



PROJETO DE GRADUAÇÃO

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS ENXUTOS EM UMA MICRO MARMITARIA DO DISTRITO FEDERAL

Por,
Lucas Brandão Guimarães

Brasília, dezembro de 2018.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS
ENXUTOS EM UMA MICRO MARMITARIA DO
DISTRITO FEDERAL**

POR,

Lucas Brandão Guimarães

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção
do grau de Engenheiro de Produção.

Banca Examinadora

Prof. Annibal Affonso Neto, UnB/EPR (Orientador).

Prof. Clovis Neumann, UnB/ EPR

Brasília, dezembro de 2018.

Dedicatória

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, aos meus pais, Carlos e Petinha, aos meus irmãos, Carlos e Gabriel, que sempre acreditaram em mim durante toda a minha graduação e ao meu orientador que sempre me incentivou a buscar meu máximo potencial.

RESUMO

O presente trabalho visa estudar a aplicabilidade dos princípios da produção enxuta em uma micro marmitaria na região do Distrito Federal. O objetivo é analisar o grau de implementação dos princípios enxutos na marmitaria e assim verificar se é viável a utilização de um modelo de produção enxuta na empresa. O método de pesquisa utilizado foi de um estudo de caso único, por meio de observação direta e aplicação de roteiro de entrevista aos colaboradores. O diagnóstico da empresa foi feito através do mapeamento de fluxo de valor e da análise dos oito desperdícios da produção. Após a empresa ser diagnosticada, foram propostas medidas para que a mesma atinja os objetivos da filosofia lean e elimine seus desperdícios.

Palavras-chave: pensamento enxuto, mapeamento do fluxo de valor, indústria de alimentos.

ABSTRACT

The present work aims to study the applicability of the principles of lean production in a micro packed lunch enterprise in the Federal District. The objective is to analyze the degree of implementation of the lean principles in the marmitaria and thus verify if it is feasible to use a lean production model in the company. The research method used was a single case study, through direct observation and application of interview script to the collaborators. The diagnosis of the company was made through the value stream mapping and the analysis of the eight wastes of production. After the company is diagnosed, measures will be proposed to achieve the objectives of lean philosophy and eliminate its waste.

Keywords: lean thinkness, value stream mapping, food industry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	10
1.2 OBJETIVOS	11
1.2.1 Objetivo Geral	11
1.2.2 Objetivo Específico	11
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 A ORIGEM DA MANUFATURA ENXUTA	13
2.2 OS OBJETIVOS DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	13
2.3 OS PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA	15
2.4 AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	20
2.4.1 Mapeamento do Fluxo de Valor	21
2.4.2 Círculos de Controle da Qualidade.....	22
2.4.3 Outsourcing	23
2.4.4 Programa de Desenvolvimento de Fornecedores	24
2.4.5 Diretrizes estratégicas.....	24
2.4.6 Balanced Scorecard	25
2.4.7 Plano de Ação 5W2H	26
2.4.8 Programas de Treinamento e Avaliação	26
2.4.9 Kanban.....	27
2.4.10 Mapeamento de Processos.....	28
2.4.11 Matriz SWOT	29
2.4.12 Modelo SECI.....	30
2.4.13 Previsão de Demanda	31
2.4.14 Fabricação Celular	32
2.4.15 Troca Rápida de Ferramentas.....	32
2.4.16 Análise de Gargalos.....	33
2.4.17 Quadro Heijunka	34
2.4.18 Poka Yoke	36
2.4.19 Andon	36
2.4.20 Ciclo PDCA.....	37
2.4.21 Pesquisa de Satisfação de Cliente.....	37
2.4.22 5S.....	38
2.4.23 Matriz de Einsehower.....	38

2.5 OS OITO DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO.....	39
2.6 APLICABILIDADE DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	40
2.6.1 Aplicação por Setor Industrial.....	40
2.6.2 Aplicação por Porte Industrial.....	41
2.7 BENEFÍCIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	43
3 METODOLOGIA.....	45
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	45
3.2 ETAPAS DA PESQUISA.....	46
3.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	48
3.3.1 Resultados e Discussão.....	50
3.3.2 Preparação para a pesquisa.....	50
3.3.3 Apresentação e interrelação dos dados.....	50
3.3.4 Detalhamento, modelo integrador e validação por evidências.....	54
3.3.5 Exceções ao método TEMAC.....	56
3.4 MODELO DE ANÁLISE.....	57
3.4.1 Modelo de Verificação de P1 e P2.....	58
3.4.2 Modelo de Verificação de P3.....	59
4 O ESTUDO DE CASO.....	60
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	60
4.2 PROCESSOS DA EMPRESA.....	62
4.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.....	65
4.3.1 Mapa do Fluxo de Valor do Estado Atual.....	65
4.3.2 Os Oito Desperdícios da Produção da Marmitaria.....	67
4.3.3 Mapa do Fluxo de Valor do Estado Futuro.....	69
4.4 FILOSOFIA DA EMPRESA.....	71
5 RESULTADOS.....	74
5.1 IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	74
5.2 ANÁLISE DOS PRINCÍPIOS ENXUTOS E FERRAMENTAS.....	75
5.3 PLANOS DE REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS E MUDANÇA CULTURAL.....	79
CONCLUSÃO.....	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O Pensamento Enxuto proposto por Bhasin.....	20
Figura 2: Simbologia do Mapeamento do Fluxo de Valor.....	22
Figura 3: Mapa Estratégico do BSC	25
Figura 4: Quadro Kanban.....	28
Figura 5: Matriz SWOT	29
Figura 6: Modelo SECI de transformação das formas de conhecimento.....	30
Figura 7: Programação Normal X Programação Nivelada	35
Figura 8: Quadro Heijunka e Quadro Kanban	35
Figura 9: Matriz de Einsehower.....	39
Figura 10: Etapas da pesquisa.....	47
Figura 11: Número de publicações sobre o tema na última década.....	51
Figura 12: Conferências mais relevantes sobre o tema.....	52
Figura 13: Palavras-chave mais usadas sobre o tema.....	54
Figura 14: Autores mais citados por co-citação.....	55
Figura 15: Autores mais citados por coupling.....	55
Figura 16: Autores mais citados por co-autoria.....	56
Figura 17: Localização da marmitaria.....	60
Figura 18: Macroprocesso da Marmitaria.....	63
Figura 19: Mapa do Fluxo de Valor do Estado Atual.....	66
Figura 20: Mapa do Fluxo de Valor do Estado Futuro.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Os 14 Princípios do Sistema Toyota de Produção.....	15
Quadro 2: O Pensamento Enxuto proposto por Bhasin.	16
Quadro 3: Ferramentas da Produção Enxuta.....	20
Quadro 4: Aplicabilidade dos métodos e ferramentas enxutos por porte empresarial.....	42
Quadro 5: As 10 Revistas que mais publicam sobre o tema.	50
Quadro 6: Autores que mais publicaram e mais foram citados.	51
Quadro 7: Países que mais publicaram sobre o tema.....	52
Quadro 8: Universidades que mais publicam sobre o tema.	53
Quadro 9: Agências financiadoras sobre o tema.....	53
Quadro 10: Princípios enxutos que serão avaliados.....	58
Quadro 11: Setores e Funcionários da Empresa.	61
Quadro 12: Os oito desperdícios da Produção na Marmitaria.	67
Quadro 13: Princípios da Produção Enxuta X Autores.....	76
Quadro 14: Princípios da Produção Enxuta X Ferramentas.....	77
Quadro 15: Eliminação de Desperdícios X Princípios.....	78
Quadro 16: Plano de ação para eliminação dos desperdícios.	80
Quadro 17: Plano de ação para mudança de filosofia.....	80

Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
JIT	Just-In-Time
MIT	Massachussets Institue of Technology
SMED	Single Minute Exchange of Die
STP	Sistema Toyota de Produção
VSM	Value Stream Mapping

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta considerações preliminares sobre o tema do projeto e uma contextualização. São abordados também os objetivos propostos e a estrutura do trabalho.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A vantagem competitiva está cada vez mais sendo buscada pelas empresas brasileiras, principalmente pelo cenário de crise sócio-econômica que enfrentam, sendo necessário adaptarem seu modelo de produção constantemente às necessidades do mercado globalizado atual.

Dentre as dificuldades enfrentadas pelos empresários brasileiros têm-se a grande quantidade de desperdícios na linha de produção, a dificuldade de empregar pessoal, a falta de incentivo do governo e os altos custos que tornam a jornada cada vez mais acirrada.

Entende-se também que existe uma grande resistência por parte do povo brasileiro quanto à mudança de postura para realizar um planejamento adequado de seus empreendimentos e executá-los corretamente. A filosofia que deve ser ensinada pela alta gestão aos funcionários geralmente é ignorada, o que torna o processo de empreender no país mais difícil já que os colaboradores não possuem uma cultura e um alinhamento favorável ao desenvolvimento do negócio.

Isso demonstra que não é fácil copiar e adaptar um modelo de produção de um país de fora para o Brasil, pois existe uma grande diferença cultural e, claramente os modelos de produção bem sucedidos têm como base uma filosofia que é essencial para o êxito daqueles que pretende reproduzi-lo ou adaptá-lo para o seu país.

Deste modo, o presente trabalho pretende analisar a aplicação dos princípios lean, provenientes do Sistema Toyota de Produção, em uma micro marmitaria, para compreender se a mesma está preparada culturalmente e se possui oportunidades para adaptar-se ao modelo de produção enxuta.

A utilização de uma metodologia adequada para atingir os objetivos da implementação do modelo de produção enxuta de uma maneira mais organizada, rápida e eficiente é enfatizada por Maia, Alves e Leão (2011). Segundos os autores envolver a gestão do topo, formar equipe de projetos, introduzir projeto-piloto e estabelecer ciclos de controle de qualidade são passos necessários para criar um cenário motivador dentro da empresa que busca o lean.

O mapeamento do fluxo de valor e a análise dos oito desperdícios da produção serão fundamentais neste estudo para diagnosticar o estado atual da empresa e possibilitar que sejam propostas mudanças para reduzir os desperdícios na organização e ser gerado valor ao cliente. Será utilizado um roteiro de

entrevista para analisar a filosofia utilizada pela empresa e compará-la com os princípios da produção enxuta.

A discussão sobre os princípios que norteiam a produção enxuta será necessária para “colocar ordem na casa”, visto que cada autor tem uma visão diferente sobre este assunto. Portanto, será apresentado um novo modelo de princípios enxutos e como eles podem ser alcançados através de ferramentas no contexto da empresa estudada.

Espera-se como resultados deste estudo o diagnóstico quanto à aderência da marmitaria em relação aos princípios enxutos e a elaboração do plano de ação, que será utilizado para a melhoria contínua da empresa, para a mudança de filosofia dos colaboradores e para a eliminação de desperdícios na empresa.

1.2 OBJETIVOS

A partir do contexto apresentado, foi elaborado o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho, sendo mostrados a seguir:

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a orientação/aderência da marmitaria para os princípios/filosofia Lean.

1.2.2 Objetivo Específico

- Pesquisa bibliográfica sobre o sistema de produção enxuta.
- Mapear o Fluxo de Valor da empresa como um todo.
- Identificar os oito desperdícios da produção e a filosofia da empresa.
- Propor plano de melhoria cultural e de redução dos desperdícios identificados.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Estruturou-se esse trabalho em seis capítulos: introdução, referencial teórico, metodologia, estudo de caso, resultados e conclusão.

O primeiro capítulo, a introdução, aborda a contextualização deste projeto, informando o objetivo geral e os objetivos específicos que se deseja alcançar com o desenvolvimento deste trabalho.

O segundo capítulo, o referencial teórico, consiste em exibir os conceitos que darão sustentação para este trabalho, com os estudos dos principais autores na área de produção enxuta e de autores mais recentes no espaço-tempo dos últimos 10 anos, explicando os princípios e ferramentas enxutas, os oito

desperdícios da produção e o mapeamento do fluxo de valor.

O terceiro capítulo, a metodologia, demonstra como o projeto foi desenvolvido, sendo um estudo de caso único, utilizando pesquisa descritiva/ exploratória, de natureza aplicada e abordagem qualitativa.

O quarto capítulo, o estudo de caso, caracteriza e apresenta o processo produtivo da empresa que foi objeto de análise e identifica os seus desperdícios através do mapeamento de fluxo de valor.

O quinto capítulo apresenta os resultados e discussões preliminares deste projeto, contendo propostas para uma mudança cultural na empresa e para reduzir os oito desperdícios no seu processo produtivo.

Por fim, o sexto capítulo traz a conclusão, onde é realizada uma avaliação do cumprimento dos objetivos específicos, considerações finais sobre a pesquisa e sugestões de trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo explica como foi realizada a revisão de literatura e apresenta um histórico do Sistema de Produção Enxuta com ênfase nos princípios do Sistema Toyota de Produção.

2.1 A ORIGEM DA MANUFATURA ENXUTA

A expressão “lean”, que significa enxuto, teve sua origem na obra “A máquina que mudou o mundo” de Womack e Jones publicada em 1990 no EUA. Segundo o Lean Institute (2018), esta fazia parte de um estudo do MIT (Massachusetts Institute of Technology), que buscava compreender as características da indústria automobilística mundial, especialmente no Japão, aonde surgiu o Sistema Toyota de Produção, modelo no qual obteve sucesso, principalmente nos ganhos de produtividade, qualidade e no desenvolvimento de produtos competitivos.

O modelo de manufatura enxuta, desta forma, teve seu surgimento quando Eiji Toyoda, um jovem engenheiro japonês, decidiu fundar com sua família a Toyota Motor Company. A companhia que foi limitada pelo governo militar a produzir caminhões de maneira artesanal, no final de 1930, decidiu produzir carros de passeio em larga escala após o período de guerra. Segundo Womack (1990), a inspiração que vinha do modelo Fordista, entretanto, não se adaptou bem no Japão pelos seguintes motivos:

- Mercado doméstico limitado e alto custo do combustível no Japão;
- Surgimento de sindicatos que impediam a exploração da força de trabalho;
- Economia do país devastada pela guerra; e
- Indústrias do exterior interessadas em conquistar o mercado de veículos japonês.

Apesar dessas dificuldades, o governo japonês salvou a Toyota proibindo investimento externos na indústria automobilística japonesa. Além disso, Eiji percebeu junto com Taichii Ohno, principal engenheiro de produção da Toyota, que a produção em larga escala, incentivada pelo Ministério do Comércio Exterior e Indústria no Japão, não daria vantagem competitiva em longo prazo em relação às firmas consagradas no resto do mundo.

A partir de então, Eiji e Ohno começaram a adaptar o modelo de produção fordista ao cenário japonês, originando assim o modelo de produção enxuta.

2.2 OS OBJETIVOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

A adaptação do modelo de produção das empresas automobilísticas ocidentais ao oriente, notoriamente feito pela Toyota, originou o modelo de produção enxuta. Os principais objetivos atrás

desse sistema praticado no Japão era eliminar desperdícios, reduzir custos e o conceder poder aos funcionários (MOURTZIS, 2016).

Assim sendo, Mourtzis (2016) explica que a teoria enxuta é uma prática de produção que minimiza o desperdício ao longo de todo fluxo de valor para originar valor ao cliente. Qualquer atividade que envolva uso de recursos e não agregue valor ao cliente é um desperdício que deve ser sanado.

Isso explica que a estratégia da Toyota para conquistar seu mercado era agregar valor ao cliente reduzindo desperdícios. Para alcançar tal objetivo, ficou bastante difundida a idéia de reduzir o tempo entre o pedido e a entrega do serviço/produto ao cliente (BHASIN, 2006) e/ou incorporar qualidade ao produto e oferecer mais serviços ao cliente (MOURTZIS, 2016).

Ao contrário das linhas de montagem e produto padronizados, o modelo de produção enxuta propõe pequenos lotes de produção sujeitos à mudanças rápidas, reduzindo o tempo de produção e focando na qualidade e diversidade de um produto a um preço competitivo (LACERDA, 2015).

Womack e Jones (1990) estabeleceram cinco princípios que as empresas enxutas devem seguir para serem bem sucedidas: identificar de valor, mapear o fluxo de valor, gerar fluxo contínuo, puxar e buscar a perfeição.

A identificação de valor é a capacidade de identificar qual necessidade o cliente busca satisfazer, desenvolvendo assim um produto que o cliente esteja disposto a comprar.

O mapeamento do fluxo de valor significa identificar as etapas que agregam valor ao cliente, ou seja, todas as atividades necessárias para desenvolver ou fabricar um produto ou fornecer um serviço (LACERDA, 2015).

A geração de fluxo contínuo é a capacidade de oferecer um produto que atravesse os processos produtivos sem nenhuma interrupção.

O sistema puxado indica que o produto deve ser produzido e entregue somente quando o cliente precisar. Lacerda (2015) afirma que esse sistema evita que as empresas empurrem produtos indesejados para os clientes.

A busca da perfeição é o esforço constante para eliminar desperdícios, melhorar o fluxo e atender as necessidades e entrega do cliente.

Percebe-se através de Hasle (2014), Vlachos (2015) e Bhasin (2006) que o conceito de produção enxuta se divide em dois níveis na literatura: o filosófico (princípios) e o operacional (ferramentas).

Por definição os princípios são um conjunto de normas ou padrões da conduta a serem seguidos por uma pessoa ou instituição. No âmbito filosófico os princípios são valores morais que as pessoas adotam de acordo com a sua consciência. Eles também podem nortear estudos, regendo o pensamento e a conduta, como é o caso dos princípios enxutos, que embasam o pensamento enxuto.

Já as ferramentas são definidas como qualquer instrumento para a realização de um trabalho. O caminho para chegar lá é chamado de método, enquanto a metodologia é o estudo dos melhores métodos praticados em determinada área.

2.3 OS PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

O estudo de Liker (2004) sobre o Sistema de Produção Toyota originou a obra “O modelo Toyota: 14 princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo”, no qual é abordado a filosofia empresarial por trás da reputação mundial da Toyota em qualidade e confiabilidade.

O Quadro 1 a seguir resume os 14 princípios levantados por Liker (2004):

Quadro 1: Os 14 Princípios do Sistema Toyota de Produção.

	Princípios do Sistema Toyota de Produção
1	Tomar decisões de longo prazo
2	Criar um fluxo de processo contínuo
3	Usar sistema puxado para evitar superprodução
4	Nivelar a carga de Trabalho (Heijunka)
5	Parar linha de produção para corrigir problemas (Jidoka)
6	Padronizar tarefas
7	Usar controle visual
8	Usar somente tecnologia confiável
9	Desenvolver lideranças que entendem e ensinam a filosofia enxuta
10	Desenvolver pessoas e equipes que seguem a filosofia da empresa
11	Respeitar sua extensa rede de parceiros e fornecedores
12	Vá e veja por si mesmo para compreender a situação (Genchi Genbutsu)
13	Tomar decisões lentas por consenso e implementá-las rapidamente
14	Tornar-se uma organização que aprende por reflexão (Hansei) e por melhoria contínua (Kaizen)

Associado ao princípio de sistema puxado citado por Liker (2004) e Womack e Jones (1990) temos o princípio conhecido como Just In Time (JIT). Esse conceito diz que tudo deve ser produzido, transportado ou comprado na hora certa. A vantagem de utilizá-lo é a redução de estoques e custos na empresa, funcionando bem com o Sistema Kanban, que será explicado na seção de ferramentas.

Liker (2004) também cita o princípio de Jidoka, que garante autonomia aos operários para interromperem as máquinas que apresentarem problemas na linha de produção.

Em relação ao fluxo de informações dentro da empresa, Liker (2004) fala de controle visual e Genchi Genbutsu. O primeiro garante que todos colaboradores estejam informados dos afazeres dentro da empresa. O segundo é voltado para que a alta gestão esteja bem informada do que acontece no chão de fábrica, evitando a chegada de informações erradas.

O uso de tecnologia confiável citado por Liker (2004) pode ser associado ao programa de Zero Defeito utilizado na gestão da qualidade por Philip Crosby em 1970. Sua importância está na busca de eliminar todos os defeitos na produção industrial, senão a maioria deles.

O Zero Defeito pode ser alcançado através de ferramentas que evitam falhas no produto, como por exemplo, o Poka Yoke, criada por Shigeo Shingo em 1960 e que será explicada mais adiante.

Os princípios de Hansei e Kaizen também foram essenciais para embasar o pensamento enxuto. O Hansei aponta que os funcionários de uma empresa devem sempre admitir seus próprios erros e garantirem melhoria nas suas ações, ou seja, instiga o senso autocrítico do colaborador. O Kaizen, por sua vez, significa mudança para melhor e permite que os processos da empresa sejam sempre aperfeiçoados.

Entretanto, essa percepção de Liker sobre o pensamento enxuto, pode ser complementada, como o Quadro 2 a seguir proposto por Bhasin (2006):

Quadro 2: O Pensamento Enxuto proposto por Bhasin.

Pensamento Enxuto	Tomada de decisões no nível mais baixo
	Ter uma visão, missão e valores bem definidos
	Garantir que existe uma estratégia de mudança na qual a organização comunica como os objetivos serão alcançados.
	Atribuir responsabilidades dentro do programa piloto e, posteriormente, dentro de toda organização;
	Desenvolver relacionamentos com fornecedores baseados em confiança e comprometimento mútuos;

	Cultivar um ambiente de aprendizado para treinar os funcionários;
	Sistemática de foco contínuo no cliente;
	Promover a liderança e métricas enxutas em todos os níveis;
	Esforçar-se conscienciosamente para maximizar a estabilidade num ambiente em mudança.
	Avalie a fração dos funcionários e departamentos que operam sob condições enxutas.
	Compromisso de longo prazo.

Fonte: Bhasin (2006).

Vlachos (2015), em contrapartida, cita alguns fatores culturais que podem prejudicar a prática da produção enxuta, sendo eles: comprometimento de curto prazo; falta de foco em uma questão específica; planejamento deficiente; baixo envolvimento dos funcionários; métodos de treinamento não eficazes; mau entendimento da alta gerência.

Segundo Vlachos (2015) no ano de 1990 muitas empresas da China continental fracassaram nos seus objetivos enxutos devido aos seguintes motivos:

- Pouco reconhecimento da importância estratégica do pensamento enxuto e muita concentração nas ferramentas, sem a devida capacidade analítica para identificar problemas;
- Sede por resultados rápidos e abandono do modelo enxuto no primeiro fracasso;
- Imitação e cópia de casos bem sucedidos sem atentar à mudança cultural e;

O autor propõe que apenas mudanças culturais já seriam suficientes para as empresas se beneficiarem do pensamento enxuto. Bhasin (2006) complementa que a identificação de desperdícios na produção pode significar problemas de qualidade e má gestão, que podem ser corrigidos com a implementação de uma filosofia enxuta na organização.

Embora exista inúmeras técnicas e ferramentas para implementar a estratégia enxuta, recomenda-se que a mesma seja vista como uma filosofia e, não apenas como um processo, para que sua aplicação seja sustentável (BHASIN, 2006).

Isso pode ser confirmado por Ohno (1988), explicando que o sistema de produção da Toyota foi gerado através de uma série de inovações que duraram mais de 30 anos, ou seja, não foi apenas a aplicação de um ou dois princípios enxutos, mas a difusão de uma filosofia dentro de toda organização.

Ele demonstra que o sistema de produção da Toyota, não era apenas um sistema de produção, mas um sistema de gerenciamento total.

Bhasin (2006) reitera que uma empresa de médio porte precisaria de um mínimo de três a cinco anos para começar a buscar a filosofia enxuta.

A filosofia enxuta propõe que os princípios lean devem estar presentes tanto na manufatura, como nas outras áreas, o que demanda tempo e dedicação da alta gestão para treinar os funcionários. Por outro lado, as empresas que não aplicam o lean em sua cultura corporativa estão destinadas a falhar (BHASIN, 2006).

Por esse motivo, é importante introduzir um alinhamento na maneira como os membros da organização pensam e se comportam para colher os benefícios totais do lean, já que facilita o processo de sua implementação.

Segundo Vlachos (2015), o sucesso e o fracasso da produção enxuta estão ligados a três fatores: liderança, gestão e visão estratégica.

A organização deve viver, respirar e orientar o lean em todos os aspectos, de forma que o mesmo seja visto como uma jornada e não apenas como uma tática ou processo (BHASIN, 2006).

Segundo Liker (2004, p. 306), as organizações que desejam se tornar uma empresa enxuta, assim como a Toyota em termos de alta qualidade e lucratividade, devem se atentar ao empreendimento “lean learning”, no qual o aprendizado enxuto é difundido na organização.

O conceito de envolvimento total surge quando as organizações almejam interligar suas áreas para agregar valor ao cliente, extraindo assim os benefícios da produção enxuta (BHASIN, 2006).

Entretanto, Bhasin (2006) aponta que o Sistema Toyota de Produção não pode ser facilmente copiado devido à variação na qual alguns processos são gerenciados e à cultura predominante.

