

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO
CENTRO DE TECNOLOGIA

TAÍSE CÂMARA BRITO

APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO
ENXUTA EM OPERAÇÕES DE SERVIÇOS: UMA ANÁLISE
SEGUNDO AS DIMENSÕES DE VOLUME E VARIEDADE

João Pessoa – PB

Julho, 2015.

TAÍSE CÂMARA BRITO

**APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO
ENXUTA EM OPERAÇÕES DE SERVIÇOS: UMA ANÁLISE
SEGUNDO AS DIMENSÕES DE VOLUME E VARIEDADE**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção –
PPGEP, da Universidade Federal
da Paraíba, como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre
em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Costa Santos

João Pessoa – PB

Julho, 2015.

B862a Brito, Taíse Câmara.

Aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta em operações de serviços: uma análise segundo as dimensões de volume e variedade / Taíse Câmara Brito.- João Pessoa, 2015. 102f. : il.

Orientador: Luciano Costa Santos

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT

1. Engenharia de produção. 2. Produção enxuta.
3. Operações de serviços. 4. Aplicabilidade.

UFPB/BC

CDU: 62:658.5(043)

TAÍSE CÂMARA BRITO

**APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO
ENXUTA EM OPERAÇÕES DE SERVIÇOS: UMA ANÁLISE
SEGUNDO AS DIMENSÕES DE VOLUME E VARIEDADE**

Esta dissertação foi julgada e aprovada como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa (PB), 24 de julho de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luciano Costa Santos
Orientador (UFPB)

Prof^a. Maria Christine Werba Saldanha
Examinadora interna (UFPB)

Prof. Maico Roris Severino
Examinador externo (UFG)

RESUMO

Embora tenha seu início no setor de manufatura, a produção enxuta tem sido reconhecida em organizações de serviços como um modelo de gestão capaz de auxiliar os gestores a amenizar ou eliminar seus desperdícios, diminuindo os custos e aumentando a eficiência de uma organização. Há na literatura evidências empíricas da aplicação das ferramentas enxutas no setor de serviços, como em hotelaria, *call centers*, companhias de seguros, e principalmente em hospitais. Embora seja possível encontrar aplicações práticas, não se pode afirmar que todos os processos tenham o mesmo grau de aplicabilidade da produção enxuta. Assim, esta dissertação investigou a aplicabilidade da produção enxuta em diferentes tipos de processos de serviços, de forma a compreender as implicações das dimensões de volume e variedade para a implantação de um sistema enxuto. Para tanto, foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico para identificar o estado atual da pesquisa sobre a aplicação da produção enxuta nos processos de serviços. Na pesquisa de campo, foram selecionados seis processos de serviços distintos que foram o foco de análise dos estudos de caso: consultoria de tecnologia, consulta médica, atendimento para vendas de veículos novos e seminovos, manutenção de veículos, transporte rodoviário de passageiros e *fast-food*. O primeiro passo foi identificar o posicionamento de cada um dos processos na matriz de volume e variedade. A partir daí, foi feita a verificação das influências de cada dimensão na aplicabilidade das ferramentas enxutas e foram identificadas aquelas dimensões que apresentavam influências positivas, influências negativas ou mesmo aquelas dimensões que não apresentavam nenhuma influência na aplicabilidade. Observou-se que existem características que atuam como facilitadores e outras como barreiras na aplicabilidade da produção enxuta nos serviços. Embora seja possível isolar facilitadores e barreiras, pode-se concluir também que aplicabilidade da produção enxuta em serviços depende da existência de várias dimensões do processo atuando em conjunto.

Palavras-chave: produção enxuta, operações de serviços, aplicabilidade.

ABSTRACT

In spite of its origins in the manufacturing sector, lean production has been recognized in service organizations as a management model which is able to assist managers to minimize or eliminate their waste, reducing costs and increasing the efficiency of an organization. Academic literature provides empirical evidence of the application of lean tools in the service sector, such as in hospitality, call centers, insurance companies, and especially in hospitals. Although it is possible to find practical applications, it cannot be stated that all processes have the same degree of applicability of lean production. Therefore, this dissertation investigated the applicability of lean production in different types of service processes in order to understand the implications of volume and variety dimensions to the implementation of a lean system. Thus, it was initially performed a literature survey to identify the current state of the research on the application of lean production in the service processes. In the field research, six different service processes were selected and a case study was conducted for each: technology consulting, medical consultation, car sales, car maintenance and repair, road bus service and fast-food. The first step was to identify the position of each of the processes in the volume and variety matrix. Then, the influence of each dimension on the applicability of lean tools was verified, disclosing positive influences, negative influences or even demonstrating those dimensions that did not have any influence on applicability. It was observed that there are characteristics that act as facilitators and other as barriers to the applicability of lean service. Although it is possible to isolate facilitators and barriers, it can also be concluded that the applicability of lean production in service operations depends on the existence of various process dimensions acting together.

Keywords: lean production, service operations, applicability.

AGRADECIMENTOS

Foi um longo caminho a ser percorrido e eu agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade a mim concedida e por estar presente em todos os momentos fazendo cumprir teus planos em minha vida.

Meu enorme agradecimento ao meu orientador, Luciano Costa Santos, que me incentivou e não me deixou desviar no foco de finalizar minha dissertação. Agradeço por me passar uma parte dos seus conhecimentos e dos seus valores, pois é um exemplo de profissional. Agradeço também à sua esposa, Cláudia Fabiana Gohr, que junto a Luciano, acreditaram em mim e pela compreensão em tantos momentos, tenho certeza que ganhei também dois amigos.

Agradeço aos meus pais, Iremar e Tetê (*in memorian*) que desde sempre me orientaram e são modelos onde me espelho todos os dias. Ao meu pai que desde o início desse processo me incentivou a buscar na educação uma forma de me especializar e ser uma pessoa melhor. Papai, almejo um dia ser metade do ser humano que o senhor é.

Agradeço à querida amiga Dona Célia que me acolheu e me recebeu de braços abertos em sua casa, não há palavras que expressem a gratidão que sinto. Muito obrigada por ao longo desses anos ter se tornado uma amiga, sempre alegre e disposta a dar uma palavra de conforto quando foi preciso.

Agradeço aos meus familiares, em especial ao meu primo Rony e sua esposa Mirella que sempre estiveram presentes quando eu precisei, também me acolhendo em seu lar e as minhas irmãs que tiveram paciência durante todo este percurso.

Agradeço as minhas amigas que compartilharam as alegrias e angústias desses anos, Lívia, Luanna, Priscila e Taty pelos bons momentos, pelos dias e noites de estudo, pelo apoio nas disciplinas e pela companhia nas viagens. A caminhada, com certeza, foi mais divertida ao lado delas.

Agradeço ao CNPQ pelo apoio financeiro concedido para o desenvolvimento desta pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação dos serviços	14
Figura 2 - Estrutura de classificação dos serviços.....	15
Figura 3 - Matriz de classificação dos processos de serviços.....	19
Figura 4 - Estrutura metodológica	31
Figura 5 - Gráfico de classificação dos artigos quanto a metodologia.....	32
Figura 6 - Gráfico de classificação dos artigos quanto a abrangência.....	33
Figura 7 - Evolução das publicações sobre produção enxuta em operações de serviços	35
Figura 8 - Transferência do <i>lean</i> da manufatura para o serviço.	43
Figura 9 - Valor de corte para análise das citações dos artigos	55
Figura 10 - Etapas da revisão sistemática.....	57
Figura 11 - Matriz de posicionamento dos processos em relação as dimensões de volume e variedade	66
Figura 12 - Possibilidade de aplicação do <i>kanban</i> no <i>fast-food</i>	78
Figura 13 - Visão geral da aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Especificidades dos serviços em relação à manufatura.....	12
Quadro 2 - Dimensões dos serviços que afetam a gestão de suas operações.	16
Quadro 3 - As sete perdas do processo produtivo	22
Quadro 4 - Princípios do sistema enxuto de produção.	25
Quadro 5 - Princípios da produção enxuta	26
Quadro 6 - Ferramentas do sistema enxuto de produção e autores pesquisados.....	30
Quadro 7 - Numeração dos princípios da produção enxuta.....	34
Quadro 8 - Numeração das ferramentas da produção enxuta.....	35
Quadro 9 - Requisitos importantes na aplicabilidade das ferramentas enxutas	50
Quadro 10 - Palavras-chave da revisão sistemática.....	55
Quadro 11 - Relação das etapas com os objetivos da pesquisa	60
Quadro 12 - Caracterização dos estudos de caso.....	62
Quadro 13 - Síntese da análise das entrevistas	71
Quadro 14 - Influências das características do serviço na aplicabilidade da produção enxuta	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos artigos da pesquisa sistemática.....	35
Tabela 2 - Classificação das ferramentas	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA	1
1.2. OBJETIVOS	5
1.2.1. Objetivo geral.....	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3 JUSTIFICATIVA	5
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 SERVIÇOS	9
2.1.1 Conceito e características dos serviços	10
2.1.2 Os diferentes processos de serviços	13
2.2 PRODUÇÃO ENXUTA	18
2.2.1 Ferramentas e princípios	23
2.3 PRODUÇÃO ENXUTA EM OPERAÇÕES DE SERVIÇOS	29
2.3.1 Panorama geral da pesquisa científica sobre produção enxuta em serviços ..	31
2.3.2 Análise qualitativa das pesquisas sobre produção enxuta em operações de serviços.....	41
2.3.3 Requisitos para a aplicabilidade da produção enxuta em operações de serviços	49
3. METODOLOGIA.....	53
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	53
3.2 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA	53
3.3 PESQUISA DE CAMPO.....	58
4. RESULTADOS	62
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO	62
4.2 ANÁLISE DAS DIMENSÕES DOS PROCESSOS DE SERVIÇOS	65
4.3 APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS	70
4.3.1 Mapeamento do fluxo de valor.....	70
4.3.2 Autonomiação (<i>jidoka</i>).....	73
4.3.3 Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote.....	74
4.3.4 <i>Takt time</i>	75
4.3.5 Tecnologia de grupo.....	76

4.3.6 <i>Kanban</i>	77
4.3.7 Manutenção produtiva total (TPM).....	78
4.3.8 <i>Poka-yoke</i>	79
4.3.9 5S, gerenciamento visual e <i>kaizen</i>	79
4.3.10 Redução de <i>setup</i>	80
4.3.11 Multifuncionalidade dos trabalhadores	81
4.4 VISÃO GERAL DA INFLUÊNCIA DAS DIMENSÕES DE VOLUME E VARIEDADE	82
5. CONCLUSÃO.....	88
5.1 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	90
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE I	99

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta algumas definições e considerações importantes para a contextualização e a apresentação do problema de pesquisa. Após a formulação do problema, os objetivos que norteiam esta dissertação são definidos e apresentados. Em seguida é descrita a justificativa do trabalho, para ao final, ser apresentada uma breve descrição de como o trabalho encontra-se organizado.

1.1. TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

O pensamento enxuto é uma filosofia que se iniciou no setor manufatureiro com a Toyota Motor Corporation que desenvolveu um sistema que tinha como base um melhor aproveitamento dos seus recursos por meio da redução ou eliminação dos desperdícios com o foco na satisfação do cliente e entrega de um produto de qualidade no menor tempo possível. De acordo com o *Lean Institute* Brasil (2014), uma gestão *lean* (enxuta) procura fornecer, de forma consistente, valor aos clientes com os custos mais baixos, identificando e sustentando melhorias nos fluxos de valor, por meio do envolvimento de pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa.

Para Womack e Jones (1996), o pensamento enxuto é uma maneira de fazer mais com menos, ou seja, menos recursos humanos, equipamentos, tempo e espaço. A produção enxuta está baseada em cinco princípios, que de acordo com Saurin e Ferreira (2008) determinam os alicerces do sistema, ou seja, são as regras que o sistema produtivo como um todo deve seguir, são eles: definir o valor do cliente, definir o fluxo de valor, criar um fluxo contínuo, trabalhar com produção puxada e buscar a perfeição. De forma resumida, Abdulmalek, Rajgopal e Needy (2006) definem a produção enxuta como uma filosofia apoiada nos objetivos de diminuir custos, aumentar a qualidade, entregar rapidamente via eliminação de desperdícios e capacitação dos funcionários.

Apesar de ter seu início no setor de manufatura, a produção enxuta tem sido difundida em todos os tipos de empresas, de forma que suas ferramentas auxiliem seus gestores a amenizar ou eliminar seus desperdícios, diminuindo os custos e aumentando a eficiência do setor. Segundo Francischini, Miyake e Giannini (2006), as empresas de serviços vêm procurando melhorar o desempenho e o sistema de gestão de suas operações apoiando-se na filosofia de melhoria e nas ferramentas enxutas.

Bowen e Youngdahl (1998) chamam de “industrialização do serviço” a transferência de princípios inicialmente utilizados na produção de bens para os serviços. O termo *lean service* é empregado quando esse processo ocorre com os princípios enxutos ou *lean thinking* sendo utilizadas para auxiliar na gestão de serviços (BOWEN; YOUNGDAHL, 1998; LAGANGA, 2011; SUÁREZ-BARRAZA; SMITH; DAHLGAARD-PARK, 2012). Sua aplicação faz com que um maior valor seja agregado ao serviço e os fluxos de clientes, materiais e informações possam ser facilitados.

O *lean service* é usado pelas organizações de serviço com uma abordagem de melhoria e inovação contínua em seu processo no lugar da correção de falhas, ele busca a redução das perdas, mudança de cultura da empresa para focar nos clientes, é centrado no treinamento dos empregados para desenvolver suas habilidades e garantir a qualidade do serviço prestado (SUÁREZ-BARRAZA; SMITH; DAHLGAARD-PARK, 2012).

De acordo com Bonaccorsi, Carmignani e Zammori (2011), a aplicação do pensamento enxuto no contexto dos serviços pode ser uma possível solução para uma gestão que aborde tanto a qualidade como os baixos custos. Os mesmos autores também afirmam que o pensamento enxuto tem potencial para ser implementado em empresas de serviços de forma que a sua prática aumente a satisfação do cliente (BONACCORSI; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2011).

Dentre as evidências empíricas de aplicação das ferramentas enxutas no setor de serviços, são encontrados os seguintes setores: hotelaria (VLACHOS; BOGDANOVIC, 2013), *call centers* (PIERCY; RICH, 2009; SPRIGG; JACKSON, 2006), companhias de seguros (SWANK, 2003), hospitais (BEN-TOVIM *et al.*, 2008; BUZZI; PLYTIUK, 2011), órgãos governamentais (FURTERER; ELSHENNAWY, 2005; CARTER *et al.*, 2013), entre outros exemplos de sucesso.

Por outro lado não se pode afirmar que todos os processos tenham o mesmo grau de aplicabilidade enxuta. Segundo Deflorin e Scherrer-Rathje (2012), faltam pesquisas que considerem os diferentes processos na implementação enxuta em uma indústria, e assim como James-Moore e Gibbons (1997), eles se questionam sobre a sua universalidade.

Cooney (2002) também afirma que apesar da abrangência da produção enxuta, a sua propagação tem sido irregular, já que há muitas adoções que são feitas apenas parcialmente. Uma total aplicação enxuta depende de uma variedade de condições a serem atendidas, a gerência por sua vez deve fazer escolhas sobre as características da produção que melhor se adaptam as necessidades da produção enxuta, sendo assim, o *lean* não é generalizável a qualquer circunstância de qualquer empresa (COONEY, 2002).

A existência de diferenças entre o uso da produção enxuta nos variados tipos de processo devem ser consideradas e discutidas na sua implementação (DEFLORIN; SCHERRER-RATHJE, 2012), tendo em vista que as técnicas enxutas diferem o grau de aplicação dependendo das características específicas do processo (ABDULMALEK; RAJGOPAL; NEEDY, 2006).

Pesquisas iniciais mostraram que grande parte dos trabalhos tende a restringir o campo de análise a setores industriais com alto volume de produção e produtos relativamente padronizados, dessa forma, ao aplicarem a produção enxuta em circunstâncias diferentes, as empresas lidam com algumas dificuldades (JAMES-MOORE; GIBBONS, 1997; LANDER; LIKER, 2007). A escassez de pesquisas comparativas em diferentes ambientes deixa em aberto o entendimento dos limites de aplicabilidade da produção enxuta.

Da mesma forma que acontece com a produção de bens, Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013) fazem uma analogia com o comportamento dos processos de serviços, que normalmente variam significativamente na forma como são produzidos e conseqüentemente, faz com que a aplicabilidade da produção enxuta também se modifique de acordo com o tipo de processo que esta sendo explorado.

Entretanto, na análise feita por Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013), que sugerem uma orientação para o uso adequado dos princípios enxutos nos diferentes tipos de serviços, as diferenças na aplicabilidade para os variados processos de serviços são identificadas apenas com base na teoria, sem que houvesse uma validação empírica. Para uma real compreensão da aplicabilidade dos princípios enxutos em diferentes tipos de serviços, ainda é necessário pesquisar e comprovar esta teoria na prática, por meio de estudos empíricos.

Sob essa lógica, Silvestro (2001) também realizou um estudo para comprovar que a implementação de práticas de gestão, no caso a TQM (Gestão na Qualidade Total), eram feitas de formas distintas para os variados processos de serviços. Com esse fim, Silvestro (2001) utilizou a classificação apresentada por Silvestro *et al.* (1992) que identifica três tipos de serviços para realizar uma análise baseada em estudos de caso e comprovar sua teoria. A classificação apresentada por Silvestro *et al.* (1992) compreende três grupos de serviços separados por sua forma de produção: os serviços profissionais; as lojas de serviços; e os serviços em massa.

Silvestro *et al.* (1992) identificaram uma série de variáveis contingenciais com base nas quais as operações de serviços se diferenciavam. As variáveis adotadas por Silvestro *et al.* (1992) foram: tempo de contato com o cliente, customização ou grau de personalização do serviço, poder de autonomia do pessoal da linha de frente no atendimento das necessidades dos clientes, foco nas pessoas e/ou equipamentos, orientação para linha de frente e/ou retaguarda e orientação por produto e/ou processo. Segundo os autores, essas variáveis são correspondentes à dimensão de variedade dos processos de serviços e se correlacionam com o volume de clientes processados, formando o modelo de classificação proposto que estabelece as três tipologias apresentadas anteriormente.

Assim como Silvestro (2001) encontrou diferenças na implementação de práticas da TQM nos variados processos de serviços, de forma análoga pode-se entender que a implementação da produção enxuta nas diferentes operações de serviços também irá ter uma aplicação diferenciada. Com base nisso, pretende-se investigar até que ponto a aplicabilidade enxuta varia nas diferentes classificações dos serviços, reafirmando o que Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013) sugeriram quando apresentaram as diferenças na aplicabilidade para os variados processos de serviços, porém, sem comprovação prática.

Dessa forma, esta pesquisa pretende responder ao seguinte questionamento: A aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta varia conforme as diferentes tipologias dos processos dos serviços? Quais as implicações que as características de cada tipologia poderiam trazer para a aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

Analisar a aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta nos diferentes tipos de processos de serviços, de forma a compreender as implicações das dimensões de volume e variedade para a implantação de um sistema enxuto.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar as características dos diferentes processos de serviços pela ótica da produção enxuta.
- Analisar as influências das dimensões de volume e variedade na aplicabilidade das ferramentas enxutas.
- Identificar aspectos facilitadores e barreiras de aplicação da produção enxuta para cada uma das tipologias dos processos de serviços.

1.3 JUSTIFICATIVA

O setor de serviços vem crescendo e aumentando sua participação na economia, pois além das empresas que atuam nesse setor, muitas empresas de produção de bens agregam valor ao seu produto fornecendo serviços extras que os acompanham. Com o seu crescimento, as empresas de serviços tendem a buscar ferramentas que as auxiliem a se manterem competitivas no mercado, dessa forma, o pensamento enxuto pode ser uma valiosa ferramenta na gestão de suas operações, pois equilibra a eficiência e a satisfação do cliente (CARLBORG; KINDSTROM; KOWALKOWSKI, 2013).

Vários autores identificaram que essa é uma área que necessita ser mais explorada. A aplicação da produção enxuta em serviços é fortemente indicada nas perspectivas para futuros trabalhos sugeridas por artigos que fazem amplas revisões de literatura como as de Godinho e Fernandes (2004), Moyano-Fuentes e Sacristán-Díaz (2012), Arlbjorn e Freytag (2013) e Jasti e Kodali (2014).

A carência de estudos da produção enxuta em operações de serviços pode ser justificada por uma maior dificuldade de adequar os princípios enxutos às características dos processos de serviços se comparada com o processo de produção de bens. As

diferenças nesses dois tipos de sistemas de produção ocorrem, pois, diferente da manufatura onde é predominante o fluxo de materiais, os serviços tem que lidar com a variabilidade inerente ao fluxo de clientes.

Do ponto de vista prático, o tema se torna relevante a ser estudado para auxiliar aos gestores na melhor forma de aplicação da produção enxuta em suas empresas, de modo que seja do seu conhecimento as ferramentas mais adequadas ao seu tipo de serviço.

Alguns autores vêm estudando o processo de implementação enxuta e destacam algumas dificuldades que os gestores podem encontrar nessa fase inicial, como: resistência à mudança, cultura da empresa, baixo grau de formação dos envolvidos e falta de clareza da utilização das ferramentas (SIM; ROGERS, 2009; BHASIN, 2012). Porém, há uma carência de estudos que se detenham às limitações relacionadas às características dos processos de serviços, uma vez que a maioria das pesquisas atribui a aplicabilidade apenas aos aspectos organizacionais.

Cardoso (2010) e Giannini (2007) identificaram essa dificuldade e realizaram pesquisas que mostraram de que forma as ferramentas enxutas podem ser aplicadas nos serviços, porém, ambos delimitam seus estudos para setores específicos. Cardoso (2010) buscou a aplicação da produção enxuta na gestão de processos voltados à educação superior e Giannini (2007) estudou a aplicabilidade da produção enxuta por meio de estudos de casos em hotéis.

Este tema foi abordado por Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013) enfatizando a maneira que a produção enxuta auxiliava na produtividade do serviço, ressaltando que este é um desafio a ser gerenciado. No trabalho desenvolvido pelos autores, a aplicabilidade enxuta nas operações de serviços foi explorada com base nos princípios enxutos, na diversidade da demanda e na participação dos clientes (CARLBORG; KINDSTROM; KOWALKOWSKI, 2013). Embora o estudo de Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013) tenha relacionado a aplicabilidade da produção enxuta à natureza dos processos de serviços, o artigo é de caráter conceitual, carecendo um estudo empírico para a validação de suas proposições.

Silvestro (2001) também comprova que o volume de produção e a variedade das operações são características que podem influenciar na aplicabilidade de ferramentas de gestão. Silvestro (1999) dá especial valor às dimensões de volume e

variedade quando afirma que ambas têm impacto sobre o projeto, o controle e a melhoria de serviços. Portanto, torna-se relevante estudar as possíveis diferenças na aplicabilidade enxuta para as diversas dimensões dos processos de serviços. Nesse sentido, o modelo de classificação de Silvestro *et al.* (1992) oferece uma tipologia suficientemente válida para embasar pesquisas sobre a aplicabilidade enxuta, uma vez que este modelo foi testado empiricamente e tem sido amplamente difundido.

Diante da relevância prática do assunto, da oportunidade de realizar pesquisas sobre a aplicação da produção enxuta em diferentes operações e da limitação dos estudos existentes em serviços, torna-se relevante estudar o tema proposto nesta dissertação.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O capítulo 1 do presente trabalho é iniciado com a contextualização do tema e formulação do problema de pesquisa, bem como o objetivo geral e os objetivos específicos almejados, por fim, é apresentada a justificativa da pesquisa.

No capítulo 2 são apresentados os principais conceitos e características que serviram como base teórica do estudo, como algumas definições referentes aos serviços e as suas diferentes classificações. Ainda neste capítulo o tema a produção enxuta é abordado inicialmente com um breve histórico e alguns aspectos importantes, como os seus princípios e ferramentas. São destacados também diversos estudos que relacionam esses dois temas no panorama da pesquisa científica sobre produção enxuta nos serviços.

O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada neste estudo, inicialmente apresenta a classificação da pesquisa, depois a forma que foi feito o levantamento bibliográfico para a construção do capítulo dois, e por último, descreve como será realizada a pesquisa de campo.

No capítulo 4 são apresentados os resultados da pesquisa com base nas informações coletadas nos estudos de caso. Primeiramente as organizações estudadas são apresentadas e os processos são caracterizados. Em um segundo momento é realizado uma análise segundo as dimensões de volume e variedade apresentadas por

Silvestro *et al.* (1992). Por fim, a aplicabilidade da produção enxuta nos processos estudados é analisada.

No último capítulo se encontram as conclusões gerais da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta aspectos importantes que serviram como base teórica para a pesquisa. São apresentadas definições importantes sobre os aspectos abordados na pesquisa: operações de serviços e produção enxuta. Dessa forma, são expostas as características que diferenciam as operações de serviços das operações de manufatura. Além disso, é apresentado o modelo de classificação de serviços que é essencial para o desenvolvimento deste estudo. Em um segundo momento é apresentada a evolução histórica da produção enxuta, alguns conceitos e seus princípios e ferramentas. Ao final, são apresentadas as pesquisas que abordam aspectos relacionados ao *lean service*.

2.1 SERVIÇOS

As operações de serviços estão presentes no dia-a-dia de todas as pessoas, tanto no ato de receber como de realizar um serviço. Estas operações podem ser feitas de forma profissional, como uma consulta médica, o atendimento de um garçom em um restaurante, uma telefonista de uma operadora de telefonia, ou como uma atividade que faz parte do cotidiano, como preparar um almoço ou pagar uma conta no banco.

Ao longo dos anos o setor de serviços tem aumentado sua importância, como mostram os dados do IBGE apresentados pela Secretaria de Comércio e Serviços (2014), que relatam que no ano de 2014 o setor terciário (serviços englobando também o comércio) respondeu por 71% do PIB brasileiro. Este número se torna ainda mais significativo se comparado com a parcela que a indústria de bens adiciona ao PIB, que no período entre 2009 e 2014 apresentou redução na participação de 25,7% para 23,4%, sendo o restante representado pela agricultura com apenas 5,6% dessa parcela.

Hollins e Shinkins (2006) relatam que esse crescimento em tamanho de participação no mercado e em geração de emprego é importante para as economias de todos os países industrializados, pois mesmo nos serviços autônomos ou manufaturas, os bens contêm um serviço agregado que fará parte do julgamento da qualidade pelo cliente, nesse último, estima-se que 20% dos funcionários estão trabalhando em um papel de serviço.

Os dados do IBGE confirmam a geração de emprego e a crescente tendência da participação do setor de serviços ao PIB na economia brasileira, já que as operações de serviços são as que mais geram empregos formais. Em 2010, 78,4% dos empregos no Brasil foram originados nesse setor (SECRETARIA DE COMÉRCIO E SERVIÇOS, 2013).

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005) explicam que à medida que uma economia se desenvolve, o setor de serviços adquire uma maior importância, e consequentemente passa a empregar, nas suas atividades, a maior parte da população ativa. Tal fato ocorre, pois “nenhuma economia funciona sem a infraestrutura que os serviços proporcionam na área dos transportes e das comunicações e muito menos é desprovida de serviços estatais como educação e saúde” (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p. 27).

O aumento da concorrência, o surgimento de novas tecnologias e a melhoria das comunicações são responsáveis por aumentar a expectativa do cliente para a plena satisfação com os bens e serviços que comprou (CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000). Como consequência, os clientes estão cada vez mais exigentes com a prestação de serviços, Kandampully (2012) relata que as empresas contemporâneas, mesmo aquelas indústrias em que a venda de bens gera a maior parte de sua renda, estão cada vez mais conscientes de que agora concorrem principalmente em função dos serviços que prestam aos seus clientes, em vez de confiar apenas em os produtos físicos que elas produzem.

2.1.1 Conceito e características dos serviços

Apesar de ser bastante encontrado na literatura e no cotidiano, o termo serviço ainda gera ambiguidades em relação ao seu significado e muda de acordo com o seu contexto. Neste trabalho, o termo será usado para designar as operações de serviços. Lovelock e Wright (2001, p. 5) conceituam serviços como “um ato ou desempenho que cria benefícios para clientes por meio de uma mudança desejada no – ou em nome do – destinatário de serviço”. De forma semelhante, Zeithaml e Bitner (1996, p. 5) identificam os serviços como “atos, processos e desempenho de ações”.

