ao redor do mundo, poucos estudos abordam como os princípios e as práticas enxutas estão sendo aplicados em países de economias emergentes, como mostra Souza (2009) e Mazzocato *et al.* (2010). Souza (2009) acrescenta que os Estados Unidos são o país com o maior número de publicações relacionadas a LH, totalizando 59%, enquanto o Reino Unido fica em segundo lugar com 29% das publicações relacionadas a LH. Apenas dois estudos foram encontrados no Brasil, evidenciando ainda mais as oportunidades para futuros estudos. Além disso, há uma diversidade de evidências na literatura quanto às formas de implementação do LH tanto no que diz respeito à abordagem quanto ao escopo (YU *et al.*, 2015). Jimmerson *et al.* (2005) mostram o caso do *Intermountain Healthcare* nos Estados Unidos, que iniciou a implementação enxuta com uma série de treinamentos sobre os conceitos e as ferramentas de mapeamento de fluxo de valor e metodologia A3. Já Fillingham (2007) relata que através do uso de práticas de 5S, eventos *kaizen*, mapeamento de fluxo de valor, trabalho padronizado, sistemas puxados e fluxo contínuo, o Bolton *Hospitals*, no Reino Unido, conseguiu atingir melhorias expressivas, tais como: redução de 38% no tempo até o início do tratamento de pacientes com fratura no quadril, redução de 33% no *lead time* do paciente, e redução da taxa de mortalidade em 36%. Kim *et al.* (2006) descreveram o caso do hospital da Universidade de Michigan nos Estados Unidos, onde, a partir do mapeamento de fluxo de valor, se redesenhou os processos, reduzindo e padronizando as atividades de *setup*. Tais melhorias proporcionaram uma diminuição de 36% do tempo de posicionamento de cateteres.

4.2.2 Análise de maturidade

Os conceitos de maturidade de processo são amplamente aplicados em várias atividades de uma organização como forma de avaliação e diretriz para um processo de melhoria (FRASER *et al.*, 2002; DE PAULA *et al.*, 2012). Dooley *et al.* (2001) e CMMI (2002) definem maturidade como o grau no qual um processo ou atividade é estabelecido e praticado em uma organização. Já Rozenfeld *et al.* (2006) definem a maturidade como um indicador do quanto a organização aplica um conjunto de melhores práticas. Amaral e Rozenfeld (2007) afirmam que modelos de maturidade são eficientes na identificação de oportunidades de melhorias em um processo específico, fornecendo base para o planejamento de processos de melhoria. Os modelos de maturidade funcionam como um guia para a organização de forma a localizá-la onde e como está, baseando-se no modelo para, em seguida, buscar ações de melhorias (OLIVEIRA, 2006).

Fraser *et al.* (2002) categorizam os modelos de maturidade de acordo com sua estrutura: (i) grades de maturidade do processo, (ii) modelos de capacidade de processo e (iii) modelos mistos. As grades de maturidade são aplicadas geralmente, através de questionários e auditorias para avaliar a maturidade das empresas. A partir de sua aplicação, é possível analisar o estado da aplicação das práticas e, posteriormente, construir um roteiro para melhoria do processo. Já os modelos de capacidade possuem uma estrutura mais robusta, no quais são fixados objetivos e práticas a serem atingidos por cada área em cada nível (CRISTOFARI, 2008). Os modelos mistos de maturidade reúnem características dos dois tipos de maturidade e constituem a forma mais simples de modelos de maturidade (TORTORELLA, 2012). Segundo Fraser *et al.* (2002) tais modelos são constituídos por um questionário compreendido por um conjunto previamente definido de melhores práticas. Conforme a pontuação de desempenho relativo à adoção de tais práticas, a empresa é classificada em uma escala de maturidade.

Apesar da diversidade de tipos de modelos de maturidade existentes, estes modelos apresentam um aspecto em comum, o qual trata da definição de dimensões em diferentes níveis de maturidade, seguido de uma descrição das características desses níveis. Os vários componentes que podem ou não estar presentes nesses modelos são: os níveis e suas denominações, descrição genérica das características de cada nível, dimensões ou áreas de processos, elementos ou atividades para cada dimensão e descrição de cada atividade tal como é desenvolvida em cada nível de maturidade (FRASER *et al.*, 2002).

Rad e Levin (2002) enfatizam a necessidade intrínseca de se comparar, parametrizando o estado posterior à aplicação do modelo com o anterior. A ferramenta existente para essa comparação é a avaliação a partir do modelo de maturidade e sua importância está no fato de fornecer subsídios para se identificar os pontos fortes e fracos da organização a fim de empenhar esforços para desenvolver suas capacidades e habilidades em busca do desenvolvimento de suas melhores práticas.

Diversas aplicações recentes de análise de maturidade em contextos de implementação enxuta podem ser encontradas na literatura. Tortorella e Fogliatto (2013) utilizam análise de maturidade para avaliar o impacto dos problemas de aprendizagem organizacional em cada fase de um processo de implementação enxuta. Tortorella e Fogliatto (2014) apresentam um método para avaliar o impacto de práticas de gestão de recursos humanos e aprendizagem organizacional em empresas que estão em processo de implementação enxuta. O método incorpora uma análise de maturidade das dimensões da aprendizagem organizacional em diferentes níveis de contextualização. Já Tortorella *et al.* (2016) utilizam uma análise similar para avaliar o relacionamento existente entre a manufatura enxuta e fatores sócio-técnicos e ergonômicos.

4.2.3 Análise Multicriterial

A fim de facilitar o processo de escolha das melhores alternativas em cenários reconhecidos como de complexidade, os métodos de análise multicriterial são bastante utilizados e têm por premissa básica auxiliar os tomadores de decisão no momento dos julgamentos das alternativas a respeito das decisões propostas a um problema em questão, havendo a necessidade, para tanto, de critérios (ou fatores) nos quais determinam as características consideradas como predominantes do sistema (GOMES; GOMES, 2012; SAATY; VARGAS, 2012). A análise multicriterial guia o processo de escolha, ordenação ou classificação das ações potenciais. Além disso, busca incorporar múltiplos aspectos nesse processo, ao invés dos métodos unicriteriais da Pesquisa Operacional tradicional (MORAIS; ALMEIDA, 2002).

Na área de pesquisa operacional, muitos métodos de análise multicriterial vêm sendo utilizados. Estes métodos que apoiam a tomada de decisão através de múltiplos critérios, também conhecidos como MCDM (*Multiple Criteria Decision Making* ou Tomada de decisão a partir de múltiplos critérios) possuem características particulares e a escolha do método mais apropriado está na adequação à decisão a ser tomada (GUGLIELMETTI *et al.*, 2003). De acordo com Wernke e Bornia

(2001), os métodos de análise multicriterial estabelecem uma forma estruturada de julgamento acerca de diversos atributos de decisão, isto é, eles permitem ordenar alternativas segundo determinados critérios de decisão, permitindo a incorporação da subjetividade no processo de decisão. A utilização de tais métodos se torna importante, pois eles provêm um maior entendimento do contexto multidisciplinar do processo decisório, efetuam a análise da decisão, selecionam a melhor ação a ser implementada, validam a análise da decisão e organizam as informações para decisões futuras (GOMES, 1998). O processo de seleção das melhores alternativas em problemas decisórios com múltiplos critérios originou diversos métodos. Em seguida, serão discutidos os métodos MAUT, AHP, Conjuntos *Fuzzy* e ELECTRE.

Segundo Velasquez e Hester (2013), a MAUT (*Multi-attribute Utility Theory* ou Teoria da Utilidade Multiatributo) foi o método de análise multicriterial mais evidenciado em seu estudo. Tal abordagem permite que o tomador de decisão estruture um problema complexo em forma de uma simples hierarquia e avalie subjetivamente um número grande de aspectos, tanto qualitativos como quantitativos. O primeiro passo para aplicar a metodologia é identificar os objetivos e as metas da decisão, assim como definir o escopo do problema. Logo após, segue-se a definição de um conjunto de atributos relevantes que afetam a decisão e a estruturação de tais atributos em forma de hierarquia, chamada de árvore de valor. Sua vantagem frente a outros métodos está no fato de que proporciona uma avaliação mais abrangente, onde inúmeras alternativas podem ser comparadas (MIN, 1994). O MAUT possui a vantagem de ter uma fácil aplicação, pois o próprio tomador de decisão atribui os pesos e as notas, e envolve operações matemáticas simples, resultando em uma abordagem de análise multicriterial de amplo entendimento (CASAROTTO FILHO; KOPITTKE, 2000). Além disso, leva em conta incertezas inerentes ao processo de decisão, pois incorpora as preferências de cada consequência ao longo do método (VELASQUEZ; HESTER, 2013).

Outro método tão popular quanto o MAUT é conhecido como AHP (*Analytical Hierarchy Process* ou Processo Hierárquico Analítico) (VELASQUEZ; HESTER, 2013) baseia-se na utilização de uma estrutura hierárquica para auxiliar no entendimento dos níveis mais altos a partir das interações dos diversos níveis da hierarquia. Esse método é capaz de compreender matematicamente as características para a decisão entre duas ou mais alternativas, de modo a se propor o julgamento da importância relativa de cada uma delas através de um comparativo par a par, por meio de uma estrutura hierárquica onde cada um deles se

localizará conforme o seu nível de relação (SAATY, 2008; GOMES *et al.*, 2011). Este método reduz decisões complexas medindo os graus de importância entre os critérios e alternativas a partir de comparações feitas em pares linguísticos convertidos em pares numéricos (JALAO *et al.* 2014). No entanto, Goodwin e Wright (1991) afirmam que o número de comparações requeridas pode ser muito grande dependendo do número de alternativas e critérios, o que pode dificultar a aplicação do método.

