

ANA BEATRIZ DIAS ABREU

**PLANO PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS *LEAN MANUFACTURING*
EM MICROEMPRESAS ALIMENTÍCIAS.**

ANA BEATRIZ DIAS ABREU

**PLANO PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS *LEAN MANUFACTURING*
EM MICROEMPRESAS ALIMENTÍCIAS**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr.Otávio José de Oliveira

Guaratinguetá- SP
2015

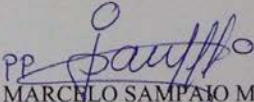
A162p	Abreu, Ana Beatriz Dias Plano para implementação dos princípios lean manufacturing em microempresas alimentícias../ Ana Beatriz Dias Abreu – Guaratinguetá : [s.n], 2015. 56 f. : il. Bibliografia: f. 47-52 Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2015. Orientador: Prof. Dr. Otávio José de Oliveira 1. Produção enxuta 2. Concorrência 3. Produtividade I. Título CDU 658.5
-------	---

UNESP UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

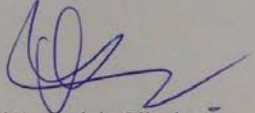
ANA BEATRIZ DIAS ABREU

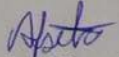
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO PARTE
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM
ENGENHARIA MECÂNICA"

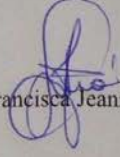
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA


Prof. Dr. MARCELO SAMPAIO MARTINS
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Otávio José de Oliveira
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. Aneirson Francisco da Silva
UNESP-FEG


Engenheira Francisca Jeanne Sidrim de Figueiredo

Guaratinguetá - SP
2015

DADOS CURRICULARES

Ana Beatriz Dias Abreu

NASCIMENTO	01.11.1990 – GUARATINGUETÁ / SP
FILIAÇÃO	Fernando José de Moura Abreu Vânia Maria Teixeira Dias Abreu
2008/2014	Curso de Graduação Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Guaratinguetá.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a princípio a Deus que me concedeu que tudo isso acontecesse, deu força e saúde ao longo da minha vida, não somente nesse momento como universitária, mas em todos os outros.

Aos meus pais, Fernando e Vânia, que sempre se dedicaram da melhor forma possível para me proporcionar a melhor formação, além da educação, do respeito com o próximo, me fazem admirar o que o mundo tem de melhor para oferecer, além disso, agradeço meu irmão, Fernando, por sempre zelar por mim, me acalmar, brincando comigo nos momentos mais tensos. Obrigada família por cuidar sempre de mim com muito amor, com incentivo e um apoio incondicional.

Ao meu companheiro Thiago, quem presenciou momentos dos mais diversos sentimentos, momentos excitantes, alegres, de tensão, momentos de desespero. Agradeço por ter me acolhido da melhor maneira que só você sabe fazer, com muita calma, me mostrando sempre que tudo é possível, e que para isso basta não se desesperar. Obrigada por me ensinar, mesmo a distância, com muita clareza, muita disposição. Por me motivar e por acreditar na minha capacidade como mulher e profissional.

As primas, tias, amigas que sempre tiveram presente dando apoio na minha vida pessoal, acadêmica e profissional. Amigas, obrigada pelas horas de estudos, pelo encorajamento, pelas risadas, pela companhia de vocês sempre. Por crer na minha competência.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que permitiram a abertura de um horizonte superior, contagiado pela confiança no mérito e ética aqui presente.

Ao meu orientador *Prof. Dr. Otávio José de Oliveira*, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a todos os professores por me propiciar o conhecimento tanto racional como pessoal, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante.”

Augusto Branco

ABREU, A. B. D. **Plano para implementação dos princípios *lean manufacturing* em microempresas alimentícias**. 2015. 56 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.

RESUMO

No atual cenário vivido pelas empresas, a competitividade é uma exigência básica para a sobrevivência e para as oportunidades de expansão das organizações, requisitando das empresas melhorias na produtividade e redução de custos, sem afetar a qualidade dos seus produtos. Com isso, a importância de se ter um sistema de gestão industrial justo se faz necessário. Dessa forma, observa-se que muitas empresas realizam estudos em seus processos produtivos com o intuito de aperfeiçoarem sua produção. Por esse motivo, o trabalho tem como objetivo apresentar um plano para implantação introdutória dos princípios *Lean Manufacturing* nas microempresas alimentícias. Os procedimentos metodológicos foram compostos de pesquisa bibliográfica e observação direta da realidade analisada. As conclusões do estudo permitem afirmar que a filosofia possibilita um diferencial competitivo ao executar a avaliação de novos processos, como também viabilizar alterações nos métodos existentes já implantados na organização, além de contribuir para o aumento da produtividade, e, por conseguinte, influencia na motivação dos colaboradores funcionais.

PALAVRAS-CHAVE: Competitividade. Produtividade. *Lean Manufacturing*. Pequenas empresas.

ABREU, A. B. D. **Deployment Plan of lean manufacturing principles in small fast food enterprises**. 2015. 56 f. Graduation Work (Graduate in Mechanical Engineering) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.

ABSTRACT

Nowadays, being prepared for competition is a basic demand for companies to survive and expand their businesses, requiring more and more productivity enhancements and costs reductions without interfering in the products quality. Thus, it is very important to have a solid management system adapted to each specific market and industrial sector. With that, many companies invest in studies to optimize its processes aiming to increase production. This work has the goal to present a deployment plan to Lean Manufacturing principles on a small fast food enterprise. The methodology consisted on a bibliographic research followed by an observation of the daily reality and problems found in loco. The study showed that the Lean principles can be a competitive advantage when applying the plan on new processes and enable changes on old methods already implemented by the organization. Besides that, contribute to a productivity enhancement and consequently the employee's motivation.

KEYWORDS: Competition. Productivity. Lean Manufacturing. Small fast food enterprises.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tendência da Alimentação.....	15
Figura 2- Principais princípios <i>Lean</i>	20
Figura 3- Etapas básicas do mapeamento do fluxo de valor	22
Figura 4- Exemplo de desenho do estado atual	23
Figura 5- Ícones utilizados na elaboração de um mapa de fluxo de valor.....	23
Figura 6- Exemplo de desenho do estado futuro	25
Figura 7- Metodologia SMED.....	28
Figura 8- Um cartão Kanban numa linha de produção.....	29
Figura 9- Salão do estabelecimento	37
Figura 10- Cozinha do estabelecimento	37
Figura 11- Escritório do estabelecimento	37
Figura 12- Situação atual da empresa.....	38
Figura 13- Situação atual da empresa.....	39
Figura 14- Ferramentas sem especificação.....	39
Figura 15- Máquina para preparação da massa	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados de micro e pequenas empresas no Brasil	14
Tabela 2- Setor Comércio – Variáveis – 2009 a 2011.....	14
Tabela 3- Consumo diário dos produtos.....	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Descrição do <i>Lean</i>	21
Quadro 2- Práticas 5S	32
Quadro 3- Sugestão de roteiro para implementação dos princípios <i>Lean</i>	44

SÚMARIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVO	13
1.2	DELIMITAÇÕES	13
1.3	JUSTIFICATIVA	14
1.4	ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	PRODUÇÃO ENXUTA	17
2.2	MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR	20
2.3	TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTA	25
2.4	KANBAN	28
2.5	METODOLOGIA 5S	31
3	MÉTODO DE PESQUISA	33
4	PROPOSTA DO PLANO PARA IMPLEMENTAÇÃO INTRODUTÓRIA DOS PRINCÍPIOS <i>LEAN MANUFACTURING</i>	35
4.1	APRESENTAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA EMPRESA	35
4.2	PROPOSTA	40
5	RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO PARA IMPLEMENTAÇÃO INTRODUTÓRIA DOS PRINCÍPIOS <i>LEAN</i>	42
6	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	47
	GLOSSÁRIO	53
	ANEXO A – ROTEIRO DA ENTREVISTA	54
	ANEXO B – DOCUMENTO DE CONTROLE DIÁRIO	55
	ANEXO C – MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DA TORTA DE FRANGO	56

1 INTRODUÇÃO

Nos anos 90 havia uma grande transformação na estrutura macroeconômica brasileira, a qual foi definitiva para o impulso dos serviços financeiros. A liberalização do mercado externo, como a remodelação do plano bancário foram os principais fatores para essa mudança. Além disso, com o processo de privatização, o Brasil permitiu um aumento significativo nos investimentos (CRISÓSTOMO, 2014).

Com a ampliação dos setores industriais e comerciais, em destaque *Fast Food* em todo o mundo, e em principal no Brasil, acentuou ainda mais a concorrência, e necessitou de inovações em diversos ramos devido à exigência dos clientes, como no gerenciamento de processos de fabricação, e também ofereceu novos enfoques no relacionamento comercial (FARIA et al., 2012).

Com exigências dos clientes por qualidade e tempo de entrega de produtos, os estabelecimentos tiveram que se apropriar de modo rápido para sobreviver. O dinamismo e a liberdade do mercado cobrou mais resistência das empresas perante a convivência diária com oportunidades e advertências a sua atividade produtiva (FERRADÁS, SALONITIS, 2013).

Segundo Elias et al. (2011), o mercado passa por alterações que obrigam um novo contexto dinâmico para as organizações. A concorrência com produtos altamente qualificados e economicamente viáveis, a maioria vindo de países com alto progresso tecnológico ou de países com baixos custos de fabricação, faz a competição cada vez mais acirrada.

As empresas buscam por ferramentas que possam contribuir para um melhor gerenciamento de processo, para continuar com atuação no mercado. Para o contentamento do cliente, as organizações dirigem seus esforços para um melhor preço, melhor qualidade, melhor serviço, juntamente a um menor *lead time* (tempo de entrega do produto final) (ELIAS et al., 2011).

De acordo com IMAM (2014), uma pesquisa de abril de 2014, mostrou os resultados de indicadores nas áreas de Produtividade, Qualidade, Logística e Organizacional, num conjunto de mais de 10 mil empresas no Brasil, com 1.265 respostas, desvendando o quão importante é o desenvolvimento da empresa ante a competitividade mundial.

Nela o levantamento dos indicadores está em porcentagem, sendo como, por exemplo, em relação ao tempo de valor agregado, 52% das empresas mostraram ter introduzido práticas de melhorias contínuas, com *Lean*, 6 Sigma, 25% dos profissionais das empresas contribuíram com ideias e kaizen para o aumento do lucro e redução dos custos, entre outros. Verifica-se

ainda uma dificuldade na evolução das empresas diante ao planejamento, mas é evidente que a preocupação está cada vez maior para obtenção do sucesso (IMAM, 2014).

Com essa disputa competitiva, notou-se a necessidade da identificação e atenuação dos agentes de desperdícios (tempo, atividades que não agregam valor, retrabalhos, matéria-prima, informação, etc.) numa empresa, sendo no caso desse trabalho de pequeno porte. Em busca da eliminação de todo tipo de desperdício, existe na literatura práticas enxutas internas que são descritas como um sistema de produção o qual contém práticas como sistemas de extensões de produção, *set-up* redução de tempo, *just-in-time* (JIT) e de gestão da qualidade (CHAVEZ et al., 2013; KARIM, ARIF-UZ-ZAMAN, 2013; MATT, 2014).

Com isso, buscando por processos que apresentem um melhor modelo de gestão, fazendo este obter maior velocidade e menores custos, um dos modelos atualmente adotado pelas empresas é o método *Lean Manufacturing* (Produção Enxuta), o qual foca na eliminação de desperdícios com o objetivo de redução de custo e aumento da produtividade, junto à simplificação e melhoria do fluxo de materiais (FERRADÁS, SALONITIS, 2013).

Por fim, a questão de pesquisa que norteou este trabalho, qual seria a melhor forma para implementar os princípios *lean manufacturing* em microempresas alimentícias?

1.1 OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo propor um plano para implementação introdutória dos princípios *lean manufacturing* em microempresas alimentícias, à luz da teoria e com base em um caso específico em uma empresa situada no Vale do Paraíba, São Paulo.

1.2 DELIMITAÇÕES

O estudo se delimita aos princípios *lean manufacturing* em empresas alimentícias de pequeno porte no Vale do Paraíba, São Paulo. Além de ainda, se limitar, a empresa de interesse do trabalho, localizada em Cruzeiro, estado de São Paulo, a qual foi feita a análise de seus processos, e foram utilizados seus dados para fins de simulação. O estudo também se referiu às ferramentas *lean*, uma vez que elas auxiliam os princípios *lean*.