Liker (2004), por sua vez, insiste que é necessária uma combinação certa de filosofia, processos, pessoas e solução de problemas a longo prazo para converter uma organização em uma empresa enxuta e de aprendizagem.

Segundo Lyons (2014), modelar a essência do pensamento enxuto continua sendo um obstáculo, já que sempre existe uma confusão de conceitos lean. Pesquisadores da área da manufatura enxuta geralmente costumam misturar os termos Sistema Toyota de Produção, Just-In-Time, Produção Enxuta e Manufatura de Classe Mundial, este último também conhecido como “World Class Manufacturing” (WCM).

Na tentativa de propor quadros que simplificam o pensamento enxuto, muitos autores acabam misturando os termos e, conseqüentemente, não houve acordo unânime de uma estrutura única que pode exemplificá-lo (LYONS, 2014).

Desta forma, Lyons (2014) propõe um modelo de pensamento enxuto que não é definitivo, mas que aborda os principais objetivos, princípios e práticas enxutas e que podem ser percebidos facilmente na literatura. O autor postulou os quatro princípios considerados adequados para representar o pensamento enxuto, sendo elas:

- a. Alinhamento da produção com a demanda;
- b. Eliminação de desperdícios;
- c. Integração de fornecedores e;
- d. Envolvimento criativo da força de trabalho em atividades de melhoria de processo.

Apesar de serem princípios distintos, seus objetivos se apóiam mutuamente. O alinhamento da produção com a demanda se baseia no princípio de eliminação de desperdícios, já que a redução de custos e organização das atividades ajuda na criação de valor ao cliente, possibilitando um fluxo de produção com o mínimo de interrupções, atrasos e variações (LYONS, 2014).

Um pré-requisito para o alinhamento da produção com a demanda é o princípio de integração do fornecedor. Diferente do Fordismo que busca internalizar sua rede, a lógica organizacional da produção enxuta é exteriorizá-la. Portanto, as empresas que querem ser enxutas e buscam alinhar a produção com a demanda, devem criar sua própria rede co-operacional (LYONS, 2014).

Os fornecedores devem entregar peças e materiais em pequenas quantidades diretamente para o ponto de utilização com inspeção mínima de recepção (LYONS, 2014).

O envolvimento criativo da força de trabalho, também conhecido como “Soikufu” na manufatura japonesa, também ajuda a eliminar desperdícios nos processos organizacionais. Para tanto, são formadas equipes multifuncionais para resolver problemas e sugerir melhorias no trabalho, momento que estimula a criatividade individual e chega a revelar talentos dentro da empresa (LYONS, 2014).

Este último princípio, também é alcançado, estabelecendo metas internas para motivar os funcionários e promovendo a descentralização das decisões estratégicas da alta gestão para o nível mais operacional.

A Figura 1 a seguir aponta o modelo criado por Lyons (2014):

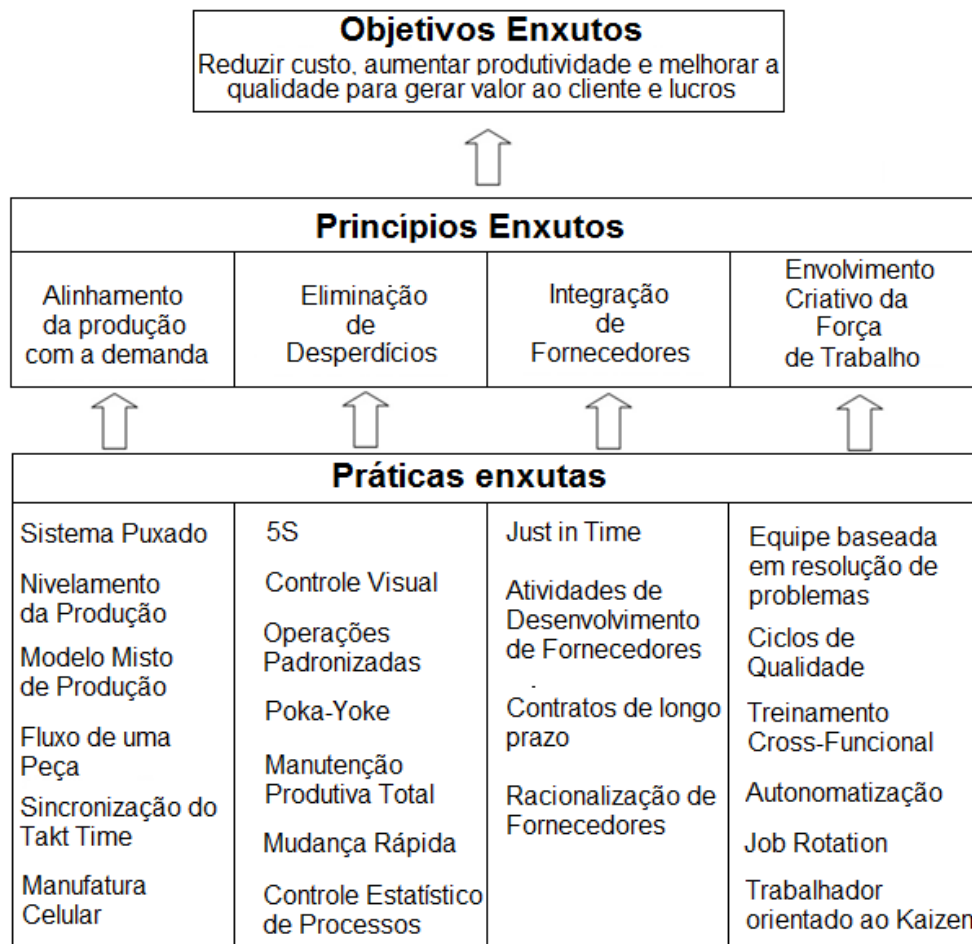


Figura 1: O Pensamento Enxuto proposto por Bhasin.

Fonte: Lyons (2014).

A fim de padronizar o pensamento enxuto proposto por Liker, Bhasin e Lyons, será proposto um modelo de princípios na seção de análise e resultados, incluindo as ferramentas necessárias para alcançá-los no contexto deste trabalho.

2.4 AS FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Segundo Bhasin (2006) existe um conjunto de ferramentas para que as empresas consigam adotar a produção enxuta. Essas ferramentas operacionais, mostradas no Quadro 3 abaixo, devem ser colocadas em prática de forma conjunta para a maior efetividade de sua aplicação:

Quadro 3: Ferramentas da Produção Enxuta.

Ferramentas	Objetivo
Melhoria Contínua (Kaizen)	Buscar constantemente melhorias na qualidade, custo, entrega e design.
Fabricação Celular	Agrupar de perto todas as atividades necessárias para fazer um produto, a fim de reduzir o tempo de transporte, espera e processamento.
Kanban	Controlar o fluxo de informações em um ambiente de produção puxado.

Fluxo Contínuo	Garantir que o fluxo do produto não seja interrompido entre os processos produtivos.
Mapeamento de Processos	Identificar o conjunto de atividades desempenhadas numa organização.
Troca rápida de ferramentas (TRF)	Reduzir o lead time e melhorar o fluxo produtivo, eliminando os atrasos nos tempos de troca nas máquinas.
Mudança radical (Kaikaku)	Fazer melhorias radicais em uma atividade para eliminar desperdícios.
Desenvolvimento de fornecedores	Desenvolver ativamente os vínculos com os fornecedores e trabalhar próximo deles para benefício mútuo.
Redução da base de fornecedores	Reduzir o número de fornecedores com os quais uma organização se envolve.
5S e Gerenciamento visual geral	Reduzir a desordem e a ineficiência de qualquer ambiente típico de produção e escritório.
Manutenção produtiva total (TPM)	Melhorar a confiabilidade, consistência e capacidade das máquinas por meio de regimes de manutenção.

Fonte: Bhasin (2006).

Apesar de Bhasin (2006) citar as principais ferramentas, a literatura mostra que ainda existem diversas para alcançar os objetivos da produção enxuta (VLACHOS, 2015). Elas compartilham o objetivo comum de reduzir o Muda, termo japonês que significa desperdício (LACERDA, 2015).

2.4.1 Mapeamento do Fluxo de Valor

Rother e Shook (2003) em sua obra “Aprendendo a Enxergar” mostram como funciona a ferramenta de mapeamento do fluxo de valor, cujo principal objetivo é enxergar o fluxo de valor associado à um produto.

Dentre as vantagens do mapeamento do fluxo de valor temos: visualização do fluxo e não somente dos processos individuais; mapeamento das fontes de desperdícios e não somente dos desperdícios; facilidade na tomada de decisões sobre o fluxo e; visibilidade do fluxo de materiais e informações ao mesmo tempo.

Os passos gerais utilizados para mapear o fluxo de valor são: identificação da família de produto e processo a ser mapeado; desenho do processo atual; avaliação do fluxo de valor atual; criação do estado futuro do mapa do fluxo de valor e; criação de um plano de ação.

Dentre os passos citados acima, deve-se destacar que um erro muito comum é fazer o desenho do processo atual retratando o processo idealizado e não o atual momento do processo. Outro ponto importante é lembrar que a criação de um plano de ação serve para a equipe entender o que deve ser feito para que haja uma transição do estado atual para o estado desejado.

Para se desenhar o Mapa do Fluxo de Valor, Rother e Shook (2003) elaboraram a seguinte simbologia, representada na Figura 2:



Figura 2: Simbologia do Mapeamento do Fluxo de Valor.

Fonte: Rother e Shook (2003).

Os símbolos da primeira coluna representam processos, a segunda coluna materiais, a terceira e quarta coluna informação e a quinta coluna são símbolos gerais. Neste trabalho foram adicionados o símbolo de uma bicicleta e de um carro para sinalizar transporte.

2.4.2 Círculos de Controle da Qualidade

Os Círculos de Controle da Qualidade funcionam como um pequeno grupo de funcionários voluntários que pertencem ou não à mesma área de trabalho, que tentam melhorar o desempenho, diminuir os custos e aumentar a eficiência, em relação à qualidade dos produtos ou trabalho da empresa (SATO, 2013).

Essa metodologia foi originada no Japão com o professor Kaoru Ishikawa, como resultado do impulso dado a qualidade na indústria japonesa. São pequenos grupos de 5 a 12 participantes, podendo ser grupos homogêneos, quando são do mesmo setor; heterogêneos, quando é formado por funcionários de diferentes setores e; grupos especiais, que são formados para resolver determinado problema no qual os participantes estão envolvidos (SATO, 2013).

Não existe hierarquia dentro do programa, pois todos são tratados com o mesmo grau de importância, entretanto, existe a divisão de funções: membros, líder, secretário e coordenador. Os membros são aqueles que analisam os problemas e participam ativa e voluntariamente, o líder é quem conduz as reuniões e explica os conceitos da metodologia, o secretário é quem registra e anota todas informações das reuniões e o coordenador é quem congrega todas informações, propõe treinamentos e encaminha

os projetos para os respectivos setores com os resultados obtidos.

Apesar de ser uma metodologia, envolve o uso de diversas ferramentas como Brainstorming, Check List, Histograma, Diagrama de Pareto e 4M (Diagrama de Causa e Efeito). Segue abaixo o resumo de cada uma delas:

- **Brainstorming:** técnica utilizada para gerar o maior número de soluções ou ideias possíveis. Se divide em três fases, sendo elas a apresentação do problema, produção de ideias e seleção das ideias concebidas.

- **Check List:** também conhecida como lista de verificação serve para a observação sistemática de fenômenos e diversos fatores envolvidos, assim como seus padrões de comportamento.

- **Histograma:** são representações gráficas dos dados observados, para entender como eles se comportam ao longo do tempo.

- **Diagrama de Pareto:** concebido por Pareto, indica que numa relação de causa e efeito, o maior volume de efeitos é proveniente de um pequeno conjunto de causas. Essa proporção representa que 20% das causas são responsáveis por 80% dos efeitos. Sua aplicação serve para encontrar quais são as causas mais importantes.

- **4M (Diagrama de Causa e Efeito):** esse diagrama, também conhecido como Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Espinha de Peixe, serve para representar a relação de causa e efeito que intervém qualquer processo. Geralmente esses processos são analisados em 4 grandes conjuntos de fatores: máquina, mão-de-obra, método e material.

2.4.3 Outsourcing

O outsourcing é uma estratégia no qual a empresa contratante busca terceirizar suas atividades, optando pela sua horizontalização (MARQUES, 2016). O contratador busca dividir com outra empresa todas aquelas atividades que julga não ter competência para executar.

Essa ferramenta é muito utilizada no desenvolvimento de fornecedores, aonde a parte que aceita o contrato acaba se especializando na execução de alguma atividade. Entretanto, sua utilização tem prós e contras, o que deve ser analisado antes de se firmar o contrato.

A empresa que opta pela terceirização, tem como vantagem o aumento de sua rentabilidade com o uso de novos serviços e tecnologias antes não disponíveis, sem necessitar de grandes gastos. Além disso, o compartilhamento dos riscos com a empresa terceirizada acaba diminuindo-os, tornando possível novos investimentos (MARQUES, 2016).

Segundo Marques (2016), podem ser consideradas desvantagens do outsourcing: a dependência criada no processo de contratação; o conflito de interesses caso não haja alinhamento entre as empresas; possível contratação de serviço inadequado; perda da confiabilidade das informações e; perda de conhecimentos técnicos.

2.4.4 Programa de Desenvolvimento de Fornecedores

Diferente da terceirização, o programa de desenvolvimento de fornecedores busca aproximar o fornecedor da empresa compradora. Um exemplo é o Programa de Desenvolvimento e Qualificação de Fornecedores, desenvolvido pelo Instituto Euvaldo Lodi (IEL), que aumenta a competitividade das cadeias produtivas por meio da interação entre empresas de médio e grande porte com seus fornecedores (IEL, 2018).

Esse processo se divide em quatro etapas: sensibilização, diagnóstico, desenvolvimento e certificação. A sensibilização nada mais é do que a mobilização e adesão das empresas âncora, fornecedoras e parceiros, através de um comitê gestor que irá conduzir o programa e determinará um plano de qualificação a ser desenvolvido. O diagnóstico é a etapa para levantar a situação real que as partes estão enfrentando (IEL, 2018)..

O desenvolvimento constitui-se de capacitações coletivas, onde se encontram todas as partes e, de consultorias individuais realizadas em cada empresa. Por fim, tem-se a certificação no qual são realizadas auditorias independentes em cada parte envolvida a fim de verificar se todos requisitos estabelecidos estão sendo atendidos (IEL, 2018).

Segundo a IEL (2018) as maiores vantagens deste programa para a empresa contratante é a previsibilidade e eficiência na cadeia de suprimentos e maior sustentabilidade empresarial. Para os fornecedores temos a oportunidade de crescimento e qualificação. Para ambas as partes os custos são reduzidos.

2.4.5 Diretrizes estratégicas

A função desta ferramenta é auxiliar a empresa a definir aonde ela quer chegar e quais serão seus valores, ou seja, permite apoiar seu planejamento estratégico. Para tanto, é necessário definir a missão, visão e valores da organização, visando estabelecer sua orientação e direção. Para que isso se torne realidade é preciso traduzir essas diretrizes em objetivos estratégicos (DAYCHOUM, 2007).

Segundo Daychoum (2007), a missão da empresa é a razão de sua existência, o que ela propõe fazer e para quem. A visão é o que a empresa deseja ser no futuro, podendo ser dividida em visão de longo, médio e curto prazo. Os valores são os princípios e a conduta que deve ser tomada durante o caminho.

2.4.6 Balanced Scorecard

Segundo Kaplan e Norton (1997) o Balanced Scorecard, também conhecido como BSC ou indicadores balanceados de desempenho, é uma metodologia que ajuda a abordar e mensurar o desempenho de uma organização. A ferramenta utilizada para implementá-la é o mapa estratégico, que pode ser observado pela Figura 3 a seguir:

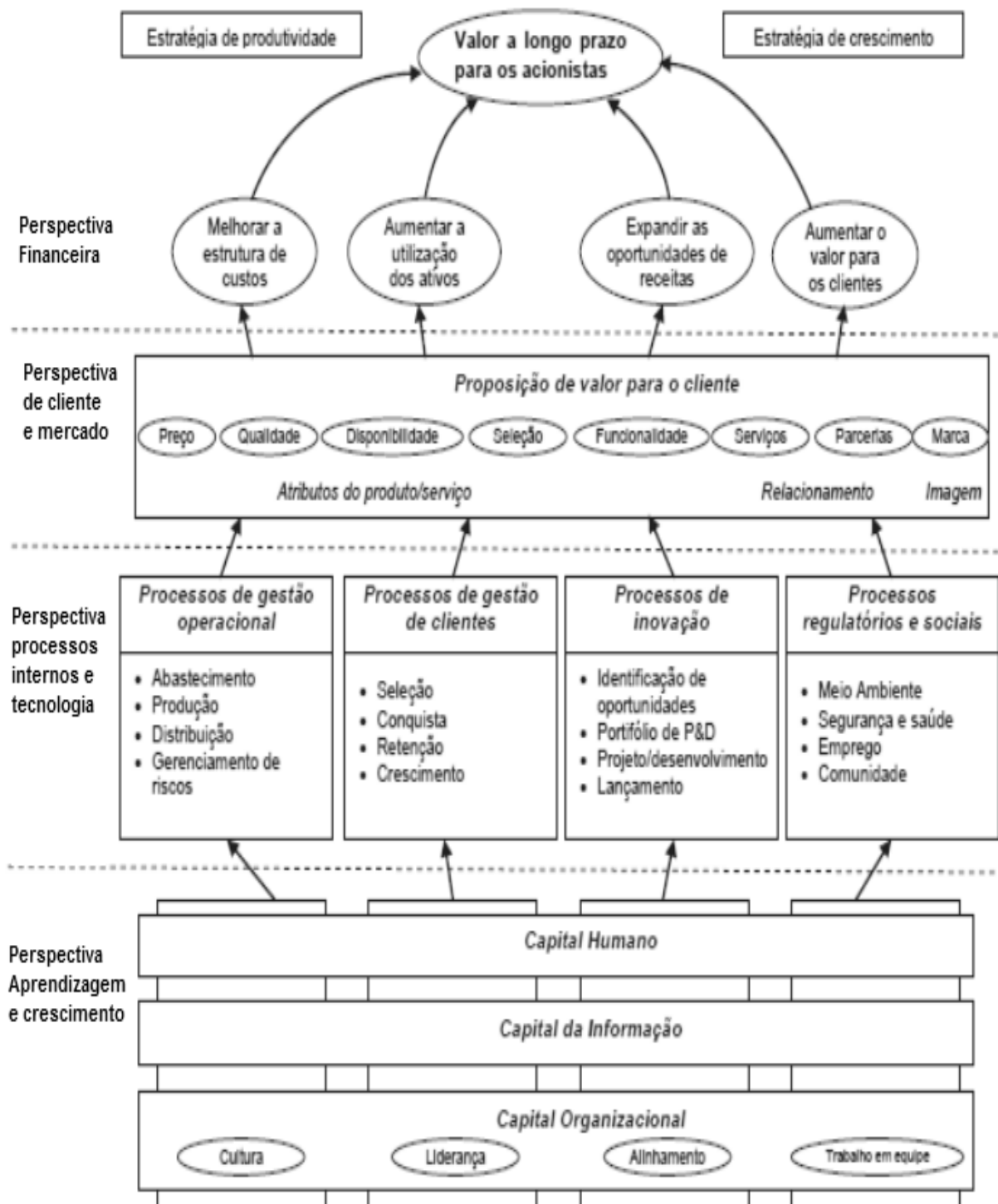


Figura 3: Mapa Estratégico do BSC

Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1997)

Na figura acima, as raias representam as perspectivas e os objetivos são apontados ao longo delas. As quatro perspectivas abordadas pelo BSC são: financeira, clientes e mercado, processos internos e tecnologia e, aprendizagem e conhecimento.

A perspectiva financeira representa como a empresa deve criar valor para os investidores. A perspectiva de cliente e mercado é a tradução de como a empresa pode ser enxergada pelo cliente. Os processos internos e tecnologia é a perspectiva que mostra em quais áreas a empresa deve apresentar excelência. A perspectiva de aprendizagem e crescimento mostra como a empresa deve manter os conhecimentos e habilidades dos seus empregados em alto nível para gerar inovação e melhoria nela.

2.4.7 Plano de Ação 5W2H

O objetivo desta ferramenta é permitir que seja elaborado um plano de ação através da resposta de sete questões. Essas questões são organizadas de forma a obter com clareza as atividades essenciais deste plano de ação (GOMES, 2015).

Dentre as questões abordadas, temos: o quê (what), por quê (why), quando (when), aonde (where), quem (who), como (how) e quanto (how much). Essa ferramenta é extremamente útil para as empresas, já que elimina qualquer dúvida que possa surgir sobre um processo ou atividade.

2.4.8 Programas de Treinamento e Avaliação

Os treinamentos são importantes para a capacitação e aperfeiçoamento profissional das pessoas, como também oferece instrumentos de desenvolvimento pessoal. Segundo Chiavenato (1981) treinar significa preparar a pessoa para o cargo, enquanto educar é preparar a mesma para dentro ou fora do seu ambiente de trabalho.

Os treinamentos são possíveis apenas aumentando as habilidades pessoais, sejam intelectuais ou técnicas. É muito importante que a pessoa mude seu comportamento para que haja uma evolução após o treinamento. Para tanto, é necessário que a pessoa que aplica o treinamento, seja um líder capaz de incentivar e ensinar os seus funcionários a se autodesenvolverem e buscarem o aprendizado contínuo, a fim de alcançarem suas metas.

Um programa de treinamento consiste nas seguintes etapas: identificação do cliente, levantamento das necessidades, diagnóstico, elaboração ou planejamento, execução e avaliação dos resultados obtidos.

A identificação do cliente é saber e conhecer quem será treinado, entender quais são suas dificuldades e aonde o mesmo quer chegar. Portanto, é necessário fazer o levantamento de necessidades daquele indivíduo ou grupo, lembrando sempre do alinhamento com as necessidades da organização. Para levantar as necessidades podem ser aplicados questionários, avaliação de desempenho, observação, entrevistas e reuniões.

Dentre as avaliações aplicadas para levantar as necessidades do indivíduo, existem as seguintes: autofeedback, avaliação 360° e avaliação de perfil comportamental. O autofeedback consiste na auto reflexão do indivíduo sobre o que precisa melhorar e aonde quer chegar. A avaliação 360° é realizada promovendo a auto-avaliação e a avaliação entre os funcionários. O perfil comportamental, por sua vez, tende a indicar um diagnóstico para a pessoa de acordo seu desempenho em uma entrevista ou questionário.

O diagnóstico consiste em analisar o desvio encontrado e verificar se o problema tem solução. Após isso é elaborado e planejado o programa de treinamento, definindo público-alvo, objetivos, definição dos temas, metodologia, local, processos, técnicas, recursos, plano de aula e tempo e custo.

Após essa etapa o programa de treinamento é executado. Os fatores que afetam o treinamento são: adequação do programa à organização, qualidade do material apresentado, envolvimento do pessoal, qualidade e preparo dos instrutores e qualidade dos aprendizes. Por fim, são avaliados os resultados obtidos no treinamento, o que pode ser feito em três níveis: organizacional, recursos humanos e tarefas e operações.

No nível organizacional, espera-se que haja o aumento da eficácia organizacional, melhoria da imagem da empresa e seu clima organizacional, facilidade nas mudanças e inovação e, aumento da eficiência.

No nível de recursos humanos, espera a redução da rotatividade de pessoal e absenteísmo, aumento da eficiência, habilidades, conhecimento dos funcionários e mudança de atitude e comportamento das pessoas. Finalmente, no nível de tarefas e operações, deve haver aumento da produtividade e melhoria da qualidade de produtos e serviços.

2.4.9 Kanban

O Kanban, termo que significa cartão em que se pode ver e tocar, é uma ferramenta de gestão visual criada no Japão por Taichii Ohno em 1940 e que auxilia os funcionários indicando a necessidade de produção ou reposição de estoque dentro de uma empresa.