Por não ser algo tangível, é difícil identificar de forma exata como o cliente percebe os serviços da organização, ou o que uma organização pode oferecer aos seus clientes. De forma semelhante e simplificada, Giansi e Corrêa (1994) conceituam

serviços como experiências que o cliente vivencia, enquanto que os bens são coisas que podem ser possuídas, destacando o aspecto propriedade como fator de comparação.

Algumas pessoas entendem serviço como simplesmente a maneira pela qual a organização lida com seus clientes, mas o mais importante destacado por Johnston e Clark (2002) é que o serviço também integra as atividades que agregam valor em termos de resultados e experiências. Para Vargo e Lusch (2004, p. 2), o serviço definido como "a aplicação de competências especializadas (conhecimentos e habilidades), através de atos, processos e performances para o benefício de outra entidade ou a própria entidade".

Hollins e Shinkins (2006), de uma maneira geral, falam que serviços são um tipo especial de produto que precisa ser planejado e gerenciado, é “um conjunto de funções oferecidas a um usuário por uma organização” ou ainda que são “os resultados gerados por atividades na interface entre o fornecedor e o cliente e por atividades internas do fornecedor para atender às necessidades dos clientes” (HOLLINS; SHINKINS, 2006, p. 21).

Dentre os conceitos encontrados na literatura, destaca-se o de Kotler, Hayes e Bloom (2002, p. 283) como "qualquer atividade ou benefício que uma parte pode dar a outra que é essencialmente intangível e não resulta na propriedade de nada. A sua produção pode ou não pode ser ligada a um produto físico". Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005, p. 30) “o serviço é uma experiência perecível, intangível, desenvolvida para um consumidor que desempenha o papel de co-produtor”.

Canel, Rosen e Anderson (2000) comparam os serviços à manufatura, no sentido de que ambos os processos que empregam agregam valor aos insumos básicos para criar o produto final. Nesse sentido, a diferença dos processos está no produto final, no serviço o produto gerado é intangível, ao contrário da manufatura que sempre tem como resultado um produto palpável.

A falta de um consenso no conceito de serviços é comprovada pelas definições acima. Ao observar os conceitos percebe-se a existência daqueles mais amplos e outros mais específicos. Embora complexo, a sua maioria trabalha com algumas definições comuns, essas são também chamadas de especificidades dos serviços em relação à manufatura. Essas características são estudadas por diversos autores como: Hollins e

Shinkins (2006), Ganesi e Corrêa (1994), Canel, Rosen e Anderson (2000), Ng (2008), Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), entre outros. O Quadro 1 apresenta essas características.

Quadro 1 - Especificidades dos serviços em relação à manufatura

Características dos serviços	
Intangibilidade	Pode-se tocar fisicamente um produto fabricado, mas a maioria dos serviços é intangível, pois os “serviços são <i>performances</i> , ideias ou conceitos, em vez de objetos tangíveis, que muitas vezes não podem ser vistos, sentidos” (CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000, p. 54). “A intangibilidade do serviço torna difícil para os gerentes, funcionários e mesmo para os clientes, avaliar o resultado e a qualidade do serviço” (GIANESI; CORRÊA, 1994, p. 32). No entanto, algumas empresas de serviços, como restaurantes e varejo têm um componente tangível significativo dentro do seu serviço. Um serviço pode operar dentro de um aspecto de tangibilidade, sendo que tanto os elementos tangíveis como intangíveis agregam valor para o comprador (NG, 2008).
Contato com o consumidor/ Inseparabilidade	O conhecimento convencional também sugere que a produção e o consumo de um serviço são inseparáveis (NG, 2008). “Geralmente, o cliente na manufatura pode não estar ciente de como o produto foi fabricado, nos serviços, a produção e o consumo tendem a ocorrer ao mesmo tempo (simultaneidade)” (HOLLINS; SHINKINS, 2006, p. 9). Aqui, o cliente é aquele que “dispara a operação, muitas vezes em termos de quando e como esta deve realizar-se, constituindo uma entrada do sistema de operações que não é diretamente controlada pela gestão” (GIANESI; CORRÊA, 1994, p. 33). “Produção e consumo simultâneos também eliminam muitas oportunidades para a intervenção e controle de qualidade, ao contrário da manufatura, em que o produto pode ser inspecionado antes da entrega, os serviços devem contar com uma sequência de medidas para assegurar a consistência de saída” (CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000, p. 54).
Estocável/ Perecível	Como a intangibilidade é uma característica do serviço, ele tende a ser impossível para armazenar, o que leva ao problema de sincronizar a oferta e a demanda, podendo causar espera de clientes ou falta de algum serviço (HOLLINS; SHINKINS, 2006; CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000; GIANESI; CORRÊA, 1994)
Heterogêneo	Devido à natureza altamente personalizada de determinados serviços, a heterogeneidade é outra característica dos serviços. Se um serviço pode ser fornecido por vários funcionários de uma ou mais instalações, a qualidade do serviço também pode variar de fornecedor para fornecedor, de cliente para cliente, e de dia para dia. A tentativa de medir a variabilidade dos diferentes tipos de desempenho e oferecer um serviço consistente pode ser difícil (NG, 2008; CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000). Como resultado, existe uma ampla variabilidade em serviços, tornando mais difícil de haver um controle de qualidade ou padronização das operações (HOLLINS; SHINKINS, 2006).
Intransportável	A maioria dos serviços não podem ser transportados. No entanto, aumento do poder e da disponibilidade de tecnologia de informação e facilidade de comunicação e outros avanços tecnológicos estão mudando essa realidade. Agora é possível operar serviços através de fronteiras e continentes, esta é uma tendência que tem aumentado com o decorrer dos anos (HOLLINS; SHINKINS, 2006).

Fonte: Ganesi; Corrêa (1994), Canel; Rosen; Anderson (2000), Hollins; Shinkins (2006) e Ng (2008).

Gianesi e Corrêa (1994) explicam que compreender essas diferenças é importante para analisar mais adequadamente sistemas de operações específicos e entender se em uma operação predomina mais o serviço ou a manufatura.

O serviço deve ser visto sob duas perspectivas: a do cliente e a da operação. Na perspectiva do cliente é considerado o resultado do serviço, o que o cliente espera do serviço, e a experiência direta do cliente no decorrer do processo, e diz respeito ao modo como o cliente lida com o provedor do serviço (JOHNSTON; CLARK, 2002). Na perspectiva da operação, o processo do serviço pode ser focado na linha de frente, quando parte do produto-serviço é realizado na presença do cliente, ou na retaguarda, com pouco processamento direto do cliente (JOHNSTON; CLARK, 2002).

A satisfação do consumidor nas operações de serviços ocorre quando as expectativas do cliente são ultrapassadas ou pelo menos aceitas. Em face de alguns fatores típicos dos serviços, como rapidez na mudança das necessidades e expectativas dos consumidores ao longo do tempo e a variedade dessas mesmas necessidades e expectativas, essa é uma tarefa complexa e exige um esforço para que o resultado do serviço e a experiência no decorrer do processo estejam sempre adequadas às expectativas do consumidor (GIANESI; CORRÊA, 1994).

2.1.2 Os diferentes processos de serviços

A heterogeneidade dos serviços sugeria pouca ligação entre os diferentes tipos de empresas. Na década de 1980 havia o entendimento que cada ramo de serviço era diferente um do outro, assim, cada serviço era único (LOVELOCK, 1983). De acordo com Silvestro *et al.* (1992), a literatura e pesquisas da época modificaram essa situação, com propostas de tipologias de serviços que as diferenciavam e as reuniam em grupos semelhantes às classificações do setor manufatureiro.

A necessidade de uma classificação surge também ao perceber que as especificidades dos serviços em relação à manufatura, apresentadas no Quadro 1, não são totalmente generalizáveis e dependendo do tipo de serviço podem ocorrer em menor ou maior intensidade (GIANESI; CORRÊA, 1994).

Segundo Johnston e Clark (2002, p. 33), “é útil reconhecer que há tipos diferentes de processos, com diferentes implicações para os clientes, gerentes e a

organização em sua totalidade”. Na literatura é possível encontrar diversas classificações de serviços.

Figura 1 - Classificação dos serviços

Fonte: Collier e Meyer (1998)

Figura 2 - Estrutura de classificação dos serviços.

Estrutura do processo	Estrutura do pacote de serviços			
	Pacote de serviço único	Pacote de serviço seletivo	Pacote de serviço restrito	Pacote de serviço genérico
Serviço profissional	Consultoria Educação Superior Entrega de encomendas			
Loja de serviço				
Serviço em massa				

Fonte: Kellogg e Nie (1995)

Enquanto Collier e Meyer (1998) utilizam a dimensão customização dos produtos com três classificações, Kellogg e Nie (1995) usam um conceito semelhante que chamam de “estrutura do pacote de serviços”. Esta dimensão é dividida em quatro categorias, que vão do pacote de serviços totalmente personalizado e único ao genérico. Kellogg e Nie (1995) trabalham ainda com a “estrutura do processo do serviço” definido pela influência do cliente (grau que o consumidor faz parte do serviço), se é alto, médio ou baixo. Utilizando essas duas dimensões, os autores chegam a três classificações.

De maneira análoga as classificações das operações de manufatura, que são utilizadas principalmente as dimensões ‘variedade de produtos’ e ‘volume de produção’ para definir a correlação entre os processos, essas variáveis foram utilizadas na classificação de serviços apresentada por Silvestro (1999). Aqui, a ‘variedade de produtos’ é na verdade a ‘variedade das dimensões dos processos’ e o ‘volume de produção’ entra como ‘volume de clientes processados’, medido em termos de número de clientes processados por unidade por período.

O Quadro 2 expõe algumas dimensões dos serviços segundo uma ótica de gestão das operações de Silvestro *et al.* (1992) apresentadas por Ganesi e Corrêa (1994). Para Silvestro *et al.* (1992) a dimensão ‘volume de clientes processados’ é a variável chave na matriz de classificação dos processos de serviços, medido em termos de número de clientes processados por unidade de negócio por período. Esta variável se correlaciona com outras seis que variam conforme a classificação do serviço, são elas:

tempo de contato com o cliente, customização ou grau de personalização do serviço, poder de autonomia do pessoal da linha de frente no atendimento das necessidades dos clientes, foco nas pessoas e/ou equipamentos, orientada para linha de frente e/ou retaguarda e orientação por produto e/ou processo, determinando três classificações de operações de serviços: serviço profissional, serviço em massa e loja de serviços.

Quadro 2 - Dimensões dos serviços que afetam a gestão de suas operações.

Dimensão dos serviços	Significado na gestão
Ênfase nas pessoas ou equipamentos	Quanto mais o processo for baseado na pessoa, maior sua flexibilidade. Quanto mais baseado em equipamentos, mais o processo será adequado à padronização.
Grau de contato com o cliente	O grau de contato se refere ao tempo em que o consumidor está em contato com o serviço. Quanto menor o contato com o cliente, mais semelhante será a operação da manufatura e quanto maior o contato, maior será a incerteza e variabilidade do ambiente, tornando a gestão mais difícil.
Grau de participação do cliente/ Orientação pela linha de frente ou retaguarda	Refere-se à participação do cliente como recurso produtivo, executando tarefas que seriam, a princípio, de responsabilidade da empresa de serviços. Aqui, os serviços podem ser vistos como transações, quando orientados pela linha de frente o contato do cliente com a equipe de funcionários é alto, quando orientados pela retaguarda o contato do cliente com os funcionários é baixo.
Grau de personalização dos serviços/ Customização	Personalizar significa realizar um serviço específico para um consumidor, por outro lado, há as atividades padronizadas que são processos nos quais não há variação. O grau de personalização do serviço varia conforme as opções padronizadas até o atendimento perfeito das necessidades específicas do cliente, ambos exigem diferentes recursos, mão-de-obra, sistemas, diferentes graus e tipos de flexibilidade.
Grau de julgamento pessoal dos funcionários/ Autonomia	É referente à autonomia do pessoal de contato com o cliente para atender às suas necessidades e expectativas específicas. Quanto maior o grau de julgamento, maior será o grau de personalização.
Grau de tangibilidade do serviço/ Orientação por produto ou processo	A orientação por produto enfatiza o que o consumidor compra e a orientação por processo enfatiza na maneira que o serviço é entregue. Refere-se à relevância do bem facilitador do serviço. Esta dimensão ajuda a definir se o processo se aproxima mais do serviço puro (foco no processo) ou da manufatura (foco no produto).

Fonte: Giansesi e Corrêa (1994) baseado em Silvestro *et al.* (1992).

O tempo de contato com o cliente se refere ao tempo que é gasto com o cliente por transação, ele pode ir desde semanas a alguns minutos. A customização ou grau de personalização do serviço é o grau que o serviço pode ser adaptado às necessidades do cliente, um baixo grau de customização ocorre quando o processo é padronizado e não permite muitas variações. O poder de autonomia do pessoal da linha de frente no atendimento das necessidades dos clientes determina a autonomia, ele é alto quando o empregado consegue tomar decisões sem necessitar da intervenção de um superior.

Os serviços com foco nas pessoas são aqueles onde a disponibilidade de pessoas é o elemento central na prestação de serviços e os com foco nos equipamentos são aqueles onde o fornecimento de equipamento é o elemento central na prestação de serviços. Os serviços orientados para linha de frente são aqueles onde a proporção de funcionários em contato com o cliente é alta, já nos orientados para retaguarda é quando a maioria dos funcionários tem pouco contato com o cliente. Por fim, há os serviços que podem ter o foco no produto, quando sua ênfase é em o que o cliente compra, e os serviços com orientação para o processo que tem o foco em como o serviço é realizado e entregue ao consumidor.

Silvestro *et al.* (1992) explicam que nos serviços profissionais ocorre um alto grau de contato com o cliente, muitas vezes ele detalha suas necessidades individuais na definição da especificação do serviço, como consequência, o serviço é bastante flexível e orientado para a linha de frente com a presença do cliente. Possui o foco nas pessoas, sendo os equipamentos apenas para auxiliar o profissional, assim, as oportunidades para substituição do serviço profissional por equipamentos ou tecnologia tendem a ser mais limitadas do que em serviços de massa, isso se deve tanto às relações criadas entre os profissionais e seus clientes, como também porque o valor do serviço está no conhecimento e habilidade de quem o oferece (SILVESTRO, 1999).

Outra característica dos profissionais de serviços é o fato de que os clientes são muitas vezes incapazes de julgar a qualidade e particularmente a competência dos serviços. O processo é normalmente de ciclo longo, dessa forma, o volume de clientes processados por dia é baixo.

Em um lado oposto aos serviços profissionais, há os serviços em massa. Uma das principais características desse tipo de serviço é atender a uma grande quantidade de clientes por dia, as especificações da produção são determinadas antes da participação do cliente, assim, embora possa haver várias opções de escolha, essas já são pré-determinadas, havendo pouco espaço para flexibilidade do processo e autonomia para os provedores do serviço (SILVESTRO *et al.*, 1992). A padronização favorece o uso de equipamentos para a produção no serviço, que embora se faça necessária à presença do cliente, o grau de contato é relativamente baixo e impessoal (GIANESI; CORRÊA, 1994).

Por ser frequentemente baseado nos equipamentos, Silvestro *et al.* (1992) afirmam que serviços em massa oferecem oportunidades para a substituição do serviço por equipamento ou tecnologia, e concluem afirmando que o marketing é um dos principais desafios uma vez que há menos oportunidades para fazer a interface com o consumidor.

As lojas de serviço estão entre os serviços profissionais e os em massa. Nesse tipo, a operação atende uma quantidade de clientes não tão baixa quanto o serviço profissional, mas não tão alta quanto o em massa. GIANESI e CORRÊA (1994) explicam que o valor do serviço é gerado tanto na linha de frente como na retaguarda. Os hotéis representam um exemplo típico, nos quais a geração de valor ocorre tanto na recepção, restaurante, balcão de lojas quanto na limpeza dos quartos, cozinha dos restaurantes e setor de compras em lojas, conseqüentemente o cliente se interessa tanto no resultado do serviço quando no processo em si. O serviço é personalizado, embora haja diversas oportunidades de padronização (GIANESI; CORRÊA, 1994).

A Figura 3 apresenta a matriz de classificação dos processos de serviços apresentada por Silvestro (1999). Identificar em qual classificação o processo de um serviço se encaixa pode ser útil de várias formas, pois, segundo Silvestro (1999) auxilia nas escolhas da abordagem da gestão das operações, das ferramentas e técnicas que podem variar de acordo com o tipo de processo. A classificação também pode ser útil na gestão estratégica das operações dos serviços, já que a estratégia da empresa tende a variar conforme o volume de produção e a padronização do processo (SILVESTRO, 1999).

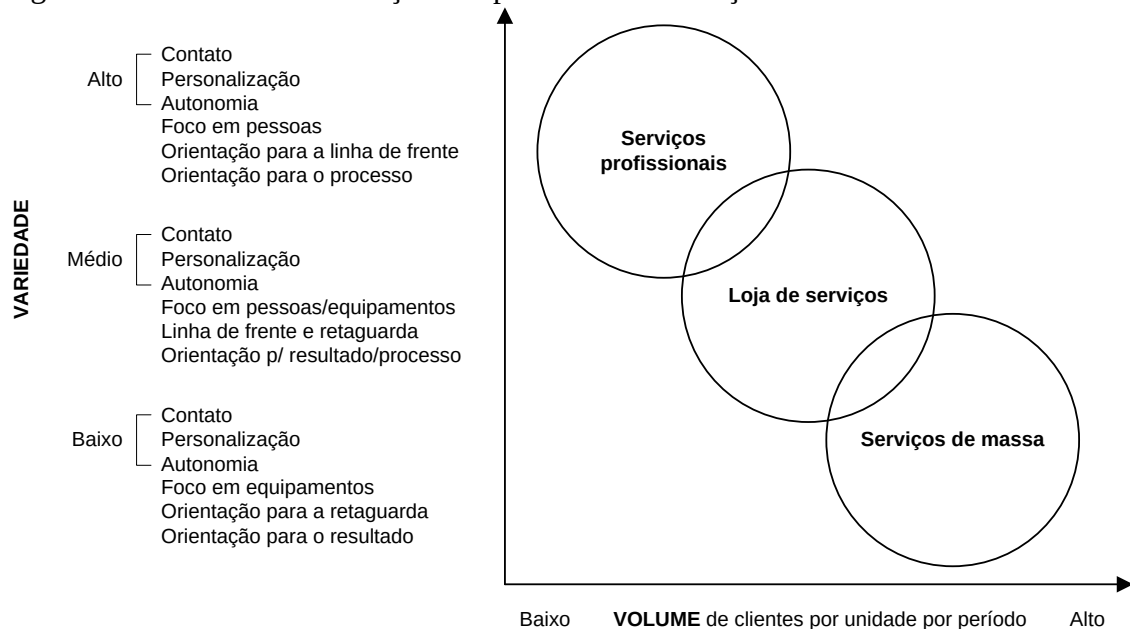
Após compreender as particularidades das operações de serviços e sua classificação, estudar os conceitos da produção enxuta, seus princípios e ferramentas é essencial para analisar a sua aplicabilidade nas operações de serviços.

2.2 PRODUÇÃO ENXUTA

Para entender as raízes da produção enxuta é necessário descrever como estava disposto o sistema de produção antes do seu surgimento. De acordo com Womack, Jones e Roos (2004), no século XIX a produção artesanal era predominante e possuía quatro principais características: mão-de-obra altamente qualificada em projeto,

operação de máquinas, ajuste e acabamento; organizações descentralizadas, com grande parte das peças fornecidas por pequenas oficinas, o sistema era coordenado por um empresário, em contato direto com todos os envolvidos; uso de máquinas de uso geral que realizavam diversas operações; e baixo volume de produção.

Figura 3 - Matriz de classificação dos processos de serviços



Fonte: Silvestro (1999)

No sistema de produção artesanal estavam envolvidos altos custos unitários e baixa garantia de qualidade já que o sistema não era capaz de avaliar a confiabilidade e durabilidade da produção, pois cada produto era único impossibilitando que houvesse testes sistemáticos.

Em 1908 o lançamento do Modelo T da Ford revolucionou a maneira de se fabricar, Henry Ford utilizou técnicas de produção com menores custos e maior qualidade, os Estados Unidos baixaram os custos produzindo em massa uma menor variedade de carros (OHNO, 1997). Esse novo sistema denominado “produção em massa” teve como chave a padronização de medidas e facilidade de ajuste de peças, que possibilitaram a utilização de linha de montagem (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). A linha de produção possibilitou ao trabalhador ficar parado enquanto o produto, componentes e ferramentas viriam ao seu encontro, dessa forma, o operário não mais precisaria entender do funcionamento do sistema como um todo, mas apenas daquele ponto que era responsável.

Em contrapartida ao modelo artesanal, o sistema de produção em massa trabalhava com baixa variedade de produtos, não atendendo, portanto, às necessidades de todos os clientes, além disso, trabalhavam com grandes reservas de fornecedores, trabalhadores e espaço físico devido ao alto custo de paradas de máquinas (WOMACK; JONES; ROSS, 2004). Tais estoques asseguravam que os sistemas de manufatura discreta tivessem um fluxo mais próximo do contínuo, porém, gerava uma série de desperdícios.

Com a crise do petróleo, o Japão passou a ter um maior interesse a respeito das novas tecnologias existentes. Nesse momento, a Toyota enviou seus engenheiros, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno para visitar a Ford com o objetivo de estudar o sistema de produção em massa para usá-lo no Japão (OHNO, 1997). Lá, eles viram que os Estados Unidos utilizavam técnicas gerenciais como controle de qualidade e métodos de engenharia industrial que puderam ser importadas para seu país (OHNO, 1997).

Porém, como este sistema não poderia ser aplicado em sua totalidade no Japão, logo viram que o estilo de trabalho americano era diferente do japonês devido a quatro principais razões (WOMACK; JONES; ROSS, 2004): o mercado japonês exigia uma variedade muito grande de automóveis e a produção em massa limitava a variedade de produtos; a mão de obra japonesa não estava propensa a ser tratada como custo variável e o direito da empresa de demitir funcionários foi rigidamente restrito; a economia japonesa estava devastada pela guerra, o que impedia o Japão de ter recursos como os norte-americanos para investir em grandes máquinas necessárias na produção em massa; e a grande concorrência exterior estava disposta a defender seu mercado da exportação japonesa.

De acordo com Womack, Jones e Roos (2004), em vista dessas diferenças, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno realizaram modificações da produção que aumentaram a produtividade e variedade dos produtos. Eles descobriram que o custo por peça era menor se fosse feito em pequenos lotes de produção. Por isso, aumentou a frequência de trocas de moldes e usou carrinhos para agilizar o transporte dos moldes ao local onde ele seria utilizado e peças com ajustes mais simples. Todas essas mudanças fizeram com que o trabalhador se preocupasse mais com a qualidade do produto, dessa forma eles perceberam que havia economia tanto de estoque como de produtos defeituosos, já que

os erros eram mais rapidamente descobertos. Houve também uma troca dos especialistas pelos próprios trabalhadores da linha para a realização troca de moldes.

Ohno viu a necessidade de ter trabalhadores motivados e treinados a procurar e corrigir erros durante o processo produtivo, assim, ele conseguiu aproveitar suas qualificações, seus conhecimentos e experiências (WOMACK; JONES; ROOS, 2004). Foi atribuída a cada trabalhador a responsabilidade de parar a linha em caso de ocorrência de peça defeituosa e o trabalho agora era feito em equipe e não mais individualmente. Ohno enxergou no sistema de produção em massa diversos tipos de “*muda*”, palavra japonesa que significa “desperdícios”, que deveriam ser eliminados do processo (OHNO, 1997; WOMACK; JONES; ROOS, 2004).

Este novo sistema de produção futuramente ia ser conhecido como “produção enxuta”, termo que foi introduzido pelo livro “A máquina que mudou o mundo” de Womack, Jones e Roos (2004), Kim *et al.* (2006) mencionou que *lean* é o termo usado para descrever os princípios e métodos desse sistema de produção. Hoje, há uma concordância entre vários autores que a produção enxuta foca na eliminação de desperdícios (GHINATO, 1995; CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000; FERREIRA, 2004; LIKER; MORGAN, 2006; BEN-TOVIM *et al.*, 2008; YANG; LU, 2011).

Para Canel, Rosen e Anderson (2000, p. 51), desperdício é definido como qualquer coisa que não seja a “quantidade mínima de equipamentos, materiais, peças, espaço e tempo dos trabalhadores, que são absolutamente essenciais para agregar valor ao produto ou serviço”. Liker e Morgan (2006) acrescentam que o desperdício consome tempo, dinheiro e recursos, sendo assim, um dos grandes desafios é transformar o que é considerado desperdício em valor, sob a perspectiva do cliente (KIM *et al.*, 2006).

Shingo (1989) e Ohno (1997) consideram sete tipos de desperdícios: superprodução, estoque, espera, defeitos, movimentação, transporte e processamento, que são descritas no Quadro 3.

Liker e Meier (2006) adicionam ainda uma oitava perda, a de “não usar criatividade dos funcionários”, que consiste em perder tempo, ideias, habilidades, melhorias, e oportunidades de aprendizagem por não envolver ou ouvir os funcionários.

Quadro 3 - As sete perdas do processo produtivo

Tipos de desperdícios	Características
Superprodução	Ocorre quando a empresa produz além das necessidades do processo seguinte ou do mercado, ou seja, as peças ficarão estocadas esperando o momento de serem utilizadas. Produção de um item para os quais não há demanda.
Espera	Ocorre quando há um intervalo de tempo no qual nenhum processamento, transporte ou inspeção é executado.
Movimentação	Relacionam-se aos movimentos desnecessários realizados pelos operadores na execução de uma operação
Transporte	Ocorre quando há o transporte de algum material ou operador de um local para outro, é uma atividade que não agrega valor e deve ser reduzido e, quando possível, eliminado do processo produtivo.
Processamento	Perdas no processamento são ações podem ser eliminadas sem afetar as características e funções básicas do produto.
Defeito	Produtos defeituosos são peças que possuem características de qualidade fora de uma especificação ou padrão estabelecido.
Estoque	Pode ser na forma de matéria-prima, material em processamento e produto acabado. O sistema enxuto utiliza a estratégia de diminuição gradativa dos estoques intermediários como uma forma de identificar outros problemas no sistema, escondidos por trás dos estoques.

Fonte: Adaptado de Shingo (1989) e Ohno (1997).

Yang e Lu (2011) afirmam que a produção enxuta trata de uma abordagem sistemática para identificar e eliminar as perdas através da melhoria contínua e busca da perfeição. Ela é utilizada por quem almeja abertamente a perfeição, com a busca constante por diminuição de custos produtivos, ausência de itens com defeito, estoque zero e uma grande variedade de novos produtos (WOMACK; JONES; ROOS, 2004).

Identificar as perdas no processo é fundamental para que haja a melhoria contínua, já que, embora gere custo, o desperdício geralmente é visto como parte do trabalho e dificilmente é visualizado. Reduzir o desperdício em um processo aumenta a capacidade de fazer mais trabalho que agregue valor ao produto (SIMON; CANACARI, 2012).

Apesar de ser conhecida por um conjunto de princípios aplicáveis em qualquer empresa, a origem da produção enxuta na manufatura com processo em massa deixa em dúvida se esses princípios são semelhantemente eficazes se forem aplicados em sistemas de produção muito diferentes.

Há gestores que acreditam que o *lean* se trata apenas de um conjunto de ferramentas, porém, apenas a aplicação de uma ferramenta específica sem haver um entendimento profundo baseado nos princípios da produção enxuta, não funciona em longo prazo (LANDER; LIKER, 2007). A aplicação da produção enxuta depende também se, de fato, esses princípios conseguem ser adaptados a diferentes realidades.

Deflorin e Scherrer-Rathje (2012) analisaram várias questões que dificultam a aplicação da produção enxuta, essas diferenças incluem o envolvimento das pessoas que participam do processo, a padronização de processos, a necessidade de mudanças de comportamento, a resolução de problemas, a forma de lidar com o erro e as diferenças em tarefas de trabalho.

Dentre as dificuldades encontradas, a padronização das operações foi a que mais pesou quando o processo se distanciava da produção em massa, já que é necessário que os funcionários passem a realizar procedimentos mais padronizados e repetitivos, no entanto, esta é uma das maiores chaves para a criação de um desempenho consistente, pois não é possível fazer melhorias duradouras sem a padronização (DEFJORIN; SCHERRER-RATHJE, 2012). Quanto mais diversificado for o processo e a demanda, mais difícil será a concretização dos processos padronizados, principalmente se a personalização é uma parte inerente do sistema e está ligada à satisfação do cliente final. Em contrapartida, nos processos com baixa diversidade, como serviços mais repetitivos e de alto volume, a padronização pode ser usada como benefício (CARLBORG, KINDSTROM; KOWALKOWSKI, 2013).