1.3 JUSTIFICATIVA

É de grande importância a existência de empresas de pequeno porte nos países subdesenvolvidos, como o Brasil, pelo fato delas contribuírem para a igualdade social, auxiliando na criação de mais empregos e consequentemente a renda (IPEA, 2013).

Vale ressaltar também que o número de microempresas formais existentes no Brasil é bem elevado, na faixa de 99% e o número de pessoas ocupadas por conta delas é de 52% (Tabela 1). Também é possível notar, que o comércio contribui com uma alta taxa de emprego, cerca de 70% (Tabela 2) (SEBRAE, 2014).

Por outro lado, veem-se muitas empresas fechando suas portas apenas com dois anos inaugurada, o que pode concluir a existência de problemas críticos nas micro e pequenas empresas existentes (IPEA, 2013).

Tabela 1- Dados de micro e pequenas empresas no Brasil

Variável	Participação (%)	Ano
Número de estabelecimentos	99%	2012
Empregos formais	52%	2012
Faturamento	28%	1994
Produto Interno Bruto (PIB)	27%	2011
Valor das exportações	0,9%	2011

Fonte: (Adaptado de SEBRAESP 2014).

Tabela 2- Setor Comércio – Variáveis – 2009 a 2011

Pessoal Ocupado						
Ano	Micro Empresas	Pequenas Empresas	Micro e Pequenas Empresas	Médias Empresas	Grandes Empresas	Total
2009	41,2%	28,3%	69,5%	5,7%	24,8%	100%
2010	39,8%	28,3%	68,2%	5,8%	26,0%	100%
2011	40,4%	27,6%	67,9%	5,6%	26,5%	100%
Média 2009/2011	41,2%	28,3%	69,5%	5,7%	24,8%	100%

Fonte: (Adaptado de SEBRAE 2014).

Segundo SEBRAE (2014), vê-se transformações nos padrões de consumo no Brasil e no mundo, as quais cada vez mais fazem com que os consumidores exijam mais das empresas

um maior entendimento do que eles procuram. Por conta de maiores acessos às informações, ao aumento do nível escolar, ao consumo elevado da população, o consumidor tem cobrado produtos com melhores qualidades e com preços acessíveis.

Além disso, a pesquisa mostra que são vários os fatores que influenciam nas tendências dos alimentos (Figura 1). Como principais fatores que fazem exigir da empresa uma melhor organização e fabricação de produtos rápidos, vemos dois principais: “conveniência e praticidade” e “Confiabilidade e qualidade”. As quais mostram que o ritmo de vida nas cidades e a estrutura do estilo de vida nas famílias requerem maior economia de tempo e energia dos consumidores, assim fazem deles a preferência por refeições prontas e semiprontas e querem garantia de qualidade nos produtos (SEBRAE, 2014).

Figura 1: Tendência da Alimentação



Fonte: (Adaptado de SEBRAE, 2014).

Foi comprovada a necessidade de métodos de produção, como manufatura enxuta para o melhoramento da eficiência nas indústrias alimentícias. Diversos artigos recentes a respeito desse assunto também justificam a afirmação de que é o instante certo para os setores de alimentos darem início a ações de melhorias enxutas para melhorar a eficiência e reduzir os custos de produção (DORA et al., 2014).

Também se observa que existem muitas aplicações dos princípios *lean* em grandes empresas, porém é menos recorrente estudos que mostrem aplicações em pequenas organizações (MATT, 2014).

Em vista disso, esse trabalho se faz significativo não apenas pelo retrato exposto da realidade vivida nas empresas, mas também por oferecer um modelo para que a sociedade

possa aproveitar dele na formação, na melhoria de processamento. Além também de ser de extrema importância no conhecimento adquirido pelo aluno de graduação, o qual busca um aprofundado entendimento do assunto.

1.4 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

O estudo foi elaborado na seguinte metodologia, no capítulo 1 foi apresentada uma introdução sobre o assunto, bem como objetivo, delimitação, justificativa e estrutura do trabalho.

No capítulo 2 foi realizada uma revisão bibliográfica visando evidenciar a filosofia do método *Lean Manufacturing*, com suas ferramentas principais utilizadas no decorrer do estudo, VSM, SMED, Kanban, 5S, e suas aplicabilidades.

Posteriormente, no capítulo 3, foram descritos os procedimentos metodológicos que dirigiram a coleta e análise de dados.

O capítulo 4, com o estudo de caso, análise da empresa, e proposta do plano para implementação da ferramenta no processo de fabricação dos produtos em estudo.

No capítulo 5, foram apresentadas as recomendações para elaboração da proposta para as empresas alimentícias e por fim então, finalizado o trabalho com comentários e conclusão geral sobre a pesquisa realizada, e em seguida a bibliografia consultada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRODUÇÃO ENXUTA

Nos anos setenta, a economia japonesa mostrou-se adiantada com a superação da crise do petróleo, surpreendendo diversos países. Esse adiantamento se explicou pela alta produtividade das empresas, junto aos seus modelos gerenciais. Com isso, um estudo mais aprofundado no modelo de gerenciamento japonês junto a sua produção foi iniciado (NÄSLUND, 2013).

Um modo de explicar esse sucesso da gestão japonesa e uma aproximação para administrar os efeitos da recessão, foi o termo JIT, o qual é explicado como um prognóstico para reorganizar sistemas de produção, como fazer avaliação desde o recebimento da matéria-prima até a expedição do produto acabado, e assim poder eliminar os desperdícios encontrados dentro deste sistema (NÄSLUND, 2013).

Para entendermos um pouco mais a respeito de produção, o livro O Sistema Toyota de Produção, define esta palavra como um entrelaçado entre processos e operações, na qual há a transformação de matérias-primas em produto e necessita de ações para concretizar essas transformações (SHINGO, 1996).

Dentro desses processos e operações, é comum nos depararmos com diversos tipos de desperdícios dos quais a necessidade de eliminá-los é cada vez maior. Buscando definir o conceito de desperdício, vemos que para entender o que é, fica mais interessante visualizá-lo em situações que ocorrem normalmente, como a circulação de funcionários e movimentação de mercadorias sem necessidade, como produtos em alta quantidade armazenados (estoques), como procedimentos que não criam valor algum ao produto a ser fabricado (CHAUHAN, SINGH, 2012).

Com o pensamento enxuto e a reengenharia de processos, consegue-se inovar trabalhos que poderiam ser excluídos, tornando os mais vantajosos. Além disso, para o pensamento enxuto, é necessário ressaltar a importância do conhecimento do valor do produto estudado junto à quantia a ser cobrada e a interação com seus clientes (WOMACK, JONES, 1997).

De acordo com Wagner et al. (2012), o *Lean Manufacturing* tem como objetivo não somente o fato de minimizar os desperdícios, mas busca o planejamento correto para a fabricação, como o produto adequado no tempo e lugar adequado.

O *Lean Manufacturing* é visto como uma técnica de melhoria contínua do processo de concepção do valor ideal da produção. Sabe-se que as empresas tentam usar diversos princípios *lean*, como também diversas ferramentas buscando reduzir os desperdícios e utilizam análises de atividades que não agregam valor, para aumentar os valores, procurando por um sucesso produtivo (KARIM, AEIF-UZ-ZAMAN, 2013).

Porém a implementação da filosofia *lean* de uma forma eficaz é fundamental porque por meio de ferramentas *lean* adequadas consegue-se combater o problema identificado do processo. Até agora, não existe uma metodologia sistemática para a implementação do *lean* (KARIM, AEIF-UZ-ZAMAN, 2013).

O *Lean Manufacturing* busca a utilização de quantidade menor em tudo, comparada à produção em massa: o espaço ocupado para a fabricação do produto, o custo de investimento em ferramentas, o trabalho dos funcionários, são tudo otimizados para um menor tempo. Além disso, com o *Lean Manufacturing* consegue-se produzir uma alta variedade de produtos com uma melhor qualidade e baixo custo de fabricação (BHAMU et al., 2014).

Segundo outros pesquisadores, produção enxuta significa identificar todos os tipos de desperdícios na cadeia de valor dos produtos e implantar ferramentas necessárias para eliminá-los para minimizar o *lead time* (JADHAV et al., 2014).

O *Lean* é uma metodologia na qual não basta querer aplicar somente as ferramentas nele contida, necessita ser implantado um pensamento enxuto nas pessoas. Muitos autores defendem esse ponto abordado como um principal e difícil início (GAMME et al., 2014).

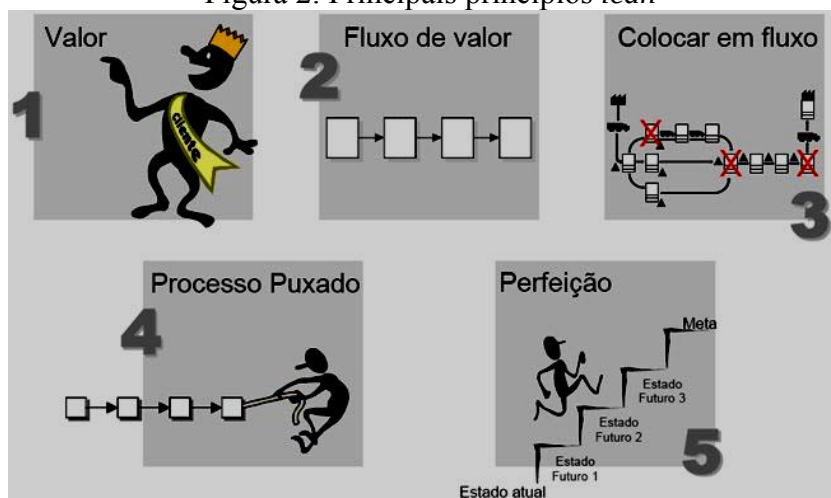
Segundo Lucato et al. (2014), essa mentalidade enxuta é definida como uma forma de enxergar o valor das atividades no decorrer da produção, podendo assim garantir uma melhor sequência de funcionamento, eliminando o tempo perdido com paradas indesejáveis e realizando as atividades com mais eficiência. Para isso, focando no desejo do cliente, a mentalidade trabalha com princípios para uma melhor compreensão. Os princípios são o conhecimento do valor, o fluxo de valor, o fluxo contínuo, a produção puxada, e a perfeição.

Após essa definição, Womack et al. (1997) descrevem os principais princípios do *lean* (Figura 2):

- Primeiro passo é o desenvolvimento de uma mentalidade enxuta. Pode-se definir o conceito de valor. Este está diretamente atrelado à necessidade do cliente. Cabe às empresas se atentarem a essa necessidade e buscar atendê-la e

exigir por isso um preço justo, procurando garantir a estabilidade da empresa no mercado junto a melhorias contínuas nos processos, diminuição dos custos e melhor qualidade.

- Segundo passo é a identificação do fluxo de valor. É necessária a análise das etapas de produção, verificando as atividades que agregam ou não valor. Porém, para isso deve-se saber que existem três tipos de atividades: as que agregam valor, ou seja, que realmente devem ser mantidas e/ou melhoradas, as que não agregam valor, mas são necessárias para a manutenção da qualidade e processo, e as que não agregam nenhum tipo de valor e devem ser eliminadas de imediato. É importante que a empresa não perca o foco da mentalidade enxuta, ou seja, que ela não olhe somente para os indicadores em curto prazo, e sim sempre se preocupe com o processo todo, com fornecedores, revendedores, com o desenvolvimento do produto e até mesmo com o pós-venda.
- O próximo princípio é o fluxo contínuo, este pode ser sempre considerado um dos princípios mais difícil de ser cumprido. O ponto chave deste princípio está na mudança do pensamento das pessoas. O resultado do fluxo contínuo pode ser percebido quando o tempo de elaboração de produtos, de procedimentos dos pedidos e o tempo em estoque são reduzidos. O rápido desenvolvimento, produção do produto, dá a empresa facilidade e agilidade de atender as necessidades dos clientes.
- Além disso, caso não se consiga garantir o fluxo contínuo, a empresa pode optar pela produção puxada, na qual o consumidor passa a puxar o fluxo de valor. Esse princípio reduz a obrigação de se ter estoques e reconhece o produto.
- O último princípio para a mentalidade enxuta é a perfeição. Esta deve ser uma meta frequente a ser alcançada durante todo o fluxo de valor. Toda a equipe deve estar capacitada à busca de melhorias contínuas, assim sendo podem discutir ideias que agregam mais valor ao produto.