Esses cartões geralmente são dispostos em um quadro que possa ser visto por todos os funcionários e são representados nas cores verde, amarelo e vermelho. A totalidade de cartões no quadro varia de acordo com a necessidade da empresa e significa o limite de estoque que a mesma deve ter para algum produto ou insumo (BERTULUCCI, 2006). A Figura 4 a seguir mostra como o Kanban pode ser representado:

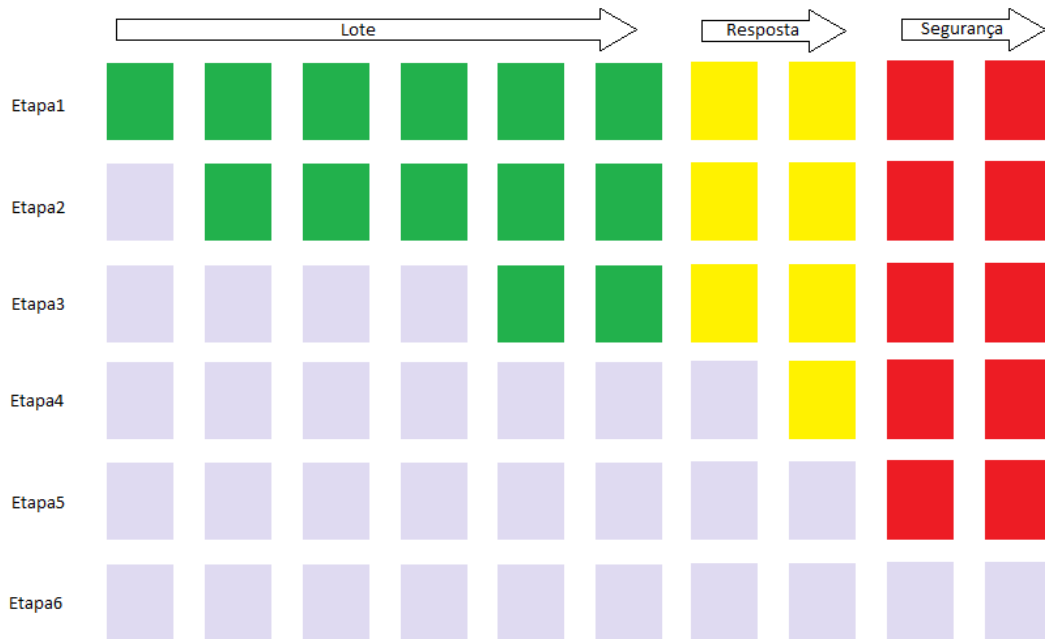


Figura 4: Quadro Kanban

Fonte: Adaptado de Ohno (1988)

A partir do momento que a produção solicita um cartão, ele é retirado do quadro. Enquanto houverem cartões verdes significa que o estoque ainda está bom e não há necessidade de reposição. Quando são retirados todos os cartões verdes, adentra-se ao nível amarelo que indica atenção ao nível de estoque e que se está se operando no nível de resposta. Sobrando apenas cartões vermelhos, significa alto risco de parada da linha de produção e que o estoque deve ser repostado rapidamente já que está se trabalhando no nível de segurança.

Além do Quadro Kanban físico, é possível a sua integração com um sistema ERP para evitar a falta de atualização dos quadros ou até mesmo a utilização de um Kanban eletrônico se for a necessidade da empresa.

Existem dois tipos de cartões Kanban: de produção e movimentação. O Kanban de produção como já foi dito serve para facilitar a gestão de estoque e sua sincronia com a linha de produção. O de movimentação, por sua vez, serve para indicar a movimentação de um produto, peça ou insumo entre as áreas da empresa ou até mesmo entre ela e seu fornecedor.

2.4.10 Mapeamento de Processos

Normalmente as empresas que estão adentrando no mercado não possuem suas atividades e processos padronizados. O mapeamento de processos tem como objetivo organizar, documentar e aumentar a eficiência dos processos de uma empresa. Através dele é possível levantar uma série de indicadores sobre cada processo executado na empresa e assim tomar decisões para que o mesmo seja aperfeiçoado.

Para compreender esse assunto é necessário entender os conceito de atividades, processos e macroprocesso. Atividades é a ação executada. Os processos são o conjunto de atividades sequenciais desempenhadas para entregar um produto ou serviço, gerando valor à empresa. Por fim, os macroprocessos são o conjunto de processos desempenhado pela empresa.

Dentre os elementos de cada processo temos o tempo de execução de cada atividade, entradas/saídas, pessoas envolvidas, pontos de decisão e fluxograma (LUCIDCHART, 2018). Esse mapeamento de processos pode ser representado de várias maneiras, embora seja mais reconhecida e utilizada pelas empresas a notação BPMN (Business Process Model and Notation).

Dentre as etapas necessárias para mapear um processo estão: identificação do problema, identificação das atividades envolvidas, identificação dos limites do processo, seqüenciamento dos passos, desenho dos símbolos e fluxogramas e finalização e revisão.

2.4.11 Matriz SWOT

A Matriz SWOT ou Matriz FOFA é uma ferramenta que auxilia o desenvolvimento do plano estratégico de uma empresa. Criada por Albert Humphrey na Universidade de Stanford entre as décadas de 1960 e 1970, tem como objetivo identificar quais são as forças e fraquezas de uma empresa e, quais são as oportunidades e ameaças do negócio, conforme mostra a Figura 5 a seguir:



Figura 5: Matriz SWOT

Fonte: Casarotto (2018)

Os fatores internos são controláveis, logo é possível agir sobre eles para obter resultados. As forças são as qualidades positivas da empresa, isto é, tudo aquilo que agrega valores e está sob o controle da

organização. As fraquezas são todas as dificuldades da empresa e que não trazem vantagem competitiva.

Os fatores externos, por sua vez, são incontornáveis, logo não é possível agir diretamente sobre eles. As oportunidades trazem benefícios e vantagens para a empresa, enquanto as ameaças são fatores externos que podem prejudicar a corporação.

Mesmo assim é possível que a empresa tenha controle das ameaças desde que as identifique e faça um gerenciamento de riscos. Além disso, deve ser perguntando como uma força ou fraqueza pode maximizar ou minimizar a chance de uma oportunidade ou ameaça acontecer.

A partir dessa matriz é gerado um plano de ação e um plano de contingência. O plano de ação se refere as medidas que devem tomadas para aumentar as forças da organização e aproveitar novas oportunidades. O plano de contingência é criado para corrigir falhas da organização e propor ações caso exista alguma ameaças.

2.4.12 Modelo SECI

O Modelo SECI também conhecido como Espiral do Conhecimento faz parte da Teoria da Criação do Conhecimento proposta por Nonaka em 1991 e tem como objetivo mostrar como o conhecimento é transformado dentro de uma organização, como mostra a Figura 6:

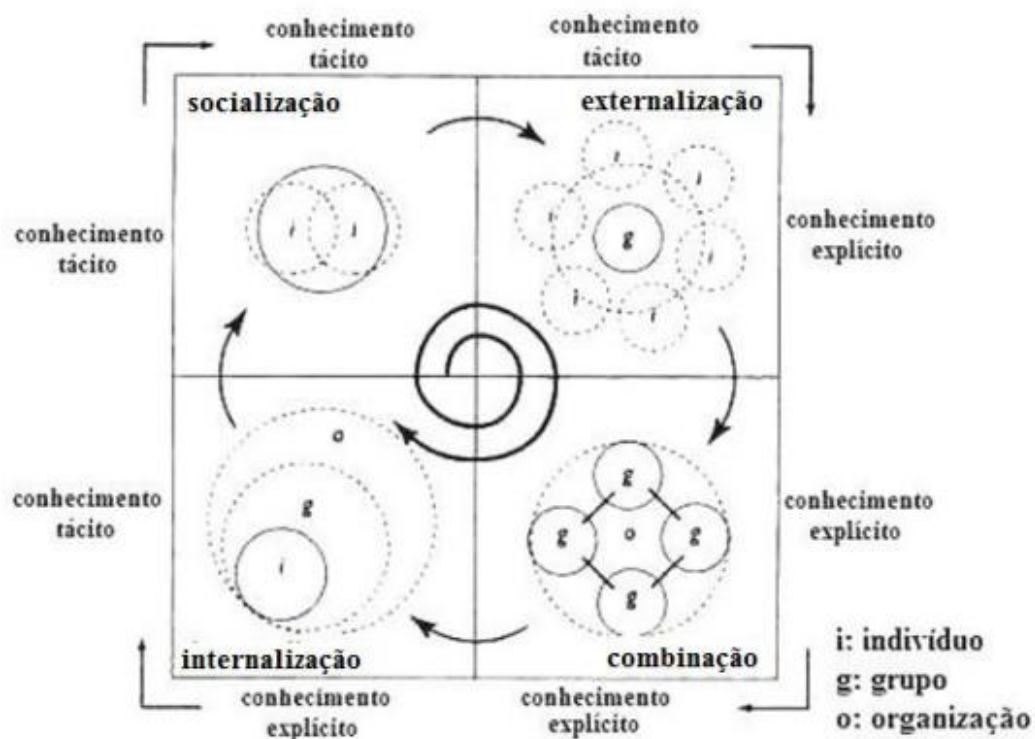


Figura 6: Modelo SECI de transformação das formas de conhecimento

Fonte: Nonaka e Konno (1998)

Este modelo consiste em quatro fases: socialização, externalização, internalização e combinação. A socialização é a transformação do conhecimento tácito em tácito, ou seja, é a troca de experiência entre os indivíduos, gerando conhecimento compartilhado. A externalização passa a utilizar o diálogo, a reflexão e analogias para transformar o conhecimento tácito dos indivíduos em conhecimento explícito para o grupo, gerando o conhecimento conceitual.

A combinação é a conversão de conhecimento explícito em explícito através da sistematização destes, gerando o conhecimento sistêmico para a organização. Por fim, a internalização ocorre quando o conhecimento explícito é transformado em conhecimento tácito, gerando conhecimento operacional.

Segundo Nonaka (1998), a implementação do modelo SECI pode ser limitado por alguns fatores, entre eles: a legitimidade e poder de influência da organização sobre os stakeholders, o alinhamento dos objetivos da organização com os fornecedores, a cultura da organização e a visão de negócio versus o imediatismo.

2.4.13 Previsão de Demanda

Stevenson (2001) e Chopra e Meindl (2003) apontam que a previsão de demanda é uma técnica útil para diminuir parte das incertezas nas vendas auxiliando nas decisões estratégicas e de planejamento em uma cadeia de suprimentos. Martins e Laugeni (2005) falam que seu uso é importante para utilizar máquinas de maneira adequada e realizar reposição de materiais no momento certo e na quantidade certa.

Os quatro grupos dos principais modelos de previsão de demanda são: modelos qualitativos, modelos quantitativos e mistos.

Os modelos qualitativos são indicados quando não existem dados históricos para serem analisados, dependendo assim de profissionais e especialistas de larga experiência no mercado. Geralmente são utilizadas como formas deste modelo a predição, opiniões de executivos, método Delphi, opiniões da equipe de vendas, pesquisas de mercado e analogia de produtos similares.

Já os modelos quantitativos possuem dados históricos para serem analisados e se dividem em modelos de decomposição de séries temporais ou modelos de previsão causais.

O modelo de decomposição de séries temporais se baseia no estudo dos dados de alguma demanda que já ocorreu para projetar uma demanda futura. Na aplicação deste modelo é importante que a empresa já tenha dados suficientes para ser realizada a projeção e é adequado quando a demanda se apresenta estável. O modelo de previsão causal tenta relacionar o efeito daquela demanda com alguma causa, utilizando técnicas de regressão linear e não-linear.

Dependendo da situação pode ser utilizado o modelo misto, que mistura as técnicas de previsão de demanda para obter melhores resultados para a tomada de decisão na empresa.

2.4.14 Fabricação Celular

Segundo o Lean Institute Brasil (2018) a fabricação celular ou células de manufatura em “U” é um formato de layout que facilita e agiliza a produção, que reduz a necessidade de movimentação dos funcionários e torna possível a execução de outras atividades na mesma linha de produção.

Para trabalhar com esse formato de layout é necessário definir o sentido do fluxo de material que entra na linha de produção, se é da esquerda para a direita ou vice-versa, o que irá depender de cada caso de aplicação. Essas células garantem o fluxo contínuo na linha de produção, ou seja, permitem que o fluxo de material não seja interrompido entre os processos.

Deste modo é possível eliminar o desperdício de espera com sua aplicação. Uma referência muito utilizada para projetar as células de manufatura é o ciclo de tempo (takt-time) que é o quociente de horas disponíveis/dia pela produção necessária/dia. Por exemplo, se é estabelecido que uma linha de produção possui 28.800 segundos/dia disponíveis para produzir e precisa atender 2.700 unidades/dia, o seu tempo de takt-times será 10,7 segundos para cada unidade produzida.

A partir da definição do tempo de ciclo é possível tomar decisões que diminuam o seu tempo de execução das operações da linha de produção, como o agrupamento de operações ou a separação de elementos, para que seja balanceada a produção e atingido o takt-time calculado. O importante ao utilizar esse formato de layout é manter o ritmo constante de trabalho, garantindo que a demanda puxada seja atendida rapidamente.

2.4.15 Troca Rápida de Ferramentas

A Troca Rápida de Ferramentas (TRF) é uma ferramenta criada por Taichii Ohno e consolidada por Shigeo Shingo e tem como objetivo reduzir o tempo de setup de máquinas na linha de produção. Esta também é conhecida como SMED (Single Minute Exchange Die), mas neste caso representa que o tempo de setup deve demorar menos de 10 minutos para ser concluído (SHINGO, 2000).

O Tempo de Setup é o tempo entre a obtenção da última peça boa do lote anterior e a primeira peça boa do lote seguinte.

A metodologia de implementação da TRF pode ser dividida nos seguintes estágios: estratégico, preparatório, operacional e de consolidação.

No nível estratégico é necessário convencer a alta gerência, definir metas, escolher equipe de implantação e definir a estratégia de implantação.

No estágio preparatório, são definidos os produtos e processos a serem abordados.

O estágio operacional faz a análise da operação a ser inicialmente abordada, identifica as operações internas e externas de setup, converte setup interno em externo e pratica a operação de setup até padronizá-la. Deve-se lembrar que o setup interno é aquele realizado com a máquina parada, enquanto o setup externo é realizado com a máquina em funcionamento.

Finalmente, o estágio de consolidação permite que todos os processos da empresa estejam utilizando o TRF. Ao longo de toda sua implementação é importante que a equipe tenha conhecimento das máquinas que serão utilizadas e que exista algum operador com experiência em realizar o setup.

Da mesma forma, deve-se entender o que é tamanho de lote, haja vista que tempos de parada longas devem ser compensadas com lotes maiores, embora isso possa aumentar o nível de estoque da empresa. Por definição o lote de produção é a quantidade de produtos da empresa que serão produzidos sem interrupção da produção para produzir outros produtos.

2.4.16 Análise de Gargalos

Segundo Adeodato e Pessoa (2005) o gargalo é qualquer obstáculo que causa restrição sobre o desempenho de um sistema produtivo, diminuindo sua capacidade de ser mais rentável. No ponto de vista produtivo, o gargalo é a etapa com menor capacidade produtiva e que impede a empresa de atender totalmente sua demanda.

Por outro lado, uma empresa que tem seu processo produtivo maior do que a sua demanda não possui gargalo. Pode acontecer também a existência de investimentos excessivos em etapas não-gargalos, o que irá gerar investimentos ociosos. Portanto, saber reduzi-los pode significar um aumento da rentabilidade da empresa.

Dentre os desperdícios ocasionados por um gargalo temos a ociosidade de máquinas e funcionários e o excesso de estoques. Dependendo da situação o gargalo pode ocorrer no início, meio ou no fim do processo produtivo.

No início, o gargalo irá acabar ditando o ritmo da produção, causando ociosidade nas atividades subsequentes, porém irá evitar que sejam gerados estoques. No fim, o gargalo gera estoques no meio do processo produtivo. Quando o gargalo se encontra no meio, ele acaba gerando tanto estoques como ociosidade.

É muito utilizado no planejamento e controle da produção os conceitos de tambor, corda e pulmão. O tambor é aquilo que dita o ritmo ou a velocidade da produção, neste caso o gargalo. A corda é o

sistema de informação entre as etapas do processo produtivo que mostra o quanto é necessário produzir para manter o gargalo trabalhando em sua atividade máxima. O pulmão é um estoque excedente que evita o atraso do gargalo, já que sua parada pode parar toda produção.

Segundo a teoria das restrições é possível gerar um ciclo de melhoria contínua no gargalo através de cinco passos, sendo eles: identificação do gargalo e restrições, exploração máxima do gargalo e restrições, subordinação dos demais recursos ao gargalo, aumento da capacidade do gargalo e identificação do próximo gargalo.

Para identificar um gargalo deve ser feito um mapeamento e monitoramento dos processos da empresa. Os recursos que estiverem sendo utilizados em sua capacidade máxima causando restrições na linha de produção serão os gargalos. Eles podem ser provocados por problemas humanos, operacionais, externos, de chão de fábrica ou no processo.

A exploração máxima do gargalo permite entender até que ponto é possível utilizá-lo sem que haja a interrupção da linha de produção. Logo após, deve ser subordinadas todas atividades ao ritmo do gargalo. Nas atividades anteriores deve ser estabelecido um controle puxado e nas atividades posteriores um controle empurrado.

Logo em seguida, deve ser aumentada a capacidade do posto gargalo, visto que a capacidade total do sistema é ditada pelo recurso de menor capacidade. Quando feito isso, o gargalo irá mudar, logo deverão ser repetidos esses passos para um ciclo contínuo de melhoria.

2.4.17 Quadro Heijunka

Segundo Bertulucci (2006), o quadro Heijunka é uma ferramenta que permite o nivelamento do volume e da variedade de itens produzidos ao longo de um período de tempo. Utilizado na programação da produção, evita que a produção de lotes seja feita em excesso e que haja flutuação do volume de produtos.

No exemplo da produção de tratores na Figura 7 abaixo, percebe-se que a produção tradicional acabou gerando uma ociosidade na quarta-feira e uma sobrecarga na sexta-feira. Já a produção nivelada mistura os diferentes itens no mesmo dia, iguala o esforço necessário para produzi-los durante a semana e elimina os tempos ociosos da linha de produção.

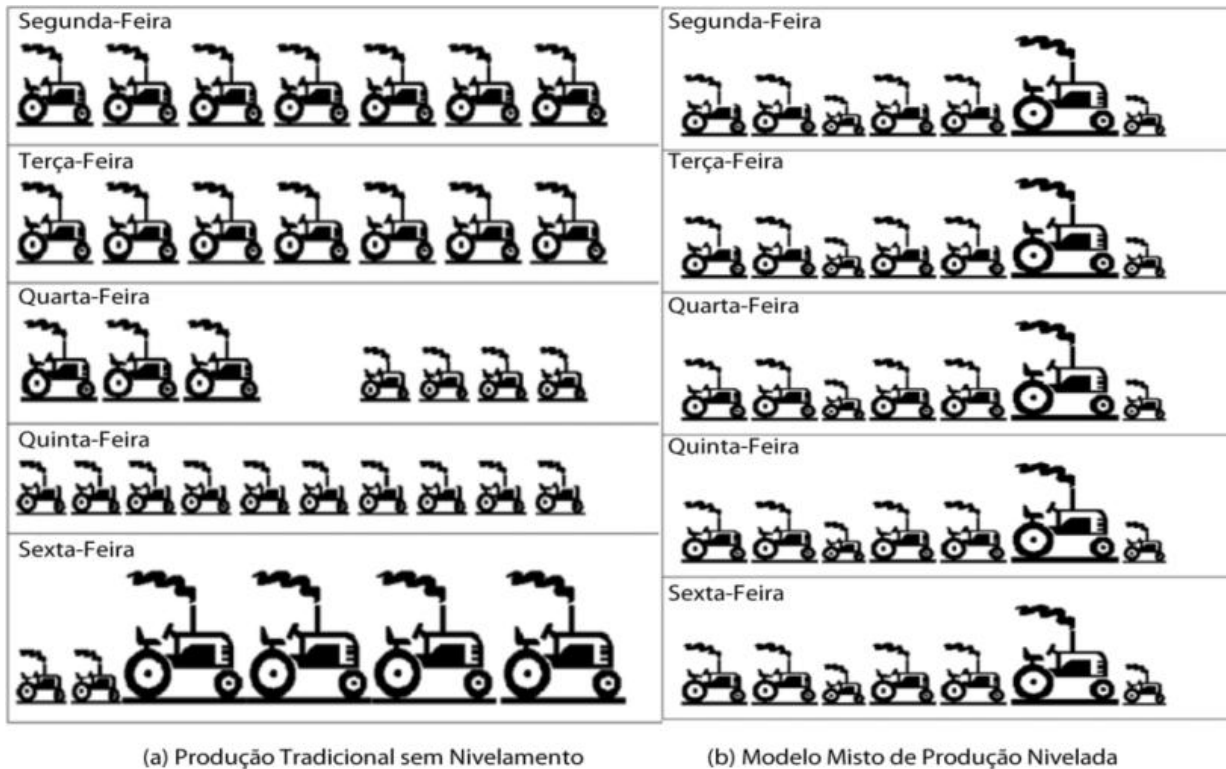


Figura 7: Programação Normal X Programação Nivelada
Fonte: Bertulucci (2006)

Ohno (1988) já utilizava o princípio Heijunka no Sistema Toyota de Produção, dizendo que os recursos de uma fábrica devem trabalhar igual às tartarugas e não como lebres. Ele criou essa analogia para lembrar que as tartarugas são lentas, mas constantes, enquanto as lebres são rápidas, mas fazem longas pausas.

A ordem de produção pode ser programada através de um Quadro Heijunka em conjunto com um Quadro Kanban, como mostra a Figura 8 a seguir:

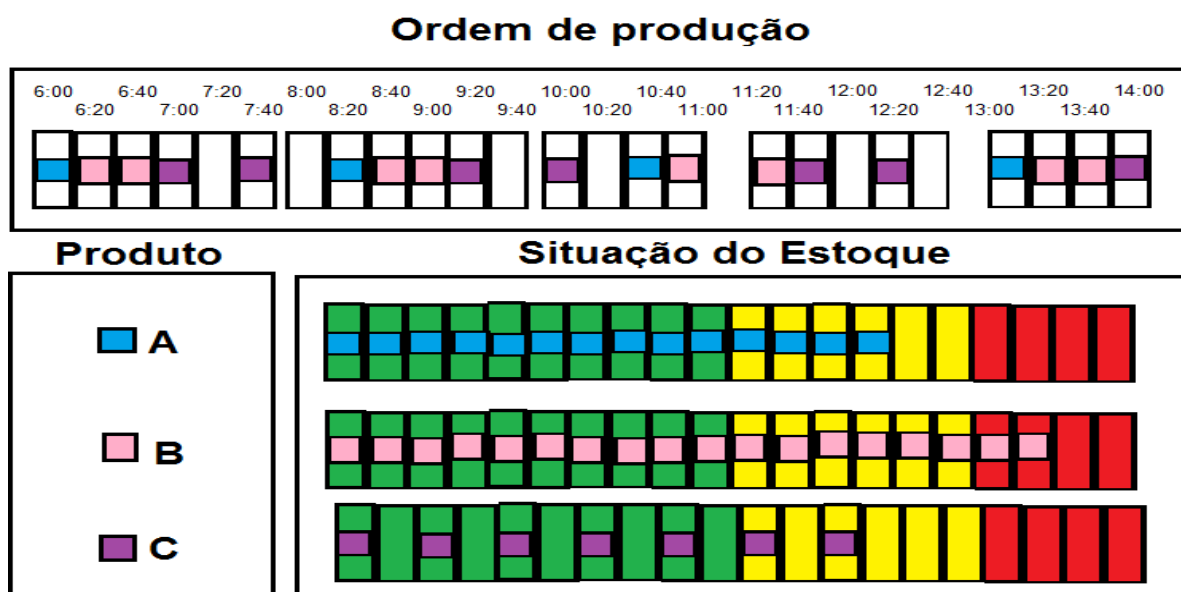


Figura 8: Quadro Heijunka e Quadro Kanban
Fonte: Adaptado de Bertulucci (2006)

Esse princípio pode ser implementado nivelando os itens mais freqüentes e de maior volume, estabelecendo o ritmo de produção (takt-time) e a frequência de produção, reduzindo o tempo de setup e trabalhando com operações padronizadas, como mostra o exemplo acima, ao balancear os produtos A, B e C na linha de produção.

2.4.18 Poka Yoke

Segundo a Endeavor Brasil (2017) o Poka Yoke é uma ferramenta criada por Shigeo Shingo na década de 1960 enquanto liderava o Sistema Toyota de Produção e que significa dispositivo “à prova de erros”. Sua importância se dá ao evitar que falhas e eventuais erros nos processos industriais aconteçam.

Existe uma pequena diferença entre falha e defeito. As falhas ocasionam a perda total do funcionamento de uma máquina e/ou produto, enquanto o defeito apenas diminui parcialmente a capacidade e/ou desempenho destes. Entretanto as falhas devem ser tratadas com urgência.

Dentre as formas de tratamento existe o retrabalho e o refugo. O primeiro permite que o objeto fora das especificações se torne novamente conforme. O segundo destrói ou recicla o produto ou máquina não conforme.

O Poka Yoke é interessante, pois evita os gastos desnecessários com retrabalho e refugo. Ele se apresenta em quatro tipos: prevenção, detecção, valor fixo e etapas (VOITTO, 2017).