A padronização também deve estar presente no processo de solução de problemas, embora uma empresa já o tenha, muitas vezes a solução de um problema não pode ser adaptada para o outro, sendo assim, este processo não reflete os princípios enxutos (DEFJORIN; SCHERRER-RATHJE, 2012).

2.2.1 Ferramentas e princípios

Devido ao desempenho superior nas empresas que adotavam a produção enxuta, os gestores ocidentais tentaram copiar suas ferramentas, porém, encontraram dificuldades para introduzir a cultura organizacional e de mentalidade enxuta nas suas fábricas (HINES; HOLWEG; RICH, 2004). Liker (2005), em seu livro “O Modelo Toyota”, apresenta o sistema enxuto como mais do que um “conjunto de ferramentas para eficiência e melhoria”, mas sim como uma cultura que é implementada na empresa e que envolve todos os funcionários na contínua busca pela perfeição e solução de problemas. Ghinato (1995) atribui o sucesso da Toyota à construção de algo que reúne todos os seus princípios, métodos e ferramentas e da aplicação conjunta destes.

É possível entender que a produção enxuta está relacionada com a aplicação de princípios que são a base da cultura Toyota (LIKER, 2005). Womack, Jones e Roos (2004) resumem os princípios do sistema enxuto em seis: definição de valor pelo cliente; definição do fluxo de valor com o mapeamento de cada etapa do processo produtivo; trabalho em fluxo contínuo sem interrupções; produção puxada pelo cliente; estabelecimento de padrões no processo que permitam a melhoria e busca contínua da perfeição.

Além destes, Moyano-Fuentes e Sacristán-Díaz (2012) apresentaram ainda três princípios citados na literatura, são eles: compromisso da gestão, respeito pelas pessoas e envolvimento de uma gestão da cadeia de suprimentos. Liker (2005) vai além e identifica 14 princípios que constituem o modelo enxuto, eles foram divididos em quatro seções de acordo com sua abrangência: Filosofia; Processo; Funcionários e Parceiros; e Soluções e Problema, que serão apresentados resumidamente no Quadro 4.

Godinho Filho (2004) também apresenta o que ele considera como os principais fundamentos da produção enxuta, resumindo em 11 princípios apresentados no Quadro 5.

Já foi exposto que a base da produção enxuta é a identificação e eliminação de desperdícios em todas as atividades de trabalho, porém, essa não é uma atividade simples, há ferramentas que podem ser utilizadas para auxiliar os gestores na sua implementação. Godinho Filho e Fernandes (2004) apresentam algumas ferramentas como “capacitadores”, pois estas fazem referência a “como” seguir os princípios, são os elementos que capacitam às empresas a seguir os princípios.

O Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta útil para orientar melhorias e é considerada uma das atividades mais importantes do processo de implantação de um sistema de manufatura enxuta, pois identifica os trabalhos que agregam ou não valor (LIKER, 2005). O processo de mapeamento de fluxo de valor é útil para o desenvolvimento de uma compreensão da relação entre as diferentes etapas e tempos de processamento (LIKER; MEIER, 2006) e é bastante usada na implementação da produção enxuta devido a sua simplicidade e eficácia (YANG; LU, 2011). Os fluxos de material, informações e pessoas/processos são mapeados no estado atual para servir como base do estado futuro, que por sua vez é feito para representar como será o sistema sem as perdas encontradas inicialmente, ou seja, com um fluxo ideal.

Quadro 4 - Princípios do sistema enxuto de produção.

Abrangência	Princípios	Significado
Filosofia de longo prazo	Princípio 1: Basear as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento de metas financeiras de curto prazo.	Trabalhar, crescer e alinhar toda a organização com base em um objetivo em comum mais importante que ganhar dinheiro. Gerar valor para o cliente, à sociedade e à economia e ser responsável.
O processo certo produzirá os resultados certos	Princípio 2: Criar um fluxo de processo contínuo para trazer os problemas à tona	Recrutar processos com alta agregação de valor e fluxo contínuo, de forma que haja rápida movimentação de materiais e informações, sendo o fluxo aparente em toda cultura organizacional.
	Princípio 3: Usar sistema puxado para evitar superprodução	Oferecer ao cliente o que eles desejam, no momento e local certo, respondendo às demandas diárias de produção com o mínimo de estoque possível.
	Princípio 4: Nivelar a carga de trabalho	Eliminação da sobrecarga de pessoas e do equipamento.
	Princípio 5: Construir uma cultura de parar e resolver os problemas, obtendo a qualidade logo na primeira tentativa	Usar todos os métodos possíveis para assegurar a qualidade, autonomia, introduzir sistemas para solução rápida de problemas, parar ou desacelerar a máquina para obter qualidade na primeira tentativa.
	Princípio 6: Tarefas padronizadas são a base para a melhoria contínua e a capacitação dos funcionários	A padronização mantém a previsibilidade do processo e a facilidade de repetição e aprendizagem por todos.
	Princípio 7: Usar controle visual para que nenhum problema fique oculto	Criar sistemas visuais simples que indiquem uma situação padrão ou um problema. A gestão visual auxilia o fluxo no sistema puxado.
	Princípio 8: Usar somente tecnologia confiável e completamente testada que atenda aos funcionários e aos processos	Usar a tecnologia confiáveis para auxiliar as pessoas e não para substituí-las.
	Princípio 9: Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, que vivam a filosofia e a ensinem aos outros	Os líderes devem ser buscados dentro da empresa e entender detalhadamente o trabalho diário, devem ser modelos da filosofia e de seu modo de fazer negócios.
Valorização da organização através do desenvolvimento dos seus funcionários e parceiros	Princípio 10: Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa	Criar uma cultura forte e estável em que os valores e crenças da empresa sejam compartilhados e vivenciados.
	Princípio 11: Respeitar sua rede de parceiros e de fornecedores desafiando-os a melhorar	Tratá-los como uma extensão da empresa, desafiá-los a crescer e se desenvolver.
	Princípio 12: Ver por si mesmo para compreender completamente a situação	Ir à origem do problema, observá-los para resolvê-los e melhorar os processos.
A solução contínua de problemas na origem estimula a aprendizagem organizacional	Princípio 13: Tomar decisão lentamente por consenso, considerando todas as opções, implementá-las com rapidez	Considerar todas as alternativas e após a decisão, implementá-la rapidamente, porém, com cautela.
	Princípio 14: Tornar-se uma organização de aprendizagem através de reflexão incansável e de melhoria contínua (<i>kaizen</i>)	Usar ferramentas de melhoria contínua para determinar a causa de uma ineficiência e aplicar soluções eficazes, minimizar estoques e padronizar as melhores práticas. <i>Hansei</i> é uma atitude e uma filosofia, que é o centro do <i>kaizen</i> , ou melhoria contínua.

Fonte: Liker (2005).

Quadro 5 - Princípios da produção enxuta

Princípios	Significado
Determinar o valor para o cliente	Especificar o valor, o que o cliente deseja.
Identificar a cadeia de valor	Identificar a cadeia de valor em cada ponto para expor onde estão ocorrendo desperdícios.
Trabalho em fluxo/simplificação do fluxo	Focar no objeto real, a empresa deve ser enxuta, eliminando todos os obstáculos ao fluxo contínuo do produto.
Produção puxada	Sistema de coordenação de ordens de produção que consiste em programar e fabricar o que o cliente quer, para que ele “puxe” os materiais em processo, quando necessário.
Busca da perfeição	As organizações devem buscar a perfeição por meio de dois tipos de melhorias: a incremental e a radical. A incremental se relaciona com melhorias mais rápidas e diárias, a melhoria contínua. A radical envolve uma mudança maior, é um salto em direção à perfeição.
Foco na qualidade	Foco no controle de qualidade, onde os defeitos não são permitidos.
Manter o ambiente de trabalho limpo, organizado e seguro	Auxilia na busca da qualidade.
Fornecer ao cliente ampla diferenciação do produto e pouca diversidade	A manufatura enxuta está relacionada aos ambientes de produção em massa e principalmente repetitivos com pouca diversidade, porém com ampla diferenciação.
Desenvolvimento e capacitação de recursos humanos	Somente pessoas treinadas e capacitadas têm condições de efetuar rodízio de funções, trabalhar em equipes e tomar decisões, três importantes capacitadores da manufatura enxuta.
Gerenciamento visual	Alguns dados relativos ao desempenho da empresa devem ficar expostos, esse princípio enfatiza que os empregados devem saber como a companhia está se saindo e como estão contribuindo para os resultados da empresa e o que é esperado deles, isso traz motivação aos trabalhadores.
Adaptação de outras áreas da empresa ao pensamento enxuto (além do chão de fábrica)	Após a transformação enxuta na fábrica, a manufatura enxuta deve se expandir para o resto da empresa.

Fonte: Godinho Filho (2004).

O *Just in Time* é um dos nomes mais relacionados com a produção enxuta, e é usualmente encontrado para simbolizar a utilização das ferramentas enxutas, isso porque ele traduz o impacto do sistema enxuto na produção. Objetiva ter o material certo, na quantidade certa, na hora certa e no lugar certo. Ghinato (1995) aborda o *Just in Time* como uma filosofia, estratégia, sistema, projeto, abordagem ou uma técnica que utiliza várias normas e regras para modificar o ambiente produtivo. Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005) o apresentam como uma simplificação do processo de fabricação que auxilia na detecção de problemas e implementação de soluções.

A autonomia (“*jidoka*”) consiste em “facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade no processamento” (GHINATO, 1995, p. 171). Nesse contexto, uma pessoa pode operar

diversas máquinas, e sempre que houver anormalidade o operador estará apto a parar a máquina e resolver o problema naquele momento.

O trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote ocorre quando não há estoque em processo entre duas estações de trabalho (YANG; LU, 2011) ou quando a transferência de matérias entre postos de trabalho é feita com lotes de tamanho igual a uma unidade (peça). Na prática, os tamanhos dos lotes devem ser reduzidos ao máximo (GODINHO FILHO; FERNANDES, 2004).

O trabalho é realizado de acordo com o *takt time* e a produção é sincronizada. O *takt time* é um conceito utilizado para medir o ritmo da demanda do cliente, em termos de cálculo, é o tempo disponível para a produção dentro de um intervalo de tempo especificado, dividido pela demanda do mercado naquele tempo (LIKER; MEIER, 2006, p. 136). O valor resultante deve ser próximo ao tempo de ciclo (tempo real para produzir um item), caso seja menor do que o tempo de ciclo haverá um gargalo na operação e um tempo adicional será necessário para cumprir o cronograma de produção. Se o *takt time* é maior que o tempo de ciclo haverá excesso de produção ou o tempo de espera (LIKER; MEIER, 2006).

A tecnologia de grupo é apresentada por Godinho Filho (2004) como uma abordagem do sistema de produção na qual o equipamento e os postos de trabalho são dispostos em grupo para facilitar a produção em pequenos lotes e em fluxo contínuo, por meio do *layout* celular. Entre seus benefícios estão a melhor utilização dos recursos humanos, pois os trabalhadores são capazes de desempenhar múltiplas tarefas, menor movimentação dos materiais e redução do *setup* em processo.

O *Kanban* é outra ferramenta bastante conhecida da produção enxuta e serve de grande auxílio no *Just in Time* e na obtenção do fluxo contínuo. Os cartões *kanban* servem de conexão entre as células de produção e são utilizados tanto para puxar a produção como para impedir que o operador pare por falta de material. Segundo Godinho Filho (2004), na impossibilidade de se trabalhar com o fluxo contínuo, o *kanban* deve ser utilizado para puxar a produção e produzir somente o que for necessário.

A manutenção produtiva total (TPM) é uma metodologia que integra várias práticas de manutenção com o objetivo de diminuir das paradas indesejadas do processo

ocasionadas por quebras ou defeitos nas máquinas. “O equipamento é parte integrante de qualquer ambiente de produção e a confiabilidade do equipamento em um ambiente enxuto é fundamental para uma implementação bem sucedida” (FELD, 2001, p. 82). A diminuição de estoques na produção enxuta torna ainda mais necessário um sistema de TPM adequado, visto que se uma máquina parar, não terá como suprir a máquina seguinte e conseqüentemente todo o processo irá parar (FELD, 2001).

O *poka-yoke* é utilizado para que os erros não se tornem produtos defeituosos, pois evita que o problema passe adiante. Por meio dessa ferramenta pode-se realizar 100% de inspeções na fonte e, caso ocorram defeitos, ele pode realizar um *feedback* imediato e agir para corrigi-lo. Feld (2001) explica que estes dispositivos são colocados no processo para facilitar a realização do trabalho pelo operador de forma correta ou dificultar a realização de forma incorreta. O *poka-yoke* é uma das principais ferramentas que possuem o princípio zero defeito.

O 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke*) é uma ferramenta que possui vários benefícios, dentre eles a organização do posto de trabalho de forma a diminuir tempo de procura por objetos que são constantemente necessários. São 5 sentidos: o primeiro é o sentido de utilização (*Seiri*) o qual organiza e separa todos os itens necessários no posto de trabalho, retira todo o material que está em excesso ou desuso; no sentido de ordenação (*Seiton*) ocorre a identificação do material que está em uso e sua alocação em um local adequado; no sentido de limpeza (*Seiso*) o ambiente de trabalho é limpo; no sentido de saúde (*Seiketsu*) toda a empresa deve ter um ambiente saudável e bom para se trabalhar; e por fim, o sentido de autodisciplina (*Shitsuke*) que serve para criar rotinas e padronizar todo o processo dos sentidos anteriores com listas de verificação e auditorias. Godinho Filho (2004) apresenta esta ferramenta como um importante capacitador da manufatura enxuta.

O gerenciamento visual permite a qualquer pessoa na fábrica conhecer o estado da operação, o que está fora da normalidade e conhecer os indicadores de desempenho dos setores produtivos. Além dos gráficos, uma gestão visual garante ao local a sinalização, regras operacionais visíveis de forma que todos possam entender e saber como está sua performance e a da empresa (GODINHO FILHO, 2004).

O *setup*, isto é, tempo de preparação de máquinas, não agrega valor ao produto, portanto, é tratado como perda e deve ser eliminado ou reduzido. Para isso, há

ferramentas como o *Single-Minute Exchange of Die* (SMED), também chamado de troca rápida de ferramentas, que são técnicas criadas para diminuir os tempos de *setup* que podem ser usadas em qualquer fábrica para qualquer máquina (SHINGO, 1985) de forma que os tempos sejam aproveitados ao máximo para que não haja máquina ociosa (esperando o fim do *setup*), ele é um dos principais elementos da produção enxuta.

O *kaizen* é uma filosofia de melhoria contínua que envolve todos os setores da fábrica e enfatiza a participação dos empregados. Cada processo é continuamente avaliado e melhorado sob os vários pontos de vista dos empregados sobre como os problemas podem ser resolvidos (GODINHO FILHO, 2004). Segundo Liker (2005), o *kaizen* não é opcional em um sistema enxuto, os baixos estoques exigem que o processo esteja em constante melhoria para que não ocorra nenhum problema durante a produção, caso contrário, a produção pode parar por falta de material.

Na manufatura enxuta é vital ter trabalhadores multifuncionais, eles devem ser treinados sempre na primeira vez que for realizar a tarefa ou caso haja alguma mudança, segundo Liker e Meier (2006) e Godinho Filho (2004), os líderes de equipe têm a responsabilidade de treinar os funcionários sobre o trabalho padrão. Com todos treinados e capacitados em todas as operações, será possível realizar rodízios de tarefas e ter ganhos de produtividade.

Todas as ferramentas apresentadas acima podem ser visualizadas de forma resumida no Quadro 6.

2.3 PRODUÇÃO ENXUTA EM OPERAÇÕES DE SERVIÇOS

Foi visto que a produção enxuta tem como base uma filosofia com princípios e ferramentas que ainda hoje são bastante utilizadas em sistemas de manufatura com o propósito de redução de perdas no processo, gerando vários benefícios à organização. Quando esta filosofia é utilizada nas operações de serviços utiliza-se o termo *lean service*, que apresenta dentre outras particularidades, o fluxo de clientes e não necessariamente apenas o fluxo de materiais como na manufatura.

Apesar de ter menos tempo de aplicação que a manufatura, na literatura é possível encontrar várias pesquisas a respeito do tema, como apontam as revisões de Suárez-Barraza, Smith, Dahlgaard-Park (2012) e Mazzocato *et al.*(2010), estas

pesquisas introduzem a forma como a produção enxuta pode ser adaptada às operações de serviços.

Quadro 6 - Ferramentas do sistema enxuto de produção e autores pesquisados.

Ferramentas	Significado	Autores citados
Mapeamento do Fluxo de Valor	Ferramenta de mapeamento de processos que identifica os trabalhos que agregam ou não valor	Liker (2005), Liker e Meier (2006), Yang e Lu (2011)
<i>Just in Time</i>	Ter o material certo, na quantidade certa, na hora certa e no lugar certo	Ghinato (1995) Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005)
Autonomação (“ <i>jidoka</i> ”)	Facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade no processamento	Ghinato (1995)
Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote	Minimização dos estoques em processo	Yang e Lu (2011); Godinho Filho e Fernandes (2004)
<i>Takt time</i>	A produção é sincronizada e o ritmo da produção é semelhante ao ritmo da demanda	Liker e Meier (2006)
Tecnologia de grupo	O equipamento e os postos de trabalho são dispostos em grupo para facilitar a produção em pequenos lotes e em fluxo contínuo	Godinho Filho (2004)
<i>Kanban</i>	Sistema de coordenação de ordens de produção que é utilizado tanto para puxar a produção como para impedir que o operador pare por falta de material	Godinho Filho (2004)
Manutenção produtiva total (TPM)	Metodologia estruturada que permite diminuir as paradas indesejadas do processo ocasionadas por quebras ou defeitos nas máquinas	Feld (2001)
<i>Poka-yoke</i>	Dispositivos à prova de falhas que permitem realizar 100% de inspeções na fonte e, caso ocorram defeitos, ele realiza um <i>feedback</i> imediato com a ação para sanar o problema	Feld (2001)
5s	Ferramenta resumida em cinco sentidos: utilização, ordenação, limpeza, saúde e autodisciplina. Dentre os seus objetivos estão manter o ambiente organizado de forma que economize o tempo para se achar um material necessário, manter o ambiente limpo e o trabalhador saudável	Godinho Filho (2004)
Gerenciamento visual	Uma gestão visual permite a qualquer pessoa na fábrica conhecer o estado da operação, o que está fora da normalidade e conhecer os indicadores de desempenho dos setores produtivos	Godinho Filho (2004)
Redução de <i>setup</i>	O <i>setup</i> é o tempo necessário para uma máquina iniciar o processo de produção, o tempo que ela estiver parada não agrega valor ao produto e é considerado uma perda, e portanto, deve ser reduzida/eliminada	Godinho Filho (2004)
<i>Kaizen</i>	Filosofia de melhoria contínua que envolve todos os setores da fábrica e enfatiza a participação dos empregados	Godinho Filho (2004); Liker (2005)
Multifuncionalidade dos trabalhadores	Com todos treinados e capacitados em todas as operações, será possível realizar rodízios de tarefas e obter ganhos de produtividade	Liker e Meier (2006) e Godinho Filho (2004)

Fonte: Elaborado pela autora

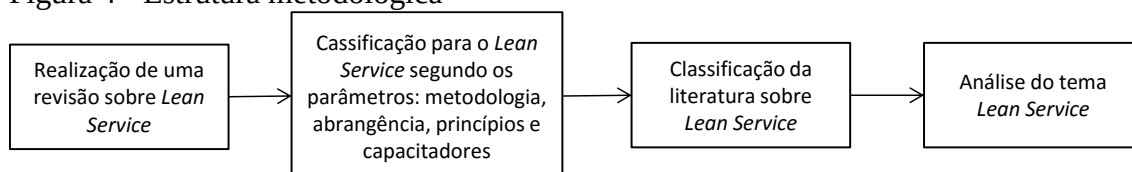
Esta sessão irá apresentar pesquisas que abordam aspectos relacionados ao tema produção enxuta nas operações de serviços. Primeiramente, é exposto o panorama geral da pesquisa sobre a produção enxuta nas operações de serviços, com as principais metodologias utilizadas, os setores de aplicação, a evolução da quantidade de publicações entre os anos de 1998 e 2014 e uma classificação geral dos artigos quanto aos princípios e ferramentas utilizadas.

Em um segundo momento é apresentado o resultado qualitativo das pesquisas e os requisitos que foram identificados que interferem na aplicabilidade da produção enxuta nas operações de serviços.

2.3.1 Panorama geral da pesquisa científica sobre produção enxuta em serviços

O levantamento dos artigos que foram utilizados para o desenvolvimento da revisão sobre produção enxuta em operações de serviços foi desenvolvido de forma sistemática, utilizando uma adaptação da classificação utilizada por Godinho Filho e Fernandes (2004). Assim, é utilizada uma estrutura metodológica que é representada pela Figura 4. A análise é feita nos 33 artigos que compunham o *portfólio* resultante da pesquisa sistemática que será detalhada no capítulo 3.

Figura 4 - Estrutura metodológica



Fonte: Elaborado pela autora

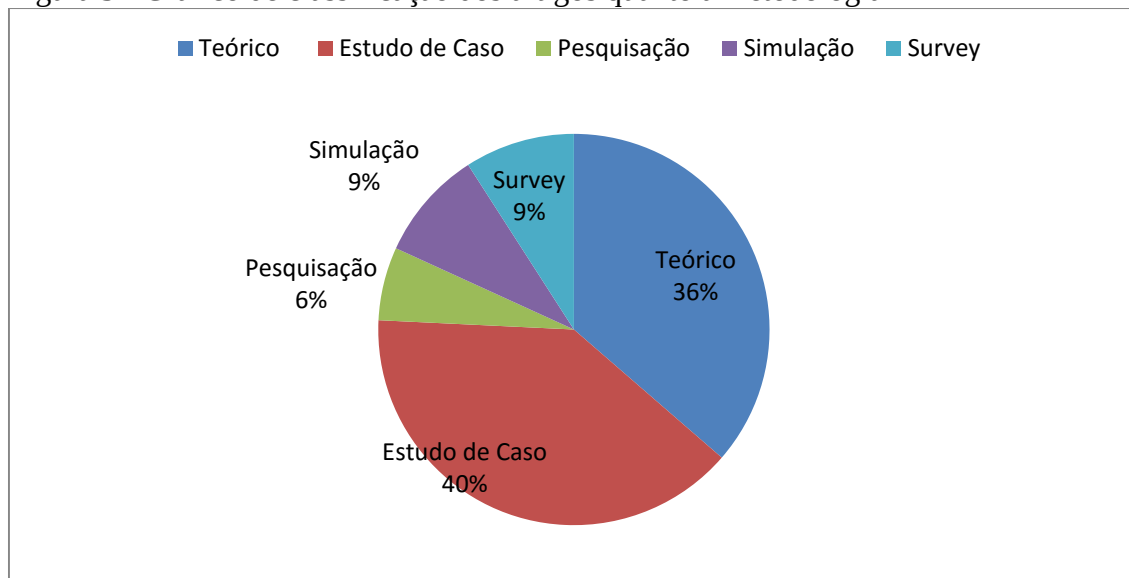
Godinho Filho e Fernandes (2004) realizaram uma pesquisa sistemática sobre produção enxuta e classificaram os artigos resultantes em quatro categorias principais:

- A metodologia usada;
- A abrangência;
- Os princípios da produção enxuta enfatizados;
- Os capacitadores da produção enxuta discutidos

Quanto à metodologia usada, os trabalhos foram divididos em teóricos e empíricos. Foi constatada uma maior utilização de trabalhos empíricos com apenas 36% de trabalhos teóricos. Dentro desta classe estão os trabalhos que utilizam principalmente teoria sem pesquisa de campo, ou seja, pesquisas do tipo teórico-conceitual, como

discussões conceituais e revisões da literatura. Já a classe empírica abrange o restante das metodologias encontradas, como pesquisa-ação, estudo de caso, *survey* e simulação. A Figura 5 representa como foi classificado o portfólio final quanto à metodologia.

Figura 5 - Gráfico de classificação dos artigos quanto a metodologia



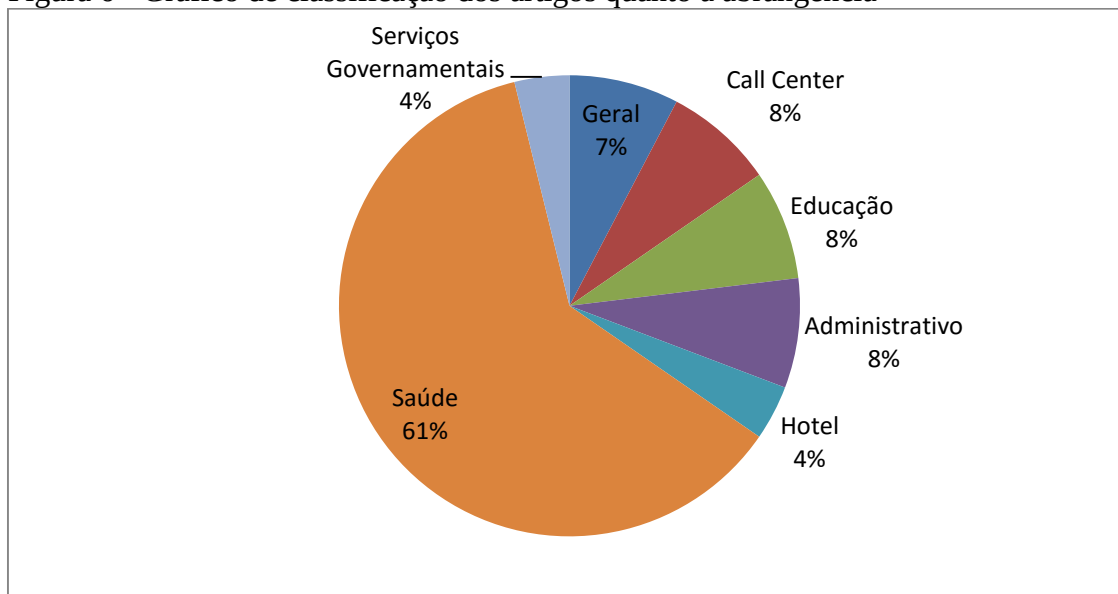
Fonte: Elaborado pela autora

Godinho Filho e Fernandes (2004) utilizaram a categoria abrangência para se referir ao nível da cadeia de suprimentos em que está focado o trabalho, dessa forma dividiram a categoria em três grandes classes: trabalhos focados no chão-de-fábrica, focados em outras áreas da empresa e focados na cadeia de suprimentos. Tendo em vista que há uma menor variedade de trabalhos sobre a produção enxuta com aplicação nos serviços, aqui, a categoria abrangência foi tratada como a área de aplicação da pesquisa. Foram encontrados sete áreas de aplicação: administrativo, serviços governamentais, *call centers*, hotelaria, educação, saúde e há também aqueles artigos que não focaram em um setor específico, mas sim, no geral.

A Figura 6 representa a classificação quanto à abrangência, em que foi constatado que mais da metade dos artigos focavam no setor de saúde.

Wood *et al.* (2004), por exemplo, avaliaram o uso da produção enxuta não em um setor específico, mas no geral, tanto em manufatura quanto em serviços. Em sua pesquisa eles medem o uso efetivo de práticas de gestão modernas e avaliam a sua contribuição para melhoria da qualidade, redução de custos e capacidade de resposta aos clientes.

Figura 6 - Gráfico de classificação dos artigos quanto a abrangência



Fonte: Elaborado pela autora

Piercy e Rich (2009) e Sprigg e Jackson (2006) trabalharam com a aplicação da produção enxuta em *call centers*, enquanto o primeiro estudou a possibilidade de implantação dos princípios e ferramentas enxutas em um serviço puro por meio de um multicaso em *call centers*, o segundo utilizou a metodologia *survey* em sua pesquisa.

Swank (2003), Carter *et al.* (2011) e Carter *et al.* (2013) utilizaram o estudo de caso para pesquisar sobre a produção enxuta no setor administrativo, Swank (2003) em um setor de serviço financeiro e Carter *et al.* (2011) e Carter *et al.* (2013) em uma organização do setor público.