A Lógica dos Conjuntos *Fuzzy* é considerada muito versátil e utilizada em muitos problemas de engenharia. Esse método julga os dados como pertencente ou não a um dado conjunto. Nesse sentido, a variável *fuzzy* pode ser caracterizada por termos linguísticos. Dessa forma, um conjunto *fuzzy* é formado quando uma variável *fuzzy* é combinada com um termo linguístico (BEHESHTI; LOLLAR, 2008). Esse método possui a vantagem de levar em consideração a existência de uma quantidade insuficiente de informação e a evolução do conhecimento existente (BALMAT *et al.*, 2011). No entanto, é necessária a realização de muitas simulações antes de sua utilização em casos reais (VELASQUEZ; HESTER, 2013).

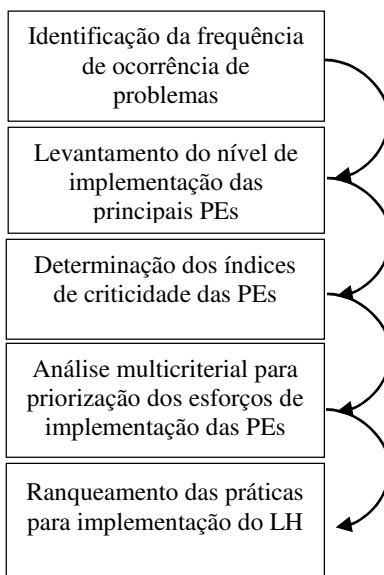
O grupo de métodos ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité* ou Eliminação e Escolha como Expressão da Realidade) são bem aceitos na solução de problemas complexos multicriteriais. Tais métodos fundamentam-se no conceito de concordância para mensurar a vantagem de uma alternativa sobre as demais. O princípio de discordância serve para medir a desvantagem de uma alternativa em relação às demais. Assim, a metodologia possibilita verificar quais ações do problema são dominadas (OLSON, 1996). Entretanto, Gartner (2001) adverte que os métodos ELECTRE envolvem conceitos complexos. Além disso, requerem muitos parâmetros para a construção dos limiares de discriminação, concordância e discordância. Konidari e Mavrakis (2007) acrescentam que as vantagens e desvantagens das alternativas não são diretamente identificadas e, assim, os resultados dos impactos muitas vezes não são verificados.

4.3 MÉTODO

A metodologia proposta no presente trabalho, como mostra a Figura 4, combina técnicas e conceitos de análise de maturidade em implementação enxuta com o modelo desenvolvido por Dahlgaard *et al.* (2011), com o intuito de (a) auxiliar na identificação e avaliação de problemas em cada FC para implementação enxuta em serviços de saúde e (b) proporcionar uma priorização das PEs a serem implementadas ou

reforçadas dentro da organização de saúde. Assim a metodologia proposta é composta de cinco etapas: (i) identificação da frequência de ocorrência de problemas típicos em organizações de saúde, (ii) levantamento do nível de implementação das principais PEs na organização de saúde, (iii) determinação dos índices de criticidade das PEs na organização de saúde em estudo, (iv) análise multicriterial para priorização dos esforços de implementação das PEs, e (v) ranqueamento das práticas para implementação do LH. O detalhamento das etapas do método está descrito na sequência.

Figura 4 – Metodologia



Na etapa (i), tem-se a identificação da frequência de ocorrência dos problemas em organizações de saúde através da aplicação de questionário. O questionário proposto é uma adaptação do método desenvolvido por Dahlgaard *et al.* (2011), no qual constam 50 questões divididas em cinco FCs: liderança, pessoas, parcerias e recursos, processos e serviços, e resultados (ver Figura 5). O questionário deve ser respondido por funcionários com no mínimo 6 meses de experiência do setor de emergência. Para cada FC há 10 questões sequencialmente associadas e avaliadas através de uma escala Likert de 1 a 5, onde 1 designa uma situação que quase nunca ocorre e 5 uma situação que quase

sempre ocorre. Com base nas respostas, estabelece-se um valor médio de frequência para cada questão e estes são rescalonados no intervalo de 0 a 1, representados por f_k ($k=1, \dots, 50$). Devido ao modo como as questões estão elaboradas, um valor alto de f_k reforça uma condição desejável; consequentemente, a frequência de ocorrência dos problemas da empresa é dada por fp_k através da Eq. (1). Segundo Khandelwal e Ferguson (1999), os FCs podem ser usados como uma técnica de aferição da maturidade de uma organização. Portanto, a frequência de incidência de problemas em cada um dos cinco FCs, representadas por p_j ($j=1, \dots, 5$), é dada pela média dos respectivos fp_k associados.

$$fp_k = 1 - f_k, k = 1, \dots, 50 \quad (1)$$

Figura 5 – Problemas típicos de uma organização de saúde

FC1 - Liderança	<p>f_1 - Gerentes são seguidores exemplos e bons professores da filosofia e forma de praticar os princípios enxutos do hospital.</p> <p>f_2 - A gerência sempre expressa seu reconhecimento quando os funcionários fazem bons esforços.</p> <p>f_3 - A gerência realiza esforços para melhorar a comunicação na organização.</p> <p>f_4 - A gerência regularmente avalia o envolvimento dos funcionários em projetos de redução de desperdícios.</p> <p>f_5 - A gerência destina recursos suficientes para a educação e treinamento dos funcionários.</p> <p>f_6 - Ao determinar os objetivos e estratégias, a gerência envolve os funcionários.</p> <p>f_7 - A cultura de melhoria contínua do hospital é baseada no foco contínuo nas necessidades dos</p> <p>f_8 - A organização é caracterizada por uma cultura inovadora onde os funcionários possuem tempo para pensar livremente e acompanhar as próprias ideias e aprender com experiências.</p> <p>f_9 - As visões, objetivos e estratégias para a realização de melhorias são estabelecidas.</p> <p>f_{10} - As visões, objetivos e estratégias para a realização de melhorias são claramente comunicadas a</p>
FC2 - Gestão de Pessoas	<p>f_{11} - A organização realiza esforços contínuos para treinar os funcionários em como trabalhar juntos como equipes em prol de objetivos comuns.</p> <p>f_{12} - A organização avalia continuamente os esforços realizados pelos funcionários em relação aos objetivos estabelecidos conjuntamente.</p> <p>f_{13} - A organização estabelece, em cooperação com os funcionários, os objetivos para o seguinte</p> <p>f_{14} - A organização avalia continuamente as habilidades e atitudes dos funcionários.</p> <p>f_{15} - A organização compõe, em cooperação com cada funcionário, um plano de educação.</p> <p>f_{16} - A organização escuta os funcionários e acompanha seus comentários.</p> <p>f_{17} - A gerência incentiva continuamente os funcionários a apresentar propostas para a melhoria do seu trabalho diário.</p> <p>f_{18} - <i>Feedback</i> é dado ao indivíduo, bem como à equipe, com sugestões de melhoria.</p> <p>f_{19} - Os funcionários que contribuem ativamente para os objetivos voltados para melhorias são, de alguma forma, promovidos, apoderados, reconhecidos ou recompensados.</p> <p>f_{20} - Os funcionários têm poder para tomar decisões sobre os seus projetos de melhoria e participar no planejamento e tomada de decisão voltados a melhorias.</p>

FC ₃ - Parcerias e Recursos	<p><i>f</i>₂₁ - Equipes multifuncionais são usadas para melhorar a qualidade e a produtividade e aumentar o fluxo por meio da resolução de problemas difíceis.</p> <p><i>f</i>₂₂ - A organização identifica parceiros estratégicos para a melhoria dos processos de melhoria.</p> <p><i>f</i>₂₃ - A organização mostra respeito para os parceiros e fornecedores externos e tratam-nos como uma extensão da organização.</p> <p><i>f</i>₂₄ - A organização tem acordos e metas anuais para as relações externas cliente-fornecedor.</p> <p><i>f</i>₂₅ - Os recursos necessários para os programas de melhoria da organização são claramente</p> <p><i>f</i>₂₆ - O hospital tem objetivos e padrões para como os recursos da tecnologia da informação devem ser gerenciados.</p> <p><i>f</i>₂₇ - Os departamentos têm objetivos definidos e padrões para como os recursos tangíveis são</p> <p><i>f</i>₂₈ - Informações sobre erros e problemas são usadas sistematicamente para a melhoria do</p> <p><i>f</i>₂₉ - Os departamentos planejam sistematicamente para manutenção de máquinas e outros</p> <p><i>f</i>₃₀ - Os departamentos medem regularmente o desperdício de materiais e outros recursos.</p>
FC ₄ - Processos	<p><i>f</i>₃₁ - A organização está continuamente se esforçando para reduzir o tempo de espera para os pacientes ou projetos.</p> <p><i>f</i>₃₂ - O conhecimento organizacional é assegurado através da padronização das melhores práticas.</p> <p><i>f</i>₃₃ - As pessoas contribuem com sugestões criativas e individuais para melhorar os padrões existentes.</p> <p><i>f</i>₃₄ - Os sistemas visuais para apoiar o fluxo estão em vigor no local onde o trabalho é feito.</p> <p><i>f</i>₃₅ - Tecnologias viáveis são rapidamente implementadas caso possam melhorar o fluxo dos processos.</p> <p><i>f</i>₃₆ - Os problemas são resolvidos indo à fonte e pessoalmente observando e verificando dados.</p> <p><i>f</i>₃₇ - Ferramentas de melhoria contínua são usadas para determinar a causa raiz dos problemas.</p> <p><i>f</i>₃₈ - Os funcionários são treinados para usar um processo formal/padronizado de melhoria contínua.</p> <p><i>f</i>₃₉ - Grupos de melhoria contínua tem um foco constante nos problemas/necessidades dos pacientes.</p> <p><i>f</i>₄₀ - Medições de processo foram estabelecidas para todos os processos importantes.</p>
FC ₅ - Resultados	<p><i>f</i>₄₁ - A satisfação dos pacientes foi melhorada durante os últimos 3 anos.</p> <p><i>f</i>₄₂ - Os resultados clínicos foram melhorados durante os últimos 3 anos (Bem-estar, negligência, infecções, eventos adversos, morbidez, taxas de mortalidade).</p> <p><i>f</i>₄₃ - Indicadores de eficiência foram melhorados durante os últimos 3 anos (taxa de ocupação de leitos, taxa de rotatividade de leitos, etc.).</p> <p><i>f</i>₄₄ - Indicadores de eficácia foram melhorados durante os últimos 3 anos (taxas de mortalidade e morbidez).</p> <p><i>f</i>₄₅ - A organização tem uma cultura forte em que valores e crenças do hospital são amplamente compartilhados e vividos.</p> <p><i>f</i>₄₆ - Confiança e respeito entre as pessoas aumentaram durante os últimos 3 anos.</p> <p><i>f</i>₄₇ - Os funcionários estão comprometidos com os objetivos de seus projetos de melhoria contínua.</p> <p><i>f</i>₄₈ - A motivação e comprometimento dos funcionários têm aumentado durante os últimos 3 anos.</p> <p><i>f</i>₄₉ - O impacto de programas de melhoria contínua no desempenho global aumentou durante os últimos 3 anos.</p> <p><i>f</i>₅₀ - A imagem geral do hospital melhorou durante os últimos 3 anos.</p>