O de prevenção, como o próprio nome diz, elimina diretamente a causa geradora e, pode ser exemplificado como a ranhura de um pen-drive USB que evita seu encaixe do lado errado.

O de detecção pode ser dividido em: controle e advertência. O de controle interrompe um processo ou máquina por causa de um erro operacional. O de advertência emite um sinal ou alarme para alertar o operador da máquina que irá ocorrer uma falha.

O de valor fixo assegura que um número fixo de movimentos seja feito na linha de produção. O de etapas, por sua vez, garante que todos passos de uma operação seja feita na ordem correta.

Para implementar essa ferramenta deve-se seguir alguns passos, como: identificar qual falha deve ser corrigida, descobrir suas causas, analisar o problema, propor um tipo de poka yoke, implementar solução e monitorar se houve a redução do número de defeitos após o uso da ferramenta.

2.4.19 Andon

O Andon é uma ferramenta que facilita a identificação de falhas na linha de produção através de sinais

sonoros ou representações visuais (BERTULUCCI, 2006). Seu uso permite que funcionários da linha de produção avisem rapidamente que existe falha no processo, solicitando assim a reparação por técnicos ou engenheiros especializados naquela máquina ou aparelho que apresentou defeito.

Diferente do Poka Yoke, seu objetivo é identificar a falha e não prevenir, sendo um dos principais pilares do Jidoka. Dentre as vantagens de utilizar essa ferramenta, temos menos movimentação por parte do operador e a resolução imediata do problema.

2.4.20 Ciclo PDCA

O PDCA também conhecido como Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewart é uma ferramenta de gestão que permite a melhoria contínua de processos e produtos. Desenvolvido por Shewart na década de 1920, ficou amplamente conhecido por Deming em 1950 e se tornou a se chamar PDCA, ao ser utilizado pelos japoneses para a melhoria da qualidade, controle de processos e eliminação de problemas nas organizações.

Deming (1990) diz que o PDCA possui quatro passos: planejar, fazer, verificar e agir corretivamente.

O planejamento se dá através de quatro etapas: identificação do problema, observação, análise da causa fundamental e proposta do plano de ação.

A identificação é feita para apontar a diretriz que será trabalhada, como por exemplo, custo, atendimento ou segurança. Além disso, devem ser levantados gráficos e dados históricos para entender o problema. Na observação se faz lista de verificação. Na análise da causa fundamental se utiliza Brainstorming e Análise de Pareto. Por fim, é proposto um plano de ação para bloquear o problema.

O fazer se dá através da execução do plano de ação. A verificação serve para analisar se o plano de ação foi efetivo. Por fim, a ação corretiva é dividida entre padronização e conclusão. A padronização evita que o problema apareça novamente e, a conclusão permite recapitular todo processo de solução para trabalhos futuros.

2.4.21 Pesquisa de Satisfação de Cliente

A pesquisa de satisfação do cliente busca melhorar e inovar os produtos ou serviços de uma empresa a partir da percepção do cliente, permitindo que seus desejos e necessidades sejam atendidos (SEBRAE, 2015). Essa ferramenta permite que a empresa identifique novas oportunidades de negócios, fidelize clientes, defina prioridades de gestão e antecipe críticas.

Para medir a satisfação dos clientes pode ser utilizado desde observações como conversas informais, entretanto, o recomendado é que se utilize um roteiro ou formulário de pesquisa para evitar que haja distorção nas informações coletadas. As perguntas utilizadas em uma pesquisa de satisfação devem

identificar o perfil do cliente, para que seja possível segmentá-lo e assim tomar uma decisão conforme seu comportamento ou necessidade.

Também devem ser direcionadas perguntas relacionadas aos 4 P's do marketing, que são: produto, preço, ponto de venda e promoção. O momento do feedback do cliente geralmente deve ser feito após ele consumir o produto ou serviço. Para evitar constrangimentos, pode ser utilizado um local apropriado para ele preencher essas informações e considerada a possibilidade de seu anonimato, deixando opcional que o mesmo coloque seu nome.

2.4.22 5S

Fundado no Japão, o Programa 5S é utilizado na gestão da qualidade com o objetivo de simplificar procedimentos, otimizar recursos e manter uma empresa organizada num ambiente em mudança. Essa ferramenta permite o aumento do desempenho profissional e do nível de serviços numa empresa, trazendo reflexos diretos de satisfação de usuários e na produção (SEBRAE, 2015).

Ela é dividida em cinco sentidos: utilização (Seiri), organização (Seiton), limpeza (Seiso), padronização (Seiketsu) e disciplina (Shitsuke).

O sentido de utilização é usado para que apenas recursos úteis sejam usados na linha de produção, descartando ou guardando tudo que é inútil. Isso oferece rapidez ao trabalho diminuindo os obstáculos.

O sentido de organização visa deixar as ferramentas e equipamentos em uma ordem e local que seja mais fácil de serem utilizados, diminuindo os movimentos desnecessários.

O sentido de limpeza melhora o aspecto pessoal e de aparência da empresa. Sua premissa é que a empresa seja limpa diariamente, de preferência depois do expediente.

O sentido de padronização é usado para tornar comum na empresa algumas normas e valores de comportamento.

O sentido de disciplina promove a autogestão e atenção dos colaboradores, para que os quatro sentidos anteriores sejam compreendidos e absorvidos por eles, se tornando uma filosofia de vida e trabalho.

2.4.23 Matriz de Eisenhower

A Matriz de Eisenhower é uma ferramenta de gerenciamento de tempo e priorização de trabalho que tem como objetivo priorizar atividades de acordo com seu grau de importância ou urgência. Criada para organizar a rotina do ex-presidente americano Dwight Eisenhower, pode auxiliar muito a tomada de decisões das empresas.

Ela é dividida em quatro quadrantes: importante e urgente, importante e não urgente, urgente e não importante e, não urgente e não importante.

As atividades do quadrante importante e urgente devem ser feitas imediatamente. Já as tarefas do quadrante importante e não urgente, devem ser desenvolvidas a médio e longo prazo. As atividades que não são importantes, mas são urgentes, devem ser delegadas para outra pessoa, como por exemplo, fazer ligações e enviar e-mails. As atividades não urgentes e não importantes podem ser feitas mais tarde, podendo esperar ou até mesmo ser eliminadas. A Figura 9 mostra como a matriz é utilizada:



Figura 9: Matriz de Eisenhower
Fonte: Na Prática (2018)

2.5 OS OITO DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO

Segundo Ohno (1997) existem sete desperdícios da produção, sendo eles: espera, defeito, estoque, transporte, movimentos desnecessários, excesso de produção e mau processamento. Segue abaixo a explicação de cada um deles:

- **Espera:** é toda interrupção que ocorre no sistema produtivo, seja de pessoas ou de máquinas. Essa ociosidade humana ou de máquinas e equipamentos é relacionada à falta de nivelamento da linha de produção, força de trabalho inflexível, equipe superdimensionada, não agendamento das máquinas para produção, longo tempo de setup e atraso ou falta de material.

- **Defeito:** ocorre toda vez que um produto precisa ser refeito, corrigido ou retrabalhado, isto é, quando possui falhas ao ser produzido. Pode ser causado pela desqualificação dos fornecedores, falta de controle de qualidade nos processos e incapacitação de pessoas e/ou processos.

- **Estoque:** é toda acumulação de insumos, matérias-primas, produtos intermediários e produtos acabados na cadeia produtiva, que acabam gerando custo de capital parado.

- **Transporte:** é toda movimentação de materiais, ferramentas ou equipamentos, que gera custo e que poderia ser evitada. Sua causa está ligada a ineficiência da linha de produção, mau planejamento da rota do produto, fornecedores distantes da produção e fluxo incompleto dos materiais.

- **Movimentação:** é todo deslocamento desnecessário dos trabalhadores, que pode ser ocasionada pelo mau planejamento do layout, ambiente de trabalho desorganizado, instruções de trabalho não padronizadas e falta de clareza do fluxo dos materiais para os colaboradores.

- **Excesso de produção:** desperdício ligado a produzir mais do que é necessário ou até mesmo, produzir mais rápido do que o ideal. Geralmente é ocasionado pelos incentivos e metas por volume, aumento da capacidade de equipamentos, desequilíbrio da linha de produção, planejamento de produção deficiente e práticas contábeis que incentivam o aumento de estoques.

- **Mau processamento:** corresponde à todas ações excessivas ou desnecessárias que não precisavam ser feitas e que não agregam valor, seja realizada pelo homem ou pela máquina. É causado por falta de objetividade das especificações do cliente, mudanças frequentes na engenharia do produto, análise inadequada de valor, qualidade exagerada e instruções de trabalho mal elaboradas.

Entretanto, é discutida por Ohno, Shingo e Liker a existência de um oitavo desperdício, conhecido como o não aproveitamento pleno do potencial dos colaboradores, cuja explicação se dá a seguir:

- **Conhecimento:** se trata do desperdício gerado ao não se aproveitar o conhecimento intelectual e as habilidades dos funcionários, sendo causado pelo colaborador estar deixando de desempenhar sua melhor função ou por não receber incentivos diante da atividade desempenhada.

2.6 APLICABILIDADE DA PRODUÇÃO ENXUTA

2.6.1 Aplicação por Setor Industrial

O forte desempenho do Sistema de Produção Toyota como fabricante, levou a outras empresas como GM, Ford e Chrysler a adotar medidas semelhantes da produção enxuta (MOURTZIS, 2016).

Mas será que os princípios da produção enxuta só são aplicados na indústria automobilística? É esse o debate levantado por Womack e Jones (1990), que procura entender se estes princípios podem ampliados para outros tipos de indústria.

Lyons (2014), visando responder a discussão levantada por Womack e Jones (1990), mostra que a manufatura enxuta pode ser aplicada em qualquer tipo de indústria, seja discreta, como é o caso da indústria automotiva, eletrônica ou de eletrodomésticos; por processos, como por exemplo indústrias químicas, alimentícias, farmacêuticas ou; híbrida, como é o caso da indústria de cosméticos e têxtil.

Lyons (2014) aponta que os principais elementos enxutos, como alinhamento da produção com a demanda, a integração com fornecedores, a eliminação de desperdícios e o envolvimento criativo da força de trabalho pode ser aplicável aos diferentes tipos de indústria por processos.

Segundo Lyons (2014), no caso de indústrias que utilizam produção híbrida, nem todas ferramentas podem ser facilmente aplicadas, como redução do set-up, Just-In-Time, nivelamento da produção, manutenção produtiva total e produção celular. Por outro lado ferramentas como 5S, mapeamento do fluxo de valor e sistemas visuais foram universalmente aplicáveis.

Lacerda (2015), no que lhe diz respeito, apontou que a grande quantidade de casos de sucesso na implementação de métodos de gestão enxuta na indústria automotiva levou a adoção e adaptação do lean em outras organizações de diferentes setores como hotéis, empresas de tecnologia da informação, saúde, laboratórios, organizações militares e órgãos públicos, com resultados positivos.

2.6.2 Aplicação por Porte Industrial

Conforme Matt (2013) a produção enxuta pode ser praticada por pequenas, médias e grandes empresas. Por outro lado, o tamanho do porte é um fator que afeta o desempenho das empresas ao implementarem o modelo enxuto.

Em seu estudo, Matt (2013) classifica as empresas de acordo com o número de funcionários: micro (até 9), pequenas (de 10 a 49), médias (de 50 a 249) e grandes (acima de 250).

Geralmente as micro e pequenas empresas se sentem desconfortáveis em aplicar os princípios enxutos, pois não se sentem confiantes quanto aos resultados e benefícios que serão alcançados (MATT, 2013).

Além disso, as empresas de pequeno porte possuem menos capital para investir em uma mudança enxuta, aplicando assim poucas ferramentas lean em comparação com grandes empresas (MATT, 2013). De outra forma, o ambiente das micro e pequenas empresas são mais flexíveis, permitindo mudanças mais rápidas em contraste com as empresas de grande porte.

Conforme Matt (2013) as micro e pequenas empresas geralmente são lideradas pelo proprietário ou são empresas familiares. É importante que esses empresários compreendam que o pensamento enxuto é pré-requisito fundamental para aplicar a produção enxuta.

Dentre as principais dificuldades enfrentadas pelas micro e pequenas empresas ao adotarem os princípios enxutos, foram apresentadas por Matt (2013) as seguintes:

- A falta de conhecimento sobre os métodos enxutos;
- A busca da eficiência com a produção em grande escala;
- Falta de confiança nos parceiros da cadeia de suprimentos;
- Falta de iniciativa para aplicar as práticas enxutas;
- Falta de conhecimento e educação gerencial;
- Dificuldade em contratar pessoal qualificado e;
- Transferência de conhecimento limitada.

O Quadro 4 a seguir, criado por Matt (2013), mostra a aplicabilidade de métodos e ferramentas da produção enxuta conforme o tamanho da empresa:

Quadro 4: Aplicabilidade dos métodos e ferramentas enxutos por porte empresarial.

Tipo	Métodos e Ferramentas	Micro	Pequena	Média	Grande
Maquinário e Equipamento	Automação de Baixo Custo				
	Eficiência Geral de Equipamento				
	Manutenção Preventiva				
	Redução do Tempo de Setup (SMED)				
	Manutenção Produtiva Geral				
Fluxo de Material e Layout	Manufatura Celular				
	FIFO				
	Fluxo unitário de peça				
	Simulação por software				
	Otimização da Cadeia de Suprimentos				
	Mapeamento do Fluxo de Valor				
	Projeto da Estação de trabalho				
Organização e Equipes	5S				
	Grupos de Trabalho Autônomos				
	Benchmarking				
	Gestão de Ideias				
	Job Rotation				

	Escritório Enxuto				
	Kaizen				
	Padronização				
Planejamento e Controle da Produção	Just in Sequence				
	Just in Time				
	Kanban				
	Balanceamento da produção e Redução de Muda				
	Milkrun				
	Software de Simulação PPS				
	Determinação de Lote Econômico				
	Gestão Visual				
Qualidade	FMEA				
	Poka Yoke				
	Ciclos de Controle da Qualidade				
	Desdobramento da Função Qualidade				
	Seis Sigma				
	Controle Estatístico de Processos				
	Desenvolvimento de Fornecedores				
	Gerenciamento da Qualidade Total				
	Zero Defeitos (Jidoka)				
Legenda	Impróprio				
	Menos Adequado				
	Adequado				
	Bem adequado				
	Muito adequado				

Fonte: Matt (2013).

Na tabela proposta por Matt, fica visível que as grandes empresas são suscetíveis à aplicação de todas as ferramentas enxutas, tendo como destaque Six Sigma, FMEA e QFD, já que são métodos que demandam pessoal qualificado, tempo e capital para serem executados com efetividade. Para as médias empresas são recomendadas ferramentas como Controle Estatístico de Processos e programas de Desenvolvimento de Fornecedores, técnicas que já apresentariam mais resistência de serem implantadas em pequenas empresas. Finalmente, algumas ferramentas adequadas para micro e pequenas empresas são: FIFO, 5S, Kaizen, Gestão Visual, Sistema Puxado e Kanban, Mapeamento do Fluxo de Valor, Poka Yoke e fabricação celular.

2.7 BENEFÍCIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Em termos quantitativos, existem diversos benefícios gerados pela aplicação dos princípios lean nas empresas, dentre elas, as citadas abaixo por Bhasin (2006):

- Aumento da competitividade das empresas;
- Aumento da produtividade em quatro vezes;
- Aumento da vantagem estratégica em dois terços de empresas que focavam nas relações com clientes e na restrição de qualidade;
- Redução de até 90% do tempo de entrega;
- Redução de até 90% de estoque;
- Redução de 15% a 70% dos custos;
- Redução de até 40% dos desperdícios
- Redução de até 11% no lead time de produção;
- Redução de até 90% no tempo de viagem do produto.

Lyons (2014) cita como exemplo o caso da indústria têxtil DuPoint, que teve redução de 96% no esforço de trabalho, redução de folha salarial em 2 milhões de dólares e aumento de 10% da qualidade de seus produtos ao aplicar princípios da produção enxuta.

Outro caso foi a indústria química The Dow Chemical Company, que reduziu o lead time de entrega dos fornecedores em 50% na cadeia de suprimentos, ao introduzir conceitos lean (LYONS, 2014).

A mesma melhoria de desempenho operacional introduzindo práticas enxutas se demonstrou aplicável em indústrias metalúrgicas, como foi o caso de uma fábrica da Índia que reduziu o tempo de ligamento de aço em 50% (LYONS, 2014).

Os benefícios da produção enxuta também estão presentes em indústrias de alimentos e bebidas, como foi o caso de um abatedouro de bovinos que aumentou sua produtividade e qualidade no processamento de carne através de um trabalho padronizado e, de uma fábrica de refrigerantes que aplicou abordagem de pensamento enxuto para comprimir sua cadeia de valor (LYONS, 2014).

De acordo com Vlachos (2015), a produção enxuta na indústria de alimentos pode ter enorme impacto econômico, social e ambiental.

Segundo sua pesquisa, um terço de todos alimentos comestíveis produzidos para consumo humano, aproximadamente 179 kg por pessoa, são desperdiçados por ano, o que poderia ser evitado com as práticas enxutas.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentada a classificação da metodologia proposta nesta pesquisa, as etapas de execução do estudo, a revisão de literatura e o método de análise.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Silveira (2009) explica que a metodologia é o estudo da organização e dos caminhos a serem percorridos para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer a ciência.

Portanto a metodologia significa o estudo dos percursos e dos instrumentos utilizados para se fazer uma pesquisa científica, que é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.

O autor ainda salienta que metodologia vai muito além do conceito de procedimentos (métodos e técnicas a serem utilizadas na pesquisa), pois a metodologia tem o interesse pela validade do caminho escolhido para se chegar ao fim proposto pela pesquisa, ou seja, indica a escolha teórica utilizada pelo pesquisador para abordar o objeto de estudo.

A pesquisa, por sua vez, pode ser classificada por diferentes tipos, sendo eles: quanto à sua abordagem, sua natureza, seus objetivos e seus procedimentos (SILVEIRA, 2009).

Desta forma, é necessário selecionar a modalidade de pesquisa mais adequada ao objeto de pesquisa.

A classificação por abordagem se subdivide em qualitativa e quantitativa, sendo que a primeira não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, enquanto a segunda pode quantificar os resultados da pesquisa.

Ainda quanto à abordagem, existe a forma combinada que mistura métodos qualitativos e quantitativos nas diferentes etapas do processo de pesquisa.

A classificação quanto à natureza se subdivide em pesquisa básica e pesquisa aplicada. A básica tem como objetivo gerar conhecimentos novos, úteis para o conhecimento da ciência, sem aplicação prática prevista, envolvendo verdades e interesses universais, enquanto a pesquisa aplicada gera conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdade e interesses locais.

A classificação por objetivos se subdivide em três grupos: pesquisa exploratória, descritiva e explicativa. A exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-

lo mais explícito e construir hipóteses, a descritiva pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade e, a explicativa preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

A classificação quanto aos procedimentos possui várias classificações: pesquisa experimental, bibliográfica, documental, de campo, de levantamento, survey, estudo de caso, entre outras.

De acordo com a classificação das pesquisas, o presente estudo pode ser descrito conforme a seguir:

- i) Quanto à natureza: aplicada;
- ii) Quanto aos objetivos: descritiva e exploratória
- iii) Quanto à forma de abordagem do problema: qualitativa;
- iv) Quanto ao método: estudo de caso.

Por ser o estudo de uma entidade bem definida, o procedimento é um estudo de caso único, pois visa conhecer com profundidade o porquê de uma determinada situação do objeto de estudo que supõe ser única em vários aspectos (SILVEIRA, 2009).

A pesquisa terá abordagem qualitativa, pois se trata de uma microempresa com poucos funcionários, portanto, não seria possível retirar dados significativos para embasar uma pesquisa quantitativa, mas sim, informações qualitativas para compreender a situação atual e desejada pela empresa a ser estudada.

A natureza é aplicada, pois a pesquisa é dirigida à solução de problemas específicos em um local, entretanto, por ser um estudo de caso, o pesquisador apenas revela como percebe o objeto de estudo e não intervém, sendo que a intervenção deverá ser analisada em trabalhos futuros.

Por fim, quanto aos seus objetivos, a pesquisa é descritiva e exploratória, pois descreve fatos de uma situação-problema real e explora meios para solucioná-lo.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi dividida em sete etapas, utilizando-se o modelo de Quivy (1998), sendo elas: a questão inicial, a exploração, a problemática, o modelo de análise, a coleta de dados, a análise das informações e as conclusões. As etapas podem ser observadas na Figura 10 abaixo:

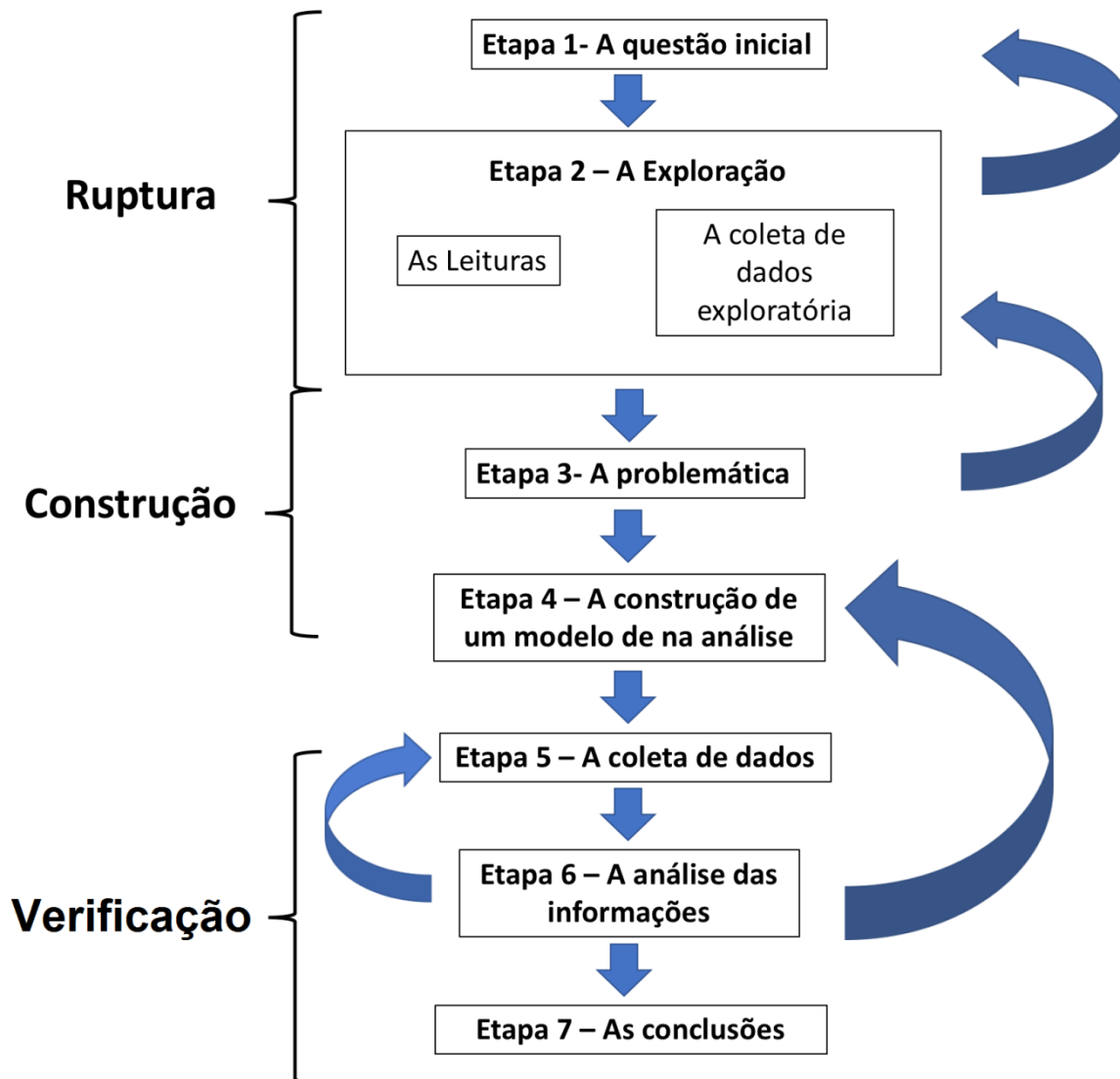


Figura 10: Etapas da pesquisa.

Fonte: Quivy (1998).

Para alcançar a ruptura, é feito o eixo de construção, que expressa a lógica que o pesquisador supõe ser base para o objeto de estudo através de um sistema conceitual organizado.

A verificação permite que a pesquisa tenha status científico garantindo que a mesma se torne suscetível de ser constatada por informações da realidade.