Os setores que menos apresentaram publicações foram os de educação, serviços governamentais e hotéis. Ming-Te, Kuo-Chung e Pan (2013) pesquisaram sobre a produção enxuta na educação por meio da simulação. Enquanto Furterer e Elshennawy (2005) pesquisaram sobre o tema nos serviços governamentais e apresentaram um estudo de caso de aplicação de ferramentas e princípios enxutos e *Six Sigma* para a melhoria da qualidade dos serviços prestados pelo governo local. Vlachos e Bogdanovic (2013) aplicam um *survey* em hotéis para examinar o grau em que a produção enxuta poderia oferecer benefícios e soluções a indústria hoteleira.

Por fim, o setor de maior representatividade foi o de saúde, se destacando pesquisas como a de Radnor, Holweg, Waring (2012) que fez um estudo de multicase para relatar até que ponto a produção enxuta foi transferida para este setor. LaGanga

(2011), por sua vez, estudou o caso da produção enxuta sendo utilizada para aumentar o número de atendimentos em um hospital.

A terceira categoria utilizada por Godinho Filho e Fernandes (2004) na classificação dos artigos foi a utilização dos princípios enxutos enfatizados, foram utilizados os 11 princípios apresentados por Godinho Filho (2004). O Quadro 7 mostra cada princípio com sua respectiva numeração que será utilizada na Tabela 1 de classificação geral.

Quadro 7 - Numeração dos princípios da produção enxuta

Princípios	
1	Determinar o valor para o cliente
2	Identificar a cadeia de valor
3	Trabalho em fluxo/simplificação do fluxo
4	Produção puxada
5	Busca da perfeição
6	Foco na qualidade
7	Manter o ambiente de trabalho limpo, organizado e seguro
8	Fornecer ao cliente ampla diferenciação do produto e pouca diversidade
9	Desenvolvimento e capacitação de recursos humanos
10	Gerenciamento visual
11	Adaptação de outras áreas da empresa ao pensamento enxuto (além do chão de fábrica)

Fonte: Baseado em Godinho Filho e Fernandes (2004)

Na quarta categoria da classificação dos artigos foram enfatizados as ferramentas enxutas, sendo utilizados as apresentadas por Godinho Filho (2004) e apresentadas pelo autor como capacitadores. Além desses, foram incluídos mais duas: a padronização e o nivelamento de carga, que também foram encontrados nos artigos da pesquisa. O Quadro 8 mostra cada ferramenta com sua respectiva numeração que será utilizada na Tabela 1 de classificação geral.

A classificação quanto às quatro categorias mostradas na seção anterior, é apresentada na Tabela 1. Os artigos estão em ordem cronológica e alfabética dentro do ano de publicação. A Figura 7 apresenta as pesquisas divididas de acordo com o ano de publicação.

Pode-se observar que houve um aumento na quantidade de artigos que tratam sobre produção enxuta nos serviços, principalmente após 2011. Os picos maiores 2011,

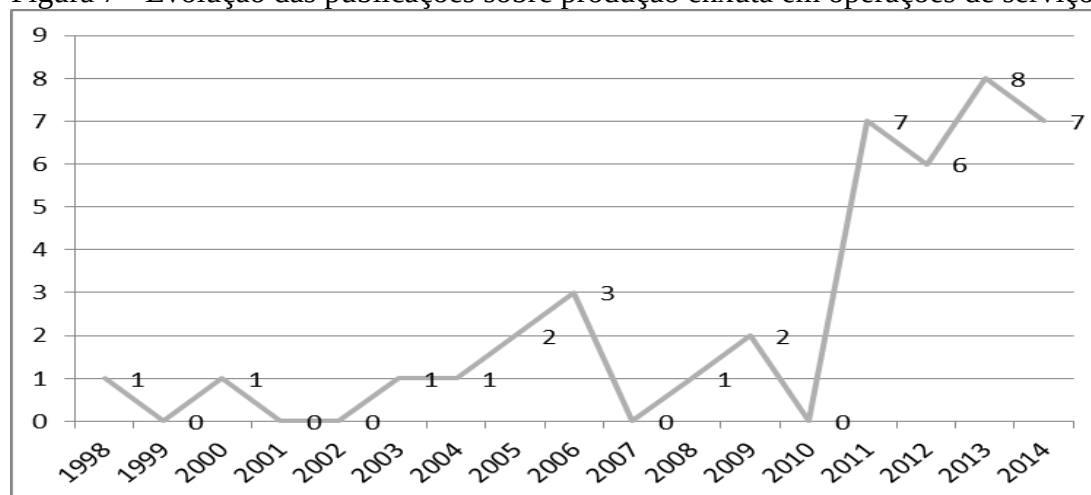
2012, 2013 e 2014 indicam que este é um assunto que não está esgotado e ainda que pode ser bastante explorado.

Quadro 8 - Numeração das ferramentas da produção enxuta

Ferramentas			
1	Mapeamento do fluxo de valor	12	5S
2	Melhorar relação com os fornecedores	13	<i>Empowerment</i> (Autonomia)
3	<i>Just in time</i>	14	Trabalho em equipe
4	Tecnologia de grupo/ <i>layout</i> celular com padrão de luxo <i>flow shop</i>	15	Trabalho multi-habilitado com rodízio de funções
5	Trabalhar de acordo com o <i>takt time</i>	16	Comprometimento dos trabalhadores e da alta gerência
6	Utilização de <i>kanban</i>	17	Utilização de gráficos de controle visual/medida de performance
7	Manutenção Produtiva Total	18	Ferramentas para projeto enxuto
8	Baixos tempos de <i>setup</i>	19	Trabalhar com sistemas de produção com alta repetitividade, porém com alta diferenciação de produtos.
9	<i>Kaizen</i>	20	Trabalhar com estratégias de resposta a demanda <i>make to stock</i> , <i>assemble to order</i> , <i>make to order</i>
10	Ferramentas de controle de qualidade zero/defeito	21	Padronização
11	Ferramentas <i>poka-yoke</i>	22	Nivelamento da carga

Fonte: Baseado em Godinho Filho e Fernandes (2004)

Figura 7 - Evolução das publicações sobre produção enxuta em operações de serviços



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 1 - Classificação dos artigos da pesquisa sistemática

Título do artigo	Autores	Ano	Princípios	Ferramentas
How lean are financial service companies really? Empirical evidence from a large scale study in Germany	Leyer e Moormann	2014	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9	1
Implementing lean management/Six Sigma in hospitals: beyond empowerment or work intensification?	Stanton <i>et al.</i>	2014	3, 5, 6, 11	1, 9, 10

Título do artigo	Autores	Ano	Princípios	Ferramentas
Lean towards learning: connecting Lean Thinking and human resource management in UK higher education	Thirkell e Ashman	2014	1, 3, 5, 6, 9	1, 9, 14, 16
Mejoramiento de los procesos en el quirófano mediante la aplicación de la metodología Lean de Toyota / Process improvement in the operating room using Toyota (Lean) methods	Martin <i>et al.</i>	2014	3, 7	1, 12, 21
The lean-performance relationship in services: a theoretical model	Hadid e Afshin Mansouri	2014	3, 5, 6, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22
Using lean methodology to improve productivity in a hospital oncology pharmacy	Sullivan <i>et al.</i>	2014	3, 6, 7	1, 3, 12, 21
Using lean principles to optimise inpatient phlebotomy services	Le <i>et al.</i>	2014	3, 5, 7	9, 12, 21
A lean approach for service productivity improvements: synergy or oxymoron?	Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski	2013	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 9, 21
Lean management systems: creating a culture of continuous quality improvement	Clark, Silvester, Knowles	2013	2, 3, 5, 6, 9, 10, 11	9
Lean thinking in the European hotel industry	Vlachos e Bogdanovic	2013	2, 3	1
Providing critical laboratory results on time, every time to help reduce emergency department length of stay how our laboratory achieved a six sigma level of performance	Blick	2013	2, 3	3, 13
Restructuring of the Diabetes Day Centre: a pilot lean project in a tertiary referral centre in the West of Ireland	McDermott <i>et al.</i>	2013	2, 3	1, 9, 21
Taxing times: lean working and the creation of (in)efficiencies in HM revenue and customs	Carter <i>et al.</i>	2013	1, 2, 3	9, 21
Using data mining technique to perform the performance assessment of lean service	Ming-Te, Kuo-Chung e Pan	2013	-	-
An instrument for assessing lean service adoption	Malmbrandt e Åhlström	2013	1, 2, 3, 4	1

Título do artigo	Autores	Ano	Princípios	Ferramentas
Lean in healthcare: the unfilled promise?	Radnor, Holweg e Waring	2012	1, 2, 3, 4, 5	1, 9
Lean management in academic surgery	Collar <i>et al.</i>	2012	-	-
Lean service: a literature analysis and classification	Suárez-Barraza, Smith, Dahlgaard-Park	2012	-	-
Lean thinking transformation of the unsedated upper gastrointestinal endoscopy pathway improves efficiency and is associated with high levels of patient satisfaction	Hydes, Hansi e Trebble	2012	2, 3	1, 21
Quality initiatives lean approach to improving performance and efficiency in a radiology department	Kruskal <i>et al.</i>	2012	2, 3	1, 5, 9, 13, 21
SimLean: utilising simulation in the implementation of lean in healthcare	Robinson <i>et al.</i>	2012	2, 3	-
'All they lack is a chain': lean and the new performance management in the British civil service	Carter <i>et al.</i>	2011	9	5, 13
Are we operating effectively? A lean analysis of operating theatre changeovers	Meredith <i>et al.</i>	2011	2, 3	1, 21
Lean principles, learning, and knowledge work: evidence from a software services provider	Staats, Brunner, Upton	2011	1, 2, 3, 4, 5	1
Lean service operations: reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics	LaGanga	2011	-	1, 9
Lean thinking: Can it improve the outcome of fracture neck of femur patients in a district general hospital?	Yousri <i>et al.</i>	2011	2, 3	1
Quality and lean health care: a system for assessing and improving the health of healthcare organisations	Dahlgaard, Pettersen e Dahlgaard-Park	2011	6	-
The role of actor associations in understanding the implementation of Lean thinking in healthcare	Papadopoulos, Radnor e Merali	2011	2, 3, 5, 10	-

Título do artigo	Autores	Ano	Princípios	Ferramentas
Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre	Piercy e Rich	2009	1, 2, 3, 6, 9	1
Use of lean in the emergency department: a case series of 4 hospitals	Dickson <i>et al.</i>	2009	1, 2, 3, 4, 7, 9	1, 3, 6, 9, 12, 13
Redesigning care at the Flinders Medical Centre: clinical process redesign using "lean thinking"	Ben-Tovim <i>et al.</i>	2008	1, 2, 3, 4, 5, 6	21
Call centers as lean service environments: job-related strain and the mediating role of work design	Sprigg e Jackson	2006	2, 3, 9	13
Lean health care: what can hospitals learn from a world-class automaker?	Kim <i>et al.</i>	2006	1, 2, 3	1
The Toyota way in services: the case of lean product development	Liker e Morgan	2006	4, 5, 6, 10	3, 9, 11, 21
Implementation of TQM and lean six sigma tools in local government: a framework and a case study	Furterer e Elshennawy	2005	1, 2, 3, 10	6, 21
Lean consumption	Womack e Jones	2005	1, 5	-
Revisiting the use and effectiveness of modern management practices	Wood, <i>et al.</i>	2004	-	3
The lean service machine	Swank	2003	1, 2, 3, 4, 5	4, 17, 21, 22
Just-in-time is not just for manufacturing: a service perspective	Canel, Rosen e Anderson	2000	2, 3, 5, 6, 9, 10	-
Lean service: in defense of a production-line approach	Bowen e Youngdahl	1998	1, 2, 3, 4, 9	4, 13

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com a Tabela 2, pode-se observar que “Identificar o fluxo de valor” e “trabalho em fluxo/ simplificação do fluxo” foram os princípios mais abordados nos

artigos, sendo tratado por 73% dos artigos do portfólio, seguido por “determinar o valor para o cliente” com 39%. A “busca pela perfeição”, “*kaizen*” e “produção puxada” apareceram em 30, 27 e 27% dos artigos respectivamente. Os princípios de “foco na qualidade”, “desenvolvimento e capacitação de recursos humanos” e “gerenciamento visual” foram citados em 21, 21 e 15% dos artigos lidos. Não houve ocorrência explícita de nenhum artigo que trabalhou com o princípio “Fornecer ao cliente ampla diferenciação do produto e pouca diversidade”, assim como houve pouca abordagem dos princípios. “Manter o ambiente de trabalho limpo, organizado e seguro” e “Adaptação de outras áreas da empresa ao pensamento enxuto (além do chão de fábrica)”, ambos com apenas 3% de abordagem nos artigos do portfólio. Em 4% dos artigos não foi abordado explicitamente nenhum dos princípios acima.

Tabela 2 - Classificação das ferramentas

Ferramenta	Número de artigos	Porcentagem em relação ao total de trabalhos	Ferramenta	Número de artigos	Porcentagem em relação ao total de trabalhos
1	20	50%	12	5	13%
2	1	3%	13	7	18%
3	6	15%	14	2	5%
4	3	8%	15	1	3%
5	3	8%	16	2	5%
6	3	8%	17	4	10%
7	1	3%	18	0	0%
8	1	3%	19	0	0%
9	12	30%	20	1	3%
10	3	8%	21	14	35%
11	2	5%	22	3	8%

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto as ferramentas, aquela mais abordada nas pesquisas foi o “mapeamento do fluxo de valor”, provavelmente por este ser o primeiro passo para aplicação da produção enxuta nos serviços, já que permite um melhor entendimento do processo e a identificação dos trabalhos que agregam ou não valor. A “padronização das operações” segue como a segunda ferramenta mais citada, pois, ter um padrão a ser seguido nas operações de serviços é essencial para auxiliar os gestores no mapeamento do processo e no uso de outras ferramentas enxutas. O “*kaizen*” e “*empowerment* (autonomia)” também foram citadas como ferramentas que auxiliam no processo do *lean service*.

O restante das ferramentas foi pouco ou não foi citado nos artigos do portfólio. A Tabela 2 foi elaborada para mostrar a frequência de utilização das ferramentas enxutas nos trabalhos sobre serviços, as ferramentas foram identificadas de acordo com o código do sistema de classificação do Quadro 8.

De forma geral, a maioria das pesquisas apresenta a aplicação da produção enxuta nos serviços por meio de um estudo de caso, algumas apresentam estudos de vários casos de forma que os resultados possam ser mais generalizáveis para aquele setor. É o caso de Piercy e Rich (2009) e Radnor, Holweg e Waring (2012), que apresentaram melhorias resultantes da implementação da produção enxuta em *call centers* e hospitais, respectivamente. Mesmo os trabalhos teóricos apresentavam exemplos de aplicações da produção enxuta em serviços de forma a facilitar o entendimento do leitor, como foram os casos de Dahlgaard, Pettersen e Dahlgaard-Park (2011) e Kim *et al.* (2006). Constatou-se apenas dois casos de pesquisa-ação sendo este o método menos empregado nos trabalhos analisados, seguido por simulação e *survey* com 9%.

Em suma, mais da metade das publicações, 61% foram na área de saúde. Um dos prováveis motivos para a grande quantidade de pesquisas é o fato de ser um setor que tem muitas semelhanças com a manufatura, como a alta demanda e em alguns casos, a padronização dos processos.

Outra possível justificativa são os investimentos que clínicas e hospitais fazem para aumentar seu rendimento, visto que todos os artigos apresentam resultados satisfatórios após a implementação da produção enxuta como: aumento de produtividade, relatado por Blick (2013), aumento da quantidade de atendimentos, apresentado por LaGanga (2011), redução de tempo de transporte do paciente, descrito por McDermott *et al.* (2013), aumento da satisfação do cliente relatado por Hydes, Hansi e Trebble (2012), entre outros casos de sucesso.

Observou-se também que pouco se falou sobre a forma como ocorreu o processo de implementação da produção enxuta nas operações de serviços. Na maioria das pesquisas foi apresentado o estado das operações antes da implementação e os resultados após a implementação das ferramentas enxutas. Outro ponto que não foi agregado nos artigos lidos foi a relação que as características dos processos ou as dimensões de volume e variedade tinham sobre a aplicação da produção enxuta.

2.3.2 Análise qualitativa das pesquisas sobre produção enxuta em operações de serviços

Com sua origem na manufatura, muito se utilizou da filosofia enxuta nas fábricas de produção de bens, porém alguns autores tem defendido a aplicação da produção enxuta em diferentes realidades, como nas organizações de serviços.

A utilização da produção enxuta nos serviços pode trazer resultados em longo prazo para a empresa, de acordo com Wood *et al.* (2004) o seu uso como um modelo de gestão pode ser aplicado em setores diferentes da produção de bens para garantir a melhoria contínua do desempenho organizacional.

Segundo Bowen e Youngdahl (1998) a literatura no final de 1980 e 1990 não era a favor da transferência de princípios utilizados na manufatura para as empresas de serviço. Pesquisadores argumentavam que a aplicação das práticas industriais para serviços era imprópria devido à natureza imprevisível da sua demanda (BOWEN; YOUNGDAHL, 1998).

Porém, Bowen e Youngdahl (1998) defendiam que o uso de abordagens comuns em manufatura poderiam trazer benefícios aos serviços, alegando que esta prática poderia trazer melhorias significativas no seu desempenho alcançando eficiência, baixo custo de produção e resultados satisfatórios para o cliente.

Para comprovar sua afirmação, Bowen e Youngdahl (1998) apresentaram aplicações de sucesso em que as empresas conseguiram manter a flexibilidade dos serviços usando os princípios enxutos. Uma dessas empresas foi a Taco Bell, empresa do ramo alimentício que se tornou exemplo de linha de produção enxuta, a segunda foi a Southwest Airlines, uma companhia aérea, e a terceira o hospital Shouldice, que concentra seu sistema de prestação de serviços em um único procedimento de cuidados de saúde.

Todos os casos utilizaram algumas características do *lean manufacturing*, que são: trabalho com foco na eficiência interna e na flexibilidade definida pelo cliente; fluxo de produção puxado e *just-in-time*; análise das atividades que não agregam valor; maior foco no cliente envolvendo-os na concepção do pacote de serviços e a priorização

por funcionários treinados, fornecendo treinamentos e investindo significativamente em sua capacitação (BOWEN; YOUNGDAHL, 1998).

Bowen e Youngdahl (1998) concluem a pesquisa com a Figura 8 que apresenta as características da transferência dos princípios enxutos da manufatura para os serviços e seus resultados para ambos os setores.

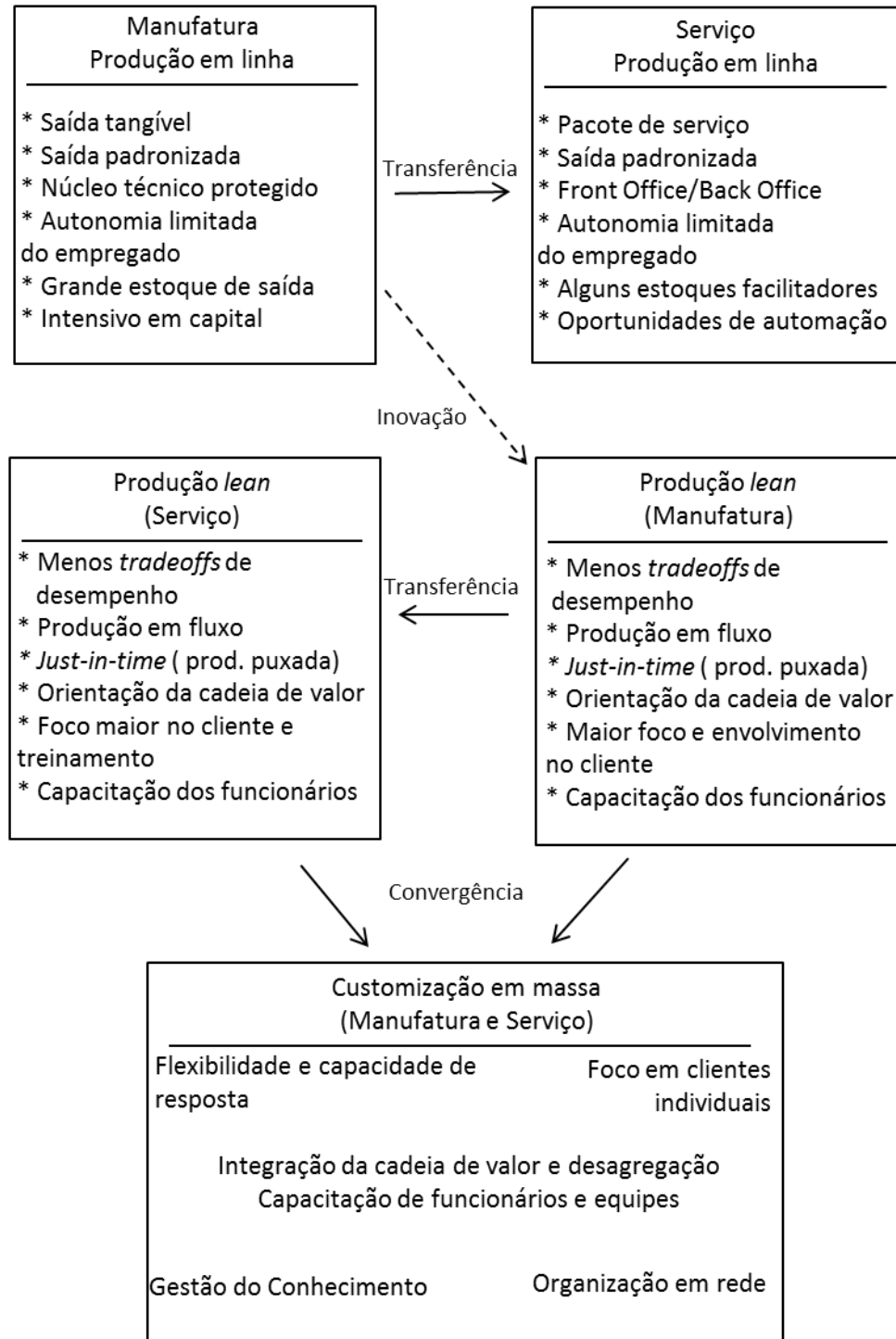
Algumas ferramentas modernas de gestão foram estudadas por Wood *et al.* (2004), seu estudo foi realizado em quatro empresas de serviços, financeiros, administração pública, saúde e ação social, e transportes e comunicações. Ele foi iniciado em 1996 e retomado no ano de 2000 para avaliar as possíveis mudanças que a utilização de práticas de gestão, entre elas algumas relacionadas com as ferramentas da manufatura enxuta (*just-in-time*, trabalho baseado em equipe, capacitação da equipe, e a cultura de aprendizagem) poderia ter ocasionado na organização.

De acordo com os autores, todas as ferramentas foram utilizadas pela maioria das organizações de serviços, porém, quando comparados com o setor de manufatura, o *just-in-time* foi uma das menos empregadas. Assim, embora tenham sido encontrados casos de sucesso, foi concluído que as ferramentas preocupadas com técnicas operacionais são mais comuns no setor de manufatura (WOOD *et al.*, 2004).

Wood *et al.* (2004) estão de acordo com o pensamento apresentado por Canel, Rosen e Anderson (2000), que afirmaram que a forma de aplicação e mensuração do *just-in-time* o torna mais simples de ser aplicado na manufatura, porém, esta ferramenta também pode ser aplicada sob uma perspectiva de serviço, que por sua vez, está principalmente relacionada com o tempo para fornecer o serviço. Canel, Rosen e Anderson (2000) fornecem um *framework* para a aplicação do JIT com o objetivo de investigar como os princípios do JIT podem ser implementados nos serviços.

Canel, Rosen e Anderson (2000) apresentaram os conceitos e técnicas JIT como igualmente aplicáveis a operações de manufatura e de serviços, com a justificativa de que eles são orientados ao processo, e não ao produto. As abordagens básicas do JIT são aplicadas com sucesso no setor industrial e podem ser modificadas e ampliadas ainda mais para aplicação no setor de serviços (CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000), para isso, os autores relacionam as características específicas dos serviços que influenciam diretamente nas abordagens do JIT.

Figura 8 - Transferência do *lean* da manufatura para o serviço.



Fonte: Bowen e Youngdahl (1998)

Apesar das especificidades, pode-se encontrar casos de sucesso de aplicações do *just-in-time* nos serviços, dessa forma a implementação de conceitos JIT nesse setor pode resultar em benefícios de longo prazo semelhantes aos alcançados na manufatura (CANEL; ROSEN; ANDERSON, 2000).

Outra aplicação de sucesso foi apresentada por Swank (2003) em uma empresa de finanças. De acordo com o autor, houve um reconhecimento da necessidade de algo para a empresa diferenciar-se aos olhos de seus clientes e a gestão enxuta foi utilizada com esse fim. Foi formada uma equipe no ano de 2000, incluindo a alta gerência da organização, para reestruturar as operações de acordo com os princípios da produção enxuta.

Os resultados da implementação foram satisfatórios, o índice de retrabalho e os custos diminuíram. A empresa utilizou os princípios de trabalho em célula, trabalho em fluxo contínuo, padronização de procedimentos e de tempos, nivelamento de carga, exibição de índices de produtividade e metas de produção, de forma que todos os empregados estavam envolvidos no projeto (SWANK, 2003).

De forma semelhante, Piercy e Rich (2009) discutiram a adequação da produção enxuta no contexto das operações de serviços por meio de três estudos de casos de sucesso no setor de reclamações de *call centers* em uma empresas de finanças. No estudo de Piercy e Rich (2009) três empresas estavam enfrentando pressão da gestão para redução dos custos operacionais e reclamações dos clientes sobre o serviço de má qualidade.

Assim, na pesquisa desenvolvida pelos autores, primeiramente foi quantificado o estado atual das operações, foram identificadas as possíveis falhas no processo que reduziam a satisfação do cliente, como falhas no processo de entrada do cliente, durante o processamento e após o processamento. O passo seguinte foi trabalhar nos três estudos de casos para gerar um novo sistema organizacional enxuto. Houve treinamentos para os funcionários se tornarem polivalentes e tornarem a resolução de problemas mais ágil, o sistema de medição de desempenho foi aprimorado, houve diminuição de retrabalho, absenteísmo e falhas e, conseqüentemente, um grande aumento na satisfação do cliente (PIERCY; RICH, 2009).

Com base nos resultados alcançados, foi possível determinar que as mudanças geraram melhorias importantes para cada empresa, no fim, a satisfação do cliente melhorou significativamente, o custo das operações diminuiu e a disposição dos trabalhadores aumentou (PIERCY; RICH, 2009). As mudanças gerenciais e organizacionais vistas dentro de cada empresa foram congruentes com a produção enxuta, visto que foi identificado o uso de quatro dos seus princípios: determinação de

valor pelo cliente, mapeamento do fluxo de valor, fluxo contínuo e busca da perfeição (PIERCY; RICH, 2009).

Staats, Brunner e Upton (2011), por sua vez, pesquisaram sobre a aplicação da produção enxuta por meio de um estudo de caso em uma empresa de serviços de *software* da Índia. Os autores concluíram que a produção enxuta facilitou tanto a identificação quanto a resolução de problemas, os processos principais e, em menor grau, algumas tarefas específicas também foram alterados e simplificados, resultando em melhor desempenho operacional.

Analisando a literatura sobre produção enxuta em operações de serviços, verifica-se que uma das aplicações mais abundantes é na área de saúde. La Ganga (2011) afirmou que as operações de serviços enfrentam o desafio permanente de equilibrar a demanda do consumidor com a oferta do provedor, e os serviços de saúde em particular, têm sido o foco de grande preocupação e atenção. Em sua pesquisa, La Ganga (2011) estudou como equilibrar o tempo de espera do paciente (consumidor) com o tempo ocioso do provedor. Seu estudo focou na gestão da variabilidade dos tempos dos serviços, sendo que o resultado foi apresentado em uma tabela com a comparação do primeiro mês de aplicação da produção enxuta com o ano anterior e foi constatado um aumento de 30% nos atendimentos.

Nessa mesma linha de pesquisa, Kruskal *et al.*(2012) pesquisaram sobre a produção enxuta no setor de radiologia de um hospital, eles enfatizaram que este setor depende de um bom fluxo de pacientes e equipamentos funcionando continuamente para uma operação eficiente. O artigo descreve os princípios e ferramentas básicos e mostra como eles podem ser aplicados nas operações de radiologia. A transformação não é um processo de curto prazo, mas exige ao longo da vida compromisso com a aprendizagem e a implementação dos seus princípios.

Em sua pesquisa, Kruskal *et al.*(2012) trabalharam com cinco perdas (de transporte, espera, produção, estoque e processamento) e utilizaram perguntas para auxiliar na identificação dessas perdas na radiologia, tais perguntas podem ser adaptadas para os outros setores de saúde ou serviços em geral.