Fonte: Adaptado de Dahlgard *et al.* (2011)

Para o levantamento do nível de implementação das PEs na organização de saúde, 22 práticas foram elencadas para serem analisadas devido sua significativa frequência de citação na literatura (ver AUGUSTO; TORTORELLA, 2016a). Nesse sentido, um segundo questionário contendo estas 22 práticas é aplicado, conforme mostra Quadro 12. O questionário deve ser respondido por funcionários com no mínimo 6 meses de experiência do setor de emergência. Os respondentes são convidados a avaliar o nível de implementação das PEs segundo uma escala Likert de 1 a 5, onde 1 designa uma prática que quase nunca é aplicada e 5 uma prática que apresenta plena adoção. Com base nas respostas, estabelece-se um valor médio de nível de implementação para cada PE e estes são rescalonados no intervalo de 0 a 1, representados por n_i ($i= 1, \dots, 22$). Sugere-se que o critério de seleção para os respondentes de ambos os questionários (etapas 1 e 2) compreenda uma experiência mínima de 6 meses na organização de saúde e um nível mínimo de técnico de enfermagem. O *gap* para a plena adoção das PEs na organização de saúde, representado por g_i , é dado através da seguinte expressão:

$$g_i = 1 - n_i, i = 1, \dots, 22 \quad (2)$$

A etapa (iii) utiliza os valores de p_j e g_i como dados de entrada para a determinação dos índices de criticidade das PEs. Tais valores são inseridos em uma matriz de relacionamento na qual as linhas contêm as 22 PEs e as colunas apresentam os 5 FCs, como mostra a Figura 6. A intensidade de relacionamento r_{ij} entre as PEs e os FCs advém da opinião de seis especialistas com um mínimo de experiência prática de 10 anos com implementação de SPE e formação acadêmica condizente. Os valores para r_{ij} são consolidados a partir da aplicação do método Delphi, conforme descrito em Augusto e Tortorella (2016b). Uma vez que a matriz **M** fornece um nível de importância teórica ip_i para as PEs a partir da intensidade dos relacionamentos r_{ij} , dado pela Eq. (3), estes valores são ponderados pelo contexto da organização de saúde em estudo, isto é, a frequência de problemas e o *gap* para adoção plena das PEs. O grau de criticidade das PEs integra a relevância tanto teórica como contextual para a implementação enxuta. A consolidação dessa criticidade fornece aos gerentes da organização de saúde base para priorizar os esforços para a implementação enxuta, permitindo o estabelecimento de diretrizes para o processo de melhoria. Assim, com base nestas informações, a matriz **M** tem como dados de saída os indicadores descritos a seguir:

- Importância das práticas enxutas (ip_i): representa a relevância da prática para a implementação de LH, considerando o somatório das

intensidades de relacionamento da prática com cada FC por meio da seguinte expressão:

$$ip_i = \sum_{j=1}^5 r_{ij}, i = 1, \dots, 22 \quad (3)$$

- Criticidade das práticas enxutas (c_i): dada pela soma do produto das intensidades de relacionamento (r_{ij}) e da frequência de ocorrência dos problemas (p_j), multiplicado pelo *gap* para adoção plena das PEs (g_i).

$$c_i = g_i \times \sum_{j=1}^5 r_{ij} \times p_j, i = 1, \dots, 22 \quad (4)$$

Com o objetivo de melhor comparar os valores de importância e criticidade das PEs, foi criado um índice de diferenciação que representa o número de desvios-padrão de cada valor individual de importância e criticidade em relação à média de todos os valores. Tal índice de diferenciação, usualmente utilizado em análise de maturidade (HAGG, 2003), permite a remoção de efeitos de escala. Altos valores positivos desse índice indicam as PEs mais importantes e críticas. Para o propósito deste trabalho, considera-se o valor de 1,0 desvio padrão acima da média como valor limítrofe para denotar a relevância da prática (TORTORELLA; FOGLIATTO, 2014).

Figura 6 - Matriz de maturidade M

Matriz de maturidade										
PEs	Gap para adoção das PEs	Fatores críticos para a implementação do LH					Importância das práticas enxutas	Índice de diferenciação da importância	Criticidade das práticas enxutas	Índice de diferenciação da criticidade
		FC ₁	FC ₂	FC ₃	FC ₄	FC ₅				
PE ₁	g_1	r_{ij}					ip_1	id_1	c_1	ic_1
⋮	⋮						⋮	⋮	⋮	⋮
PE ₂₂	g_{22}						ip_{22}	id_{22}	c_{22}	ic_{22}
Frequência dos problemas		p_1	p_2	p_3	p_4	p_5				

A etapa (iv) corresponde à análise multicriterial para priorização dos esforços de implementação das PEs. A avaliação das melhores práticas a serem prioritariamente implementadas em uma organização de saúde consiste em investigar suas características sob condições reais de

tempo, espaço e informação e de acordo com os recursos disponíveis. Por isso, o processo de decisão deve ser orientado por uma análise com métodos multicriteriais para apoiar o tomador de decisão na escolha das alternativas (MORAIS; ALMEIDA, 2002). Nesta etapa, é solicitado às altas lideranças da organização de saúde a participação no processo decisório a partir do estabelecimento de critérios e atributos que, segundo Cristofari (2008), permitem à empresa ponderações de acordo com suas características culturais, organizacionais e urgência de melhoria.

Para fins de avaliação das distinções entre os atributos, foi utilizada uma estrutura multi-atributos (*Multiattribute Utility – MAUT*) para ponderar as oportunidades de melhoria. Os critérios e atributos utilizados foram adaptados de Cristofari (2008) e Tortorella (2012), conforme mostra Figura 7. O primeiro critério avalia a PE em relação à importância de implementação e subdivide-se em três atributos principais: (i) realização das metas estratégicas, (ii) construção de comportamento condizente com valores da empresa e (iii) impacto na estrutura organizacional. O segundo critério avalia a PE em relação ao esforço de implementação, e é constituído de três atributos: (i) risco técnico, (ii) necessidade de treinamento e (iii) necessidade de investimento.

Figura 7 – Estrutura multi-atributos – MAUT

Crítérios	Atributos	Peso	pa_m
Importância da PE	1- Realização das metas estratégicas		
	2- Construção de comportamento condizente com valores da empresa		
	3- Impacto na estrutura organizacional		
Importância do primeiro critério			
Esforço da PE	4- Risco técnico		
	5- Necessidade de treinamento		
	6- Necessidade de investimento		
Importância do segundo critério			

Fonte: Adaptado de Cristofari (2008) e TORTORELLA (2012)

A partir da estrutura multi-atributos, os gerentes da organização são convidados a atribuir importância aos atributos e critérios, em uma

escala de 0 a 100, sendo 100 o valor máximo de importância. As importâncias declaradas são então reescritas em termos percentuais, gerando os pesos (pa_m , $m = 1, \dots, 6$). O conjunto dos pa_m corresponde ao perfil de tomada de decisão da liderança da organização de saúde.

Para priorização dos esforços de implementação das PEs utiliza-se uma matriz de priorização (\mathbf{Z}), conforme Figura 8. Nas linhas são listadas as PEs, além de seus valores calculados de criticidades (c_i). Nas colunas da matriz, são listados os atributos de priorização das PEs, identificados e ponderados previamente. Os líderes são convidados a determinar o grau de atendimento das PEs aos atributos, expresso pelo indicador pd_{im} ($i = 1, \dots, 22$; $m = 1, \dots, 6$).

Para construção do indicador, cada líder da empresa deve responder às seguintes perguntas: (i) para os atributos do critério importância da PE, “qual a importância da prática PE_i na realização do atributo m ?”. A avaliação é realizada através de uma escala de três valores: 9 (forte relacionamento), 3 (relacionamento moderado) e 1 (relacionamento fraco); e (ii) para os atributos do critério esforço da PE, “qual o impacto da prática PE_i em relação ao atributo m ?”. Devido ao fato de os atributos desse critério reforçarem um aspecto indesejável (p.ex. maior risco técnico, mais treinamento ou investimento) na organização, e para manter coerência na escala de avaliação dos atributos (maior-é-melhor), um valor alto de impacto representa uma condição favorável. Assim, especificamente para esses atributos, a avaliação é realizada por meio de uma escala de três valores, sendo: 9 (baixo impacto), 3 (impacto moderado) e 1 (alto impacto). A ausência de impacto é representada pelo valor 0. A importância dos atributos pa_m não é suficiente para direcionar a tomada de decisão na implementação enxuta na organização. Dessa forma, é importante balizar tal indicador com a criticidade de cada PE para a empresa, o que reflete na prioridade de implementação (z_i), dada por:

$$z_i = \sum_{m=1}^6 (pd_{im} \times pa_m) c_i, i = 1, \dots, 22 \quad (5)$$

Figura 8 - Matriz de Priorização Z

Matriz de Priorização Z								
PE _i	Importância da PE			Esforço da PE			Criticidade das práticas enxutas	Prioridade de implementação
	Realização das metas estratégicas	Construção de comportamento condizente com valores da empresa	Impacto na estrutura organizacional	Risco técnico	Necessidade de treinamento	Necessidade de investimento		
	<i>pa₁</i>	<i>pa₂</i>	<i>pa₃</i>	<i>pa₄</i>	<i>pa₅</i>	<i>pa₆</i>		
PE ₁	<i>pd_{im}</i>						<i>c₁</i>	<i>z₁</i>
⋮							<i>c_i</i>	<i>z_i</i>
PE ₂₂							<i>c₂₂</i>	<i>z₂₂</i>

A última etapa (v) constitui o ranqueamento das práticas para implementação do LH, a partir do ordenamento dos valores de z_i . Para auxiliar na visualização das PEs prioritárias e facilitar a tomada de decisão, Tortorella (2012) sugere utilizar ferramentas gráficas, tais como o gráfico de Pareto.