Figura 2: Principais princípios *lean*

Fonte: (LIMA, 2009).

Podem existir desvantagens na implantação do *lean* devido à incorreta aplicação do método a qual resulta em recursos organizacionais ineficientes e reduz a confiança dos funcionários nas táticas enxutas. Em vista disso, é necessária a aplicação do método compatível no momento certo para a solução do problema. O sucesso de qualquer método de gestão particular, normalmente depende de características organizacionais, o que acarreta que todas as organizações devem ou não podem implantar um conjunto similar de estratégias no seu caso particular (BHAMU et al., 2014).

Observa-se uma carência nas pesquisas sobre a implantação dos princípios *lean*, e constata que apesar do grande potencial das práticas enxutas em melhoria, existem muitos relatos de falhas devido a dúvida sobre o que e como adotar ferramentas em um ambiente específico. Nota-se também que uma inadequada implantação dos princípios *lean* para uma dada situação pode levar a um aumento nos desperdícios, custo e tempo de produção de uma empresa (LUCATO et al., 2014).

O Quadro 1 descreve os principais aspectos do *Lean*.

2.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) é uma ferramenta que pretende detectar os processos que de fato são fundamentais para que a matéria-prima se transforme no produto final a ser entregue ao cliente (FAULKNER et al., 2014; JASTI et al., 2014; LIBRELATO et al., 2014).

Quadro 1-Descrição do *Lean*

ASPECTO	LEAN
Objetivo (primário)	Aumentar a eficiência (reduzir desperdício)
Objetivo (secundário)	Aumentar a eficiência
Metodologia (aproximação primaria)	VSM- mapeamento do fluxo de valor
Metodologia (aproximação secundaria)	JIT/puxada – passo a passo
Organizacional	Gerente de nível médio
Mudança	Projetos incrementais
Ferramentas	Kaizen, Kanban, 5S, Jidoka, Smed, Poka-yoke, Heijunka

Fonte: (Baseado em NÄSLUND,2013).

VSM é uma ferramenta qualitativa a qual auxilia na visão e entendimento do fluxo de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor. Este é definido como sendo toda execução necessária para trazer o produto por todos os fluxos relevantes, seja fluxo de produção (matéria-prima até o consumidor) ou fluxo do projeto (concepção do produto até o lançamento), que pode ou não agregar valor (LIBRELATO et al., 2014).

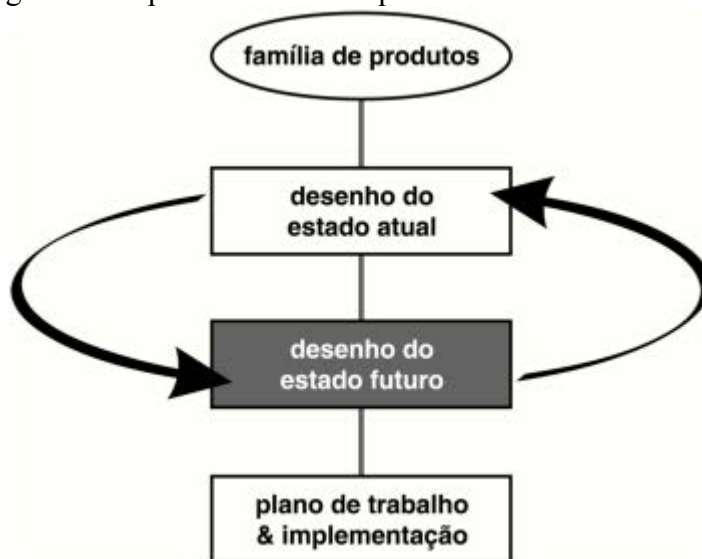
A importância desta ferramenta se mostra na contribuição que ela possui de identificar as fontes de desperdício no fluxo de valor, junto a conceitos e técnicas enxutas, como também auxilia numa melhor visão da interação dos processos entre si, conseguindo formar um projeto de implantação para formação de um fluxo enxuto, e tem por capacidade identificar gargalos na produção (JASTI et al., 2014; MATT, 2014).

É chamado de fluxo de material todo movimento do material dentro da fábrica; já o fluxo de informação diz a cada processo o que fabricar ou fazer em seguida. Tendo definido estes conceitos, se houver um planejamento de mudanças no fluxo de valor, é necessário desenhar o estado futuro primeiro, mas caso haja um novo processo de produção, faz se necessário desenhar o estado futuro para o fluxo de valor (ROTHER, M., SHOOK, J., 2003).

Para se aplicar o VSM, um possível procedimento é a utilização das seguintes etapas (LIBRELATO et al., 2014):

- Identificar a família de produtos a ser analisada, sendo esta definida a partir da preocupação dos consumidores.
- Construir o mapa de fluxo de valor do estado atual.
- Construir o mapa de fluxo de valor do estado futuro.
- Estabelecer o plano de trabalho, executar e monitorar as melhorias (Figura 3)

Figura 3- Etapas básicas do mapeamento do fluxo de valor



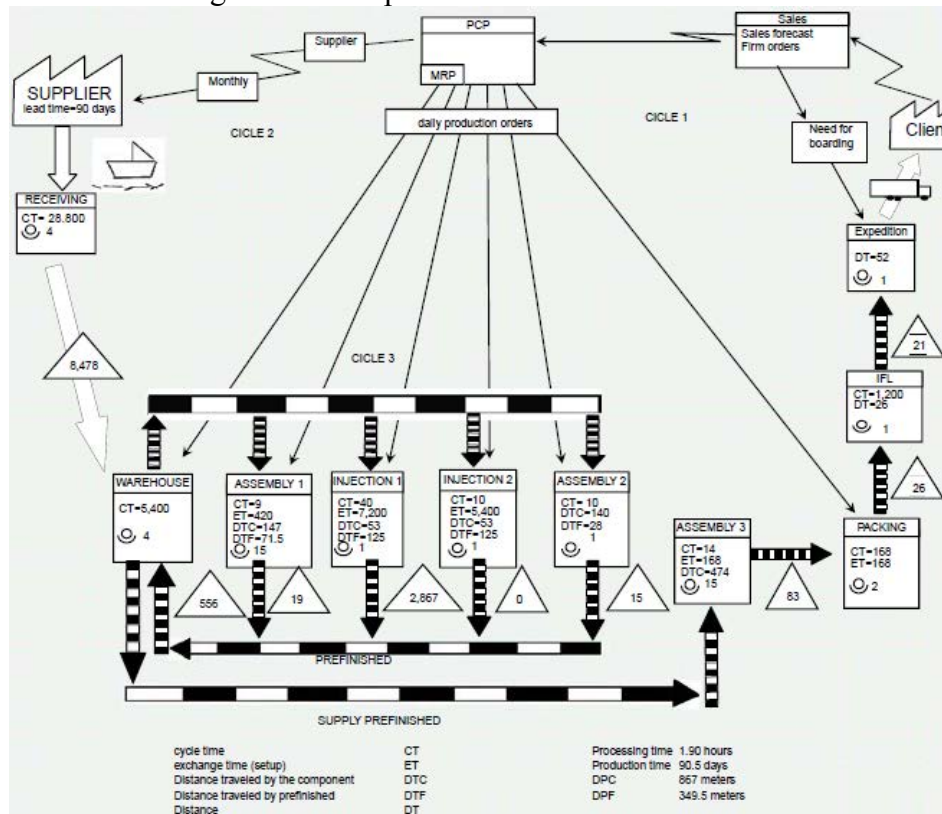
Fonte: (ROTHER, SHOOK, 2003).

É importante ter a família de produtos de forma bem especificada, pois a partir dela, deve-se obter a quantidade de peças concluídas, a demanda dos clientes e a periodicidade de entregas. Também se faz necessário, para obter um sucesso maior nas mudanças, ter uma pessoa responsável pelo entendimento do fluxo de valor da família de produto e por sua melhoria, assumindo assim a responsabilidade de reportar a uma autoridade mor na empresa (ROTHER, M., SHOOK, J., 2003; MATT, 2014).

A presença de uma equipe capacitada em ter uma visão além das fronteiras do fluxo de valor, e com capacidade para fazerem as coisas acontecerem contribui com o desenvolvimento de melhoria na empresa. Para começar o mapeamento do estado atual, é necessário caminhar pela empresa (AR et al., 2012) e desenhar as etapas de processamento (material e informação), tendo uma compreensão do fluxo e da sequência dos processos (Figura 4) . Para tal desenho, é utilizado uma linguagem ou ícones que podem ser compreendido por todos (Figura 5) (JASTI et al., 2014).

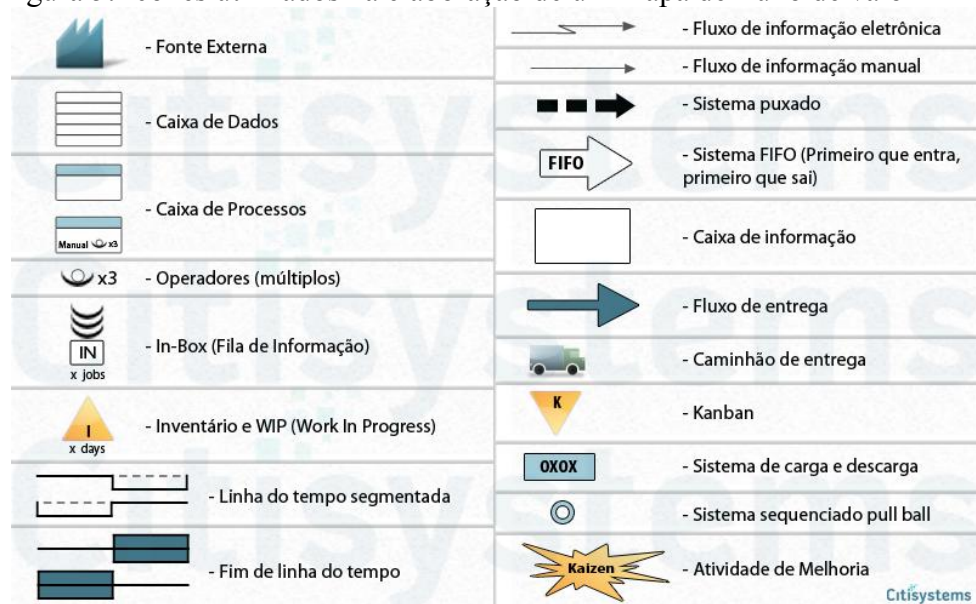
Existem parâmetros de produção importantes a serem anotados durante o desenho do estado atual. O tempo é um deles que deve ser analisado, utiliza-se um cronômetro para garantir que os números sejam atuais, evitando arquivos antigos que pudessem refletir uma época boa da empresa. O mapeamento inicia pela demanda do consumidor, representado com um ícone e junto a ele uma caixa de dados mostrando a necessidade dos clientes (RUIZ-DE-ARBULO-LOPEZ et al., 2013).

Figura 4- Exemplo de desenho do estado atual



Fonte: (LIBRELATO et al., 2014).

Figura 5: Ícones utilizados na elaboração de um mapa de fluxo de valor



Fonte: (ROTHER, SHOOK, 2003).

Assim a cada passo são desenhados os processos básicos de produção e abaixo de cada caixa de processo é colocado uma caixa de dados contendo informações, como por exemplo: o tempo de ciclo, o tempo de troca, o número de pessoas necessárias para operar o processo, o

tempo de trabalho disponível por turno naquele processo, o tempo de operação efetiva da máquina (RUIZ-DE-ARBULO-LOPEZ et al., 2013).

Considera-se importante o desenho de estoques, pelo fato de neles haverem a parada do fluxo. Além disso, coloca as informações dos fornecedores, indicando quando e quanto ocorre a substituição de matéria-prima. No final, deve-se colocar o *lead time*, para analisar o tempo que o produto leva para atender o cliente no estado atual (ROTHER, SHOOK, 2003).