Ao final, os autores Kruskal *et al.*(2012) apresentam três fatores conclusivos que podem contribuir para o fracasso na implementação da produção enxuta, que são: as

pessoas, já que todos os membros da organização devem estar comprometidos com o projeto; o processo, que deve ter sido modificado de acordo com os princípios enxutos; e por fim, as políticas e ferramentas que devem dar suporte para toda a transformação ocasionada pela produção enxuta, já que esta requer um compromisso de longo prazo em todos os níveis de uma organização.

Yousri *et al.* (2011) realizaram uma pesquisa para avaliar o impacto do pensamento enxuto sobre o resultado nos pacientes que possuem fratura do colo do fêmur, para isso foi realizado um estudo de caso em um hospital. Como resultado, houve um aumento de cerca de 7% no número de pacientes operados dentro de 24 horas. O tempo de internação diminuiu e menos pacientes necessitaram desse serviço, o que pode refletir a melhoria da eficiência imposta pela produção enxuta (YOUSRI *et al.*, 2010). Esta metodologia também aumentou a produtividade de uma farmácia em um hospital de oncologia, é o que relata a pesquisa de SULLIVAN *et al.* (2014).

Robinson *et al.* (2012) apresentaram uma melhoria dos processos no setor de saúde utilizando uma metodologia menos usual, a simulação. Os autores afirmam que há poucas evidências dessas duas abordagens sendo utilizadas juntas, apesar de terem objetivos semelhantes: a melhoria do processo e da prestação de serviços. A simulação é apresentada como complementar a produção enxuta, já que o uso da simulação pode auxiliar na implantação dos princípios enxutos, como: identificação e eliminação das perdas do processo; simulação da variabilidade do processo, já que a variabilidade é considerada como importante fonte de ineficiência; e a simulação pode ser usada como forma de identificar o fluxo do processo, tornando mais fácil a visualização dos gargalos.

A pesquisa de Robinson *et al.* (2012) mostrou que o uso do *SimLean* torna a simulação mais acessível e a produção enxuta mais sustentável, foi exemplificado um uso da simulação que é rápido e atua na etapa do mapeamento de processos, tornando-a mais dinâmica. Por fim, são indicados futuros trabalhos que ampliem o uso da simulação para além da área de saúde.

Outros pesquisadores que relataram a aplicação da produção enxuta no setor de saúde foram Hydes, Hansi e Trebble (2012). Eles redesenharam o processo de realização de exames gastrointestinais (endoscopia) utilizando o pensamento enxuto, com foco nas atividades que agregam valor ao paciente, na eliminação das perdas e

criação de um processo mais eficiente. Para tanto, a principal ferramenta utilizada foi o mapeamento do fluxo de valor, com isso o processo foi otimizado e o tempo de espera do paciente foi reduzido, assim como houve diminuição da necessidade de mão-de-obra especializada.

Ao final da pesquisa, Hydes, Hansi e Trebble (2012) enfatizam a importância do envolvimento de todas as pessoas da organização no processo de mudança, pois a falta de interesse ou a resistência à mudança e inflexibilidade no que diz respeito à adaptação as mudanças é um problema. Da mesma forma, a alteração do fluxo no layout físico também exige a adaptação de todos. No estudo de caso as modificações ocorreram para que o novo layout fosse celular, estas foram seguidas facilmente devido às condições que o cliente se encontrava e o pouco espaço necessário para sua observação, facilitando assim, que as diferentes áreas que os pacientes se localizavam pudessem ser aproximadas.

Meredith *et al.* (2011) realizaram uma análise das operações de cinco hospitais para identificar se eles estavam trabalhando de maneira eficiente, de tal forma que a alta produtividade não afetasse a flexibilidade inerente do processo. A pesquisa foi feita com base em filmagens de 29 dias de cirurgias ortopédicas, e foi determinado que existem três fases críticas no *setup* do processo: remoção e transição do paciente e a preparação para a operação. Para cada fase foi feito um estudo que identificasse as atividades que geram perdas e de que forma ela poderia ser realizadas mais eficazmente.

Em sua metodologia Meredith *et al.* (2011) utilizaram análise de filmagens para obter maior precisão dos dados, esta técnica permite a melhor visualização dos movimentos dos funcionários e facilita na determinação das atividades que geram perdas, que foram identificadas principalmente como perdas por espera, seja de um funcionário, do paciente ou de instrumento. Determinar as atividades importantes do processo auxiliou na elaboração do mapa de fluxo e na padronização das operações no processo de *set up* das equipes cirúrgicas.

Na literatura é possível encontrar vários casos de sucesso da utilização a produção enxuta em serviços, porém, Malmbrandt e Åhlström (2013) confirmam que a maioria das contribuições são ou estudos de caso único ou discussões conceituais, estudos empíricos rigorosos são escassos, isso porque é difícil acompanhar o progresso da aplicação da produção enxuta. Dessa forma, Malmbrandt e Åhlström (2013)

perceberam a necessidade de uma ferramenta que avaliasse o sucesso das iniciativas de utilização dos princípios enxutos nos serviços. Dessa forma, os autores desenvolveram um instrumento que contribuísse para promover uma melhor compreensão da adoção da produção enxuta nos serviços, indicando se sua aplicação está tendo progresso ou não.

Os autores iniciaram com uma pesquisa na literatura já existente e foram constatados três tipos principais de itens que foram medidos. O primeiro item foca nos facilitadores da adoção da produção enxuta, o segundo foca na extensão do uso das ferramentas enxutas, e o terceiro trata do desempenho operacional. Malmbrandt e Åhlström (2013) argumentaram que um instrumento para avaliar a adoção da produção enxuta nos serviços deve incluir e medir todos esses três pontos para refletir plenamente a adoção.

Malmbrandt e Åhlström (2013) também avaliaram a maneira como a adoção da produção enxuta seria medida, assim como o usuário a quem esse instrumento seria destinado. Dessa forma, os autores analisaram a possibilidade dos gestores avaliarem suas próprias empresas, para isso, o instrumento desenvolvido por eles adotou níveis de maturidade específicos. O instrumento foi validado quantitativamente no contexto das operações de serviços por meio de levantamentos e análise estatística e qualitativamente por meio de estudos de caso.

Há uma grande variedade de pesquisas que são encontradas na literatura sobre a aplicação da produção enxuta nos serviços, e em sua maioria se trata de pesquisas de campo que relatam os benefícios da aplicação de um diferente tipo de gestão em um ambiente de serviço.

Embora tenham resultados satisfatórios, alguns autores encontraram dificuldades na implementação da produção enxuta. Carter *et al.* (2013) após aplicar a produção enxuta em um setor de tributação da receita, afirmaram que os princípios enxutos são mais adequados para serem trabalhados em organizações com alto volume e com tarefas repetitivas pois permitem maior padronização. Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013) falam que a alta diversidade e o papel ativo do cliente nos serviços tornam a aplicação dos princípios enxutos cada vez mais difícil. Estas afirmações levam a acreditar que há características nos processos produtivos que facilitam ou dificultam a aplicação da produção enxuta.

2.3.3 Requisitos para a aplicabilidade da produção enxuta em operações de serviços

A variação da demanda, o volume de produção e a personalização dos produtos são algumas das características que trazem dificuldades na aplicação da manufatura enxuta. Slack, Chambers e Johnson (2002) afirma que embora as operações sejam similares entre si na forma de transformar os recursos de *input* para *output*, elas apresentam diferenças nos aspectos de volume de *output*, variedade de *output*, variação de demanda do *output* e contato com o consumidor envolvido da produção do *output*. Na análise da aplicabilidade, essas dimensões são resumidas em duas: volume (de *output*) e variedade (de *output*, de demanda do *output* e contato com o consumidor).

Em um maior nível de detalhamento, a aplicabilidade da produção enxuta nos serviços pode ser analisada de acordo com a capacidade de aplicar as ferramentas enxutas nos serviços, para tanto, no Quadro 9 são definidos alguns requisitos que tornam possível essa aplicação.

Esses requisitos foram elaborados com base em estudos de livros clássicos da produção enxuta, como por exemplo, Liker (2005), Shingo (1985), Shingo (1989) e Ohno (1997). Nesses livros, prioritariamente, as ferramentas são voltadas para manufatura. Porém, tentou-se interpretar os requisitos gerais de aplicabilidade para operações de serviços com fluxo predominante de clientes. Esses requisitos serão avaliados na prática por meio da pesquisa de campo.

A primeira ferramenta é o mapeamento do fluxo de valor, para ele se tornar mais aplicável o principal requisito identificado foi a padronização das operações, isso porque na sua operacionalização cada passo da operação é representado com o objetivo de tornar mais fácil a visualização dos processos que agregam ou não valor. Caso as operações não tenham um padrão, o mapa não irá representar fielmente a realidade que será diferente para cada cliente e consequentemente, terão perdas diferentes.

Para aplicar a ferramenta *jidoka* ou autonomia, é necessário que o processo tenha funções com diferentes níveis hierárquicos para que um nível consiga facultar ao outro a autonomia de parar o processo caso seja necessário. Se houver máquinas, quanto

mais passíveis de automação elas forem, melhor para aplicabilidade da automação no processamento.

Quadro 9 - Requisitos importantes na aplicabilidade das ferramentas enxutas

Ferramentas do Sistema Enxuto de Produção	Requisitos de aplicabilidade
Mapeamento do fluxo de valor	Operações padronizadas para o que o mapa represente mais fielmente as atividades.
Automação ("jidoka")	Existência de níveis hierárquicos diferentes e máquinas passíveis de automação.
Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote	Possibilidade de variar o número de clientes atendidos por vez.
<i>Takt time</i>	Demanda bem definida ou fácil de estimar e operações padronizadas.
Tecnologia de grupo	Clientes que podem ser divididos em subgrupos e processos com variedade de atividades.
<i>Kanban</i>	Interdependência entre atividades de processamento de clientes ou bens.
Manutenção produtiva total (TPM)	Existência de máquinas e equipamentos que ao quebrar possam parar ou dificultar o processo.
<i>Poka-yoke</i>	Operações bem definidas para que seja fácil a visualização do que não está de acordo com a especificação.
5s	Ambientes que necessitem de organização e padronização.
Gerenciamento visual	Situações em que é vantajoso tornar visível as informações.
Redução de <i>setup</i>	Quando há atividades de preparação antes do atendimento de um ou mais clientes.
<i>Kaizen</i>	Situações em que há a necessidade de melhorias, considerando que o grau de melhorias desejado é atingido de forma incremental.
Multifuncionalidade dos trabalhadores	Existência de diferentes atividades para prestação de serviços que gerem trabalhadores com funções especializadas em cada uma dessas atividades

Fonte: Elaborado pela autora

Na ferramenta trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote é essencial que haja a possibilidade de variar o número de clientes atendidos por vez, pois essa flexibilidade no atendimento facilita a realização do trabalho em fluxo contínuo mesmo quando ocorre variação da demanda.

Os principais requisitos que tornam a aplicação do *takt time* possível são a demanda definida ou fácil de estimar e a possibilidade de ter as operações padronizadas

possíveis, visto que, saber o que o cliente deseja e qual o intervalo da sua chegada facilita ao serviço se preparar para ter um ritmo de produção semelhante ao ritmo da demanda.

Na ferramenta tecnologia de grupo os equipamentos utilizados na realização das atividades e os postos de trabalho são dispostos em grupos que trabalhem na produção de serviços que tenham algo em comum, para isso, quanto maior a capacidade de dividir os clientes em famílias e quanto maior a variedade das atividades mais essa ferramenta poderá ser aplicada e útil na redução de perdas.

Na aplicação do *kanban* um dos requisitos necessários é a interdependência entre atividades de processamento de clientes. Quanto mais interdependente eles forem, mais o *kanban* será útil para que um processo seja puxado pelo cliente seguinte e não ocorra desperdício por falta ou excesso de produção.

Para aplicação da TPM um requisito fundamental é que sejam utilizados máquinas ou equipamentos que possam atrapalhar ou parar o processamento, quanto maior a quantidade de máquinas, maior será a aplicabilidade dessa ferramenta.

Quanto melhor definidas estiverem as operações, maior e mais fácil será a aplicação do dispositivo *poka-yoke*, pois, os padrões de cada operação estarão claros e será mais fácil identificar o que não está de acordo com o especificado. Da mesma forma, a autonomia dos funcionários para tomar decisões também aumenta a aplicabilidade da ferramenta, já que torna menos burocrático a solução do problema.

A utilização da ferramenta 5S busca tornar o ambiente organizado de maneira padronizada, mantê-lo limpo e o trabalhador saudável, para sua aplicação o requisito é que o local tenha necessidade organizar e padronizar o ambiente onde ele está sendo empregado.

O requisito para aplicar a redução de *setup* em um serviço é que nele tenha atividades de preparação antes do atendimento de um ou mais clientes, esse tempo de preparação deve ser reduzido ou eliminado de forma que o cliente não tenha que esperar para ser atendido. Quanto mais ou maior esse tempo de preparação, maior a aplicabilidade da ferramenta de redução de *setup*.

Gerenciamento visual e *kaizen* são mais simples de serem aplicadas, no geral sua aplicação depende que a organização sinta necessidade de utilizá-los. Para aplicação de uma gestão visual, a empresa deve ter informações que possam ser visualizadas, sejam elas metas, indicadores de produtividade ou quaisquer outros tipos de informação que a organização tenha proveito ao divulga-las. Já para que o *kaizen* se torne aplicável à empresa, a mesma deve estar em busca de melhorias, situação comum à maioria dos casos.

A última ferramenta citada é a multifuncionalidade dos trabalhadores, quanto maior a variedade de funções que tem em uma organização, maior será a aplicabilidade dessa ferramenta. Aqui é importante observar que, em determinados serviços, o valor agregado está no *know how* do profissional que desempenha aquela função e este se torna um diferencial do seu trabalho, portanto, pode não ser possível aplicar esta ferramenta com todos os funcionários.

Apesar de Godinho Filho (2004) ter apresentado o *just in time* como ferramenta, ele também pode ser visto como uma filosofia que agrega todas as ferramentas enxutas, pois ele na prática é o resultado da aplicação de todas as elas no processo, assim, a sua aplicação depende de que todas as outras ferramentas estejam sendo usadas adequadamente. Portanto, o *just in time* não foi considerado como uma ferramenta e sim como um subsistema da produção enxuta. Por isso, ele não foi incluído no estudo.

3. METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa envolve inicialmente um levantamento bibliográfico para identificar o estado da arte do tema estudado, para isso foi realizada uma revisão bibliográfica com base nos artigos existentes que abordavam produção enxuta em operações de serviços que será detalhada na seção 3.2.

Quanto à natureza, o estudo é caracterizado como qualitativo, pois segundo Cauchick Miguel *et al.* (2010, p. 50), a preocupação deste trabalho é “obter informações sobre a perspectiva dos indivíduos, bem como interpretar o ambiente em que a problemática acontece”, assim, o ambiente natural dos indivíduos é o ambiente da pesquisa. Aqui, a realidade das pessoas que fazem parte da organização é relevante e contribui para o desenvolvimento da pesquisa.

Como estratégia metodológica, foi utilizado o estudo de caso, pois de acordo com Gil (2002) essa modalidade permite um amplo e detalhado conhecimento sobre o fenômeno que está sendo estudado. Segundo Cauchick Miguel *et al.* (2010), o estudo de caso também pode auxiliar na geração de uma teoria. De acordo com os autores, esta metodologia consiste em um estudo de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio da análise aprofundada de um ou mais objetos de análise. A unidade de análise adotada para o estudo de caso é o processo de serviço. Como foram estudados seis processos, a pesquisa é caracterizada como estudo de multicasos.

3.2 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA

Uma revisão sistemática de literatura permite a cobertura de uma ampla gama de artigos, muito maior do que se poderia pesquisar diretamente (GIL, 2002). Por este motivo, ela pode ser utilizada quando se quer conhecer quais pesquisas estão sendo feitas a respeito de um determinado tema.

No presente trabalho foram utilizados os artigos científicos como principal fonte de pesquisa. Para tanto, foi realizada uma revisão com o objetivo de entender quais as pesquisas que estavam sendo feitas acerca do tema de forma a familiarizar a autora com

o tema estudado. Tomando como base o exposto, esta seção apresenta a forma como foi estruturada a revisão bibliográfica sobre produção enxuta em operações de serviços.

A revisão sistemática é feita de forma estruturada em que inicialmente são definidas as etapas para que ela tenha a maior abrangência possível dos artigos relacionados à área estudada. Seu resultado é um *portfólio* final que contém os principais artigos relevantes ao tema pesquisado. Juntamente com a literatura clássica, este conjunto de artigos servirá como fundamentação teórica para a pesquisa.

Na primeira etapa foram selecionadas as principais bases de dados que serviriam para delimitar o campo amostral. Na presente pesquisa foi adotada a base de dados internacional *Web of Knowledge* e a nacional *Scielo*. Durante sua elaboração, foi constatado que as bases de dados escolhidas não abrangiam alguns periódicos considerados importantes para a pesquisa dos artigos nacionais. Assim, foi acrescentado na pesquisa os periódicos da área Engenharias III (definida pela CAPES): Produção, Produção Online, Gestão & Produção, Revista GEPROS, Produto & Produção, Sistemas & Gestão e Revista Gestão Industrial.

Após a definição das bases de dados, as palavras-chaves foram selecionadas, elas abrangem o universo dos assuntos relacionados à produção enxuta em operações de serviços que possivelmente estariam presentes nos artigos pesquisados. Todas as palavras-chaves foram pesquisadas nas bases internacionais e nacionais, diferenciando apenas a língua em que seriam escritas, elas são apresentadas no Quadro 10.

As combinações das palavras-chave foram pesquisadas utilizando o recurso de busca no título ou no resumo dos artigos. A partir delas, foi realizado um levantamento no qual foram encontrados 939 artigos, publicados entre os anos de 1998 e 2014. Esses passaram por vários filtros, sendo que o primeiro deles foi a retirada dos títulos repetidos, em que restaram então 735 artigos.

Como o *portfólio* final deveria ser composto apenas por artigos e haviam sido encontrados livros e patentes, estes foram retirados restando 415 artigos para serem tratados. Todos os títulos dos artigos também foram lidos e com isso foram excluídos 181 artigos cujo título não estava alinhado com o tema, resultando em 234 trabalhos. O próximo passo foi ler todos os resumos, 105 artigos foram então excluídos do *portfólio*

por não estarem de acordo com o objetivo da pesquisa, restando 129 artigos com título e resumos alinhados ao tema.

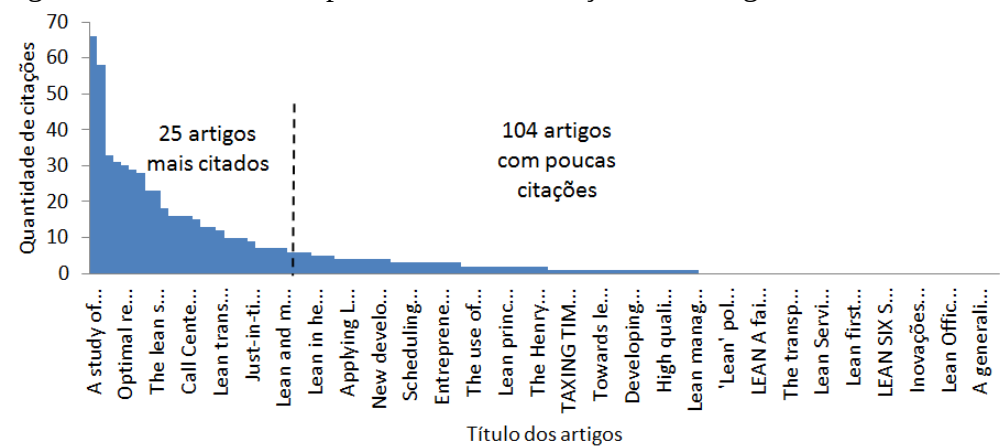
Quadro 10 - Palavras-chave da revisão sistemática.

Título	Resumo
<i>Just in time and services</i>	<i>Just in time and services</i>
<i>Jit and "service"</i>	<i>Jit and "service"</i>
<i>Just in time</i>	<i>Serviços</i>
<i>Kaizen</i>	<i>Service</i>
<i>Kanban in service</i>	<i>Kanban in service</i>
<i>Kanban</i>	<i>Service</i>
<i>Lean</i>	<i>Service</i>
<i>Lean service</i>	<i>Lean service</i>
<i>Lean thinking</i>	<i>Service</i>
<i>Value stream mapping and service</i>	<i>Value stream mapping and service</i>
Sistema Toyota de produção em serviços	Sistema Toyota de produção em serviços

Fonte: Elaborado pela autora

Buscando selecionar os artigos mais relevantes, a próxima etapa da seleção retirou os artigos que foram pouco referenciados. Neste passo foi utilizada a análise de Pareto que indica que uma minoria da população representa a maior parte do impacto. A Figura 9, que relaciona a quantidade de artigos com a quantidade de citações de cada um, foi elaborada para auxiliar nesse passo.

Figura 9 - Valor de corte para análise das citações dos artigos



Fonte: Elaborado pela autora

Constatou-se que 25 artigos continham 95% das citações, estes foram considerados os mais relevantes e permaneceram no *portfólio*. Alguns dos artigos que obtiveram poucas citações foram publicados recentemente e, por isso, foi considerado que ainda não havia tempo suficiente para eles serem referenciados. Dessa forma, aquelas pesquisas que haviam sido publicadas em um horizonte dos últimos 4 anos foram inseridas novamente no *portfólio*. Um total de 68 artigos foi publicado nos anos de 2011, 2012, 2013 ou 2014, estes foram realocados, resultando assim ao final dessa etapa em um portfólio com 93 artigos.

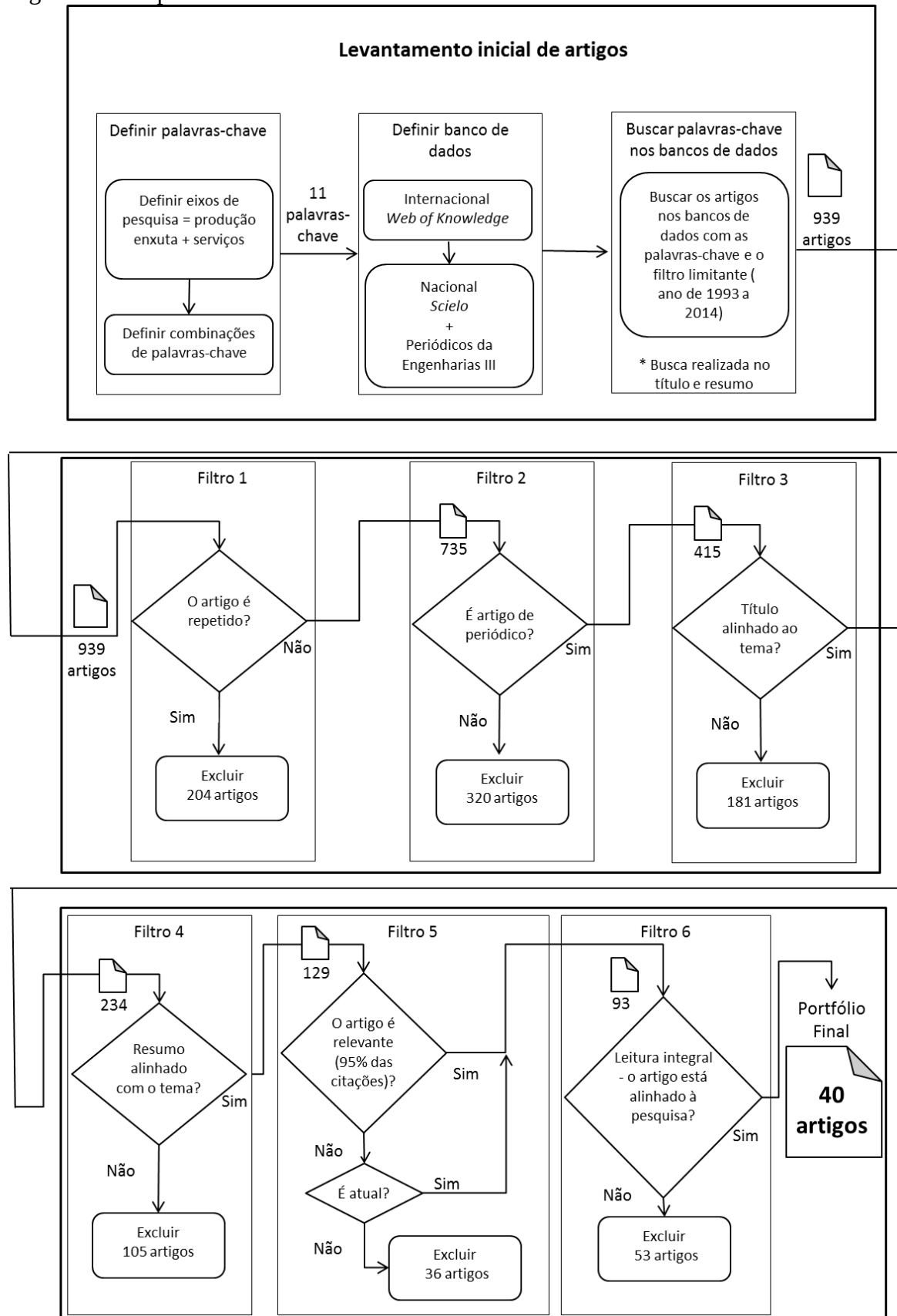
A última etapa consistiu em ler todos os artigos na íntegra. Foi possível identificar os princípios e as ferramentas que cada artigo utilizava ou citava, como também foi possível observar o conteúdo dos artigos a fim de trazer contribuições para o trabalho. Após a leitura constatou-se que havia alguns artigos que não estavam totalmente alinhados com o tema da pesquisa e não iriam auxiliar no seu desenvolvimento. Aqueles que não tratavam de produção enxuta em algum serviço ou não iriam trazer contribuições para a pesquisa foram excluídos da revisão. Esta última etapa resultou em um *portfólio* com 40 artigos. Um resumo das etapas da revisão sistemática foi apresentado na Figura 10.

A revisão teórica e a leitura dos artigos do *portfólio* tiveram como objetivo iniciar os estudos e familiarizar o pesquisador com o tema, focando em quais publicações são relevantes a serem estudadas e utilizadas na pesquisa. O resultado desta revisão apresenta os artigos classificados em quatro categorias:

- A metodologia usada;
- A abrangência;
- Os princípios da produção enxuta enfatizados;
- As ferramentas da produção enxuta discutidos;

Essas classificações são apresentadas e discutidas no tópico 2.3 desta pesquisa.

Figura 10 - Etapas da revisão sistemática



Fonte: Elaborado pela autora

3.3 PESQUISA DE CAMPO

Nesta etapa da pesquisa foi realizada uma análise empírica sobre a aplicabilidade da produção enxuta nas operações de serviços com o objetivo de compreender suas diferenças com base nas suas distintas classificações e nas dimensões de volume e variedade que servem como parâmetros de classificação. Com este fim, foram utilizadas as dimensões e a classificação apresentada por Silvestro *et al.* (1992) que identificam o serviço profissional, a loja de serviço e o serviço em massa como as três classificações dos serviços.

O modelo de Silvestro *et al.* (1992) foi escolhido por abranger a maior parte das características dos modelos de classificação já apresentados. Ao agrupar vários aspectos de classificação (reunidas na dimensão variedade e confrontadas com a dimensão volume), o modelo se torna abrangente e representativo. Além disso, ele foi validado empiricamente, desde sua construção e também em pesquisas posteriores que buscam demonstrar as implicações dos diferentes tipos de processos de serviços para diversos aspectos da gestão de operações (SILVESTRO, 1999; SILVESTRO, 2001).

Para desenvolver este trabalho foram escolhidas primeiramente as empresas analisadas nos estudos de caso. Foram selecionadas cinco organizações de serviços que fossem capazes de abranger a maior parte das dimensões estabelecidas por Silvestro *et al.* (1992): centro de educação profissional, clínica médica, concessionária, empresa de ônibus intermunicipal e interestadual e uma rede de *fast-food*. Como a unidade de análise adotada é o processo do serviço, das cinco organizações foram selecionados seis processos que tinham relevância suficiente para caracterizar estudos de caso distintos. Os processos analisados nesta pesquisa são detalhados no capítulo 4.