4.4 RESULTADOS

A metodologia proposta foi aplicada em um hospital-escola público federal localizado no município de Florianópolis integrado a rede de atenção à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), operando apenas com financiamento oriundo do SUS. Dessa forma, há grandes restrições orçamentárias no que diz respeito a implementação de novos processos e tecnologias. O atendimento prioritário de ambulatório do hospital se estrutura em quatro áreas básicas: clínica médica, cirúrgica, pediatria e ginecologia. Historicamente, poucas iniciativas formais de implementação de LH foram evidenciadas no hospital. Contudo, algumas das práticas de LH são desenvolvidas isoladamente mesmo sem seu conhecimento aprofundado. Dentre elas, destacam-se as práticas de *poka-yoke*, a qual é aplicada para diferenciar materiais que podem gerar riscos aos funcionários, e *jidoka*, visto que grande parte dos equipamentos está programada com dispositivos para pararem em caso de algum problema. De um modo geral, o LH ainda se mostra pouco conhecido e difundido dentre as equipes tanto do setor de emergência quanto do hospital.

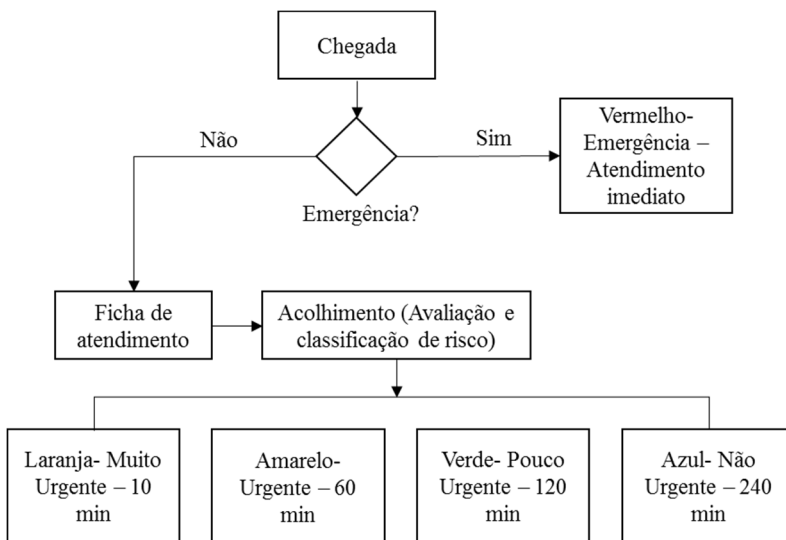
Particularmente, o estudo se restringiu ao contexto do serviço de emergência clínica adulta do hospital, devido ao maior fluxo de pacientes (cerca de 250 atendimentos por dia) e a abrangência de especialidades com as quais o setor atua. A função do serviço de emergência médica é prestar tratamento a quem necessite de intervenção médica urgente, tendo por objetivo estabilizar o paciente e atingir um nível de cuidados minimamente satisfatório, de modo a poder encaminhar o paciente em segurança para a próxima etapa no processo. Com relação ao time de trabalho que compõe o setor, este é compreendido por 21 médicos, 18 enfermeiros e 71 técnicos, auxiliares e residentes de enfermagem, totalizando 110 funcionários. Os funcionários são divididos em equipes que trabalham em três turnos, sendo o turno da manhã das 7:00h às 13:00h, da tarde das 13:00h às 19:00h e da noite das 19:00h às 07:00h. Quanto ao aspecto de estrutura física, o Quadro 13 consolida as principais características do setor.

Quadro 13 – Estrutura Física

	Quantidade
Atendimentos/Dia	250
Consultórios	5
Macas	8
Leitos	12
Sala de Raio-X	1
Sala de Almoxarifado	1
Farmácia Interna	1
Salas Cirúrgicas	2
Leitos de Isolamento	1
Leitos de Reanimação	2
Sala de Procedimento Ambulatorial	1
Sala de Triagem	1
Sala de Equipamentos	1

Ao chegar ao setor de emergência, o paciente passa por uma primeira classificação de risco. Casos emergenciais (vermelho-emergência) têm preferência e recebem atendimento imediato. Nesses casos, os familiares são responsáveis pelo preenchimento da ficha de atendimento. Para os demais pacientes, é necessário realizar o preenchimento dessa ficha na recepção. Após essa etapa, o paciente é direcionado para uma avaliação de risco, no qual um enfermeiro realiza uma avaliação, coletando seus dados vitais e o classifica de acordo com a urgência para o atendimento médico, seguindo o protocolo de Vancouver. Dentre as classificações existentes para a priorização no atendimento médico, têm-se as seguintes: laranja (muito urgente), amarelo (urgente), verde (pouco urgente) e azul (não urgente). Depois de realizado o atendimento médico, o paciente pode ser direcionado para os leitos ou demais salas de acordo com a necessidade médica, encaminhado para o posto de saúde ou dispensado, como mostra a Figura 9.

Figura 9 – Fluxograma de atendimento



Primeiramente, buscou-se identificar (i) a frequência de ocorrência dos problemas especificamente no departamento de emergência do hospital e (ii) o nível de implementação das PEs neste contexto. Nesse sentido, diferentes funcionários de diversos níveis hierárquicos do setor de emergência do hospital foram convidados a responder os dois questionários descritos na seção 3. A coleta de dados foi realizada ao longo de um período de dois meses. A amostra dos respondentes contempla um total de 30 indivíduos, o que representa aproximadamente 27% do total de funcionários do setor. A caracterização da amostra está apresentada na Tabela 3. A maioria dos respondentes foram técnicos, auxiliares e residentes de enfermagem, totalizando 60% do total de funcionários do setor e apresentando um tempo médio de trabalho no setor de 6 anos. Os enfermeiros, por sua vez, correspondem a 27% dos respondentes e têm um tempo médio de trabalho no setor de 3 anos. Por fim, os médicos representam 13% da amostra, tendo 10 meses como tempo médio de trabalho no setor.

Tabela 3 – Distribuição hierárquica dos respondentes

Nível Hierárquico	Número de respondentes	% do Total	Tempo médio no setor
Médico	4	13%	10 meses
Enfermeiro	8	27%	3 anos
Técnico de enfermagem	6	20%	6 anos
Auxiliar de enfermagem	10	33,3%	2 anos
Residente de enfermagem	2	6,7%	7 meses
Total	30		

Para a identificação da frequência de ocorrência dos problemas no setor, cada funcionário respondeu às 50 questões propostas e, a partir de suas respostas, estabeleceu-se um valor médio de frequência para cada questão, conforme apresentado no Quadro 14. Após, os valores foram rescalonados no intervalo de 0 a 1 obtendo-se os valores para f_k e, segundo equação (1), os valores para fp_k ($k = 1, \dots, 50$). A frequência de incidência de problemas em cada um dos cinco FCs, representadas por p_j ($j=1, \dots, 5$), é dada pela média dos respectivos fp_k associados. Quanto maior o valor obtido de p_j , maior será a frequência de ocorrência de problemas no setor relacionados ao respectivo FC. Assim, pode-se verificar que o FC₂ – *Gestão de Pessoas* apresenta-se como o mais frequente de acordo com a percepção dos respondentes no setor de emergência do hospital.

Quadro 14 – Frequência de ocorrência dos problemas típicos de uma organização de saúde

FC	Valor Médio	f_k	fp_k	p_j	
FC1 – Liderança	f_1	2,81	0,56	0,44	0,49
	f_2	2,19	0,44	0,56	
	f_3	2,61	0,52	0,48	
	f_4	2,03	0,41	0,59	
	f_5	2,81	0,56	0,44	
	f_6	2,61	0,52	0,48	
	f_7	2,77	0,55	0,45	
	f_8	2,19	0,44	0,56	
	f_9	2,71	0,54	0,46	
	f_{10}	2,55	0,51	0,49	