Em relação às etapas, o presente trabalho foi delimitado da seguinte maneira:

1. **A pergunta de partida:** para conduzir a pesquisa, foi formulada a seguinte questão inicial: a marmitaria em análise deve implementar um sistema de produção enxuta?
2. **Exploração:** para explorar o tema, foi utilizada a revisão de literatura por meio do método TEMAC de Mariano e Rocha (2017) para garantir a qualidade das informações do objeto de estudo e encontrar a melhor forma de abordá-lo, que será explicada em tópico adiante.

3. **A problemática:** por meio da questão inicial e dos resultados obtidos no trabalho exploratório, decidiu-se adotar como abordagem deste trabalho o entendimento da filosofia adotada dentro da empresa e compará-la com os princípios da produção enxuta, pois se trata de uma empresa que está iniciando no mercado e que precisa constatar se possui uma cultura adequada para mudar seu sistema de produção. O mapeamento do fluxo de valor e a identificação de desperdícios também foram necessários, pois se a empresa deseja se tornar enxuta deve saber eliminá-los, agregando valor ao cliente final.
4. **A construção do modelo de análise:** nesta etapa, explicada em tópico adiante, são definidas as hipóteses/premissas ou questões de estudo que surgiram da problemática e que serão respondidas, ou não, através de conceitos e modelos teóricos (QUIVY, 1998).
5. **A observação:** a observação envolve o conjunto das operações das quais o modelo de análise é submetido ao teste dos fatos e confrontado com dados observados, respondendo o quê observar, em quem e como. Neste trabalho, serão observados dados qualitativos sobre a filosofia e o nível enxuto atual (AS IS) e desejado (TO BE) da empresa através do mapeamento de fluxo de valor e roteiro de entrevista aplicado aos funcionários. Além disso, serão analisados dados sobre os oito desperdícios da produção através de observação direta na empresa.
6. **Análise das Informações:** nesta etapa serão apresentados os dados coletados, comparando-os com os resultados esperados pelas hipóteses/premissas, fazendo uma verificação empírica e, serão interpretados fatos não cogitados, para que o pesquisador seja capaz de refinar as hipóteses e propor pistas de reflexão e de pesquisa para o futuro (QUIVY, 1998).
7. **As conclusões:** aqui será retomado o caminho metodológico, apresentando os resultados e colocando em evidência os conhecimentos novos e as perspectivas práticas do trabalho.

3.3 REVISÃO DE LITERATURA

O método utilizado para levantar informações sobre o tema de estudo foi a Teoria do Enfoque Metaanalítico Consolidado (TEMAC) de Mariano e Rocha (2017), que visa identificar, interrelacionar e apresentar a literatura mais relevante sobre um tema.

O TEMAC está dividido em três etapas: preparação para a pesquisa; apresentação e interrelação dos dados e; detalhamento, modelo integrador e validação por evidências (MARIANO e ROCHA, 2017).

A preparação da pesquisa visa responder quatro perguntas: qual a palavra-chave que descreve a pesquisa, qual o campo espaço-tempo da pesquisa, quais bases de dados serão utilizadas e quais áreas do conhecimento serão utilizadas.

O termo utilizado como palavra-chave nessa pesquisa foi “lean thinking”, termo em inglês cuja tradução é pensamento enxuto, pois o projeto visa estudar a aplicação deste conceito em uma empresa de pequeno porte de marmitas.

A fim de encontrar as pesquisas mais recentes, o campo de espaço-tempo utilizado na pesquisa é de 2008 até 2018.

A base de dados escolhida para levantar informações foi a plataforma Web Of Science. Decidiu-se utilizá-la por ser uma base de dados bem conceituada em diversas comunidades acadêmicas, além de ser bem enriquecida com referências citadas.

As áreas de conhecimento utilizadas foram engenharia da manufatura e engenharia industrial, pois são áreas equivalentes à engenharia de produção no exterior.

A etapa de apresentação e interrelação dos dados, segundo Mariano e Rocha (2017), consiste em obter as seguintes informações:

- a) Análise das revistas mais relevantes;
- b) Análise das revistas que mais publicam sobre o tema;
- c) Evolução do tema ano a ano;
- d) Documentos mais citados;
- e) Autores que mais publicaram vs. Autores que mais foram citados;
- f) Países que mais publicaram;
- g) Conferências que mais contribuíram;
- h) Universidades que mais publicaram;
- i) Agências que mais financiam a pesquisa;
- j) Áreas que mais publicam e;
- k) Freqüências das palavras chaves.

Entretanto, Mariano e Rocha (2017) deixa claro que ao utilizar o método fica a critério do pesquisador quais opções destas utilizar, embora todos resultados já são esperados pelos pesquisadores e editores em geral.

Por fim, temos a etapa de detalhamento, modelo integrador e validação por evidências que irá permitir análises mais profundas sobre o tema estudado, assegurando que autores importantes na área não faltem na revisão e que serão levantadas as principais abordagens e linhas de pesquisa sobre o assunto, resultando na entrega de um modelo integrador por meio da comparação entre as diferentes fontes.

Para alcançar essa última etapa, serão necessários novos índices bibliométricos que apontam colégios invisíveis, como co-citação, coupling e co-autoria. A co-citação verifica os artigos que foram citados juntos, podendo sugerir uma semelhança entre esses estudos. Coupling, por sua vez, busca artigos que citam trabalhos iguais, se assemelhando à co-citação, mas num espaço-tempo mais recente. Por fim, tem-se a co-autoria que revela os autores que mais publicam em parceria.

3.3.1 Resultados e Discussão

3.3.2 Preparação para a pesquisa

Ao acessar a base de dados Web Of Science, pesquisou-se a palavra-chave “lean thinking” no período de 2008 a 2018, no qual foram obtidos 430 resultados. Filtrando pelas áreas de engenharia industrial e de manufatura, obteve-se finalmente 108 resultados.

3.3.3 Apresentação e interrelação dos dados

Primeiramente foram levantadas as revistas mais relevantes na área de engenharia industrial e engenharia de manufatura, totalizando 79 revistas, e as 10 revistas que mais publicaram sobre o tema pesquisado, sendo estas últimas mostradas no Quadro 5 abaixo:

Quadro 5: As 10 Revistas que mais publicam sobre o tema.

Campo: Títulos da fonte	Contagem do registro
PROCEDIA CIRP	10
PRODUCTION PLANNING CONTROL	10
INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT IEEM	5
JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT	4
PROCEDIA MANUFACTURING	4
IFIP ADVANCES IN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	3
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	3
JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT	3
NEW WORLD SITUATION NEW DIRECTIONS IN CONCURRENT ENGINEERING	3
2012 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT IEEM	2

Fonte: Web Of Science (2018).

A comparação entre os dois dados revelou que 3 das revistas que mais publicaram sobre o tema pesquisado aparecem entre as 79 revistas que mais publicam na área de engenharia industrial e de manufatura, sendo elas “International Journal of Production Research”, “Production Planning Control” e “Journal of Construction Engineering and management”.

Em relação a evolução do tema no decorrer dos últimos 10 anos, percebe-se que tiveram mais publicações nos anos de 2016, 2015 e 2013, como mostra o gráfico na Figura 11 a seguir:

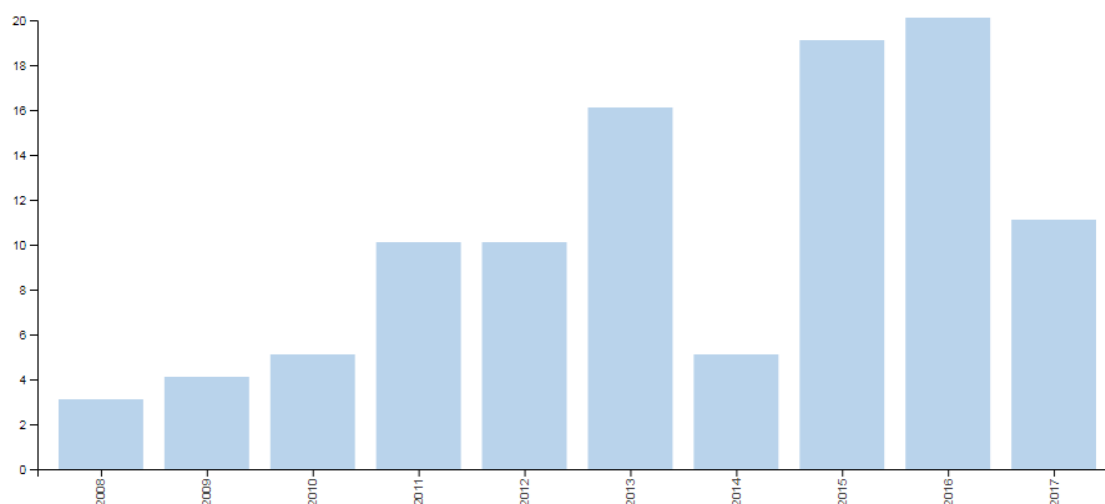


Figura 11: Número de publicações sobre o tema na última década.
Fonte: Web Of Science (2018).

Os 10 autores que mais publicaram e que tiveram documentos mais citados neste período, dentro desses 108 resultados, foram mostrados no Quadro 6 a seguir:

Quadro 6: Autores que mais publicaram e mais foram citados.

Campo: Autores	Contagem do registro
ROSSI M	6
AL-ASHAAB A	4
SOPELANA A	4
TERZI S	4
GARZA-REYES JA	3
KUMAR V	3
LINDEMANN U	3
NARAYANAMURTHY G	3
POWELL D	3
SORLI M	3

Fonte: Web Of Science (2018).

Os países que mais publicaram sobre o tema nos últimos anos foram Inglaterra, Itália e Estados Unidos, ambos com 17 publicações. O Brasil aparece em sétimo lugar com 7 publicações, como mostra o Quadro 7 abaixo:

Quadro 7: Países que mais publicaram sobre o tema.

Campo: Países/Regiões	Contagem do registro
ENGLAND	17
ITALY	17
USA	17
GERMANY	11
INDIA	11
PEOPLES R CHINA	11
BRAZIL	7
AUSTRALIA	6
SPAIN	6
MEXICO	5

Fonte: Web Of Science (2018).

A pesquisa revelou as 10 principais conferências que abordaram o tema nos últimos 10 anos, conforme mostra a Figura 12:



Figura 12: Conferências mais relevantes sobre o tema.

Fonte: Web Of Science (2018).

As 5 universidades que mais publicaram sobre o tema nos últimos 10 anos podem ser consultadas a seguir no Quadro 8:

Quadro 8: Universidades que mais publicam sobre o tema.

Campo: Organizações	Contagem do registro
POLITECN MILAN	8
UNIV BERGAMO	7
CRANFIELD UNIV	5
UNIV CALIF BERKELEY	4
NORWEGIAN UNIV SCI TECHNOL	3

Fonte: Web Of Science (2018).

A pesquisa apontou 10 agências financiadoras sobre o tema, conforme o Quadro 9 a seguir:

Quadro 9: Agências financiadoras sobre o tema.

Campo: Agências financiadoras	Contagem do registro
EUROPEAN COMMISSION	5
COMMISSION OF EUROPEAN COMMUNITY UNDER NMP NANOSCIENCES NANOTECHNOLOGIES MATERIALS AND NEW PRODUCTION TECHNOLOGIES PROGRAMME	2
AIRBUS UK COMPANY	1
ATLANTIC PACIFIC EQUIPMENT INC AT PAC	1
AUSTRALIAN RESEARCH COUNCIL ARC	1
AUSTRALIAN RESEARCH COUNCIL LINKAGE PROGRAMME	1
AZIENDA UNIT A SANITARIA LOCALE AUSL OF BOLOGNA	1
CAMM CENTRE OF ADVANCED MINING METALLURGY PROJECT	1
CNPQ BRAZIL	1
CNPQ BRAZILIAN INNOVATION RESEARCH PROGRAM	1

Fonte: Web Of Science (2018).

Em relação às áreas que mais publicam, é notável que sua maioria esteja dentro da engenharia, mas também é possível encontrar o tema de pesquisa relacionado às áreas de pesquisa operacional, economia e negócios, ciência da computação, sistemas de controle e automação, construção civil, e ciência dos materiais. A seguir, apresentam-se as técnicas utilizadas nesta pesquisa:

Figura 14: Autores mais citados por co-citação
Fonte: Web Of Science (2018).

Através dessa imagem é possível observar dois principais autores: um mais antigo, Taiichii Ohno (1988), o responsável pela criação do Sistema Toyota de Produção e Womack e Jones (1990) com sua obra “A Máquina que mudou o mundo” explicando como a produção enxuta ajudou os japoneses a passar a frente do resto do mundo na guerra da indústria automobilística.

Observa-se que no ano de 1996, Womack e Jones publicaram a obra “Pensamento Enxuto: elimine o desperdício e crie riqueza em sua corporação”, orientando como os líderes devem agir para implementar um sistema de negócios baseado em valor, conforme era feito no Sistema Toyota de Produção.

Seguindo o mesmo pensamento, Liker (2004) em sua obra “O modelo Toyota: 14 princípios de gestão no maior fabricante do mundo” revela a filosofia de negócio por trás da reputação mundial da, mostrando que uma série de diretrizes devem ser seguidas pelos gerentes para implementar a manufatura enxuta em seus negócios.

A segunda análise, verificação dos autores mais citados por coupling é mostrado na Figura 15:

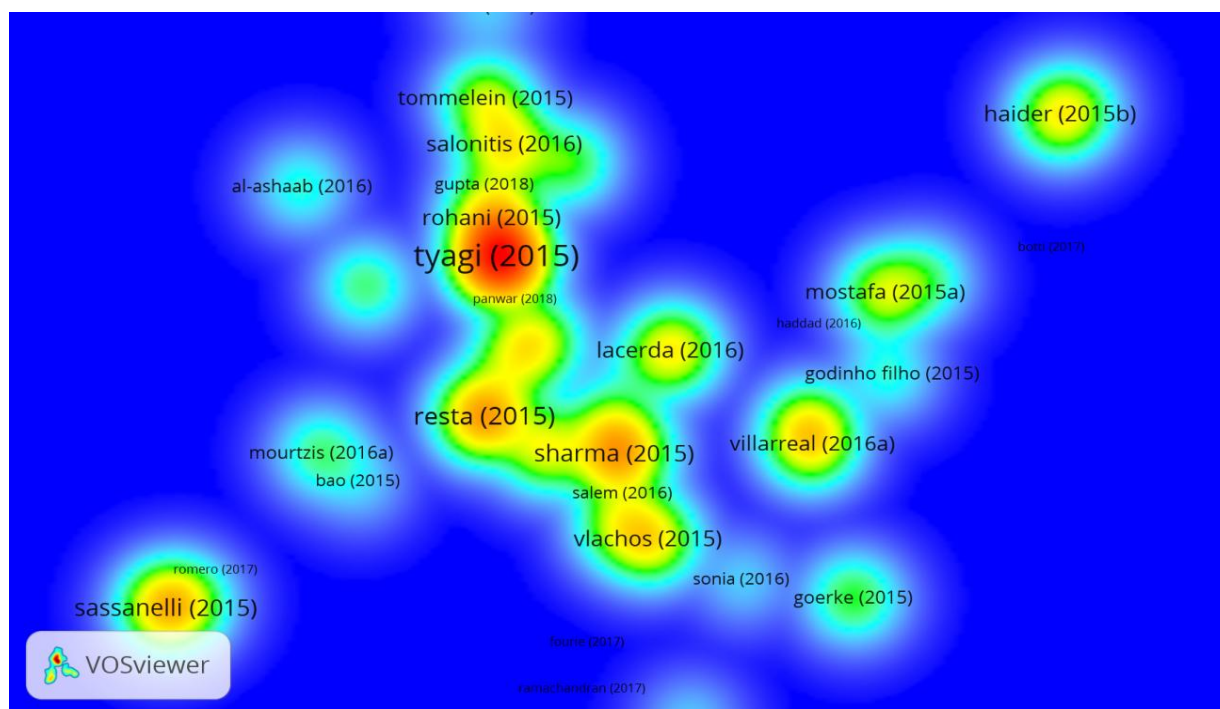


Figura 15: Autores mais citados por coupling.
Fonte: Web Of Science (2018).

É possível notar que várias abordagens estão surgindo nos últimos três anos referente ao “lean thinking”. Uma delas, levantada por Tyagi (2015), Rohani (2015) e Lacerda (2016), aborda como o Mapeamento do Fluxo de Valor pode ser utilizado para diminuir desperdícios, tanto no processo de desenvolvimento de produtos como em processos de manufatura.

Percebe-se que Al-Ashaab (2016), aborda o desenvolvimento e aplicação de uma ferramenta que mede o status atual da organização em relação aos princípios lean. Porém a metodologia de Al-Ashaab foi descartada para este trabalho já que não se aplica a uma micro empresa. Goerke (2015), por outro lado, aborda como alunos, especialistas e executivos são treinados para aprenderem o conteúdo de gestão enxuta e incorporarem o pensamento lean.

Lyons (2014) levanta uma nova discussão sobre como o pensamento enxuto pode ser classificado, propondo uma divisão por objetivos, princípios e ferramentas. Matt (2013) explica como as ferramentas enxutas podem ser aplicadas em empresas pelo porte empresarial.

Por fim, tem-se na Figura 16 a análise de co-autoria que verifica os autores que mais publicam em parceria:

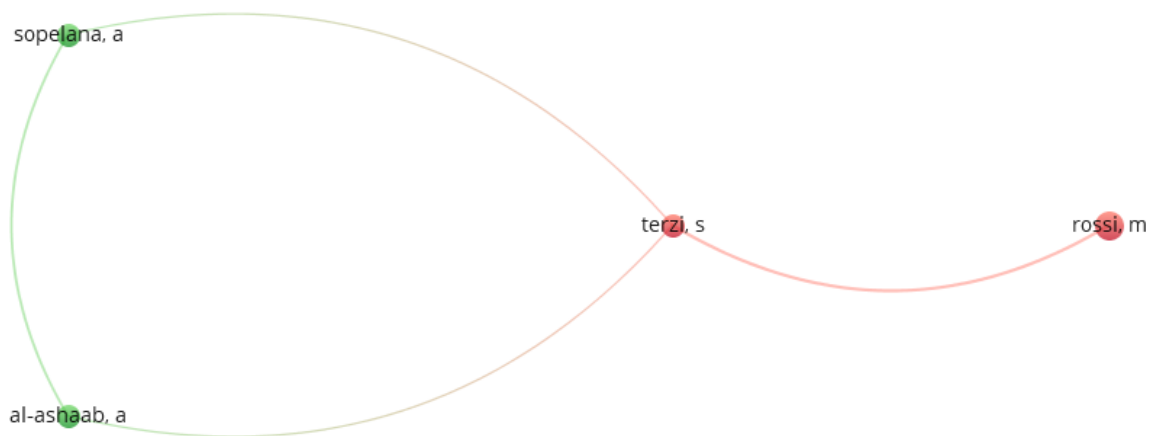


Figura 16: Autores mais citados por co-autoria.
Fonte: Web Of Science (2018).

Desta forma, verifica-se a relação entre Al-Ashaab, Sopelana, Terzi e Rossi, pois ambos abordam em seus artigos a aplicação do pensamento enxuto no desenvolvimento de produtos.

3.3.5 Exceções ao método TEMAC

Ao longo do trabalho surgiram exceções ao método de revisão de literatura TEMAC, mesmo sabendo que o mesmo assegura a literatura mais relevante sobre o tema. A razão para existir uma exceção ao método, é que ao longo do trabalho surgiram perspectivas diferentes de pesquisa, além do pensamento enxuto que o foi a perspectiva inicial.

Portanto, foram acessados sites como o Lean Institute Brasil e inclusos neste trabalho informações de artigos provenientes do orientador, já que o mesmo possui ampla experiência na área de produção enxuta.

3.4 MODELO DE ANÁLISE

Para se construir o modelo de análise, é necessário definir as hipóteses/premissas, ou seja, as respostas provisórias para a pergunta central da pesquisa (QUIVY, 1998). Por se tratar de um estudo qualitativo, optou-se por premissas, já que não seria possível realizar um teste de hipóteses.

Portanto, foram fixadas as premissas (P1), (P2) e (P3) abaixo, para serem analisadas se são verdadeiras ou falsas ao longo do trabalho, a partir da pergunta de partida (Q):

- **Q:** A marmitaria em análise deve implementar um sistema de produção enxuta?
- **P1:** A marmitaria apresenta uma filosofia (TO BE) voltada para os princípios enxutos.
- **P2:** A marmitaria apresenta em sua filosofia (AS IS) o desejo por se tornar enxuta.
- **P3:** O diagnóstico da marmitaria aponta oportunidades significativas para reduzir desperdícios.

Existem 6 cenários possíveis, ao aceitar ou rejeitar as premissas, no modelo de análise apresentado, sendo explicados a seguir:

1. A afirmação das 3 premissas indica que a empresa apresenta um cenário ideal para se implementar o sistema de produção enxuta, já que sua filosofia atual (TO BE) possui traços da filosofia enxuta, seu desejo é por implementar um estado futuro (AS IS) enxuto e possui oportunidades para se reduzir desperdícios para agregar valor ao cliente final.

2. A negação de P1, mas com a afirmação de P2 e P3, mostra que apesar da empresa não estar praticando uma filosofia enxuta, possui o desejo futuro de praticá-la e que também possui oportunidades para reduzir desperdícios. Nesse contexto, a pergunta inicial é respondida positivamente, mas com ressalvas, já que a empresa necessita a priori de uma mudança cultural.

3. A negação de P1 e P2, mas com afirmação de P3, indica que apesar da empresa ter oportunidades para reduzir seus desperdícios aplicando-se um modelo enxuto, não possui traços culturais e nem o desejo futuro por se tornar enxuta. Neste caso, a pergunta inicial é negada.

4. O mesmo resultado do cenário anterior se dá com a negação das 3 premissas, com a diferença neste caso que a empresa elimina os desperdícios através de um modelo diferente da produção enxuta, já que não possui traços culturais para ser enxuta.

5. A afirmação de P1 e a negação de P2 e P3, nega a pergunta inicial, pois não faz sentido implementar um modelo de produção enxuta em uma empresa que já possui uma filosofia (TO BE) enxuta e não

possui desperdícios significativos para eliminar, além de não desejar ter uma filosofia (AS IS) mais enxuta.

6. Por outro lado, a afirmação de P1 e P2 e a negação de P3, afirma a pergunta inicial, pois apesar da empresa já possuir uma filosofia (TO BE) enxuta e não possuir desperdícios significativos para eliminar, possui o desejo de se tornar mais enxuta, tendo oportunidade para implementação do modelo.

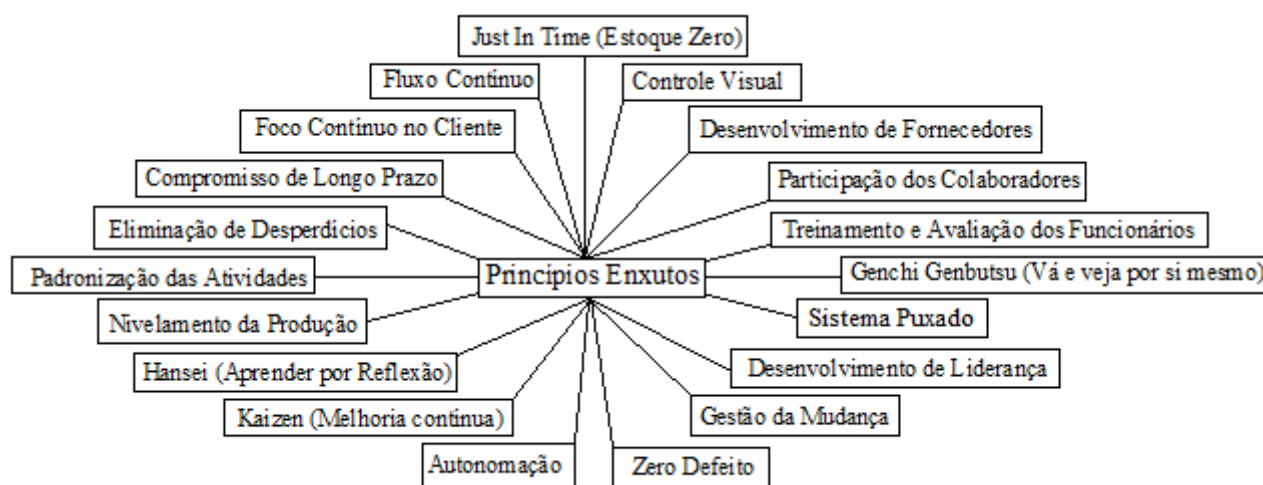
Nos tópicos a seguir é demonstrado como será feita a verificação de cada hipótese a partir dos conceitos levantados no referencial teórico.

3.4.1 Modelo de Verificação de P1 e P2

Para verificar a veracidade das Premissas 1 e 2, será utilizada uma análise qualitativa encima da filosofia utilizada pela empresa versus os princípios da produção enxuta, através de aplicação de roteiro de entrevista aos colaboradores.