Os principais instrumentos de coleta de dados utilizados foram: as entrevistas semiestruturadas com gestores das empresas e a observação dos processos tomando como base os questionamentos da entrevista. As entrevistas tinham em média 1 hora de duração e foram realizadas com os responsáveis pelo processo, normalmente o gestor da empresa e alguém que trabalhasse mais diretamente apenas no processo estudado. Como a unidade de análise era limitada ao processo, em alguns casos as informações fornecidas apenas pelo responsável pelo processo foram suficientes para esgotar todos os dados necessários para se conhecer o processo e responder as questões da pesquisa.

Além das entrevistas com os responsáveis pelos processos estudados também foi de grande importância a observação e a análise da pesquisadora. Como se tratava de uma pesquisa que analisava a possibilidade de aplicação de diversas ferramentas foi importante o olhar de alguém que já tinha visto essas ferramentas serem aplicadas. Assim, as observações da pesquisadora foram importantes na busca de subsídios para entender como a ferramenta enxuta seria adaptada àquela diferente realidade. Após a primeira aplicação, foi possível ajustar o roteiro de entrevista às necessidades da pesquisa (Apêndice I).

As entrevistas foram aplicadas com o objetivo de analisar as dimensões de volume e variedade dos processos e as possíveis dificuldades e características que facilitariam a aplicação da produção enxuta. A coleta dos dados foi separada em duas etapas. A primeira para identificação dos processos chaves da empresa e seu posicionamento na matriz de volume e variedade. A segunda etapa consistiu na identificação da aplicabilidade da produção enxuta com base nas suas ferramentas, para tanto, as perguntas e as opções de respostas foram relacionadas com o grau de dificuldade de aplicação das ferramentas enxutas no processo.

Por se tratar de perguntas que buscavam conhecer o potencial de aplicação das ferramentas enxutas sem a necessidade de terem sido aplicadas de fato, alguns dos gestores poderiam encontrar dificuldades de entender o completo sentido da ferramenta. Por este motivo, além das respostas dos gestores, a entrevistadora também analisou o processo e fez suas considerações a respeito da aplicabilidade.

A análise das entrevistas e do processo estudado permitiu relacionar a aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta com as respectivas influências das dimensões de volume e variedade. Dentre as características dos processos, foram identificadas aquelas cujas evidências indicavam ser facilitadoras ou barreiras para a aplicação da produção enxuta.

O Quadro 11 foi elaborado para facilitar a identificação das etapas da pesquisa e sua relação com a execução dos objetivos específicos.

Cada uma das seis etapas apresentadas no Quadro 11 teve como função auxiliar no cumprimento de pelo menos um dos objetivos específicos definidos na seção 1.2.2 deste trabalho.

Quadro 11 - Relação das etapas com os objetivos da pesquisa

Objetivos específicos	Etapas da pesquisa de campo					
	Definição das empresas estudadas na pesquisa	Escolha dos processos pesquisados	Entrevistas com os responsáveis pelos processos	Análise das dimensões de volume e variedade	Verificação da aplicabilidade das ferramentas	Relação entre a aplicabilidade das ferramentas enxutas com as dimensões de volume e variedade
Identificar as características dos diferentes processos de serviços pela ótica da produção enxuta.	X	X	X	X		
Analisar as influências das dimensões de volume e variedade na aplicabilidade das ferramentas enxutas.			X		X	X
Identificar aspectos facilitadores e barreiras de aplicação da produção enxuta para cada uma das tipologias dos processos de serviços.					X	X

Fonte: Elaborado pela autora

As etapas de definição das empresas estudadas na pesquisa, escolha dos processos pesquisados, entrevistas com os responsáveis pelos processos e análise das dimensões de volume e variedade fazem parte da primeira fase da pesquisa de campo. Em outras palavras, nelas é feita a identificação dos processos chaves da empresa e seu posicionamento na matriz de volume e variedade. Juntas, ajudam na execução do primeiro objetivo específico deste trabalho: identificar as características existentes nos diferentes processos de serviços pela ótica da produção enxuta.

A segunda fase consistiu na identificação da aplicabilidade da produção enxuta com base nas suas ferramentas. Para tanto, no momento da entrevista foi necessário primeiro verificar a aplicabilidade das ferramentas e, em um segundo momento, relacionar a aplicabilidade das ferramentas enxutas com as dimensões de volume e variedade.

Após a coleta de dados, a próxima etapa foi identificar aspectos facilitadores e barreiras de aplicação da produção enxuta. Para isso, foi necessário relacionar a aplicabilidade das ferramentas enxutas com as dimensões de volume e variedade e, a

partir delas, identificar o que poderia se comportar como facilitador ou barreira da aplicação da produção enxuta.

4. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa com base nas informações coletadas nos estudos de caso. Em um primeiro momento é apresentada a caracterização geral dos seis estudos juntamente com uma análise segundo as dimensões de volume e variedade. Por fim, a aplicabilidade enxuta é analisada por meio de suas ferramentas e sua relação com as dimensões de volume e variedade dos processos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

Ao todo foram realizados seis estudos de caso, cada um equivalente a um processo com relevância suficiente para os objetivos da pesquisa. Desses seis, dois foram processos diferentes de uma mesma organização, o processo de atendimento para vendas de veículos novos e seminovos e de manutenção de veículos, ambos em uma concessionária. Os demais estão listados no Quadro 12.

Quadro 12 - Caracterização dos estudos de caso

Caso (processo)		Organização	Principais resultados do processo	Média de clientes atendidos por dia por processo	Quantidade de funcionários no processo	Posicionamento predominante na matriz volume/variedade
1	Consultoria de tecnologia	Centro de educação profissional	Problema da empresa cliente resolvido	1	4	Serviço profissional
2	Consulta médica	Clínica médica	Pacientes atendidos	20	3	Serviço profissional
3	Atendimento para vendas de veículos novos e seminovos	Concessionária	Cliente atendido podendo ter ou não realizado a compra	20	35	Loja de serviços
4	Manutenção de veículos	Concessionária	Carro consertado	50	38	Loja de serviços
5	Transporte rodoviário de passageiros	Empresa de ônibus intermunicipal e interestadual	Passageiros transportados	1300*	216*	Serviço em massa
6	Fast-food	Rede de fast-food	Venda do alimento	2000	64	Serviço em massa

*Considerando todos os itinerários

Fonte: Elaborado pela autora

O processo de **consultoria de tecnologia** é fornecido em um centro de educação profissional de grande porte em Natal no Rio Grande do Norte, onde atua

desde 1953. Além do serviço de qualificação profissional, a organização oferece o serviço de consultoria de tecnologia para empresas de todos os portes, sendo este o processo escolhido para análise nesta pesquisa. A consultoria de tecnologia, dependendo da área, pode se encaixar em três distintas linhas: serviços técnicos especializados, informação tecnológica e assessoria técnica e tecnológica.

Cada consultoria dura em média vinte dias e são atendidas em torno de dez empresas por mês. Nesse setor atuam quatro funcionários em que um deles é agente de mercado e de relacionamento com o cliente e os outros três são técnicos de informática e tecnologia que atuam na análise técnica, no diagnóstico e na execução da consultoria. O serviço funciona da seguinte forma: a empresa cliente deve entrar em contato com a prestadora da consultoria, esta realiza uma visita para identificação da demanda, faz uma análise técnica, gera a proposta (diagnóstico, serviço proposto, prazos, valor), e, se aprovada, ocorre a execução do serviço. Para cada consultoria é necessário normalmente um técnico que trabalha a maior parte no centro de tecnologia com o auxílio de computadores, sem a presença da empresa cliente.

O processo de **consulta médica** é fornecido por uma clínica de médio porte localizada em Natal que oferece serviços de aconselhamento nutricional, psiquiatria, psicologia, endocrinologia, cardiologia, dermatologia e um ponto de coleta de sangue para análises laboratoriais. No presente estudo foi analisado o processo de consulta médica, já que este é o principal serviço oferecido pela clínica. O processo se inicia quando o cliente liga para marcar o horário que será atendido. Ao chegar à clínica, ele entra em contato com uma das secretárias, que irá preencher sua ficha na recepção. Com isso o cliente vai para a sala de espera até chegar o momento de ser chamado para a consulta médica.

A clínica está no mercado desde 1994, tem um volume total aproximado de 90 atendimentos por dia e possui 16 funcionários divididos entre médicos, psicólogos, nutricionistas, técnicos de laboratório, recepcionistas e auxiliares. Porém, se os serviços forem divididos por especialidade (processo), o volume de atendimentos não ultrapassará 20 atendimentos por dia e o número de funcionários participantes no processo será de, no máximo, 3 pessoas.

Os processos de **atendimento para vendas de veículos novos e seminovos e manutenção de veículos** são oferecidos em uma concessionária de grande porte

localizada na cidade de Campina Grande na Paraíba. A organização está no mercado há 53 anos e atende uma média de 90 clientes/dia nos processos de: vendas de veículos novos e seminovos; manutenção, recuperação e reparos de veículos; compra de veículos usados; e consórcio de automóveis. Os dois primeiros, por serem considerados os mais relevantes da organização, foram estudados separadamente. A concessionária conta com um efetivo de 116 funcionários nas funções de vendedores, consultores técnicos, mecânicos e administradores.

O processo de atendimento para vendas de veículos é feito conforme o padrão da rede na qual a empresa está inserida e é realizado em etapas. Começa com a atração do cliente, chamado de prospecção, que pode ser feito focando em um nicho específico, mas há também os clientes que chegam de forma voluntária. É feito um agendamento e na concessionária é iniciado o atendimento mais direcionado ao perfil do cliente. É realizada uma triagem para identificar a necessidade da demanda, e após esse passo ocorre a demonstração do produto e *test drive*, que é todo realizado de forma padronizada. Só após esses passos acontece a negociação final.

O processo de **manutenção de veículos** é feito na mesma concessionária relatada anteriormente por meio de agendamentos de revisões periódicas, além de ser destinado à recuperação de danos por acidente ou defeitos no produto. A empresa trabalha também com casos de urgência. Para isso, sempre há tempos entre os agendamentos que são deixados vagos, para ao longo do dia serem preenchidos caso haja necessidade. Após agendar o dia e o horário da manutenção, o cliente leva o carro para receber o serviço. O primeiro passo dessa etapa do processo é identificar o dano do produto, para isso é utilizada uma grande máquina que identifica as possíveis avarias do carro sem a interferência do mecânico. Logo depois, o mecânico inicia o processo de recuperação do veículo sem a presença do cliente, que volta ao final para receber o carro reparado.

O estudo do processo de **transporte rodoviário de passageiros** foi feito em uma empresa de ônibus localizada em Natal responsável por oferecer transporte rodoviário intermunicipal e interestadual a uma média de 1300 clientes diários considerando todos os itinerários da empresa que transitam entre sete cidades da Paraíba e do Rio Grande do Norte. A empresa está há 50 anos no mercado e conta com 216 funcionários divididos nas funções de motorista, cobrador, fiscal, mecânico, supervisor,

lavador, manobreiro, pintor, borracheiro, lanterneiro, soldador, serviços gerais e auxiliar de vendas.

O processo de transporte rodoviário de passageiros é simples e repetitivo. Antes do cliente iniciar a viagem, o ônibus é preparado na sua garagem que funciona como uma linha de produção, passando pelos postos onde acontecem o abastecimento, a troca de óleo, água, limpeza do veículo e verificação do seu estado. Ao sair da garagem ele é direcionado à rodoviária, onde os funcionários recebem os passageiros, verificam a passagem e iniciam a viagem. Chegando ao local de destino, o processo é iniciado novamente.

O processo de ***fast-food*** foi estudado em uma franquia de médio porte de uma grande rede mundial de *fast-food*. A organização está localizada em uma área externa de um *shopping center* e as suas instalações são separadas em quatro ambientes, um balcão de atendimento para realizar o pedido de sanduíches, outro para fazer o pedido dos sorvetes, uma área com as mesas para a acomodação do cliente e outro espaço destinado à cozinha. A unidade da franquia analisada conta com sessenta e quatro funcionários divididos entre gerentes, atendentes e treinadores que atendem a uma média de dois mil clientes por dia, oferecendo serviços de lanche rápido como sanduíches, batata frita e sorvete.

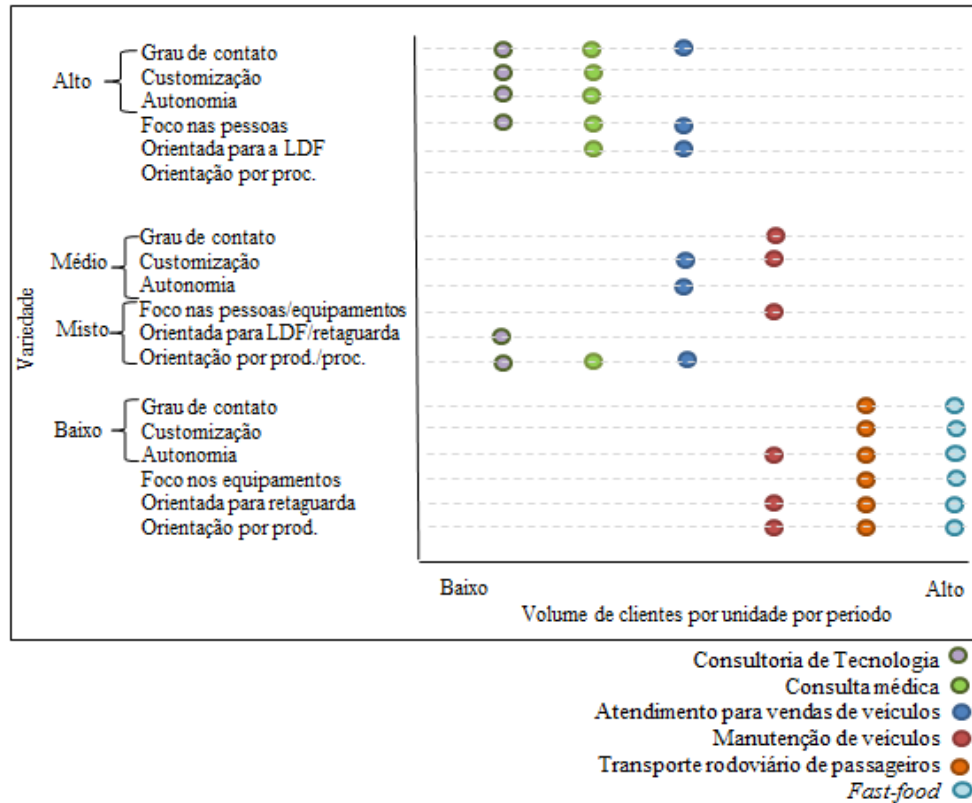
O serviço de *fast-food* é bastante padronizado, sendo que cada funcionário é responsável por uma parte específica do processo. Por exemplo, na montagem do pedido há um funcionário que fritar os hambúrgueres, outro que monta o sanduíche com os complementos, um responsável por fritar as batatas fritas e um que atende o cliente, monta o pedido e o entrega, todos trabalhando com metas de atendimento por hora. Na parte do atendimento em que o cliente participa os funcionários são treinados para trabalharem com frases prontas seguindo um procedimento padrão. As instalações e os equipamentos seguem também um padrão mundial, sendo constantes as visitas de consultores operacionais para sua conferência.

4.2 ANÁLISE DAS DIMENSÕES DOS PROCESSOS DE SERVIÇOS

Após realização das entrevistas, os processos dos serviços apresentados nos estudos de caso foram classificados segundo as dimensões de volume e variedade. Pode-se posicionar cada processo na matriz para avaliação das dimensões volume, grau de contato com o cliente, customização, autonomia dos funcionários, foco nas pessoas

ou nos equipamentos, orientação para a linha de frente (LF) ou retaguarda e orientação por produto ou por processo (prod./proc.) representado na Figura 11.

Figura 11 - Matriz de posicionamento dos processos em relação as dimensões de volume e variedade



Fonte: Elaborado pela autora

Os processos foram ordenados do menor para o maior volume de clientes atendidos por dia e em seguida classificados segundo as outras seis dimensões.

O menor volume de produção ocorreu no processo de **consultoria de tecnologia**, cujo ciclo de prestação de serviços dura cerca de vinte dias. O grau de contato foi considerado alto, pois embora o processo não seja feito totalmente na presença do cliente, é necessário um contato intenso no ato do diagnóstico do problema e alguns retornos no decorrer da consultoria para que o serviço esteja de acordo com o que o cliente precisa. O funcionário que faz parte do processo tem total autonomia para adequá-lo e atender exatamente à necessidade do cliente. O alto grau de autonomia é necessário para conferir um alto grau de customização, uma vez que cada serviço de consultoria requer soluções únicas. O processo possui o foco nos equipamentos, tendo em vista que o funcionário trabalha apenas com o computador na execução do serviço e não depende de grandes equipamentos na sua execução.

Na consultoria o cliente tem contato direto com o funcionário no ato do diagnóstico e durante seus retornos, nas outras partes do processo o serviço é feito longe da presença do cliente, o que caracteriza uma orientação tanto para linha de frente quanto para retaguarda. A forma como o cliente recebe o serviço foi considerado um fator relevante como também o resultado do serviço.

O segundo processo de volume mais baixo foi o de **consulta médica**. Na clínica são atendidas todas as faixas etárias e o serviço é considerado único. O atendimento varia totalmente conforme a necessidade do cliente e, dependendo dos seus sintomas ou do que se busca, o médico deverá receitá-lo e passar uma medicação ou realizar um serviço diferenciado. O consumidor está presente durante todo o processo da realização do serviço e é essencial para que o serviço ocorra, caracterizando um alto grau de contato. É caracterizado também pela alta autonomia de quem presta o serviço, já que este pode modificar e adaptar totalmente o atendimento àquilo que o consumidor precisa, característica necessária a um processo com alto grau de customização.

O processo de consulta médica depende principalmente de pessoas e parcialmente de máquinas. Apenas o computador é utilizado no agendamento de consultas e alguns equipamentos específicos são utilizados pelos especialistas. O cliente tem contato direto com a maioria dos funcionários e o processo é caracterizado como orientado para a linha de frente. O foco do serviço é tanto no resultado final (o cliente sair com as dúvidas sanadas e posteriormente a cura da doença) quanto na forma como o cliente o recebe (como ele é atendido durante todo o processo), caracterizando uma orientação mista, tanto para o produto como para o processo.

No processo de **atendimento para vendas de veículos** o cliente também está presente durante toda a entrega e realização do serviço, caracterizando um alto grau de contato. O atendente inicialmente faz uma triagem para entender a necessidade do cliente, que ele pode classificar em três categorias: compra de veículo popular, intermediário ou *premium*. A partir daí, o cliente é indicado para um vendedor que apresenta os veículos disponíveis. O grau de customização do serviço foi considerado médio, pois caso o cliente deseje, há a opção de ter um veículo diferenciado, como algumas adaptações para deficientes físicos. A apresentação do veículo ocorre dentro de uma orientação padronizada internacionalmente, assim, há partes do processo que não

podem sofrer alteração sem que o funcionário recorra a alguém superior caracterizando uma autonomia média dos funcionários.

Na venda dos veículos não são necessários muitos equipamentos, há apenas planilhas de registro do atendimento que ficam no computador e são preenchidas no início do processo, assim, seu foco é principalmente nas pessoas. O funcionário está em contato direto com o consumidor durante toda a prestação do serviço, tanto o atendente inicial que faz a triagem quanto o vendedor, sendo assim um processo orientado para linha de frente. O foco do serviço está tanto no produto, a possível compra do automóvel, que é o motivo pelo qual o cliente procurou a concessionária, quanto no processo, ou seja, a forma como o cliente é atendido.

Na **manutenção de veículos** o contato com o cliente ocorre no início do processo, quando o cliente entrega o carro, e no final, quando volta para receber o carro consertado. O serviço da manutenção em si do veículo acontece sem a presença do consumidor, assim, o grau de contato é considerado médio. Inicialmente há uma máquina que identifica a avaria do carro sem o contato direto do mecânico, por meio apenas de conectores. A intervenção do mecânico é realizada depois desse processo, no qual são avaliadas quais são as necessidades para que o carro seja consertado. Assim, o grau de customização também foi considerado como médio. A autonomia dos funcionários, porém, foi avaliada como baixa já que há normas técnicas e de fabricação que devem ser seguidas no conserto do veículo, sendo que para qualquer modificação é necessária autorização superior.

O processo de manutenção foi considerado com foco nas pessoas e nos equipamentos, pois tanto os mecânicos quanto as máquinas são essenciais na execução da manutenção. Os equipamentos são utilizados durante todo o processo, desde o início para identificar o problema do carro, quanto posteriormente em que auxiliam na intervenção do mecânico no veículo. Já o mecânico atua na avaliação da avaria do carro, no seu conserto e no atendimento do cliente. O processo foi considerado orientado para retaguarda, já que o cliente tem contato com poucos funcionários e não participa ativamente do processo, apenas volta no final para receber o produto sem avarias, por esta razão também foi classificado com orientação por produto.

No processo do **transporte rodoviário** o contato do funcionário com o cliente ocorre apenas no momento de conferência da passagem ao entrar no ônibus, depois

disso o cliente recebe o serviço sem ter contato com funcionário. Assim, o grau de contato com o cliente foi considerado baixo. O serviço é oferecido para até 50 consumidores ao mesmo tempo em viagens intermunicipais e interestaduais, e todos são proporcionados da mesma forma, caracterizando um baixo grau de customização.

Os funcionários do processo de transporte rodoviário têm baixa autonomia, pois existe uma rotina de trabalho e qualquer mudança só pode ser feita com autorização superior, além disso, é considerado com foco nos equipamentos, pois todo ele é totalmente dependente de máquinas (ônibus). Grande parte do serviço é voltada para que o ônibus esteja limpo e funcionando corretamente durante a viagem, nesta etapa os funcionários não estão em contato com o cliente, caracterizando um processo com orientação para a retaguarda. A orientação foi considerada por produto, que significa dizer que o processo tem o foco no resultado, e nesse estudo de caso, o resultado, ou seja, o transporte do cliente ao seu destino final é julgado como o elemento mais importante do processo.

O processo de maior volume diário foi o de ***fast-food***. O grau de contato com o consumidor foi considerado baixo, pois o contato acontece apenas no ato do pedido, pagamento e no recebimento do alimento. A customização também é baixa já que o cliente não tem direito de modificar os itens que já são pré-determinados em um cardápio. Os funcionários também não têm autonomia para modificar o processo, pelo contrário, eles agem conforme um padrão internacional e são treinados para trabalharem, muitas vezes, em um atendimento com frases prontas.

Todo o serviço na rede de *fast-food* é feito por meio de grandes máquinas que auxiliam no preparo do produto, armazenamento dos ingredientes, realização dos pedidos etc. Por isso, o processo foi considerado com foco nos equipamentos. Grande parte do serviço acontece sem necessidade da presença do consumidor, alguns itens de grande saída são inclusive feitos com antecedência e mantidos em estoque mínimo para agilizar o processo. Por este motivo, a orientação foi considerada para retaguarda. Ao final, o foco do serviço é no produto já que o resultado do serviço, ou seja, o cliente sair rapidamente com o seu lanche em mãos é o foco principal no processo.

Após classificados, os processos foram estudados conforme a aplicabilidade da produção enxuta e seu resultado é apresentado na seção 4.3. A relação entre esses dois pontos é o foco de análise nesse estudo.

4.3 APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS

A aplicabilidade da produção enxuta nos processos estudados foi analisada por meio das suas ferramentas (definidas previamente no capítulo 2): mapeamento do fluxo de valor, autonomia (*jidoka*), trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote, *takt time*, tecnologia de grupo, *kanban*, manutenção produtiva total (TPM), *poka-yoke*, 5S, gerenciamento visual (gráficos de controles visuais), redução de *setup*, *kaizen* e multifuncionalidade.

A partir dos dados coletados na entrevista foi elaborado o Quadro 13. Nesta seção é apresentada qual a influência que cada característica do processo poderia ter sobre a aplicação de cada ferramenta enxuta.

4.3.1 Mapeamento do fluxo de valor

A primeira ferramenta analisada foi o mapeamento do fluxo de valor. A padronização das operações é um requisito importante para sua aplicação, sendo assim, quanto mais padronizado ou padronizável for o processo maior será a chance de utilizar o mapeamento de fluxo de valor.

Fazendo uma análise pelas dimensões de Silvestro (1999), tem-se que quanto maior o contato com o consumidor, maior a possibilidade de customização e de variação do processo, ou seja, será mais difícil conseguir fazer um mapeamento do processo que retrate fielmente a realidade. De forma análoga, entende-se que a aplicação do mapeamento de fluxo de valor seja influenciada pela capacidade de customização do processo, pois quanto mais customizado ele for, maior será a chance de ocorrer alterações no decorrer da entrega do serviço, e isso dificulta que o mapa fluxo de valor corresponda à realidade, se tornando menos confiável.

Na dimensão “autonomia dos empregados”, entende-se que quanto maior a autonomia dos empregados maior a chance do processo sair do padrão e menor a aplicabilidade do mapeamento do fluxo de valor. Da mesma maneira, o processo tende a ser mais padronizado e mais fácil de ser mapeado quanto mais tiver o valor adicionado na retaguarda e quanto mais ele for baseado em equipamentos, pois significa uma menor interferência do consumidor durante a execução do serviço e uma maior possibilidade dele ter um padrão.

Quadro 13 - Percepção da aplicabilidade das ferramentas

FERRAMENTAS	APLICABILIDADE DAS FERRAMENTAS																	
	Consultoria tecnologia			Consulta médica			Atendimento para vendas de veículos			Manutenção de veículos			Transporte rodoviário de passageiros			Fast food		
	Fácil	Médio	Difícil	Fácil	Médio	Difícil	Fácil	Médio	Difícil	Fácil	Médio	Difícil	Fácil	Médio	Difícil	Fácil	Médio	Difícil
Mapeamento do fluxo de valor		X				X	X			X			X			X		
Autonomação ("jidoka")		X			X			X			X			X				X
Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote			X		X				X	X			X			X		
Takt time			X			X		X		X			X			X		
Tecnologia de grupo			X			X			X		X				X		X	
Kanban			X			X			X		X			X		X		
Manutenção produtiva total (TPM)			X			X			X	X			X			X		
Poka-yoke			X		X			X		X			X			X		
5S	X			X			X			X			X			X		
Gerenciamento visual	X			X			X			X			X			X		
Redução de setup			X	X			X			X			X			X		
Kaizen	X			X			X			X			X			X		
Multifuncionalidade dos trabalhadores			X			X		X		X			X			X		

Fonte: Elaborado pela autora

Observou-se que o atendimento na clínica apresenta uma maior dificuldade de formalizar as operações, medir o tempo necessário para realizar cada tarefa e mapear algum processo ou parte de um processo. Diferentemente dos outros processos estudados, este foi considerado como o que tinha o maior grau de contato com o cliente, a mais alta customização e a maior autonomia dos empregados, pois no atendimento o médico tem total autonomia para atender da forma que julgar melhor e adequar o atendimento ao problema que o cliente possui.

Mesmo que o processo de consultoria de tecnologia e o de atendimento para vendas também tenham altos graus de contato com o cliente, o grau de customização do serviço não chega a ser tão alto quanto o da consulta médica, pois em ambos há uma pré-definição de quais serviços podem ser oferecidos. Na consultoria, embora os empregados tenham autonomia para mudar o serviço caso seja necessário, há mais restrições para modificações que a consulta médica.

No mais, outras duas dimensões que podem influenciar negativamente na aplicabilidade do mapeamento de fluxo de valor são o foco em pessoas e a orientação para linha de frente. Tais características foram observadas na consulta médica da clínica e no atendimento para vendas de veículos. O processo de consulta médica demonstrou, na prática, um baixo potencial para aplicação do mapeamento do fluxo de valor, porém, o atendimento para vendas de veículos se comportou diferente do esperado. As atividades desse processo seguiam o padrão de atendimento da rede concessionárias da montadora, o que demonstra a possibilidade de padronização mesmo em operações com foco em pessoas e orientação para linha de frente. Embora seja mais difícil padronizar os processos com foco em pessoas e orientação para linha de frente, tais características não inviabilizam a aplicação do mapeamento do fluxo de valor.

O processo consultoria de tecnologia, também considerado com o foco nas pessoas tem a orientação tanto para linha de frente quanto para retaguarda, o que confirma na prática uma aplicabilidade média do mapeamento de fluxo de valor.

Em contrapartida, os processos de manutenção de veículos, transporte rodoviário de passageiros e *fast-food* foram considerados como processos de fácil aplicação da ferramenta, pois apresentam um maior potencial de terem as operações padronizadas, um tempo padrão definido para as atividades e o processo mapeado. Os

três processos apresentam características comuns aos serviços em massa e apresentam, conforme esperado, uma alta aplicabilidade da ferramenta.