Durante o desenho do estado atual, já se pensa nas possíveis ideias de melhorias, analisa as possíveis fontes ou “causas básicas” do desperdício no fluxo de valor. Normalmente os problemas fundamentais com a produção são quanto ao layout da produção, quando em ilha isolada, apenas no processo de produzir e empurrar a produção, e também quanto aos desperdícios encontrados no manuseio do produto, na contagem, no armazenamento (TEICHGRÄBER et al., 2012).

Assim, visando à obtenção de um fluxo de valor enxuto, ou seja, uma produção que possua um fluxo regular sem retornos, que tenha o menor *lead time*, com a mais alta qualidade e custo baixo, desenha-se o estado futuro. Este busca eliminar as fontes de desperdício evidenciadas com o estado atual (ROTHER, SHOOK, 2003).

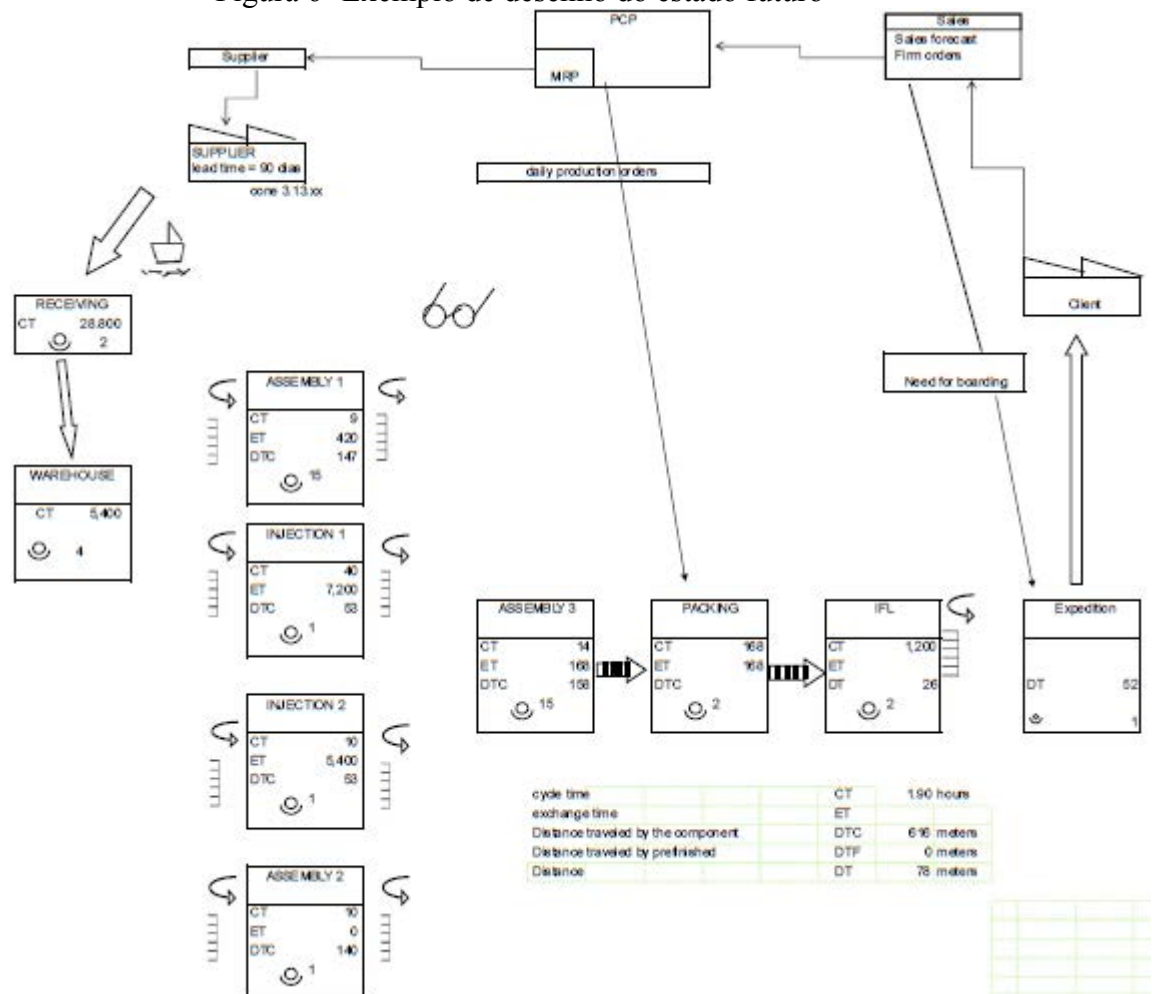
Para ajudar no desenvolvimento do fluxo de valor futuro (Figura 6), existem algumas perguntas que podem auxiliar (AR et al., 2012):

- Qual o *takt time*?
- Você produzirá para um supermercado ou diretamente para expedição?
- O fluxo contínuo pode ser usado onde?
- Você programará a produção em que ponto da cadeia?
- Para o fluxo de valor fluir, quais serão as melhorias de processo necessárias?

Com essas perguntas, e o desenho do mapa do estado futuro, o surgimento de ideias de melhorias pode fluir com mais clareza e assim a próxima etapa é a realização de um plano de ação para a implantação destas melhorias junto ao seu monitoramento (AR et al., 2012).

Outros autores como Hines & Rich, Jones & Womack, definem o VSM como Rother & Shook (2008) definiu, ressaltando que o VSM permite enxergar diretamente os fluxos de informação e materiais atuais, podendo alcançar um desempenho muito maior no estado futuro (FERNANDES et al., 2006).

Figura 6- Exemplo de desenho do estado futuro



Fonte: (LIBRELATO et al., 2014).

2.3 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTA

A troca rápida de ferramenta (SMED) refere-se à capacidade de tornar menos complexa e aprimorar as atividades operacionais de montagem, e é considerada adequada para melhorar ou até mesmo acabar com as perdas de tempo de ociosidade da produção. De forma revolucionária, a ferramenta tem sido analisada e implantada em diversos segmentos. (BENJAMIN et al., 2013).

O *setup* ou tempo de troca normalmente existe quando determinados trabalhos necessitam ser efetuados no final de um ciclo de produção de um número de produto ou parte específica, enquanto a máquina está parada antes do início da execução da próxima produção, atrasando seu ciclo. Como exemplos dessas tarefas, podemos citar a retirada ou colocação de ferramentas, com modificações nas especificações de cores, modificações nas especificações de materiais, etc. (BENJAMIN et al., 2013).

Também existe outra forma de *setup* ou de tempo de troca que é renomado como *setup* externo, o qual aponta operações efetuadas, enquanto a máquina ainda está em execução e não contribui para a perda da eficácia global do equipamento, por exemplo, a preparação de uma ferramenta para ser usada para o próximo ciclo (BENJAMIN et al., 2013).

O tempo de troca pode ser definido como o intervalo entre o último produto acabado de uma ordem de produção até o primeiro produto acabado da próxima ordem.

A busca pela redução do tempo de *setup* foi iniciada por Shigeo Shingo, com o estudo da metodologia SMED (*Single Minute Exchange of Dies*). Shingo classificou seu método em dois tipos: atividades de *setup* interno e *setup* externo (BEVILACQUA et al., 2015).

Além disso, como dito, o mesmo autor afirma que as atividades com *setup* interno podem ser realizadas apenas quando a máquina estiver parada, ao contrário das atividades com *setup* externo, as quais podem ser executadas com a máquina em funcionamento. Essas atividades envolvem diversas operações, como a preparação, o ajuste do pós-processo, checagem dos materiais, montagem e remoção das ferramentas, configuração e calibração, medições, testes, ensaios, etc.

O método SMED é formado por quatro etapas (KARASU et al., 2013; SUNDAR et al., 2014):

- A etapa preliminar, onde as condições de *setup* interno e externo não são distinguidas;
- A próxima etapa foi separada onde ocorre *setup* interno e externo;
- A segunda etapa as atividades de *setup* interno são convertidas em de *setup* externo;
- E por fim, a terceira etapa foca na simplificação de todos os aspectos das operações de *setup* (Figura 7).

Conforme dado a aplicação do método, podem-se ressaltar duas vantagens principais: um aprimoramento da flexibilidade do equipamento, como também um aumento da capacidade de produção. Assim, pode-se trabalhar com tamanhos de lotes menores, sendo possível a criação de um fluxo de materiais por meio da eliminação de espera. Ambos os benefícios se traduzem em redução de custos (COSTA et al., 2013).

O modelo de Ordem Econômica Quantidade explica como SMED pode ajudar a reduzir custos por meio da redução do tamanho do lote. Em um ambiente de produção, os custos de estoques totais estão relacionados com a exploração do trabalho ou em manter os itens na mão, como armazenagem, seguro, manutenção, etc. Custos de pedidos estão

relacionados com a eficiência do equipamento, sendo atingida diretamente por trocas devido ao tempo que se perde (FERRADÁS et al., 2013).

Apesar de a ferramenta SMED ser conhecida por volta de 25 anos e diversos exemplos serem relatados sobre o sucesso de sua implantação, uma série de empresas tiveram falhas durante seu processo de implantação, mas pouco se sabe sobre essa falência e suas causas devido à falta de estudo apresentada. Uma das possíveis causas da falha da implantação da metodologia pode ser a aplicação rigorosa desta. A via de quatro etapas pode não ser a forma mais eficiente de reduzir os tempos de ajuste em todas as situações (BEVILACQUA et al., 2015).

Em termos indicativos, algumas empresas colocam muita ênfase na transferência de *setup* interno para externo, perdendo a importância de minimizar ou racionalizar as atividades internas e externas por melhorias no projeto. Este problema aparece porque a metodologia de Shingo é focada principalmente em melhorias organizacionais e não foca bastante em melhorias no projeto de equipamentos (FERRADÁS et al., 2013).

Melhorias organizacionais estão se concentrando em mudar a forma como as pessoas trabalham. Em contraste, as melhorias com base no projeto colocam a atenção sobre modificar equipamentos de fabricação fisicamente.

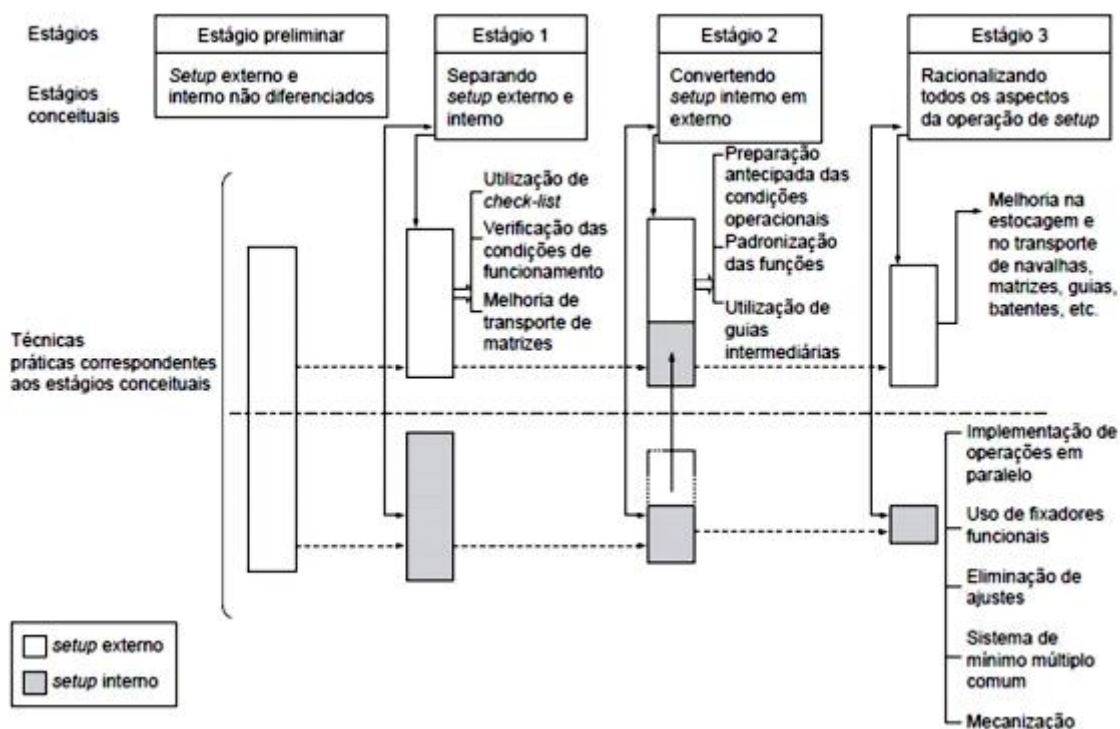
Outra insuficiência do método SMED, pode ser encontrada no fato de que ele aborda *setups* realizados por um mesmo operador, envolvendo somente uma máquina, quando, na prática, há uma exigência da aplicação em linhas de produção compostas por várias máquinas e controladas por múltiplos operadores. Quando a troca de ferramentas está sendo executada em uma célula de produção, a metodologia SMED não é específica sobre como o tempo de *setup* deve ser medido (FERRADÁS et al., 2013).