Para criar o roteiro de entrevista, que se encontra na seção de anexos, utilizou-se como perspectivas os princípios enxutos abordados no referencial teórico. Entretanto, como cada autor retrata os princípios de maneira distinta, foi necessário criar um novo modelo, que foi representado pelo Quadro 10 a seguir:

Quadro 10: Princípios enxutos que serão avaliados.



Fonte: Elaborador pelo Autor (2018).

O modelo criado utiliza como base a seguinte definição do dicionário comum de princípios: conjunto de normas ou padrões de conduta a serem seguidos por uma pessoa ou instituição. Sabe-se que os princípios também podem ser considerados as proposições ou normas fundamentais que norteiam os estudos, sobretudo os que regem o pensamento e a conduta, sendo neste caso, aqueles que norteiam o pensamento enxuto.

Por outro lado, o dicionário comum nos ajuda a perceber a diferença entre princípios e ferramentas. Estas últimas são consideradas qualquer instrumento que seja usado para realização de um trabalho. Ainda deve-se lembrar que por definição do dicionário, a forma ou maneira como são realizadas as tarefas é chamada de métodos ou procedimentos.

Para se obter os dados do roteiro de entrevista, serão criadas questões abertas para serem aplicadas aos funcionários da empresa, com o mínimo de 5 questões para cada princípio, no qual os participantes terão total liberdade para responder as perguntas, cabendo ao pesquisador fazer sua análise qualitativa.

A aplicação do roteiro de entrevista está situada no período de janeiro até junho de 2018. No total responderam os 6 funcionários da empresa, cuja função e experiência será evidenciada na sessão do estudo de caso. Deve-se atentar que os mesmos não tinham nenhum conhecimento acerca do pensamento enxuto de forma explícita, isto é, poderiam ter um conhecimento enxuto enraizado, o que seria comprovado através do roteiro, porém não sabiam explicitamente do que se tratava.

3.4.2 Modelo de Verificação de P3

O conceito escolhido para verificar a veracidade da premissa 3 é o método de diagnóstico proposto por Womack e Jones (1990) que utiliza o mapeamento do fluxo de valor para identificar as etapas que agregam valor ao cliente, sendo aplicado no estado atual da empresa (TO BE).

Além disso, será utilizada na verificação de P3 a observação direta da empresa, buscando identificar os oito desperdícios da produção, propostos por Ohno, Liker e Shingo. Para tanto, será utilizado um quadro para anotar todos desperdícios encontrados versus cada etapa do processo produtivo levantado.

A premissa 3 será considerada verdadeira quando houver oportunidades significativas para reduzir desperdícios na empresa. Neste contexto serão consideradas oportunidades significativas, se a redução de desperdícios na empresa for igual ou maior a 20% na comparação entre seu estado atual e o futuro proposto no mapeamento do fluxo de valor.

Caso a premissa 3 seja aceita, será proposto um plano de ação com a finalidade de reduzir os desperdícios encontrados.

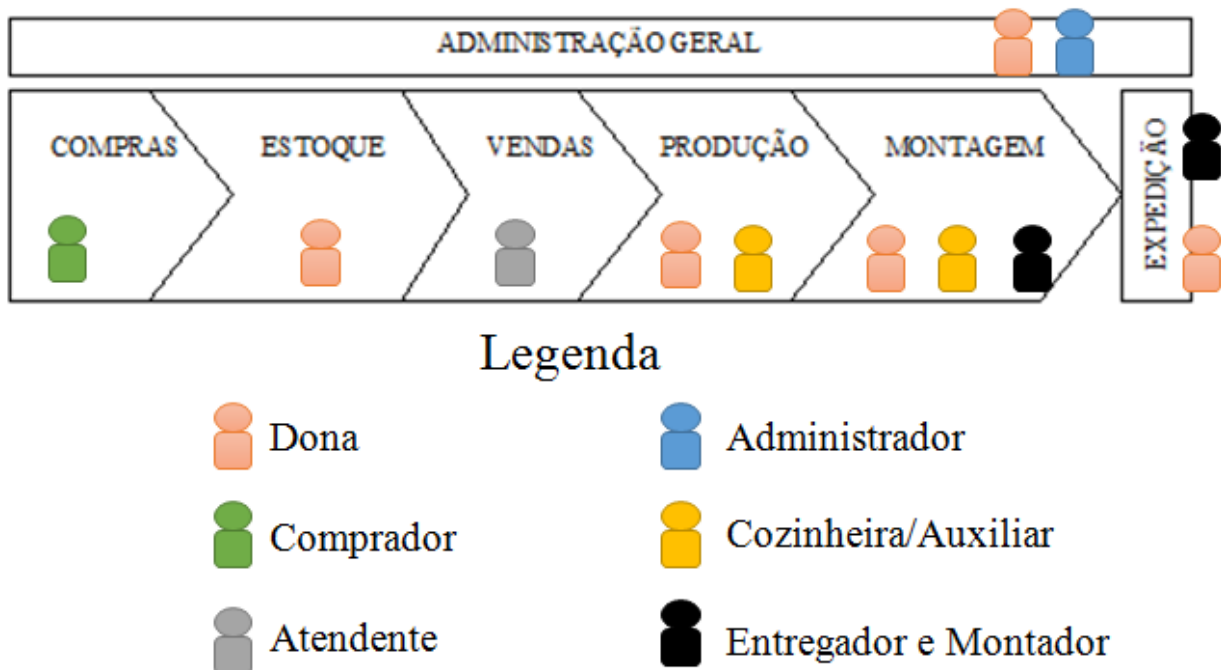
empresa de micro porte. A empresa mantém a média de venda diária de 20 marmitas e funciona de segunda à sábado no período de 07:00 à 13:00, mas não é aberta ao público, atendendo seus clientes somente via pedido.

Portanto, o modelo de fabricação utilizado pela empresa atualmente é um Make To Order (MTO). Entretanto, no início de suas atividades, a empresa fazia entregas empurradas ao cliente, no qual as marmitas eram vendidas na rua. É notório que ainda prevalece dúvidas entre os colaboradores sobre qual modelo de produção adotar.

Percebe-se que o negócio surgiu com a necessidade de renda extra de uma dona de casa, que atualmente é dona e cozinheira na marmitaria. Entretanto, não houve o planejamento adequado para o início das atividades da empresa, deixando de existir um projeto bem definido antes de sua inauguração.

Apesar disso, é possível por meio de observação direta, identificar os seguintes setores na empresa, o que foi representado no Quadro 11:

Quadro 11: Setores e Funcionários da Empresa.



Fonte: Elaborador pelo Autor (2018).

A administração geral tem o papel de planejar, controlar e dirigir os recursos humanos, materiais e financeiros e é composta, no caso desta marmitaria, por um membro da família que entrou no negócio após sua inauguração, desempenhando o cargo de administrador e gestor financeiro. Essa área também conta com a participação da dona da marmitaria.

A área de compras tem o papel de adquirir os insumos necessários para a fabricação das marmitas, sendo composta por um funcionário, que diariamente utiliza seu carro para efetuar as compras em um supermercado próximo na região.

O setor de estoque, por sua vez, é controlado pela própria dona e cozinheira da marmitaria, já que essa área está diretamente ligada com a área de produção. A mesma controla mentalmente os níveis de estoque, sendo que muitas vezes existe a falta de insumos para atender a demanda, o que leva a serem feitas compras acima da hora.

A área de vendas é composta por um funcionário que tem o papel de atender os pedidos das marmitas dos clientes via aplicativo de mensagens e repassar para a informação para a área de produção. Além disso, o mesmo funcionário é responsável pelas atividades de marketing, que tem o objetivo de divulgar o negócio para novos clientes, através de propagandas, cardápios e folhetos.

A área de produção é a mais complexa, já que possui os processos de preparação de utensílios e maquinário, descongelamento, lavagem, corte, condimentação e cozimento dos alimentos. O papel de cozinheira é desempenhado pela dona da marmitaria, que possui ao seu lado uma auxiliar de cozinha para ajudar nas atividades.

O setor de montagem consiste em colocar a comida já preparada numa embalagem descartável de isopor, que após isso é fechada, ensacolada e fica aguardando ser despachada. São enviadas na sacola da marmita utensílios, frutas, doces e saladas, conforme a necessidade do cliente. Por ser ligada à área de produção, esse setor é composto pela cozinheira e a auxiliar de cozinha, mas conta também com ajuda de mais um funcionário.

Por fim, o setor de expedição é composto por um entregador, que é membro da família, mas às vezes é desempenhado pela dona da marmitaria. As entregas das marmitas são feitas na região central do Gama, aos arredores da empresa e, portanto, são feitas à pé ou de bicicleta. A empresa não consegue atender outras regiões da cidade, já que não possui um entregador fixo de moto e, não utiliza carro pelo alto custo gerado com combustível.

A meta de vendas da marmitaria só é alcançada, pois já se fidelizou vários clientes na região central da cidade, que geralmente estão à serviço e preferem pedir a refeição ao invés de levar sua comida de casa ao local de trabalho. Entretanto, a demanda oscila em algumas ocasiões, pois existem vários concorrentes na região, o que torna o empreendimento mais difícil.

4.2 PROCESSOS DA EMPRESA

Para representar todos os processos existentes na empresa, assim como as principais atividades envolvidas na compra e transformação da matéria-prima até a entrega do produto acabado ao cliente

final, foi realizada uma observação de campo e criou-se o seguinte macroprocesso na Figura 18 em forma de fluxograma:

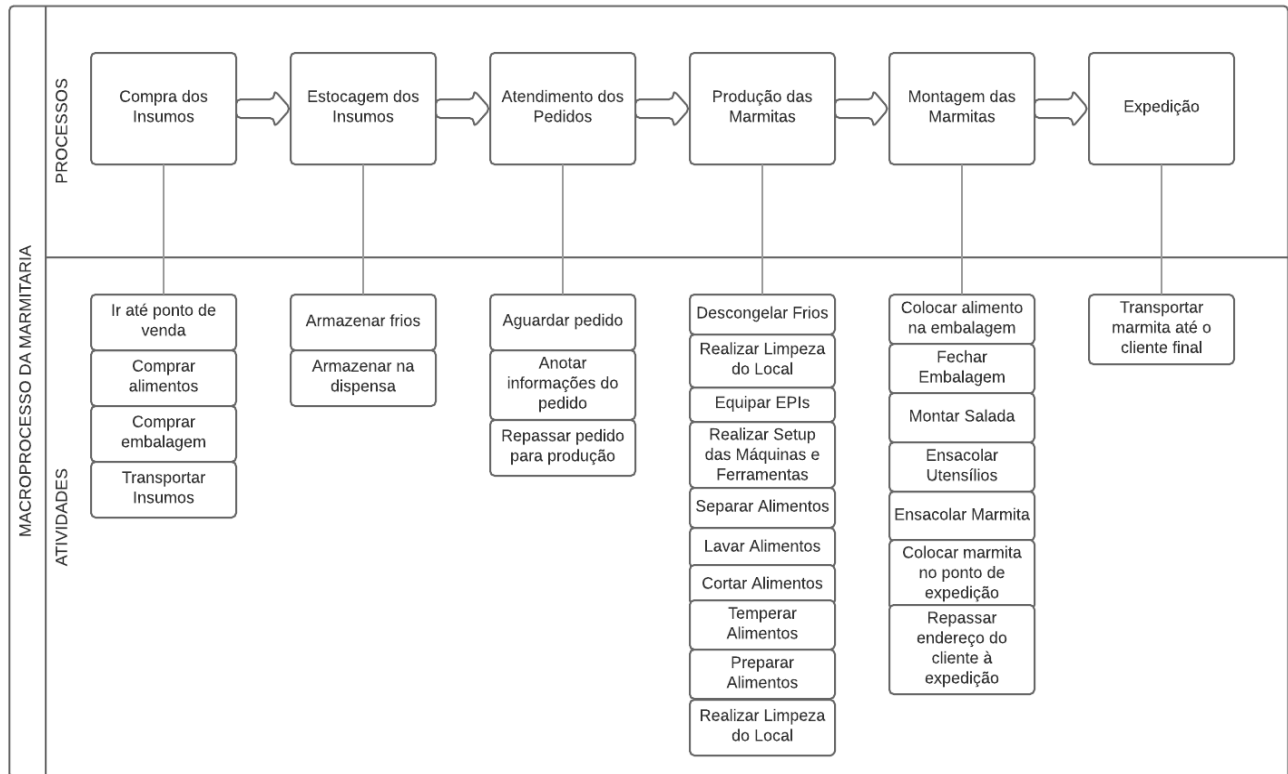


Figura 18: Macroprocesso da Marmitaria

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O processo de compra dos insumos é iniciado indo até o ponto de venda, não existindo fornecedor, ou seja, é praticado por um funcionário da marmitaria. Geralmente esse descolamento é realizado na região central da cidade e precisa ser feito de carro, sendo realizado em dois pontos, um para compra de alimentos e outro para compra de embalagens. Esse processo leva em média 30 minutos.

O processo de estocagem dos insumos é realizado após a chegada do responsável pelas compras ao estabelecimento. Esse processo se separa em duas atividades: uma para armazenar frios na geladeira/freezer e, outra para armazenar o restante dos insumos na dispensa. O tempo de armazenagem total geralmente leva 5 minutos.

O processo de atendimento dos pedidos é feito em 2 etapas: a primeira é o aguardo dos pedidos dos clientes, que são realizados por volta de meio dia e, a segunda é o repasse do pedido para a linha de produção, com o nome do cliente e dados do pedido anotados em papel. Nesse mesmo papel são anotados o endereço do cliente que serão repassado para expedição após a embalagem do produto.

Nesse processo, a atividade de repassar o pedido para a produção é feita de forma instantânea, porém a atividade de aguardar o pedido pode demorar, pois não existe horário máximo estabelecido para o cliente final fazer seu pedido.

O processo de produção das marmitas é dividido em dez atividades:

- 1) O descongelamento de frios é uma atividade feita na noite anterior para o dia seguinte, demorando de 6 a 8 horas.
- 2) É realizada toda a limpeza do local, o que demora cerca de 30 minutos. É necessário constantemente organizar a pia, assim como as bancadas, que serão utilizadas para colocar os equipamentos e alimentos, já que o local é pequeno e precisa de mudanças rápidas para cada atividade.
- 3) São colocados equipamentos de proteção individual para garantir a segurança e higiene do local por parte das funcionárias que atuam na produção, sendo utilizadas luvas, toucas e avental.
- 4) O setup de máquinas e ferramentas depende muito do alimento que está sendo preparado, mas demora em média 30 minutos. Em geral é utilizado como máquina apenas um fogão de 5 bocas e utensílios como panelas, bacias, bandejas de corte, conchas e facas.
- 5) O preparo de alimentos começa com sua separação, organizando-os no local correto da cozinha. Essa atividade leva em média 2 minutos.
- 6) A lavagem de alimentos é realizada após a separação destes e demora em média 1 minuto para cada alimento.
- 7) O corte dos alimentos é uma atividade que deve ser realizada com mais cautela, demorando em média 5 minutos.
- 8) O tempero dos alimentos consiste em condimentar antes de cozinhá-los e, o tempo estimado é de 3 minutos, considerando que está se temperando uma carne.
- 9) Os alimentos são então preparados, podendo ser cozinhados, fritos ou assados, dependendo da ocasião. Por isso, essa atividade não tem um tempo padrão, mas demora em média 50 minutos.
- 10) Por fim, é realizada outra limpeza no local, após o término da produção, o que demora 20 minutos.

A montagem das marmitas consiste em sete atividades, sendo a primeira, colocar o alimento na embalagem e que demora 1 minuto e meio para ser executada. Duas atividades simultâneas que são executadas em 1 minuto é a montagem da salada, que é feita num pote plástico diferente do recipiente da marmita e a colocação dos talheres e guardanapo num saquinho plástico. A marmita passa a ter sua

embalagem fechada, no tempo de 10 segundos e, posteriormente, é ensacolata junto com os saquinhos de talheres e guardanapo, pote de salada e frutas, sendo esta última opcional, o que demora 10 segundos para cada produto.

Por fim, a área de embalagem passa o produto para a expedição com os dados do cliente e endereço. A divisão de entrega se dá por um entregador, membro da família, e pela dona da marmitaria quando a entrega é muito próxima do local. Todas as entregas são feitas na região central da cidade e são feitas a pé ou de bicicleta e, demoram em média 10 minutos.

4.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Segundo o Lean Institute Brasil (2018), o Mapa do Fluxo de Valor, também conhecida do inglês como Value Stream Mapping (VSM), possibilita a visualização da eficiência individual e sistêmica dos processos, contribuindo para identificar as fontes dos desperdícios e facilitando para a tomada de decisões que buscam a melhoria de cada etapa da produção.

Portanto, foi utilizada neste estudo de caso a ferramenta VSM para diagnosticar o estado atual da empresa e propor um plano de ação para sua melhoria futura. Dentre os passos a serem seguidos no Mapa de Fluxo de Valor têm-se:

- 1) Identificação da família de produto e o processo a ser mapeado
- 2) Desenho do processo atual
- 3) Criação do estado futuro do mapa de fluxo de valor
- 4) Criação do plano de ação

A seguir será apresentado como cada passo foi aplicado no presente trabalho.

4.3.1 Mapa do Fluxo de Valor do Estado Atual

Pela marmitaria ter iniciado suas atividades no começo de 2018, sua família de produtos não se apresenta diversificada. Portanto, determinou-se que o mapa de fluxo de valor seria encima de seu principal produto, a marmita, e que seria utilizado como referência as Figura 10 e ao Quadro 11 para se fazer a análise da marmitaria como um todo.

O seguinte desenho na Figura 19 representa como a ferramenta foi aplicada:

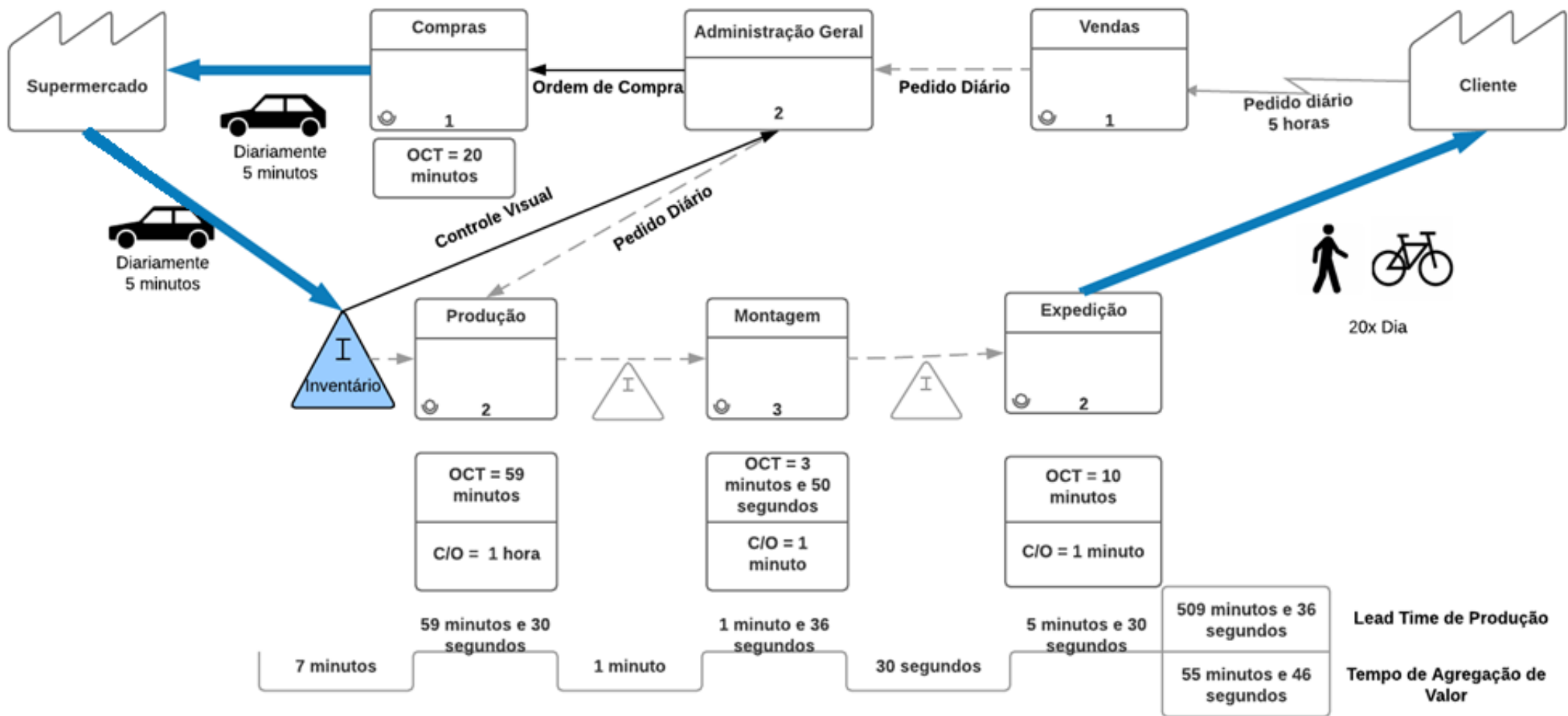


Figura 19: Mapa do Fluxo de Valor do Estado Atual.

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O desenho mostra o fluxo geral do produto e das informações dentro da marmitaria com sua rede logística, além do tempo de cada processo já explicados na seção de processos da empresa.

Foi considerado o OCT o tempo de trabalho para cada processo, C/O o tempo de setup, Lead Time (L/T) o tempo de processamento de um pedido, desde o momento que é colocado na empresa até o momento que o produto é entregue e, Tempo de Agregação de Valor (TAV) o tempo dos elementos do trabalho que realmente agregam valor ao cliente.

Para o cálculo do Lead Time, considerou a soma dos tempos de OCT, C/O e transporte. Neste caso multiplicou-se o tempo caso fosse executado mais de uma vez e dividiu, caso fosse executado por mais de um trabalhador. O tempo do L/T resultou em 509 minutos e 36 segundos.

Para o cálculo do Tempo de Agregação de Valor, considerou apenas a soma das atividades de OCT divididas pelo número de colaboradores, com exceção do OCT da expedição que foi considerada como atividade de transporte. Neste cálculo excluiu todas atividades de transporte, C/O e tempo de espera do pedido do cliente, resultado no valor de 55 minutos e 46 segundos.

O tempo médio de espera do pedido do cliente foi calculado considerando o horário do pedido do cliente menos o horário de abertura da marmitaria. Como os clientes só pedem a marmita meio dia, mesmo com a marmitaria abrindo às 07:00, o tempo médio resultante foi de 5 horas.

Outra observação é que o OCT calculado no supermercado se refere ao tempo de trabalho da pessoa encarregada de comprar os insumos para a produção de marmita.

4.3.2 Os Oito Desperdícios da Produção da Marmitaria

Através do Mapa de Fluxo de Valor, aliados da observação direta e do roteiro de entrevista, foi possível observar os seguintes desperdícios em cada setor da marmitaria em análise como mostra o Quadro 12:

Quadro 12: Os oito desperdícios da Produção na Marmitaria.

Setor / Desperdício	Compra	Estocagem	Vendas	Produção	Montagem	Expedição	Administração Geral
Espera	Espera na fila do supermercado		Espera do pedido do cliente	Setup e Limpeza do Ambiente	Espera da comida		Espera do pedido do cliente
Defeito				Excesso ou falta	Embalagem	Embalagem que	

				de Sal	quebradiça	não fecha	
Estoque		Insumos		Comida pronta			
Transporte	Gasto de combustível de carro.					Tempo gasto a pé. Tempo gasto de bicicleta.	
Movimentação	Distância do supermercado	Distância da estocagem					Movimentação desnecessária da dona
Excesso de Produção				Excesso de produção de comida			
Mau processamento							Erro no planejamento de compras
Conhecimento	Criação de CNPJ Regularização da Empresa					Legislação Trabalhista	Gestão da Produção

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O desperdício de espera foi identificado nos setores de compra, pois as filas dos supermercados oscilam, no setor de vendas e administração geral, em relação à espera do pedido do cliente e, no setor de embalagem, já que o funcionário dessa se apresentava ocioso em seu posto pela chegada da comida preparada. Também foi considerado espera o tempo de setup da produção e sua limpeza.

O defeito foi encontrado no excesso ou falta de sal da comida após ser produzida, sendo uma reclamação comum do cliente final e, no setor de montagem já que a marmita é embalada por um de material frágil (isopor) se tornando quebradiça e devendo ser manuseada com cautela e, no setor de expedição, pois a embalagem pode vazar comida por não fechar totalmente, o que pode causar decepção ao cliente.

O estoque foi encontrado no setor de estocagem e na produção de comida, já que existe superprodução e sobra comida no local.