FC ₂ - Gestão de Pessoas	<i>f</i> ₁₁	2,42	0,48	0,52	0,54
	<i>f</i> ₁₂	2,45	0,49	0,51	
	<i>f</i> ₁₃	2,29	0,46	0,54	
	<i>f</i> ₁₄	2,84	0,57	0,43	
	<i>f</i> ₁₅	2,45	0,49	0,51	
	<i>f</i> ₁₆	2,23	0,45	0,55	
	<i>f</i> ₁₇	2,13	0,43	0,57	
	<i>f</i> ₁₈	2,35	0,47	0,53	
	<i>f</i> ₁₉	1,81	0,36	0,64	
	<i>f</i> ₂₀	2,13	0,43	0,57	
FC ₃ - Parcerias e Recursos	<i>f</i> ₂₁	3,00	0,60	0,40	0,49
	<i>f</i> ₂₂	2,61	0,52	0,48	
	<i>f</i> ₂₃	2,71	0,54	0,46	
	<i>f</i> ₂₄	2,48	0,50	0,50	
	<i>f</i> ₂₅	2,39	0,48	0,52	
	<i>f</i> ₂₆	2,68	0,54	0,46	
	<i>f</i> ₂₇	2,52	0,50	0,50	
	<i>f</i> ₂₈	2,42	0,48	0,52	
	<i>f</i> ₂₉	2,48	0,50	0,50	
	<i>f</i> ₃₀	2,03	0,41	0,59	
FC ₄ – Processos	<i>f</i> ₃₁	2,35	0,47	0,53	0,51
	<i>f</i> ₃₂	2,61	0,52	0,48	
	<i>f</i> ₃₃	2,48	0,50	0,50	
	<i>f</i> ₃₄	2,61	0,52	0,48	
	<i>f</i> ₃₅	2,29	0,46	0,54	
	<i>f</i> ₃₆	2,65	0,53	0,47	
	<i>f</i> ₃₇	2,29	0,46	0,54	
	<i>f</i> ₃₈	2,52	0,50	0,50	
	<i>f</i> ₃₉	2,45	0,49	0,51	
	<i>f</i> ₄₀	2,23	0,45	0,55	
FC ₅ - Resultados	<i>f</i> ₄₁	2,81	0,56	0,44	0,50
	<i>f</i> ₄₂	2,74	0,55	0,45	
	<i>f</i> ₄₃	2,45	0,49	0,51	
	<i>f</i> ₄₄	2,81	0,56	0,44	
	<i>f</i> ₄₅	2,61	0,52	0,48	
	<i>f</i> ₄₆	2,29	0,46	0,54	
	<i>f</i> ₄₇	2,58	0,52	0,48	
	<i>f</i> ₄₈	2,45	0,49	0,51	
	<i>f</i> ₄₉	2,13	0,43	0,57	
	<i>f</i> ₅₀	2,19	0,44	0,56	

Quanto ao nível de adoção das PEs, cada funcionário atribuiu um escore de implementação às 22 PEs e, a partir de suas respostas,

estabeleceu-se um valor médio de implementação para cada PE sob uma escala de 1 a 5, conforme apresentado na Tabela 4. Após, os valores foram rescalonados no intervalo de 0 a 1 obtendo-se os valores para n_i e, segundo equação (2), os valores para g_i ($i= 1, \dots, 22$), que representa o *gap* para a plena adoção das PEs no setor de emergência. A partir dos dados coletados, a prática PE₁₅ – *kanban* aparece como aquela que possui maior potencial ($g_{15}=0,68$) de implementação no setor.

Tabela 4 – Nível de implementação das PEs

PE _{<i>i</i>}	Valor	n_i	g_i
PE ₁	2,58	0,52	0,48
PE ₂	2,42	0,48	0,52
PE ₃	3,19	0,64	0,36
PE ₄	3,00	0,60	0,40
PE ₅	2,32	0,46	0,54
PE ₆	2,45	0,49	0,51
PE ₇	2,16	0,43	0,57
PE ₈	2,35	0,47	0,53
PE ₉	2,84	0,57	0,43
PE ₁₀	2,29	0,46	0,54
PE ₁₁	3,77	0,75	0,25
PE ₁₂	3,03	0,61	0,39
PE ₁₃	2,77	0,55	0,45
PE ₁₄	2,77	0,55	0,45
PE ₁₅	1,58	0,32	0,68
PE ₁₆	2,58	0,52	0,48
PE ₁₇	2,71	0,54	0,46
PE ₁₈	3,23	0,65	0,35
PE ₁₉	2,35	0,47	0,53
PE ₂₀	2,74	0,55	0,45
PE ₂₁	2,81	0,56	0,44
PE ₂₂	2,55	0,51	0,49

Com base nos valores encontrados para a incidência dos problemas e nível de implementação das PEs, pode-se iniciar a análise de maturidade através da inserção de tais valores na matriz **M**. A partir da opinião dos especialistas com ampla experiência em implementação de um SPE, pode-se obter as PEs mais importantes para a implementação enxuta em serviços de saúde (ver AUGUSTO; TORTORELLA, 2016b). Após, os valores de importância dos problemas foram ponderados pelos índices de frequência de ocorrência dos problemas de cada FC e pelo *gap* de adoção das PEs, obtendo-se, assim, a criticidade das PEs no setor de emergência, conforme Figura 9. Quanto maior o valor obtido para c_i , mais crítica é a PE para a implementação do LH na emergência do hospital. Além disso, com o objetivo de comparar os valores de importância e criticidade, foram criados dois índices de diferenciação que representa o número de desvios-padrão de cada valor em relação à média de todos os valores. Tortorella e Fogliatto (2014) sugerem o valor de um desvio-padrão acima da média como valor limítrofe para denotar diferenciação da prática mais crítica.

A Figura 10 mostra os valores obtidos para a criticidade das PEs e seus respectivos índices de diferenciação. Cabe salientar que, apesar de as práticas consideradas mais importantes para a implementação do LH serem PE₂ (gestão visual), PE₇ (*kaizen*), PE₈ (metodologia de solução de problemas), PE₁₁ (equipes multifuncionais) e PE₁₈ (educação/treinamento), os valores de criticidade não apontam necessariamente para as mesmas PEs. Um exemplo disso é a PE₁₅ (*kanban*), a qual apresenta alto valor de criticidade embora não tenha sido indicada como uma das mais importantes. Landry e Philippe (2004) ressaltam a importância de sistemas *kanban* na gestão de materiais em hospitais; sobretudo, com intuito de possibilitar rápido ressurgimento, baixos níveis de estoque e evitar rupturas no processo. Uma vez que os métodos de controle de estoque identificados no setor são tipicamente manuais e informais, torna-se coerente o alto valor encontrado para o *gap* de adoção da prática ($g_{15}=0,68$). Um reflexo disso é a frequente recorrência de itens em estoque que são obsoletos ou estão fora do prazo de validade. Tal fato é especialmente crítico para o setor de emergência, pois rupturas no processo por falta de material podem causar óbito.

Por outro lado, as práticas PE₂, PE₇ e PE₈ destacam-se tanto em termos de importância teórica (opinião dos especialistas) quanto em termos de criticidade contextual para o departamento de emergência. O setor em estudo é composto por fluxos diversos e complexos que carecem de formas mais eficientes de acompanhamento. Todas as informações sobre o paciente são anexadas à ficha de atendimento do paciente e não

há como acompanhar o *status* do paciente ou outras informações do setor. Além de auxiliar na melhor visualização dos fluxos, a prática PE₂ permite agilizar o processo de reação (LIKER, 2004; FILLINGHAM, 2007), permitindo a identificação mais imediata da ocorrência de anomalias. Assim, a adoção dessa prática auxilia a minimizar falhas de interpretação ao longo dos processos, tornando o fluxo de valor mais eficiente e assertivo. Segundo Liker e Hoseus (2010), a gestão visual é uma das bases dos SPEs. A prática de PE₇ consiste nas atividades de melhoria contínua inerentes à implementação enxuta. Especificamente em serviços de saúde, esta prática é mais comumente compreendida como eventos de curta duração e compostos por equipes multifuncionais (eventos *kaizen*), pelos quais os problemas são identificados e as melhorias necessárias são implantadas (SOUZA, 2009). Assim, não foi identificada no setor em estudo nenhuma iniciativa relacionada a esta prática, justificando o alto potencial de adoção percebido pelos funcionários. Analogamente, a PE₈ apresenta um amplo escopo de aplicação, podendo ser adaptada de acordo com a gravidade e tipo dos problemas identificados (JIMMERSON *et al.*, 2005). Apesar de o setor em estudo apresentar iniciativas desta prática, sua adoção não envolve a equipe toda; apenas os enfermeiros participam dos encontros, os quais possuem caráter opcional. Dessa forma, durante as atividades rotineiras do setor, a grande maioria dos problemas é solucionada de forma reativa e superficial, sem envolvimento direto de todas as partes responsáveis, e não sendo tratadas as causas raízes dos problemas.

Figura 10 – Matriz de maturidade M

Matriz de Maturidade										
PEs	Gap para adoção das PEs	Fatores críticos para a implementação do LH					Importância das práticas enxutas	Índice de diferenciação da importância	Críticidade das PEs	Índice de diferenciação da criticidade
		FC ₁	FC ₂	FC ₃	FC ₄	FC ₅				
PE ₁	0,48	1,0	0,8	0,8	1,0	0,9	4,4	0,6	1,1	0,5
PE ₂	0,52	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	4,7	1,2	1,2	1,1
PE ₃	0,36	0,9	0,9	0,8	1,0	0,8	4,3	0,4	0,8	-1,0
PE ₄	0,40	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	4,0	-0,5	0,8	-0,9
PE ₅	0,54	1,0	0,7	0,8	1,0	0,8	4,2	0,1	1,1	0,7
PE ₆	0,51	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	4,3	0,4	1,1	0,6
PE ₇	0,57	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	4,9	1,8	1,4	2,0
PE ₈	0,53	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	4,8	1,5	1,3	1,4
PE ₉	0,43	0,9	0,7	0,7	0,9	0,8	3,9	-0,8	0,9	-0,7
PE ₁₀	0,54	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	4,2	0,1	1,2	0,8
PE ₁₁	0,25	1,0	1,0	0,9	1,0	0,8	4,7	1,2	0,6	-2,1
PE ₁₂	0,39	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	4,0	-0,5	0,8	-1,0
PE ₁₃	0,45	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	4,0	-0,5	0,9	-0,5
PE ₁₄	0,45	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	3,7	-1,4	0,8	-0,8
PE ₁₅	0,68	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	3,8	-1,1	1,3	1,5
PE ₁₆	0,48	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	3,7	-1,4	0,9	-0,5
PE ₁₇	0,46	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	4,3	0,4	1,0	0,1
PE ₁₈	0,35	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	4,7	1,2	0,8	-0,8
PE ₁₉	0,53	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8	3,9	-0,8	1,0	0,2
PE ₂₀	0,45	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	4,0	-0,5	0,9	-0,4
PE ₂₁	0,44	1,0	1,0	0,8	0,9	0,8	4,4	0,7	1,0	0,0
PE ₂₂	0,49	0,8	0,7	0,7	0,9	0,8	3,8	-1,1	0,9	-0,3
Frequência dos problemas		0,49	0,54	0,49	0,51	0,50				

Após apresentação das oportunidades de melhoria, a liderança da organização de saúde foi entrevistada a fim de estabelecer a importância dos atributos de avaliação formando o perfil de decisão para priorização das melhorias. A Figura 11 mostra a estrutura de suporte à decisão utilizada e os resultados obtidos. Dada a importância dos atributos, a

estrutura de suporte à decisão adotada indica que o critério “importância da PE” é responsável por 45% da decisão e o critério “esforço da PE” por 55% da decisão. Para o primeiro critério, a contribuição do atributo “realização de metas estratégicas” representa 36% da importância do critério. Com relação ao segundo critério, os atributos “risco técnico” e “necessidade de investimento” representam cada um 35% da importância do critério.