Quando se trata na aplicação do SMED, é necessário o envolvimento da identificação do processo e análise de mudança, como também treinamentos da equipe de melhoria, bem como selecionar os membros adequados e as suas responsabilidades durante o projeto. É de grande importância para obter o sucesso a formação recebida e a motivação. Essa formação pode favorecer o sucesso quando é proporcionada tanto para a equipe SMED e os funcionários de chão de fábrica envolvidos com a implantação. E também ela pode moderar indecisões e medos decorrentes da equipe (CAKMAKCI, 2009).

Com relação ao pessoal de chão de fábrica e, em especial, operadores, a importância de manter as melhorias tem recebido pouca atenção (FERRADÁS et al., 2013). Uma das maneiras vistas para a sustentação das melhorias seria a padronização e o controle da nova

metodologia, como também o monitoramento contínuo de todos os tempos de *setup* (CAKMAKCI, 2009).

Figura 7: Metodologia SMED



Fonte: (CORREA et al., 2012).

2.4 KANBAN

Kanban executa uma filosofia de fabricar o que é necessário, na quantidade certa, no lugar certo, fabricação, e no momento certo (JOULIN et al., 2012).

Na produção, uma abordagem sobre Kanban proporciona um meio visual de gerenciamento do fluxo dentro de um processo. As placas, utilizadas como sinais, são criadas para representar a capacidade do processo e um cartão é associado com cada parte do trabalho. O trabalho pode ser a integração de uma peça em uma montagem, ou qualquer tarefa que completa o processo. Uma vez que todas as cartas têm sido associadas, nenhum outro trabalho pode começar até que alguma parte do trabalho esteja concluída e seu cartão se torna disponível (TURNER et al., 2012)

Ainda de acordo com Turner et al. (2012), a ideia fundamental é a utilização de sinais visuais para sincronizar o fluxo de trabalho com capacidade de processo, limitar o desperdício

de interrupção dos trabalhos, minimizar o excesso de inventário ou atraso devido à escassez, evitar retrabalho desnecessário, e fornecer um meio de controle do andamento do trabalho.

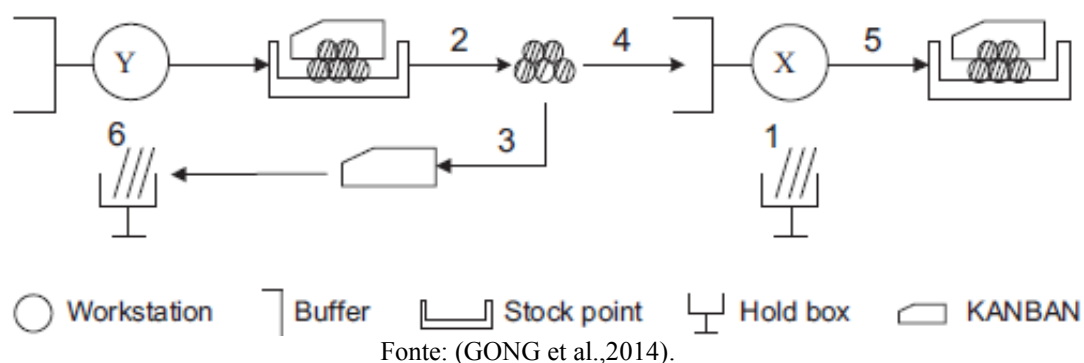
A definição Kanban desenvolveu como uma forma de suavizar o fluxo por equilibrar o trabalho com a capacidade de recursos. O Kanban se concentra mais sobre a limitação do trabalho em andamento de acordo com a capacidade. O trabalho não pode ser iniciado até que haja um recurso apropriado disponível. Assim sendo, é caracterizado como um sistema de produção puxado, uma vez que se deve puxar o trabalho para o processo, ao invés de ser empurrado por meio de um cronograma (TURNER; LANE, 2013).

Um sistema Kanban é destinado a introduzir estabilidade e previsibilidade em estoques para responder às mudanças do mercado (JOULIN et al., 2012).

Na Figura 8 vê-se o esquema de uma linha de produção Kanban típico com um cartão por estação de trabalho. Os números na figura correspondem as seguintes etapas (GONG et al., 2014):

- (1) O trabalhador encontra um cartão na caixa de espera na estação de trabalho X;
- (2) Este recebe o material a partir do ponto de saída da estação de trabalho a montante Y;
- (3) O cartão anexado ao o material é removido e colocado na caixa de espera da estação de trabalho Y;
- (4) O material entra no processo de produção;
- (5) A placa na caixa de espera da estação de trabalho X é anexada ao produto colocado no ponto de saída de estoque.
- (6) o operador da estação de trabalho a montante Y encontra o cartão em sua caixa de espera e inicia o processamento. O mesmo ciclo é seguido para as estações de trabalho a montante até que o estoque de matéria-prima seja atingido.

Figura 8: Um cartão Kanban numa linha de produção



Em geral, o cliente, para o qual o serviço é fornecido, é o responsável por selecionar a atividade que entra no sistema de planejamento Kanban. O item de trabalho de maior valor é executado até que seja concluído e, em seguida adicionado ao trabalho concluído. Dependendo da cadência de entrega, pode ir diretamente para o consumidor a jusante ou pode ser realizada até a próxima data de entrega (TURNER, LANE, 2013).

A cadência de programação fornece reuniões regulares da equipe Kanban para avaliar o fluxo de trabalho e determinar se os recursos devem ser movidos entre as atividades, ou outras ações tomadas. Muitas vezes, esta é uma atividade diária, mas o planejamento efetivo selecionado e a natureza dos itens de trabalho devem ser utilizados para estabelecer a cadência com custo mais eficaz (TURNER, LANE, 2013).

Sabe-se que a representação visual do trabalho por meio das placas é extremamente indispensável para o sucesso do Kanban, em razão delas fornecerem a compreensão imediata do estado de fluxo por meio do conjunto de atividades do processo. Com essas placas, tem-se consciência dos atrasos dos processos ou de questões de recursos e possibilita a equipe uma ação rápida de reconhecer e agir imediatamente para resolver a causa (TURNER, LANE, 2013).

Tem-se como principais vantagens da implantação do sistema Kanban: a redução da manutenção de estoque, uma melhora do fluxo de material, como também a eliminação da superprodução, bem como a garantia de um controle no nível de manuseio de materiais, também desenvolvimento de programação visual e gerenciamento de processos, além de aumentar a resposta ao mercado, como minimizar estoques obsoletos, e melhora a gestão da cadeia de fornecimento (JOULIN et al., 2012).

Lamentavelmente, o sistema Kanban tradicional não é adequado em situações de demanda instável, instabilidade no tempo de processamento, operações não padronizadas, longo tempo de *setup*, uma grande variedade de itens, e incerto fornecimento de matéria-prima. Além disso, o sistema Kanban tem como problema mais comum o fato de se perder as

placas, o que leva a interrupções de material, a esperas, custo adicional e, provavelmente, a um serviço inferior. O sistema Kanban tradicional não possui a habilidade para rastrear e monitorar placas físicas (JOULIN et al., 2012).

2.5 METODOLOGIA 5S

Originalmente desenvolvido por Hiroyuki Hirano no Japão, a metodologia 5S origina das palavras *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*, que pode ser traduzido como organização, ordenação, limpeza, padronização, e disciplina (KNECHTGES et al., 2013). A palavra *Shitsuke*, traduzida como disciplina, foi introduzida nos anos 1980 e 1990, e se tornou uma das diretrizes mais importantes no 5S, devido à formação de comportamento dos funcionários capazes de manter a metodologia íntegra (SUÁREZ-BARRAZA et al., 2012).

O Sistema de Produção Toyota (TPS) é um exemplo clássico de sua utilização em meados dos anos 50 para auxiliar na organização de um setor de fabricação (GUPTA et al., 2013), a partir de seu início como 3S (*Seiri*, *Seiton* e *Seiso*) para a seu avanço em 5S. Atualmente, a metodologia 5S tem sido utilizada já como parte dos sistemas de gestão de melhorias (SUÁREZ-BARRAZA et al., 2012).

A prática 5S não é simples de gerir uma vez que o resultado prático geralmente não pode ser quantificado e o padrão é subjetivo de cliente para cliente. Além de que, todas as ações para a prática 5S não são iguais em relação aos seus esforços. Aplicar o mecanismo correto sobre as ações exatas é necessário para atender a satisfação do cliente (CHANG et al., 2014).

5S tem sido encontrado em organizações japonesas durante muitos anos, e tem formado uma parte complementar de outras abordagens japonesas para a melhoria, tais como TPS, Kaizen, controle visual e o mais novo pensamento enxuto (SUÁREZ-BARRAZA et al., 2012).

As principais vantagens encontradas no 5S é o fato de que ele pode auxiliar na redução dos custos, potencializando a eficiência do processo, a efetividade e desempenho por meio da elaboração e manutenção de uma alta qualidade, podemos encontrar sempre um ambiente de trabalho limpo. No ocidente as práticas 5S passaram a ser conhecidas como “o serviço de limpeza”. Além disso, existe também na literatura acadêmica e profissional japonesa a afirmação de que a metodologia 5S não é apenas útil para melhorar o ambiente de trabalho, mas também é útil no levantamento de processo e a padronização da qualidade dos produtos,

além de reduzir e otimizar o tempo de espera, e também, ajuda na redução dos custos operacionais e melhoria no desempenho do processo (GUPTA et al., 2013).

Muitos problemas encontrados na empresa em geral podem ser resolvidos simplesmente por preparar uma equipe 5S. Além de que auxilia na criação de um ambiente de qualidade na empresa (GUPTA et al., 2013).

As práticas 5S estão especificadas no Quadro 2.

Quadro 2- Práticas 5S

5S		Definição	Como praticar
Seiri	Organização	Identificar o que é útil e o que não é.	Manter no local apenas aquilo que é necessário e adequado às atividades e ao ambiente de trabalho
Seiton	Ordenação	Colocar cada objeto no seu exato lugar.	Arrumar e ordenar aquilo que permaneceu no setor por ser considerado necessário.
Seiso	Limpeza	Prevenir sujeira	Deixar o local limpo
Seiketsu	Padronização	Manter o estado de arrumação, limpeza e ordem.	Desenvolver a preocupação constante de manter o local saudável e adequado as tarefas desenvolvidas.
Shitsuke	Disciplina	Disciplinar e habituar a obedecer sempre aquilo que foi determinado.	Melhorar constantemente. Desenvolver a força de vontade, a criatividade e o senso crítico. Respeitar e cumprir o estabelecido.

Fonte: (GUPTA et al., 2013).

Muitas organizações multinacionais, em países como EUA, países da Ásia, países europeus, fizeram adoção do 5S como parte de melhoria contínua, com a intenção de conceber um ambiente de trabalho fundamentado nos valores da organização, ordem, limpeza e disciplina (SUÁREZ-BARRAZA et al., 2012; GUPTA et al., 2013).

3 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia do trabalho consiste na adoção de uma pesquisa qualitativa, a qual tem a intenção de visualizar o contexto e assim integrá-lo de forma que haja uma compreensão sensata do estudo em caso, e também uma observação dos acontecimentos e a atribuição de significados onde o ambiente do trabalho e os funcionários foram fonte direta para o entendimento (PARKER, 2014).

Para este trabalho foi proposto o estudo de caso, pelo fato dele ser aplicado à área de desenvolvimento da teoria, bem como a resolução de problemas. Em geral, os estudos de caso são muitas vezes preferidos quando os pesquisadores têm pouco controle sobre o evento e quando o foco está em um fenômeno contemporâneo em algum contexto da vida real. (KARIM, ARIF-UZ-ZAMAN, 2013).