O desperdício de transporte, por sua vez, aparece no setor de compras, pois existe gasto de combustível com carro e expedição, pois as entregas são feitas a pé ou de bicicleta, havendo desperdício de tempo.

A movimentação desnecessária também aparece no setor de compras, pois a compra de insumos poderia ser feita com um fornecedor, na estocagem, pois fica longe do ponto onde é colocado os insumos comprados e, na administração geral, pois a dona da marmitaria está envolvida em vários processos da empresa, se movimentando desnecessariamente com muita sobrecarga.

O mau processamento é visto na administração geral, quando a dona da marmitaria erra o planejamento de estoque, faltando muitas vezes de última hora insumos, seja de alimento ou embalagem, na linha de produção.

O desperdício de conhecimento é visto no setor de compras, no que se refere à regularização da empresa, pois um funcionário que entende de direito está alocado no setor de vendas. O mesmo funcionário tem seu conhecimento de legislação trabalhista desperdiçado, já que poderia ser usado no setor de expedição para contratar funcionários para empresa. Na área de administração geral é visto o desperdício do conhecimento de gestão da produção, por parte de funcionário que não está tendo seu máximo rendimento por falta de tempo.

4.3.3 Mapa do Fluxo de Valor do Estado Futuro

A partir da matriz de desperdícios e do mapeamento do fluxo de valor atual, foi proposto um Mapa do Fluxo de Valor do Estado Futuro para otimizar o fluxo de informações e materiais da empresa em questão.

Dentre as principais mudanças realizadas têm-se: a antecipação do pedido do cliente; a substituição da área de vendas pela própria administração, recebendo diretamente o pedido do cliente; ordem de compra semanal integrando um fornecedor terceirizado; explosão kaizen nos processos de produção e montagem para que os mesmos melhorassem continuamente; redução do tempo de setup antecipando a limpeza e setup de máquinas e equipamento da cozinha na noite anterior e; entrega do pedido ao cliente feita de moto para reduzir o tempo de entrega.

Todas essas mudanças podem ser visualizadas no Mapeamento de Fluxo de Valor do Estado Futuro na Figura 20 a seguir, que demonstrou grande redução do lead time de produção e do tempo de agregação de valor para a empresa em questão:

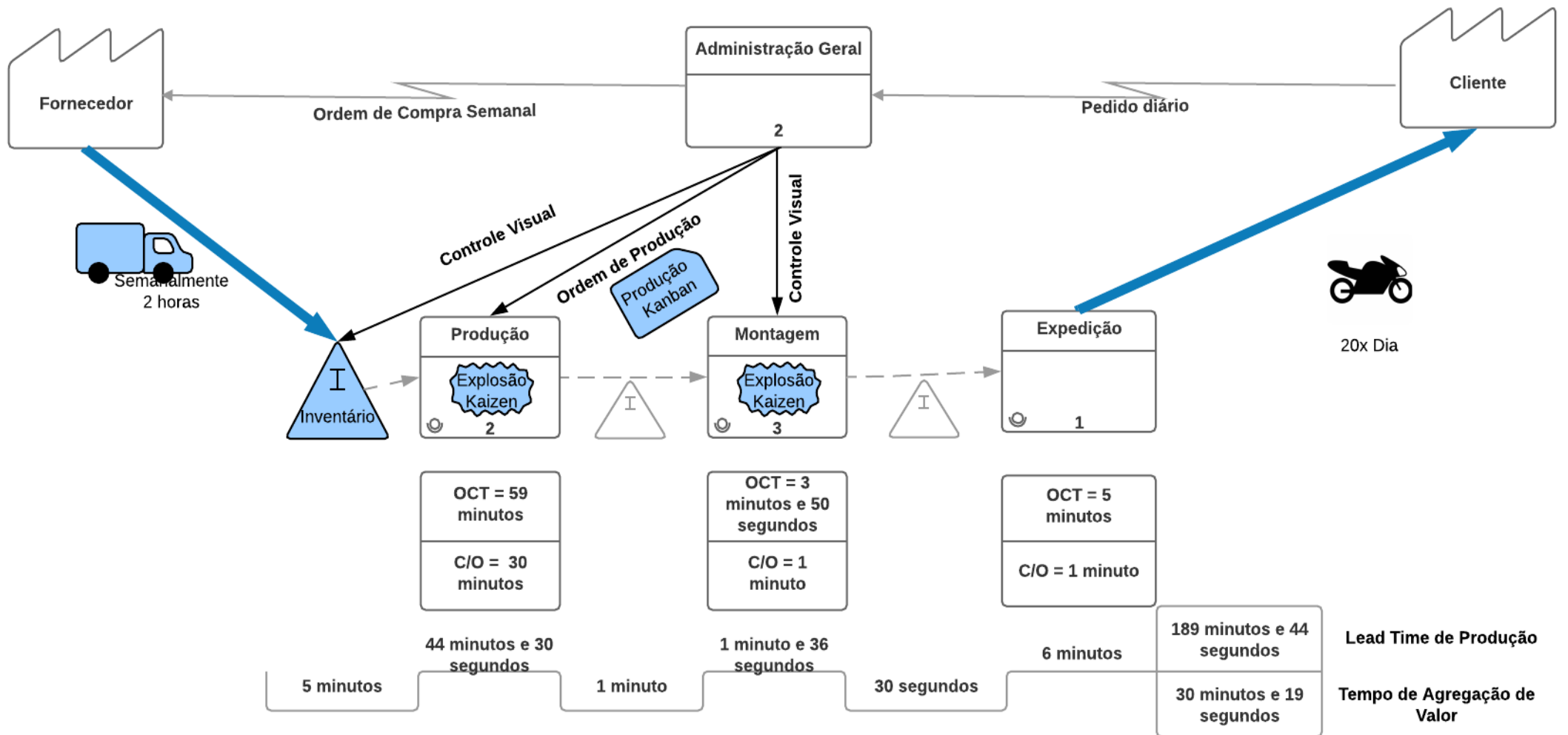


Figura 20: Mapa do Fluxo de Valor do Estado Futuro.

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4.4 FILOSOFIA DA EMPRESA

Através do roteiro de entrevista, aplicado aos seis funcionários da empresa, foi possível levantar informações sobre o pensamento atual (TO BE) e futuro (AS IS) de cada funcionário da empresa, contrapondo-a com os princípios enxutos. Deve-se atentar que as respostas foram aglomeradas e levou-se a seguinte interpretação:

1. **Compromisso de longo prazo:** os funcionários não estavam alinhados em relação a missão da empresa, mas tinham a mesma visão da marmitaria crescer e se tornar de grande porte na cidade do Gama. Dentre os valores citaram em comum respeito, disciplina e bom relacionamento com o cliente. Responderam que gostariam de ter parceiros fixos e ter resultados de curto prazo.
2. **Fluxo Contínuo:** os funcionários responderam que deve haver estoque só quando necessário. Em relação ao descanso, disseram que é importante parar as atividades de vez em quando, ao invés de executar tudo rapidamente. Ambos disseram que preferem executar atividades com poucas etapas e em conjunto.
3. **Just In Time:** os colaboradores disseram que é importante o estoque ter limite. Em relação a atualização do quadro visual de controle de estoque e produção mostraram ter certa resistência, dizendo que precisaria de mais alguém para essa função. Disseram que a demanda deve e pode ser prevista. A única contradição foi a dona da marmitaria dizer que o numero de marmitas produzidas deve ultrapassar um pouco o pedido, mas que o momento certo de produzir é quando é feito o pedido.
4. **Sistema Puxado:** apenas um dos funcionários respondeu ser a favor da venda da marmita nas ruas. A dona da marmitaria respondeu que a produção não deveria ser feita antes do pedido do cliente, entretanto, sua resposta se contradiz com o desperdício de comida identificado no setor de produção. Os funcionários responderam que a compra dos insumos devem ser feitas antes do pedido do cliente, mas somente quando necessário. Em relação à montagem das marmitas, ambos responderam que deveria ser feita após o pedido e que o cliente não deveria esperar pelo produto, com excessão da dona que disse que o cliente poderia aguardar.
5. **Eliminação de Desperdícios:** as funcionárias da produção responderam que as marmitas devem ser feitas com qualidade. A dona tem consciência do excesso de produção, mas não consegue evitar o desperdício. Todos concordam que estoque é dinheiro parado, dizem que a linha de produção não pode diminuir, com exceção da dona que vê oportunidades de redução do setor de produção. Geralmente as responsáveis da linha de produção não vêem defeitos nas marmitas, mas consegue ver gente parada. Os colaboradores dizem que podem ter seu potencial aumentado, mas não dizem como.

6. **Zero Defeito:** os colaboradores têm consciência que algumas marmitas já tiveram defeitos, mas não foram refugadas ou retrabalhadas. Para os colaboradores o produto às vezes apresenta defeito em seu condimento sal, o que é negado pela dona da marmitaria e a auxiliar de cozinha. Todos responderam que é impossível zerar o defeitos do produto, mas disseram que o produto tem oportunidades de melhoria. Para eles os insumos são confiáveis, mas que a tecnologia utilizada não é suficiente para produzir marmitas de qualidade. Foram a favor da redução de gastos. Disseram que a marmita não transmitia uso de tecnologia confiável e para que a marmita apresentasse maior confiança ao cliente deveria utilizar embalagem de qualidade.
7. **Nivelamento da Produção:** os funcionários responderam que as atividades devem ser feitas igualmente, mas que no momento alguns tem sobrecarga na marmitaria, com volumes de produção diferentes. Disseram que as embalagens ficam paradas na produção aguardando o alimento.
8. **Autonomação:** os funcionários que não faziam parte da administração geral disseram que não tinham autonomia para tomar decisões, fazia o que mandavam. Disseram que não tinha importância parar a linha de produção, mas que algumas decisões devem ser feitas fora do planejado. Entendem que autonomia é a liberdade da pessoa fazer o que quiser na linha de produção e preferem fazer atividades pré-estabelecidas.
9. **Padronização das Atividades:** ambos os participantes disseram que era importante a padronização das atividades da empresa, mas que não gostam e não executariam regras ao pé da letra. Não acharam importante criticar atividade padronizada e apenas dois funcionários disseram que brasileiro não tem jeito.
10. **Controle Visual:** ambos os funcionários foram a favor do controle visual.
11. **Desenvolvimento de Liderança:** ambos os funcionários disseram que é importante ter um líder, embora não sabiam como transmitir o conhecimento aos novos funcionários. Isso se comprova, pois eles não conheciam os objetivos e os princípios enxutos, mas que tinham interesse em aprender sobre novas formas de modelos de produção.
12. **Desenvolvimento de fornecedores:** os colaboradores disseram ter preferência por compra no supermercado, já que estão bastante acostumados a utilizarem um carro para este fim. Tiveram bastante resistência ao concordar com o contrato de longo prazo com fornecedor, disseram que a marmitaria não tem estrutura para ter um fornecedor e que os mesmos não deveriam estar integrados com a marmitaria.
13. **Participação dos colaboradores:** nem todos funcionários participaram de decisões na empresa

mas gostariam de participar. Disseram que é importante ter conhecimento para sugerir mudanças, sabem que a participação do funcionário é importante para resolver problemas na empresa, mas que não tiveram muitas oportunidades, ou seja, momentos voltados para essa discussão.

14. **Kaizen (Melhoria Contínua):** responderam que não teve nenhum plano de ação para solucionar problemas, disseram que tem disposição para resolver problemas e que sabem refletir sobre suas ações. Por outro lado, na prática os funcionários dizem ainda ser resistentes à mudança e preferem se manter na zona de conforto, sendo mais aderentes à pequenas mudanças à longo prazo.
15. **Foco contínuo no Cliente:** todos funcionários foram a favor do foco no cliente. Porém a dona respondeu que não voltaria a fazer negócio com clientes que criticam a refeição.
16. **Treinamento e avaliação dos funcionários:** os funcionários disseram que nunca passaram por treinamento mas que gostariam de participar.
17. **Gestão da Mudança:** os colaboradores disseram que não enxergam os objetivos da organização, se sentido perdidos em relação à execução das atividades.
18. **Genchi Genbutsu (Vá e veja por si mesmo):** os funcionários dizem que é importante que os superiores tenham acesso às informações do chão de fábrica. A “correria” do dia-a-dia foi mencionada como um fator que impede que a informação seja passada em detalhes aos superiores.
19. **Hansei (Aprender por Reflexão):** os funcionários disseram que conseguem aprender por auto-reflexão, mas que não existem momentos de auto-reflexão na empresa. A empresa não identifica as causas dos problemas que ela enfrenta. Alguns funcionários sabem lidar com críticas, outros não.

5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta as propostas de mudança da filosofia e da eliminação dos oito desperdícios identificados na marmitaria.

5.1 IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

É notório que a implementação da produção enxuta em uma empresa só é possível com a ampla conscientização dos colaboradores em torno dos benefícios gerados por essa dentro da empresa, assim como a mudança do hábito de cada um deles para que se tenha êxito ao colocá-la em prática.

Para tanto, é necessário escolher uma metodologia para que essa implementação seja eficiente. Maia, Alves e Leão (2011), em seu estudo, já mostraram que existem diversas metodologias disponíveis para implementar a produção enxuta, assim como é possível modificá-las e adaptá-las de acordo com a necessidade de cada empresa.

Dentre as metodologias citadas por Maia, Alves e Leão (2011) têm-se as seguintes:

- i) Metodologia para implementar TPS;
- ii) Metodologia Hoshin kanri; e
- iii) Outras metodologias.

A metodologia para implementar o TPS (Toyota Production System), proposta por Ohno (1988), abrange quatro passos, sendo eles: envolver a gestão do topo; formar a equipe de projeto; introduzir projeto piloto e estabelecer círculos de controle de qualidade para envolver os operadores. Além disso, é necessária a aplicação sucessiva de ferramentas, técnicas e mudanças organizacionais para eliminar desperdícios e se obter a redução de custos.

A metodologia Hoshin kanri (Shook, 2007), por sua vez, baseia-se no planejamento estratégico para definir objetivos chave, tendo como base o ciclo PDCA e, inicia-se numa visão de 5 a 10 anos, sendo traduzida a uma visão de 3 a 5 anos, com planejamento de 1 ano, execução, revisão do progresso e revisão anual.

Em relação às outras metodologias, temos a de Goforth (2007), aplicada na indústria Têxtil e do Vestuário e que apresenta 6 ferramentas lean: política de desenvolvimento, gestão visual, melhoria contínua, trabalho normalizado, Just in time e Mapeamento do Fluxo de Valor.

Portanto, a metodologia escolhida para implementar a produção enxuta na empresa em análise é uma junção das metodologias anteriores, contendo os seguintes passos:

1. Realizar diagnóstico da empresa (Roteiro de Entrevista e MFV);
2. Propor plano de melhoria cultural e de redução dos desperdícios;
3. Envolver a gestão do topo e os colaboradores;
4. Introduzir um projeto piloto e partir para a execução;
5. Monitorar o progresso mensal; e
6. Realizar ajuste anual repetindo os passos anteriores.

Percebe-se que o Mapeamento do Fluxo de Valor proposto por Rother e Shook (2003) está presente na metodologia de Goforth (2007) e inclui a proposta de um plano de melhoria, que irá conter os seguintes campos: oportunidade de melhoria, ação, descrição e impacto.

Neste caso será proposto um plano de melhoria cultural e um de redução de desperdícios proveniente do diagnóstico obtido no mapeamento do fluxo de valor e no roteiro de entrevista. No plano de melhoria cultural poderão ser propostos treinamentos para envolver a gestão do topo e os colaboradores.

Para eliminar os desperdícios encontrados no mapeamento do fluxo de valor, será proposto o uso de ferramentas lean, conforme a necessidade da empresa. Todos os planos de melhoria terão a visão de curto prazo (1 ano) para serem implementados pela alta gestão e os colaboradores através de um projeto piloto.

O projeto piloto terá sua eficiência monitorada, mensalmente, avaliando cada objetivo chave presente no campo de ação do plano de melhoria. Após verificado o progresso, será realizado um ajuste anual traçando novos planos para alcançar a melhoria contínua, o que será feito repetindo todos os passos anteriores, o que se remete a um ciclo PDCA presente na metodologia de Hoshin Kanri. Deve-se ter em mente que PDCA significa planejar, executar, conferir e ajustar, segundo o pai do controle da qualidade moderno, Edwards Deming (1986).

5.2 ANÁLISE DOS PRINCÍPIOS ENXUTOS E FERRAMENTAS

O objetivo desta análise é verificar como cada autor se posiciona em relação aos princípios da produção enxuta, já que existe uma discussão levantada no referencial teórico sobre a confusão de termos e princípios. Além disso, essa análise é importante para demonstrar como cada princípio pode ser aplicado na marmitaria, através das ferramentas, respeitando o tamanho e as necessidades da organização.

Para sintetizar a visão de cada autor sobre os princípios enxutos, criou-se o Quadro 13 a partir dos quadros de princípios apresentados no referencial teórico, contendo o nome de cada autor versus cada princípio identificado, sendo representada na cor cinza escuro a aceitação do princípio pelo autor:

Quadro 13: Princípios da Produção Enxuta X Autores

Princípios da Produção Enxuta	Autores		
	Liker (2004)	Bhasin (2006)	Lyons (2014)
Participação dos Colaboradores			
Desenvolvimento de Fornecedores			
Compromisso de Longo Prazo			
Treinamento e Avaliação dos Funcionários			
Controle Visual			
Padronização das Atividades			
Desenvolvimento de Liderança			
Genchi Genbutsu (Vá e veja por si mesmo)			
Just In Time (Estoque Zero)			
Sistema Puxado			
Fluxo Contínuo			
Nivelamento da Produção			
Zero Defeito			
Autonomação			
Hansei (Aprender por Reflexão)			
Kaizen (Melhoria contínua)			
Foco Contínuo no Cliente			
Estabilidade em Ambiente de Mudança			
Gestão da Mudança			
Eliminação de Desperdícios			

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Segundo o resultado da tabela acima, ficou claro que o desenvolvimento de fornecedores e a participação dos colaboradores são princípios enxutos que norteiam os estudos de ambos os autores.

Liker (2004) se mantém firme com os 14 princípios essenciais para o sucesso do Sistema Toyota de Produção, sendo que nessa análise os princípios Hansei e Kaizen foram desmembrados em dois, mas geralmente são tratados em conjunto. O mesmo aconteceu com os princípios Just In Time e Sistema Puxado, pois mesmo sendo complementares apresentam significados distintos.

A contribuição de Bhasin (2006) fica evidente com os princípios de foco contínuo no cliente e gestão da mudança na organização. Entretanto o autor deixa a desejar, pois não fala do Just In Time, fluxo contínuo, nivelamento da produção, zero defeito, autonomação, Hansei e Kaizen, que são princípios primordiais para a implementação da produção enxuta.

Fica evidente que Lyons (2014) foi o que apontou menos princípios em sua classificação. Para ele os outros princípios são em sua maioria práticas enxutas que devem ser adotadas para alcançar esses

quatro princípios: participação dos colaboradores, desenvolvimento de fornecedores, produção puxada e eliminação de desperdícios.

Também foi possível verificar na construção da tabela acima que o foco contínuo no cliente, embora seja considerado princípio para Bhasin (2006), é considerado para os outros autores como um objetivo. O mesmo acontece com a eliminação de desperdícios que é vista como um princípio para Lyons (2014) e como um objetivo para os outros autores.

Para representar como cada princípio pode ser aplicado na empresa através de ferramentas, criou-se o Quadro 14 a seguir:

Quadro 14: Princípios da Produção Enxuta X Ferramentas

Princípios Enxutos	Ferramentas
Participação dos Colaboradores	Círculos de Controle de Qualidade (Brainstorming, Check List, Histograma, Diagrama de Pareto e Diagrama de Causa e Efeito)
Desenvolvimento de Fornecedores	Outsourcing
	Programa de Desenvolvimento de Fornecedores
Compromisso de Longo Prazo	Diretrizes Estratégicas (missão, visão e valores)
	Balanced Scorecard
	Plano de Ação 5W2H
Treinamento e Avaliação dos Funcionários	Programas de Treinamento
	Avaliação 360°
	Avaliação de Perfil Comportamental
Controle Visual	Quadro Kanban e Heijunka
	Planejamento Semanal
	Quadro de Solução de Problemas
	Quadro de controle de produção diária
Padronização das Atividades	Mapeamento de Processos
Desenvolvimento de Liderança	Análise SWOT
Genchi Genbutsu (Vá e veja por si mesmo)	Modelo SECI
Just In Time (Estoque Zero)	Quadro Kanban
Sistema Puxado	Quadro Kanban
Fluxo Contínuo	Fabricação Celular
	Troca Rápida de Ferramentas (TRF)
	Análise de Gargalos
Heijunka (Nivelamento da Produção)	Quadro Heijunka
Zero Defeito	FMEA
	Poka Yoke
	Desdobramento da Função Qualidade (QFD)
	Gerenciamento da Qualidade Total
	Seis Sigma
	Manutenção Produtiva Total (TPM)
Jidoka (Autonomação)	Andon
Hansei (Aprender por Reflexão)	Autofeedback
Kaizen (Melhoria contínua)	Ciclo PDCA

Foco Contínuo no Cliente	Pesquisa de Satisfação do Cliente
Gestão da Mudança	5S
	Mapeamento do Fluxo de Valor
	Matriz de Einsehower
Eliminação de Desperdícios	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Percebe-se no quadro acima que não foram apontadas ferramentas para o princípio de Eliminação de Desperdícios. O motivo é que esse princípio pode ser alcançado por outros princípios, como mostra o Quadro 15 a seguir:

Quadro 15: Eliminação de Desperdícios X Princípios

Eliminação de Desperdícios	Princípio
Espera	Fluxo Contínuo e Sistema Puxado
Defeito	Zero Defeito, Jidoka (Autonomia), Kaizen (Melhoria contínua)
Estoque	Just In Time (Estoque Zero)
Transporte	Desenvolvimento de Fornecedores
Movimentação	Fluxo Contínuo
Excesso de Produção	Heijunka (Nivelamento da Produção)
Mau processamento	Padronização das Atividades
Conhecimento	Genchi Genbutsu, Controle Visual, Gestão da Mudança e Padronização das Atividades

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Em relação à viabilidade a curto prazo, identifica-se que muitas das ferramentas propostas são viáveis. Os círculos de controle de qualidade, por exemplo, que demandam de 5 a 12 participantes, podem ser aplicados na empresa, pois a mesma já conta com 6 funcionários.

O desenvolvimento de fornecedores, por sua vez, só é viável se a empresa delegar suas atividades a um terceiro, visto que internalizar um parceiro através de um programa de desenvolvimento de fornecedores demanda muita sensibilização das partes envolvidas e só é aplicável a empresas de médio e grande porte.

As ferramentas voltadas ao compromisso de longo prazo, treinamento e avaliação dos funcionários, controle visual, padronização das atividades, desenvolvimento da liderança e genchi genbutsu são extremamente necessárias para que haja sincronia entre os funcionários a fim de atingir os objetivos da produção lean.

Os pequenos lotes de produção mencionados no princípio Just In Time podem ser alcançados em conjunto com o Kanban para garantir que o sistema puxado seja visualmente compreendido pelos funcionários e que a troca de informações seja feita de forma correta entre as áreas da empresa.

O fluxo contínuo não pode ser garantido a curto prazo com o uso da ferramenta de fabricação celular. Para isso a empresa teria que projetar um novo layout que integrasse as áreas de produção com a montagem, evitando movimentos desnecessários.

Mas com o uso da Troca Rápida de Ferramentas e Redução do Tempo de Setup, já seria possível minimizar o tempo que a linha de produção fica parada para arrumar os equipamentos e realizar o pré-preparo dos alimentos.

A análise de gargalos também deve ser aplicada para evitar que a marmitaria apresente lentidão no processo produtivo. Essa análise indicará quais recursos, máquinas, equipamentos e centros de trabalho são os gargalos que estão limitando a velocidade de produção e como isto deve ser combatido para evitar tal sobrecarga. O Quadro Heijunka pode auxiliar a nivelar a produção, apontando o quê deve ser produzido e em qual momento, para evitar esperas indesejadas do cliente final.

Em relação ao zero defeito percebe-se que a curto prazo é viável implementar o Poka Yoke para evitar que falhas aconteçam na linha produção. Por exemplo, poderiam ser compradas embalagens com encaixe seguro para evitar quebra ou vazamento da marmita e, disponibilizados ao cliente sal em sachê, para evitar que a marmita ficasse salgada sem o consentimento do mesmo.

As demais ferramentas do princípio de zero defeito só poderiam ser aplicadas à longo prazo, pois demandariam uma empresa com mais funcionários e maior treinamento.