Figura 11 - Estrutura de suporte à decisão

Critérios	Atributos	Peso	pa_m
Importância da PE	1- Realização das metas estratégicas	85	36%
	2- Construção de comportamento condizente com valores da empresa	80	33%
	3- Impacto na estrutura organizacional	75	31%
Importância do primeiro critério		240	45%
Esforço da PE	4- Risco técnico	100	35%
	5- Necessidade de treinamento	90	30%
	6- Necessidade de investimento	100	35%
Importância do segundo critério		290	55%

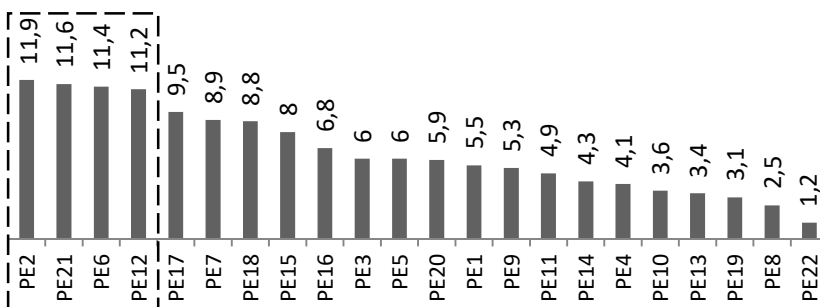
Com a estrutura de suporte à decisão para a priorização das PEs determinada, os membros da liderança do setor foram convidados a analisar as PEs e determinar pesos pd_{im} para as práticas i em relação aos atributos m . Assim, tanto a chefia de enfermagem quanto a médica foram entrevistadas conjuntamente para estabelecimento de consenso na atribuição de tais pesos. Conhecidos os pesos pd_{im} e considerando-se os pesos dos atributos da estrutura de tomada de decisão, determinou-se a pontuação final de cada PE para o setor de emergência, conforme mostra a matriz de priorização Z da Figura 12. Além disso, a Figura 13 organiza as práticas em ordem decrescente de z_k , permitindo uma análise imediata das oportunidades de melhoria. O *ranking* oferece uma ordem de priorização das práticas em relação aos atributos considerados nos critérios de importância e esforço da melhoria, destacando as 4 práticas prioritárias ao setor. Assim, a partir deste ranqueamento, o setor de emergência pode compor um portfólio de prioridades de melhoria e

direcionar suas iniciativas de atuação quanto ao processo de implementação do LH.

Figura 12 – Matriz de Priorização Z

Matriz de Priorização Z								
PE _i	Importância da PE			Esforço da PE			Críticidade das práticas enxutas	Prioridade de implementação
	Realização das metas estratégicas	Construção de comportamento condizente com valores da empresa	Impacto na estrutura organizacional	Risco técnico	Necessidade de treinamento	Necessidade de investimento		
	36%	33%	31%	35%	30%	35%		
PE ₁	1	3	9	0	3	0	1,1	5,5
PE ₂	3	3	3	9	9	3	1,2	11,9
PE ₃	3	3	3	3	1	9	0,8	6,0
PE ₄	3	3	0	1	9	0	0,8	4,1
PE ₅	3	3	1	1	9	0	1,1	6,0
PE ₆	1	3	0	9	9	9	1,1	11,4
PE ₇	0	1	3	9	3	3	1,4	8,9
PE ₈	0	3	0	0	3	0	1,3	2,5
PE ₉	0	0	0	9	9	0	0,9	5,3
PE ₁₀	3	3	3	0	0	0	1,2	3,6
PE ₁₁	3	9	3	9	0	0	0,6	4,9
PE ₁₂	9	9	3	9	9	3	0,8	11,2
PE ₁₃	1	0	1	9	0	0	0,9	3,4
PE ₁₄	3	0	3	1	9	1	0,8	4,3
PE ₁₅	3	0	0	3	3	9	1,3	8,0
PE ₁₆	9	3	1	3	3	3	0,9	6,8
PE ₁₇	9	9	1	3	3	3	1,0	9,5
PE ₁₈	9	9	1	9	1	3	0,8	8,8
PE ₁₉	1	3	0	1	1	3	1,0	3,1
PE ₂₀	9	3	0	3	3	1	0,9	5,9
PE ₂₁	9	9	3	3	1	9	1,0	11,6
PE ₂₂	0	1	0	3	0	0	0,9	1,2

Figura 13 – Ranking das PEs



Os resultados indicam que a prática PE₂ apresenta o maior valor de prioridade ($z_2=11,9$). Cabe salientar que esta prática também se destaca em seus valores de importância e criticidade. A liderança do setor entende que sua implementação possui baixo risco técnico e baixa necessidade de investimento, justificando, portanto, a utilização de mecanismos de gestão visual para auxílio na visualização dos fluxos e assertividade dos processos. Além disso, sua adoção é caracterizada por baixa necessidade de treinamento, uma vez que prima pela simplicidade de aplicação e entendimento da equipe.

Apesar da prática PE₂₁ (autonomia da força de trabalho) não ter se destacado quanto sua importância nem sua criticidade, seu valor para prioridade de implementação ($z_{21}=11,6$) é o segundo maior dentre as PEs. Tal resultado pode ser particularmente atribuído ao fato desta prática possuir alto impacto na construção de comportamentos condizentes com os valores do hospital. Os enfermeiros, técnicos e auxiliares são os profissionais que detêm a maior parcela de contato com o paciente, o que implica que seu comportamento e desempenho estão intimamente atrelados à percepção de valor dos pacientes. Assim, uma equipe autônoma possibilita maior eficiência na execução das atividades rotineiras, sem afetar o nível de serviço oferecido aos pacientes. Além disso, a liderança do setor entende que o investimento necessário para atingir pleno uso dessa prática é relativamente baixo e sua aplicação se dá de maneira ampla. De forma similar, a PE₆ (5S) não possui alto valor de importância ou criticidade, mas foi considerada prioritária devido, principalmente, ao baixo esforço relacionado a sua adoção e potencial de adaptação a qualquer área, tais como as salas de equipamentos e almoxarifado, as quais apresentam uma grande diversidade de itens críticos para o funcionamento do setor.

Por fim, a PE₁₂ (sistemas à prova de erros), aparece como prioritária devido ao seu baixo risco técnico, baixa necessidade de investimento, alta relação com a realização das metas estratégicas e a construção de um comportamento condizente com a organização. Tal prática possui fácil adaptação e, por meio de simples mecanismos, possibilita a redução das causas de defeitos, melhorando a qualidade dos serviços prestados. Considerando a grande complexidade da atividade médica existente no setor e o grande número de intervenções as quais um paciente está sujeito, há um grande risco de incidência de erros nesses procedimentos que podem gerar impactos irreversíveis para o paciente. Assim, apesar de o *gap* para sua adoção não estar dentre os maiores, tal contexto faz com que se justifique a continuidade dos esforços de implementação dessa PE.

4.5 CONCLUSÃO

Dada a necessidade de tratamentos médicos mais seguros, eficientes e de qualidade, os gerentes e lideranças das organizações de saúde utilizam os princípios e práticas provenientes de sistemas de produção enxuta (SPE) como uma maneira de aumentar a produtividade a partir da identificação e eliminação de desperdícios. No entanto, nos serviços de saúde tal como na indústria manufatureira, é preciso adaptar as práticas enxutas às especificidades de cada serviço. Dessa forma, a organização precisa rever como os métodos e práticas podem ser utilizados e adaptados ao contexto em questão.

Este trabalho teve por objetivo propor uma metodologia de avaliação das PEs em organizações de serviços de saúde que estão em implementação enxuta. A metodologia proposta agrupa os problemas de implementação de LH de acordo com cinco Fatores Críticos (FCs). Com base na compreensão da intensidade de relacionamento entre as PEs e os FCs, ponderada tanto pela frequência de ocorrência dos problemas quanto pelo nível de adoção das PEs na organização de saúde, possibilita-se elencar as PEs mais críticas para a implementação do *Lean Healthcare* (LH ou serviços de saúde enxutos) na organização. Duas contribuições importantes destacam-se a partir dos resultados deste trabalho. A primeira, de ordem prática, consiste no estabelecimento de um direcionamento para a liderança do setor, permitindo o estabelecimento de um foco claro quanto aos esforços de melhoria de forma a possibilitar tanto a mitigação de problemas frequentes quanto o fortalecimento de uma cultura condizente com o LH. A segunda contribuição, de caráter teórico, compreende a proposição de uma metodologia de avaliação de

implementação do LH que integre os problemas existentes, o nível de adoção das PEs e os critérios de suporte à tomada de decisão na organização de saúde. Nenhuma evidência de estudos que apresentem metodologia semelhante foi encontrada.