O estudo de caso é compreendido como uma metodologia ou pode ser entendido como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais. Ele investiga um caso específico, o qual deve ser bem delimitado e contextualizado em lugar e tempo para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações (VENTURA, 2007).

Ainda assim, o estudo de caso parte de pesquisas de algumas hipóteses teóricas iniciais, porém buscam por manter frequentemente atentos a novos elementos resultantes e importantes para discutir a problemática em questão. É importante ressaltar a dimensão ética, ou seja, os critérios que são usados pelo pesquisador devem ser evidenciados na pesquisa com clareza.

Para suportar o estudo em questão, a utilização de roteiros de perguntas, observação de eventos e leitura de documentos, foi utilizada como métodos de coleta de dados. Deve-se realizar a análise dos dados e elaboração do resultado proposto após a conclusão parcial da coleta de dados, e assim fazer a organização de todo o material coletado, seguindo para a leitura do material para iniciar o processo de qualificação dos dados (DEUS et al., 2010).

Inicialmente realizou-se um levantamento bibliográfico com a intenção de conseguir informações teóricas que pudessem suportar o desenvolvimento do trabalho. Para um entendimento mais aprofundado do assunto, artigos acadêmicos nacionais e internacionais, livros e teses foram estudados.

O estudo foi realizado para uma empresa de pequeno porte do ramo alimentício, a qual contém um baixo número de funcionários, flexibilidade e capacidade de adequação a mudanças.

Como instrumento de coleta de dados, foram utilizadas entrevistas com quatro funcionários (roteiro pode ser encontrado no anexo A), sobre a rotina de trabalho, sobre o conhecimento de como é feito o processo de fabricação, assim como análise de documentos (instruções de trabalho) encontrados no local, visita *in loco*.

4 PROPOSTA DO PLANO PARA IMPLEMENTAÇÃO INTRODUTÓRIA DOS PRINCÍPIOS *LEAN MANUFACTURING*

4.1 APRESENTAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA EMPRESA

Fundada em 1993, a empresária Tânia Dias deu sequência a seus planos criando a Pastelaria Servequente em Guaratinguetá. Com o pensamento de que boas ideias são comuns a muitas pessoas, e que a diferença está naquelas que conseguem fazer as ideias transformarem-se em realidade ela fez acontecer.

A ideia surgiu de sua matriarca Terezinha Dias, que criou a massa diferenciada e apreciada por todos e que sempre foi consumida nas cantinas escolares que a família possuía e em muitas festas regionais, principalmente na festa de Santo Antonio, em Guaratinguetá. Por meio dos tempos a empresa foi se consolidando e mudanças surgiram, deixando de ser uma simples pastelaria para uma empresa conceituada de *fast food*.

Hoje a família possui 06 estabelecimentos, que são distribuídos nas cidades do Vale do Paraíba.

A Servequente tem a missão de satisfazer a necessidade de seus clientes, oferecendo serviços e produtos de ótima qualidade e esses valores são transmitidos a seus colaboradores. Com uma possível visão de se tornar franquia, se enquadra na necessidade de melhoria em geral.

No momento, sua administração é realizada individualmente por cada estabelecimento e as mudanças de cardápio assim como estudo de preço do mercado é realizado pelo estabelecimento de Guaratinguetá.

Analisando a cobrança do mercado atual, a Servequente está em busca da padronização de seus produtos, de manter o ambiente organizado, da identificação sempre dos pontos importantes, identificação das falhas e tratamento destas, para garantir um aumento da produtividade, e diminuição das perdas.

É uma empresa que se mobiliza para auxiliar entidade filantrópica, hoje mais vinculada a APAE (Associação dos pais e amigos dos excepcionais).

O pensamento atual presente nas pastelarias diz que a cada dia que se abre a porta de um estabelecimento, este é o momento mágico do qual querem transmitir aos clientes a mensagem: “Ser a melhor rede de *fast food* do vale”.

Em especial, para finalidade deste trabalho, escolhe-se um dos 06 estabelecimentos, o qual está localizado em Cruzeiro-SP. Com isso é apresentada características atuais da empresa, com o intuito de desenvolver uma proposta de melhoria, por meio de um plano para implementação dos princípios *lean*.

A cidade de Cruzeiro foi escolhida para ser sede de mais um estabelecimento Servequente por estar situada em local estratégico, onde há o encontro do sul de Minas Gerais e São Paulo, o que faz a cidade ter um comercio atrativo.

A Servequente Cruzeiro é o estabelecimento mais recente das empresas que compõe a rede, foi criada em 2011 para satisfazer a demanda de estabelecimentos alimentícios na região. Como esta empresa foi inaugurada num período festivo, necessitou começar com um alto número de contratados, mas já nos primeiros meses de 2012 houve uma diminuição do quadro de funcionários. Hoje, janeiro de 2015, a empresa mantém seu funcionamento com 11 contratados.

As projeções indicam uma demanda crescente pelo tipo de produto que a empresa produz. A Servequente tenta manter uma margem competitiva no mercado por meio da qualidade dos produtos, de suas fidelizações com os clientes e de sua capacidade de se adequar às suas necessidades.

A empresa está instalada em uma área de 179,12 m² e deseja satisfazer a demanda crescente por seus produtos por meio da compra de equipamentos mais modernos, os quais possibilitarão encomendas num âmbito mais amplo, maior capacidade de adequar-se às necessidades dos clientes, custos mais baixos por unidade e redução do tempo de processo.

Em área construída, o estabelecimento consta de uma cozinha para suprir sua demanda, um escritório e um salão, o qual é voltado para atender seus clientes diretamente (Figuras 9, 10 e 11). Por meio de entrevista realizada com funcionários atuais da empresa, observa-se deficiência no *layout* dos ambientes de trabalho, a qual prejudica de forma direta o deslocamento dos funcionários, junto ao posicionamento de ferramentas necessárias (anexo A).

Figura 9- Salão do estabelecimento



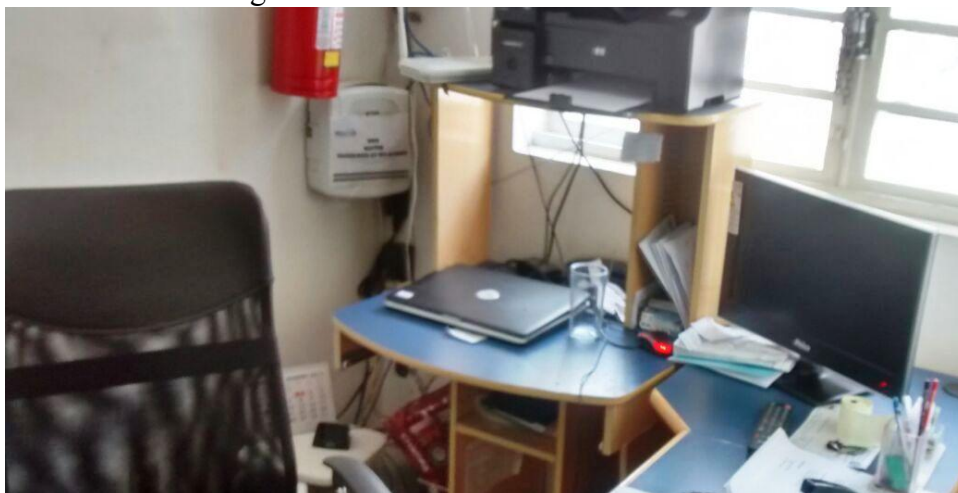
Fonte: (AUTOR, 2015).

Figura 10- Cozinha do estabelecimento



Fonte: (AUTOR, 2015).

Figura 11- Escritório do estabelecimento



Fonte: (AUTOR, 2015).

Dentre os diversos produtos produzidos na empresa, foi quantificado na tabela 3 por meio de documentos de controle diário (anexo B), que a torta de frango é o produto que tem maior preferência pelos clientes. Assim, o foco para estudo será este produto. A empresa possui na cozinha apenas documentação de receitas, ainda assim sendo as receitas ditas sabidas pelos funcionários (anexo A).

Tabela 3- Consumo diário dos produtos

Produto	Data	13/05/14	15/05/14	02/06/14	27/09/14	30/09/14	06/10/14	10/10/14	01/11/14	07/01/15	12/01/15	15/01/15	19/01/15	MÉDIA
	Preço													
esf carne	3,75	4	3	3	3	4	5	9	4	7	5	4	3	5
esf fran cat	3,75	1	1	2	1	2	4	4	4	4	9	7	3	4
esf cal queijo	3,75	6	3	4	0	5	5	7	1	6	13	12	3	5
pizza enrolada	3,75	10	6	11	2	3	5	7	1	14	12	15	9	8
coxinha frango	3,75	1	4	3	2	1	1	1	1	2	1	5	1	2
coxinha fr/cat	3,75	1	5	0	1	4	2	1	2	4	3	2	2	2
pizza aberta	3,75	14	0	11	7	8	14	18	7	20	8	23	15	12
kibe	3,75	0	1	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	1
torta f/c/m	4,90	41	8	34	37	14	41	57	18	55	38	44	43	36
empada frango	3,75	2	44	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	5
empada palmito	4,50	2	2	0	2	1	0	2	1	2	2	2	1	1
empada camarao	4,50	1	2	0	0	2	2	2	1	2	1	2	2	1
hamburgao	4,00	3	2	3	1	1	3	1	1	2	2	4	6	2
porcao salgado	6,00	3	2	2	0	0	0	0	4	3	1	0	0	1

Fonte: (AUTOR, 2015).

Observa-se que a produção do estabelecimento é de forma puxada, a qual se sabe a demanda do cliente e é feito uma quantidade diária que pode vir a suprir a demanda ou não. É comum ter estoque do produto, mas não existe um controle adequado para a fabricação. Tem a existência de alguns fornecedores fixos, os quais têm dias certos para a entrega, porém normalmente são comprados em supermercado os outros produtos.

Além disso, pode-se verificar uma desordem na cozinha do estabelecimento (Figuras 12 e 13), o que dificulta um ambiente de trabalho harmônico. Nota-se a falta de especificações das ferramentas de uso (Figura 14).

Figura 12 – Situação atual da empresa



Fonte: (AUTOR, 2015).

Figura 13 - Situação atual da empresa



Fonte: (AUTOR, 2015).

Figura 14 - Ferramentas sem especificação



Fonte: (AUTOR, 2015).

Por meio de um VSM realizado no processo de fabricação da torta (anexo C) para melhor entendimento de suas operações de montagem, foi feita a análise de seus dados, onde se verificou pontos que pudessem ser aprimorados por meio de algumas ferramentas *lean*. Foi observada na fabricação da massa da torta uma falha do equipamento não conseguir trabalhar continuamente (Figura 15).

Figura 15- Máquina para preparação da massa



Fonte: (Autor, 2015).

Em busca de soluções para aprimorar o processo, garantir a qualidade do produto e evitar desperdícios, uma proposta foi realizada analisando os pontos fracos onde se pode vagarosamente ser implantado os princípios da filosofia.

4.2 PROPOSTA

É visto que layouts práticos com estoques de entrada e de saída nos processos, movimentação demasiada e desorganização são muito desfavoráveis a um sistema de produção baseado na demanda do cliente. Vendo a situação atual da empresa, observa-se que existem muitas partes que podem ser melhoradas por meio da implantação dos princípios *lean*.

Basicamente, para começo de trabalho, deve-se realizar um treinamento pessoal com toda a equipe corporativa para mostrar a importância de se ter um pensamento enxuto. Evidenciar, com exemplos simples, como uma pequena mudança pode fazer uma total diferença.

Assim, é importante lembrar que todos precisam ter consciência do processo como um todo, em busca de garantir o que agrega valor ou não para o produto. Em busca disso, é necessário realizar de imediato um mapeamento do fluxo de valor do processo da torta em questão para conseguir visualizar os pontos de operação que são marcantes para o processo.

O mapeamento tem a função de estruturar toda a implementação da metodologia. Ele é uma ferramenta que trabalha com uma comunicação informal entre a equipe, e também auxilia no planejamento e gerenciamento do processo de mudança. Para a realização do

mapeamento do fluxo de valor, a equipe deve seguir com as seguintes etapas: desenho do estado atual, desenho do estado futuro e plano de trabalho.