A automação se demonstrou inviável a curto prazo, pois a linha de produção ainda é muito manual e nova, além dos funcionários não precisarem recorrer à técnicos ao identificarem defeitos na linha de produção, evitando assim o uso de sinalizadores sonoros ou visuais como o Andon.

Os demais princípios como hansei, kaizen, foco contínuo no cliente, gestão da mudança e eliminação de desperdícios são viáveis de serem implementados a curto prazo, sem restrições.

5.3 PLANOS DE REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS E MUDANÇA CULTURAL

Através do diagnóstico obtido com a aplicação do mapeamento do fluxo de valor, análise dos oito desperdícios da produção e do roteiro de entrevista, foi possível criar dois planos de ação: um voltado para combater os desperdícios da produção na empresa e outro voltado para tornar a filosofia da empresa mais enxuta.

O plano de ação para reduzir os desperdícios está no Quadro 16 abaixo:

Quadro 16: Plano de ação para eliminação dos desperdícios.

	Oportunidade de Melhoria	Ação	Descrição	Impacto
Espera	Otimização do fluxo de pedido do cliente	Limitar o horário do atendimento dos pedidos	Ao limitar o horário de pedido, o cliente será obrigado a pedir antes	Não haverá espera no tempo do pedido do cliente
	Antecipação da limpeza e setup	Antecipar o setup e limpeza da linha de produção na noite do dia anterior	Ao antecipar o setup e limpeza, a linha de produção já fica pronta	A linha de produção já estará preparada para a produção
Defeito	Melhoria da Embalagem	Comprar uma embalagem resistente e lacrável	O lacre e resistência da embalagem transmite maior segurança ao cliente e evita falhas.	A marmitta não irá falhar.
Estoque	Planejamento e Controle de Estoque	Utilizar o Kanban como ferramenta de controle do estoque	O controle por meio do Kanban auxilia o controle visual	Não irá faltar nem sobrar estoque no horário de pico.
Transporte	Otimização da rede logística	Regularizar a Empresa por meio de CNPJ	A regularização da empresa permite a integração com fornecedores e motoboys.	Não haverá gasto com combustível, e nem o deslocamento a pé ou de bicicleta para entregar marmittas.
Movimentação	Divisão de Atividades	Atribuir processos aos responsáveis	A gestão por processos ajuda a definir os reais responsáveis pelas atividades	Diminuição de sobrecarga da dona da marmitaria.
	Mudança do Layout	Planejar e implantar um Layout em “U”	As células de manufatura em “U” aumentam a produtividade e reduz tempo de entrega	Não haverá movimentação desnecessária dos funcionários
Excesso de Produção	Redução de desperdícios de alimentos	Realizar previsão de demanda	O entendimento da demanda irá evitar o desperdício de super produção	Não haverá desperdício de alimentos.
Mau processamento	Padronização das Atividades	Realizar o mapeamento de processos da empresa	O mapeamento de processos define como as atividades devem ser executadas	Não irão ocorrer erros por falta de instrução
Conhecimento	Gestão do Conhecimento	Transformar conhecimento tácito dos funcionários em conhecimento explícito	A documentação do conhecimento evita que certas informações fiquem guardadas apenas para um funcionário	Não haverá desperdício de conhecimento na produção e de direito trabalhista na marmitaria.

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Por outro lado, temos o plano de ação para mudança cultural, que sugere treinamentos aos funcionários quando há resistência, ou a implementação de ferramentas na organização, quando os princípios já estão enraizados, conforme Quadro 17:

Quadro 17: Plano de ação para mudança de filosofia.

	Oportunidade de Melhoria	Ação	Descrição	Impacto
Compromisso de Longo Prazo	Definição das diretrizes estratégicas	Reunir funcionários para definir missão, valores e visão da	Os funcionários devem estar alinhados com as	Os funcionários terão compromisso de longo prazo

		empresa	diretrizes estratégicas da empresa	
Fluxo Contínuo	Treinamento geral	Mostrar aos funcionários o significado de fluxo contínuo	Os funcionários acreditam que podem parar suas atividades na linha de produção e que o setup pode ser feito encima da hora	Não haverá funcionário parado na empresa e o setup e limpeza serão antecipados
Sistema Puxado	Implantação do Sistema Puxado	Definir horário máximo para os pedidos	A dona da marmitaria acredita que algumas marmitas devem ser empurradas	Não haverá desperdício de alimentos e nem espera do cliente pelo produto
Just In Time (Estoque Zero)	Treinamento geral	Limitar a produção e o estoque com o Kanban	Não existe controle do estoque e da produção na marmitaria	Não haverá excesso de estoque e de produção
Eliminação de Desperdícios	Treinamento geral	Mostrar o impacto da redução dos desperdícios para os funcionários	Os funcionários não têm noção de algumas atividades que geram desperdícios	Haverá redução dos desperdícios em geral na empresa.
Zero Defeito	Melhoria da Embalagem	Comprar uma embalagem que não quebre e não vazze	Uma embalagem segura evita transtornos ao cliente	O produto final terá maior aceitação do cliente.
	Comida Saudável	Oferecer sal em sachê ao cliente	O controle do sal deve ser feito pelo cliente final	O produto não passará do limite de sal
Heijunka (Nivelamento da Produção)	Análise de Gargalos e Quadro Heijunka	Utilizar análise de gargalos e Quadro Heijunka	Alguns recursos ainda estão sobrecarregados e a produção não está programada	Não haverá sobrecarga dos trabalhadores e maquinário
Jidoka (Automação)	Treinamento geral	Treinar funcionários para identificarem e resolverem falhas na produção	Os funcionários que possuem controle da produção podem evitar falhas no produto final	Falhas na produção serão resolvidas rapidamente
Padronização das Atividades	Mapeamento de Processos	Mapear os processos da organização	A padronização de atividades permite que os funcionários saibam seu papel	Não haverá funcionário perdido ou sobrecarregado
Controle Visual	Implantação do Kanban	Implantar sistema Kanban	Deve-se puxar a produção através de um controle visual	Haverá maior agilidade na troca de informações sobre o pedido do cliente entre os processos
Desenvolvimento da Liderança	Implementação de Treinamentos.	Treinar funcionários	O ambiente necessita ter mais conhecimento sobre produção enxuta	Haverá gestão do conhecimento dentro da marmitaria
Desenvolvimento de fornecedores	Treinamento Geral	Mostrar aos funcionários os benefícios de ter fornecedores	Os funcionários possuem resistência à rede de fornecedores.	A presença de fornecedores reduzirá desperdício de espera e transporte
Participação dos colaboradores	Círculos de Controle da Qualidade	Engajar os colaboradores para resolverem problemas da empresa	Os funcionários podem inovar ao participarem das decisões da empresa	Os colaboradores irão se sentir parte da empresa.
Kaizen (Melhoria contínua)	Implementação do Ciclo PDCA	Implementar ciclo PDCA na empresa	Os funcionários estão dispostos a melhorar	Haverá ciclos de melhoria no produto e nos processos das empresa
Foco Contínuo no Cliente	Melhoria da satisfação do cliente	Desenvolver pesquisa de	Alguns funcionários ainda possuem	O produto irá atender as

		satisfação do cliente	resistência em atender os requisitos do cliente	necessidades do cliente
Treinamento e Avaliação dos Funcionários	Treinamento e Avaliação dos Funcionários	Treinar e Avaliar Funcionários	Os funcionários ainda não foram treinados e nem avaliados	Os funcionários irão receber treinamento e feedback sobre seu desempenho
Gestão da Mudança	Estabilidade no ambiente de mudança	Aplicar 5S e Matriz de Einsehower	Os funcionários ainda estão desorganizados	Os funcionários saberão os objetivos e metas que devem cumprir em um ambiente limpo e organizado
Genchi Genbutsu (Vá e veja por si mesmo)	Acompanhamento presencial dos processos pelos superiores	Transmitir informação do chão de fábrica aos superiores	Os superiores não possuem acesso à todas informações do chão de fábrica	Os superiores terão total conhecimento dos processos
Hansei (Aprender por Reflexão)	Reuniões de Auto-reflexão	Reunir funcionários para auto-refletirem sobre suas ações	Os funcionários não possuem senso autocrítico	Será desenvolvido o senso autocrítico dos funcionários

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

CONCLUSÃO

O último capítulo visa apresentar as considerações finais sobre o estudo de caso, respondendo à pergunta central e mostrando sugestões de trabalho futuro.

O presente trabalho mostrou a importância de estudar a cultura e o porte de uma organização, antes de tentar implementar qualquer tipo de mudança por meio de ferramentas.

No caso desta micro marmitaria, ficou visível que ao aplicar o Mapeamento do Fluxo de Valor, existem oportunidades significativas para a implementação de ferramentas enxutas, já que existem desperdícios que podem ser reduzidos em todas suas esferas, seja no tempo de espera do produto pelo cliente final, na produção exagerada de marmitas ou até mesmo no transporte desnecessário ocasionado pela falta de fornecedores.

A sobrecarga sobre os trabalhadores e maquinário demonstra que a empresa apresenta gargalos na linha de produção, necessitando de nivelamento. A dificuldade da troca de informações também é visível e só pode ser sanada com um bom controle visual e com a documentação do conhecimento. São mudanças necessárias, que ao serem implementadas, podem aumentar drasticamente a produtividade e lucratividade da empresa.

Por outro lado, o não entendimento da importância dos princípios da produção enxuta por parte dos funcionários, seria uma barreira que impediria o sucesso do uso das ferramentas, pois os colaboradores muitas vezes teriam que mudar sua postura para o êxito da mesma. Esse desalinhamento dos funcionários com os princípios enxutos pode ser suprido caso haja treinamentos e o direcionamento claro da estratégia da empresa.

Em relação aos objetivos, todos foram alcançados, sendo possível: realizar a revisão bibliográfica através do método TEMAC; realizou-se o diagnóstico da empresa, identificado sua filosofia e desperdícios, através do mapeamento de fluxo de valor e do roteiro de entrevista e; elaborou-se o plano de melhoria cultural e de redução dos desperdícios identificados.

Portanto, conclui-se que a empresa em análise apresenta em sua filosofia atual (TO BE) uma certa resistência com os princípios enxutos, até mesmo no tipo de postura que adota. Mas sua filosofia futura (AS IS) demonstra certo interesse em aprender mais sobre a produção enxuta, possibilitando assim que o modelo seja implementado, mas com ressalvas, já que os funcionários devem passar por treinamentos para compreender o verdadeiro significado de cada princípio.

Sugere-se que em trabalhos futuros seja abordado o resultado dos treinamentos, princípios e ferramentas sugeridos, para comprovar se realmente trazem um impacto positivo para a marmitaria, podendo assim surgir um modelo a ser replicado em novos empreendimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEODATO, P. F., & PESSOA, D. P. **Identificação e análise de gargalos produtivos : impactos potenciais sobre a rentabilidade empresarial.** Porto Alegre: XXV ENEGEP, 2005.

BERTULUCCI, C. S. **Andon.** Citisystems, 2018. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/andon/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BERTULUCCI, C. S. **Heijunka – Flexibilizar e nivelar a produção.** Citisystems, 2018. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/heijunka/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BERTULUCCI, C. S. **Jidoka: Automatização com um toque humano.** Citisystems, 2018. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/jidoka/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BHASIN, S., & BURCHER, P. **Lean viewed as a philosophy.** Journal of Manufacturing Technology Management, 17(1), 56–72, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/17410380610639506>

CASAROTTO, C. **Análise SWOT ou Matriz F.O.F.A.: entenda o conceito e como colocá-lo em prática.** Marketing de Conteúdo, 2018. Disponível em: <https://marketingdeconteudo.com/como-fazer-uma-analise-swt/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

CHIAVENATO, I. **Administração de Recursos Humanos.** 2ª Edição, São Paulo, 1981.

CHOPRA, S., & MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operação.** São Paulo: Prentice Hall, 2003.

DAYCHOUM. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento.** Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração.** Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

ENDEAVOR BRASIL. **Poka Yoke: como ter uma empresa à prova de erros.** Estratégia e gestão, 2018. Disponível em: <https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/poka-yoke/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

GOMES, C. C., & GOMES, L. S. **O uso de ferramentas de gestão na elaboração do planejamento estratégico.** Revista Caribeña de Ciencias Sociales, 2015. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2015/10/ferramentas.html>.

HASLE, P. **Lean Production—An Evaluation of the Possibilities for an Employee Supportive Lean Practice.** Hum. Factors Man., 24: 40-53, 2014. Disponível em: [10.1002/hfm.20350](https://doi.org/10.1002/hfm.20350)

IEL. **Programa de Desenvolvimento de Fornecedores.** Portal da Indústria, 2018. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/iel/canais/programa-de-desenvolvimento-de-fornecedores/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

KAPLAN, S R. NORTON P. D. **A estratégia em ação: balanced scorecard.** 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LACERDA, A. P., XAMBRE, A. R., & ALVELOS, H. M. **Applying Value Stream Mapping to eliminate waste: A case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry.** International Journal of Production Research, 54(6), 1708–1720, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1055349>

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Célula de produção – Como Criar Fluxo Contínuo?**. Lean, 2018. Disponível em: <https://www.lean.org.br/conceitos/19/celula-de-producao---como-criar-fluxo-continuo.aspx>. Acesso em: 12 nov. 2018.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **O que é lean**. Lean, 2018. Disponível em: <https://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>. Acesso em: 13 mai. 2018.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Mapeamento do fluxo de valor – Estado atual e Estado Futuro**. Lean, 2018. Disponível em: [https://www.lean.org.br/conceitos/72/mapeamento-do-fluxo-de-valor-\(vsm\)---estado-atual-e-futuro.aspx](https://www.lean.org.br/conceitos/72/mapeamento-do-fluxo-de-valor-(vsm)---estado-atual-e-futuro.aspx). Acesso em: 21 jun. 2018.

LIKER, J. K. **The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer**. New York: McGraw-Hill, 2004.

LUCIDCHART. **O que é mapeamento de processos**. Lucidchart, 2018. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-mapeamento-de-processos>. Acesso em: 12 nov. 2018.

LYONS, A. C., VIDAMOUR, K., JAIN, R., & SUTHERLAND, M. **Developing an understanding of lean thinking in process industries**. *Production Planning & Control*, 24(6), 475–494, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537287.2011.633576>

MAIA, L. C., ALVES, A. C., & LEÃO, C. L. **Metodologias Para Implementar Lean Production: Uma Revisão Crítica De Literatura**. *6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia (CLME2011)“ A Engenharia No Combate À Pobreza, Pelo Desenvolvimento E Competitividade,”* 0915A, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9780470759660.ch27>

MARQUES, R. **O que é outsourcing?**. IBCCoaching, 2018. Disponível em: <http://www.ibccoaching.com.br/portal/rh-gestao-pessoas/o-que-e-outsourcing>. Acesso em: 12 nov. 2018.

MARTINS, P. G., & LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATT, D. T., & RAUCH, E. **Implementation of lean production in small sized enterprises**. *Procedia CIRP*, 12, 420–425, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.09.072>

MOURTZIS, D., PAPATHANASIOU, P., & FOTIA, S. **Lean Rules Identification and Classification for Manufacturing Industry**. *Procedia CIRP*, 50, 198–203, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.097>

NA PRÁTICA. **OMatriz de Einsehower: a ferramenta para priorizar melhor suas tarefas diárias**. Na prática, 2018. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/matriz-de-eisenhower-produtividade/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

NONAKA, I. KONNO, N. **The Concept of “Ba”: Building a Foundation for Knowledge Creation**. *California Management Review*, vol 40, nº3, p. 40 – 54; spring, 1998.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond large-scale production**. Cambridge, Massachusetts, Productivity Press, 1988.

QUIVY, R. & CAMPENHOUDT, L. Van. **Manual de investigação em ciências sociais**. Gradiva, 289, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2018602.2018605>

ROTHER, M., & SHOOK. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SATO. **Círculos de Controle de Qualidade – CCQ**. Sato, 2018. Disponível em: http://www.sato.adm.br/rh/circulos_de_controle_de_qualidad.htm. Acesso em: 12 nov. 2018.

SEBRAE. **Pesquisa de Satisfação: Como medir a satisfação dos clientes de pequenos negócios.** São Paulo: E-book Pesquisa de Satisfação, 2015.

SHINGO, S. **Sistema de Troca Rápida de Ferramentas. Uma revolução nos Sistemas Produtivos.** 1ªed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SILVEIRA, D. T., & CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica.** Métodos de pesquisa, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1677-54492006000400001>

STEVENSON, W. J. **Administração das operações de produção.** Rio de Janeiro: LTC, 2001.

VLACHOS, I. **Applying lean thinking in the food supply chains: a case Study.** Production Planning & Control , 26:16, 1351-1367, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1049238>

VOITTO. **O que é Poka Yoke? Entenda como funciona!.** Voitto, 2018. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-poka-yoke>. Acesso em: 12 nov. 2018.

WOMACK, J. P., JONES, D. T., & ROOS, D. **The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production.** World, 1–11, 1990. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(92\)90400-V](https://doi.org/10.1016/0024-6301(92)90400-V)

APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTA

1. COMPROMISSO DE LONGO PRAZO

- 1) Qual é a missão da marmitaria?
- 2) Qual é sua visão sobre o futuro da empresa?
- 3) Quais valores devem ter os funcionários da empresa?
- 4) Você prefere que a empresa tenha parceiros fixos ou substituíveis?
- 5) Você prefere resultados a curto ou longo prazo?

2. FLUXO CONTÍNUO

- 1) Você acha que ter estoque é bom para a empresa?
- 2) Você prefere executar atividades com pausas ou sem pausas?
- 3) Você prefere executar atividades com poucas ou muitas etapas?
- 4) Você prefere executar atividades rapidamente ou lentamente?
- 5) Você prefere executar atividades em conjunto ou separadamente?

3. JUST IN TIME (ESTOQUE ZERO)

- 6) Você acha que o estoque deve ser limitado a um número máximo e itens?
- 7) Você atualizaria um quadro visual para controlar estoque e produção?
- 8) A demanda da empresa deve ser prevista?
- 9) O que você acha da produção das marmitas ser maior que a demanda?
- 10) Existe momento certo para compras, produção, montagem e entrega?

4. SISTEMA PUXADO

- 1) As marmitas devem ser vendidas na rua ou devem ser pedidas pelo cliente?
- 2) A produção das marmitas deve ser feita antes do pedido do cliente?
- 3) As compras dos insumos devem ser feitas antes do pedido do cliente?
- 4) A montagem das marmitas deve ser feita antes do pedido do cliente?
- 5) O cliente final deve esperar pelo produto?

5. ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS

- 1) Você acha que as marmitas devem ser feitas com perfeição?
- 2) Você observa produção de marmitas em excesso?
- 3) Você concorda com a seguinte frase: “estoque é dinheiro parado”?

- 4) O trajeto do produto até o cliente pode ser diminuído?
- 5) Você observa movimentos desnecessários na linha de produção?
- 6) Você observa marmitas com defeito?
- 7) Você observa marmitas e/ou pessoas paradas na linha de produção?
- 8) Você tem seu potencial aproveitado ao máximo?

6. ZERO DEFEITO

- 1) Já houve algum caso de retrabalho e refugo das marmitas?
- 2) A marmitaria procura zerar os defeitos de seu produto?
- 3) A marmitaria deve zerar os defeitos de seu produto?
- 4) Você acredita que existem oportunidades de melhoria no produto?
- 5) É normal ocorrer falhas no produto?
- 6) Os insumos utilizados na marmita são confiáveis?
- 7) A tecnologia utilizada é suficiente para produzir marmitas de qualidade?
- 8) Você acha importante reduzir gastos com tecnologia?
- 9) A marmita transmite aos clientes o uso de tecnologia confiável?
- 10) Qual tecnologia pode ser utilizada para transmitir credibilidade do produto ao cliente?

7. NIVELAMENTO DA PRODUÇÃO

- 1) Você acredita que as atividades devem ser feitas uniformemente?
- 2) Você acha que as atividades da marmitaria são feitas com o mesmo esforço?
- 3) Existe alguma etapa em que o produto fica parado na linha de produção?
- 4) O volume de produção é igual em todos os processos da empresa?
- 5) Existe sobrecarga no seu trabalho?

8. AUTONOMAÇÃO

- 1) Você tem liberdade para tomar decisões na linha de produção?
- 2) Você acha importante ter o poder de parar a linha de produção?
- 3) O que você entende por tomar decisões fora do planejado?
- 4) O que você entende por autonomia?
- 5) Você prefere obedecer as decisões do superior ou tomar suas próprias decisões?

9. PADRONIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

- 1) Você acha importante a padronização das atividades da empresa?
- 2) Você prefere executar atividades padronizadas ou do seu jeito?
- 3) Você executaria todas as atividades definidas no papel?
- 4) Você acha importante criticar atividades padronizadas?
- 5) Você se identifica com a expressão: “Jeitinho Brasileiro”?

10. CONTROLE VISUAL

- 1) Você prefere organizar as atividades na sua mente ou num painel visual?
- 2) Qual importância você dá para a organização visual da linha de produção?
- 3) A comunicação entre os setores da empresa é eficiente?
- 4) Você se comunica falando ou organizando as informações visualmente?
- 5) Você gostaria de visualizar suas metas num painel?

11. DESENVOLVIMENTO DE LIDERANÇA

- 1) A liderança tem capacidade de transmitir conhecimento aos funcionários?
- 2) Você prefere aprender sozinho ou com o líder?
- 3) Você sabe quais são os objetivos da produção enxuta?
- 4) Você tem interesse em aprender mais sobre cada modelo de produção?
- 5) Você conhece os modelos de produção existentes?

12. DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES

- 1) Você prefere ter fornecedores ou fazer compras no supermercado?
- 2) Você assinaria um contrato de longo prazo com fornecedor?
- 3) A marmitaria tem estrutura para ter um fornecedor?
- 4) Fornecedores devem estar integrados com a marmitaria?
- 5) Você acredita na melhoria de qualidade dos fornecedores?

13. PARTICIPAÇÃO DOS COLABORADORES

- 1) Você já participou das decisões da empresa?
- 2) Você gostaria de participar das decisões da empresa?
- 3) Os colaboradores precisam ter conhecimento para sugerirem mudanças?
- 4) A participação do funcionário ajuda ou piora o crescimento da empresa?
- 5) A liderança cria oportunidades para seus funcionários participarem das decisões?

14. KAIZEN (MELHORIA CONTÍNUA)

- 1) Já foi proposto um plano de ação para sanar algum problema na empresa?
- 2) Você tem disposição para resolver problemas?
- 3) Você tem disposição para refletir sobre suas ações?
- 4) Você possui resiliência ou prefere estar na zona de conforto?
- 5) Você acredita em pequenas mudanças ao longo do tempo?

15. FOCO CONTÍNUO NO CLIENTE

- 1) Como você lida com as críticas do consumidor sobre seu produto?
- 2) Você acha que as marmitas atendem às necessidades dos clientes?
- 3) Você acha importante existir uma pesquisa de satisfação do cliente?
- 4) O que é mais importante: a empresa ou o cliente?
- 5) Você já prometeu algo que não cumpriu aos seus clientes?

16. TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS

- 1) Você já passou por treinamento na empresa?
- 2) Você acha importante o treinamento de funcionários?
- 3) Você participaria de reuniões de treinamento de funcionários?
- 4) Você gostaria de ser avaliado por seu rendimento na empresa?
- 5) Você prefere se auto-avaliar ou ser avaliado por outro funcionário?

17. GESTÃO DA MUDANÇA

- 1) Você sabe qual é seu papel na empresa?
- 2) Você sabe quais são os objetivos das atividades que você executa?
- 3) Você tem acesso à estratégia de mudança da empresa?
- 4) Os objetivos da empresa são claros?
- 5) Você gostaria de executar atividades bem definidas?

18. ESTABILIDADE EM AMBIENTE DE MUDANÇA

- 1) A empresa em que você trabalha é estável?
- 2) Como você lida com mudanças na forma de trabalhar?
- 3) Como você lida com o aumento da demanda?
- 4) O crescimento da empresa será um caos ou estável?
- 5) Você prefere trabalhar em um ambiente estável ou dinâmico?

19. GENCHI GENBUTSU (VÁ E VEJA POR SI MESMO)

- 6) As decisões da empresa são tomadas de acordo com os fatos do chão de fábrica?
- 7) As decisões da empresa devem ser tomadas de acordo com a teoria ou com a prática?
- 8) Os superiores devem interferir nos fatos do chão de fábrica?
- 9) As informações da linha de produção são transmitidas aos superiores?
- 10) As informações são distorcidas no chão de fábrica?

20. HANSEI (APRENDER POR REFLEXÃO)

- 11) Existem momentos de auto-reflexão na empresa?
- 12) Você tem capacidade de aprender por auto-reflexão?
- 13) Você sabe o que provoca os reais problemas da empresa?
- 14) A empresa busca identificar sua cadeia de causas e efeitos?
- 15) Você acha que críticas são importantes?