Cabe destacar algumas limitações do estudo apresentado. Primeiramente, a aplicação desta metodologia ocorre em um setor de emergência de um hospital e seus resultados não podem ser generalizados para as demais áreas da organização. Além disso, apesar de apresentar uma priorização para a adoção das PEs na organização de saúde, a metodologia é dependente da percepção dos funcionários envolvidos na coleta de dados. Tal limitação pode gerar resultados inconsistentes, uma vez que o nível de entendimento das PEs e sensibilidade aos problemas existentes pode variar de acordo com o funcionário. Assim, futuros trabalhos devem tratar das variâncias das respostas implícitas aos perfis dos entrevistados através da inclusão de ferramentas estatísticas mais sofisticadas, permitindo avaliações e direcionamentos mais robustos e confiáveis para a implementação do LH.

4.6 REFERÊNCIAS

AMARAL, D.C.; ROZENFELD, H. Integrating new product development process references with maturity and change management models. **Guidelines for a Decision Support Method Adapted to NPD Processes**, 2007.

ARAÚJO, J. F. **A Reforma do Serviço Nacional de Saúde: o novo contexto de gestão pública**. Núcleo de Estudos em Administração e Políticas Públicas. Universidade do Minho. 2005. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/3225>

AUGUSTO, B.; TORTORELLA, G. Métodos de avaliação, práticas e barreiras da implementação enxuta em serviços de saúde: um levantamento bibliográfico e direções de pesquisa. In: **VI Congresso de Sistemas Lean**, 2016a.

AUGUSTO; TORTORELLA, 2016b Práticas enxutas e fatores críticos para implementação do *lean healthcare*: uma análise qualitativa a partir do método Delphi. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**

BALLÉ, M.; RÉGNIER, A. Lean as a learning system in a hospital ward. **Leadership in Health Services**, v. 20, n.1, p.33 – 41, 2007.

BALMAT, J.; LAFONT, F.; MAIFRET, R.; PESSEL, N. A decision-making system to maritime risk assessment. **Ocean Engineering**, v. 3, n.1, p. 171-176, 2011.

BASTIAN, N.D.; MUNOZ, D.; VENTURA, M. A mixed-methods research framework for healthcare process improvement. **Journal of Pediatric Nursing**, v. 31, n. 1, p. e39-e51, 2015.

BEHESHTI, H. M.; LOLLAR, J. G. Fuzzy logic and performance evaluation: discussion and application, **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, n. 3, p. 237 – 246, 2008.

CALIL, A.M.; PARANHOS, W.Y. organizadoras. **O enfermeiro e as situações de emergência**. São Paulo: Editora Atheneu; 2010.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B.H. **Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão e estratégia empresarial**. 9ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CMMI. **Capability Maturity Model Integration**, versão 1.1, Carnegie Mellon Institute, Março 2002.

COOKSON, D.; READ, C.; MUKHERJEE, P.; COOKE, M. Improving the quality of Emergency Department care by removing waste using Lean Value Stream mapping. **The International Journal of Clinical Leadership**. v. 17, n.1, p. 25–30, 2011.

CRISTOFARI, C. **Proposta de método de análise de maturidade e priorização de melhorias na gestão do processo de desenvolvimento de produtos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

D'ANDREAMATTEO, A.; IANNI, L.; LEGA, F.; SARGIACOMO, M. Lean in healthcare: a comprehensive review. **Health policy**, v. 119, n. 9, p. 1197-1209, 2015.

DAHLGAARD, J. J.; PETERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Quality and lean health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organisations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.

DAULTANI, Y.; CHAUDHURI, A.; KUMAR, S. A Decade of Lean in Healthcare: Current State and Future Directions. **Global Business Review**, v. 16, n. 6, p. 1082-1099, 2015.

DE PAULA, I. C.; FOGLIATTO, F. S.; CRISTOFARI, C. A. Method for assessing the maturity of product development management: a proposal. **African Journal of Business Management**, v. 6, n. 38, p. 10285, 2012.

- DOOLEY, K.; SUBRA, A.; ANDERSON, J. Maturity and Its Impact on the New Product Development Project Performance. **Research in Engineering Design**, v. 13, n.1, p. 23–29, 2001.
- FILLINGHAM, D. Can lean save lives? **Leadership in Health Services**, v. 20, n.4, p.231 – 241, 2007.
- FRASER, P.; MOULTRIE, J.; GREGORY, M. **The Use of Maturity Models/Grids as a Tool in Assessing Product Development Capability**. IEEE 1: 244–249, 2002.
- GARTNER, I. R. **Avaliação ambiental de projetos em bancos de desenvolvimento nacionais e multilaterais: evidências e propostas**. Editora Universa, Brasília, 2001.
- GOMES, C.F.; GOMES, L.F. **Tomada de decisão gerencial: Enfoque Multicritério**. São Paulo: Atlas, 2012.
- GOMES, L.F.; ARAYA, M.C.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos: Introdução aos métodos discretos de apoio multicritério à decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- GOMES, L. F. Teaching Decision Making Analytical Skills to Engineers: A New Paradigm. **Interfaces**, v. 22, n. 6, p. 94-109, 1998.
- GOODWIN, P.; WRIGHT, G. **Decision analysis for management judgment**. John Wiley & Sons Ltd., 1991.
- GRABAN, M. **Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Satisfaction**. New York: Productivity Press; 2012.
- GROVE, A. L.; MEREDITH, J. O.; MACINTYRE, M.; ANGELIS, J.; NEAILEY, K. UK health visiting: challenges faced during lean implementation. **Leadership in Health Services**, v. 23, n. 3, p. 204-218, 2010.
- GUGLIELMETTI, F.R.; MARINS, F.A.; SALOMON, V. Comparação teórica entre métodos de auxílio à tomada de decisão por múltiplos critérios. In: **XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Ouro Preto, 2003.
- HAGG, G. Corporate initiatives in ergonomics: an introduction. **Applied Ergonomics**, v. 34, n. 1, p. 3-15, 2003.
- HOLDEN, R. J. Lean thinking in emergency departments: a critical review. **Annals of emergency medicine**, v. 57, n. 3, p. 265-278, 2011.

JALAO, E. R.; WU, T.; SHUNK, D. A stochastic AHP decision making methodology for imprecise preferences. **Information Sciences**, v. 270, p. 192–203, 2014.

JIMMERSON, C.; WEBER, D.; SOBEK, D. K. Reducing waste and error: piloting lean principles at Intermountain Healthcare. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 31, n. 5, p. 249-257, 2005.

JONES, D.T. Leaning healthcare. **Management Services**, v.50, n.2, p.16-17, 2006.

KHANDELWAL, V.; FERGUSON, J. Critical Success Factors (CSFs) and the growth of IT in selected geographic regions. In: 32nd Hawaii International Conference on Systemas Sciences (**HICSS**), USA, 1999.

KIM, C. S.; SPAHLINGER, D. A.; KIN, J. M.; BILLI, J. E. Lean health care: What can hospitals learn from a world-class automaker? **Journal of Hospital Medicine**, v.1, n.3, p. 191–199, 2006.

KOLLBERG, B.; DAHLGAARD, J. J.; BREHMER, P. Measuring Lean Initiatives in Health Care Services: Issues and Findings. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 56, n.1, p.7-24, 2006.

KONIDARI, P.; MAVRAKIS, D. A multi-criteria evaluation method for climate change mitigation policy instruments. **Energy Policy**, v. 35, n.12, p. 6235-6257, 2007.

LANDRY, S.; PHILIPPE, R. How logistics can service healthcare. **Supply Chain Forum**, v.5, n.2, p. 24–30, 2004.

LIKER, J. K. **The Toyota way**. Madison, WI: McGraw-Hill, 2004

LIKER, J.K.; HOSEUS, M. Human resource development in Toyota culture. **International Journal of Human Resources Development and Management**, v. 10, n. 1, p. 34-50, 2010.

MANNON, M. Lean healthcare and quality management: The experience of ThedaCare. **Quality Management Journal**, v. 21, n.1, p. 7–10, 2014.

MATOS, I. A. **Aplicação de técnicas Lean Services no bloco operatório de um hospital**. 2011. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) -Universidade do Minho Escola de Engenharia, 2011

MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean Thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality and Safety in Health Care**, v. 19, n.5, p. 376-82, 2010.

MCCONNELL, K. J.; CHANG, A. M., MADDUX, T. M., WHOLEY, D. R.; LINDROOTH, R. C. An exploration of management practices in hospitals. In: **Healthcare**. Elsevier, 2014. p. 121-129.

MILLER, D. **Going Lean in Health Care**. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement, 2005.

MIN, H. International supplier selection: a multi-attribute utility approach. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.24, n.5, p.24, 1994.

MORAIS, D. C.; ALMEIDA, A. T. Avaliação multicritério para adequação de sistemas de redução de perdas de água. In: **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2002.

OLIVEIRA, W.A. Modelos de maturidade – visão geral. **Mundo PM**, v.6, p. 6-11, 2006

OLSON, D.L. **Decision aids for selection problems**. New York: Springer, 1996.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório de desenvolvimento humano**. Nova York, 2013. 224p.

PAVNASKAR, S. J.; GERSHENSON, J. K.; JAMBEKAR, A. B. Classification Scheme for Lean Manufacturing Tools. **International Journal of Production Research**, v. 41, n.13, p. 3075–3090, 2003

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

PROUDLOVE, N.; MOXHAM, C.; BOADEN, R. Lessons for lean in healthcare from using six sigma in the NHS. **Public Money & Management**, v. 28, n.1, p. 27–34, 2008.

RAD, P.F.; LEVIN, G. **The advanced project management office: a comprehensive look at function and implementation**. CRC press, 2002.

RADNOR, Z. J.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in healthcare: the unfilled promise? **Social science & medicine**, v. 74, n. 3, p. 364-371, 2012.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: Uma referencia para a melhoria do processo**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

SAATY, T.L. Decision making with the Analytic Hierarchy Process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n.1, p. 83 – 98. 15, 2008.

SAATY, T.L.; VARGAS, L.G. **Methods, concepts & applications of the Hierarchy Process**. New York: Springer, 2012.