Á princípio, é interessante levantar os dados de cada operação, como, por exemplo, saber a quantidade de funcionários necessária para a montagem da torta, quanto de matéria prima é essencial para cada torta produzida, o tempo gasto para a produção dela, etc. Por meio disso, consegue identificar problemas e começa a enxergar o fluxo com outra visão.

Com os dados em mãos junto a média mensal demandada pelo consumidor da torta, pode ser feito o cálculo da quantidade de matéria prima necessária para a produção, e assim por meio da ferramenta Kanban conseguir controlar o estoque, implantando a sinalização por meio de placas. Um exemplo de como fazer isso, é controlar a quantidade de frango estocada, estuda-se a programação de entrega do fornecedor e pode-se sinalizar colocando placa vermelha e azul para o controle. Vermelha para: necessita repor o mais rápido possível, e azul para: está “ok” o estoque. Lembrando que o estoque deve ser mínimo.

Além disso, observa-se que as cozinheiras não seguem um passo a passo do procedimento da torta, e com isso nota-se que o tempo de preparo varia de uma torta para outra. Para isso deve-se fazer um estudo no tempo padrão unitário da produção, e com auxílio da ferramenta SMED, estudam-se os *setups* e os tempos, para cada vez mais conseguir minimiza-los garantindo produtividade efetiva.

Com a análise do VSM feito para a montagem da torta, viu-se que pode ser implementado o SMED no instante de preparo da massa, pois há uma implicação no ajuste da máquina, no momento em que seu eixo rotaciona para a junção dos ingredientes. Pode ser introduzido um dispositivo que auxilie a manter um funcionamento contínuo da máquina.

Outro fator muito importante que pode ser notado na apresentação da empresa é como está o seu *layout*. Para fazer a análise deste, utilizam-se critérios como dimensões do local, verificam-se quais são as necessidades dos funcionários e o tipo de trabalho que será realizado no local.

É notória a falta de organização do estabelecimento e isso interfere diretamente no comportamento dos funcionários, tendo um baixo rendimento. Para isso o uso da ferramenta 5S é extramente viável nessas situações. São feitas mudanças pequenas de início, como por exemplo, identificar com etiquetas os locais de armazenagem dos utensílios e produtos, que facilitam na detecção instantânea, e tornam o ambiente mais dinâmico. Além disso, é muito conveniente lembrar que a presença de uma equipe que cobre diariamente, ou semanalmente, é indispensável, e também essa equipe tenha a responsabilidade de transmitir para os funcionários o compromisso que se deve ter para manter essa ação.

5 RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO PARA IMPLEMENTAÇÃO INTRODUTÓRIA DOS PRINCÍPIOS *LEAN*

Pode-se perceber a importância de adequar às ferramentas do *lean* nos devidos problemas encontrados no processo de produção. Além disso, para um melhor resultado da implementação dos princípios *lean*, deve-se atentar que o *lean* é uma filosofia, ou seja, é necessário primeiramente implantar uma cultura dentro da empresa.

Sabe-se, previamente, que cada empresa é única, o que impede uma metodologia exclusiva da implementação do *lean*. Não obstante, pode-se observar que o *lean* consiste de fases que são essenciais em qualquer plano para implementação de seus princípios. É notório que apenas o que difere é a maneira como se aplica as ferramentas e metodologias.

Inicia-se a proposta do plano para implementação ressaltando as principais fases que constituem o *lean*, e que não podem deixar de existir em princípio (Quadro 3).

Primeiramente, como foi dito anteriormente, é de extrema importância à formação da filosofia *lean* em todo nível corporativo para garantir que todos estejam cientes do comprometimento com o plano para implementação, ou seja, com as mudanças que estarão por vir.

Ademais, requer um relatório atual da microempresa, o qual irá evidenciar a realidade, mostrando toda a cadeia de valor dos seus produtos. Para essa fase, pode-se fazer uso da ferramenta VSM. Assim como, é importante à presença da equipe no chão de fábrica para a coleta de dados, buscando obter uma visão geral de cada parte do processo de produção.

Outra fase principal é a identificação de problemas durante a coleta de dados para o relatório atual da microempresa, pois junto se pensa e cria planos de ações de melhorias que ajudam no combate aos problemas.

Ao identificar um problema, algumas ferramentas do *lean* compatíveis a ele podem ser aplicadas, ou até mesmo antes prever um problema e aplicar a ferramenta como forma de precaução.

Faz-se necessária à construção de uma equipe responsável por coordenar o plano para implementação, a qual irá agir com as mudanças e assim cobrar os resultados. De mais a mais, deve-se ter uma colaboração dos setores com a implementação das ações.

Numa etapa principiante notam-se atividades que exigem um menor investimento, mas que revelam, em curto prazo, resultados perceptíveis. A ferramenta 5S é um bom exemplo para tal situação. Ela trabalha com uma metodologia que reduz o impacto dos funcionários a

novos métodos de trabalho imposto pelo plano para implementação. É de extrema importância também para a obtenção de uma melhor organização do ambiente de trabalho, como limpeza e ensina o funcionário a reconhecer o que é necessário para uso ou não.

Um dos princípios importantes do *lean* também é a busca por um fluxo contínuo, este normalmente está atrelado com a questão do pensamento das pessoas. Para isso, como foi reforçado anteriormente, busca-se a compreensão das pessoas no ambiente corporativo para garantia de um pensamento enxuto. Mas também, para conseguir esse fluxo contínuo, ferramentas como Kanban são utilizadas para auxiliar. Ele procura fazer com que o consumidor puxe o fluxo de valor, assim os estoques são reduzidos, e também por meio de sinalizações, consegue-se uma praticidade maior em relação à visualização do estado de estoque do produto.

Durante a implantação do plano é indispensável que haja um arquivo com fotos, gráficos, tabelas, entrevistas com os funcionários, para possivelmente fazer uma avaliação dos resultados comparados aos dados do relatório inicial.

Lembrando que o *lean* se baseia também em melhoria contínua, é primordial analisar melhorias existentes ao sistema já implementado. E reconhecer o trabalho da equipe, junto aos funcionários em geral quanto aos resultados esperados.

Para a fase inicial, a qual se faz necessário o conhecimento do cenário atual da empresa, usa-se o VSM, como ferramenta auxiliar, ou seja, faz-se o mapeamento do fluxo de valor para entender o processo como um todo e identificar as atividades que agregam valor, as que não agregam, mas são necessárias e as que não agregam e devem ser eliminadas de imediato, como também a ferramenta levanta dados de volume de pedidos e demanda, calcula o tempo de processo e auxilia na avaliação do número de funcionários necessário para cada processo.

Também para essas fases, a necessidade de tornar a produção com um fluxo contínuo, muitas vezes usa-se o método Kanban.

É explícito que as ferramentas, na grande maioria, são entrelaçadas entre si, o que faz o projeto ter um resultado mais satisfatório. Normalmente, é necessária a implantação do método SMED, para a redução de *setups* e também análise de situações que podem ser operadas de outra maneira, tornando o tempo de produção menor. Isto está diretamente relacionado à produtividade diária do funcionário.

Além disso, muitas vezes depara-se no estabelecimento com ambientes desorganizados, que transmitem aos funcionários indisciplina, um ambiente confuso, sem um fluxo contínuo. Para início, é possível a aplicação do 5 S, sendo este uma ferramenta que tem como ideologia

5 fases a serem seguidas, buscando nelas organização, ordenação, limpeza, padronização e disciplina.

Quadro 3 - Sugestão de roteiro para implementação dos princípios *Lean*

1	Introduzir a filosofia <i>lean</i> em todo nível corporativo;
2	Realizar o mapeamento da situação atual da empresa;
3	Verificar atividades que agregam ou não valor ao produto;
4	Criar plano de ação para possíveis problemas encontrados;
5	Identificar ferramentas <i>lean</i> que sejam compatíveis com os problemas;
6	Tornar a produção fluxo contínuo (Produção puxada pelo consumidor);
7	Organizar o ambiente de trabalho;
8	Verificar o tempo gasto com o processo, analisando o uso dos utensílios;
9	Padronizar tempo de processo;
10	Treinar os funcionários em geral;
11	Implementar pensamento de melhoria contínua;
12	Buscar padronização geral.

Fonte: (AUTOR, 2015).

6 CONCLUSÃO

Por meio do estudo levantado, uma afirmação que se pode extrair é que a filosofia *lean* implantada corretamente garante uma diferença competitiva na execução das operações e, além disso, proporciona possíveis mudanças nos procedimentos que já existem na empresa. Também foi possível notar, que mesmo só mostrando um interesse por saber como os funcionários se sentem no ambiente de trabalho, há grande influência motivacional da equipe funcional.

Ademais foi escolhida uma pesquisa qualitativa para verificar a capacidade prática do que foi levantado no referencial. Com isso, fez-se um estudo para a realização de uma proposta diretamente desenvolvida em uma empresa específica. E viu-se que é importante ressaltar que as recomendações foram feitas por meio de teorias, e que podem ser adaptadas às dificuldades encontradas em cada empresa.

O projeto de elaboração do plano conseguiu atingir seu alvo de criar recomendações para implantação dos princípios *lean* em empresas alimentícias de pequeno porte, tendo por base uma revisão bibliográfica atualizada junto a uma microempresa alimentícia recentemente inaugurada que possui inúmeros problemas, os quais tende a ser grande parte solucionada por ferramentas *lean* adequadamente implantadas.

Pode-se concluir que foi de grande importância à elaboração do plano para implantação dos princípios *lean*, pois pode retratar as microempresas a importância de se ter uma metodologia a qual se deve ser seguida seriamente e principalmente com disciplina. Não basta saber os problemas, agir com a criação de um plano de ações contando com a ajuda das ferramentas e somente solucioná-los. Muito se sabe que é importante manter a padronização e o pensamento enxuto, visando sempre melhoria contínua. E também é indispensável, manter arquivado documentos do antes e depois das ações realizadas, para uso de comparação e motivação corporativa.

Pode-se concluir também que as ferramentas, quando aplicadas adequadamente, agem como um dos pilares para a implantação do *lean manufacturing*. Por isso foi feito o estudo das ferramentas, em busca de sustentar o desenvolvimento do plano para implantação dos princípios *lean*.

No caso do trabalho, pode-se perceber que para o estudo de caso analisado, o uso das ferramentas apropriadas foi escolhido diretamente para um problema específico.

Além disso, houve muitas dificuldades encontradas no decorrer do projeto, como a inexistência de um grupo harmônico, a escolha pela ferramenta mais apropriada para o

problema encontrado e o modo como desenvolver um plano compreensível por qualquer microempresa alimentícia.

Conclui-se que o trabalho teve grande aplicabilidade das teorias na realidade das pequenas empresas alimentícias. Além disso, com as recomendações apresentadas para a implantação dos princípios *lean* para as empresas, viu-se uma contribuição aplicada eficiente.

Consequentemente, é possível evidenciar a importância deste trabalho no meio profissional, social e econômico, visto que tende a contribuir com o convívio agradável da equipe, junto à qualidade do produto e a redução de desperdícios e minimização dos custos.

Vê-se que algumas sugestões poderiam ser dadas a pesquisa, como a realização de uma pesquisa com várias empresas alimentícias, ao invés de ser só uma, como também poderia ser implantado o plano para obtenção de resultados concretos, não ficando somente na proposta.

REFERÊNCIAS

- AR, R., AL-ASHRAF, M. Production flow analysis through value stream mapping: A lean manufacturing process case study. **Procedia Engineering**, v. 41, p.1727 – 1734, jul 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705812027750>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- BENJAMIN, S. J., MURUGAIAH, U., MARATHAMUTHU, M. S. The use of SMED to eliminate small stops in a manufacturing firm. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 24, n. 5, p. 792-807, 2013. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/17410381311328016>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- BEVILACQUA, M., CIARAPICA, F.E., DESANCTIS, I., MAZZUTO, G., PACIAROTTI, C., 2014. A Changeover Time Reduction through an integration of lean practices: A case study from the pharmaceutical sector. **Assembly Automation**, v. 35, n.1, p. 22 – 34, 2015. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/AA-05-2014-035>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- BHASIN, S. An appropriate change strategy for lean success. **Management Decision**, v. 50, n. 3, p. 439-458, 2012. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/00251741211216223>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- BHAMU, J. AND SANGWAN, K. S. Lean manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n 7, p. 876 – 940, 2014. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- CHANG,Y., CHEN,C. Prioritisation on 5S activities for a semiconductor wafer fabrication: an empirical study. **International Journal of Quality & Reliability Management**. v. 31, n. 4, p. 380-394, 2014. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/IJQRM-01-2012-0003>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- CHAUHAN, G., SINGH, T.P. Measuring parameters of lean manufacturing realization. **Measuring Business Excellence**, v. 16, n. 3, p. 57 – 71, 2012. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/13683041211257411>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- CHAVEZ, R., GIMENEZ, C., FYNES, B., WIENGARTEN, F., YU, W. Internal lean practices and operational performance: The contingency perspective of industry clockspeed. **International Journal of Operations&Production Management**, v.33, n. 5, p. 562-588, 2013. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/01443571311322724>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- CORREA, O. G., MERGULHAO, R. C., ROSSETTI,N., MEIRELLES, J. L. F. Investigação empírica da aplicação do dmaic na redução do tempo de setup em uma empresa manufatureira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, 32.,

2012, Bento Gonçalves. Anais eletrônicos... Bento Gonçalves, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_158_924_20553.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2015.