4.3.2 Autonomia (*jidoka*)

A segunda ferramenta analisada foi a autonomia (*jidoka*), que é o ato de facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade. Para por em prática essa ferramenta, é necessário que haja máquinas passíveis de automação para detectar problemas ou a possibilidade de delegar às pessoas uma autonomia suficiente para parar ou modificar o processamento, se necessário. Assim, entende-se que quanto mais autônomos forem os funcionários, mais aplicável será essa ferramenta.

Na prática, foi observado no processo de consultoria, no de consulta médica e no de vendas que havia apenas um grupo de funcionários com autonomia para tomar decisões e modificar ou parar o processo caso seja necessário. O restante dos funcionários precisa pedir permissão a um nível superior para modificar ou parar o processo. Já nos processos de transporte rodoviário, manutenção de veículos e de *fast-food*, o processamento é padronizado e sempre é necessário que o funcionário recorra a um nível superior para que as decisões que alterem o processo sejam tomadas.

Quanto maior a liberdade do funcionário para tomar decisões que afetem o processo, mais fácil será a operacionalização do *jidoka*. Dessa forma, a dimensão autonomia dos funcionários influencia diretamente a aplicabilidade dessa ferramenta.

Outra dimensão que pode influenciar na utilização do *jidoka* é a customização do processo. A customização interage com a operacionalização da autonomia, pois exige que o sistema tenha mais autonomia e menos burocracia para facilitar a tomada de decisões e adaptar o serviço às necessidades do cliente. No entanto, não se pode garantir que a customização facilite a aplicação do *jidoka*.

4.3.3 Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote

Para conseguir um fluxo contínuo no processo é necessário que exista uma demanda que consuma a alta produção e seja possível reduzir o tamanho do lote. Quanto maior o volume de produção demandado, maior será a possibilidade de implementação de um fluxo contínuo de produção. Outro ponto importante é a customização que influencia negativamente na aplicabilidade desta ferramenta, pois quanto maior a customização, mais variáveis serão as necessidades dos clientes e menos a empresa poderá se antecipar com os recursos necessários, dificultando o fluxo contínuo.

Ao estudar as variações de horário de chegada dos clientes, se os recursos necessários para realização do serviço são previsíveis e a possibilidade de ter um fluxo de produção contínuo, observou-se uma facilidade de aplicação em três processos: transporte rodoviário, manutenção de veículos e rede de *fast-food*. Ao observar Figura 11 percebe-se que se tratam dos três processos com o maior volume de produção e também com o menor grau de customização.

Embora seja possível ter um trabalho em fluxo contínuo, é importante observar que ele é resultado do alto volume, mas não necessariamente é resultado da redução do tamanho do lote. Na manufatura, a redução do tamanho do lote é possível juntamente com a redução dos tempos de *setup*, pois os baixos *setups* compensam a maior troca de lotes de forma não atrase a produção. Dentre os estudos de caso, mesmo no transporte rodoviário onde o *setup* era mais representativo, um trabalho na sua redução não auxilia a diminuir o tamanho do lote de produção, pois a quantidade de pessoas atendidas por vez (lote) iria continuar a mesma, com alto ou baixo *setup*. Ou seja, não houve evidências de possibilidade de redução do tamanho do lote nos serviços e este não é requisito para um fluxo contínuo, como acontece na manufatura.

Sendo assim, não foi observado que o trabalho em fluxo contínuo nos serviços é aplicado de forma que atenda os princípios da produção enxuta, que por sua vez, necessita da redução de *setup* para ser operacionalizado.

4.3.4 *Takt time*

A possibilidade de os serviços terem um ritmo de produção constante também foi analisada. Um constante fluxo de clientes irá tornar o conceito do *takt time* mais aplicável, e a possibilidade de um fluxo constante é maior quanto maior for o volume de produção e mais estável for a demanda. Dessa forma, a dimensão volume foi vista como uma influência positiva na aplicação do *takt time*.

As dimensões grau de contato com o cliente e customização influenciam de forma semelhante, ambos negativamente. Um grau de contato menor com o cliente por transação permite que o processo sofra menos interferências externas e seja mais padronizado, assim como uma menor customização do processo permite que seja mais fácil estabelecer um ritmo constante da produção em que os fatores externos interfiram ao mínimo. A implementação do *takt time* também pode sofrer influência negativa do grau de autonomia dos funcionários, pois quanto maior a autonomia dos empregados maior a chance do processo sair do padrão e do ritmo de produção.

Ao analisar os casos na prática, constatou-se uma maior facilidade de definição de um *takt time* para os processos de consulta médica, manutenção de veículos, transporte rodoviário e *fast-food*. No processo de consultoria não há volume suficiente que justifique a utilização do *takt time* e no processo de atendimento para venda de veículos novos e seminovos a chegada aleatória (gerando uma demanda instável) dos clientes também dificulta a utilização desta ferramenta.

Em processos que trabalham com atendimento marcado, como na clínica de atendimento médico, o *takt time* é fácil de ser definido, pois a hora marcada define o ritmo de chegada dos clientes. Porém, é difícil de ser implementado para definir o ritmo de produção. O alto grau de contato com o cliente e de customização dificultam a definição de um tempo padrão de atendimento.

Além das dimensões de volume e variedade, a natureza do serviço também influencia na definição do *takt time*. Embora possa ter o *takt time* estimado, o processo de transporte rodoviário, por exemplo, sofre muitas influências externas, como quebra de equipamentos nas estradas sem a possibilidade de ter um mecânico por perto, chuvas ou trânsito intenso que podem atrasar o tempo total de viagem entre outros.

4.3.5 Tecnologia de grupo

Utilizar a tecnologia de grupo significa trabalhar com equipamentos ou postos de trabalho dispostos em grupo para facilitar a produção de uma família de produtos em locais específicos (células). É necessário que a organização tenha clientes que possam ser divididos em famílias e que pelo menos uma dessas famílias tenha volume suficiente que justifique ter um arranjo celular para produzir esse bem ou serviço específico. Dessa forma, quanto mais alto o volume de uma família de produtos, maior será a possibilidade de aplicação de uma tecnologia de grupo.

Dentre os estudos de caso analisados, o único que apresentou evidências claras para a potencial aplicação dessa ferramenta foi o processo de *fast-food*. Além do alto volume nesse processo, a orientação para a retaguarda juntamente com o fato de se processar bens são características que facilitariam a implantação da tecnologia de grupo. Há a possibilidade, por exemplo, de separar uma área só para o processamento de um item que tenha grande demanda ou um nicho específico.

Pode-se entender como uma aplicação análoga da ferramenta o espaço destinado à preparação de sorvetes. Há máquinas e funcionários dispostos em uma área de trabalho para produzir uma família de itens (sorvetes e *milk-shakes*, por exemplo). Esta família tem volume suficiente que justifique sua disposição celular separada, é orientada para a retaguarda e trabalha com produção de bens.

Já o processo de transporte rodoviário de passageiros, embora trabalhe com alto volume, não apresentou evidências claras de aplicabilidade da tecnologia de grupo. Além de não trabalhar com o processamento de bens, o cliente é muito homogêneo em termos de necessidades, de forma que se torna difícil fazer a sua separação por famílias. Assim, outra característica necessária para a aplicação da tecnologia de grupo é um mínimo de variedade no serviço oferecido, possibilitando o agrupamento dos clientes ou serviços em famílias homogêneas.

Na prática, foi evidenciado que as características que ajudam na implementação da tecnologia de grupo são: alto volume de pelo menos algum produto, produção orientada para a retaguarda simultaneamente com a produção de bens e uma produção com alguma heterogeneidade para permitir a formação de grupos.

4.3.6 *Kanban*

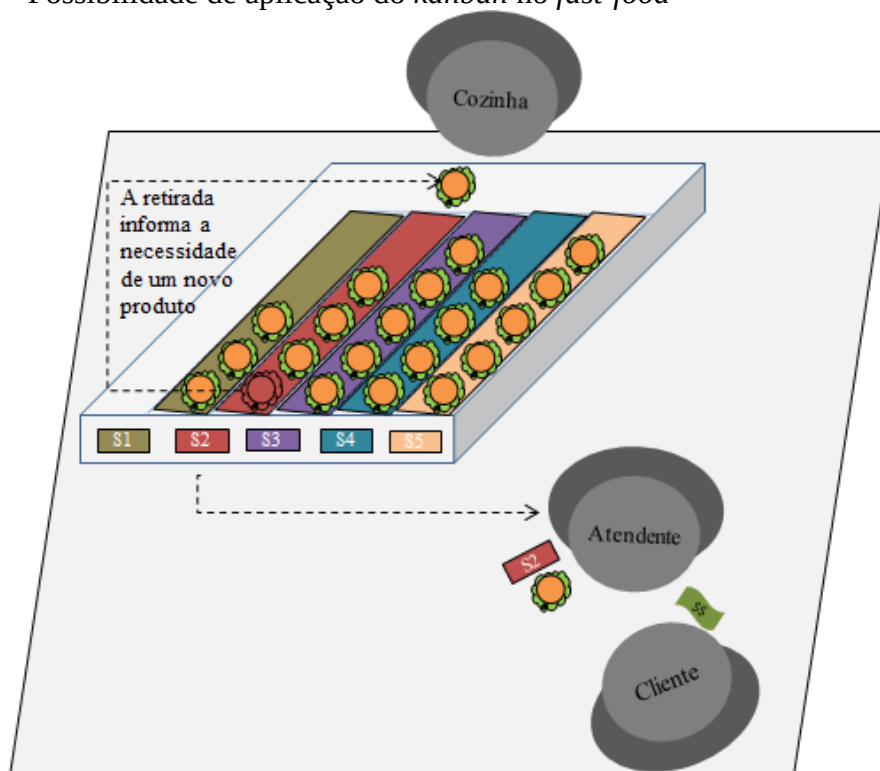
O *kanban* pode ser utilizado tanto para puxar a produção como para auxiliar no controle de estoque. Quanto mais previsível for a necessidade do cliente, mais fácil será se anteceder ao seu pedido e evitar a falta de material no ato do atendimento e mais fácil será sistematizar uma produção puxada, pois o profissional poderá preparar algumas etapas do processo com antecedência. Por este motivo, o grau de contato com o consumidor, a autonomia dos empregados e a customização do processo influenciam negativamente na aplicabilidade do *kanban* no processo produtivo. O fato de ser orientado para a retaguarda indica que há partes do processo que podem ser produzidas sem a presença do cliente. Isso pode ser um indício de haver uma parte da produção que possa ser estocada e pronta para ser usada de acordo com o pedido do cliente.

Quanto à possibilidade de realizar operações e armazenar peças de acordo com a necessidade específica do cliente, constatou-se que o *kanban* seria possível de ser aplicado no processo considerado mais padronizado, ou seja, com menor grau de customização, como por exemplo *fast-food*. De fato, a aplicabilidade do *kanban* só foi possível ser constatada graças à característica do processo de ser orientado para retaguarda. Por exemplo, os sanduíches que tem uma maior demanda são preparados com uma certa antecedência e são postos em filas, de onde são retirados após o pedido do cliente, como esta representado na Figura 12.

Os sanduíches vão sendo produzidos e repostos à medida que os que estão na fila vão sendo puxados pelo atendente. Pode-se então caracterizar essa parte do processo como puxada com o auxílio do uso do *kanban*, que sinaliza para a cozinha a necessidade de produzir mais sanduíches a medida que há o consumo pelo cliente.

Além da orientação para retaguarda e um alto nível de padronização do serviço, é necessário um volume de produção justificável e a presença de elementos tangíveis para que o *kanban* seja aplicável.

Figura 12 - Possibilidade de aplicação do *kanban* no *fast-food*



Fonte: Elaborado pela autora

4.3.7 Manutenção produtiva total (TPM)

A ferramenta de manutenção produtiva total (TPM) só tem sentido em ser utilizada naqueles processos que possuem máquinas. Assim, quanto mais o processo for baseado em equipamentos, mais aplicável será a TPM. Outra dimensão que pode facilitar a aplicação da TPM é a autonomia dos empregados, pois isto auxilia na tomada de decisão caso seja necessário realizar alguma manutenção corretiva, por exemplo.

Dentre os serviços que dependiam de máquinas para realização do trabalho, estavam manutenção de veículos com foco baseado em pessoas e equipamentos e transporte rodoviário e *fast-food* com foco principal nos equipamentos. Quanto mais o serviço for dependente de máquinas, mais necessário e maior será a aplicabilidade da TPM.

4.3.8 Poka-yoke

O *poka-yoke* é um dispositivo que permite realizar inspeções na fonte, cujo requisito de aplicabilidade é um processo que tenha as operações bem definidas. Assim, a customização é uma característica que pode dificultar sua aplicação, pois quanto mais customizado, mais difícil será identificar um padrão e se algo está fora do especificado.

Dentre os estudos de caso, foi possível observar potenciais aplicações nos processos de manutenção de veículos, transporte rodoviário de passageiros e *fast-food* de dispositivos que fossem capaz de evitar alguma falha no processo.

4.3.9 5S, gerenciamento visual e kaizen

As ferramentas 5S, gerenciamento visual e *kaizen* não exigem grandes requisitos para serem aplicadas. Pelo contrário, sua aplicabilidade depende de características comuns à maioria das empresas, que são: ambientes que necessitem de organização e padronização, ter informações que possam ser expostas aos funcionários (como metas de desempenho) e necessidade de melhorias.

Dessa forma, os requisitos necessários para aplicação não dependem de nenhuma dimensão utilizada na caracterização do processo. Em todos os estudos de caso foram identificadas necessidades dessas ferramentas, pois as três atuam na organização do ambiente e o *kaizen* complementa a implantação com a ideia de uma filosofia de melhoria contínua que envolve todos os setores da fábrica e enfatiza a participação dos empregados.

Todos os estudos de caso se beneficiariam com informações localizadas em local fácil e de rápida visualização, com apenas o essencial por perto. Necessitam de que os ambientes estejam organizados, com local definido e identificado para cada objeto, equipamento ou material. Todas também trabalham com metas ou podem criar metas de desempenho que possam ser expostas aos seus funcionários de forma atualizada e realizam ou podem realizar projetos de melhorias. Em resumo, as ferramentas 5S, gerenciamento visual e *kaizen* são aplicáveis em todos os estudos de caso estudados e no geral, em qualquer empresa de serviço.

4.3.10 Redução de *setup*

O *setup* ocorre quando é necessária uma preparação das atividades antes do atendimento do cliente. Reduzi-lo significa, por exemplo, diminuir o tempo de espera do cliente, de forma que o material ou informações já estejam prontos ao cliente chegar, pois as operações que podem ser feitas sem a presença dele já são preparadas. Além disso, organização e agilidade no *setup* permite que uma maior quantidade de clientes seja atendida.

É necessário um alto volume para justificar um trabalho focado na redução de *setup*, já que ele melhora o nivelamento da produção e aumenta a capacidade produtiva. Foi observado que além do alto volume, a padronização também influencia, já que é necessário ter um processo com operações bem definidas para identificar aquelas que não agregam valor e assim possam ser eliminadas, resultando em tempos menores.

Trabalhar com a redução de *setup* depende primeiramente de o serviço ter alguma atividade de preparação antes do atendimento. A consultoria de tecnologia não tem volume e consequentemente muitos *setups* que justifiquem um trabalho na sua redução. Além disso, o serviço de consultoria é muito pouco padronizado para que se possa prever *setups*. A consulta médica tem um nível mais contínuo de atendimento, aqui, o *setup* pode ser considerado como qualquer preparação do cliente para a consulta (usar colírio para dilatar a pupila antes de se consultar com o oftalmologista, por exemplo) e são feitas antes do médico estar livre para o atendimento, assim, o médico não interrompe o processo com a espera pelo cliente.

No atendimento para vendas de veículos, a única atividade de preparação identificada foi a limpeza do carro para o *test drive*. Porém, é apenas uma checagem rápida que deve ser feita após seu término, para o carro já ficar pronto para o próximo serviço. Na manutenção de veículos, há o procedimento de checagem do carro antes de iniciar a manutenção. Um *checklist* é preenchido para verificação de arranhões e necessidades de manutenção, essa parte do procedimento pode ser feita separadamente para agilizar o processo.

No processo de transporte rodoviário de passageiros sempre antes de uma viagem é realizada a checagem do nível de óleo, nível de água e limpeza do veículo,

entre outros. Este procedimento sempre é realizado antes do atendimento do cliente e ocorre uma vez a cada viagem.

Percebe-se que o tipo de serviço prestado é o que determina se há atividades de preparação antes do atendimento do cliente. Das características relacionadas na matriz de volume e variedade, o alto volume e a padronização das operações influenciam positivamente na aplicabilidade da redução do *setup*, nas demais não houve evidências de influência na aplicabilidade desta ferramenta.

4.3.11 Multifuncionalidade dos trabalhadores

O sentido de multifuncionalidade só é aplicado quando há uma variedade de funções no processo, pois se todos exercem a mesma função não há sentido denominar os trabalhadores de multifuncionais, já que eles trabalham em apenas uma função. Da mesma forma, não há sentido que todos saibam fazer todas as funções quando o processo é mais profissional, pois o serviço se torna valioso justamente porque poucos o conseguem fazer e quem o faz dedicou muito tempo para se qualificar, como por exemplo, o trabalho em consultorias e o processo de consulta médica.

Quanto às dimensões, pode-se dizer que quanto maior o volume de produção maior a probabilidade de ter mais funcionários e mais divididas serão as funções para os empregados. Na prática, foi constatado que aqueles processos com maior volume, manutenção de veículos, transporte rodoviário e *fast-food* foram os considerados mais fáceis de terem trabalhadores multifuncionais.

Os processos de transporte rodoviário e *fast-food*, por exemplo, já utilizam da multifuncionalidade dos empregados como forma de rearranjar as funções para que, em caso de urgência, não ocorram paradas no processo. Os motoristas dos ônibus sabem trocar o óleo e trocar pneu e no processo de *fast-food* todos os funcionários são habilitados e treinados para estarem em qualquer função, desde atendentes no caixa, a preparação de qualquer alimento.

4.4 VISÃO GERAL DA INFLUÊNCIA DAS DIMENSÕES DE VOLUME E VARIEDADE

Observa-se no Quadro 14 como a aplicabilidade da produção enxuta se comporta de acordo com as características do serviço representadas pelas dimensões de volume e variedade. O Quadro 14 ressalta se há ou não influência e se ela foi positiva ou negativa.

O alto volume se comportou sempre de maneira positiva sobre a aplicabilidade da produção enxuta, pois algumas das ferramentas necessitam de um fluxo de produção constante para serem aplicadas como a utilização de um *takt time*, tecnologia de grupo, *kanban* e multifuncionalidade dos trabalhadores. Em um baixo volume, a utilização dessas ferramentas não traria os resultados almejados pela produção enxuta e conseqüentemente, não seria útil aplicá-las.

Além do volume, outras características também apresentaram evidências de influenciar sempre positivamente na aplicação da produção enxuta. A orientação para retaguarda é uma delas e apresenta similaridade com sistemas de manufatura, que trabalham predominantemente na produção de bens. Um serviço com orientação para retaguarda tem uma maior possibilidade também de trabalhar com produção de bens, pois ele possui atividades que podem ser feitas sem a presença do cliente. Essa característica é essencial na aplicação de ferramentas como *kanban* e mapeamento do fluxo de valor e pôde ser visualizada em sistemas de serviço em massa, como o transporte rodoviário e o *fast-food*, porém, sua aplicação seria possível apenas nas atividades feitas na retaguarda.

O trabalho com foco nos equipamentos também influencia positivamente na aplicabilidade da produção enxuta, já que a sua utilização demanda certo nível de padronização do serviço, comum em processos intensivos na utilização de máquinas. Quanto mais dependente de máquinas e menos de pessoas, mais aplicáveis são as ferramentas de manutenção produtiva total e mapeamento de fluxo de valor.

Percebe-se no Quadro 14 que o alto grau de contato com o consumidor apresenta sempre uma influência negativa na aplicabilidade da produção enxuta. A presença do cliente, assim como a customização dos processos, torna o serviço mais propenso a ser modificado e dificulta a padronização das operações.

Quadro 14 - Influências das características do serviço na aplicabilidade da produção enxuta

Ferramentas do Sistema Enxuto de Produção	Volume	Contato com o consumidor	Customização	Autonomia dos empregados	Orientação		Foco		Orientação	
					Linha de frente (LDF)	Retaguarda	Nas pessoas	Nos equipamentos	Por produto (prod.)	Por processo (proc.)
Mapeamento do fluxo de valor		Influência negativa	Influência negativa	Influência negativa	Influência negativa	Influência positiva	Influência negativa	Influência positiva		
Autonomação ("jidoka")				Influência positiva						
Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote	Influência positiva		Influência negativa							
Takt time	Influência positiva	Influência negativa	Influência negativa	Influência negativa						
Tecnologia de grupo	Influência positiva				Influência negativa	Influência positiva				
Kanban	Influência positiva	Influência negativa	Influência negativa	Influência negativa	Influência negativa	Influência positiva				
Manutenção produtiva total (TPM)				Influência positiva			Influência negativa	Influência positiva		
Poka-yoke			Influência negativa							
5s										
Gerenciamento visual										
Redução de setup	Influência positiva		Influência negativa							
Kaizen										
Multifuncionalidade dos trabalhadores	Influência positiva									

Fonte: Elaborado pela autora

O mapeamento de fluxo de valor é a ferramenta mais citada nos artigos que tratavam de produção enxuta nos serviços, como foi visto na Tabela 2, pois este é geralmente o primeiro passo para aplicação das ferramentas, já que ele permite identificar onde estão as perdas para assim focar o processo de implementação das melhorias. Foram encontradas evidências de que a padronização não somente ajuda na implementação do mapeamento de fluxo de valor, como também influencia na aplicação do trabalho em fluxo contínuo, *takt time*, *kanban*, *poka-yoke* e multifuncionalidade dos trabalhadores, sendo esta característica uma grande aliada na implementação da produção enxuta de forma geral.

As evidências encontradas nos estudos de caso dão indícios de que quanto mais semelhanças o serviço tiver com a manufatura, mais aplicável será a produção enxuta, pois, todas as características acima são típicas de sistemas de manufatura.

Porém, foi encontrada uma contradição. A autonomia dos empregados ora pode apresentar influência positiva, ora negativa, dependendo da ferramenta que será aplicada. No mapeamento de fluxo de valor, na utilização de um *takt time* e no *kanban* a alta autonomia dos empregados pode ter uma influência negativa, pois significa uma menor padronização nas atividades.

Porém, a produção enxuta permite facultar ao trabalhador um mínimo de autonomia que seja suficiente para agir sempre que for detectada qualquer anormalidade no processamento. Assim, a autonomia dos empregados auxilia na aplicação do *jidoka* (autonomação) que, em caso de problemas, realiza um *feedback* imediato com a ação para saná-lo. Da mesma forma, a autonomia influencia positivamente na manutenção produtiva total (TPM), ressaltando o papel da manutenção autônoma.

Não houve evidências de que a orientação por processo ou por produto tivesse influência na aplicabilidade de nenhuma das ferramentas da produção enxuta. Na verdade, nenhuma das dimensões influenciou na aplicação de todas as ferramentas.

Observa-se no Quadro 14 espaços em branco que significam que não foram encontradas influências nem negativas nem positivas na aplicação daquela ferramenta. Também foi constatado que algumas ferramentas não têm relação com nenhuma das dimensões de volume e variedade, como 5S, gerenciamento visual e *kaizen*. Por este ponto de vista, não dá para inferir sobre a aplicabilidade dessas ferramentas pelas

características do processo. Porém, devido à simplicidade de aplicação, elas podem ser consideradas aplicáveis em diferentes tipos de sistemas de produção.

Sob outra perspectiva, as características estudadas podem ser apresentadas como fatores que facilitam ou criam barreiras na implementação da produção enxuta, como pode ser observado na Figura 13.

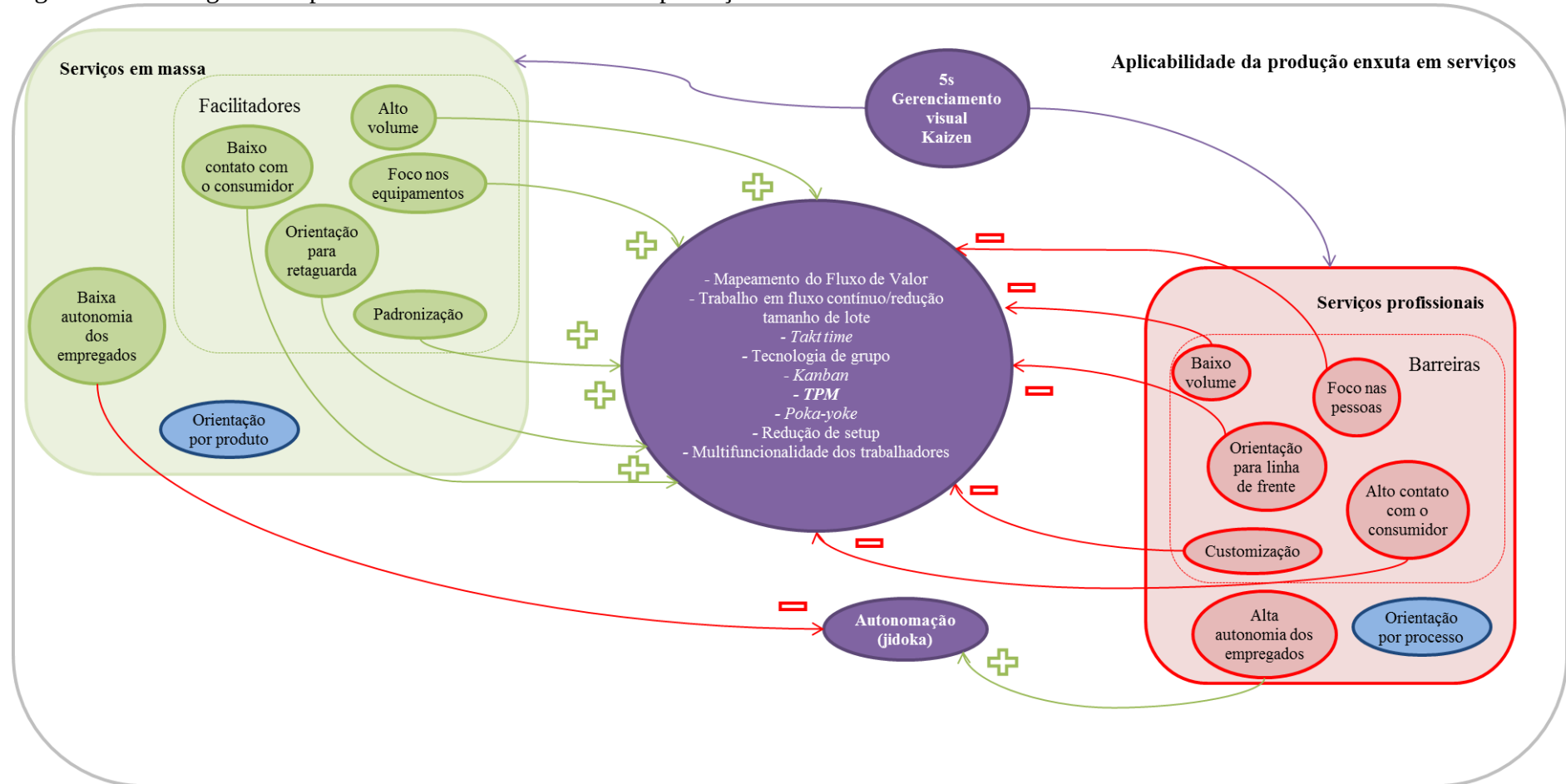
Os fatores facilitadores são todos aqueles que sempre apresentaram influências positivas na aplicabilidade de pelo menos uma das ferramentas da produção enxuta. As setas cor de laranja saindo dos facilitadores em direção às ferramentas simbolizam essa influência positiva. Enquanto que ao lado direito encontram-se características que podem criar barreiras na aplicabilidade da produção enxuta e estão representadas como barreiras da aplicação das ferramentas. As setas verdes representam que esses aspectos sempre apresentaram influência negativa em relação à aplicabilidade de pelo menos uma ferramenta.

Em geral, as características dos serviços em massa foram identificadas como fatores facilitadores, apresentados na Figura 13. O mesmo se identificou para os serviços profissionais, cujas características podem representar barreiras. Dentre todas as dimensões estudadas, a orientação por produto, característica presente nos serviços em massa, e a orientação por processo, característica comum aos serviços profissionais não apresentaram influência na aplicabilidade de nenhuma ferramenta, portanto, se encontra destacado com outra cor e sem setas de influência.