SILBERSTEIN, A. C. L. **Um estudo de casos sobre a aplicação de princípios enxutos em serviços de saúde no Brasil**. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) - COPPEAD, UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

SOUZA, G. C.; COSTA, I. C. O SUS nos seus 20 anos: reflexões num contexto de mudanças. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 509-517, 2010.

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

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

SPEAR, S.J. Fixing health care from the inside today. **Havard Business Review**, v. 83, n.9, p.78-91, 2005.

TORTORELLA, G. L. **Metodologia de identificação e avaliação dos fatores sócio-culturais em uma empresa em implementação enxuta**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S. Assessment of Organizational Maturity for Lean Change. **Sistemas & Gestão**, v. 8, n. 4, p. 444-451, 2013.

TORTORELLA, G.L.; FOGLIATTO, F.S. Method for assessing human resources management practices and organisational learning factors in a company under lean manufacturing implementation. **International Journal of Production Research**, v. 52, n.15, p. 4623-4645, 2014.

TORTORELLA, G. L.; VERGARA, L. G. L.; FERREIRA, E. P. Lean manufacturing implementation: an assessment method with regards to socio-technical and ergonomics practices adoption. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, p. 1-12, 2016.

VELASQUEZ, M.; HESTER, P. T. An analysis of multi-criteria decision making methods. **International Journal of Operations Research**, v. 10, n. 2, p. 56-66, 2013.

WERNKE, R.; BORNIA, A.C. A contabilidade gerencial e os métodos multicriteriais. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 14, n. 25, p.60, 2001.

YOUNG, T.P.; MCCLEAN, S.I. A critical look at Lean Thinking in healthcare. **Quality and Safety Health Care**, v.17, n.5, p. 382-386, 2008.

YOUNG, T.; MCCLEAN, S. Some challenges facing lean thinking in healthcare. **International Journal of Quality in Health Care**, v. 21, n. 5, p. 309-10, 2009.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos princípios e práticas relacionados à SPE vem ganhando cada vez mais aceitação em contextos não manufatureiros, tais como serviços de saúde, devido aos benefícios obtidos. Apesar da crescente disseminação da adoção das práticas enxutas em organizações de saúde, denotado como *Lean Healthcare* (LH) ou Serviços de Saúde Enxutos, há ainda uma escassez de evidências relacionadas a estudos que envolvam métodos de avaliação de sua implementação. Esses métodos permitem diagnosticar o andamento da implementação enxuta e verificar potenciais necessidades de alteração dos esforços de melhoria.

Neste sentido, esta dissertação propõe um método de avaliação da implementação das práticas enxutas em serviços de saúde. O método foi construído e ilustrado ao longo de três artigos que compreendem as etapas de (i) identificação através da literatura das lacunas dos métodos de avaliação da implementação enxuta em serviços de saúde; (ii) compreensão dos relacionamentos entre as práticas enxutas (PEs) e os fatores críticos (FCs) para a implementação enxuta em serviços de saúde para construção de um nível de importância teórica das PEs; e (iii) proposição de um método de avaliação das PEs em serviços de saúde considerando a frequência de ocorrência dos problemas e o nível de adoção da PEs na organização em estudo.

Assim, o Artigo 1 apresentou, comparativamente ao contexto manufatureiro, as práticas enxutas, os métodos de avaliação e as barreiras para implementação do LH evidenciados na literatura. Nesse sentido, foi traçada uma análise comparativa entre os estudos encontrados em ambientes de manufatura e em serviços de saúde de forma a identificar similaridades e lacunas das PEs, barreiras e métodos de avaliação da implementação enxuta, de modo a evidenciar potenciais complementariedades.

O Artigo 2 buscou compreender os relacionamentos entre as práticas enxutas (PEs), identificadas a partir do Artigo 1, e os fatores críticos (FCs) para a implementação enxuta em serviços de saúde. Esta identificação permitiu o estabelecimento de um direcionamento inicial para adoção das PEs em serviços de saúde, uma vez que elenca as práticas consideradas mais importantes para a implementação do LH a partir dos FCs identificados, fornecendo um direcionamento teórico que aborda as PEs sob a perspectiva de outros aspectos da organização. Assim, o resultado deste trabalho permitiu que organizações de saúde que se encontram em fases iniciais de implementação do LH possuam um

sequenciamento favorável para adoção das PEs de acordo com sua importância para corroborar com os FCs no sucesso da mudança enxuta.

Por fim, o Artigo 3, a partir dos relacionamentos identificados no Artigo 2, compreendeu uma proposta de método de avaliação das PEs em organizações de serviços de saúde. Dessa forma, estabeleceu-se um direcionamento para as lideranças de uma organização de saúde, permitindo o estabelecimento de um foco claro quanto aos esforços de melhoria de modo a possibilitar tanto a mitigação de problemas mais frequentes quanto o fortalecimento de uma cultura condizente com o LH. Além disso, a partir da lacuna identificada no Artigo 1, o método de avaliação proposto integra tanto os problemas existentes, quanto o nível de adoção das PEs e os critérios de suporte à tomada de decisão na organização de saúde. Para finalizar, o método foi aplicado em um setor de um hospital-universidade público de forma a verificar os resultados e testar o método.

5.1 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS

A partir dos resultados encontrados, o presente trabalho traz diferentes contribuições práticas para as organizações de saúde. O primeiro artigo apresenta aspectos mais conceituais e teóricos, enquanto os Artigos 2 e 3 apresentam aspectos práticos que precisam ser enfatizados.

Em relação aos resultados do Artigo 2, esta dissertação fornece um direcionamento inicial para implementação enxuta através de um direcionamento teórico para organizações de serviços de saúde que se encontram em estágios iniciais da implementação do LH. Esse direcionamento teórico permite que os líderes das organizações de saúde possam alinhar o processo de implementação enxuta com os FCs para sucesso da mudança enxuta, possibilitando um planejamento introdutório dos esforços de melhoria.

Em segundo lugar, em relação ao Artigo 3, apresenta-se uma ferramenta prática para as organizações de saúde que pode ser utilizada na forma de um direcionamento, que indica quais as práticas devem ser priorizadas para a implementação enxuta dado o contexto da organização. Este direcionamento pode servir de suporte para as organizações de saúde customizarem sua implementação enxuta priorizando as PEs de acordo com seu contexto.

5.2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS

Os três artigos apresentam resultados parciais individualmente que foram integrados na construção de um método de avaliação final. A proposta apresentada neste trabalho se diferencia por trazer uma ilustração de tal método no setor de emergência de uma organização de saúde. Além disso, o estabelecimento de índices de criticidade e importância para as PEs possibilita a realização de uma análise comparativa entre as lentes teórica e prática, acarretando na identificação de potenciais similaridades e diferenças entre o observado na organização de saúde e a opinião de especialistas.

No Artigo 1, o presente trabalho contribuiu mediante a sistematização da teoria sobre LH sob o ponto de vista das práticas, métodos de avaliação e barreiras para implementação enxuta. As evidências encontradas nessa revisão de literatura foram consolidadas e comparadas ao corpo de conhecimento voltado à implementação enxuta em ambientes de manufatura. Os resultados deste artigo contribuem para uma melhoria na compreensão sistêmica quanto às relações entre os contextos abordados.

O Artigo 2 busca compreender os relacionamentos entre as PEs e os FCs para a implementação enxuta em serviços de saúde. Dessa forma, contribui em termos teóricos para aumentar a compreensão sobre a implementação do LH, fornecendo um direcionamento teórico que aborda as PEs sob a perspectiva de outros aspectos da organização.

Por fim, o Artigo 3, com intuito de integrar as lacunas evidenciadas no Artigo 1 com o direcionamento teórico apresentado no Artigo 2, propôs um método de avaliação da implementação enxuta em organizações de saúde. Tal método contempla os problemas existentes, o nível de adoção das PEs e os critérios de suporte à tomada de decisão na organização de saúde, a fim de priorizar os esforços de implementação das PEs. Quanto às principais lacunas apontadas, o método foi capaz de abordar o contexto da organização, através dos questionários e possibilitando a análise dos problemas da organização em conjunto com as PEs.

5.3 OPORTUNIDADES PARA FUTURAS PESQUISAS

A partir dos resultados apresentados, podem se destacar diferentes oportunidades para pesquisas futuras. O presente trabalho limitou-se a avaliar a implementação enxuta em um setor específico de uma organização de saúde de acordo com suas características contextuais. No

entanto, é importante salientar a escassez de pesquisas sistemáticas que analisem como a implementação enxuta ocorre em diferentes contextos tanto dentro das organizações quanto entre elas e qual a relação existente entre essas diferenças contextuais e a variabilidade nos resultados (MAZZOCATO *et al.*, 2010; HOLDEN, 2011). Dessa forma, como recomendações para futuras pesquisas, sugere-se análises mais aprofundadas quanto ao contexto e como este influencia na implementação enxuta em serviços de saúde. Além disso, cabe ampliar a compreensão acerca das similaridades e adaptações existentes entre os diversos departamentos de uma organização de saúde.

Além disso, com base na ferramenta prática apresentada como resultado final, sugere-se a continuidade do processo de pesquisa de modo a transformação da ferramenta em um modelo formal que indique passo a passo como implementá-lo, e aplicá-lo na prática com vista à proposição de direcionamentos mais generalizáveis para o sucesso da implementação enxuta nas organizações de saúde.

Por fim, a etapa de questionários não recebeu nenhum tratamento estatístico mais robusto, sugerindo a necessidade de realização da coleta de dados em uma amostra mais significativa com vistas a considerar o perfil dos respondentes como elemento de ponderação das respostas do questionário.

5.4 REFERÊNCIAS

HOLDEN, R. J. Lean thinking in emergency departments: a critical review. *Annals of emergency medicine*, v. 57, n. 3, p. 265-278, 2011.

MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean Thinking in healthcare: a realist review of the literature. *Quality and Safety in Health Care*, v.19, n.5, p. 376-82, 2010.