COSTA, E., SOUSA, R., BRAGANÇA, S., ALVES, A. An industrial application of the smed methodology and other lean production tools. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRITY, RELIABILITY AND FAILURE, 4., 2013, Funchal. Anais eletrônicos... Funchal, 2013. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/25314/1/2013_Costa_et_al_SMED.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2015.

CRISÓSTOMO, V. L., ITURRIAGA, F.J.L., GONZALEZ, E.V. Financial constraints for investment in Brazil. **International Journal of Managerial Finance**, v. 10, n. 1, p. 73-92, 2014. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/IJMF-11-2012-0121>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

DEUS, A.M., CUNHA, D.E.S.L., MACIEL, E.M. Estudo de caso na pesquisa qualitativa em educação: uma metodologia. In: ENCONTRO UNIVERSIDADE DO PIAUÍ, 6., 2010., PiauÍ. Anais eletrônicos... PiauÍ, 2010. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.1/GT_01_14.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2015.

DORA, M., GOUBERGEN, D. V., KUMAR, M., MOLNAR, A., GELLYNCK, X. Application of lean practices in small and medium-sized food enterprises. **British Food Journal**, v. 116, n. 1, p. 125-141, 2014. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/BFJ-05-2012-0107>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

ELIAS, S.J.B., OLIVEIRA, M.M., TUBINO, D.F. Mapeamento do Fluxo de Valor: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Gesso. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.admpg.com.br/revista2011/artigos/5.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

FAULKNER, W., BADURDEEN, F. Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): methodology to visualize and assess manufacturing sustainability performance. **Journal of Cleaner Production**, v.85, p.8-18, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614005113>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

FERRADÁS, P. G.; SALONITIS, K., 2013. Improving changeover time: a tailored SMED approach for welding cells. **Procedia CIRP**, v.7, p.598-603, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827113003089>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

FARIA, A.C., VIEIRA, V. S.; PERETTI, L. C. Redução de custos sob a ótica da manufatura enxuta em empresa de autopeças. **Revista Gestão Industrial**, v. 08, n. 02, p. 186-208, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/1178>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

FERNANDES, F. C. F.; GOMES, E. C.; FILHO, M. G. Utilização conjunta das ferramentas PFA e VSM para a simplificação e melhoria do fluxo de materiais: proposta e análise de resultados em uma empresa fabricante de abrasivos. In: ENEGEP, 26., 2006, Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza, 2006. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr450301_6936.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2015.

GAMME, I., ASCHEHOUG, S. H. Assessing lean's impact on operational integration. **International Journal of Quality and Service Sciences**, v. 6, n. 2/3, p. 112-123, 2014. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/IJQSS-02-2014-0013>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

GUPTA, S., JAIN, S. K. An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n.1, 2013. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/IJLSS-08-2013-0047>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

GONG, Q., YANG, Y., WANG, S. Information and decision-making delays in MRP, KANBAN, and CONWIP. **International Journal of Production Economics**, v.156, p.208-213, 2014. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527314001935>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. RADAR Tecnologia, produção e comércio exterior. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/130507_radar25.pdf >. Acesso em: 16 jan. 2015.

IMAM. Inovação e Melhoramento na Administração Moderna. Indicadores de qualidade e produtividade de pesquisa realizada em 2014. Disponível em: < http://www.imam.com.br/consultoria/component/docman/doc_details/518-indicadores-de-qualidade-e-produtividade>. Acesso em: 05 jan. 2015.

JADHAV, J. R., MANTHA, S. S., RANE, S. B. Exploring barriers in lean implementation. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 2, p. 122-148, 2014. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/IJLSS-12-2012-0014>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

JASTI, N.V. K., SHARMA, A. Lean manufacturing implementation using value stream mapping as a tool A case study from auto components industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 1, p. 89-116, 2014. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/IJLSS-04-2012-0002>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

JOULIN, C., CHEN, F. F., CHEN, Y. M., 2012. Knowledge kanban system for virtual research and development. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v.29, n.3, p.119-134, jun 2013. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736584512000671>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

KARASU, M. K., CAKMAKCI, M., CAKIROGLU, M. B., AYVA, E., DEMIREL-ORTABAS, N. Improvement of changeover times via Taguchi empowered SMED/case study on injection molding production. **Measurement**, v.47, p.741-748, jan 2014. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224113004739>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

KARIM,A., ARIF-UZ-ZAMAN, K. A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. **Business Process Management Journal**, v. 19, n. 1, p. 169-196, 2013. Disponível em:< <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/14637151311294912>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

KNECHTGES,P., BELL,C.J., NAGY, P., 2013 Utilizing the 5S Methodology for Radiology Workstation Design: Applying Lean Process Improvement Methods. *Journal of the American College of Radiology*, v.10, n.8, p.633-634, aug. 2013. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1546144013002743>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

LIBRELATO, T. P., LACERDA, D. P., RODRIGUES, L. H., VEIT, D. R. A process improvement approach based on the Value Stream Mapping and the Theory of Constraints Thinking Process. **Business Process Management Journal**, v. 20, n. 6, p. 922-949, 2014. Disponível em:< <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/BPMJ-07-2013-0098>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

LIMA, F. Os cinco princípios lean. Disponível em: < <http://expressogq.blogspot.com.br/2009/11/os-5-principios-lean.html>> Acesso em: 12.01.2015.

LUCATO, W. C., CALARGE, F. A., JUNIOR, M. L., CALADO, R. D. Performance evaluation of lean manufacturing implementation in Brazil. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 5, p. 529-549, 2014. Disponível em:< <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/IJPPM-04-2013-0085>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

MATT, D. T. Adaptation of the value stream mapping approach to the design of lean engineer-to-order production systems A case study. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 25, n. 3, p. 334-350, 2014. Disponível em:< <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/JMTM-05-2012-0054>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

NÄSLUND,D. Lean and six sigma – critical success factors revisited. **International Journal of Quality and Service Sciences**, v. 5, n. 1, p. 86-100, 2013. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/17566691311316266>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

PARKER, L. Qualitative perspectives: through a methodological lens. **Qualitative Research in Accounting & Management**, v. 11, n. 1, p. 13-28, 2014. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/GRAM-02-2014-0013>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.113 p.

RUIZ-DE-ARBULO-LOPEZ, P. FORTUNY-SANTOS,J. , CUATRECASAS-ARBO'S, L. Lean manufacturing: costing the value stream. **Industrial Management & Data Systems**, v. 113, n. 5, p. 647-668, 2013. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02635571311324124>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Cinco tendências para o segmento da alimentação em 2014. Disponível em: < sebrae2014.com.br/Sebrae2014/Entreja-em-campo/5-tendencias-para-o-segmento-da-alimentacao-em-2014 > Acesso em: 15 jan. 2015.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Estudos e pesquisa participação das micro e pequenas empresas. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>> Acesso em: 16 jan. 2015.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Dados de micro e pequenas empresas no Brasil em 2014. Disponível em : <http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/EstudosPesquisas/mpes_numeros/dados_mpes_brasil_2014.pdf> Acesso em: 16 jan. 2015.

SHINGO, S. Sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.281 p.

SUÁREZ-BARRAZA,M. F., RAMIS-PUJOL,J. An exploratory study of 5S: a multiple case study of multinational organizations in Mexico. **Asian Journal on Quality**, v. 13, n. 1, p. 77-99, 2012. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/15982681211237842>>. Acesso em: 30 jan. 2015

SUNDAR, R., BALAJI, A.N., SATHEESHKUMAR, R.M. A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. **Procedia Engineering**, v.97, p1875-1885, 2014. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705814034092>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

TEICHGRÄBER, U. K., BUCOURT, M. Applying value stream mapping techniques to eliminate non-value-added waste for the procurement of endovascular stents. **European Journal of Radiology**, v.81, n.1, p.47-52, 2012. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X10006704>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

TURNER, R., INGOLD, D., LANE, J. A., MADACHY, R., ANDERSON, D. Effectiveness of kanban approaches in systems engineering within rapid response environments. **Procedia Computer Science**, v.8, p.309-314, 2012. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091200066X>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

TURNER,R., LANE, J. A., 2013. Goal question Kanban: applying lean concepts to coordinate multi-level systems engineering in large enterprises. **Procedia Computer Science**, v.16, p.512-521, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913000550>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

VENTURA, M.M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Revista SOCERJ**, v.20, n.5, p.383-386, 2007. Disponível em: <http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/o_estudo_de_caso_como_modalidade_de_pesquisa.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2015.

WOMACK, J., JONES, D. A. Mentalidade Enxuta nas Empresas. 7.ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997. 408 p.

WAGNER, A., HOFER, C. E., PAGNO, R. R., DORFSCHMIDT, F. R. Lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metal mecânica fabricante de máquinas agrícolas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32., 2012, Bento Gonçalves. Anais eletrônicos... Bento Gonçalves, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_157_913_20794.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2015.

GLOSSÁRIO

JIT	Just in time - “Na hora certa”
Lean manufacturing	Manufatura Enxuta
Lead-Time	Tempo que leva para uma peça percorrer todo o caminho no chão de fábrica
Takt time	Tempo disponível para a produção dividido pela demanda de mercado
Setup	Tempo de Montagem
VSM	Value stream mapping - Mapeamento do fluxo de valor
SMED	Single Minute Exchange of Dies – Troca rápida de ferramentas
in loco	no local

ANEXO A – Roteiro da entrevista

- Quais as dificuldades encontradas por você de ter acesso às ferramentas necessárias para certa operação do processo?
- Você necessita se deslocar bastante durante as operações e processos?
- Quais os tipos de documentos ou relatórios, como, por exemplo, receitas, controle de estoque, você costuma ter aqui dentro?
- Existe algum documento que mostre a instrução e ingredientes da produção da torta de frango? Se sim, onde posso encontrar?
- Como é feito a comunicação da falta do produto (no caso, a torta de frango) para venda direta ao consumidor? (para funcionários da cozinha e do balcão)
- Quais são as maiores dificuldades encontradas em geral na empresa para seu funcionamento?
- Você consegue citar algumas ideias de melhorias para o estabelecimento?
- O tempo de produção da torta no momento é padronizado?
- Quais os maiores desafios hoje vivido pela empresa?

ANEXO B – Documento de controle diário

MTP-43R =====
 ELGIN AUTOMACAO COMERCIAL
 12/01/15 20:29 SEG =====
 OCORRENCIAS

00251	ESF, CARNE	1	5
	5,000		18,75
00252	ESF, FRAN CATU	1	5
	9,000		33,75
00253	ESF, CAL, QUEIJO	1	5
	13,000		48,75
00256	PIZZA ENROLADA	1	5
	12,000		45,00
00257	COXINHA FRANGO	1	5
	1,000		3,75
00258	COX, FRANGO CATU	1	5
	3,000		11,25
00264	PIZZA ABERTA	1	5
	8,000		30,00
00270	TORTA F/C/M	1	5
	38,000		186,20
00273	EMPADA FRANGO	1	5
	2,000		7,50
00274	EMPADA PALMITO	1	5
	2,000		9,00
00275	EMPADA CAMARAO	1	5
	1,000		4,50
00276	HAMBURGAO	1	8
	2,000		8,00
00999	PORCAO SALGADO	1	1
	1,000		6,00

ANEXO C – Mapeamento do fluxo de valor da torta de frango