A característica alta autonomia dos empregados é comum aos serviços profissionais, porém, como já foi visto, se trata de uma exceção à regra e pode-se notar que dela sai uma seta de influência positiva à ferramenta “autonomação (*jidoka*)”, isso porque foram encontradas evidências de influência apenas nessa ferramenta.

Outra exceção encontrada foi nas ferramentas de 5S, gerenciamento visual e *kaizen* que não são influenciadas por nenhuma das dimensões, pois foram consideradas aplicáveis em todas as organizações.

Figura 13 - Visão geral da aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta



Fonte: Elaborado pela autora

As evidências mostram que a aplicabilidade das ferramentas da produção enxuta é maior quanto mais próximo o serviço está dos processos de manufatura. Como as ferramentas analisadas nesse trabalho foram desenvolvidas para os processos de manufatura, sua aplicação nos serviços da mesma forma que são aplicadas na manufatura pode apresentar dificuldades. Porém, essas dificuldades encontradas não generalizam que aquele resultado da aplicação não pode ser obtido no serviço.

Aqui, foi estudada a utilização da produção enxuta nos serviços conforme a aplicabilidade das suas ferramentas, isso porque se objetivou atingir um nível mais prático da aplicação da produção enxuta. Embora não se tenha observado evidências de aplicação de algumas ferramentas, isso não significa que aquela ferramenta não possa ser utilizada pelo serviço, mas sim, que da maneira que foi analisada não houve evidências de aplicação. Isso quer dizer que, adaptações sempre serão necessárias e mesmo que a ferramenta não tenha apresentado evidências de aplicabilidade, o princípio que a mesma pode ser aplicado no serviço de forma que os benefícios da produção enxuta sejam alcançados.

5. CONCLUSÃO

A realização dos estudos de caso serviu para entender melhor o funcionamento de cada tipo de serviço e estudar as particularidades da aplicabilidade da produção enxuta em cada um deles. Foi possível entender, na prática, mesmo que de forma hipotética, como as ferramentas poderiam ser aplicadas e enxergar detalhes que apenas conhecendo a classificação do processo seriam difíceis de identificar.

Este capítulo retoma aos objetivos da dissertação. Em um primeiro momento as características dos diferentes processos de serviços foram identificadas. Foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelos processos em análise e o seu resultado foi o posicionamento dos processos dentro da matriz de volume e variedade. Entender como as características do processo variam nessa matriz foi essencial para identificar como o volume e as características de variedade influenciam na aplicabilidade.

Após o posicionamento dos processos, a aplicabilidade das ferramentas enxutas foi analisada, já que foi feita a verificação das influências de cada dimensão na aplicabilidade das ferramentas e foram identificadas aquelas dimensões que apresentavam influências positivas, influências negativas ou mesmo aquelas dimensões que não apresentaram influência nenhuma na aplicabilidade.

Dentre os aspectos estudados, puderam-se definir as características do processo como facilitadores ou barreiras na aplicabilidade da produção enxuta, como foram apresentados na Figura 13. Características como alto volume de produção, orientação para retaguarda, foco nos equipamentos e baixo contato com o consumidor influenciam positivamente na aplicabilidade da produção enxuta. O baixo volume de produção, a orientação para linha de frente, o foco nas pessoas e o alto grau de customização são considerados como características que podem dificultar a aplicabilidade da produção enxuta.

Outras características como a orientação por produto e por processo não apresentaram evidências nos casos estudados de influência na aplicabilidade. Observaram-se também aspectos relacionados com a autonomia dos funcionários que contradiz o esperado. A baixa autonomia é uma característica normalmente presente nos funcionários de serviços em massa, em que se espera uma maior aplicabilidade da produção enxuta. No entanto, a baixa autonomia dificulta a autonomação (*jidoka*), uma

das principais práticas enxutas. O mesmo ocorre na situação inversa, na qual a alta autonomia facilita a aplicação da automação.

Analisando de uma forma geral, não é uma característica que deixa a ferramenta aplicável, mas sim um conjunto de características do processo que ajudam na aplicabilidade das ferramentas e consequentemente da produção enxuta. Algumas ferramentas por si só precisam de mais de uma característica no processo para serem aplicáveis. O *kanban*, por exemplo, é uma ferramenta que necessita que mais de uma característica esteja a favor para se tornar aplicável naquele serviço. Além do alto volume, é necessário que o processo seja mais orientado para retaguarda e tenha alto nível de padronização, sendo esses alguns dos requisitos que em conjunto tornam o *kanban* aplicável.

Na análise da aplicabilidade do *takt time*, por exemplo, a definição de um ritmo de produção depende não só da demanda ser alta como também de fatores externos à característica do processo. No serviço de transporte rodoviário, mesmo com pouco volume de passageiros, normalmente se cumpre as rotas que foram estabelecidas. Porém, influências externas como chuvas, assaltos, engarrafamentos ou problemas mecânicos podem alterar os horários de chegada e saída dos ônibus e consequentemente o *takt time*. Isso significa que, na definição de um ritmo de produção, vale não apenas considerar como influência as características do processo do serviço, mas sim também os fatores externos que podem alterar a entrega do serviço.

Outro exemplo pode ser visto na concessionária. Por se tratar da venda de um produto de alto valor, a organização tem uma atenção maior no atendimento do cliente, porém, ainda assim ela possui padrões a serem seguidos. Embora seu atendimento seja considerado um diferencial e o cliente possa acrescentar ou diminuir características ao carro de acordo com sua exigência (som, direção hidráulica, ar condicionado, necessidades especiais do motorista, etc.), sendo que há limites de modificações a serem realizadas no veículo. No entanto, para um mesmo serviço de venda de veículos, em um produto considerado de luxo, por exemplo, há maiores modificações que são permitidas ao cliente. Essas modificações alteram o nível de customização do produto, e este é um importante requisito que foi avaliado na aplicabilidade da produção enxuta, sendo esta uma característica inerente ao tipo de serviço que modifica a aplicabilidade da produção enxuta dentro de um mesmo processo.

Após revisão da literatura foi observado que a maioria das pesquisas atribui a aplicabilidade apenas aos aspectos organizacionais, como Sim e Rogers (2009) e Bhasin (2012). Porém, por meio dos estudos das características dos processos, pode-se entender qual a facilidade ou dificuldade seriam encontradas na aplicação da produção enxuta mesmo que os aspectos organizacionais estejam a favor da implementação, como uma cultura favorável ou nível adequado de grau de formação dos envolvidos.

Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013) em sua análise teórica não realizaram estudos empíricos em empresas. Fizeram também uma análise segundo os princípios e não as ferramentas, o que generalizava mais a aplicação da produção enxuta e poderia omitir fatores importantes para implementação.

As características inerentes ao processo também podem aumentar ou diminuir a aplicabilidade da produção enxuta nos serviços. Algumas limitações inerentes ao serviço que podem influenciar na aplicabilidade da produção enxuta não foram levadas em consideração e ficaram de fora da análise, já que o trabalho se propunha a analisar apenas as características relacionadas às dimensões de volume e variedade. Porém, ao se estudar a aplicabilidade de uma forma geral, é importante levá-las em consideração.

5.1 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Embora tenham sido realizados estudos de caso em serviços para se analisar a aplicabilidade da produção enxuta, não foi possível estudar serviços que já tinham a produção enxuta aplicada. Isso acontece porque, no Brasil, não existem muitas experiências de serviços enxutos, com exceção da área hospitalar como pode ser visto no trabalho de Régis (2015). Por esta limitação, uma sugestão para futuros trabalhos é analisar a aplicabilidade da produção enxuta em distintos processos de serviços que já tenham aplicado e, portanto, comprovem a aplicabilidade no seu processo. Dessa forma, se torna mais fácil identificar também quais os pontos que tornam difícil a aplicabilidade e se realmente os resultados são satisfatórios e justificam a utilização da produção enxuta nos serviços.

No trabalho de Carlborg, Kindstrom e Kowalkowski (2013) a aplicabilidade foi estudada por meio de uma análise teórica dos princípios enxutos. Aqui, a análise foi feita pela ótica das ferramentas, observando as características de processos de serviços distintos sendo analisados na prática. Porém, foram observadas dificuldades que

tornavam algumas ferramentas não aplicáveis. Como as ferramentas enxutas foram desenvolvidas para o setor de manufatura, nem sempre a sua aplicação nos serviços será tal qual está definido para a manufatura. Uma sugestão para futuros trabalhos é realizar uma análise das ferramentas e princípios em conjunto, pois, embora a ferramenta não possa ser aplicada tal qual como está na literatura, algumas adaptações podem ser feitas de forma que os princípios sejam cumpridos.

Mesmo tendo sido analisado as dimensões de volume e variedade dos processos na caracterização das empresas, essas dimensões foram consideradas fixas, como sendo uma característica estável ou um volume de produção único. No entanto, sabe-se que a dimensão volume, principalmente se tratando de serviços é algo difícil de ser estipulado como um valor único. Isso porque no processamento de bens, considera-se mais fácil se preparar para as variações de demanda e ter uma produção mais estável, utilizando estoques, por exemplo. Porém, nos serviços essa alternativa não é considerada, visto que eles são perecíveis e não tem possibilidade de estocar tornando a produção tão instável quanto a demanda. Essa especificidade do serviço e a variação da demanda nos serviços pode interferir nas características estudadas dos processos. Para futuros trabalhos recomenda-se que a variação do volume de produção também seja analisada, assim como a interferências que a alta ou baixa produção podem acarretar na aplicabilidade da produção enxuta.

REFERÊNCIAS

- ABDULMALEK, F. A.; RAJGOPAL, J.; NEEDY, K. L. A classification scheme for the process industry to guide the implementation of lean. **Engineering Management Journal**, v. 18, n. 2, p. 15-25, 2006.
- ARLBJORN, J. S.; FREYTAG, P. V. Evidence of lean: a review of international peer-reviewed journal articles. **European Business Review**, v. 25, n. 2, p. 174-205, 2013.
- BEN-TOVIM, D. I. *et al.* Redesigning care at the Flinders Medical Centre: clinical process redesign using “lean thinking”. **The Medical Journal of Australia**, v. 188, n. 6, p. 27-31, 2008.
- BHASIN, S. Prominent obstacles to lean. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 4, p. 403-425, 2012.
- BLICK, K. E. Providing critical laboratory results on time, every time to help reduce emergency department length of stay how our laboratory achieved a six sigma level of performance. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 140, n. 1, p. 193-202, 2013.
- BONACCORSI, A.; CARMIGNANI, G.; ZAMMORI, F. Service value stream management (SVSM): developing lean thinking in the service industry. **Journal of Service Science and Management**, v. 4, p. 428-439, 2011.
- BOWEN, D. E.; YOUNGDAHL, W. E. “Lean” service: in defense of a production-line approach. **International Journal of Service Industry Management**, v. 9, n. 3, p. 207-225, 1998.
- BUZZI, D.; PLYTIUK, C. F. Pensamento enxuto e sistemas de saúde: um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas *lean* em contexto hospitalar. **Revista Qualidade Emergente**, v.2, p. 18-38, 2011.
- CANEL, C.; ROSEN, D.; ANDERSON, E. A. Just-in-time is not just for manufacturing: a service perspective. **Industrial Management & Data Systems**, v. 100, n. 2, p. 51-60, 2000.
- CARDOSO, R. **Análise da aplicabilidade dos princípios e ferramentas da produção enxuta para melhoria da gestão de processos operacionais de educação a distância em instituições de ensino superior**. 2010. 103f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) –Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D’Oeste, 2010.
- CARBORG, P.; KINDSTROM, D.; KOWALKOWSKI, C. A lean approach for service productivity improvements: synergy or oxymoron? **Managing Service Quality**, v. 23, n. 4, p. 291-304, 2013.
- CARTER, B. *et al.* ‘All they lack is a chain’: lean and the new performance management in the British civil service. **New Technology, Work and Employment**, v. 26, n. 2, p. 83-97, 2011.
- CARTER, B. *et al.* Taxing times: lean working and the creation of (in)efficiencies in HM revenue and customs. **Public Administration**, v. 91, n. 1, p. 83-97, 2013.

- CAUCHICK MIGUEL, P. A. *et al.* **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- CLARK, D. M.; SILVESTER, K.; KNOWLES, S. Lean management systems: creating a culture of continuous quality improvement. **Journal of Clinical Pathology**, v. 66, n. 8, p. 638-643, 2013.
- COLLAR, R. M. *et al.* Lean management in academic surgery. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 214, n. 6, p. 928-936, 2012.
- COLLIER, D. A.; MEYER, S. M. A service positioning matrix. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 18, n. 12, p. 1223-1244, 1998.
- COONEY, R. Is “lean” a universal production system? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n.10, p.1130-1147, 2002.
- DAHLGAARD, J. J.; PETTERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Quality and lean health care: a system for assessing and improving the health of healthcare organizations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.
- DEFLOIRIN, P.; SCHERRER-RATHJE, M. Challenges in the transformation to lean production from different manufacturing-process choices: a path-dependent perspective. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 14, p. 3956–3973, 2012.
- DICKSON, E. W. *et al.* 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.
- FELD, W. M. **Lean manufacturing**: tools, techniques, and how to use them. Alexandria, Virginia: St. Lucie, 2001.
- FERREIRA, F. P. **Análise da implantação de um sistema de manufatura enxuta em uma empresa de autopeças**. 180 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Pós-Graduação de Gestão e Desenvolvimento Regional, Unitau, Taubaté – SP, 2004.
- FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços**: operações, estratégias e tecnologia da informação. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Service management for competitive advantage**. New York: McGraw-Hill, 1994.
- FRANCISCHINI, P. G.; MIYAKE, D. I. e GIANNINI, R. Adaptação de conceitos de melhorias operacionais provenientes do Lean Production em operações de serviços. **ENEGEP**, p. 1-9, 2006.
- 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 & Business Excellence**, v. 16, n. 10, p. 1179-1191, 2005.
- GHINATO, P. Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time. **Produção**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 169-189, 1995.
- GIANESI, I. G. M.; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços**: operações para a satisfação do cliente. São Paulo: Atlas, 1994.

GIANINNI, R. **Aplicação de ferramentas do pensamento enxuto na redução de perdas em operações de serviços**. 122f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODINHO FILHO, M. **Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura: configuração, relações com o planejamento e controle da produção e estudo exploratório na indústria de calçados**. 2004. 286 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção, UFSCar, São Carlos, SP, 2004.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. **Gestão & Produção**, v. 11, n. 1, p. 1-19, 2004.

HADID, W.; AFSHIN MANSOURI, S. The lean-performance relationship in services: a theoretical model. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 6, p. 750-785, 2014.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N.. Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 10, p. 994-1011, 2004.

HOLLINS, B.; SHINKINS, S. **Managing service operations: design and implementation**. London: Sage, 2006.

HYDES, T.; HANSI, N.; TREBBLE, T. M. Lean thinking transformation of the unsedated upper gastrointestinal endoscopy pathway improves efficiency and is associated with high levels of patient satisfaction. **BMJ Quality & Safety**, v. 21, n. 1, p. 63-69, 2012.

JAMES-MOORE, S. M.; GIBBONS, A. Is lean manufacture universally relevant? An investigative methodology. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 9, p. 899-911, 1997.

JASTI, N. V. K.; KODALI, R. A literature review of empirical research methodology in lean manufacturing. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 8, p. 1080-1122, 2014.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviço**. São Paulo: Atlas, 2002.

KANDAMPULLY, J. **Service management: the new paradigm in retailing**, New York: Springer, 2012.

KELLOGG, D. L.; NIE, W. A framework for strategic service management. **Journal of Operations Management**, v. 13, n. 4, p. 323-337, 1995.

KIM, C. S. *et al.* Lean health care: what can hospitals learn from a world-class automaker? **Journal of Hospital Medicine**, v. 3, n. 1, p. 191-199, 2006.

- KOTLER, P.; HAYES, T.; BLOOM, P. N. **Marketing de serviços profissionais: estratégias inovadoras para impulsionar sua atividade, sua imagem e seus lucros.** 2 ed. Barueri, SP: Manole Ltda, 2002.
- KRUSKAL, J. B. *et al.* Quality initiatives: lean approach to improving performance and efficiency in a radiology department. **Radiographics**, v. 32, n. 2, p. 573-587, 2012.
- 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.
- LANDER, E.; LIKER, J. K. The Toyota Production System and art: making highly customized and creative products the Toyota way. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 16, p. 3681-3698, 2007.
- LE, R. *et al.* Using Lean principles to optimise inpatient phlebotomy services. **Journal of clinical pathology**, v. 67, n. 8, p. 724-730, 2014.
- LEAN INSTITUTE BRASIL. **Os 5 princípios do lean thinking (mentalidade enxuta).** Disponível em: <http://www.lean.org.br/5_principios.aspx>. Acesso em: 01 maio 2014.
- LEYER, M.; MOORMANN, J. How lean are financial service companies really? Empirical evidence from a large scale study in Germany. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 11, p. 1366-1388, 2014.
- LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIKER, J. K.; MEIER, D. **The Toyota way fieldbook: a practical guide for implementing Toyota's 4Ps.** New York: McGraw-Hill, 2006.
- LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. The Toyota way in services: the case of lean product development. **Academy of Management Perspectives**, v. 20, n. 2, p. 5-20, 2006.
- LOVELOCK, C. H. Classifying services to gain strategic marketing insights. **Journal of Marketing**, v. 47, n. 1, p. 9-20, 1983.
- LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços: marketing e gestão.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2001.
- MALMBRANDT, M.; ÅHLSTRÖM, P. An instrument for assessing lean service adoption. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 9, p. 1131-1165, 2013.
- MARTIN, L. D. *et al.* Process improvement in the operating room using Toyota (Lean) methods. **Revista Colombiana de Anestesiología**, v. 42, n. 3, p. 220-228, 2014.
- MAZZOCATO, P. *et al.* Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality & Safety in Health Care**, v. 19, n.5, p. 376-382, 2010.
- MCDERMOTT, A. M. *et al.* Restructuring of the diabetes day centre: a pilot lean project in a tertiary referral centre in the west of Ireland. **The International Journal of Healthcare Improvement**, v. 22, n. 8, p. 681-688, 2013.

- MEREDITH, J. O. *et al.* Are we operating effectively? A lean analysis of operating theatre changeovers. **Operations Management Research**, v. 4, n. 3-4, p. 89-98, 2011.
- MING-TE, L.; KUO-CHUNG, M. A.; PAN, W. Using data mining technique to perform the performance assessment of lean service. **Neural Computing and Applications**, v. 22, n 7-8, p. 1433-1445, 2013.
- MOYANO-FUENTES, J.; SACRISTÁN-DÍAZ, M. Learning on lean: a review of thinking and research. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 5, p. 551-582, 2012.
- NG, I. C. L. **The pricing and revenue management of services: a strategic approach**. Abingdon: Routledge, 2008.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- PAPADOPOULOS, T.; RADNOR, Z.; MERALI, Y. The role of actor associations in understanding the implementation of lean thinking in healthcare. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 2, p. 167-191, 2011.
- 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.
- RADNOR, Z. J.; HOLWEG, M.; WARING, J. Lean in healthcare: The unfilled promise? **Social Science & Medicine**, v. 74, n. 3, p. 364-371, 2012.
- RÉGIS, T. K. O. **Uma metodologia de referência para a implantação da produção enxuta em operações hospitalares**. 2015. 175f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) –Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.
- ROBINSON, S. *et al.* SimLean: utilising simulation in the implementation of lean in healthcare. **European Journal of Operational Research**, v. 219, n. 1, p. 188-197, 2012.
- SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 449-462, 2008.
- SECRETARIA DE COMÉRCIO E SERVIÇOS. **Serviços - Panorama do comércio internacional**. 2014. Disponível em: < http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1431972666.pdf >. Acesso em: 05 ago. 2015.
- SHINGO, S. **A revolution in manufacturing: the SMED system**. Cambridge: Productivity Press, 1985.
- SHINGO, S. **A study of the Toyota production system: from an industrial engineering viewpoint**. Cambridge: Productivity Press, 1989.
- SILVESTRO, R. *et al.* Towards a classification of service processes. **International Journal of Service Industries Management**, v. 3, n. 3, p. 62-75, 1992.

- SILVESTRO, R. Positioning services along the volume-variety diagonal: the contingencies of service design, control and improvement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 4, p. 399-420, 1999.
- SILVESTRO, R. Towards a contingency theory of TQM in services: how implementation varies on the basis of volume and variety. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 18, n. 3, p. 254-288, 2001.
- SIM, K. L.; ROGERS, J. W. Implementing lean production systems: barriers to change. **Management Research News**, v. 32, n. 1, p. 37-49, 2009.
- SIMON, R. W.; CANACARI, E. G. A practical guide to applying lean tools and management principles to health care improvement projects. **AORN Journal**, v. 85, n. 1, p. 85-103, 2012.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSON, R. **Administração da produção**. 2a.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SPRIGG, C. A.; JACKSON, P. R. Call centers as lean service environments: job-related strain and the mediating role of work design. **Journal of Occupational Health Psychology**, v. 11, n. 2, p. 197-212, 2006.
- STAATS, B. R.; BRUNNER, D. J.; UPTON, D. M. Lean principles, learning, and knowledge work: evidence from a software services provider. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 376–390, 2011.
- STANTON, P. *et al.* Implementing lean management/Six Sigma in hospitals: beyond empowerment or work intensification?. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 25, n. 21, p. 2926-2940, 2014.
- SUÁREZ-BARRAZA, M. F.; SMITH, T.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Lean service: a literature analysis and classification. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 23, n. 3-4, p. 359-380, 2012.
- SULLIVAN, P. *et al.* Using lean methodology to improve productivity in a hospital oncology pharmacy. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 71, n. 17, p. 1491-1498, 2014.
- SWANK, C. K. The lean service machine. **Harvard Business Review**, v. 81, n. 10, p. 123-130, 2003.
- THIRKELL, E.; ASHMAN, I. Lean towards learning: connecting Lean Thinking and human resource management in UK higher education. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 25, n. 21, p. 2957-2977, 2014.
- VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Evolving to a new dominant logic for marketing. **Journal of Marketing**, v. 68, n. 1, p. 1-17, 2004.
- VLACHOS, I.; BOGDANOVIC, A. Lean thinking in the European hotel industry. **Tourism Management**, v. 36, n.1, p. 354-363, 2013.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Lean consumption. **Harvard Business Review**, v. 83, n. 3, p. 58-68, 2005.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. **Lean Thinking**: banish waste and create wealth in your corporation. 2 ed. New York, NY: Simon & Schuster, 1996.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 10. ed. Rio de Janeiro: Campus/ Elsevier, 2004.

WOOD, S. J. *et al.* Revisiting the use and effectiveness of modern management practices. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, v. 14, n. 4, p. 415-432, 2004.

YANG, T.; LU, J. The use of a multiple attribute decision-making method and value stream mapping in solving the pacemaker location problem. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 10, p. 2793-2817, 2011.

YOUSRI, T. A. *et al.* Lean thinking: Can it improve the outcome of fracture neck of femur patients in a district general hospital? **International Journal Care Injured**, v. 42, n. 11 , p. 1234-1237, 2011.

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J. **Services marketing**. New York: McGraw-Hill, 1996.

APÊNDICE I

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Identificação da classificação do processo

(volume, tempo contato com o consumidor, customização, autonomia dos empregados, valor agregado na linha de frente ou retaguarda, baseado em pessoas e equipamentos, foco produto e processo)

1. Ano de fundação
2. Localização
3. Porte da organização
4. Quantos clientes são atendidos em média por dia?
5. Quantos profissionais a organização possui e quais as funções (a empresa tem as funções definidas hierarquicamente)?
6. Quem são os clientes atendidos? Público alvo?
7. Tem capacidade de atender a muitos clientes por vez ou cada pessoa é atendida individualmente?
8. Cada serviço é único? Ou muitos clientes podem ter o mesmo tipo de serviço padronizado? (observar o que a empresa entende como serviço único e padronizado para um grupo)
9. O empregado tem autonomia suficiente para mudar o serviço conforme for necessário ou é preciso autorização superior?
10. O serviço é feito dependente de máquinas/equipamentos ou depende principalmente de pessoas?
11. Qual a principal característica que agrega valor ao serviço /é mais relevante para o cliente: o resultado final ou o a forma como o cliente o recebe? (observação)

Identificação da aplicabilidade da produção enxuta

Mapeamento do Fluxo de Valor

12. Há a possibilidade de formalizar as operações, medir qual o tempo necessário para realizar cada tarefa e mapear algum processo ou parte de um processo?

-Fácil de fazer em todas as operações

-Pode fazer parcialmente

-Muito difícil de realizar

Automação ("jidoka")

13. Cada funcionário pode ter autonomia de tomar decisões durante o processo sem precisar recorrer a alguém superior?

- Sempre recorrem a uma pessoa para que as decisões que alterem o processo sejam tomadas
- Todos os funcionários podem tomar decisões independentes
- Um grupo de funcionários tem autonomia para tomar decisões importantes no processo

Trabalho em fluxo contínuo/redução tamanho de lote e *takt time*

13. Há variações de horário de chegada dos clientes e os recursos necessários para realização do serviço são previsíveis?

- Os clientes chegam constantemente e as necessidades deles podem ser padronizadas e escolhidas conforme uma lista padrão.
- Há períodos do dia que a demanda aumenta e outras que diminuem. Os clientes tem certa flexibilidade para escolher o seu pedido conforme uma lista já criada.
- Não se pode estipular quando o cliente vai chegar e os recursos necessários variam conforme o pedido.

Tecnologia de grupo

14. Qual a possibilidade de juntar os equipamentos (material necessário para realização do trabalho) e os postos de trabalho de forma que fiquem dispostos em grupo para facilitar a produção?

- Fácil de realizar
- Pode ser realizado
- Já acontece dessa forma

Kanban

15. Há a possibilidade de realizar operações e armazenar peças de acordo com a necessidade específica do cliente? (Entender o processo para identificar onde o *kanban* pode ser utilizado)

- Sim, os materiais podem ser armazenados de acordo com a necessidade do cliente e apenas utilizados quando o cliente fizer o pedido.
- Em algumas partes do processo há essa possibilidade
- Não, pois cada cliente tem uma necessidade diferente e os pedidos ou partes dele não podem ser antecipados.

16. Como funcionam os processos de aquisição de suprimentos e materiais? (Observação do entrevistador)

Manutenção produtiva total (TPM)

17. O serviço depende de alguma máquina para realizar o trabalho?

- Totalmente dependente de máquinas
- Parcialmente dependente de máquinas
- Apenas pessoas conseguem realizar o serviço sem dependência de máquinas

Poka-yoke

(Observar possíveis aplicações da ferramenta, as operações devem ser bem definidas para que seja fácil a visualização do que não está de acordo com a especificação).

5s

18. Os funcionários gastam muito tempo buscando informações e outros recursos necessários para fazer o trabalho?

19. As informações estão localizadas em local fácil e rápido de achar? Existem objetos, equipamentos ou materiais sem uso nos setores?

20. Os ambientes estão organizados, com local definido e identificado para cada objeto, equipamento ou material?

Gerenciamento visual

21. A empresa tem metas ou pode criar metas de desempenho e expô-las aos seus funcionários de forma atualizada?

- A empresa tem metas ou pode utilizar metas de desempenho em todos os setores e atualizadas de acordo com período pré-determinado.
- A empresa pode utilizar parcialmente metas de desempenho (apenas em algumas operações), porém a atualização das informações é difícil.
- Não utiliza metas de desempenho e não convém aplicá-las.

22. Os processos podem ser sinalizados? As operações podem ser sinalizadas para melhorar a informação dos clientes? (Observação do entrevistador)

Redução de setup

23. Quais são as atividades de preparação antes do atendimento ao cliente? Elas ocorrem uma vez por turno ou a cada atendimento?

- As operações ocorrem sempre que há troca de clientes.
- Ocorre uma vez ao trocar o turno
- Não há esse tipo de atividade

Kaizen

24. A empresa realiza projetos de melhorias?

25. A empresa realiza pesquisas de satisfação?

Trabalhadores multifuncionais

26. Qual a facilidade de treinar todos os funcionários em todas as operações existentes?

- É possível que todos os funcionários saibam exercer todas as atividades necessárias para completar o serviço e em caso de absenteísmo o cliente não será prejudicado.
- São muitos funcionários e muitas operações, treinar todos em todas as operações é inviável.
- Impossível treinar todos os funcionários, cada um exerce apenas a sua função.